

## Manual de operação

### Fornos de câmara elétricos

N ... E(L)(R)

N ... (H)(14)(G)(S)

NW ... (H)

M01.1038 PORTUGIESISCH

Manual original

■ Made  
■ in  
■ Germany

[www.nabertherm.com](http://www.nabertherm.com)

---

### **Copyright**

© Copyright by  
Nabertherm GmbH  
Bahnhofstrasse 20  
28865 Lilienthal  
Federal Republic of Germany

Reg: M01.1038 PORTUGIESISCH  
Rev: 2022-09

Não assumimos a responsabilidade pelas informações, alterações técnicas reservadas.

<b>1</b>	<b>Introdução.....</b>	<b>6</b>
1.1	Explicação da simbologia e das palavras de advertência utilizadas nas indicações de aviso .....	6
1.2	Descrição do produto .....	9
1.3	Visão geral do sistema.....	10
1.4	Descodificação da designação do modelo .....	18
1.5	Material fornecido .....	18
<b>2</b>	<b>Dados técnicos.....</b>	<b>20</b>
<b>3</b>	<b>Garantia e responsabilidade.....</b>	<b>25</b>
<b>4</b>	<b>Segurança.....</b>	<b>25</b>
4.1	Utilização correcta .....	25
4.2	Exigências ao proprietário do sistema .....	27
4.3	Vestuário de protecção .....	29
4.4	Medidas fundamentais durante o funcionamento normal.....	29
4.5	Medidas básicas em caso de emergência.....	29
4.6	Medidas fundamentais durante a manutenção e conservação .....	32
4.7	Perigos gerais no sistema .....	32
4.8	Protecção contra perigos em caso de temperatura excessiva .....	33
<b>5</b>	<b>Transporte, montagem e primeira colocação em funcionamento .....</b>	<b>34</b>
5.1	Fornecimento.....	34
5.2	Desembalar (N 40 E(R) – N 100 E) .....	37
5.3	Desembalar (N 140 E(L) – N 2200(H)(14)(G) – NW 150(H) – NW 300(H)) .....	38
5.4	Desembalar (NW 440(H) – NW 2200(H)) .....	39
5.5	Forno ou unidade de comando com olhais de transporte (se existentes) .....	40
5.6	Segurança do transporte/embalagem .....	41
<b>6</b>	<b>Requisitos estruturais e de ligação.....</b>	<b>42</b>
6.1	Instalação (local do forno).....	44
6.1.1	N 40 E(R) - N 100 E .....	44
6.1.2	Carrinho para escadas como auxiliar de transporte para o transporte de fornos de câmara N 100(H)(14)(G) – N 300(H)(14)(G) (acessório) .....	45
6.1.3	N 100(H)(14)(G) – N 300(H)(14)(G) Montagem da armação inferior se não estiver montada .....	48
6.1.4	NW 150(H) – NW 300(H) .....	49
6.1.5	NW 440(H) – NW 660(H) ( <u>a partir do</u> ano do modelo 2022).....	50
6.1.6	NW 440(H) – NW 660(H) ( <u>até</u> ao ano do modelo 2022) e NW 1000(H) – NW 2000(H).....	54
6.1.7	Pacote de instalação para montagem da armação do forno.....	58
6.1.8	Instrução para montagem/varão .....	59
6.1.9	Remover protecção(proteções) de transporte.....	61
6.1.10	Remover os colchões de espuma (NW 440(H) – NW 2200(H)) .....	61
6.2	Montagem, instalação e ligação .....	62
6.2.1	Montagem do bocal de derivação (dependente do modelo).....	62
6.2.2	Montagem da tampa do ar de alimentação após a montagem da armação inferior (N 100(H)(14)(G) – N 300(H)(14)(G)) .....	63
6.2.3	Colocar o controlador no suporte que se encontra no forno (em função do modelo) .....	64
6.2.4	Ar de exaustão .....	64
6.2.4.1	Condução do ar de exaustão sem tubagem de exaustão .....	66
6.2.4.2	Montagem do(s) extrator(es) de ar (acessórios) .....	71

6.2.4.3	Ajuste da altura do extrator de ar .....	72
6.2.5	Ligação à rede eléctrica .....	73
6.2.6	Primeira colocação em funcionamento .....	76
6.2.7	Recomendação para o primeiro aquecimento do forno .....	76
<b>7</b>	<b>Operação .....</b>	<b>79</b>
7.1	Controlador .....	79
7.2	Elementos de comando, indicação e comutação (dependendo da versão) .....	79
7.2.1	Ligar o controlador/forno .....	79
7.2.2	Desligar controlador/forno .....	80
7.2.3	Aceder a funções extra (Extra 1 e Extra 2) através do controlador .....	80
7.2.4	Utilização do controlador .....	82
7.3	Limitador de seleção de temperatura com temperatura de corte ajustável (equipamento adicional) .....	83
7.4	Carregamento/carga .....	83
7.5	Extensão e retração do carrinho de transporte .....	85
7.6	Abrir e fechar a porta .....	86
7.6.1	Forno com fecho rápido ajustável .....	86
7.6.2	Forno com fecho rápido (variante A) .....	87
7.6.3	Forno com fecho rápido (variante B) .....	88
7.6.3.1	Manípulo de segurança em estrela - Acionamento com chave (acessório) .....	88
7.7	Tampa do ar de exaustão (dependente do modelo) .....	89
7.8	Correção do ar de alimentação/tampa de entrada de ar (dependente do modelo) .....	90
7.9	Representação esquemática da alimentação do ar fresco .....	91
7.10	Ventoinha de ar fresco e/ou de arrefecimento (equipamento opcional) .....	92
<b>8</b>	<b>Dicas para oleiros .....</b>	<b>93</b>
8.1	Cozedura de biscoito .....	96
8.2	Cozedura de vidro .....	97
8.3	Cozedura de redução .....	98
8.4	Programas pré-definidos para aplicações cerâmicas .....	98
<b>9</b>	<b>Manutenção, limpeza e conservação .....</b>	<b>101</b>
9.1	Isolamento do forno .....	103
9.2	Desligamento da unidade em caso de manutenção, limpeza e conservação .....	104
9.3	Trabalhos de manutenção regulares em todo o sistema .....	105
9.4	Trabalhos de manutenção regulares – Elementos de aquecimento/Câmara do forno .....	106
9.5	Trabalhos de manutenção periódicos – Elementos de aquecimento/carrinho de transporte .....	107
9.6	Trabalhos de manutenção periódicos – Isolamento da câmara do forno .....	108
9.7	Trabalhos de manutenção periódicos – Isolação do carrinho de transporte .....	108
9.8	Trabalhos de manutenção periódicos – Mecânica do carrinho de transporte .....	109
9.9	Trabalhos de manutenção periódicos – Caixa .....	109
9.10	Trabalhos de manutenção periódicos – Unidade de comando .....	110
9.11	Trabalhos de manutenção periódicos – Verificação eléctrica .....	111
9.12	Trabalhos de manutenção periódicos – Documentação .....	112
9.13	Legenda das tabelas de manutenção .....	112
9.14	Produtos de limpeza .....	113
<b>10</b>	<b>Avárias .....</b>	<b>114</b>
10.1	Mensagens de erro do controlador .....	115

10.2	Advertências do controlador .....	117
10.3	Avárias na unidade de comando.....	120
<b>11</b>	<b>Peças de reposição/de desgaste .....</b>	<b>121</b>
11.1	Substituir os elementos de aquecimento.....	122
11.1.1	Elementos de aquecimento nos tubos de suporte.....	123
11.1.2	Elementos de aquecimento em ranhuras.....	127
11.2	Substituir o elemento térmico.....	129
11.3	Esquemas de ligações elétricas/pneumáticas.....	130
<b>12</b>	<b>Acessórios (opções) .....</b>	<b>130</b>
12.1	Montagem da armação inferior para o modelo do forno N 40 E(R) – N 100 E (acessório).....	130
12.2	Montagem da armação de carregamento (acessório).....	132
12.3	Placas/colunas .....	133
<b>13</b>	<b>Equipamento adicional .....</b>	<b>134</b>
13.1	Funcionamento com acessórios de tratamento térmico .....	134
<b>14</b>	<b>Assistência da Nabertherm .....</b>	<b>136</b>
<b>15</b>	<b>Declaração de conformidade .....</b>	<b>137</b>
<b>16</b>	<b>Anotações .....</b>	<b>138</b>

# 1 Introdução

Estes documentos destinam-se apenas ao utilizador dos nossos produtos e não podem ser reproduzidos nem acedidos por terceiros sem autorização escrita. (Lei sobre direitos de autor e direitos conexos, Legislação sobre direitos de autor de 09.09.1965)

Todos os direitos de imagens e de outros documentos, bem como qualquer direito de venda pertencem à Nabertherm GmbH, mesmo no caso de avisos de direitos de protecção.

Todas as imagens exibidas no manual têm, geralmente, um carácter simbólico, ou seja, não reproduzem exactamente os detalhes do sistema descrito.

## 1.1 Explicação da simbologia e das palavras de advertência utilizadas nas indicações de aviso



### Nota

No manual de instruções seguinte são dadas indicações de aviso concretas que visam chamar atenção para os riscos residuais inevitáveis durante o funcionamento da unidade. Estes riscos residuais são perigosos para pessoas/produto/unidade e meio ambiente.

A simbologia utilizada no manual de instruções pretende alertar especialmente para as indicações de segurança!

O respectivo símbolo utilizado não substitui o texto da indicação de segurança. Por isso, o texto deverá ser sempre lido na sua totalidade!

A simbologia gráfica está em conformidade com a norma **ISO 3864**. Em conformidade com o **American National Standard Institute (ANSI) Z535.6**, a presente documentação utiliza as seguintes indicações e palavras de aviso:



O símbolo de perigo geral avverte, em conjunto com as palavras de aviso **CUIDADO**, **ATENÇÃO** e **PERIGO** contra o risco de sofrer ferimentos graves. Respeitar todas as notas seguintes para evitar ferimentos ou a morte.

### NOTA

Adverte contra o perigo de danos ou destruição do equipamento.

### CUIDADO

Adverte contra um perigo que representa um risco de ferimento reduzido ou médio.

### ATENÇÃO

Adverte contra um perigo que possa provocar a morte, ferimentos graves ou irreversíveis.

### PERIGO

Adverte contra um perigo que possa provocar a morte imediata, ferimentos graves ou irreversíveis.

### Composição das indicações de aviso:

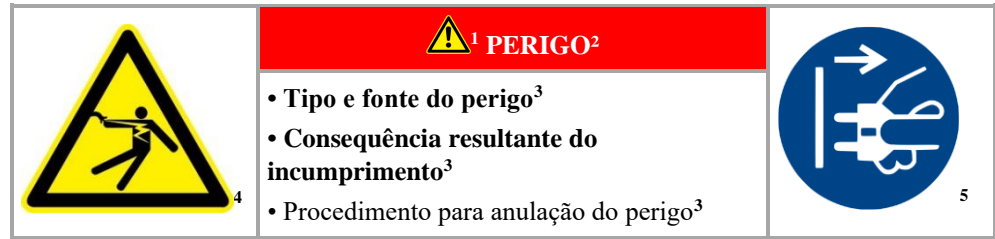
Todas as indicações de aviso são constituídas pelos seguintes elementos



### <sup>1</sup> ATENÇÃO<sup>2</sup>

- Tipo e fonte do perigo<sup>3</sup>
- Consequência resultante do incumprimento<sup>3</sup>
- Procedimento para anulação do perigo<sup>3</sup>

ou



Posição	Descrição	Explicação
1	Símbolo de perigo	Indica o perigo de sofrer ferimentos
2	Texto do símbolo	Classifica o perigo
3	Textos de advertência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo e fonte do perigo</li> <li>• Possíveis consequências em caso de incumprimento</li> <li>• Medidas/Proibições</li> </ul>
4	Simbologia gráfica (opcional) conforme a norma ISO 3864	consequências, medidas ou proibições
5	Simbologia gráfica (opcional) conforme a norma ISO 3864	obrigações ou proibições

### Símbolos de advertência existente nas instruções:



#### Nota

Este símbolo indica a existência de notas de procedimento e informações especialmente úteis.



#### Ordem - Símbolo de obrigação

Este símbolo alerta para obrigações importantes que devem ser cumpridas sem falta. Os símbolos de obrigação servem para advertir as pessoas contra danos, indicando qual deverá ser o comportamento em uma determinada situação.



#### Ordem – Informações importantes para o utilizador

Este símbolo adverte o utilizador para indicações e instruções de utilização importantes, cujo cumprimento é imprescindível.



#### Ordem – Informações importantes para o pessoal de manutenção

Este símbolo adverte o pessoal da manutenção para instruções de utilização e de manutenção (assistência técnica) importantes, cujo cumprimento é imprescindível.



#### Ordem – Desligar a ficha de alimentação

Este símbolo alerta o operador para desligar a ficha de alimentação.



#### **Ordem – Elevação com várias pessoas**

Este símbolo adverte o pessoal de que o aparelho deve ser elevado e baixado no local de instalação com a ajuda de várias pessoas.



#### **Atenção – Perigo devido a superfície quente - não tocar**

Este símbolo adverte o utilizador para uma superfície quente que não deve ser tocada.



#### **Atenção – Perigo devido a choque eléctrico**

Este símbolo adverte o utilizador contra o perigo de um choque eléctrico em caso de incumprimento das seguintes indicações de aviso.



#### **Atenção – Perigo na elevação de cargas pesadas**

Este símbolo adverte o utilizador contra os possíveis perigos existentes durante a elevação de cargas pesadas. Em caso de incumprimento pode existir perigo de ferimentos.



#### **Atenção – Perigo de basculamento**

Em caso de incumprimento pode existir perigo de vida. O perigo de basculamento existe desde logo a partir de uma altura inferior a 1,00 m acima do solo ou de qualquer outra superfície suficientemente larga e com capacidade de carga (por exemplo em locais de operação e postos de trabalho elevados, em plataformas de trabalho, galerias, superfícies elevadas, passagens superiores, pontes aéreas, rampas e escadas). As aberturas e rebaixes que possam originar quedas de pessoas (por exemplo piso, plataformas, aberturas de montagem, escotilhas e fossas, telhados sem capacidade de carga).



#### **Atenção – Perigo de incêndio**

Este símbolo adverte o utilizador contra o perigo de incêndio em caso de incumprimento das seguintes indicações.



#### **Proibições – Informações importantes para o utilizador**

Este símbolo adverte o utilizador de que os objectos NÃO podem ser abundantemente molhados com água ou agentes de limpeza. Está igualmente interdita a utilização de aparelhos de limpeza de alta pressão.



#### **Proibições – Informações importantes para o utilizador**

Este símbolo adverte o utilizador que NÃO se podem pisar as superfícies. Existe o perigo de colapso ou de quebra ou danos de/nos componentes em caso de acesso.



**Símbolos de advertência existentes na unidade:**



**Atenção – Perigo devido a superfície quente e queimaduras – não tocar**

As superfícies quentes como, por exemplo, componentes da unidade quentes, paredes do forno, portas ou outros materiais e também substâncias líquidas quentes, nem sempre são facilmente detectáveis. Não tocar na superfície.



**Atenção – Perigos devido a choque eléctrico!**

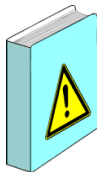
Atenção a tensão eléctrica perigosa



**PERIGO**

- De acordo com as regras, o teto do forno NÃO é transitável
- Existe o perigo de colapso.
- Ao pisar, os componentes podem partir-se ou ficar danificados.

## 1.2 Descrição do produto



Este forno de aquecimento elétrico é um produto de qualidade que, quando devidamente conservado e mantido, garante um funcionamento seguro por longos anos. Um dos requisitos essenciais é a utilização adequada do forno.

No desenvolvimento e na produção foi atribuído grande valor à segurança, funcionalidade e economia.

Os fornos desta série são fornos eletricamente aquecidos para a pintura em cerâmica, vidro ou porcelana, mas também podem ser usados para trabalhos de fusão simples. Estes modelos de fornos possuem um design apelativo, qualidade superior e excelente uniformidade de temperatura. Os fornos de cerâmica são aquecidos de ambos, três ou cinco lados, dependendo do modelo do forno. Os fornos certos para hobby, escolas, jardins de infância, estúdios ou até pequenas oficinas.

### Descrição do forno

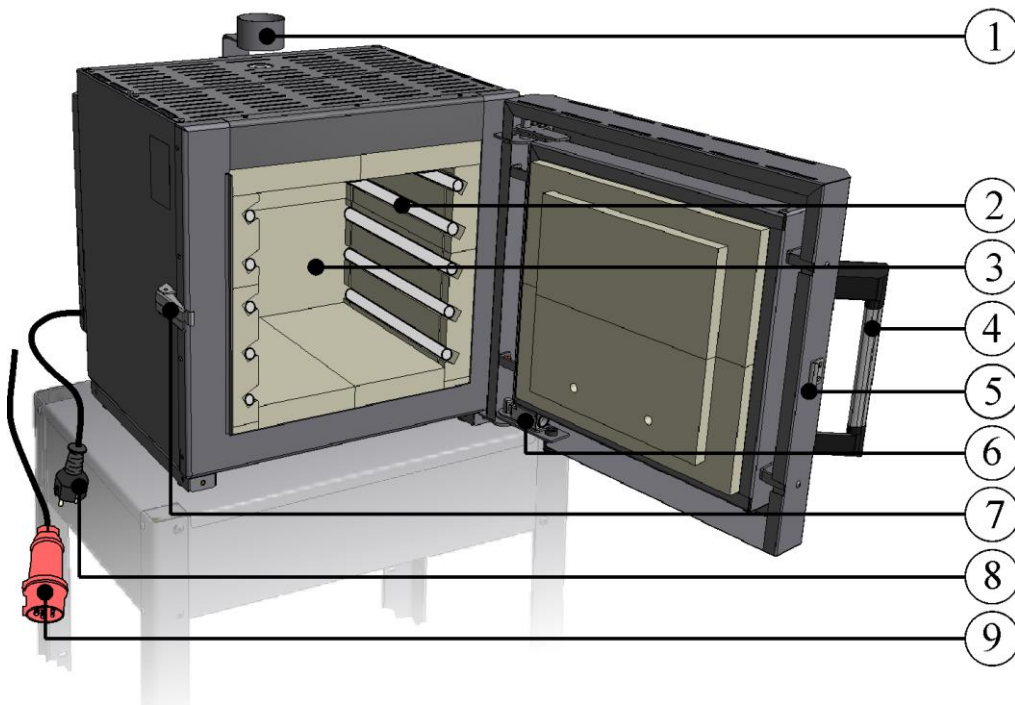
#### Estrutura básica:

- Design apelativo
- Construção resistente da armação
- Revestimento em pó ecológico e de longa durabilidade da armação
- Porta de parede dupla com temperaturas exteriores baixas
- Isolamento de múltiplas camadas com tijolos refratários na câmara do forno e isolamento traseiro especial para baixo consumo de energia
- Abertura de exaustão na tampa
- Termopar tipo S
- Elementos de aquecimento de alta qualidade, espessura e comprimento do arame ideais para uma longa vida útil
- Disposição especial dos elementos de aquecimento para uma excelente uniformidade de temperatura
- Funcionamento silencioso do aquecimento com relé semiconductor
- Curva de temperatura precisa através de um ciclo rápido dos processos de comutação

- Interruptor de contacto da porta forçado
- NTLog Basic para controlador Nabertherm: gravação de dados do processo com pen USB
- Utilização exclusiva de materiais de isolamento sem classificação de acordo com o decreto (UE) n.º 1272/2008 (CLP). Isso significa que não é usada nenhuma lã de silicato de alumínio, também conhecida como fibra RCF, que é classificada e possivelmente cancerígena.

### 1.3 Visão geral do sistema

Modelo do forno N 40 E(R) – N 500 E (semelhante à figura)

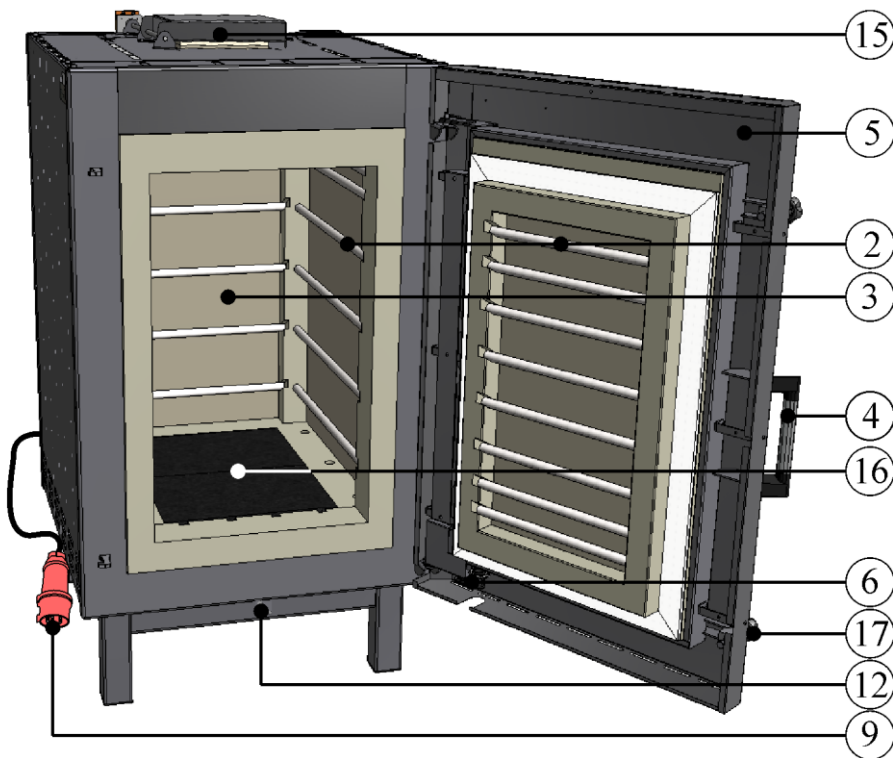


Forno de câmara em modelo de mesa (mesa não fornecida com o forno)

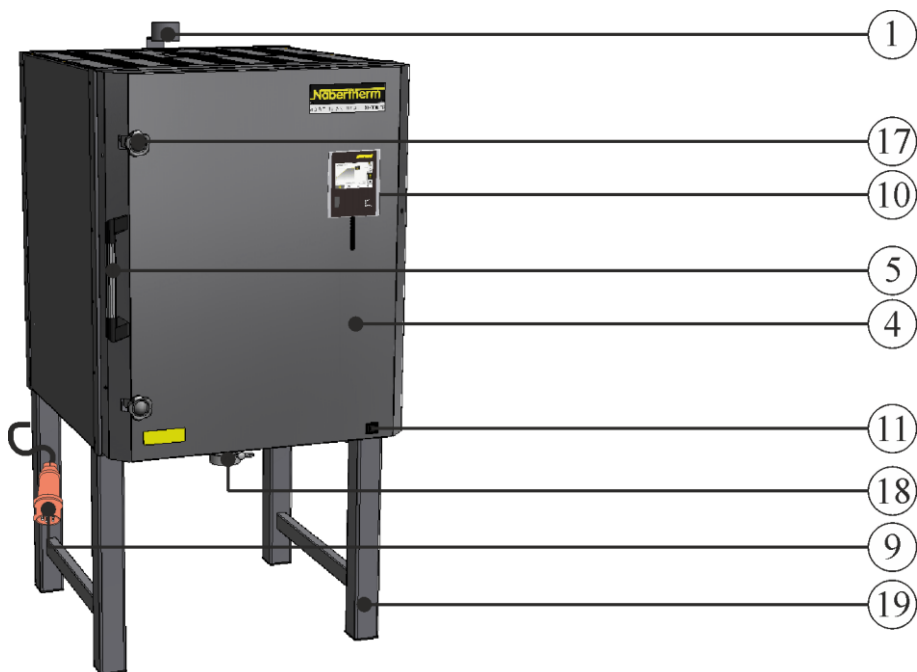


Fig. 1: Exemplo: Forno de câmara N 40 E (modelo de mesa) com armação inferior e rolos de transporte enquanto acessório

**Modelo do forno N 100(H)(14)(G) – N 2200(H)(14)(G) (semelhante à figura)**



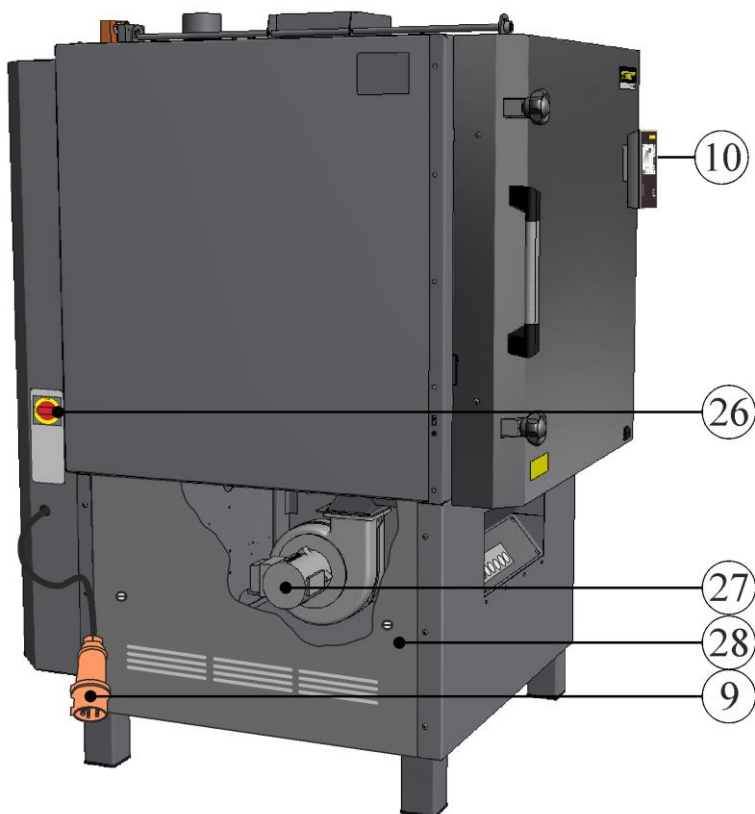
Exemplo N 440/H



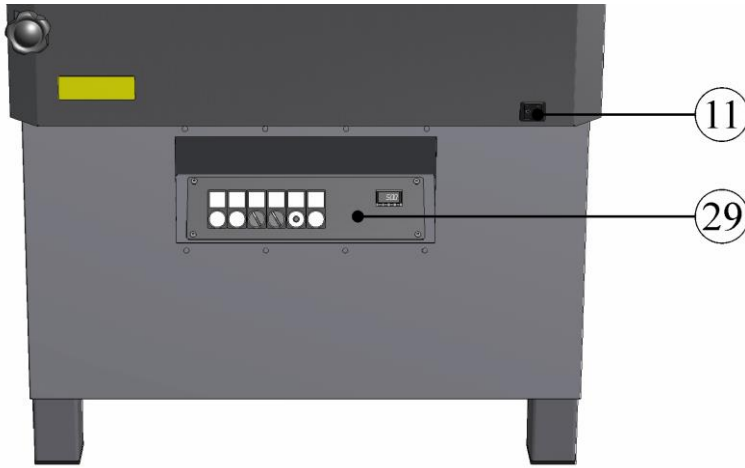
Exemplo N 150/H

Fig. 2: Exemplo: Forno de câmara N 440/H e N 150/H

**Modelos de fornos a partir de uma amperagem de 32 A (semelhante à figura)**



Exemplo: Câmara do forno com interruptor principal a partir de uma intensidade de corrente de 32 A



Exemplo: Armação inferior fechada em conjunto com ventilador de refrigeração

Fig. 3: Exemplo: Modelo do forno N 100(H)(14)(G) a N 300(H)(14)(G)

Modelo do forno NW 150(H) – NW 300(H) (semelhante à figura)

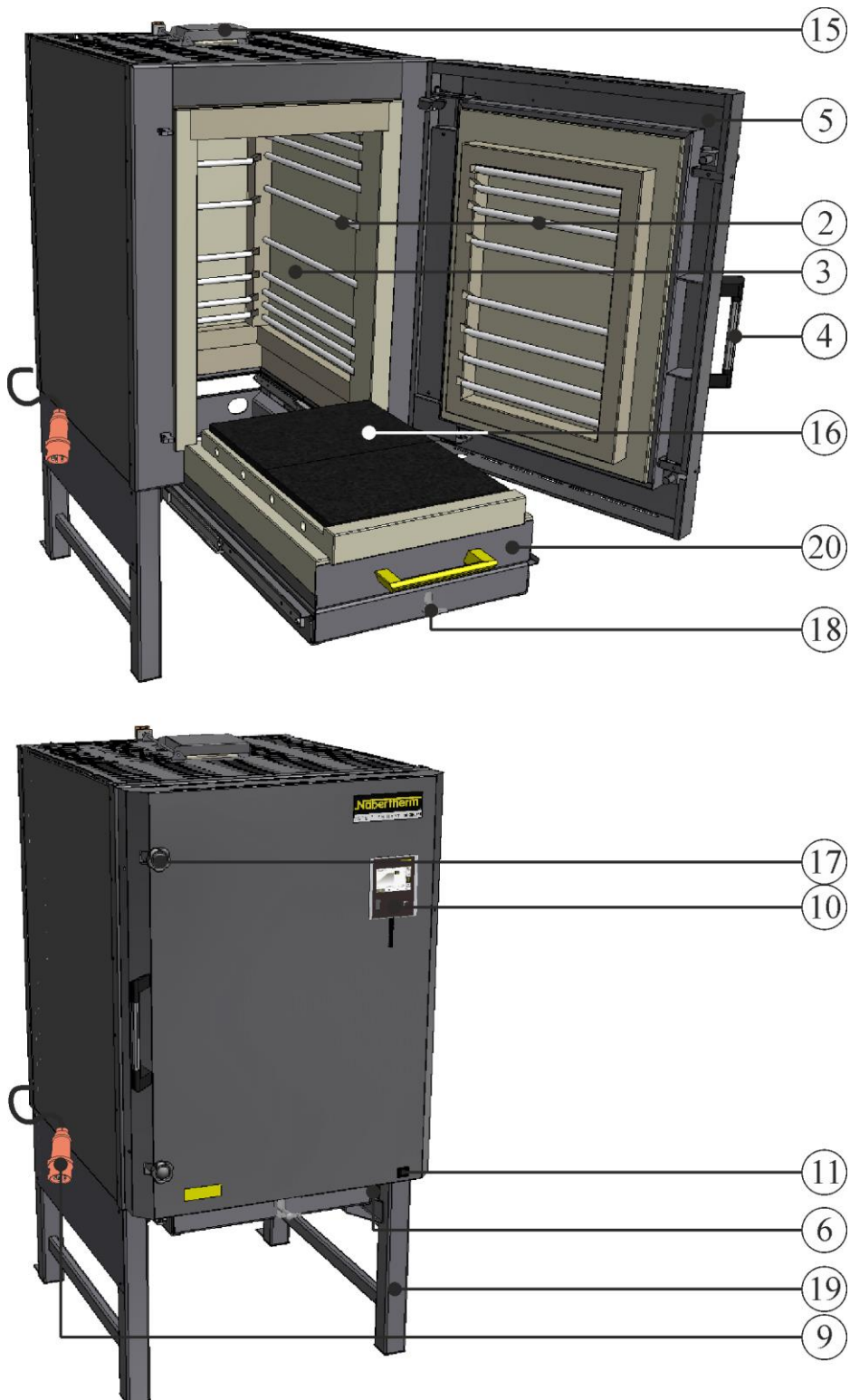
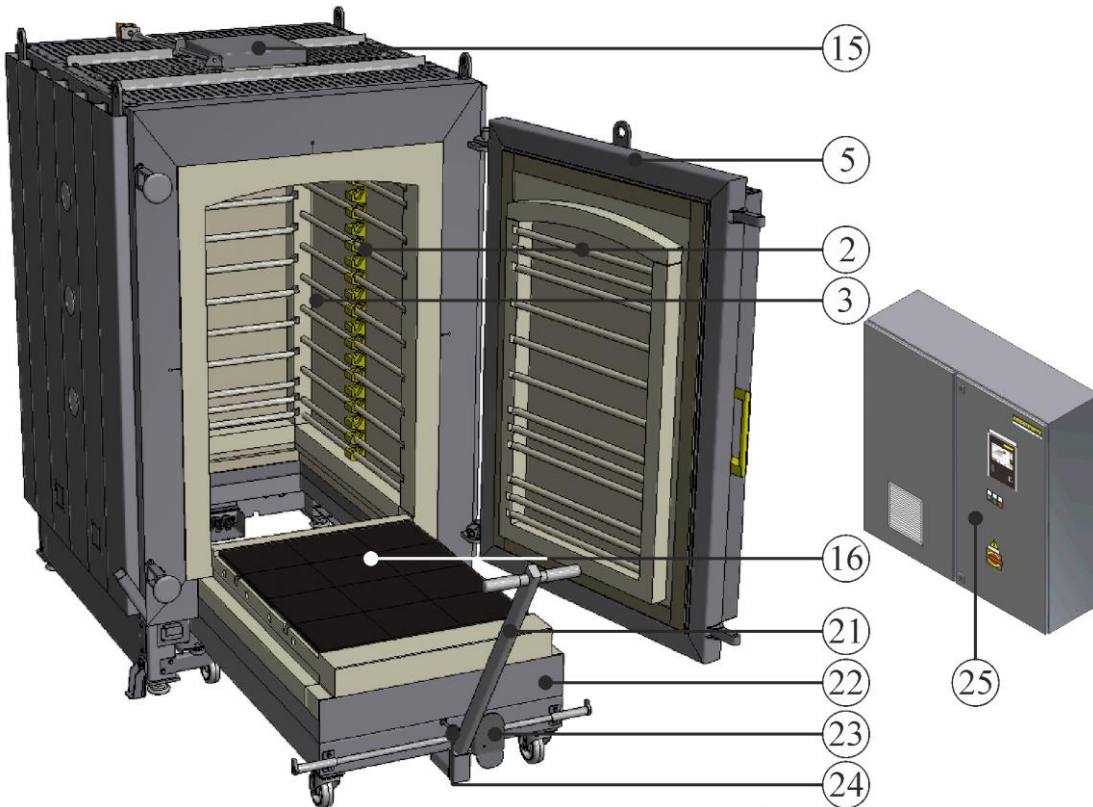


Fig. 4: Exemplo: Forno de câmara NW 300 com extração da gaveta

Modelo do forno NW 440(H) até NW 1000(H) (semelhante à figura)



NW 1000 com unidade de acionamento externa (controlador e elementos de acionamento em função do modelo)



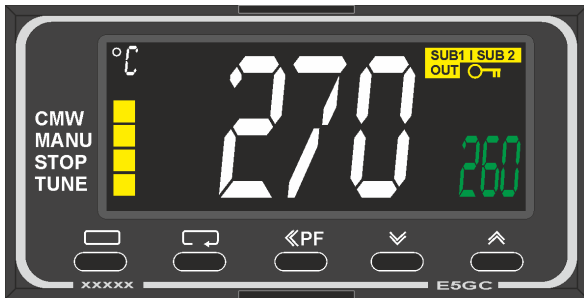
NW 660

Fig. 5: Exemplo: Forno de câmara com carro extraível

<b>N.º</b>	<b>Designação</b>
1	Bocal de derivação
2	Elementos de aquecimento nos tubos de suporte
3	Câmara do forno
4	Pega
5	Porta basculante
6	Interruptor de contacto da porta
7	Fecho da porta ajustável
8	Ficha de rede (até 3600 Watt)
9	Ficha de rede (a partir de 5500 Watt)
10	Controlador (dependendo do modelo)
11	Interruptor de proteção do aparelho com fusível integrado (ligar/desligar o forno)
12	Corrediza do ar de alimentação (ajustável continuamente)
13	Armação inferior (acessório): Altura de carregamento confortável de 770 mm (sem rodízios de transporte)
14	Rodízios de transporte como acessório (rodízios de transporte dianteiros com travão)
15	Tampa do ar de exaustão automática (N 100(H)(14)(G)-N 300(H)(14)(G) como equipamento adicional; a partir de N 440(H)(14)(G) como padrão)
16	Placa de fundo SiC para proteção do aquecimento de fundo
17	Bloqueio
18	Tampa do ar de alimentação semiautomática e controlada eletromagneticamente (totalmente automática como equipamento adicional)
19	Armação inferior
20	Extração da gaveta (para extrair o fundo do forno para simplificar o carregamento do forno. NW 150(H)(G) – NW 300(H)(G); a partir de NW 440(H), o fundo do forno é projetado como carrinho)
21	Barra de tração
22	Carrinho de transporte móvel com elementos de aquecimento interiores
23	Pedal (para um travamento mais fácil entre o carrinho de transporte e o corpo do forno)
24	Ajustável continuamente, abertura de entrada de ar manual
25	Unidade de comando (controlador e elementos de comando conforme o modelo)
26	Interruptor principal (existente conforme o modelo)
27	Ventoinha de arrefecimento (equipamento adicional)
28	Armação inferior fechada com chapas de cobertura laterais amovíveis (apenas em combinação com ventoinha de arrefecimento)
29	Elementos de comando, indicação e comutação (dependendo do modelo)



**Equipamento suplementar**

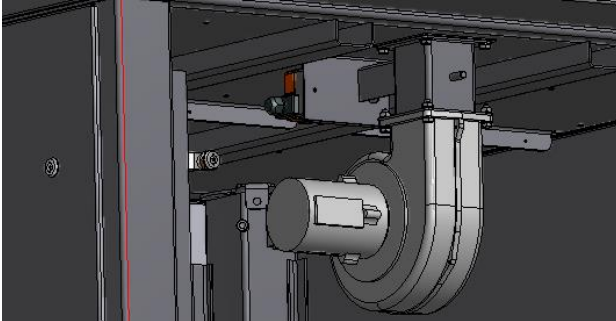


Limitador da seleção da temperatura com temperatura de corte ajustável conforme a norma DIN EN IEC 60519-1, como proteção contra temperatura excessiva do forno e do produto

Fig. 6: Exemplo (semelhante à figura)



Sistema de gaseificação para gás inerte ou gás de reação não inflamável com válvula de corte e medidor de caudal com válvula de regulação, entubado e pronto a ser ligado (ilustração exemplificativa)



Sistema de refrigeração regulado com ventoinha de arrefecimento (semelhante à figura)

**Acessórios**



Extrator de ar em aço inoxidável (semelhante à figura)

Ajuste da altura através de parafusos nos suportes

## 1.4 Descodificação da designação do modelo

Exemplo	Explicação
N 70 E/R	N = Forno de câmara NW = Forno de câmara com mecanismo de gaveta ou sistema de carrinho
N 70 E/R	40 = câmara de forno de 40 litros (volume em litros) 70 = câmara de forno de 70 litros volume em litros) 100 = câmara de forno de 100 litros (volume em litros) 140 = câmara de forno de 140 litros (volume em litros) ... 1000 = câmara de forno de 1000 litros (volume em litros) 1500 = câmara de forno de 1500 litros (volume em litros) 2200 = câmara de forno de 2200 litros (volume em litros)
N 70 E/R	E = entry (modelo de base) (inglês) H = high temperature (temperatura elevada) (inglês) 14 = 1400 °C G = 900 °C LE = low energy (baixo consumo) (inglês) R = rapid (rápido) (inglês) S = Modelo especial













 <small>MORE THAN HEAT 30-3000 °C</small>		
<b>Nabertherm GmbH</b> Bahnhofstr. 20, 28865 Lilienthal/Bremen, Germany Tel +49 (04298) 922-0, Fax +49 (04298) 922-129 contact@nabertherm.de		
Made in Germany		
<a href="http://www.nabertherm.com">www.nabertherm.com</a>		
N 70 E/R	SN 123456	2021
NE02R2N-NE	1300 °C	 5,5 kW
-	400 V 3/N/PE~	-
50 Hz	13,8/0,0/13,8 A	5,5 kW
		





Fig. 7: Exemplo: designação do modelo (placa de especificações)


## 1.5 Material fornecido

### Fazem parte do material fornecido:

	Componentes da unidade	Quantidade	Observação
	Forno de câmara	1 x	Nabertherm GmbH
	Cabo de rede <sup>1</sup>	1 x	Nabertherm GmbH
	Bocal de derivação <sup>1</sup>	1 x	Nabertherm GmbH
	Tampa de entrada de ar <sup>1</sup>	1 x	Nabertherm GmbH

	Componentes da unidade	Quantidade	Observação
	Placa de piso SiC <sup>1</sup> (modelo de forno N 100(H)(14)(G) – NW 1000(H))	3	Nabertherm GmbH
	Chave Allen	1 x	Nabertherm GmbH
	Placa de inserção <sup>1</sup> 691600956 (modelo de forno N 40 E(R) – N 280 E)	3 x	Nabertherm GmbH
	Apoio de inserção <sup>1</sup> 691600185 (modelo de forno N 140 LE – N 280 E)	3 x	Nabertherm GmbH

Acessórios:			
	Armação inferior <sup>2</sup>	1 x	Nabertherm GmbH
	Roda de transporte <sup>2</sup>	4 x	Nabertherm GmbH
	Placas de inserção/apoios de inserção <sup>2</sup>	4	Nabertherm GmbH
	Armação de carregamento <sup>2</sup>	1x <sup>2</sup>	Nabertherm GmbH
	Carro de elevação <sup>2</sup>	1x <sup>2</sup>	Nabertherm GmbH
	Outros componentes, em função do modelo	- - -	Ver documentos de expedição

	Tipo de documento	Quantidade	Observação
	Manual de instruções do forno	1 x	Nabertherm GmbH
	Manual de instruções do controlador	1 x	Nabertherm GmbH
	Outros documentos em função da versão	- - -	

<sup>1</sup> incluído no material fornecido, dependendo da versão/modelo do forno

<sup>2</sup> incluído no material fornecido conforme necessário, ver documentos de expedição

<sup>3</sup> quantidade em função do modelo do forno

<sup>4</sup> quantidade conforme necessário, ver documentos de expedição

### Nota

Guarde cuidadosamente todos os documentos. Todas as funções deste forno foram testadas durante o fabrico e antes do fornecimento.

### Nota

A documentação fornecida em conjunto não contém obrigatoriamente esquemas de ligações elétricas ou pneumáticas.

Se necessitar deste tipo de esquemas, poderá pedi-los à assistência técnica da Nabertherm.

## 2 Dados técnicos



Os dados eléctricos encontram-se na placa de características na parte lateral do forno.

Modelo	Tmáx	Dimensões interiores em mm			Capacida de	Dimensões exteriores em mm			Valor de ligação	Ligação elétrica	Peso
	°C	l	p	a	em l	L	P	A	kW		em kg
N 40 E	1300	350	330	350	40	640	800	600 <sup>2</sup>	2,9	Monofásic a	95
N 40 E/R	1300	350	330	350	40	640	800	600 <sup>2</sup>	5,5	trifásica <sup>1</sup>	95
N 70 LE	1200	400	380	450	70	690	850	700 <sup>2</sup>	2,9	Monofásic a	120
N 70 E	1300	400	380	450	70	690	850	700 <sup>2</sup>	3,6	Monofásic a	120
N 70 E/R	1300	400	380	450	70	690	850	700 <sup>2</sup>	5,5	trifásica <sup>1</sup>	120
N 100 LE	1100	460	440	500	100	750	910	750 <sup>2</sup>	5,5	Trifásica	150

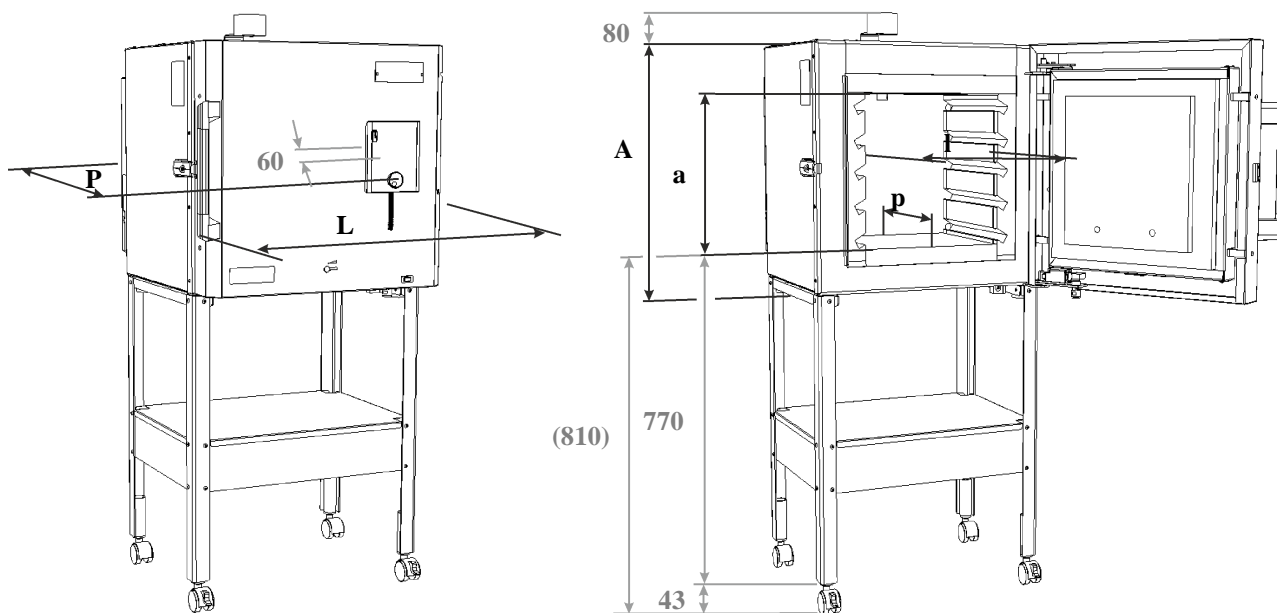
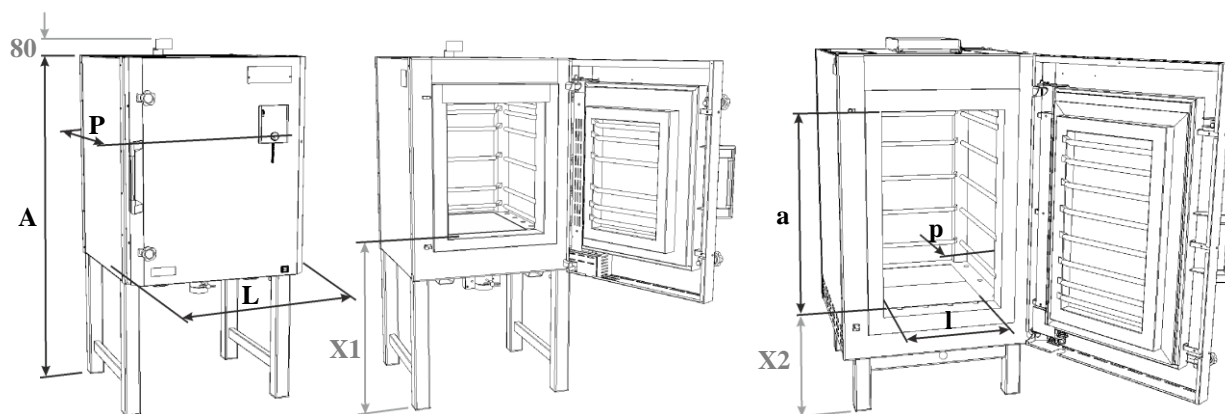


Fig. 8: Dimensões N 40 E(R) – N 100 E (LE)

Modelo	T <sub>máx</sub> · °C	Dimensões interiores em mm			Capacidade de em l	Dimensões exteriores em mm			Valor de ligação kW	Ligação elétrica	Peso em kg
		l	p	a		L	P	A			
N 140 LE	1100	450 <sup>5</sup>	580	570 <sup>6</sup>	140	720	1130	1440 <sup>3</sup>	6,0	trifásica <sup>1</sup>	280
N 210 LE	1100	500 <sup>5</sup>	580	700 <sup>6</sup>	210	770	1130	1570 <sup>3</sup>	9,0	Trifásica	320
N 280 LE	1100	520 <sup>5</sup>	580	890 <sup>6</sup>	280	790	1130	1760 <sup>3</sup>	9,0	Trifásica	400
N 140 E	1300	450 <sup>5</sup>	580	570 <sup>6</sup>	140	720	1130	1440 <sup>3</sup>	9,0	Trifásica	280
N 210 E	1300	500 <sup>5</sup>	580	700 <sup>6</sup>	210	770	1130	1570 <sup>3</sup>	11,0	Trifásica	320
N 280 E	1300	520 <sup>5</sup>	580	890 <sup>6</sup>	280	790	1130	1760 <sup>3</sup>	15,0	Trifásica	400
N 500 E	1300	600 <sup>5</sup>	820	1000 <sup>6</sup>	500	1000	1410	1830 <sup>3</sup>	30,0	Trifásica	760



X1 = 780 mm      X2 = 500 mm    N 440 (G)(H)(14) - N 660 (G)(H)(14)

Fig. 9: Dimensões N 140 E(LE) – N 660 (G)(H)(14)

Modelo	T <sub>máx</sub> · °C	Dimensões interiores em mm			Capacidade de em l	Dimensões exteriores em mm			Valor de ligação kW	Ligação elétrica	Peso em kg
		l	p	a		L	P	A			
N 100/G	900	400	530	460	100	710	1130	1440	7,0	Trifásica	280
N 150/G	900	450	530	590	150	760	1130	1570	9,0	Trifásica	330
N 200/G	900	470	530	780	200	790	1130	1760	11,0	Trifásica	380
N 200/GS	900	400	1000	500	200	795	1670	1550	16,0	Trifásica	500
N 250/GS	900	500	1000	500	250	895	1670	1550	18,0	Trifásica	660
N 300/G	900	550	700	780	300	860	1300	1760	15,0	Trifásica	450
N 360/GS	900	600	1000	600	360	995	1670	1705	20,0	Trifásica	810
N 440/G	900	600	750	1000	450	1000	1410	1830	20,0	Trifásica	820
N 500/Gs	900	600	1400	600	500	995	2070	1705	22,0	Trifásica	1000
N 660/G	900	600	1100	1000	660	1000	1750	1830	26,0	Trifásica	950
N 1000/G	900	800	1000	1250	1000	1390	1850	2140	40,0	Trifásica	1680

<b>Modelo</b>	<b>Tmáx</b>	<b>Dimensões interiores em mm</b>			<b>Capacidade</b>	<b>Dimensões exteriores em mm</b>			<b>Valor de ligação</b>	<b>Ligação elétrica</b>	<b>Peso</b>
N 1500/G	900	900	1200	4000	1500	1590	2050	229	57,0	Trifásica	2300
N 2200/G	900	1000	1400	1600	2200	1690	2050	2490	75,0	Trifásica	2800
N 100	1300	400	530	460	100	710	1130	1440	9,0	Trifásica	280
N 150	1300	450	530	590	150	760	1130	1570	11,0	Trifásica	330
N 200	1300	470	530	780	200	790	1130	1760	15,0	Trifásica	380
N 200/S	1300	400	1000	500	200	795	1670	1550	18,0	Trifásica	500
N 250/S	1300	500	1000	500	250	895	1670	1550	20,0	Trifásica	660
N 300	1300	550	700	780	300	860	1300	1760	20,0	Trifásica	450
N 360/S	1300	600	1000	600	360	995	1670	1705	22,0	Trifásica	810
N 440	1300	600	750	1000	450	1000	1410	1830	30,0	Trifásica	820
N 500/S	1300	600	1400	600	500	995	2070	1705	24,0	Trifásica	1000
N 660	1300	600	1100	1000	660	1000	1570	1830	40,0	Trifásica	950
N 1000	1300	800	1000	1250	1000	1390	1850	2140	57,0	Trifásica	1800
N 1500	1300	900	1200	1400	1500	1590	2050	2290	75,0	Trifásica	2500
N 2200	1300	1000	1400	1600	2200	1690	2250	2490	110,0	Trifásica	3100
N 100/H	1340	400	530	460	100	760	1150	1440	11,0	Trifásica	330
N 150/H	1340	430	530	620	150	790	1150	1600	15,0	Trifásica	380
N 200/H	1340	500	530	720	200	860	1150	1700	20,0	Trifásica	430
N 300/H	1340	550	700	780	300	910	1320	1760	27,0	Trifásica	540
N 440/H	1340	600	750	1000	450	1000	1410	1830	40,0	Trifásica	900
N 660/H	1340	600	1100	1000	660	1000	1750	1830	52,0	Trifásica	1250
N 1000/H	1340	800	1000	1250	1000	1390	1850	2140	745,0	Trifásica	2320
N 1500/H	1340	900	1200	1400	1500	1590	2050	2290	110,0	Trifásica	2700
N 2200/H	1340	1000	1400	1600	2200	1690	2250	2490	140,0	Trifásica	3600
N 100/14	1400	400	530	460	100	760	1150	1440 <sup>3</sup>	15,0	Trifásica	370
N 150/14	1400	430	530	620	150	790	1150	1600 <sup>3</sup>	20,0	Trifásica	400
N 200/14	1400	500	530	720	200	860	1150	1700 <sup>3</sup>	22,0	Trifásica	490
N 300/14	1400	550	700	780	300	910	1320	1760 <sup>3</sup>	30,0	Trifásica	620
N 440/14	1400	600	750	1000	450	1000	1410	1830 <sup>3</sup>	40,0	Trifásica	1150
N 660/14	1400	600	1100	1000	660	1000	1750	1830 <sup>3</sup>	57,0	Trifásica	1400

N 1000/14	1400	800	1000	1250	1000	1390	1850	2140 <sup>3</sup>	75,0	Trifásica	250
N 1500/14	1400	900	1200	1400	1500	1590	2050	2290 <sup>3</sup>	110,0	Trifásica	3000
N 2200/14	1400	1000	1400	1600	2200	1690	2250	2490 <sup>3</sup>	140,0	Trifásica	3900

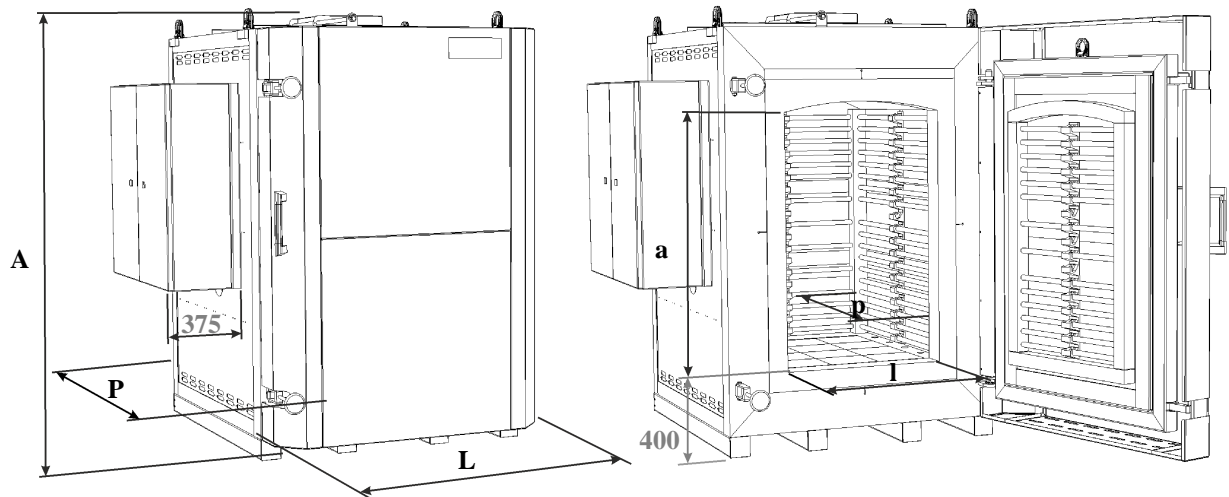
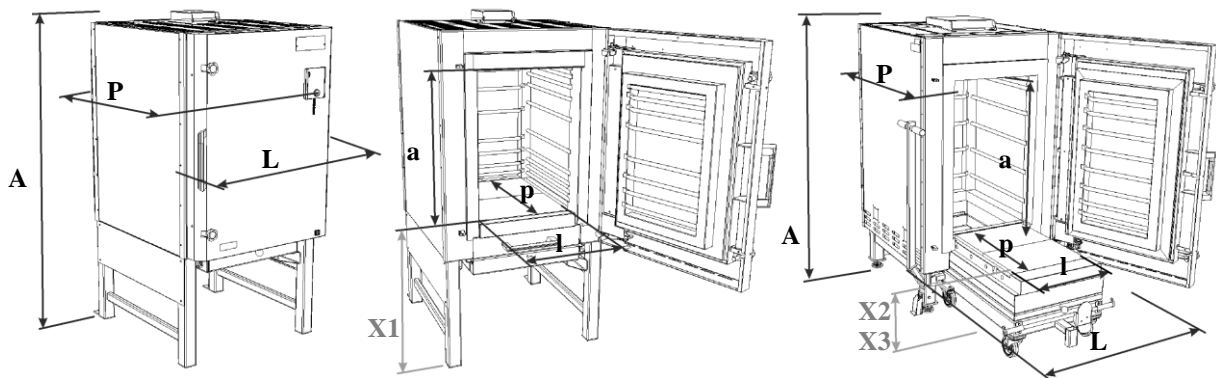


Fig. 10: Dimensões N 1000(G)(H)(14) - N 2200(G)(H)(14)

Modelo	T <sub>máx</sub> · °C	Dimensões interiores em mm			Capacida de em l	Dimensões exteriores em mm			Valor de ligação kW	Ligação elétrica	Peso em kg
		l	p	a		L	P	A			
N 150	1300	430	530	620	150	790	1150	1600	11,0	Trifásica	420
N 200	1300	500	530	720	200	860	1150	1700	15,0	Trifásica	490
N 300	1300	550	700	780	300	910	1320	1760	20,0	Trifásica	590
N 440	1300	600	750	1000	450	1070	1410	1830	30,0	Trifásica	850
N 660	1300	600	1100	1000	660	1070	1750	1830	40,0	Trifásica	1180
N 1100	1300	800	1000	1250	1000	1460	1760	2230	57,0	Trifásica	2100
N 1500	1300	900	1200	1400	1500	1560	1960	2370	75,0	Trifásica	2500
N 2200	1300	1000	1400	1600	2200	1720	2160	2590	110,0	Trifásica	3100
NW 150/H	1340	430	530	620	150	790	1150	1600	15,0	Trifásica	520
NW 200/H	1340	500	530	720	200	860	1150	1700	20,0	Trifásica	590
NW 300/H	1340	550	700	780	300	910	1320	1760	27,0	Trifásica	670
NW 440/H	1340	600	750	1000	450	1070	1410	1830	40,0	Trifásica	940
NW 660/H	1340	600	1100	1000	660	1070	1750	1830	57,0	Trifásica	1310

NW 1000/H	1340	800	1000	1250	1000	1470	1750	2220	75,0	Trifásica	2700
NW 1500/H	1340	900	1200	1400	1500	1560	1960	2370	110,0	Trifásica	2700
NW 2200/H	1340	1000	1400	1600	2200	1720	2160	2590	140,0	Trifásica	3300

**Nota** Modelo NW 150 com extração da gaveta – peso de carga máximo 75 kg  
Modelo NW 200 com extração da gaveta – peso de carga máximo 100 kg  
Modelo NW 300 com extração da gaveta – peso de carga máximo 150 kg



X1 = 790 mm NW 150 (H) - NW 300 (H)

X2 = 500 mm NW 440 (H) - NW 660 (H)

X3 = 540 mm NW 1000 (H)

Fig. 11: Dimensões NW 150(H) - NW 2200(H)

<sup>1</sup> Aquecimento apenas entre duas fases

<sup>2</sup> Altura com armação inferior +632 mm

<sup>3</sup> Incluindo armação inferior

<sup>4</sup> Fusível com ligação a 230 V = 32 A

<sup>5</sup> Largura de colar 50 mm reduzida

<sup>6</sup> Altura de colar 110 mm reduzida

<sup>7</sup> Ventilador de ar fresco +600 mm

<sup>8</sup> Forno com sistema de ventilação e de ventilação e de extração +525 mm

<b>Ligação elétrica</b>	Tensão (V):	Ver placa de especificações
	Frequência (Hz):	Ver placa de especificações
	Amperagem (A):	Ver placa de especificações
<b>Classe de proteção térmica</b>	Fornos:	EN IEC 60519-1
<b>Tipo de proteção</b>	Fornos:	IP20
	Armário de distribuição:	IP40
<b>Condições ambientais para equipamentos elétricos</b>	Temperatura: Humidade do ar:	+5 °C a + 40 °C máx. 80 % sem condensação
<b>Pesos</b>	Forno com acessório	Dependendo do modelo (ver documentação de expedição)



### 3 Garantia e responsabilidade



**Quanto a garantia e a responsabilidade ficam sendo válidas as condições de garantia da Nabertherm bem como as prestações de garantia acordadas em contratos individuais. Além disso é válido o seguinte:**

Estão excluídas a garantia e a responsabilidade por danos pessoais e materiais quando estes forem provocados por uma ou mais das seguintes causas:

- Qualquer pessoa que opere, monte, faça manutenção ou reparos no equipamento, precisa ter lido e compreendido o manual de serviços. Não será assumida nenhuma responsabilidade por danos ou avarias no funcionamento oriundos da inobservância do manual de serviços bem como a.
- utilização incorrecta do sistema
- montagem, colocação em funcionamento, operação e manutenção incorrecta do sistema
- operação do sistema com dispositivos de segurança avariados ou dispositivos de segurança e de protecção não instalados correctamente ou fora de serviço
- a inobservância dos avisos do manual de serviços relacionados ao transporte, ao armazenamento, a montagem, a colocação em serviço, a manutenção e a preparação do equipamento
- alterações construtivas autónomas no sistema
- alterações autónomas dos parâmetros de funcionamento
- alterações autónomas de parametrizações e ajustes, bem como alterações do programa
- As peças originais e os acessórios foram concebidos especialmente para o equipamento de forno da Nabertherm. Ao substituir peças, é imprescindível utilizar apenas peças originais da Nabertherm. Caso contrário a garantia irá caducar. A Nabertherm não assume nenhuma responsabilidade por danos causados pelo uso de peças que não sejam originais da Nabertherm.
- casos catastróficos devido à influência de corpos estranhos e uso excessivo da força

### 4 Segurança

#### 4.1 Utilização correcta



O forno Nabertherm foi concebido e construído em conformidade com uma seleção rigorosa de normas harmonizadas e de especificações técnicas aplicáveis. A unidade utiliza a mais moderna tecnologia e garante uma segurança máxima.

Os fornos desta série são fornos eletricamente aquecidos para a pintura em cerâmica, vidro ou porcelana, mas também podem ser usados para trabalhos de fusão simples.

**Não conforme com as disposições legais:**

- Outro tipo de utilização ou uma utilização que vá para além da especificada, por exemplo, o processamento de outros produtos que não os previstos, bem como o manuseamento de substâncias perigosas ou de materiais nocivos para a saúde, é considerada INCORRETA.
- Alterações no forno têm de ser acordadas por escrito com a Nabertherm. É proibido remover, contornar ou colocar fora de serviço os dispositivos de protecção (se

disponíveis). Esta declaração de conformidade CE perde a sua validade caso sejam efetuadas alterações no produto sem o nosso consentimento.

- As indicações de instalação e as disposições de segurança têm de ser cumpridas, caso contrário a utilização do forno é considerada incorreta e perdem-se todos os direitos perante a Nabertherm GmbH.

### **Público-alvo**

As instruções destinam-se à entidade exploradora e ao pessoal especializado qualificado. Devem ser observadas por todas as pessoas que trabalham no forno. Os trabalhos no forno só podem ser realizados por pessoas com o treinamento ou instrução necessários.

### **De acordo com a EN 60335-1, as seguintes especificações aplicam-se**

Este forno pode ser usado por crianças com 8 anos ou mais e por pessoas com capacidades físicas, sensoriais ou mentais reduzidas ou com falta de experiência e conhecimento, desde que tenham recebido supervisão ou instruções sobre como usar o forno com segurança e compreendido os perigos envolvidos. As crianças não podem brincar com o forno.



Não é permitida a operação com fontes de energia, produtos, recursos, etc., sujeitos ao regulamento relativo às substâncias perigosas ou que, de alguma forma, tenham efeitos sobre a saúde do operador.

O carregamento do forno com materiais ou substâncias que libertem gases ou vapores explosivos não é permitida. Só podem ser utilizados materiais ou substâncias cujas propriedades sejam conhecidas.



Este forno foi concebido para a **utilização privada e comercial**. O forno **NÃO** deve ser utilizado para aquecer alimentos, animais, madeira, cereais, etc.

O forno **NÃO** deve ser utilizado para aquecer o local de trabalho.

**NÃO** utilize o forno para derreter gelo ou semelhante.

**NÃO** utilize o forno para secar roupa.



### **Nota**

São válidas as indicações de segurança dos capítulos individuais.

### **A entidade exploradora é responsável por todos os danos daí resultantes**

- Só é permitido operar o forno de acordo com os procedimentos descritos neste manual de instruções, ou seja, após ler e compreender a totalidade do manual de instruções.
- As indicações de instalação e as disposições de segurança têm de ser cumpridas, caso contrário a utilização do forno é considerada incorreta e perdem-se todos os direitos perante a Nabertherm GmbH.
- Sob determinadas circunstâncias, os materiais utilizados no forno ou as emissões de gases dele provenientes podem fazer com que alguns poluentes se depositem no isolamento ou nos elementos de aquecimento, originando danos. **Respeite eventuais símbolos e advertências na embalagem dos materiais utilizados.**
- Em fornos com limitadores de seleção de temperatura, a temperatura de desativação tem de ser definida por forma a excluir um sobreaquecimento do material.
- A abertura do forno no estado quente, com temperaturas superiores a 200 °C (392 °F), pode originar um maior desgaste dos seguintes componentes: isolamento, junta da porta, elementos de aquecimento e corpo do forno. Não assumimos qualquer responsabilidade por danos nos componentes ou no forno resultantes da inobservância destas indicações.



Este forno foi concebido para a **utilização privada e comercial**. O forno **NÃO** deve ser utilizado para aquecer alimentos, animais, madeira, cereais, etc.  
O forno **NÃO** deve ser utilizado para aquecer o local de trabalho.  
**NÃO** utilize o forno para derreter gelo ou semelhante.  
**NÃO** utilize o forno para secar roupa.



### Nota

São válidas as indicações de segurança dos capítulos individuais.



### Para todos os sistemas de forno

É expressamente proibida a operação com misturas ou gases explosivos ou com misturas ou gases explosivos resultantes do processo.

### Estes sistemas de forno não dispõem de nenhuma tecnologia de segurança para processos em que possam surgir misturas inflamáveis (o modelo não corresponde aos requisitos de segurança da norma EN 1539)

Neste sistema de forno, a concentração de quantidades de gás orgânicas não pode, em momento algum, ser 3% superior ao limite de explosão inferior (LEI) do forno. Este requisito não se aplica à operação normal, mas sim, e especialmente, a situações excepcionais, como é o caso de falhas no processo (devido à falha de um dos agregados, etc.).

A Nabertherm dispõe de uma vasta gama de fornos desenvolvidos especialmente para processos com formação de gases inflamáveis.



### Nota

O presente produto **não** corresponde à directiva ATEX e **não** pode ser utilizado em atmosferas potencialmente inflamáveis. É expressamente proibida a operação com misturas ou gases explosivos ou com misturas ou gases explosivos produzidos durante o processo!

## 4.2 Exigências ao proprietário do sistema



As indicações de instalação e as normas de segurança devem ser cumpridas, sob pena de se considerar uma utilização inadequada do forno e a Nabertherm não se responsabilizar por quaisquer eventuais reclamações.

Esta segurança só pode ser garantida se forem implementadas todas as medidas necessárias. É da responsabilidade da entidade exploradora a planificação destas medidas e o controlo da sua execução.

### A entidade exploradora deve garantir o seguinte:

- que todos os gases nocivos são aspirados da zona de trabalho, p. ex. através da unidade de aspiração;
- a unidade de aspiração é ligada;
- o espaço de trabalho é devidamente ventilado;
- a unidade é operada apenas em perfeito estado de funcionamento, devendo ser verificada regularmente a correta funcionalidade da mesma;
- disponibilização e uso dos equipamentos de protecção individual necessários por parte do pessoal responsável pela operação, manutenção e reparação;

- o manual de instruções e a documentação devem ser guardado próximos da unidade. Garantir que todas as pessoas que realizam atividades na unidade tenham acesso ao manual de instruções,
- todas as sinalizações de segurança e de advertência apostas na unidade se encontram em perfeito estado e legíveis. As sinalizações danificadas ou ilegíveis devem ser substituídas de imediato;
- o pessoal deve receber instrução periódica relativamente a todas as questões de segurança no trabalho e proteção ambiental e ser conhecedor de todo o conteúdo do manual de instruções e das advertências de segurança nele contidas;
- deve ser efetuada uma avaliação dos perigos (para a Alemanha ver a lei de segurança no trabalho) e determinados outros perigos eventualmente decorrentes de condições de trabalho específicas no local de instalação da unidade;
- compilar em instruções de operação (para a Alemanha ver as regulamentações de segurança de operação) todas as instruções e advertências de segurança resultantes da avaliação dos perigos para os vários postos de trabalho no local de instalação.
- A unidade deve ser operada, mantida e reparada apenas por pessoal devidamente qualificado e autorizado para o efeito. O pessoal em causa deve ter recebido instrução acerca da unidade, confirmando-o mediante aposição da sua assinatura. A formação deve ser documentada com a máxima precisão. Em caso de mudança de operador, é necessário ministrar uma formação subsequente. A formação subsequente deve ficar a cargo de pessoa competentes e habilitadas para o efeito. Esta formação subsequente deve ser devidamente documentada, com identificação dos formandos e respetivas assinaturas.
- durante a cozedura de cerâmica, a argila ou o vidrado podem libertar gases e vapores nocivos para a saúde. Por isso, é necessário que os “gases de exaustão” que saem pela saída de exaustão sejam conduzidos para o exterior de forma adequada (ventilar ao espaço de trabalho). Se, no local de instalação, não estiver garantida uma ventilação suficiente, então os “gases de exaustão” devem ser dissipados através de um tubo (ver capítulo “Conduta de evacuação”).
- É importante que os materiais aplicados no forno não corroam nem destruam o isolamento nem os elementos de aquecimento. São consideradas substâncias prejudiciais ao isolamento as seguintes: alcalis, metais alcalino-terrosos, vapores metálicos, óxidos metálicos, compostos de cloro, compostos de fósforo e halógenos. **Se necessário, respeite a simbologia e as advertências que constam da embalagem dos materiais a serem utilizados.**
- No caso de uma utilização industrial: tenha em atenção as normas de segurança válidas no seu país. Na Alemanha, o forno deve ser verificado por um electricista e nos intervalos prescritos, respeitando as normas das associações profissionais.

▶ **Nota**

Uma operação permanente à temperatura máxima pode provocar o aumento do desgaste dos elementos de aquecimento, dos materiais de isolamento e dos componentes de metal. Recomendamos que trabalhe a uma temperatura aprox. **50 °C abaixo da temperatura máxima.**

▶ **Nota**

Na Alemanha devem ser respeitadas as prescrições gerais sobre a prevenção de acidentes. São válidas as prescrições nacionais sobre a prevenção de acidentes do respectivo país onde o sistema é aplicado.

### 4.3 Vestuário de protecção



Proteja as mãos, utilizando luvas de protecção resistentes a temperaturas elevadas.



Usar botas de segurança para proteger os pés.

### 4.4 Medidas fundamentais durante o funcionamento normal



#### Atenção – Perigos gerais!

Antes de ligar o forno, verificar e certificar-se de que a área de trabalho está interdita a pessoas estranhas e que a colocação em funcionamento do forno não coloca ninguém em perigo!

Antes de qualquer produção, verificar e certificar-se de que todos os dispositivos de segurança funcionam corretamente (por exemplo, interruptor de segurança desliga o aquecimento ao abrir a porta).

Antes de qualquer produção, verificar e certificar-se de que o forno não apresenta danos visíveis e que apenas é operado em perfeito estado de conservação! Informar imediatamente a Assistência Técnica Nabertherm se detetar qualquer deficiência!

Antes de qualquer produção, afastar os materiais ou objetos de que não necessita da área de trabalho!

**Devem ser realizados, uma vez ao dia (ver ainda Manutenção e Conservação), os seguintes controlos:**

- Verificar o forno em relação a danos exteriores visíveis (verificação visual), por exemplo, isolamento, elementos de aquecimento, cabo de alimentação e, se existente, conduta de exaustão de gases.
- Verificar a função de todos os dispositivos de segurança (por exemplo, interruptor de segurança desliga o aquecimento ao abrir a porta).

### 4.5 Medidas básicas em caso de emergência



#### Nota

A **imobilização em caso de emergência** é efetuada **desligando a ficha de alimentação**. Por isso, a ficha de alimentação tem de estar sempre acessível durante a operação para que seja possível puxá-la rapidamente da tomada em caso de emergência.

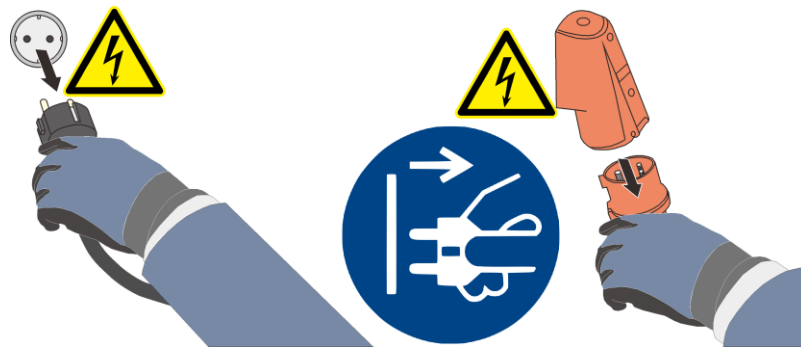


Fig. 12: Desligar a ficha de alimentação (figura semelhante)



**Atenção – Perigos genéricos!**

Caso ocorram eventos inesperados no forno (por ex. formação acentuada de fumo ou formação de odores desagradável), desligar imediatamente o forno. Aguardar pelo arrefecimento natural do forno até que este atinja a temperatura ambiente.

**Em caso de incêndio, manter a porta e a tampa do ar de exaustão (se existente) fechadas. Evita-se, assim, a propagação do fumo e a entrada de oxigénio. Desligar imediatamente a ficha de rede.**

Manter as portas e janelas fechadas. Previne-se, assim, a propagação do fumo. Notifique de imediato o corpo de bombeiros independentemente da dimensão do incêndio! Ao ligar, fale de forma clara e calma.

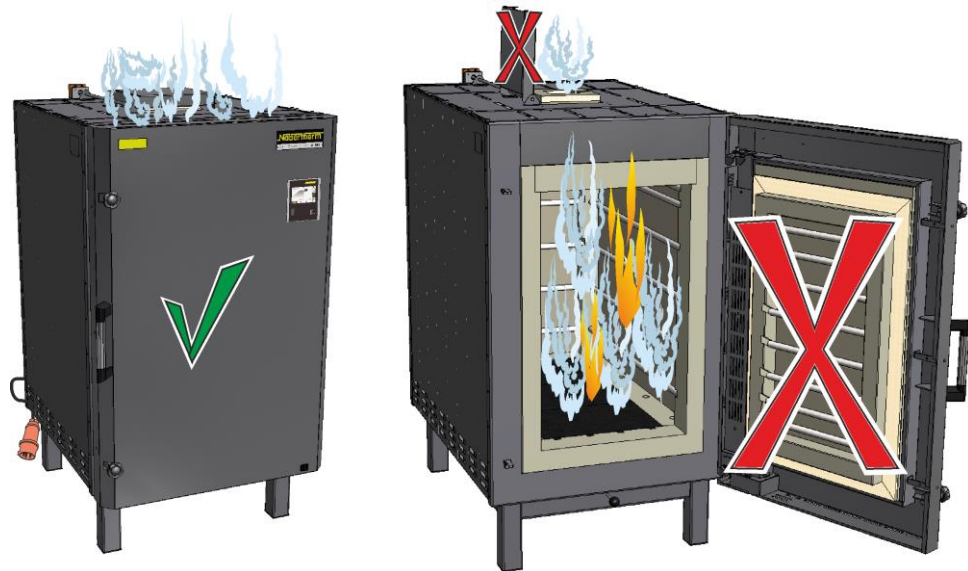
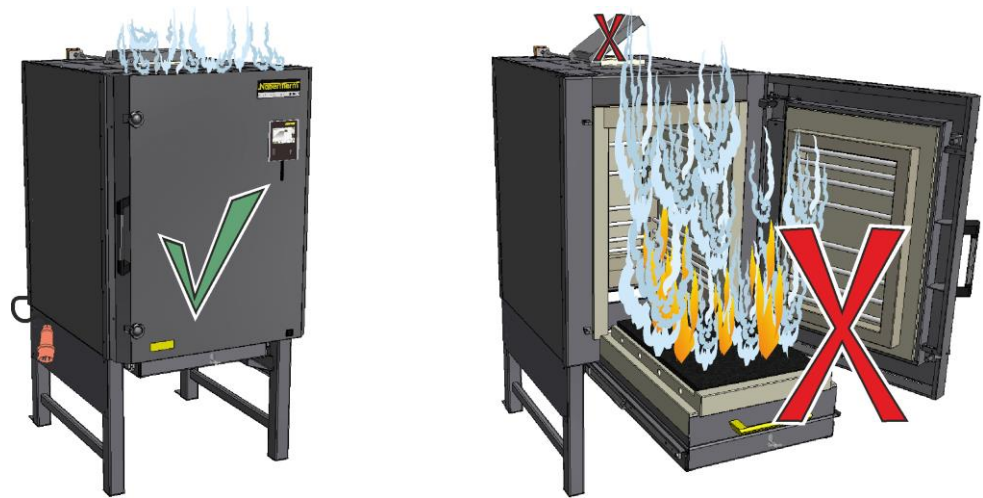
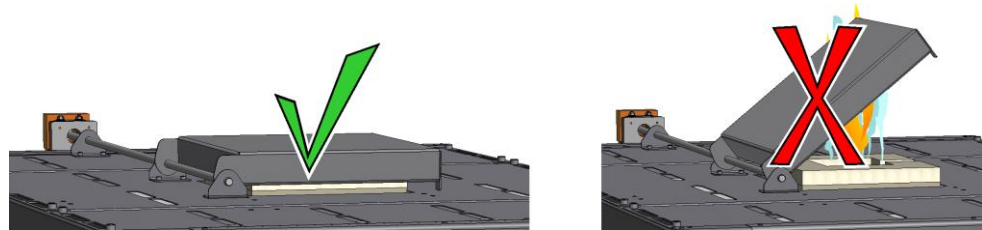


Ilustração exemplificativa

Ilustração  
exemplificativa

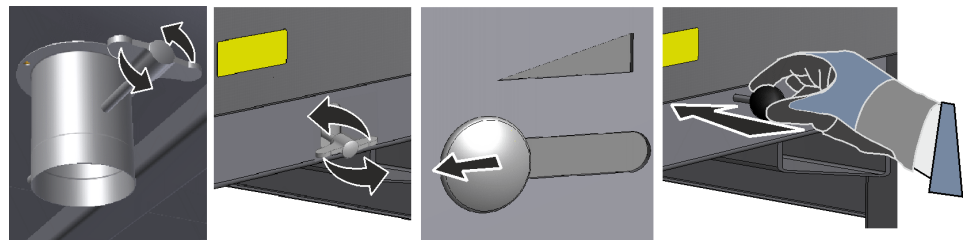


As tampas do ar de  
exaustão têm de  
permanecer  
fechadas





Fechar a tampa do  
ar de alimentação ou  
a corredeira do ar de  
alimentação  
(dependente do  
modelo).

Semelhante à figura



Tampa do ar de alimentação

Corredeira do ar de alimentação

<b>⚠ PERIGO</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perigo devido a choque eléctrico.</li> <li>• Perigo de vida.</li> <li>• Os trabalhos no equipamento eléctrico só podem ser realizados por eletricistas qualificados ou por técnicos autorizados pela Nabertherm.</li> <li>• Desligar a ficha de alimentação antes de iniciar os trabalhos</li> </ul>	

## 4.6 Medidas fundamentais durante a manutenção e conservação



Os trabalhos de manutenção devem ser realizados exclusivamente por pessoal técnico autorizado, cumprindo as instruções de manutenção e as normas de prevenção de acidentes! Recomendamos que a manutenção e a reparação sejam entregues à assistência técnica da Nabertherm GmbH. Em caso de incumprimento existe o perigo de ferimentos, morte ou danos materiais consideráveis!

Desligar o forno através do interruptor de rede e **separar a ficha de alimentação elétrica**. O forno deve estar totalmente vazio.

Nunca molhar o forno, os armários de distribuição e outros corpos de equipamento elétrico para efeitos de limpeza!

Após a conclusão dos trabalhos de manutenção e de reparação, e antes de retomar a produção, garantir que

- as uniões roscadas/cintas de aperto soltas são verificadas quanto à sua fixação,
- os dispositivos de proteção, as peneiras ou filtros retirados (se disponíveis) voltam a ser montados,
- todos os materiais, ferramentas e outros equipamentos necessários à execução dos trabalhos de reparação e de manutenção são retirados da zona de trabalho da unidade,
- a substituição de um cabo de alimentação elétrica só pode ser feita com um cabo com a mesma potência.

## 4.7 Perigos gerais no sistema



### **Advertência - Perigos gerais!**

Existe perigo de queimadura no corpo do forno

O manípulo da porta/punho pode atingir temperaturas elevadas durante a operação, sendo necessário usar luvas de proteção

Existe perigo de esmagamento nas peças móveis (dobradiça da porta)

O armário de distribuição (quando disponível) e as caixas de terminais existentes na instalação contêm tensões elétricas perigosas.

Não inserir objetos nas aberturas da caixa do forno, nos orifícios de exaustão ou nas ranhuras de ventilação da unidade de comando e do forno (quando disponível). Existe perigo de choque elétrico.

### **Perigo de incêndio no caso de utilização de um cabo de extensão:**

Em todos os modelos de forno com cabo de ligação, prestar atenção ao seguinte:

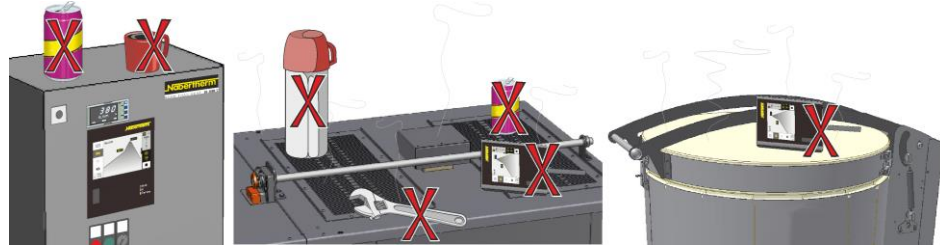
Se for utilizado um cabo de extensão ou uma tomada múltipla, não pode ser ultrapassada a respetiva capacidade elétrica máxima. Não utilize o forno com um cabo de extensão se não tiver a certeza de que está garantida uma ligação à terra.





### Aviso – Perigos gerais!

É proibido colocar objectos sobre o forno/dispositivo de manobra ou encostados nos mesmos. Há o perigo de incêndio ou de explosão.





	<p style="text-align: center;"><b>! PERIGO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perigo devido a temperatura de corte introduzida incorretamente no dispositivo de monitorização da temperatura/controlador de limite de temperatura</li> <li>• Perigo de vida</li> <li>• Se a carga e/ou os meios de produção apresentarem perigo devido a temperatura excessiva, ficando a carga sujeita a perigo com a temperatura de corte predefinida do dispositivo de monitorização da temperatura/controlador de limite da temperatura, ou a carga propriamente dita representar perigo para o forno e o meio ambiente, reduzir a temperatura de corte no dispositivo de monitorização da temperatura/controlador de limite de temperatura para o valor máximo permitido.</li> </ul>	
	<p style="text-align: center;"><b>! PERIGO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perigo devido a choque elétrico</li> <li>• A inexistência de uma ligação à terra ou uma ligação à terra incorreta constitui perigo de vida devido a choque elétrico</li> <li>• Não colocar objetos metálicos no interior do forno, como sendo termoelementos, sensores ou ferramentas, sem que esteja garantida a correta ligação à terra. Solicite a um electricista esta ligação à terra entre o objeto e o corpo do forno. A introdução de objetos no forno deve realizar-se exclusivamente através da aberturas próprias para o efeito.</li> </ul>	

## 4.8 Proteção contra perigos em caso de temperatura excessiva

O fornos da Nabertherm GmbH podem ser equipados, de série, (em função da série do modelo) ou como equipamento adicional (versão personalizada) com um dispositivo de monitorização da temperatura/controlador de limite de temperatura para proteção contra temperatura excessivas no interior do forno.

O dispositivo de monitorização da temperatura/controlador de limite de temperatura controla a temperatura do forno. No mostrador é exibida a última temperatura de corte

definida. Se a temperatura do forno exceder a temperatura de corte definida, o aquecimento do forno é desligado para proteger o forno, o rack e/ou os meios de produção.

 <b>PERIGO</b>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Perigo devido a temperatura de corte introduzida incorretamente no dispositivo de monitorização da temperatura/controlador de limite de temperatura</b></li><li>• <b>Perigo de vida</b></li><li>• Se a carga e/ou os meios de produção apresentarem perigo devido a temperatura excessiva, ficando a carga sujeita a perigo com a temperatura de corte predefinida do dispositivo de monitorização da temperatura/controlador de limite da temperatura, ou a carga propriamente dita representar perigo para o forno e o meio ambiente, reduzir a temperatura de corte no dispositivo de monitorização da temperatura/controlador de limite de temperatura para o valor máximo permitido.</li></ul>

Antes da colocação em funcionamento do forno, ler o manual de instruções do controlador de limite de temperatura/dispositivo de monitorização da temperatura. Retirar o autocolante de segurança do controlador de limite de temperatura/dispositivo de monitorização da temperatura. Em cada alteração do programa de tratamento térmico deve ser verificada a temperatura de corte permitida (valor de alarme) no controlador de limite de temperatura/dispositivo de monitorização da temperatura; Caso necessário, introduzir novamente.

Recomenda-se o ajuste da temperatura de referência máxima do programa de tratamento térmico do controlador entre 5 °C e 30 °C, dependendo das propriedades físicas do forno abaixo da temperatura de corte do controlador de limite de temperatura/dispositivo de monitorização da temperatura. Evita-se assim um disparo involuntário do controlador de limite de temperatura/dispositivo de monitorização da temperatura.



Descrição e funcionamento ver manual de instruções do controlador de limite da temperatura/dispositivo de monitorização da temperatura

Fig. 13: Retirar os autocolantes (figura semelhante)

## 5 Transporte, montagem e primeira colocação em funcionamento

### 5.1 Fornecimento

#### Verificar a integridade

Comparar o material fornecido com a nota de entrega e a documentação do pedido. Peças em falta e danos resultantes de uma embalagem defeituosa ou do transporte devem ser comunicados **de imediato** ao transportador e à Nabertherm GmbH, caso contrário não poderão ser aceites reclamações posteriores.

### Perigo de ferimentos

Ao levantar o forno, existe o risco de as peças ou o próprio forno se virarem, deslocarem ou cair. Antes de levantar o forno, todas as pessoas devem afastar-se da área de trabalho. Devem ser usadas luvas de proteção adequadas.

### Advertências de segurança

- Os veículos industriais (exemplo: grua/empilhador) só podem ser operados por pessoal autorizado. O(a) condutor(a) assume toda a responsabilidade por uma condução e carregamento seguros.
- Utilizar apenas equipamentos de elevação com capacidade de carga suficiente.
- Ao levantar o forno, garantir que as extremidades dos garfos do empilhador ou a carga propriamente dita não ficam presas em bens empilhados na proximidade. Utilizar a grua para transportar peças altas, como os armários de distribuição.
- Os equipamentos de elevação só podem ser utilizados nos locais previstos.
- Nunca utilizar peças de montagem, tubagens ou calhas para cabos para fixar o equipamento de elevação.
- Colocar arneses de transporte apenas nos locais previstos.



#### Nota

Utilizar luvas de proteção durante a instalação do forno!



#### Atenção - Perigos gerais!

Aviso de cargas suspensas. É proibido trabalhar sob carga suspensa. Existe perigo de vida.



#### Nota

Respeitar as advertências de segurança e as disposições de prevenção de acidentes para veículos industriais.

### Transporte com um porta-paletes

Tenha em atenção a carga permitida para o porta-paletes.

1. Para a descarga, os nossos fornos são fornecidos de fábrica sobre uma armação de transporte em madeira. Transporte o forno apenas embalado e com os dispositivos de transporte adequados, por forma a evitar eventuais danos. A embalagem só deverá ser removida no local de instalação. Durante o transporte, certifique-se de que existe uma proteção suficiente contra o deslize, tombo e danos. Os trabalhos de transporte e de montagem têm de ser efetuados por pelo menos 2 pessoas. **Não armazenar o forno em espaços húmidos nem ao ar livre.**
2. Coloque o porta-paletes por baixo da armação de transporte. Assegure-se de que o porta-paletes é inserido **por completo** por baixo da armação de transporte. Tenha em atenção o material a transportar que se encontra nas proximidades.





Fig. 14: O porta-paletes é inserido **por completo** por baixo da armação de transporte

3. Levante o forno cuidadosamente, tendo em atenção o centro de gravidade. Ao levantar a unidade, certifique-se de que as pontas dos garfos ou a própria carga não ficam presos na mercadoria empilhada que se encontra nas proximidades.
4. Verifique o estado seguro do forno e, se necessário, monte proteções de transporte. Desça o porta-paletes cuidadosa e lentamente para a posição mais baixa. Não circule por trajetos com declives acentuados.
5. Pouse o forno cuidadosamente no local de instalação. Tenha em atenção o material a transportar que se encontra nas proximidades. Evite pousar o forno de forma brusca.

**Legenda:**

Os símbolos das indicações de manuseamento das embalagens estão uniformizadas internacionalmente no ISO R/780 (International Organization for Standardization) e no DIN 55402 (Deutsches Institut für Normung).

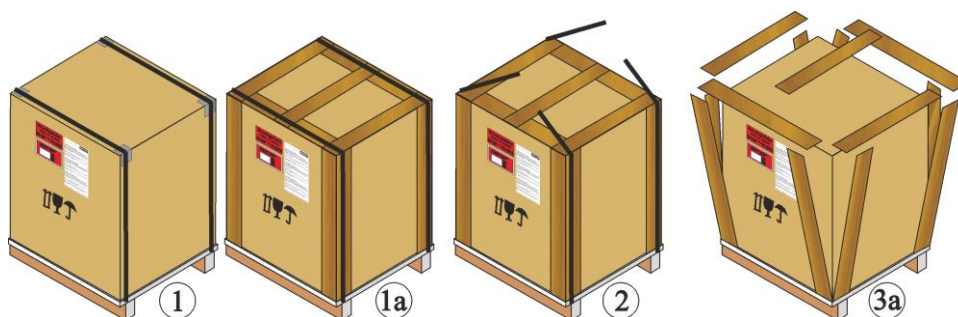
Designação	Símbolo	Explicação
Frágil		O símbolo deve ser colocado em produtos facilmente quebráveis. Os produtos assim identificados são manuseados com cuidado sem quedas nem apertos.
Este lado para cima		A embalagem tem de ser transportada, virada e armazenada de forma que as setas fiquem viradas para cima. Rolar, virar, bascular com força ou colocar de canto bem como outras formas de manuseamento devem ser evitadas. O carregamento não pode ser armazenado "on top (em cima)".
Proteger da humidade		Os produtos assim identificados devem ser protegidos da humidade, devendo ser armazenados com coberturas. Se embalagens especialmente pesadas ou volumosas não puderem ser armazenadas em pavilhões ou armazéns, elas devem ser armazenadas com cuidado.
Içar por aqui		O símbolo chama a atenção para o local por onde içar e não sobre os métodos de içamento. Se os símbolos estiverem colocados longe do centro ou do centro de gravidade, a embalagem ficará direita com meios de ligação do mesmo comprimento. Se não for este o caso, os meios de ligação têm de ser encurtados de um lado.

	<p style="text-align: center;"><b>⚠ CUIDADO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aparelho pode escorregar ou cair.</b></li> <li>• <b>Danos no aparelho.</b></li> <li>• Perigo de ferimentos devido a elevação de cargas pesadas.</li> <li>• Transportar o aparelho apenas na embalagem original.</li> <li>• O aparelho deve ser transportado por várias pessoas.</li> </ul>	
---	--	---

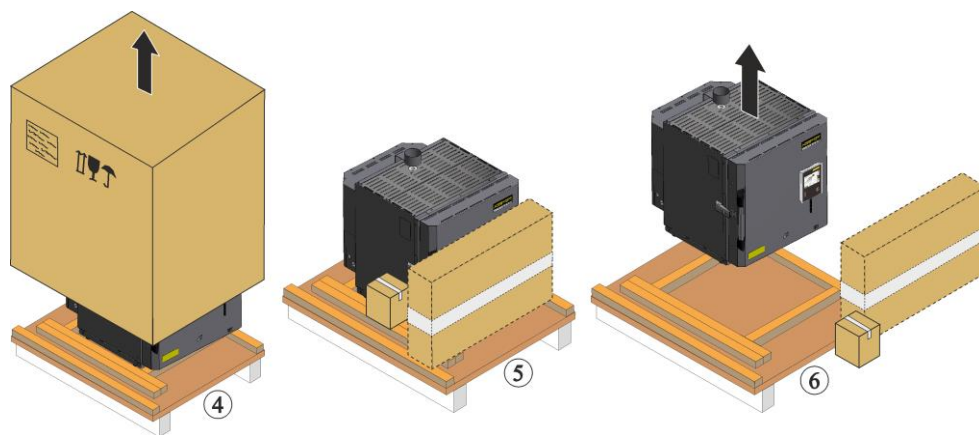
## 5.2 Desembalar (N 40 E(R) – N 100 E)



Utilizar luvas



1. Verifique a embalagem de transporte relativamente a eventuais danos.
2. Retire as fitas de fixação da embalagem de transporte.
3. Solte os parafusos e retire a cofragem de madeira do cartão sobreposto (se disponível 3a)

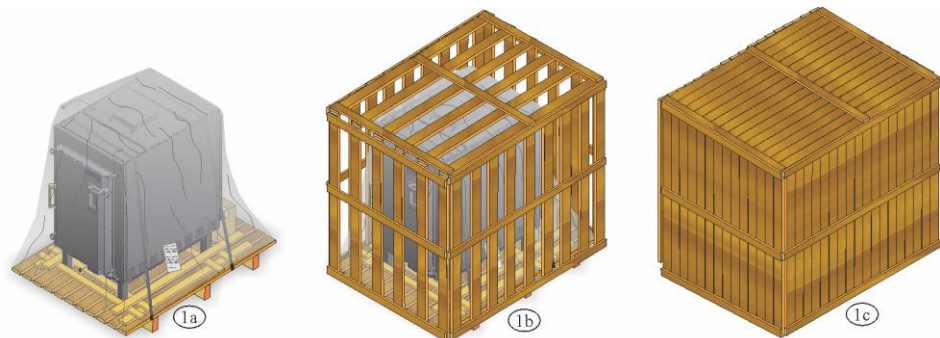


4. Levantar cuidadosamente a caixa de cartão e remover da paleta.
5. Na parede traseira do forno encontra-se uma caixa de cartão achatada com os acessórios para o seu forno (incluído no material fornecido, dependendo da versão: placa de inserção cerâmica, placas/colunas, cabo de rede, armação inferior, etc.). Comparar o material fornecido com a nota de entrega e a documentação do pedido; ver capítulo "Entrega".
6. Remover as traves de fixação da paleta (se necessário) e levantar o forno da paleta.

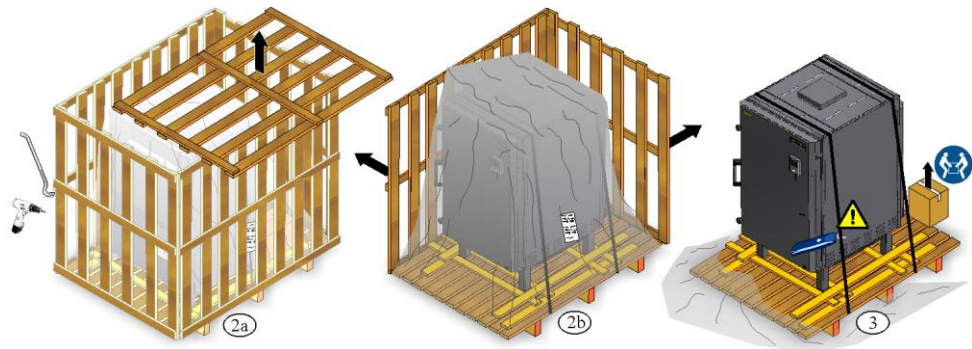
### 5.3 Desembalar (N 140 E(L) – N 2200(H)(14)(G) – NW 150(H) – NW 300(H))



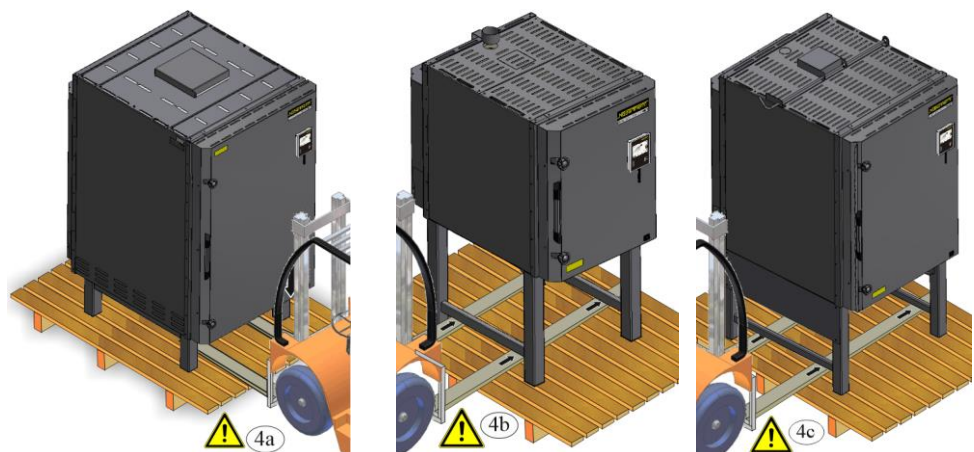
Utilizar luvas de proteção



1. Verifique a embalagem de transporte quanto a eventuais danos. A embalagem difere em função da dimensão, do peso ou do local a que se destina, sendo sempre de um dos tipos a seguir referidos. Em palete (estrutura de base), caixa de ripas de madeira ou caixa de madeira fechada.



2. Soltar os parafusos/grampos e, em seguida, retirar as ripas de madeira a toda a volta da estrutura de base. Quando disponível, retirar a película de transporte.
3. Quando disponíveis, retirar a película de transporte, as cintas de aperto e o material de embalagem.



N 140 E(LE) –  
N 2000 (H)(14)(G)

N 140/S – N 300/S

NW 150(H) – NW 300(H)

4. A armação do forno é composta por aço perfilado de elevada espessura. Colocar os garfos da empilhadora por baixo do forno (4a) ou, nos fornos com estrutura inferior, por baixo da estrutura como ilustrado na figura (4b-4c), durante o procedimento, prestar atenção a peças sensíveis como acessórios e condutas e, se necessário desmontá-las. Assegurar-se de que os garfos da empilhadora se encontram **totalmente** por baixo da estrutura. Ter em atenção a uma eventual carga a transportar que se encontre próxima.

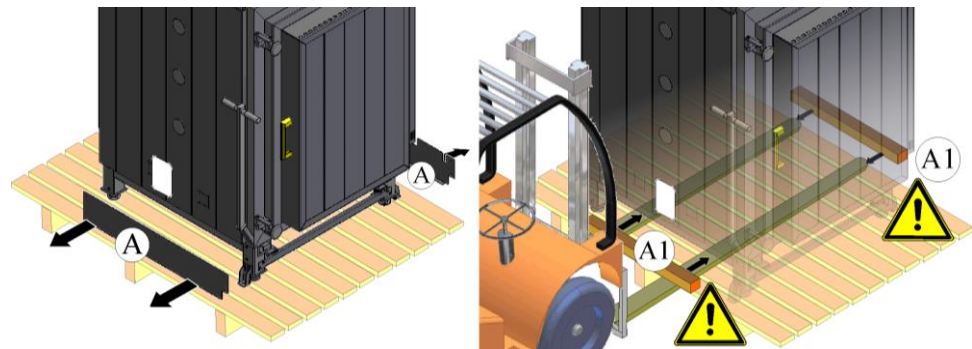
Elevar cuidadosamente o forno, por baixo, prestando atenção ao centro de gravidade. Ao levantar, garantir que as extremidades dos garfos ou a carga propriamente dita não ficam presas em bens empilhados próximos. Manobrar com cuidado, lentamente e na posição **mais baixa**. Não manobrar em percursos íngremes. Apoiar o forno com cuidado no local de instalação. Evitar movimentos bruscos ao pousar.

### Nota

Recomendamos que transporte a unidade ao longo de percursos mais compridos ou piso irregular com uma empilhadora ou um porta-paletes até ao local de instalação.

## 5.4 Desembalar (NW 440(H) – NW 2200(H))

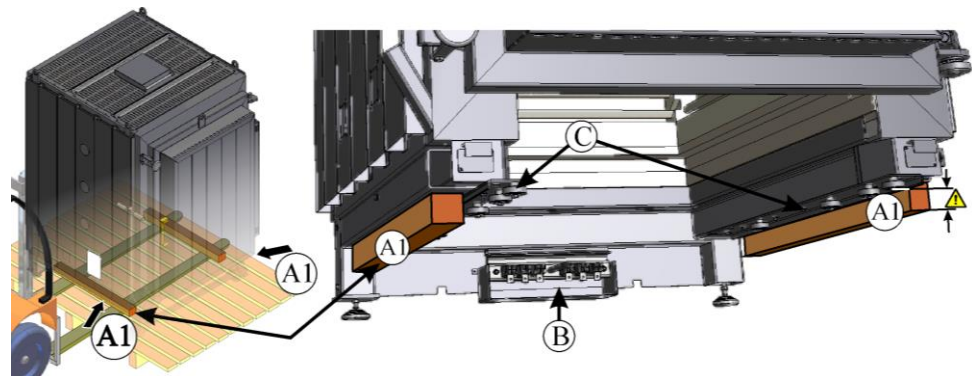
### Transporte com empilhadora adequada



### Durante o transporte com empilhadoras adequadas, prestar atenção ao seguinte:

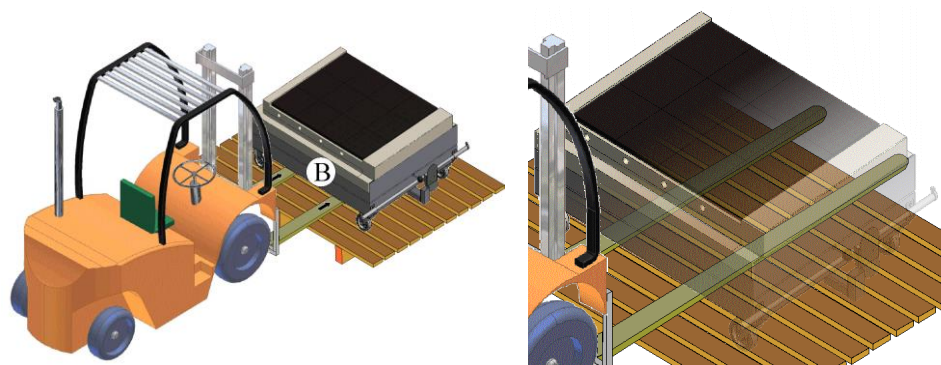
Alguns modelos de fornos possuem chapas laterais (A) na lateral do forno que devem ser removidas da moldura do forno antes de descarregar. O incumprimento resulta na danificação das chapas laterais.

Inserir os garfos do empilhador completamente por baixo da moldura do forno e **pousar sobre a subestrutura de madeira**. Tenha em atenção os acessórios, tubagens ou calhas para cabos, se disponíveis (B).



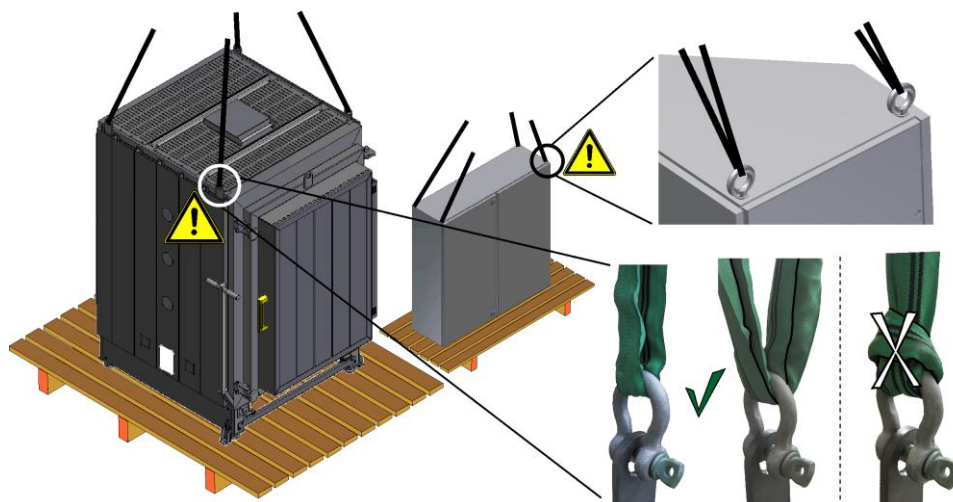
Coloque vigas de madeira adequadas (A1) (pelo menos 50 x 50 mm) sob a moldura do forno. Certifique-se de que **não** apoiam nas chapas com rolos de guia (C) Em caso de incumprimento, as chapas ou os rolos de guia podem ser danificados.

Se as vigas de madeira foram alinhadas entre a moldura e os garfos do empilhador, o forno pode ser levantado com cuidado e lentamente, prestando atenção ao centro de gravidade. Ao levantar, garantir que as extremidades do empilhador ou a carga propriamente dita não ficam presas em bens empilhados na proximidade. Manobrar com cuidado, lentamente e na posição **mais baixa**. Não manobrar a grua em percursos íngremes. Apoiar o forno com cuidado no local de instalação. Evitar movimentos bruscos ao pousar.



A moldura do carrinho é constituída por aços perfilados de grande espessura. Coloque os garfos do empilhador por baixo do carrinho. Tenha em atenção os acessórios, tubagens ou calhas para cabos, se disponíveis. Assegurar-se de que os garfos do empilhador se encontram totalmente por baixo da estrutura do carrinho. Tenha em atenção eventual carga a transportar que se encontre próxima. Manobrar a grua com cuidado, lentamente e na posição mais baixa. Não manobrar a grua em percursos íngremes. Apoiar o carrinho com cuidado no local de instalação. Evitar movimentos bruscos ao pousar.

## 5.5 Forno ou unidade de comando com olhais de transporte (se existentes)



O diâmetro interior dos olhais de transporte é de aprox. 35 mm. Prender manilhas adequadas em todos os olhais de transporte.

Fixar apenas cintas de transporte adequadas às manilhas. O forno/unidade de comando não pode ser elevado pelos componentes de montagem, pelas tubagens nem pelos canais para cabos. As cintas de transporte não podem ser presas com nós.



Evitar movimentos bruscos ao elevar. É proibido trabalhar sob carga suspensa. Existe perigo de morte. Elevar e baixar o forno/unidade de comando com cuidado.

► **Nota**

Na Alemanha devem ser respeitadas as prescrições gerais sobre a prevenção de acidentes. São válidas as prescrições nacionais sobre a prevenção de acidentes do respectivo país onde o sistema é aplicado.

## 5.6 Segurança do transporte/embalagem

A unidade encontra-se bem embalada para proteger contra eventuais danos decorrentes do transporte. Garantir que são retirados todos os materiais de embalagem. Todos os materiais da embalagem são recicláveis e podem ser eliminados pelos circuitos de reciclagem convencionais. A embalagem utilizada foi selecionada de modo a dispensar quaisquer descrições especiais.

► **Nota**

Guarde a embalagem para uma eventual expedição ou para armazenamento do forno.



**Advertência de segurança**

Não permita que as crianças brinquem com a embalagem e as peças. Existe perigo de asfixia com as caixas dobráveis e as películas.

► **Nota**

**Não** existem dispositivos de segurança de transporte **especiais** para esta unidade

Durante o transporte, a moldura do forno e o isolamento da porta estão protegidos a toda a volta por película ou tiras de cartão contra influências mecânicas (dependendo do modelo do forno). Recomendamos que esta proteção de transporte seja apenas removida após a instalação e o alinhamento do forno.

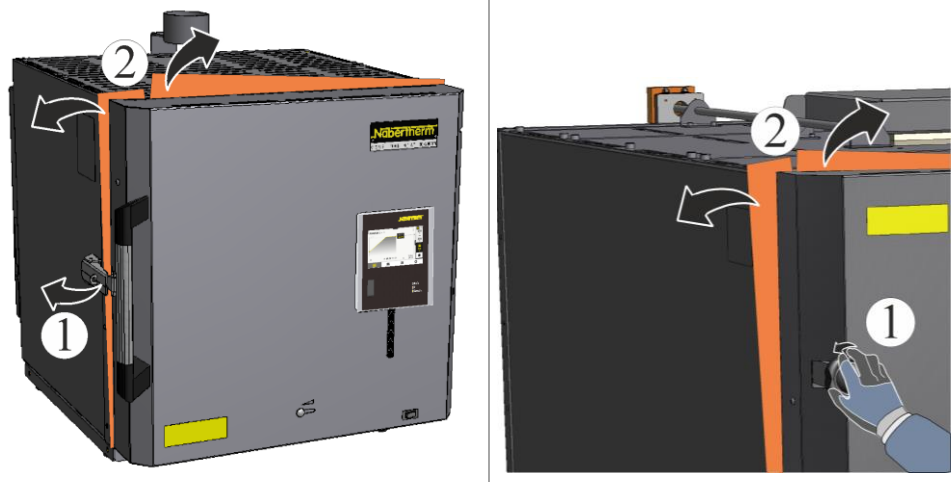


Fig. 15: Exemplo: Remover a proteção de transporte (ilustração exemplificativa)

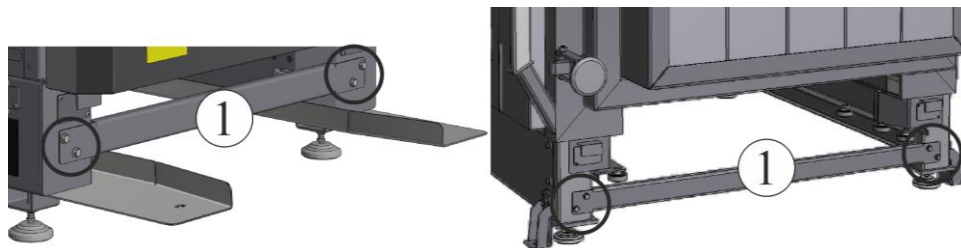
## NW 440(H) - NW 2200(H)

A proteção de transporte é usada para transporte e instalação seguros a fim de evitar danos na porta e na armação do forno.



### Nota

Antes de remover a(s) proteção(proteções) de transporte, o forno deve ser firmemente ancorado ao piso, consulte o capítulo "Instalação (local do forno)". Enquanto o forno for ancorado ao piso, a porta/porta elevatória deve permanecer fechada. Qualquer outra ordem causa danos.



1 = barra de transporte (só pode ser removida após o fogão ter sido firmemente ancorado ao piso)

Fig. 16: Proteção de transporte (semelhante à figura)

## 6 Requisitos estruturais e de ligação

Tenha em atenção as seguintes indicações de segurança ao instalar o forno:

### Condições do piso

- De acordo com as advertências de segurança, o forno deve ser instalado em local seco.
- O piso deve estar plano para permitir uma instalação nivelada do forno.
- A capacidade de carga do piso deve ser adequada ao peso do forno e à respetiva carga.
- O forno deve ser colocado sobre uma base **não inflamável** (classe de proteção contra incêndios A DIN 4102, exemplo: betão, cerâmica para a construção, vidro, alumínio ou aço), de forma que eventual material quente que caia do forno não inflame este revestimento.

### Local de instalação

- A entidade operadora é responsável por uma ventilação suficiente no local de instalação através de uma entrada e saída de ar adequadas. Se houver uma libertação de gases e vapores resultante do carregamento, é necessário garantir uma ventilação suficiente ou uma condução adequada dos gases de exaustão no local de instalação. Uma saída adequada para o ar de exaustão da combustão tem de ser disponibilizada pelo cliente.
- Há que garantir a extração do calor emitido pelo forno (eventualmente, poderá ter de recorrer a um técnico de ventilação).
- Apesar do bom isolamento, o forno emite calor nas superfícies exteriores. Se necessário, esse calor tem de ser extraído (**eventualmente, poderá ter de recorrer a um técnico de ventilação**). Além disso, é absolutamente necessário respeitar uma distância de segurança mínima (S) de 0,5 m em todos os lados e de 1 m acima do forno em relação aos materiais inflamáveis. Em casos excecionais, a distância terá de ser superior, de acordo com as condições locais. Em relação a **materiais não inflamáveis**, a distância mínima **lateral** pode ser reduzida a 0,2 m.
- Proteja o forno contra as intempéries e atmosferas agressivas. Não assumimos qualquer responsabilidade ou garantia por danos de corrosão resultantes da instalação num local húmido ou de condições semelhantes.

- O forno e a instalação elétrica não foram concebidos para o funcionamento ao ar livre.



Fig. 17: Distância mínima de segurança em relação a materiais inflamáveis

### Requisitos aplicáveis à envolvente da unidade de comando

- A unidade de comando deve ser de fácil acesso.
- O piso deve ser plano para permitir uma instalação nivelada da unidade de acionamento.
- O equipamento elétrico da unidade está concebido para temperatura de ar entre +5 °C e 40 °C (104 °F). Com uma temperatura de 40 °C (104 °F), a humidade do ar não pode exceder o valor de 50%. Com temperaturas mais baixas, a humidade do ar pode ser superior (máx. 80%), mas não pode haver condensação.
- Com temperaturas mais elevadas devem ser utilizados armários de distribuição e aparelhos de ar condicionado. Com uma humidade do ar elevada e temperaturas muito baixas é necessário utilizar aparelhos de aquecimento.
- A unidade de acionamento deve ser protegida contra o calor, a poeira e a humidade.
- O local de instalação deve dispor de uma ventilação suficiente.


### Conexão da instalação elétrica

- Na conexão da unidade de comando à rede de alimentação, ou da unidade de comando ao forno, é fundamental garantir um campo de rotação para a **direita**.
- Ambas as conexões devem ser realizadas por pessoal técnico especializado. Respeitar as disposições existentes e as determinações legais em vigor.
- Antes da conexão, verificar a conformidade da tensão de rede e da frequência existentes com as indicações constantes da placa de especificações.
- Verificar o condutor de proteção
- Selecionar a secção transversal do cabo de alimentação de acordo com as indicações da corrente elétrica no esquema de ligações.



**PERIGO**

- **Perigo de incêndio e perigo para a saúde**
- **Perigo de vida**
- Deve ser garantida uma ventilação suficiente no local de instalação, por forma a escoar o calor produzido e eventuais gases de escape produzidos

	<div style="background-color: red; color: white; text-align: center; padding: 5px;"><b>! PERIGO</b></div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perigo durante a utilização de um dispositivo automático de combate a incêndios</li> <li>• Perigo de vida devido a choque elétrico causado por humidade, perigo de asfixia devido a fuga de gás, etc.</li> <li>• Se, para o combate ao incêndio e para a proteção do edifício, forem previstos dispositivos automáticos de combate a incêndios como, p.ex., sistemas pulverizadores de água, é necessário durante o planeamento e a instalação prestar atenção para que, no caso de utilização, não surjam riscos adicionais provocados, p.ex. pela extinção de chamas, mistura de óleo de têmpera com água de extinção, desativação de dispositivos elétricos, etc.</li> </ul>
---	--

## 6.1 Instalação (local do forno)

### 6.1.1 N 40 E(R) - N 100 E

Tenha em atenção as seguintes indicações de segurança ao instalar o forno:

- Instalar o forno num local seco de acordo com as indicações de segurança.
- A mesa/superfície de apoio tem de ser plana, por forma a permitir uma colocação direita do forno. Colocar o forno sobre uma base **não inflamável** (classe de proteção contra incêndio A DIN 4102 – Exemplo: betão, cerâmica para construção, vidro, alumínio ou aço) para que o material quente que caia do forno não inflame essa cobertura.
- A capacidade de carga da mesa tem de ser adequada ao peso do forno, incluindo os respetivos acessórios.
- O revestimento do chão tem de ser composto por material não inflamável para que o material quente que caia do forno não inflame essa cobertura.

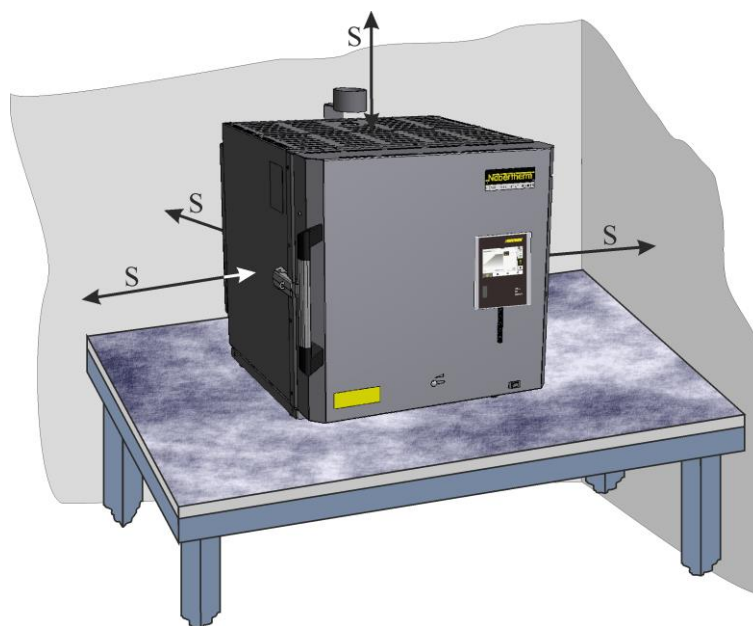
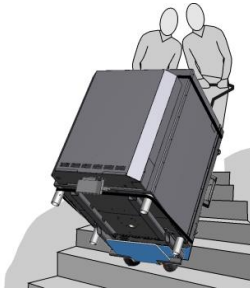


Fig. 18: Distância mínima de segurança em relação a materiais inflamáveis (modelo de mesa) (ilustração exemplificativa)

## 6.1.2 Carrinho para escadas como auxiliar de transporte para o transporte de fornos de câmara N 100(H)(14)(G) – N 300(H)(14)(G) (acessório)



Para transportar todos os tipos de escadas, recomendamos o uso de **carrinhos para escadas adequados**, incluindo cintas de fixação para fornos de câmara de N 100(H)(14)(G) até N 300(H)(14)(G).

Para evitar danos no forno, os fornos só podem ser transportados horizontalmente usando o auxiliar de transporte (acessório) incluído no material fornecido.

Encontra os dados técnicos, elementos de comando, operação e indicações de segurança no manual de instruções do carrinho para escadas fornecido (não incluído no material fornecido do auxiliar de transporte).

As indicações de segurança do carrinho para escadas devem ser observadas e seguidas.

**A Nabertherm não se responsabiliza por uma utilização/operação incorreta do carrinho para escadas.**

Para o transporte seguro dos fornos com carrinho para escadas, alguns modelos de fornos incluem um auxiliar de transporte (acessório) que deve ser removido após a instalação do forno. Se ainda não estiver instalado no forno, o auxiliar de transporte deve ser montado adequadamente conforme ilustrado na figura abaixo.

### Desmontagem da barra de proteção da moldura

Antes de montar a estrutura de transporte corretamente no forno, a barra de proteção da moldura deve ser desmontada da moldura do forno (veja a figura abaixo). Desaperte os parafusos da barra de proteção da moldura e puxe-a para cima (guarde a barra de proteção da moldura e os parafusos para uso futuro).

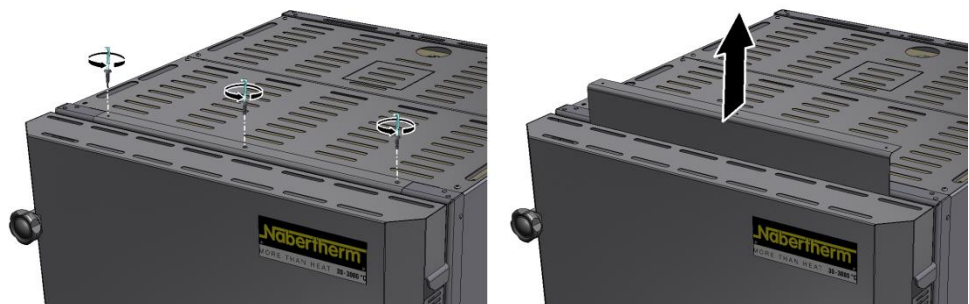


Fig. 19: Desmontagem da barra de proteção da moldura (semelhante à figura)

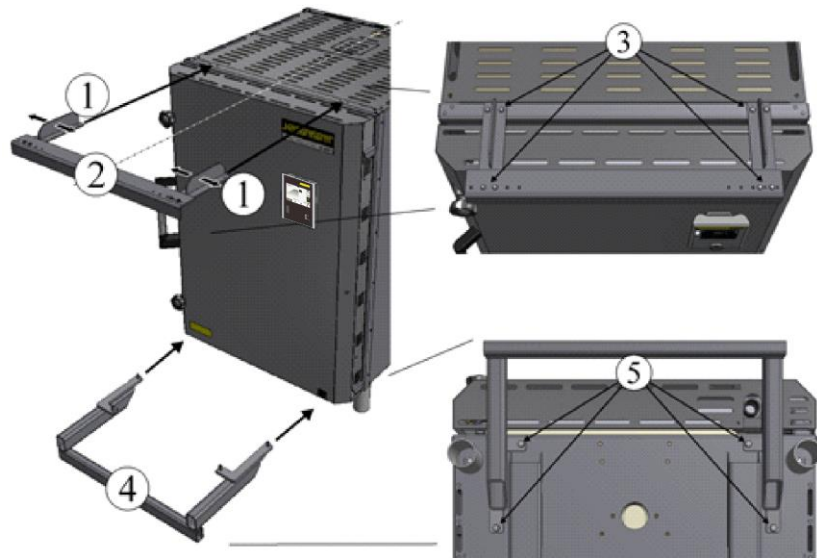
### Montagem do auxiliar de transporte

Primeiro, colocar os dois suportes (1) na posição da barra de proteção da moldura previamente desmontada e aperte-os bem com os parafusos (3) incluídos no material fornecido. Os furos roscados adequados para os suportes estão localizados na moldura do forno. Após a montagem dos dois suportes (2), o ângulo de apoio deve ser firmemente aparafusado aos suportes com os parafusos incluídos no material fornecido.

Depois de montar o auxiliar de transporte superior, o auxiliar de transporte inferior (4) pode ser montado firmemente ao fundo do forno com os parafusos (5) incluídos no material fornecido. Os furos roscados adequados estão localizados na parte inferior do fundo do forno.

Todas as uniões roscadas do auxiliar de transporte devem ser devidamente verificadas.

Auxiliar de transporte	Quantidade de parafusos incluídos no material fornecido	Parafusos
Auxiliar de transporte superior (1, 2)	8	M5 x 20
Auxiliar de transporte inferior (4)	4	M8 x 30



3 = M5 x 20 / 5 = M8 x 30

Fig. 20: Montagem do auxiliar de transporte (ilustração exemplificativa)

#### Aplicar e posicionar as cintas de transporte

O forno deve ser fixado com **cintas de fixação (1a) adequadas e suficientemente dimensionadas**. Ao fixar e transportar o forno, certifique-se de que quaisquer **acessórios, calhas para cabos, tampa do ar de alimentação ou controlador não** sejam danificados.

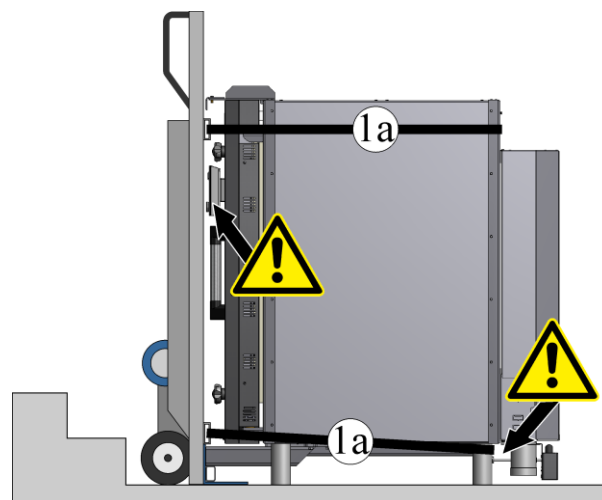
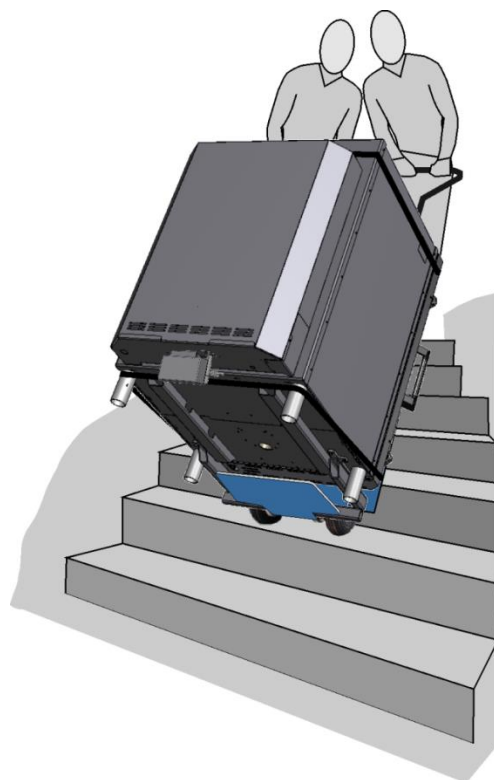


Fig. 21: Aplicar as cintas de transporte (recomendação) (semelhante à figura)

Encontra os dados técnicos, elementos de comando, operação e indicações de segurança no manual de instruções do carrinho para escadas fornecido.

**Advertências de segurança:**

Use vestuário de trabalho adequado e calçado antiderrapante.

Os carrinhos para escadas só podem ser usados por pessoas treinadas.

Tenha uma ideia da situação exata da escada antes de iniciar o seu deslocamento.

Nenhumas pessoas têm permissão para permanecer na área de perigo sob a carga.

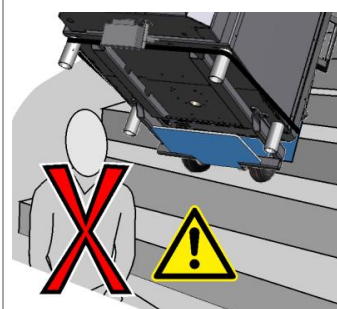


Fig. 22: Transporte seguro de um forno com um carrinho para escadas (semelhante à imagem)

**Montagem da barra de proteção da moldura**

Após a montagem do forno e desmontagem do auxiliar de transporte, a barra de proteção da moldura previamente desmontada deve ser remontada com os parafusos previamente desapertados.

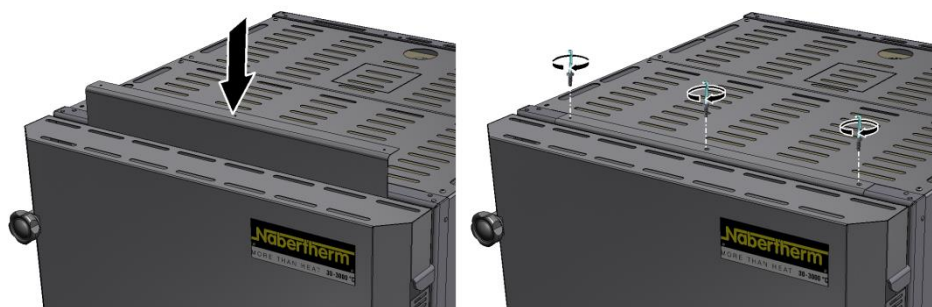
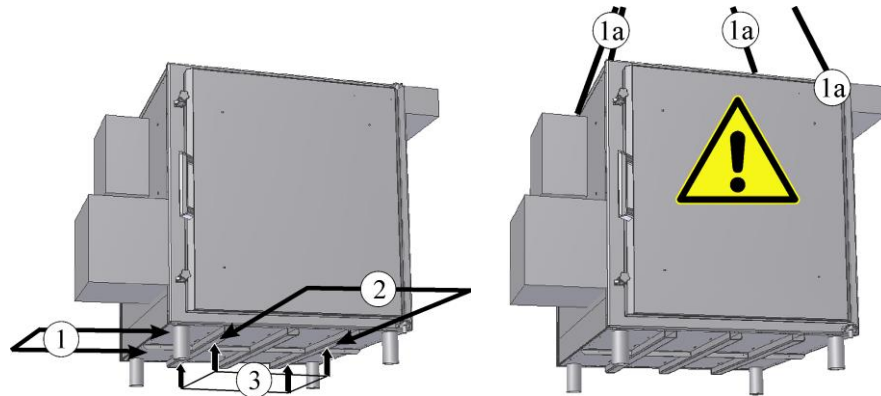


Fig. 23: Montagem da barra de proteção da moldura (semelhante à figura)

**Nota**

O auxiliar de transporte fica com o cliente para um(a) eventual transporte/expedição

### 6.1.3 N 100(H)(14)(G) – N 300(H)(14)(G) Montagem da armação inferior se não estiver montada



**Nota:** Não elevar com uma grua, pode ocorrer a destruição do forno. Apenas empilhadoras adequadas

**Elevação do forno com grua apenas a partir do modelo de 1000 litros. Apenas esses modelos de fornos são adequados para o transporte com guas**

Fig. 24: Elevação do forno com empilhadora ou grua (a partir do modelo de 1000 litros) (semelhante à figura)

#### **Elevação do forno com empilhadora adequada**

Deslocar completamente os garfos da empilhadora na parte lateral (1) ou de frente (2) por baixo do fundo do forno. Apenas os perfis do fundo (3) do forno é que podem estar apoiados sobre os garfos da empilhadora. Prestar atenção às peças de montagem, tubagens ou calhas para cabos. Evitar levantar o forno com movimentos bruscos.

#### **Elevação do forno com grua adequada (a partir do modelo de 1000 litros)**

O forno dispõe de 4 olhais de transporte (1a) para a fixação de manilhas. O diâmetro interior dos olhais de transporte é de aprox. 35 mm. Prender manilhas adequadas em todos os 4 olhais de transporte. Utilizar cintas de transporte adequadas para prender nas manilhas (ver capítulo "Desembalamento", figura "Receção de carga"). O forno não pode ser levantado pelos componentes de montagem, pelas tubagens nem pelos canais para cabos. As cintas de transporte não podem ser presas com nós. Evitar levantar o forno com movimentos bruscos.

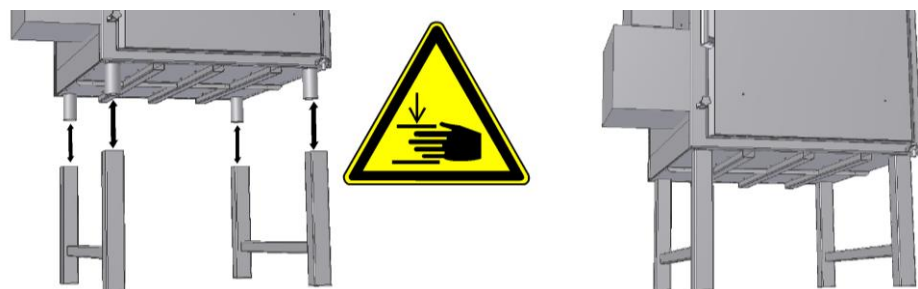
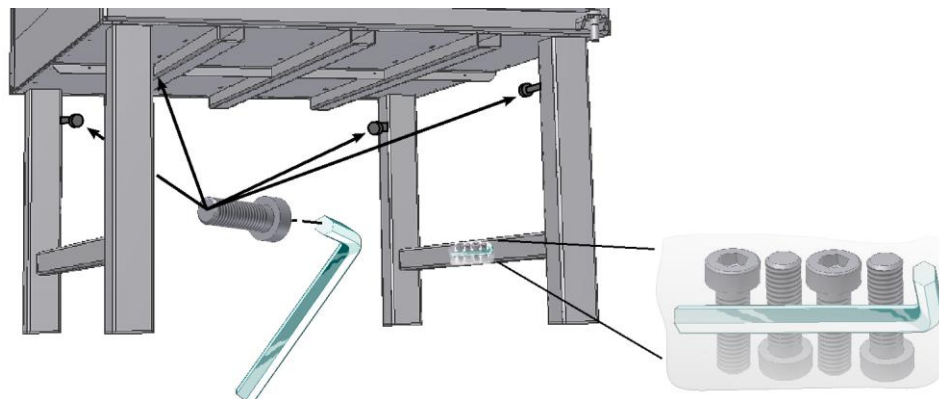


Fig. 25: Encaixar a armação inferior (semelhante à figura)

Pousar cuidadosamente o forno sobre a armação inferior e verificar o posicionamento seguro.





Material fornecido: 4 parafusos M10x30 mm/1 chave Allen de 8 mm

Fixar a armação inferior com os parafusos fornecidos.

Fig. 26: Fixar a armação inferior (semelhante à figura)

**Nota**

A Nabertherm não assume qualquer responsabilidade por danos resultantes de uma montagem inadequada.

#### 6.1.4 NW 150(H) – NW 300(H)

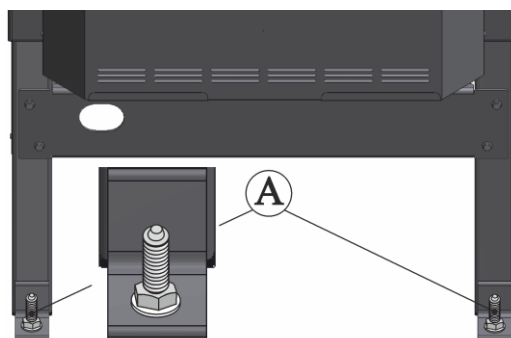
Fornos com extração da gaveta devem ser fixados ao chão contra queda. Recomendamos que solicite a instalação e a montagem do forno por um técnico devidamente qualificado para o efeito. Para substituir os elementos de aquecimento ou para a área de manutenção atrás do forno, recomendamos uma distância de aprox. 0,5 m em relação à parede



**Nota**

Durante a perfuração, prestar atenção a eventuais cabos elétricos ou condutas de água. A Nabertherm não assume qualquer responsabilidade por danos resultantes ou ferimentos.

- O forno tem de ser ancorado ao chão de forma segura com os apoios (A) existentes no forno.
- Ao carregar o forno com extração da gaveta (NW 150(H) – NW 300(H)), preste atenção ao peso de carga **máximo**. Em caso de incumprimento, a Nabertherm não assume qualquer responsabilidade por danos resultantes ou ferimentos.



Material fornecido, ver pacote de instalação (quantidade dos materiais fornecidos pode divergir de acordo com o modelo):

- Cartucho de ancoragem
- Barra de ancoragem

(Posição dos suportes pode variar em função do modelo)

Fig. 27: Aparafusar o forno à armação inferior (ilustração exemplificativa)

### 6.1.5 NW 440(H) – NW 660(H) (a partir do ano do modelo 2022)

Tenha em atenção as seguintes indicações de segurança ao instalar o forno:

- Pousar o forno no local de instalação e alinhá-lo corretamente.
- O piso tem de ser plano, por forma a permitir uma instalação nivelada do forno. Alinhar o forno com um nível de bolha de água. Para compensar os desníveis, o forno pode ser nivelado com os pés (ver capítulo "Alinhamento do forno").
- Uma vez que o forno (1) foi posicionado e alinhado, as chapas de guia do carrinho localizadas na parte inferior do forno podem ser descidas. As chapas de guia do carrinho são usadas para fixar o forno ao chão e para guiar o carrinho.



Fig. 28: Apoiar e posicionar o forno (ilustração exemplificativa)

- Desapertar os parafusos (2) sob o fundo do forno fixando as chapas de guia do carrinho. Descer as chapas de guia do carrinho cuidadosamente para o chão.

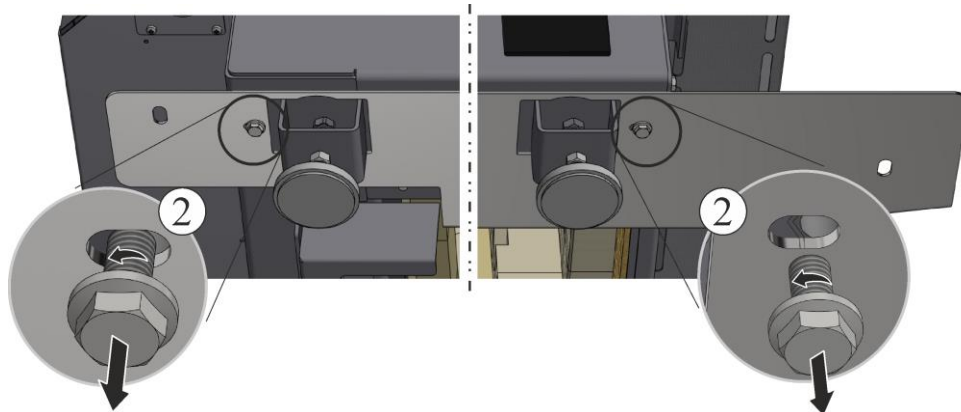


Fig. 29: Descer as chapas para o fundo do forno (semelhante à figura)

- A barra de transporte (3) permanece no forno até que as chapas tenham sido firmemente ancoradas ou presas ao chão. As chapas descidas são centralizadas no chão pelos pés do forno (4).

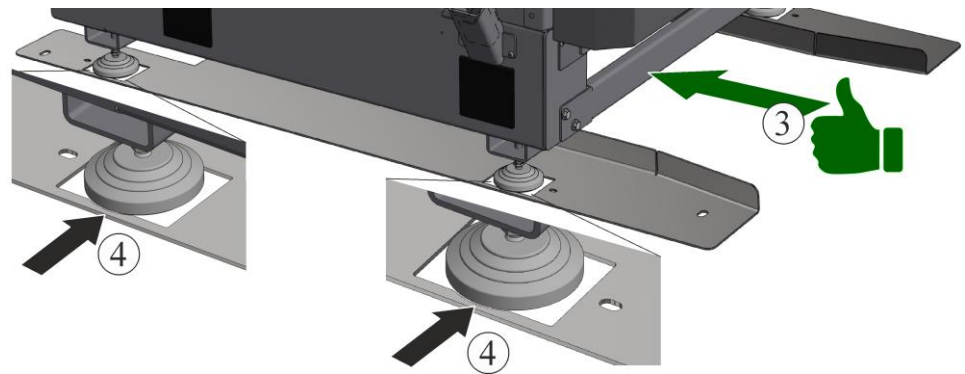


Fig. 30: Verificar a posição correta das chapas (semelhante à figura)

O carrinho de transporte deve ser posicionado no meio do forno. Deve haver uma distância constante entre o isolamento do carrinho de transporte (Y1) e a do forno (Y2).

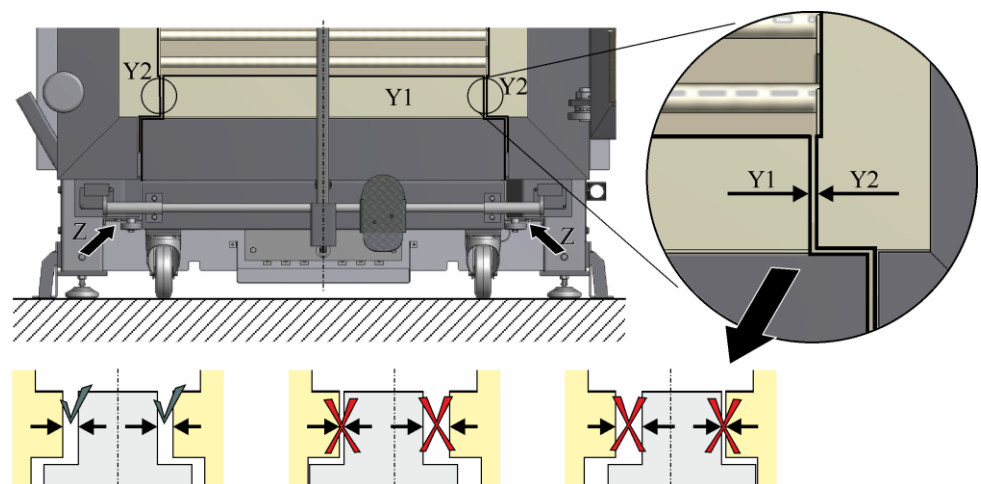


Fig. 31: Alinhamento do carrinho de transporte (alinhamento horizontal do carrinho de transporte) (semelhante à figura)

- As chapas de guia do carrinho são fixadas ao chão com barras de ancoragem adequadas (5). As barras de ancoragem M12 (diâmetro da broca de 14 mm) devem ser usadas para fixar as chapas ao chão.

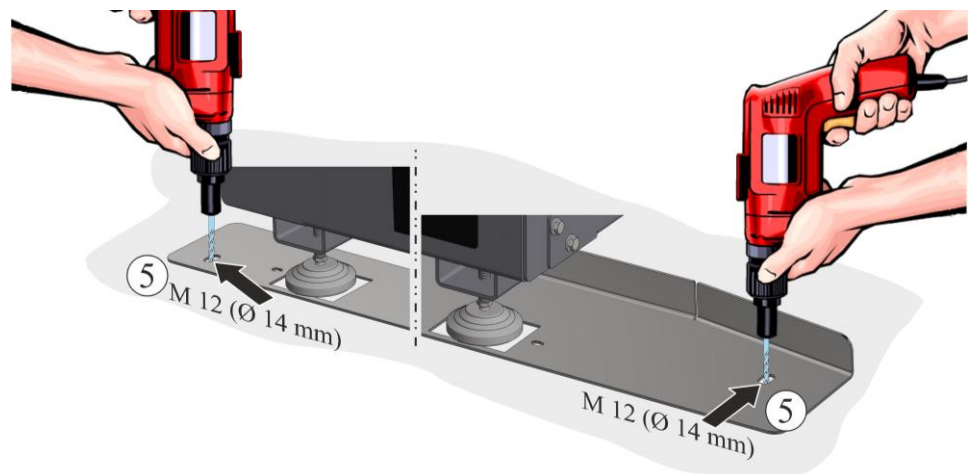


Fig. 32: Perfuração no piso (semelhante à figura)



**Nota**

Durante a perfuração, prestar atenção a eventuais cabos elétricos ou condutas de água. A Nabertherm não assume qualquer responsabilidade por danos resultantes ou ferimentos.

- Montagem do cartucho e da barra de ancoragem, consultar "Instruções de montagem do cartucho de ancoragem/barra de ancoragem".

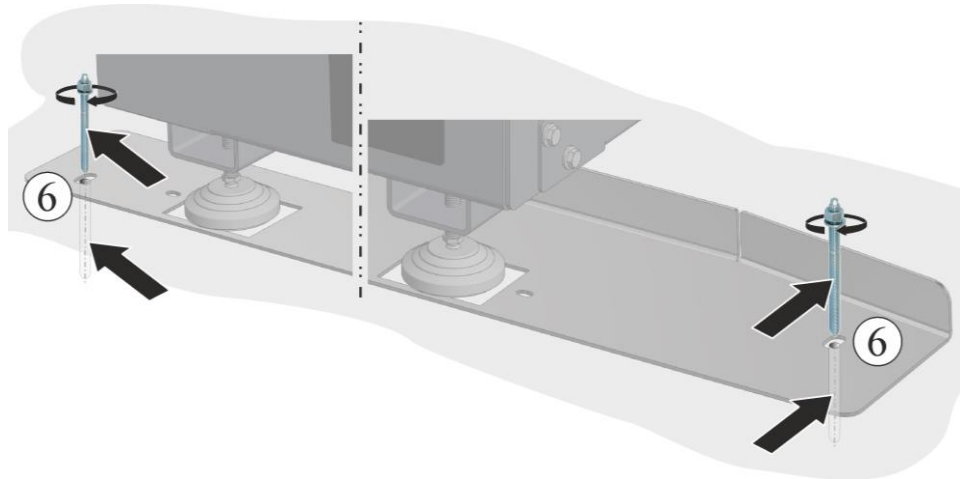


Fig. 33: Ancorar as chapas ao piso (semelhante à figura)

- Após a montagem bem-sucedida das chapas no chão, a barra de transporte é fixada com parafusos e removida com uma ferramenta adequada (7).

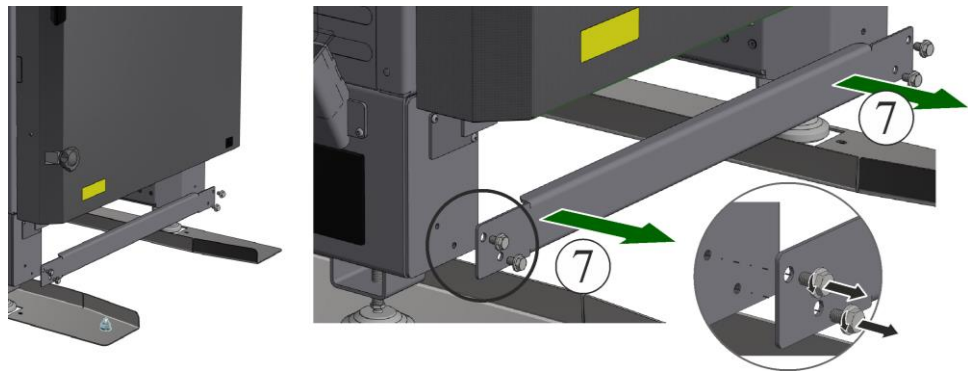


Fig. 34: Remover a barra de transporte (semelhante à figura)

Se necessário, verifique se a aresta superior do carrinho de transporte (X1) e a do forno (X2) estão à mesma altura (o mesmo aplica-se a todo o comprimento do forno/carrinho de transporte). A altura do forno pode ser nivelada com os pés do forno.

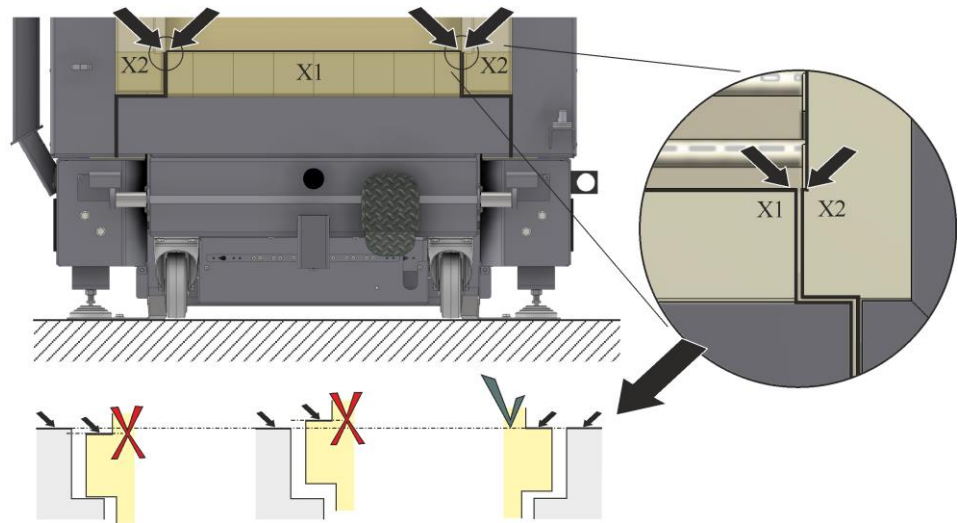


Fig. 35: Alinhamento do forno (alinhamento vertical do forno) (semelhante à figura)

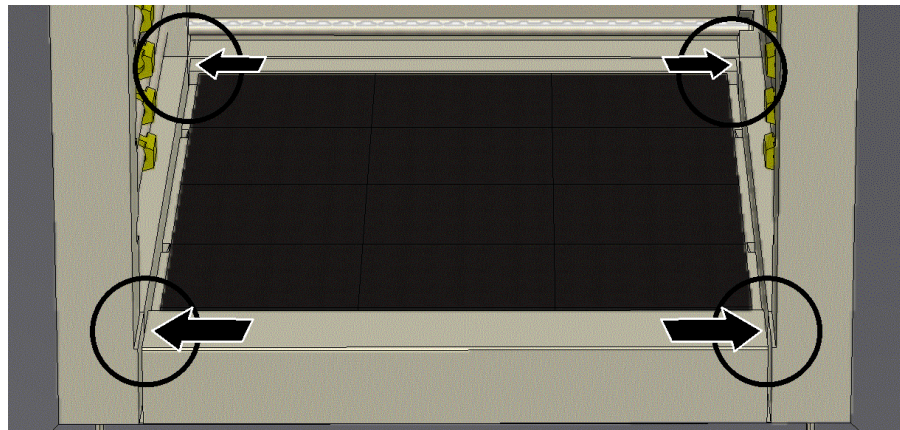


Fig. 36: Verificar a altura em todo o comprimento (semelhante à figura)

O carrinho de transporte deve ser posicionado no meio do forno. Deve haver uma distância constante entre o isolamento do carrinho de transporte (Y1) e a do forno (Y2).

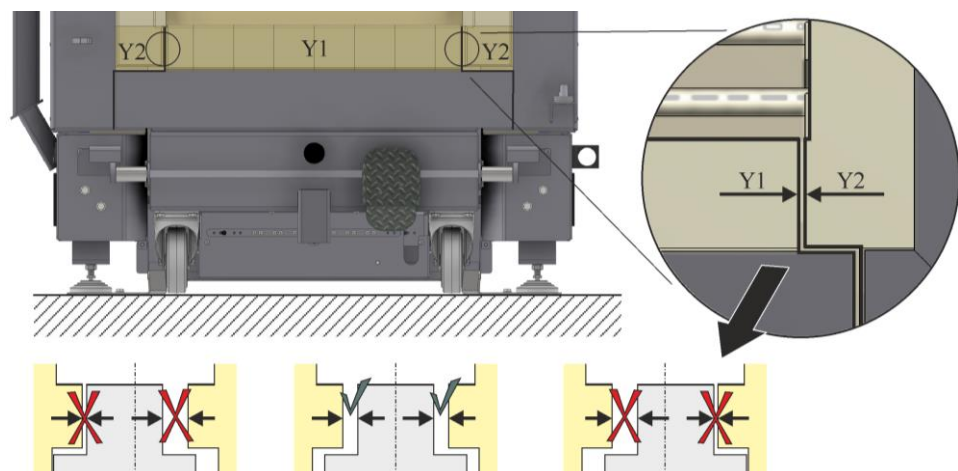


Fig. 37: Alinhamento do carrinho de transporte (alinhamento horizontal do carrinho de transporte) (semelhante à figura)

### 6.1.6 NW 440(H) – NW 660(H) (até ao ano do modelo 2022) e NW 1000(H) – NW 2000(H)

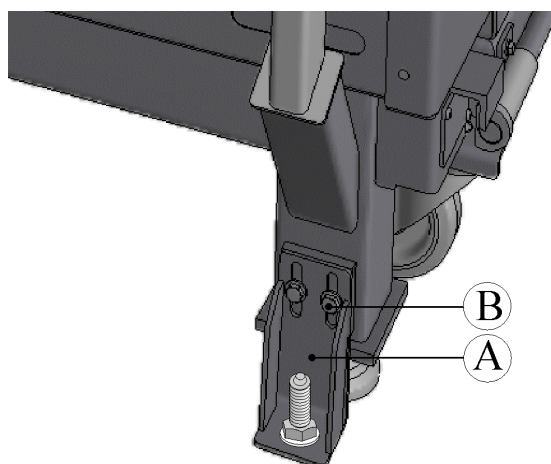
Tenha em atenção as seguintes indicações de segurança ao instalar o forno:

- Pousar o forno no local de instalação e alinhá-lo corretamente.
- O piso tem de ser plano, por forma a permitir uma instalação nivelada do forno. Alinhar o forno com um nível de bolha de água. Para compensar os desníveis, o forno pode ser nivelado com os pés (ver capítulo "Alinhamento do forno").



Fig. 38: Apoiar e posicionar o forno (ilustração exemplificativa)

- A barra de transporte (3) permanece no forno até que os suportes tenham sido firmemente ancorados ou presos ao chão.
- O forno tem de ser ancorado ao chão de forma segura com os apoios (A) existentes no forno (pacote de instalação incluído no material fornecido). Certifique-se de que os parafusos (B) no suporte sejam apenas ligeiramente desapertados, para que os suportes possam ser movidos na direção vertical.
- Montagem do cartucho e da barra de ancoragem, consultar "Instruções de montagem do cartucho de ancoragem/barra de ancoragem".



Material fornecido, ver pacote de instalação (quantidade dos materiais fornecidos pode divergir de acordo com o modelo):

- Cartucho de ancoragem
- Barra de ancoragem

(Posição dos suportes pode variar em função do modelo)

Fig. 39: Montagem do forno no piso (semelhante à figura)



**Nota**

Durante a perfuração, prestar atenção a eventuais cabos elétricos ou condutas de água. A Nabertherm não assume qualquer responsabilidade por danos resultantes ou ferimentos.

Após o forno ter sido montado com sucesso e fixado ao chão, a barra de transporte deve ser removida com uma ferramenta adequada.

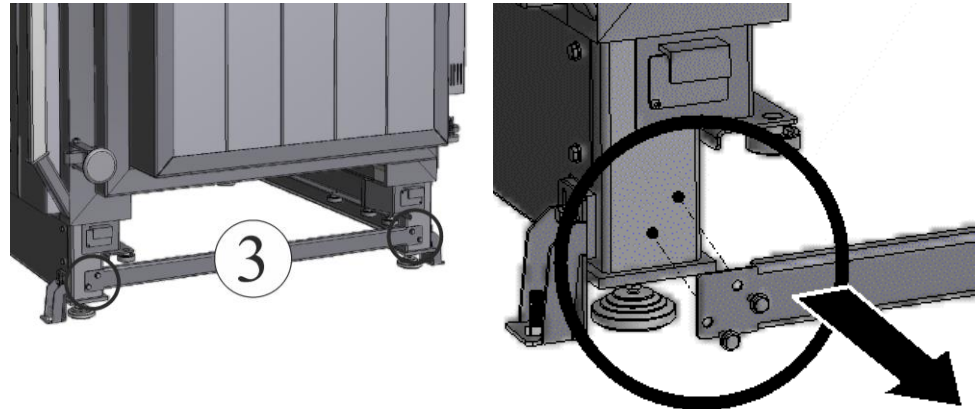


Fig. 40: Remover a barra de transporte (semelhante à figura)

Para alinhar o forno, a porta deve ser totalmente aberta para deslocar o carrinho de transporte cuidadosa e lentamente para a frente do forno.

Extrair a barra de tração (1) (na lateral do corpo do forno) e inserir no suporte (2) do carrinho de transporte.

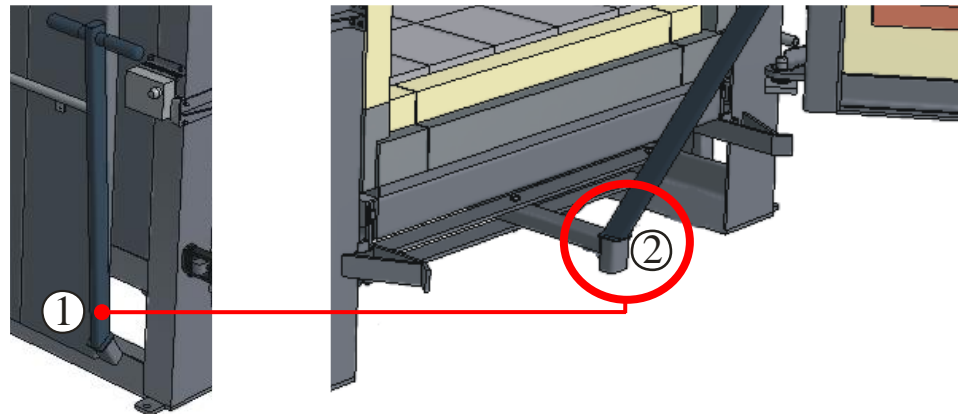


Fig. 41: Inserir barra de tração

Se necessário, verifique se a aresta superior do carrinho de transporte (X1) e a do forno (X2) estão à mesma altura (o mesmo aplica-se a todo o comprimento do forno/carrinho de transporte). A altura do forno pode ser nivelada com os pés do forno.

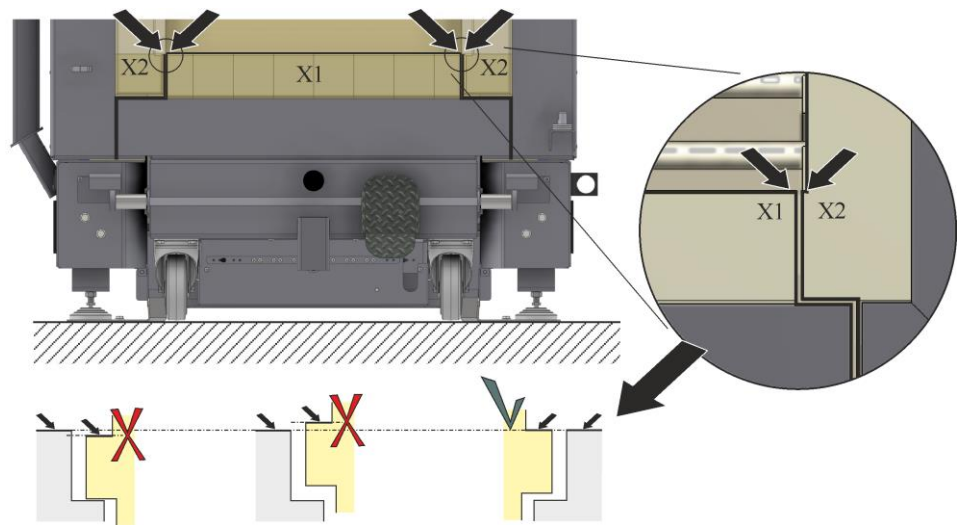


Fig. 42: Alinhamento do forno (alinhamento vertical do forno) (semelhante à figura)



Fig. 43: Verificar a altura em todo o comprimento (semelhante à figura)

O carrinho de transporte deve ser posicionado no meio do forno. Deve haver uma distância constante entre o isolamento do carrinho de transporte (Y1) e a do forno (Y2).

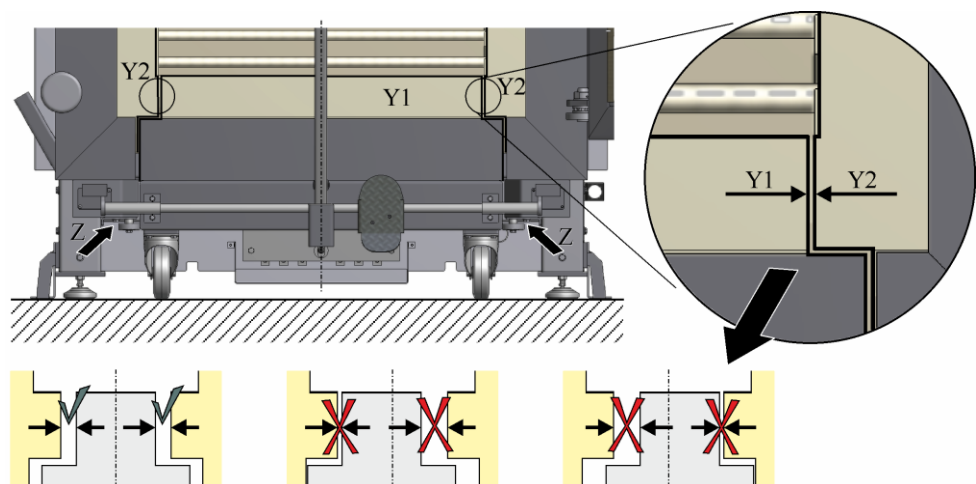
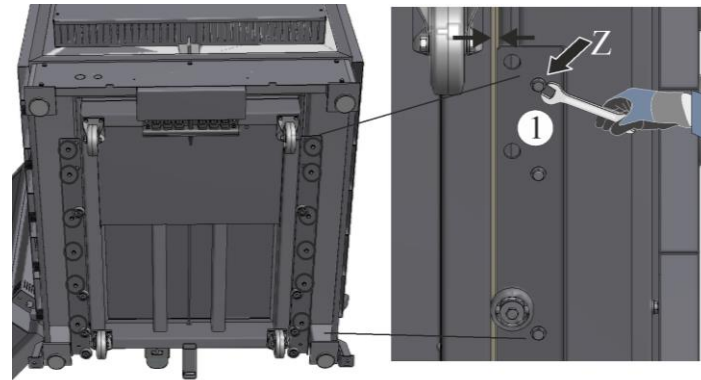


Fig. 44: Alinhamento do carrinho de transporte (alinhamento horizontal do carrinho de transporte) (semelhante à figura)



Na parte inferior do carrinho de transporte encontram-se duas chapas com rolos de guia, presos por parafusos. Antes de centrar o carrinho de transporte (se necessário), desapertar ligeiramente os parafusos (Z) nas chapas com uma ferramenta adequada. O carrinho de transporte deve ser centralizado ao longo de todo o seu comprimento. Os rolos de guia nas chapas devem tocar na aresta inferior do carrinho de transporte. Depois de alinhar o carrinho de transporte, todos os parafusos previamente desapertados devem ser apertados de novo.



A quantidade e localização dos rodízios e dos parafusos podem variar em função do modelo do forno.

**1** Chapa com rolos de guia

Fig. 45: Forno com carrinho de transporte por baixo (semelhante à figura)

**Montagem das chapas laterais previamente desmontadas (dependente do modelo)**

Para o transporte até ao local de instalação, foram desmontadas as chapas laterais (A) da armação do forno que devem ser montadas de novo após a instalação, montagem e alinhamento.

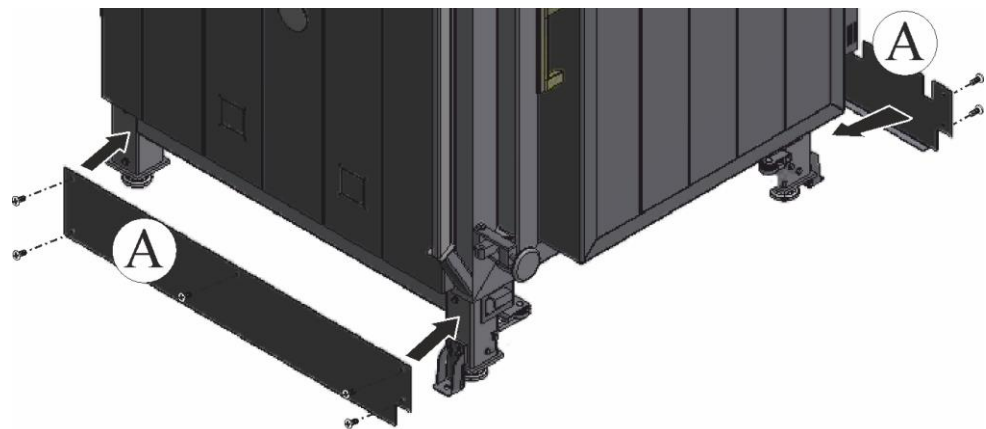


Fig. 46: Montagem das chapas laterais (semelhante à figura)

**Montagem de um armário de parede** (fornecido de acordo com versão/modelo do forno)

A parede deve oferecer uma opção de fixação segura. A aresta superior do armário deve ser de, no máx., 2,00 m, por forma a que todos os elementos de comando sejam de fácil acesso. (material de fixação não incluído no material fornecido).

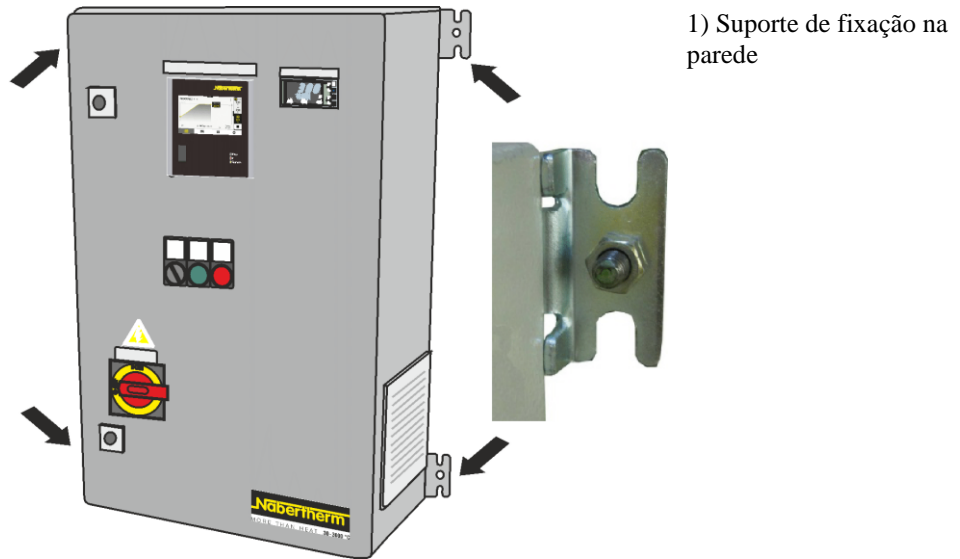


Fig. 47: Armário de parede (semelhante à figura)

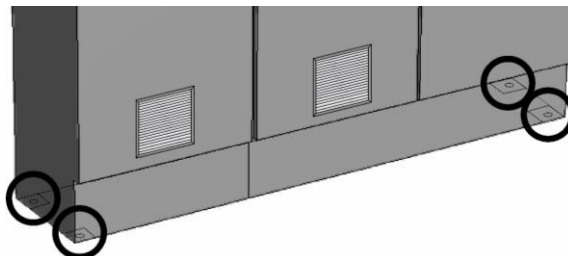


**Nota**

Durante a perfuração, prestar atenção a eventuais cabos elétricos ou condutas de água. A Nabertherm não assume qualquer responsabilidade por danos resultantes ou ferimentos.

**Montagem de um armário vertical** (fornecido de acordo com versão/modelo do forno)

- Fixar a unidade de comando ao piso com os parafusos fornecidos (quantidade dos materiais fornecidos pode divergir de acordo com o modelo).
- A quantidade e localização dos furos de montagem podem variar em função do modelo



Material fornecido:

- Chapas compensadoras
- Chumbadores

Fig. 48: Montagem da unidade de comando (semelhante à figura)

**Nota**

Para uma instalação segura dos armários de distribuição recomendamos que os mesmos sejam bem fixos ao piso. Os armários de distribuição fornecidos pela Nabertherm dispõem de furos nas bases.

### 6.1.7 Pacote de instalação para montagem da armação do forno

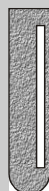
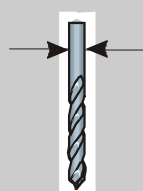
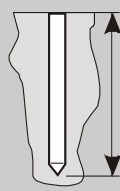


**Para a montagem segura do forno, respeitar as seguintes advertências de segurança.**


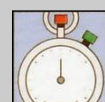
- O piso deve estar plano para permitir uma instalação nivelada do forno. Alinhar o forno com um nível de bolha de água. Para compensar irregularidades, utilizar as chapas compensadoras do pacote de instalação.

- A capacidade de carga do piso deve ser adequada ao peso do forno e da respetiva carga
- Montagem do cartucho e da barra de ancoragem, consultar "Instruções de montagem do cartucho de ancoragem/barra de ancoragem"

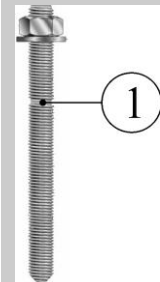
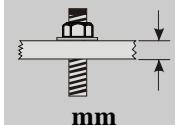

### 6.1.8 Instrução para montagem/varão

O cartucho de ancoragem possui diversos componentes (resina epoxi, areia quartzosa) e no perno de vidro que se encontra fechado no seu interior encontra-se um endurecedor especial. Quando o varão é exposto à vibração do martelo perfurador e do berbequim de percussão no orifício já limpo, a extremidade de vidro se rompe. Tal rompimento permite que o endurecedor seja misturado com os outros componentes. Durante esta reacção forma-se uma argamassa de resina sintética que endurece rapidamente, e que liga o varão de forma ainda mais resistente do que uma cimentação em um orifício. Graças à uma ancoragem absolutamente isenta de tracção, este sistema de ancoragem por expansão oferece muito mais vantagens e permite uma capacidade de carga elevadíssima (até 60 kN) mesmo tratando-se de pequenas distâncias até à borda ou ao eixo.

				
Cartucho de ancoragem	Ø mm	mm	Nm	Varão
M 10	12	90	20	M 10
M 12	14	110	40	M 12
M 14	16	120	50	M 14
M 16	18	125	60	M 16
M 20	25	170	150	M 20

<b>Materiais adequados:</b> <b>Autorizada para betão não fissurado do tipo B15 até B55. Adequada também para pedra natural com estrutura densa.</b>  <b>Cargas permitidas:</b> <b>Permitidas na zona de pressão para cargas de 3 até 60 kN.</b>  <b>Após o tempo prescrito de cura, a ancoragem está completamente sólida.</b>		
	> 20 °	10 min
	10 ° – 20 °	20 min
	0 ° – 9 °	45 min
	-5 ° – -1 °	4 h

## Varão


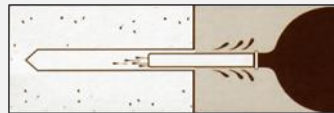
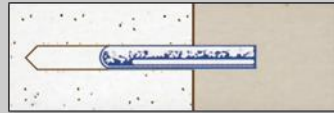
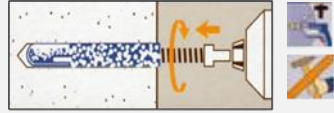


 <p>1) Marcação para profundidade do varão</p>	Varão	 mm	 mm
		M 10	20
	M 12	25	160
	M 14	35	170
	M 16	38	190
	M 20	70	260

### Tipo de montagem:


- Pré-montagem

### Instrução para a montagem:

- Introduzir o varão com ferramenta eléctrica que trabalhe girando e vibrando (martelo perfurador, berbequim de precussão).
- Aplicável também em betão molhado e embaixo de água.

	Perfurar a profundidade do orifício e diâmetro conforme prescrição da tabela acima.
	Limpar o orifício acuradamente (soprar com ar).
	Introduzir o cartucho de ancoragem completamente no orifício.
	Para facilitar a montagem, encontra-se no fim do varão uma peça hexagonal externa. Introduzir sob vibração o varão até à marcação para a profundidade do varão. Depois, desligar imediatamente a ferramenta de perfurar, e tirar do varão.
	A resina epoxi cola o varão em toda a sua área com a parede do orifício vedando-o completamente. Não remover a resina epoxi em excesso.
	Após o tempo prescrito de cura a ancoragem está completamente sólida (veja tabela acima).

**Avisos de perigo especiais:**

 <b>Xi – Irritação</b>	R 43: É possível sensibilidade através de contacto cutâneo.
	S36/37: Durante os trabalhos portar luva de protecção e vestimenta de protecção adequada
	S60: Tanto o produto como o seu recipiente precisam ser descartados como lixo perigoso.
<b>Instruções gerais</b>	Trocar roupa húmida.
Após ter inalado	Tomar providências para que haja ar fresco. Em caso de queixas, procurar tratamento médico.
Após contacto cutâneo	Em caso de contacto cutâneo, lavar a pele imediatamente com água em abundância e sabonete. Em caso de irritação cutânea permanente, consultar um médico.
Após contacto com os olhos	Em caso de contacto com os olhos, lavar acuradamente com água em abundância e consultar um médico.
Após ingestão	Não aplicável
Instruções para o médico	Tratar consoante os sintomas.
Folha de dados de segurança	1907/2006/CE

**6.1.9 Remover proteção(proteções) de transporte**

Durante o transporte, a moldura do forno e o isolamento da porta estão protegidos a toda a volta por película ou tiras de cartão contra influências mecânicas (dependendo do modelo do forno). Recomendamos que esta proteção de transporte seja apenas removida após a instalação e o alinhamento do forno.

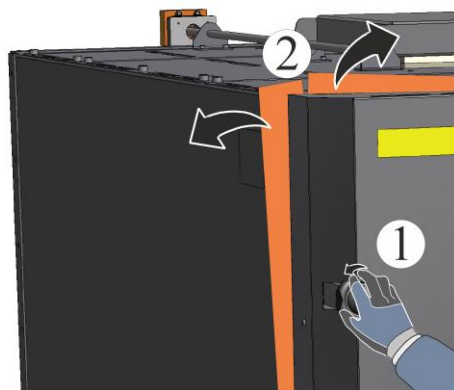


Fig. 49: Exemplo: Remover a proteção de transporte (semelhante à figura)

**6.1.10 Remover os colchões de espuma (NW 440(H) – NW 2200(H))**

Os colchões de espuma (2), que devem ser removidos, estão localizados entre as placas SIC (1) e o carrinho de transporte. É importante garantir que todos os colchões de espuma localizados sob as placas SIC sejam removidos antes de usar o forno.

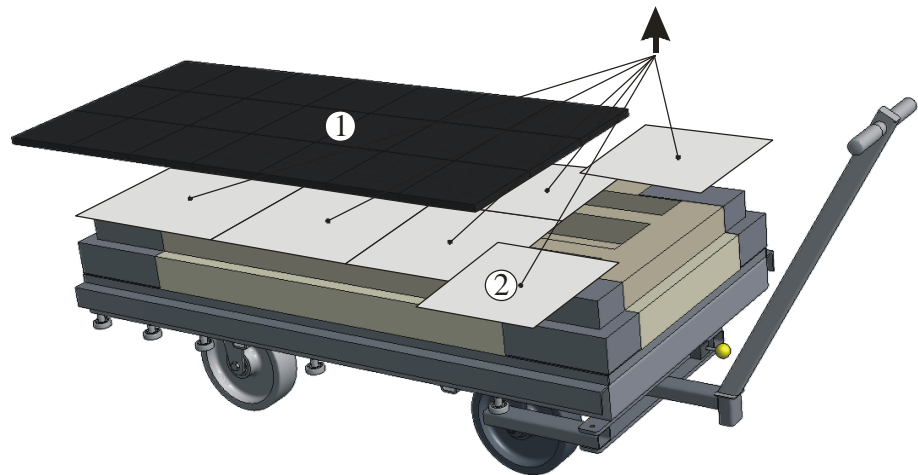


Fig. 50: Remover os colchões de espuma (semelhante à figura)

**Nota**

Guarde a proteção de transporte para uma eventual expedição ou para o armazenamento do forno. Para evitar danos, a proteção de transporte deve ser utilizada durante o transporte.

## 6.2 Montagem, instalação e ligação

### 6.2.1 Montagem do bocal de derivação (dependente do modelo)

O bocal de derivação (dependente do modelo) incluído no material fornecido deve ser preso no forno.

- Na posição do bocal de derivação (localizado na posição da abertura de exaustão) encontram-se parafusos (1) para montar o bocal de derivação, os quais devem ser previamente desapertados.
- Com os parafusos previamente desapertados, colocar o bocal de derivação (2) na posição correta no forno e fixar com uma ferramenta adequada.

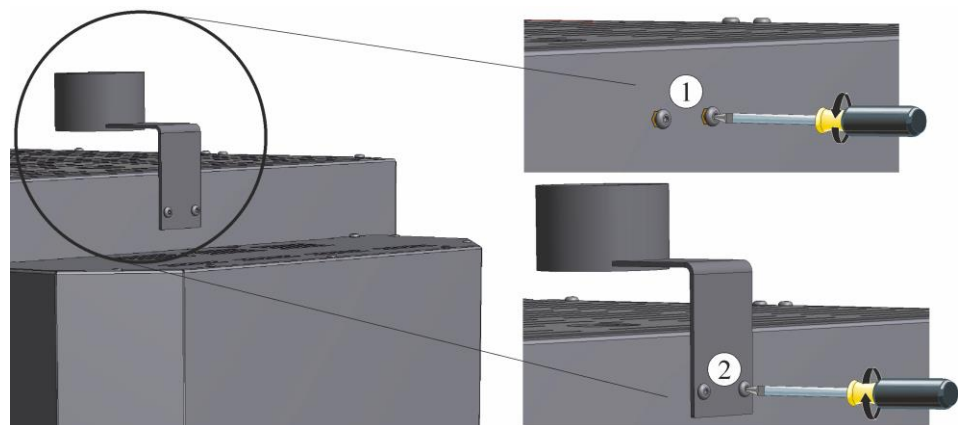


Fig. 51: Montagem do bocal de derivação (semelhante à figura)

## 6.2.2 Montagem da tampa do ar de alimentação após a montagem da armação inferior (N 100(H)(14)(G) – N 300(H)(14)(G))

Só depois do forno ser cuidadosamente colocado sobre a armação (1) e fixado com o material de aparafusamento fornecido é possível montar a tampa do ar de alimentação por baixo do fundo do forno (ver capítulo "Instalação (local do forno)" – "Montagem da armação se não estiver montada").

Para proteger a tampa do ar de alimentação durante o transporte, a tampa do ar de alimentação foi introduzida num suporte localizado na parede traseira.

Puxe cuidadosamente a tampa do ar de alimentação do suporte que se encontra na parede traseira (2).

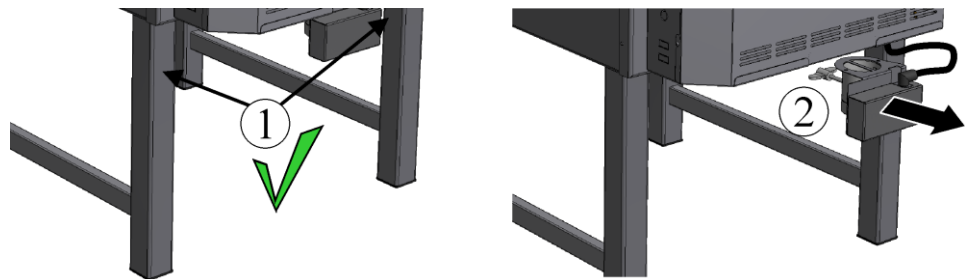


Fig. 52: Extrair a tampa do ar de alimentação do suporte (semelhante à figura)

Na posição da tampa do ar de alimentação a ser montada existem parafusos (3) para a fixação da tampa do ar de alimentação que têm de ser previamente removidos (quantidade e localização dos parafusos dependem do modelo do forno).

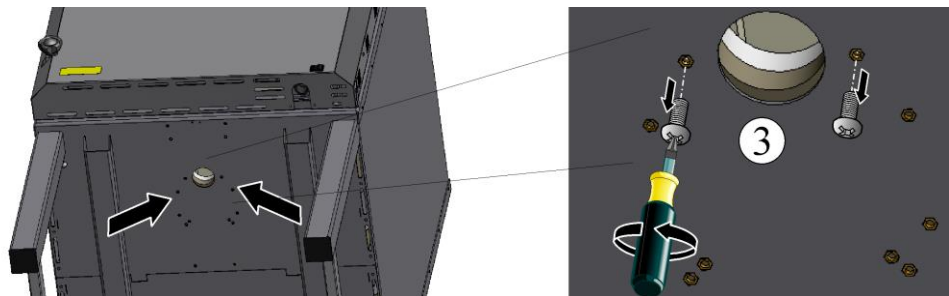


Fig. 53: Desmontagem dos parafusos da tampa do ar de alimentação (semelhante à figura)

Com os parafusos previamente desapertados, colocar a tampa do ar de alimentação na posição correta no fundo do forno e fixar com uma ferramenta adequada. Verificar se a união (parafusos) entre a tampa do ar de alimentação e o fundo do forno está bem apertada.

A seguir, instale o cabo no suporte para cabos pré-montado, passando entre a tampa do ar de alimentação e a parede traseira (a quantidade de suportes para cabos depende do modelo do forno).

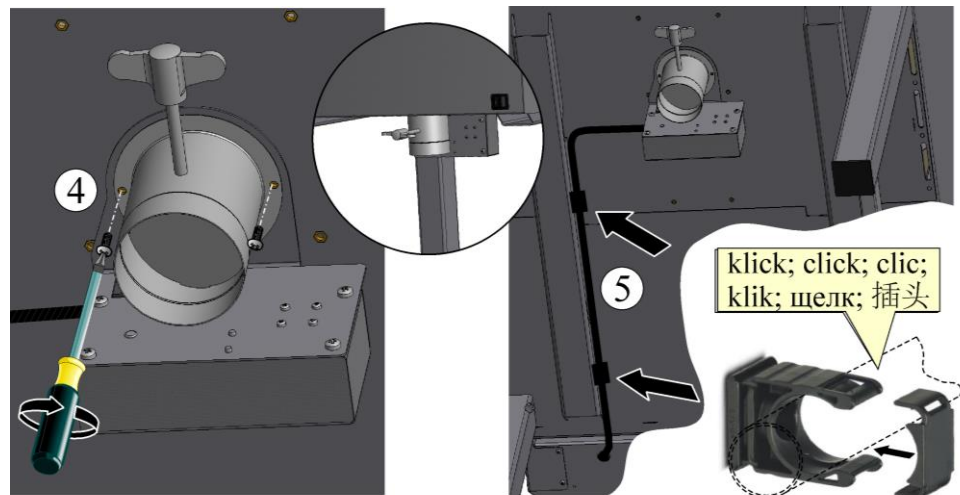


Fig. 54: Montagem da tampa do ar de alimentação e instalação do cabo (semelhante à figura)

### 6.2.3 Colocar o controlador no suporte que se encontra no forno (em função do modelo)

O controlador deve ser colocado no suporte que se encontra no forno.

Certifique-se de que o controlador é inserido totalmente no suporte. A inobservância pode provocar a danificação ou destruição do controlador. A Nabertherm não se responsabiliza por uma utilização incorreta do controlador.



Fig. 55: Colocar o controlador no suporte que se encontra no forno (semelhante à figura)

Para uma utilização particularmente ergonómica e, conseqüentemente, uma operação mais confortável, o controlador pode ser retirado do seu suporte, puxando para cima.

### 6.2.4 Ar de exaustão

O processo pode emitir gases nocivos (gases de exaustão) e elevadas quantidades de ar com altas temperaturas (ar de exaustão) para o meio ambiente.

A entidade exploradora é obrigada a dissipar os gases de exaustão e o ar de exaustão do local de instalação de maneira adequada, para que não haja perigo para as pessoas, bens materiais e para o edifício.





**Aviso – Perigo de incêndio**

Uma extração insuficiente do ar quente de exaustão (por exemplo, fase de arrefecimento) pode causar um incêndio no local de instalação e danos no forno.



**Aviso – Perigo de envenenamento e asfixia**

A extração inadequada dos gases pode causar envenenamento e asfixia.

Elevadas sobrecargas térmicas do ambiente têm de ser direcionadas através de medidas estruturais. Mesmo com o forno fechado, podem ocorrer aqui elevadas cargas térmicas. Além do ar de exaustão, o extrator de ar (acessório) também absorve grande parte do calor residual do forno. A carga térmica direcionada para o espaço depende do modo de funcionamento do forno. Quando o forno está fechado, cerca de 30% da potência de aquecimento do forno pode ser usado como valor de referência. O extrator de ar também serve como proteção contra o contacto em áreas quentes próximas à saída do ar de exaustão.

A extração do ar pode ser efetuada de forma passiva, através da corrente natural da tubagem, ou de forma ativa através de uma aspiração instalada pelo cliente (por exemplo, ventilador).

Uma aspiração passiva ou ativa tem de ser capaz de absorver as correntes de ar e temperaturas que possam surgir. Não é permitido congestionamento ou retroceder na direção do forno.

Requisitos estruturais, grandes quantidades de ar de exaustão e elevadas cargas térmicas podem tornar necessário o uso de extração ativa.

Ao projetar a tubagem de exaustão de ar, devem ser observadas as normas locais e nacionais.

Determinadas emissões para o meio ambiente podem ser limitadas por normais locais e nacionais e exigir medidas técnicas adicionais. As normas devem ser verificadas pela entidade exploradora.



**Avaria e operação incorreta**

Os gases de exaustão devem ser dissipados do local de instalação de uma maneira adequada, de modo que não haja perigo para as pessoas e para o local de instalação, no caso de uma avaria ou operação incorreta.



**Nota**

A configuração e execução da unidade do ar de exaustão, bem como os trabalhos de telhado e de alvenaria devem ser realizados por empresas especializadas.

### 6.2.4.1 Condução do ar de exaustão sem tubagem de exaustão

Uma evacuação segura de gases nocivos não é garantida sem uma extração direta pela tubagem. Se o forno for operado sem tubagem de ar de exaustão, é necessário garantir uma boa ventilação e exaustão do local de instalação.



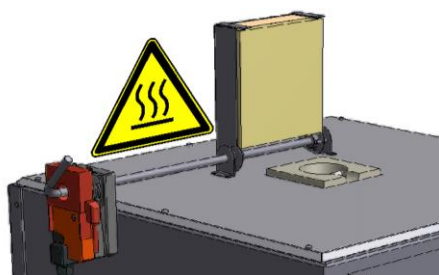
#### Nota

O local de instalação deve ser sempre bem ventilado quando o forno estiver em funcionamento.



#### Aviso – Superfície quente

Podem surgir temperaturas de superfície significativas nas aberturas de exaustão do forno, bem como no extrator de ar.



Tampa(s) do ar de exaustão



Bocal de derivação

Fig. 56: Ar de exaustão (dependente do modelo - semelhante à figura)

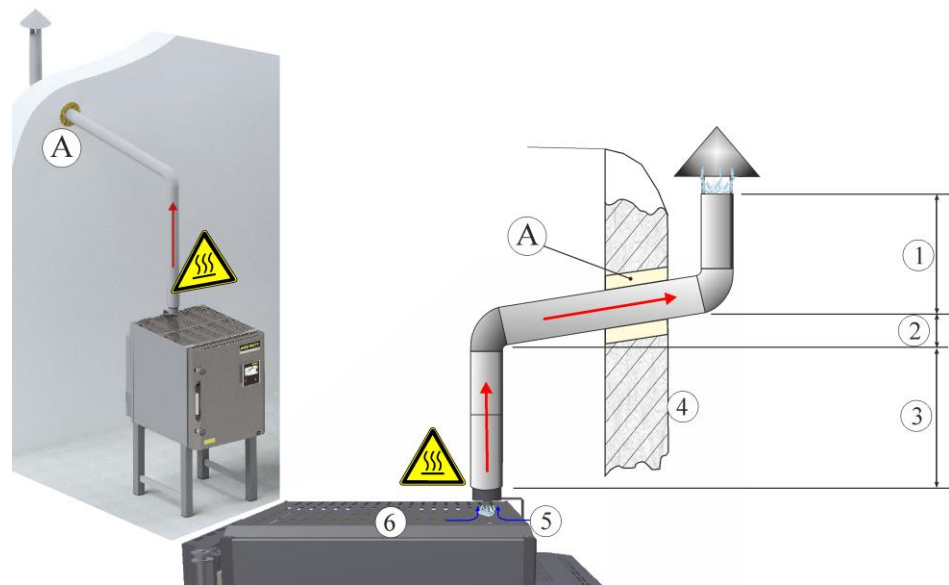
### Condução do ar de exaustão com tubagem de exaustão

#### Recomendações para a tubagem passiva para modelos com bocal de derivação

A extração ocorre por meio da corrente de ar natural da tubagem. Pode ser usado um tubo metálico com largura nominal de 80 mm. O material deve ser resistente à corrosão e adequado para as temperaturas. Este deve ser colocado sempre em posição ascendente e fixado à parede ou ao teto.

Altas temperaturas ocorrem na saída do forno (5). Devido ao efeito de derivação, ar frio é alimentado neste ponto do ar de exaustão do forno. Para a tubagem deve-se pressupor uma temperatura máxima do ar de exaustão de aprox. 200 °C. Existe perigo de queimaduras na saída e na tubagem.

Certifique-se de que a passagem na parede (A) é realizada de acordo com as normas de proteção contra incêndios. Um dispositivo coletor na tubagem evita que a chuva e a condensação fluam de volta para o forno.



1 min. 1 m/2 disposto no sentido ascendente (min. 8°)/3 min. 0,5 m/4 parede exterior/  
 5 efeito de derivação/6 forno

Fig. 57: Exemplo: Montagem de uma tubagem de exaustão de ar (ilustração exemplificativa)

Para uma evacuação funcional do ar de exaustão através de correntes de ar naturais, o seguinte deve ser observado:

- A pressão do vento, as temperaturas do forno e as temperaturas exteriores têm uma grande influência sobre o funcionamento.
- Condições de pressão desfavoráveis, por exemplo, aspiração adicional no local de instalação, reduzem ou impedem o funcionamento. Evitar impreterivelmente os refluxos. No caso de uma instalação numa "casa passiva", deve-se garantir que as condições de pressão para o exterior sejam equilibradas, por exemplo, por meio de uma ventilação forçada do espaço.
- As secções transversais do tubo devem ser suficientemente dimensionadas.
- Comprimento suficiente do tubo no exterior do edifício (1). Longas secções de tubo verticais suportam o funcionamento.
- Longas secções de tubo horizontais (também com inclinação) e curvas reduzem o funcionamento
- A precipitação e a condensação devem ser tidas em consideração.

**Recomendação para tubagem ativa para modelos com bocal de derivação**

Valor de referência para fluxo volumétrico a retirar no bocal de derivação (5): 25m³/h. A unidade de aspiração deve ser adequada às temperaturas. Aplicam-se as mesmas recomendações aplicáveis à condução de exaustão com tubagem passiva.

## **Recomendações de tubagem para fornos com extrator de ar e ventilador de ar fresco**

Ao projetar a condução do ar de exaustão, o seguinte deve ser observado:

- Fluxo volumétrico e temperatura do ar de exaustão
- Condições estruturais, comprimentos de tubos e número de curvas
- Temperaturas permitidas e resistência à corrosão da unidade de exaustão de ar
- Perigo devido a falhas ou operação incorreta do forno ou da unidade de exaustão de ar, por exemplo, risco de incêndio
- Condições de pressão no local de instalação
- Precipitação e pressão do vento na saída da tubagem
- O extrator de ar e a tubagem devem ser facilmente separáveis para trabalhos de manutenção e limpeza
- O peso da tubagem deve ser suportado pelo cliente. O extrator de ar não é adequado para suportar o peso do tubo.

Evitar depósitos de condensados. Determinados condensados podem causar outros perigos (por exemplo, perigo de incêndio) ou danificar o forno. Com isolamento, dispositivos coletores, aberturas de manutenção e limpeza regular, a formação de condensado pode ser evitada.

A condução passiva do ar de exaustão em conexão com a função de arrefecimento do forno só é possível em condições ideais devido aos altos fluxos volumétricos. Para uma evacuação funcional do ar de exaustão através de correntes de ar naturais, o seguinte deve ser observado:

- A pressão do vento, as temperaturas do forno e as temperaturas exteriores têm uma grande influência sobre o funcionamento.
- Condições de pressão desfavoráveis, por exemplo, aspiração adicional no local de instalação, reduzem ou impedem o funcionamento. Evitar impreterivelmente os refluxos. No caso de uma instalação numa "casa passiva", deve-se garantir que as condições de pressão para o exterior sejam equilibradas, por exemplo, por meio de uma ventilação forçada do espaço.
- As secções transversais do tubo devem ser suficientemente dimensionadas.
- Comprimento suficiente do tubo no exterior do edifício (1). Longas secções de tubo verticais suportam o funcionamento.
- Longas secções de tubo horizontais (também com inclinação) e curvas reduzem o funcionamento
- A precipitação e a condensação devem ser tidas em consideração.

A extração ativa (por exemplo, ventilador na tubagem) permite que o ar de exaustão seja extraído de maneira direcionada e também absorve parte do calor residual do forno.

Se vários sistemas forem operados na unidade do ar de exaustão, os respetivos estados operacionais podem influenciar os volumes de ar na posição de saída do forno. A quantidade de ar emitida pelo forno deve ser totalmente absorvida pela unidade do ar de exaustão em qualquer momento.

As válvulas de estrangulamento ajustáveis nas posições de saída permitem que o fluxo volumétrico seja ajustado com precisão.

Uma alta pressão negativa sob o extrator de ar influencia o arrefecimento natural sem o uso do ventilador de ar fresco. Pressões negativas muito altas podem afetar a distribuição da temperatura na câmara do forno.



Fig. 58: Exemplo com sistema de aspiração ativo (figura em função do modelo)



**Avaria e operação incorreta da unidade de exaustão de ar**

A unidade de exaustão de ar deve funcionar corretamente quando o forno estiver em funcionamento.

Também pode haver altas temperaturas e uma atmosfera contaminada no forno antes e depois do processo. A unidade de exaustão de ar deve, portanto, ser operada dependendo das condições no interior do forno.

Uma falha na unidade de exaustão de ar não deve causar mais perigos no local de instalação. Em caso de uma avaria, devem ser especificadas regras de conduta e medidas adequadas, por exemplo, ventilação de emergência do espaço, desligamento do forno, medidas especiais de proteção contra incêndio.

O ar extraído do espaço pela unidade do ar de exaustão deve ser introduzido através da ventilação.

## Fluxos volumétricos e temperaturas

As interfaces com o espaço e a tubagem são descritas a seguir.

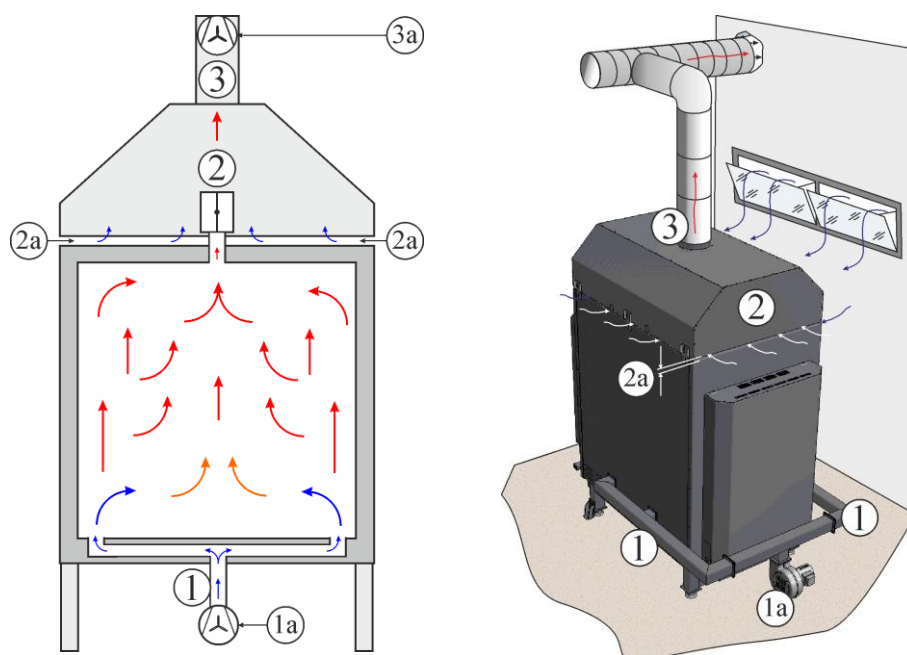


Fig. 59: Forno com ventilador de ar fresco, tampa do ar de exaustão e extrator de ar (semelhante à figura)

### Entrada de ar fresco (1)

Dependendo do modelo do forno, o fornecimento de ar fresco para o interior do forno pode ser projetado de forma diferente. Abrir a corredeira do fundo ou a tampa de ar fresco faz com que o ar flua pelo forno. O fluxo volumétrico é baixo e depende da temperatura e da evacuação do ar de exaustão após o forno.

Um ventilador de ar fresco (opcional) aumenta significativamente o fluxo de ar no forno. Na função de arrefecimento, o fluxo volumétrico pode ser constante ou variável dependendo da temperatura. À medida que a temperatura cai, o fluxo volumétrico de ar fresco geralmente aumenta para atingir o desempenho de arrefecimento.

### Tampa do ar de exaustão/extrator de ar (2)

Quando a tampa do ar de exaustão é aberta, há uma troca imediata de ar com a atmosfera do forno.

O uso do ventilador de ar fresco acima de 800 °C não é recomendado. Esta temperatura pode, portanto, ser usada para a configuração geral. No entanto, podem ocorrer altas temperaturas até a temperatura máxima devido a requisitos especiais no processo ou devido à operação incorreta, mau funcionamento do forno ou da unidade do ar de exaustão. Os componentes a seguir devem ser tecnicamente capazes de atender aos requisitos do processo. Em caso de operação incorreta ou avaria, a unidade do ar de exaustão não deve representar mais nenhum perigo.

A temperatura atual do forno pode ser esperada perto da saída (2). A uma temperatura de forno de 20 °C, o fluxo volumétrico do ventilador de ar fresco (1) é aplicado a (2). O fluxo volumétrico varia dependendo da temperatura no interior do forno. Um extrator de ar (acessório) permite que o ar frio seja misturado (2a).

### Flange do extrator de ar (3)

A mistura dos dois fluxos volumétricos resulta numa temperatura mista no flange do extrator de ar (3). A capacidade da unidade do ar de exaustão do cliente (3a) e a folga ajustável do extrator de ar (2, 2a) influenciam a temperatura de mistura, que deve ser

projetada para os seguintes componentes. Quanto mais baixa for a temperatura permitida da unidade do ar de exaustão, maior será o fluxo volumétrico necessário para a adição e o arrefecimento do extrator de ar. A soma dos fluxos volumétricos do forno (2) e (2a) resulta na quantidade que deve ser retirada pela unidade do ar de exaustão.

<b>Dados técnicos do ar de exaustão (valores de referência)</b>			
Todos os fluxos volumétricos em m <sup>3</sup> /h com base em 20 °C (ar não expandido)			
Fluxos volumétricos com base em 20 °C			
Temperatura no interior do forno 800 °C			
Variável reguladora do ventilador de ar fresco 100% a 800 °C (operação incorreta/caso especial)			
Modelo do forno	1 Fluxo volumétrico do ventilador de ar fresco	3 Fluxo volumétrico do flange do extrator de ar = Σ Fluxos volumétricos = (2) + (2a)	
		Exemplo T <sub>máx</sub> da unidade do ar de exaustão 120 °C	Exemplo T <sub>máx</sub> da unidade do ar de exaustão 400 °C
NE 100 – NE140	máx. 40 m <sup>3</sup> /h	aprox. 320 m <sup>3</sup> /h	aprox. 85 m <sup>3</sup> /h
N 100 – N 660 (A25)	máx. 40 m <sup>3</sup> /h	aprox. 320 m <sup>3</sup> /h	aprox. 85 m <sup>3</sup> /h
N 100 – N 660 (D05)	máx. 300 m <sup>3</sup> /h	aprox. 2200 m <sup>3</sup> /h	aprox. 630 m <sup>3</sup> /h
NW 150 – NW 440 (A25)	máx. 40 m <sup>3</sup> /h	aprox. 320 m <sup>3</sup> /h	aprox. 85 m <sup>3</sup> /h
NW 150 – NW 660 (D05)	máx. 300 m <sup>3</sup> /h	aprox. 2200 m <sup>3</sup> /h	aprox. 630 m <sup>3</sup> /h
NW 1000	máx. 750 m <sup>3</sup> /h	Não aplicável	aprox. 1580 m <sup>3</sup> /h
N1000- N2200	máx. 750 m <sup>3</sup> /h	Não aplicável	aprox. 1580 m <sup>3</sup> /h

Fig. 60: Dados técnicos do ar de exaustão



### 6.2.4.2 Montagem do(s) extrator(es) de ar (acessórios)



Remover o material de embalagem após o fornecimento do forno. Verificar visualmente o(s) extrator(es) de ar em relação a danos. Recomendamos que o transporte e a montagem sejam realizados por, no mínimo, 2 ou mais pessoas.

Durante a montagem do(s) extrator(es) de ar deve-se usar luvas de proteção.

Continua a existir o perigo de queda (do teto do forno, da escada ou do andaime). Respeitar as disposições de prevenção de acidentes do respetivo país.

	 <b>PERIGO</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De acordo com as regras, o teto do forno <b>NÃO</b> é transitável</li> <li>• Existe o perigo de colapso.</li> <li>• Ao pisar, os componentes podem partir-se ou ficar danificados.</li> </ul>

Durante a colocação do(s) extrator(es) de ar, prestar atenção ao lado correto. Pousar o(s) entalhe(s) do(s) extrator(es) de ar no lado ondulado (1) da(s) tampa(s) do ar de exaustão (se existentes).

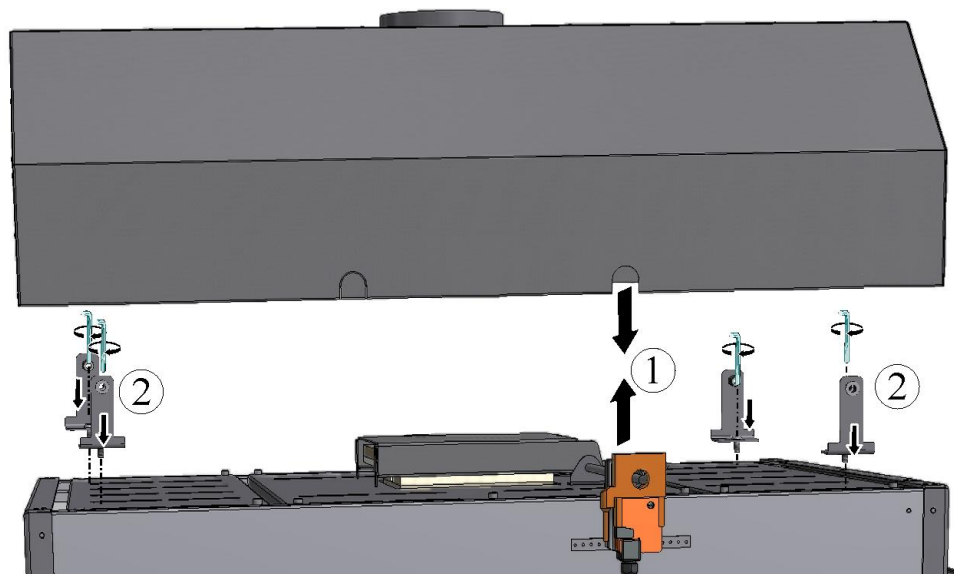


Fig. 61: Exemplo: Posicionar o(s) extrator(es) de ar (semelhante à figura)

Os parafusos (2) necessários para a fixação do(s) extrator(es) de ar encontram-se no teto do forno. Colocar o(s) extrator(es) de ar na posição na qual os parafusos pré-montados de fábrica se encontram. (s) tampa(s) do ar de exaustão existente(s) por baixo do(s) extrator(es) de ar tem(têm) de se movimentar livremente.

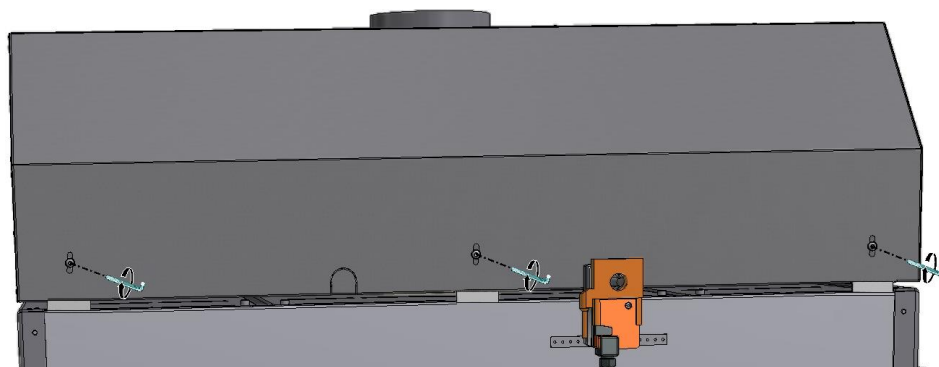


Fig. 62: Exemplo: Posicionar e fixar o(s) extrator(es) de ar (semelhante à figura)

#### Montagem da tubagem

O extrator de ar não é adequado para a recepção de cargas da tubagem. A tubagem deve ser facilmente separável do exaustor de ar para trabalhos de ajuste e manutenção.

### 6.2.4.3 Ajuste da altura do extrator de ar

Com a ventoinha de arrefecimento (se existente) ligada, por baixo do extrator de ar deve existir sempre uma ligeira pressão negativa em relação ao ar ambiente. No caso de uma aspiração ativa, a capacidade de aspiração deve, por isso, poder ser ajustada (por exemplo, através de uma válvula de estrangulamento). Graças à distância (2) entre o extrator de ar e o forno existe a possibilidade de ajustar uma corrente de ar de mistura.

A altura do extrator de ar pode ser ajustada continuamente através dos parafusos (1) nos suportes existentes a toda a volta. Prestar atenção a uma distância uniforme entre o extrator de ar e o forno.



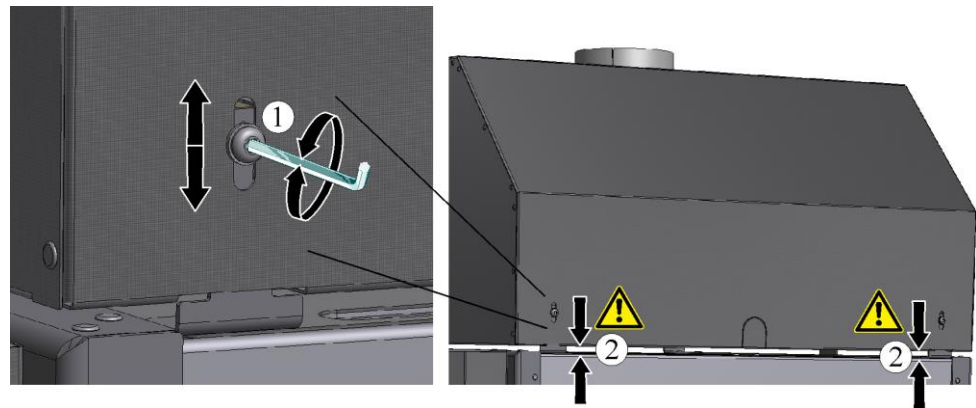


Fig. 63: Ajuste da altura do extrator de ar (semelhante à figura)



**Aviso – Perigo de incêndio**

Uma extração insuficiente do ar quente de exaustão (por exemplo, fase de arrefecimento) pode causar um incêndio no local de instalação e danos no forno.

### 6.2.5 Ligação à rede eléctrica

O cliente deve garantir o seguinte: capacidade de carga da superfície de instalação, disponibilização de energia (eletricidade).

- O forno deve ser instalado de acordo com o seu uso previsto. Os valores da ligação à rede devem corresponder aos valores na placa de especificações do forno.
- A tomada de rede deve encontrar-se na proximidade do forno e estar facilmente acessível. Os requisitos de segurança não são respeitados se o forno não for ligado a uma tomada com ligação à terra.
- Em todos os modelos de forno com cabos de ligação, prestar atenção ao seguinte: A distância entre os disjuntores e a tomada, à qual o forno está ligada, deve ser o mais curta possível. Entre a tomada e o forno NÃO podem ser utilizados adaptadores com várias tomadas NEM cabos de extensão.
- O cabo de alimentação não pode ser danificado. Não colocar objetos sobre o cabo de alimentação. Dispor o cabo de modo a evitar que possa ser pisado ou que alguém tropece no mesmo.
- A substituição de um cabo de alimentação elétrico só pode ser realizada por um cabo com a mesma potência.



**Nota**

Antes de ligar a alimentação de tensão, certifique-se de que o interruptor de alimentação se encontra na posição "**Deslig.**" ou "**0**".

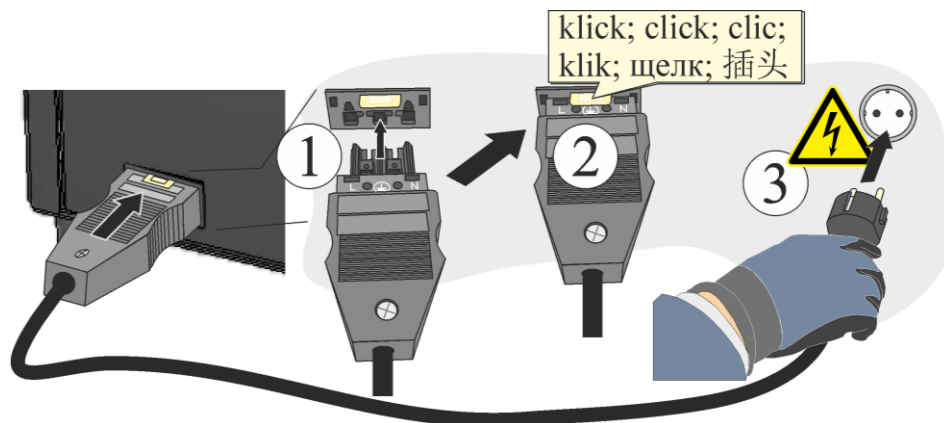


Fig. 64: Forno até 3600 Watt (cabo de rede incluído no material fornecido) (semelhante à figura)

1. Em primeiro lugar, ligue o cabo de alimentação fornecido à tomada do forno prevista para o efeito.
2. Ligue então cabo de alimentação fornecido à tomada de alimentação. Para a alimentação, utilize somente uma tomada com ligação à terra.

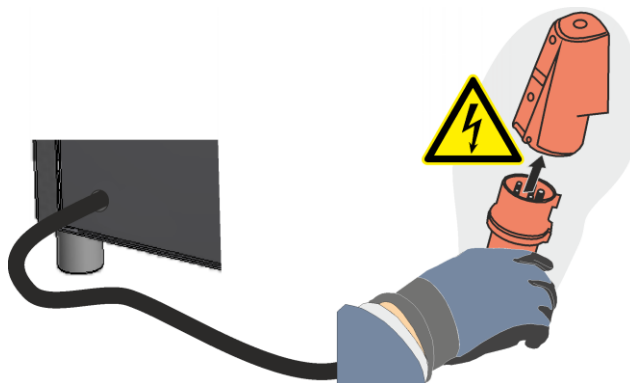


Fig. 65: Forno a partir de 3600 watts (ficha CEE) (figura semelhante)

1. Ligue o cabo de alimentação à tomada de alimentação. Para a alimentação, utilize somente uma tomada com ligação à terra.  
Verificar a resistência de terra (conf. norma VDE 0100); ver ainda a norma de prevenção de acidentes.  
Equipamento elétrico e recursos de acordo com a DGUV V3 (legislação alemã relativa ao seguro de acidentes no trabalho).

#### **Ligação à rede de alimentação sem cabo de alimentação elétrico:**

O cabo de alimentação elétrico deve ter uma ligação fixa no armário de distribuição, seja nos terminais preparados ou, no caso de modelos com uma unidade de comando separada, diretamente no interruptor principal. Devem ser respeitadas as indicações constantes da placa de especificações no que diz respeito à tensão de alimentação, tipo de rede e necessidade em termos de potência máx.

A proteção fusível e a seção transversal da ligação de alimentação a prever dependem das condições ambientais, do comprimento do cabo e do tipo de disposição. Por isso, um eletricitista deve determinar o tipo do modo de ligação no local de instalação.

- O cabo de alimentação não pode ser danificado. Não colocar objetos sobre o cabo de alimentação. Dispor o cabo de modo a evitar que possa ser pisado ou que alguém tropece no mesmo.

- A substituição de um cabo de alimentação elétrico só pode ser feita com um cabo com a mesma potência.
- Garantir a instalação protegida dos cabos de ligação do forno

A versão deve estar conforme as normas e as determinações regionais em vigor.

Garantir uma ligação correta do condutor de proteção.

Na presença de várias fases, estas devem ser ligadas através de um campo de rotação para a direita na sequência L1, L2, L3.

Antes da primeira colocação em funcionamento, verificar a existência de **um campo de rotação para a direita**. Este é um requisito para um funcionamento impecável da unidade.



### Atenção – Perigos devido a corrente elétrica!

Os trabalhos a realizar no equipamento elétrico devem ser da competência exclusiva de técnicos devidamente qualificados e autorizados para o efeito!

O cliente deve garantir o seguinte: capacidade de carga da superfície de instalação, disponibilização de energia (eletricidade).

- Respeitar o dimensionamento suficiente e a proteção do cabo de alimentação em conformidade com os dados característicos do forno.
- Garantir a instalação protegida dos cabos de ligação entre o forno e a unidade de comando.
- Não pode ser utilizado um disjuntor diferencial.
- Verificar a resistência de terra (conf. a norma VDE 0100); ver ainda a norma de prevenção de acidentes.
- Equipamento elétrico e recursos conf. DGUV V3.

Consultar as ligações elétricas e a cablagem no esquema de ligações em anexo. O equipamento elétrico da máquina pode ser consultado no esquema de ligações.

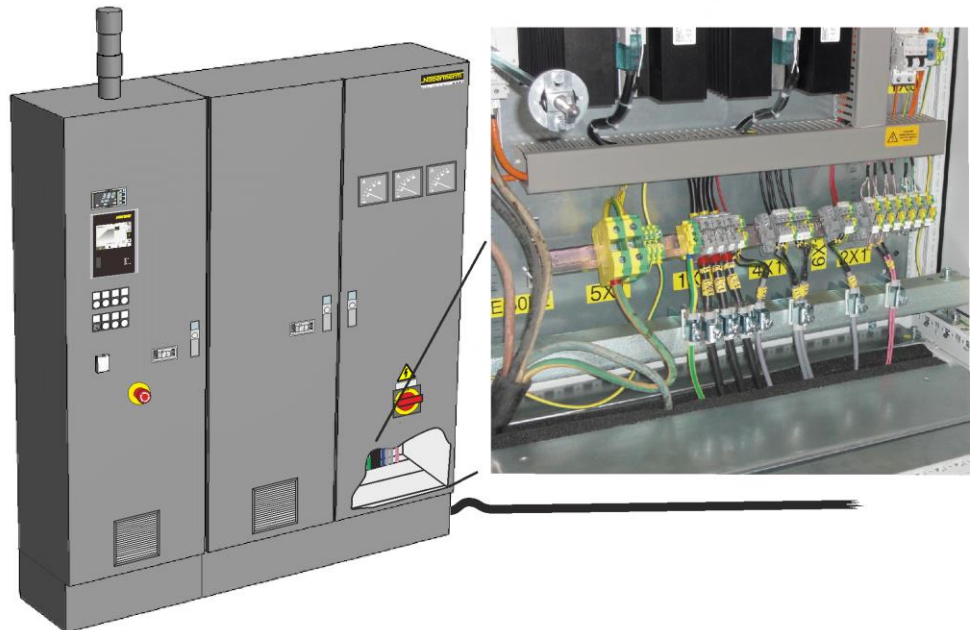




Fig. 66: Exemplo: Ligação à rede de alimentação (ilustração exemplificativa)

### Nota

Aplicam-se as normas nacionais do respetivo país de utilização.

<b>NOTA</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Perigo devido a tensão de alimentação errada</b></li> <li>• <b>Danos no aparelho</b></li> <li>• Antes da ligação e da colocação em funcionamento, verificar a tensão de alimentação</li> <li>• Comparar a tensão de alimentação com os dados da placa de características</li> </ul>
	

## 6.2.6 Primeira colocação em funcionamento

Leia o capítulo "Segurança". Durante a colocação em funcionamento do forno, é fundamental respeitar as advertências de segurança seguintes, evitando, assim, ferimentos potencialmente fatais, danos no forno e outros danos materiais.

Certifique-se de que as indicações e as notas constantes do manual de instruções e das instruções do controlador são devidamente tidas em consideração.

Antes da primeira colocação em funcionamento, verifique se foram retiradas da unidade todas as ferramentas, objetos estranhos e proteções de transporte.

Antes de ligar a unidade, informe-se sempre acerca do comportamento correto em caso de avaria ou de emergência.

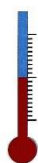
É importante que os materiais aplicados no forno não corroam nem destruam o isolamento nem os elementos de aquecimento. São consideradas substâncias prejudiciais ao isolamento as seguintes: alcalis, metais alcalino-terrosos, vapores metálicos, óxidos metálicos, compostos de cloro, compostos de fósforo e halógenos. **Se necessário, respeite a simbologia e as advertências que constam da embalagem dos materiais a serem utilizados.**



### Nota

Antes da colocação em funcionamento do forno, cumprir um período de aclimatização de 24 horas no local de instalação.

## 6.2.7 Recomendação para o primeiro aquecimento do forno



Proceda ao primeiro aquecimento do forno para secar o isolamento e obter uma camada protetora de óxido nos elementos de aquecimento. A vida útil dos elementos de aquecimento depende da obtenção de uma camada protetora de óxido considerável. Durante o aquecimento pode verificar-se a formação de odores desagradáveis: isto deve-se ao agente ligante que é libertado do material isolante. Recomendamos uma boa ventilação do local onde se encontra o forno durante a primeira fase de aquecimento.

- Abrir até metade a corrediça/tampa do ar de alimentação (ver o capítulo "Operação")
- Fechar a porta (ver o capítulo "Operação")
- Ligar o forno/controlador através do interruptor de rede (ver o capítulo "Operação")
- Abrir a tampa do ar de exaustão (se existente) (ver o capítulo "Operação")
- Aquecer o forno vazio, se necessário, com acessórios de forno novos (por exemplo, placas e colunas).
- Para o primeiro aquecimento pode ser utilizado o "Programa 01" dos programas predefinidos.

- **Para fornos com T<sub>máx.</sub> de 1400 °C (2552 °F)**, o seguinte programa de aquecimento deve ser executado **sem** acessórios do forno.  
 Aquecer o forno vazio durante 10 horas para 1100 °C (2012 °F), manter a temperatura durante 12 horas e deixar arrefecer de forma natural.
- Relativamente à introdução das temperaturas e dos tempos, consulte o manual do controlador.
- Uma vez concluída a fase de aquecimento, deixar arrefecer o forno de forma natural.

Os materiais de isolamento e os acessórios do forno apresentam uma humidade residual natural. Durante a primeira cozedura pode acumular-se condensado que irá pingar para o revestimento da caixa.



Fig. 67: Acumulações de condensado durante a primeira cozedura (semelhante à figura)

### Programa 01

Nome do programa: Cozedura de secagem ("FIRST FIRING")

Segmento	Início	Destino	Tempo	Correção do ar de alimentação	Observações
1	0 °C	500 °C	360 min.	A tampa do ar de alimentação tem de estar completamente aberta	
2	500 °C	900 °C	180 min.		
3	900 °C	900 °C	240 min.		
					Deixar o forno arrefecer naturalmente (manter a porta fechada).

<sup>1</sup> A correção do ar de alimentação é aberta e fechada manualmente.

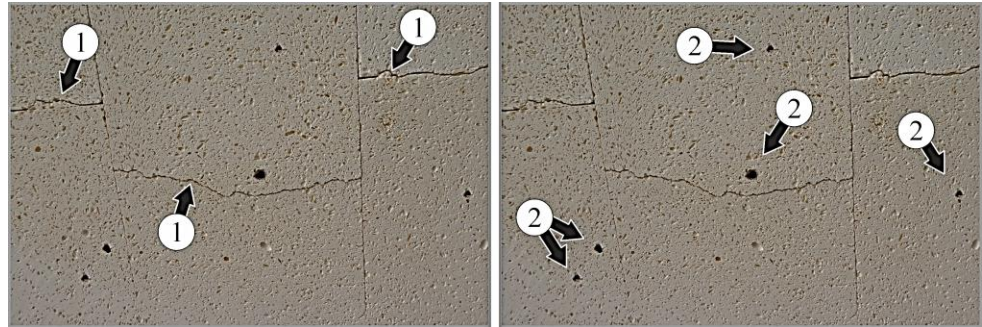
<sup>2</sup> O forno é aquecido o mais rapidamente possível para a temperatura pretendida ajustada.

<sup>3</sup> Em fornos com tampa de ar de alimentação controlada semiautomaticamente, a tampa do ar de alimentação é fechada ao ativar a função extra (extra 1):

<sup>4</sup> Em fornos com tampa de ar de alimentação motorizada, a tampa do ar de alimentação é aberta ao ativar a função extra (extra 1):

## Isolamento

O isolamento do forno é composto por material refratário de alta qualidade. Devido à dilatação térmica, mesmo após poucos ciclos de aquecimento formam-se fissuras no isolamento. No entanto, estas têm pouca influência sobre a função, a segurança ou a qualidade do forno. Os tijolos refratários utilizados (isolamento) são de uma qualidade particularmente elevada. Devido ao processo de fabrico, podem verificar-se pequenos orifícios ou cavidades. Estes devem ser considerados normais e realçam as características de qualidade do tijolo. Este fenómeno não é motivo para reclamação.



Fissuras

Cavidades

Fig. 68: Exemplo: Fissuras (1) e cavidades (2) no isolamento após alguns ciclos de aquecimento (semelhante à figura)

### Nota

Uma operação permanente à temperatura máxima pode provocar o aumento do desgaste dos elementos de aquecimento, dos materiais de isolamento e dos componentes de metal. Recomendamos que trabalhe a uma temperatura aprox. **50 °C abaixo da temperatura máxima.**

### Nota

Os meios de combustão novos (por exemplo, placas e colunas) devem ser submetidos a um aquecimento inicial para garantir a sua secagem (tal como descrito acima). Os elementos de aquecimento são extremamente frágeis quando se encontram frios. Devem ser tomadas precauções especiais ao carregar, remover e limpar o forno.

A porta tem de estar fechada durante a cozedura. É possível abrir a corredeira do ar de alimentação ou a tampa do ar de alimentação (dependente do modelo) total ou parcialmente para conduzir os gases e vapores que se formam mais rapidamente para o exterior e encurtar a fase de arrefecimento após uma cozedura.

## 7 Operação

### 7.1 Controlador

B500/C540/P570



Fig. 69: Painel de controlo B500/C540/P570 (figura semelhante)

N.º	Descrição
1	Indicação
2	Interface USB para uma pen USB




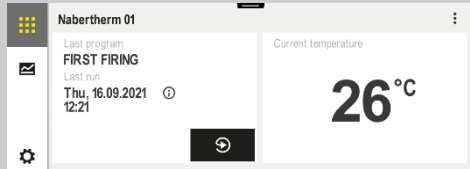
#### Nota

Consulte a descrição da introdução de temperaturas, tempos e “arranque” do forno no manual de instruções em separado.

## 7.2 Elementos de comando, indicação e comutação (dependendo da versão)

### 7.2.1 Ligar o controlador/forno


Ligar o controlador		
Procedimento	Indicação	Observações
Ligar o interruptor de alimentação		Ligar o interruptor de alimentação na posição “I”. (Tipo de interruptor de alimentação consoante equipamento/modelo de forno)

Ligar o controlador		
Procedimento	Indicação	Observações
O estado do forno aparece. Após uns segundos, surge a temperatura		Se a temperatura for indicada no controlador, o controlador está operacional.



**Nota**  
Uma operação permanente à temperatura máxima pode provocar o aumento do desgaste dos elementos de aquecimento, dos materiais de isolamento e dos componentes de metal. Recomendamos que trabalhe a uma temperatura aprox. **50 °C abaixo da temperatura máxima.**

## 7.2.2 Desligar controlador/forno

Desligar o controlador		
Procedimento	Indicação	Observações
Desligar o interruptor de alimentação		Desligar o interruptor de alimentação na posição "O" (o tipo de interruptor de alimentação varia em função do equipamento/modelo do forno)



Todas as configurações necessárias para um funcionamento correto são efetuadas na fábrica.

**Nota**  
Certifique-se de que as portas da unidade de comando e de regulação estão sempre fechadas e trancadas. Caso contrário verifica-se penetração de sujidade nas unidades de conexão elétricas integradas, com redução da sua vida útil.

## 7.2.3 Aceder a funções extra (Extra 1 e Extra 2) através do controlador

Durante um programa de tratamento térmico, é possível aceder a funções especiais através da programação dos relés extra. Os relés extra são definidos no respetivo segmento de acordo com a função pretendida (ver tabela) aquando da criação do programa e ativados automaticamente durante a sequência do programa:

**Controlar a tampa do ar de alimentação através da função extra 1 (padrão)**

Extra 1	Extra 2	Função
x	-	Fechar a tampa do ar de alimentação
-	-	



**Controlar a tampa do ar de alimentação/exaustão através da função extra 1 e 2 (padrão plus1)**

Extra 1	Extra 2	Função
x	-	Fechar a <b>tampa do ar de alimentação</b>
-	x	Abrir/fechar a <b>tampa do ar de exaustão</b>

**Controlar a tampa do ar de exaustão em combinação com a ventoinha de arrefecimento através da função extra 1 e 2 (padrão plus 2)**

Extra 1	Extra 2	Função
x	-	Abrir/fechar a <b>tampa do ar de exaustão</b>
-	x	Ligar e desligar a <b>ventoinha de arrefecimento</b>

**Controlar a tampa do ar de exaustão/ventoinha de arrefecimento pequena através da função extra 1 e 2 (equipamento adicional)**

Extra 1	Extra 2	Função
x	-	Abrir/fechar a <b>tampa do ar de exaustão</b>
	x	Ligar e desligar a <b>ventoinha de arrefecimento</b>
x	x	Abrir/fechar a <b>tampa do ar de exaustão</b> e ligar e desligar a <b>ventoinha de arrefecimento</b>

**Controlar a tampa do ar de exaustão/tampa do ar de alimentação/ventoinha de arrefecimento pequena através da função extra 1 e 2 (equipamento adicional)**

Extra 1	Extra 2	Função
x	-	Abrir/fechar a <b>tampa do ar de exaustão</b>
	x	Abrir/fechar a <b>tampa do ar de alimentação</b> e ligar e desligar a <b>ventoinha de arrefecimento</b>
x	x	Abrir/fechar a <b>tampa do ar de exaustão</b> , abrir/fechar a <b>tampa do ar de alimentação</b> e ligar e desligar a <b>ventoinha de arrefecimento</b>

**Controlar a tampa do ar de exaustão/ventoinha de arrefecimento grande através da função extra 1 e 2 (equipamento adicional)**

Extra 1	Extra 2	Função
x	-	Abrir/fechar a <b>tampa do ar de exaustão</b>
x	x	Abrir/fechar a <b>tampa do ar de exaustão</b> e ligar e desligar a <b>ventoinha de arrefecimento</b>

**Controlar a tampa do ar de exaustão/tampa do ar de alimentação/ventoinha de arrefecimento grande através da função extra 1 e 2 (equipamento adicional)**

Extra 1	Extra 2	Função
x	-	Abrir/fechar a <b>tampa do ar de exaustão</b>
x	x	Abrir/fechar a <b>tampa do ar de exaustão</b> , abrir/fechar a <b>tampa do ar de alimentação</b> e ligar e desligar a <b>ventoinha de arrefecimento</b>



**Nota**

Se utilizar uma ventoinha de arrefecimento grande, a ventoinha de arrefecimento só pode ser colocada em funcionamento quando a tampa do ar de exaustão estiver aberta (não é exibida uma mensagem de erro com a tampa do ar de exaustão não aberta).

Se o seu forno possuir uma ventoinha de arrefecimento pequena (ventilador), esta pode ser colocada em funcionamento mesmo com a tampa do ar de exaustão fechada.



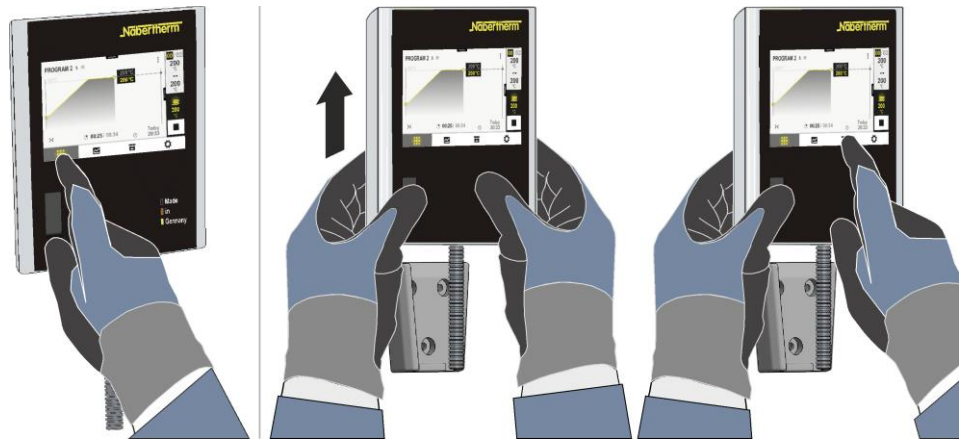
**Nota**

A operação e as indicações podem ser consultadas no manual de instruções do controlador.

## 7.2.4 Utilização do controlador

Para uma utilização particularmente ergonómica e, conseqüentemente, uma operação mais confortável, o controlador pode ser retirado do seu suporte, puxando para cima.

Após a utilização, o controlador deve ser novamente colocado no respetivo suporte.



Operação fácil diretamente no controlador

Utilização fácil e ergonómica graças à remoção do controlador para fora do seu suporte

Fig. 70: Utilização do controlador (semelhante à figura)

Certifique-se de que o controlador é inserido totalmente no suporte. A inobservância pode provocar a danificação ou destruição do controlador. A Nabertherm não se responsabiliza por uma utilização incorreta do controlador.



Fig. 71: Colocar o controlador no suporte que se encontra no forno (semelhante à figura)

### 7.3 Limitador de seleção de temperatura com temperatura de corte ajustável (equipamento adicional)

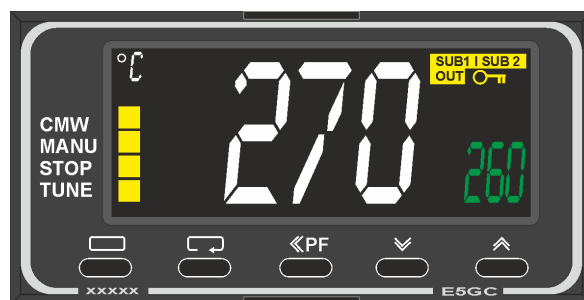


Fig. 72: Limitador da seleção da temperatura (figura semelhante)

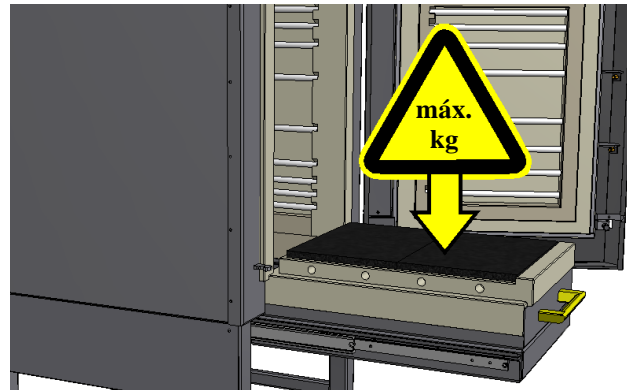
#### Nota

Para descrição e funcionamento ver instruções em separado.

### 7.4 Carregamento/carga

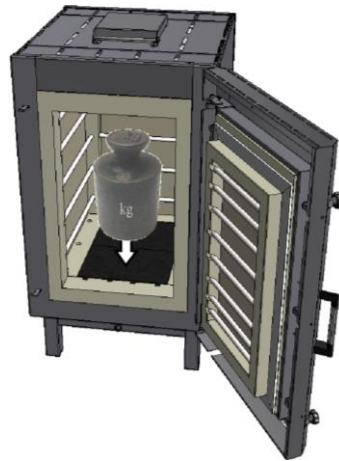
- Operar a unidade apenas se todos os dispositivos de proteção e equipamentos de segurança, por exemplo, dispositivos de proteção amovíveis, dispositivos de PARAGEM DE EMERGÊNCIA, isolamentos acústicos, sistemas de aspiração estiverem disponíveis e funcionais!
- Apenas podem ser empregues materiais cujas propriedades sejam conhecidas. Se necessário, consulte as fichas de dados de segurança dos materiais.
- Se o forno for ocupado com muito material, o tempo de aquecimento pode aumentar consideravelmente. Uma carga muito densa tem influência sobre a distribuição da temperatura.
- Ao carregar o forno, evitar pontos de carga elevados (no máximo 10 kg/dm<sup>2</sup>). O peso de carga máximo permitido não deve ser excedido.
- Para garantir que o calor seja bem dissipado da câmara de aquecimento do fundo, a placa SiC não deve ser completamente coberta.
- Dependendo da distribuição de temperatura necessária, a carga deve ser posicionada com distâncias adequadas às paredes, piso, porta e teto. Acessórios de forno adicionais são recomendados, dependendo dos requisitos.

- O isolamento do piso, bem como a placa de fundo SiC não são adequados para fixar um agente desmoldante aderente, por exemplo, engobe.
- Ao carregar o forno com extração da gaveta (NW 150(H) – NW 300(H)), preste atenção ao peso de carga **máximo**. Em caso de incumprimento, a Nabertherm não assume qualquer responsabilidade por danos resultantes ou ferimentos.



NW 150.. máx. 75 kg  
 NW 200.. máx. 100 kg  
 NW 300.. máx. 150 kg

Fig. 73: Peso de carga máximo (NW 150../NW 200../NW 300..)



A capacidade de carga máxima do fundo do forno (peso da carga) depende fortemente da temperatura. Recomendamos aprox. 50% do volume do forno em kg com limite de carga.

Exemplo: N 650.. = volume do forno de 650 litros (ver capítulo "Dados técnicos") corresponde a aprox. 325 kg de capacidade de carga máxima do fundo do forno

Fig. 74: Recomendação: Capacidade de carga máxima do fundo do forno

- Durante todos os movimentos das portas e do carrinho de transporte, o utilizador tem de assegurar que ninguém possa ser ferido. A posição do utilizador tem de ser selecionada de modo a poder supervisionar todas as peças móveis. Não é permitida a permanência dentro do forno.
- Antes de todos os arranques, o utilizador tem de se certificar que não existem pessoas dentro da câmara do forno
- É proibido sentar-se ou permanecer sobre a extração da gaveta ou o carrinho de transporte.
- Se possível, o forno não deve ser aberto quente. Se for necessário abrir o forno com temperaturas elevadas, esta abertura deve limitar-se ao tempo estritamente necessário. Garantir o uso de vestuário de proteção e uma ventilação adequados, conforme disposto no capítulo "Segurança". Podem ocorrer alterações cromáticas na caixa ou no seu revestimento (sobretudo na sequência de aberturas com o forno quente) que, todavia, não prejudicam o funcionamento do forno. Recomendamos que a carga seja retirada apenas depois de o forno arrefecer por completo.
- Através da conexão de uma unidade de gaseificação (equipamento adicional), a câmara do forno pode ser limpa com gases reduzidos, no entanto, não se consegue

obter uma atmosfera definida na câmara do forno. Nota: Existe perigo de asfixia devido à saída de gás inerte.

- Ter atenção para que todas as peças metálicas que saem do forno estejam corretamente ligadas à terra durante a operação do mesmo. Isso poderá, por exemplo, ser necessário se o forno estiver equipado com orifícios para a passagem de termoelementos.

## 7.5 Extensão e retração do carrinho de transporte

### NW 440(H) - NW 2200(H)

Depois da porta ser totalmente aberta, o carrinho de transporte pode ser carregado fora do forno. Extrair a barra de tração (1) (localizada na lateral do corpo do forno) e inserir no suporte (2) do carrinho de transporte. Extrair o carrinho de transporte para carregar. O aquecimento do carrinho é automaticamente ligado à rede elétrica quando o carrinho de transporte entra

Antes de fechar a porta, é essencial puxar a barra de tração para fora do suporte do carrinho de transporte e colocá-la de volta no suporte no corpo do forno.

Nota: Ao carregar o carrinho de transporte, preste atenção à distribuição do peso e à carga máxima (veja o capítulo "Carregamento").

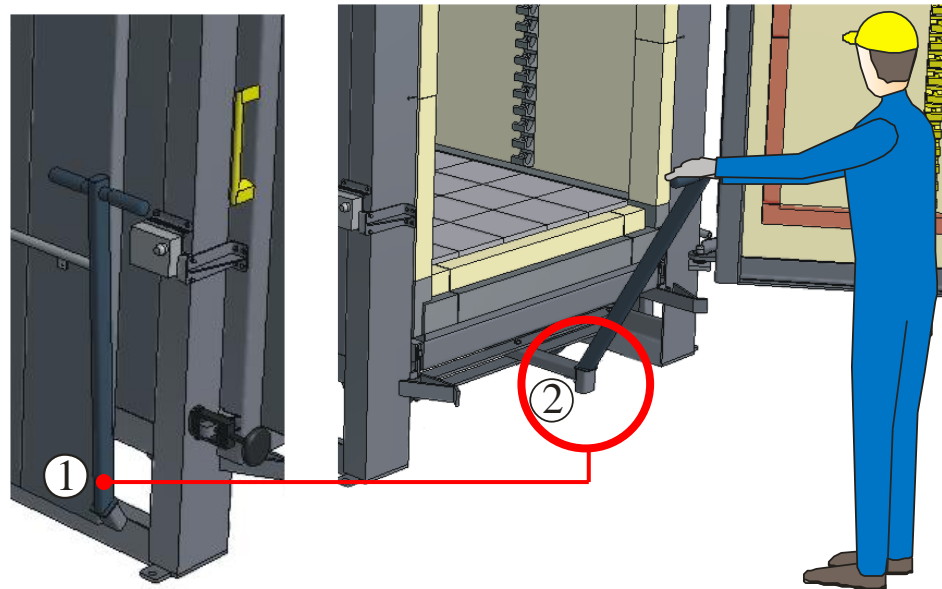


Fig. 75: Inserir barra de tração

Para facilitar a separação dos contactos elétricos entre o carrinho de transporte e o forno, pressione firmemente com o pé na **superfície superior do pedal** (A) e puxe simultaneamente a barra de tração (veja a figura abaixo).

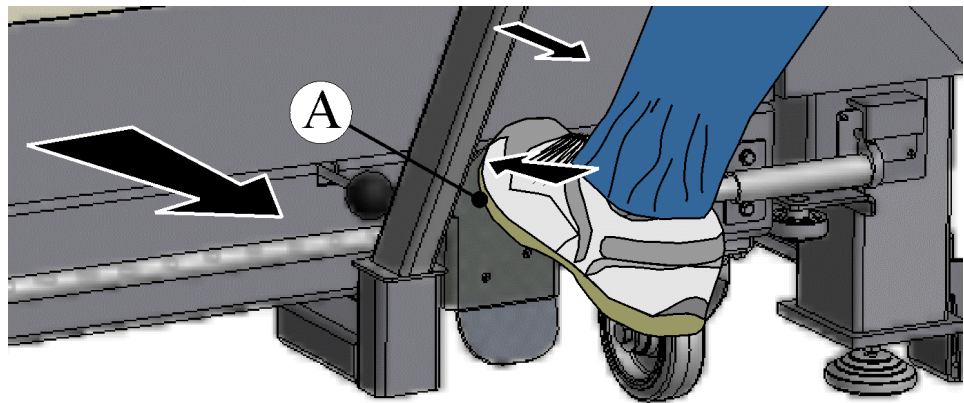


Fig. 76: Extensão do carrinho de transporte (semelhante à figura)

Para facilitar a pressão do carrinho de transporte nos contactos eléctricos (localizados entre o carrinho de transporte e o forno), o carrinho de transporte deve ser, primeiro, inserido no forno até encostar. Em seguida, pressione firmemente com o pé na **superfície inferior do pedal (B)**. O carrinho de transporte é pressionado para os contactos eléctricos (veja a figura abaixo).

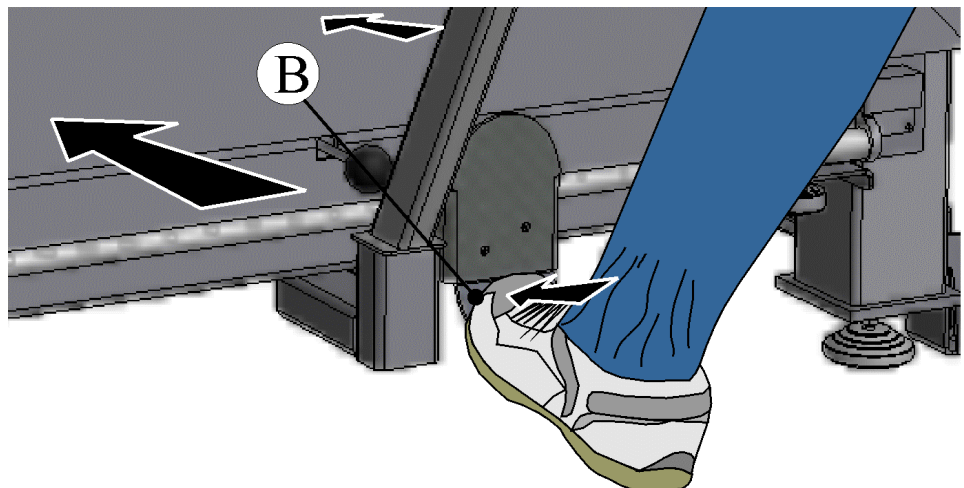


Fig. 77: Retração do carrinho de transporte (semelhante à figura)

## 7.6 Abrir e fechar a porta

### 7.6.1 Forno com fecho rápido ajustável

#### Abrir a porta (com o fecho rápido ajustável)

Abrir o fecho rápido conforme ilustrado na figura abaixo. Puxando levemente pela pega é possível abrir ligeiramente a porta. Para alimentar o forno de forma mais fácil, recomendamos abrir a porta na totalidade.

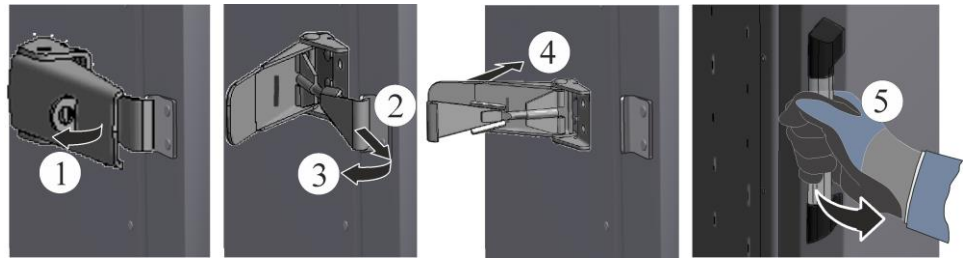


Fig. 78: Abrir a porta (semelhante à figura)

### Fechar a porta (com o fecho rápido ajustável)

Fechar cuidadosamente a porta do forno (não deixar bater). Fechar o fecho rápido como ilustrado na figura abaixo.

Após o fecho, assegurar-se de que a porta está uniformemente fechada em toda a volta. Verificar o fecho rápido e, se necessário, reajustar a trava (A), rodando-a em algumas voltas, de forma a que o fecho rápido possa ser fechado sem grande esforço.

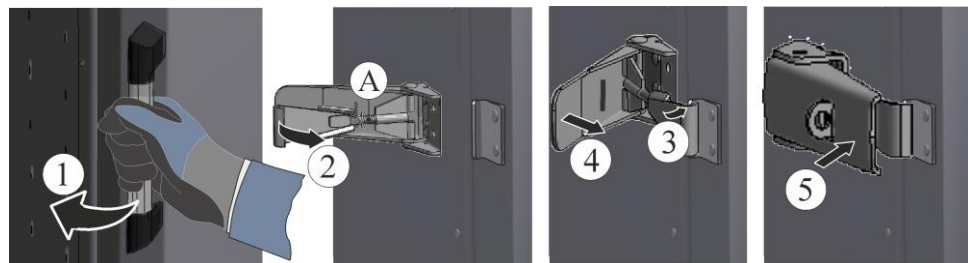


Fig. 79: Fechar a porta (semelhante à figura)

## 7.6.2 Forno com fecho rápido (variante A)

### Abrir e fechar a porta oscilante

Soltar os bloqueios (1) da porta oscilante rodando para a esquerda e bascular na direção da armação do forno (2).

A porta oscilante pode ser aberta puxando o manípulo da porta (3). Para poder carregar o forno, a porta oscilante tem de ser totalmente aberta. O fecho da porta realiza-se pela ordem inversa. Pressionar cuidadosamente a porta oscilante contra a moldura do forno (**não fechar com balanço**). Devido ao peso da porta oscilante podem ocorrer danos na moldura do forno e/ou na moldura da porta.

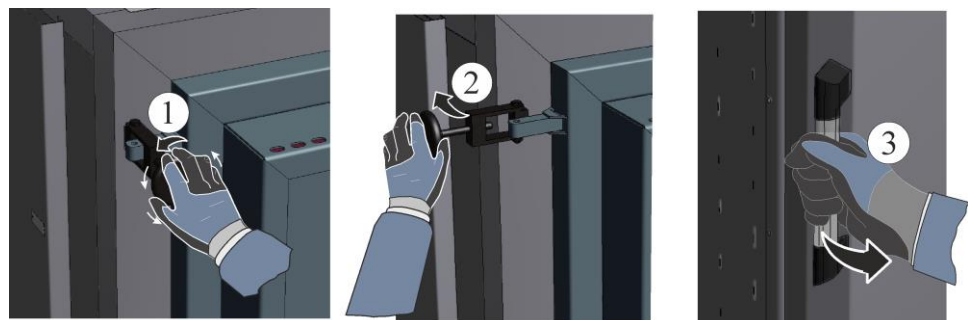


Fig. 80: Abrir a porta oscilante (semelhante à figura)

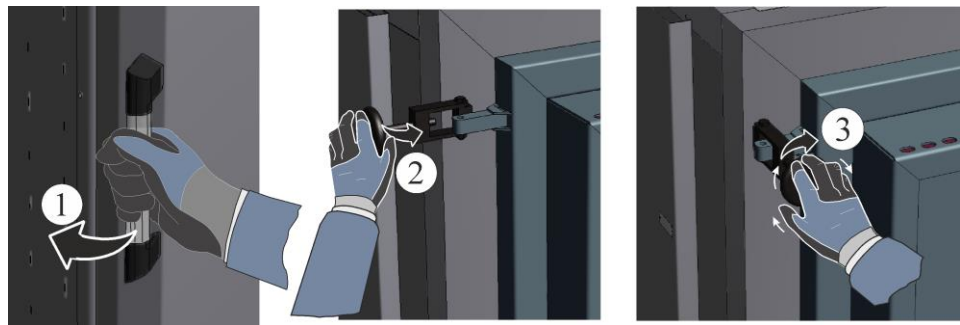


Fig. 81: Fechar a porta oscilante (semelhante à figura)

### 7.6.3 Forno com fecho rápido (variante B)

#### Abrir e fechar a porta oscilante

Soltar os bloqueios (1) da porta oscilante rodando para a esquerda e bascular na direção da dobradiça da porta do forno (2).

A porta oscilante pode ser aberta puxando o manípulo da porta (3). Para poder carregar o forno, a porta oscilante tem de ser totalmente aberta. O fecho da porta realiza-se pela ordem inversa. Pressionar cuidadosamente a porta oscilante contra a moldura do forno (**não fechar com balanço**). Devido ao peso da porta oscilante podem ocorrer danos na moldura do forno e/ou na moldura da porta.

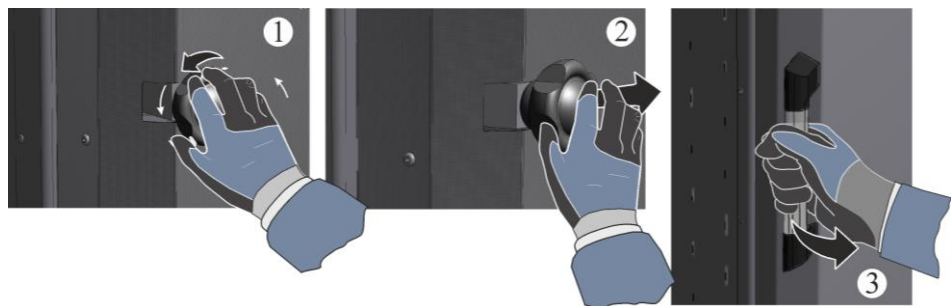


Fig. 82: Abrir a porta oscilante (semelhante à figura)

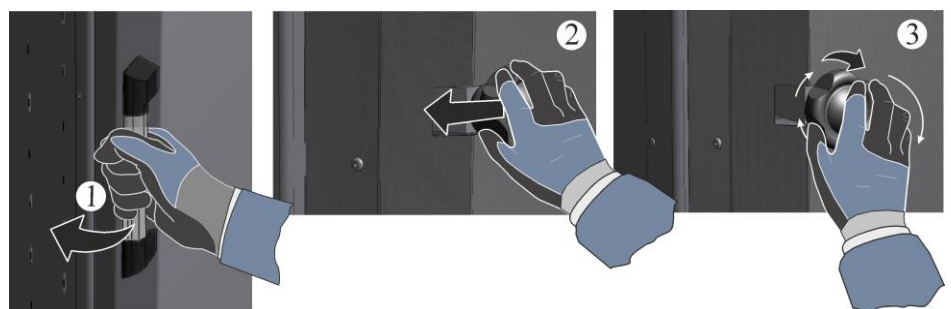


Fig. 83: Fechar a porta oscilante (semelhante à figura)

#### 7.6.3.1 Manípulo de segurança em estrela - Acionamento com chave (acessório)

O manípulo de segurança em estrela evita que pessoas não autorizadas o desapertem. A chave (1) pode ser movida para dificultar menos o soltar ou tensionar com a chave inserida. O mecanismo de engate mantém o manípulo da chave na respetiva posição.

**Com** a chave inserida (2) (não é necessário girar), a função normal de um manípulo em estrela (prender/soltar) é assegurada.



Sem a chave inserida (3), o manípulo em estrela só pode ser preso, portanto, apenas a rotação no sentido horário é possível. Ao girar para a esquerda (soltar), um mecanismo de engate interrompe a conexão entre o corpo do manípulo e a bucha roscada.

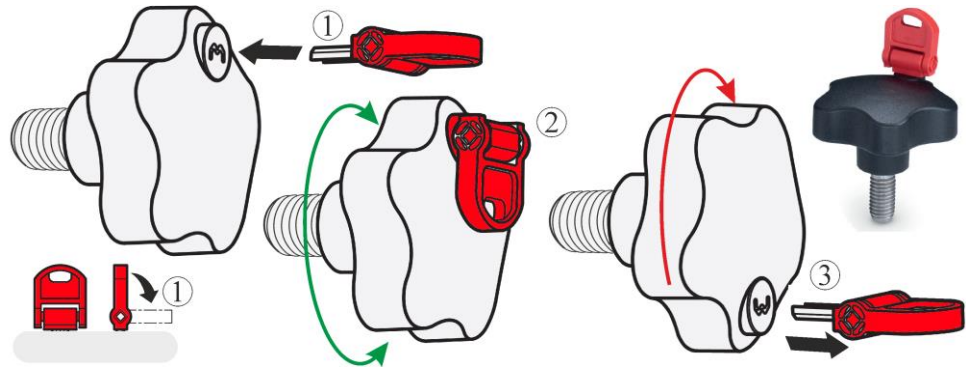


Fig. 84: Funcionamento/operação do manípulo de segurança em estrela (semelhante à figura)

## 7.7 Tampa do ar de exaustão (dependente do modelo)

### Tampa(s) do ar de exaustão motorizada(s) (equipamento adicional)

Este forno possui tampa(s) do ar de exaustão ajustável(ajustáveis) (motorizada(s)->equipamento adicional). A(s) tampa(s) do ar de exaustão serve(m) para remover o ar de exaustão processual de forma segura do forno. Além disso, o forno é adicionalmente alimentado com ar fresco através da corredeira/tampa do ar de alimentação ou de uma ventoinha de ar fresco (equipamento adicional).

Se pretender remover apenas o ar de exaustão do forno, mas não desejar uma troca de atmosferas, basta abrir a(s) tampa(s) do ar de exaustão.

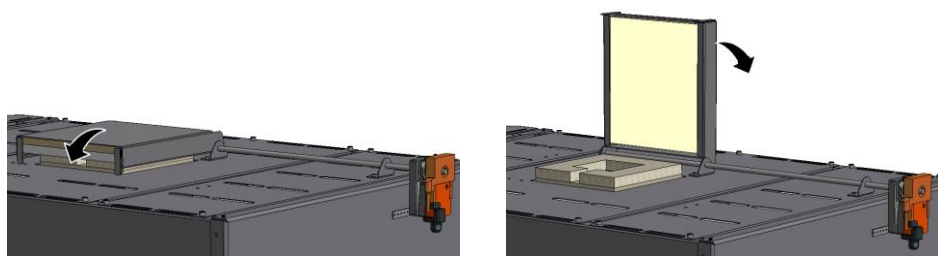
Uma troca constante de atmosferas é garantida se a corredeira/tampa do ar de alimentação e a(s) tampa(s) do ar de exaustão forem abertas.

Abrir apenas a corredeira/tampa do ar de alimentação (ou a ativação de uma ventoinha de ar fresco -> equipamento adicional) deve ser evitado, porque assim não é possível gerar um estado definido na câmara do forno.

Durante o processo, a tampa do ar de exaustão pode ser aberta uma vez através da função extra 2 do controlador (consulte também as instruções do controlador opcionais) num segmento de programa desejado.

#### Nota

A operação com tampas abertas pode alterar o comportamento da temperatura na câmara do forno. Em caso de carga sensível poderá ser necessário realizar um teste da uniformidade da temperatura para poder otimizar o processo.



Tampa do ar de exaustão fechada

Tampa do ar de exaustão aberta

Fig. 85: Regular a condução do ar de exaustão (semelhante à figura)



### Nota

Para saber como controlar/regular o atuador motorizado, consulte o manual de instruções da unidade de comando em separado.

## 7.8 Corrediça do ar de alimentação/tampa de entrada de ar (dependente do modelo)

A quantidade de ar fornecido pode ser regulada na corrediça do ar de alimentação ou na tampa do ar de alimentação (dependente do modelo). A corrediça/tampa do ar de alimentação encontra-se na parte inferior do forno.

Após a remoção da água quimicamente ligada dos objetos cerâmicos através da cozedura (máx. 600 °C (1112 °F)), é necessário fechar a corrediça do ar de alimentação ou a tampa do ar de alimentação (dependente do modelo) do forno para evitar uma corrente de ar e garantir uma boa uniformidade da temperatura na gama de temperatura superior.

Alternativamente, a tampa do ar de alimentação/corrediça do ar de alimentação pode ser acionada por um acionamento elétrico, controlado de forma totalmente automática pelo controlador.

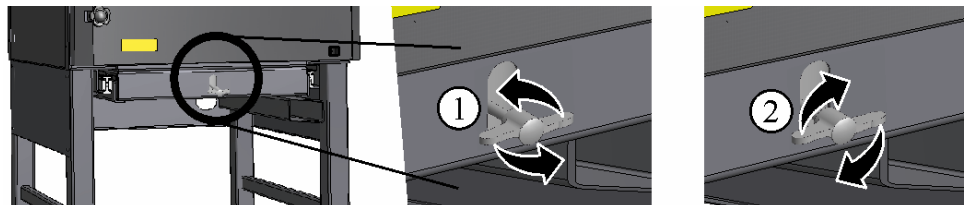
Os modelos da série de fornos de câmara N 140 E(L) – N 280 E(L), N 100(H)(14)(G) – N 300(H)(14)(G), bem como NW 150(H) – NW 300(H) têm como padrão uma **tampa do ar de alimentação semiautomática, controlada eletromagneticamente**.

Esta função permite que a cerâmica seque em baixas temperaturas, antes que a cozedura real comece com a tampa do ar de alimentação fechada (boa distribuição de temperatura no interior do forno).

**Antes de iniciar o programa, a tampa do ar de alimentação deve ser aberta manualmente.** Durante o processo, a tampa do ar de alimentação pode ser fechada uma vez através da função extra 1 do controlador (consulte as instruções do controlador separadas) num segmento de programa desejado. **A tampa do ar de alimentação deve ser reaberta manualmente antes da próxima cozedura.**

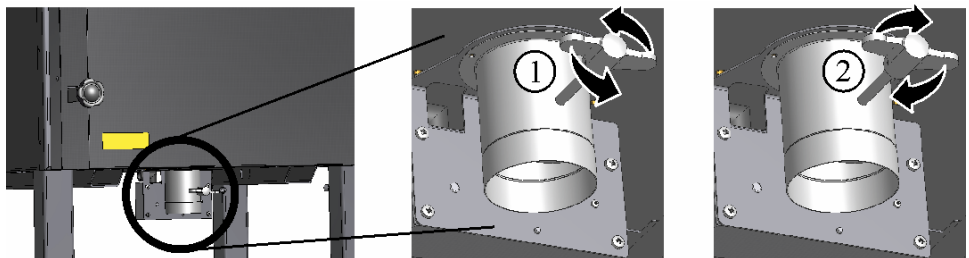
Tampa do ar de alimentação

1 = fechar  
2 = abrir



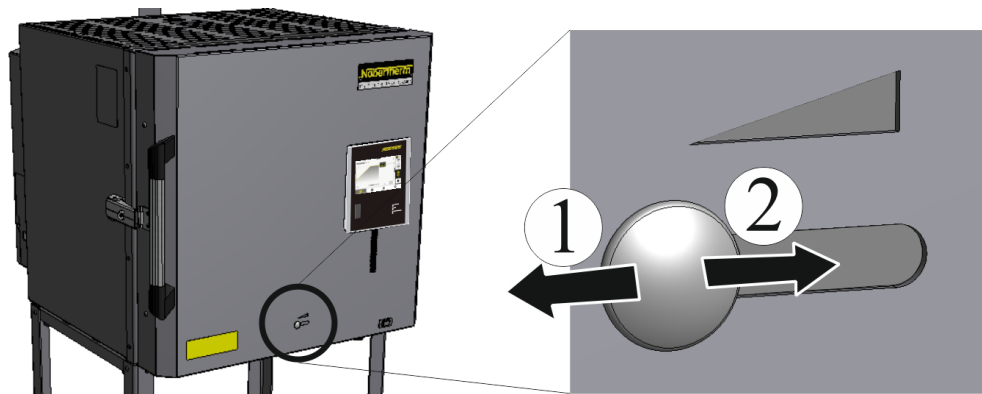
Tampa do ar de alimentação

1 = fechar  
2 = abrir



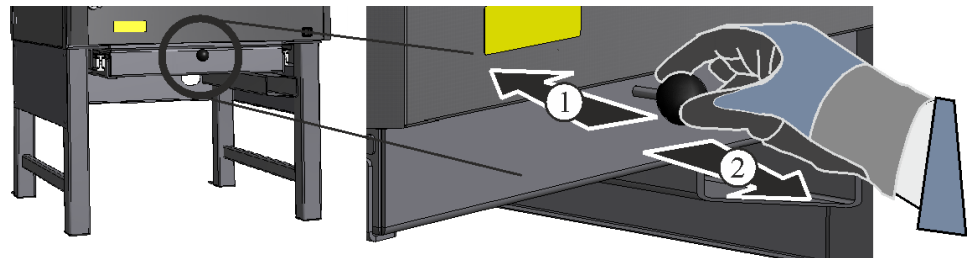
Correção do ar de alimentação

- 1 = fechar
- 2 = abrir



Correção do ar de alimentação

- 1 = fechar
- 2 = abrir



Correção do ar de alimentação

- 1 = fechar
- 2 = abrir

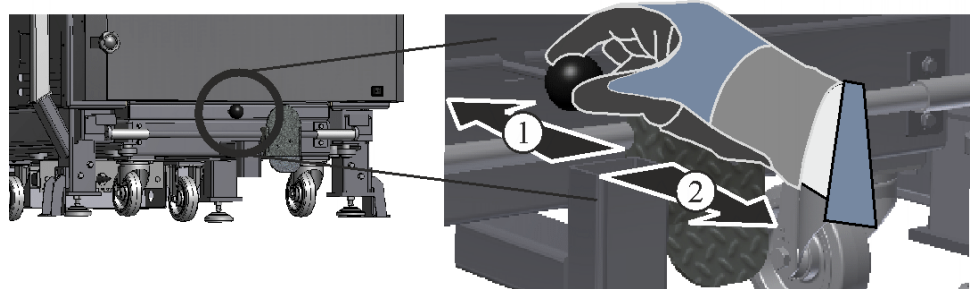


Fig. 86: Regulação do fornecimento de ar fresco na correção do ar de alimentação ou na tampa do ar de alimentação (dependente do modelo) (semelhante à figura)

## 7.9 Representação esquemática da alimentação do ar fresco

Em caso de cozedura cerâmica ocorrer gases, vapores e humidade que podem causar corrosão no forno. Para garantir uma evacuação ideal dos gases de exaustão para o exterior, a abertura do ar de alimentação e a tampa do ar de exaustão (se existente) devem estar, em caso ideal, abertas até 650 °C (1202 °F) e, em seguida, fechadas para obter uma boa distribuição da temperatura.

Os nossos fornos de câmara não são adequados como estufas de secagem.

Para reduzir a fase de arrefecimento após uma cozedura, a abertura do ar de alimentação (e a tampa do ar de exaustão, se existente) pode ser total ou parcialmente aberta.

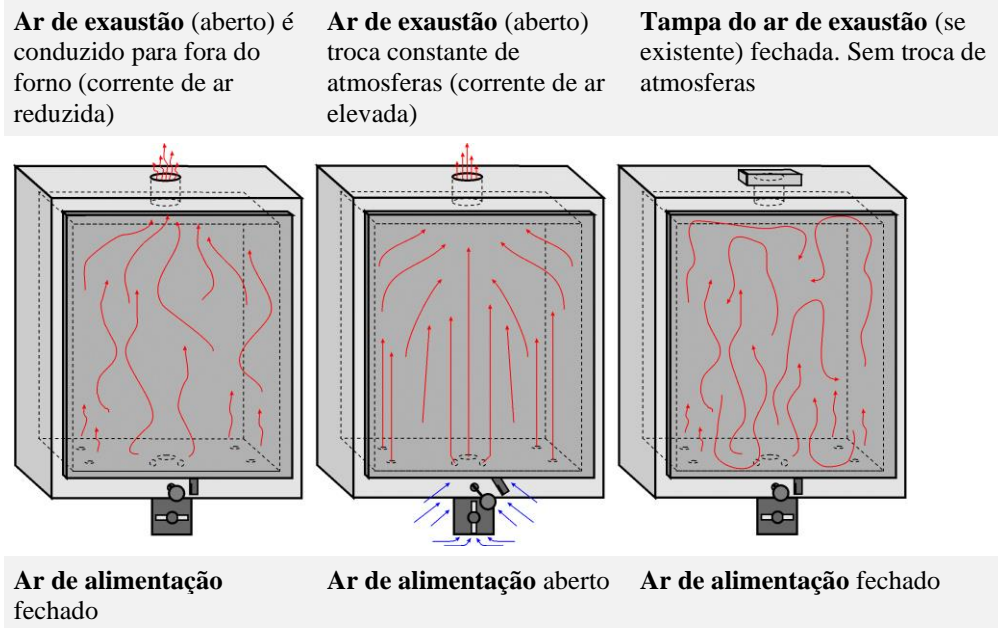


Fig. 87: Representação esquemática da alimentação do ar fresco

## 7.10 Ventoinha de ar fresco e/ou de arrefecimento (equipamento opcional)

Ativando a ventoinha de arrefecimento e abrindo as tampas do ar de exaustão consegue-se um arrefecimento mais rápido. A regulação da velocidade e, deste modo, o volume de ar correspondente pode ser controlada ou ajustada através da unidade de comando e de regulação em combinação com o programa introduzido, ver o capítulo "Elementos de comando, indicação e comutação".

- A ativação do arrefecimento forçado tem de ser realizada de acordo com as características do material, uma ativação com  $T_{máx}$ . não é permitida e coloca o forno e a carga em perigo
- Recomendamos que mantenha as tampas do ar de exaustão fechadas com temperaturas do forno  $> 1000\text{ °C}$
- A partir de temperaturas inferiores a  $800\text{ °C}$ , pode ser utilizado um arrefecimento ativo com variável reduzida
- Grandes velocidades de arrefecimento através da abertura das tampas do ar de exaustão ou a utilização de ventoinhas de ar fresco a altas temperaturas causam um maior desgaste do isolamento e dos meios de combustão
- Uma variável alta das ventoinhas de ar fresco a altas temperaturas pode causar incinerações na área da tampa do ar de exaustão e nas áreas por cima da mesma

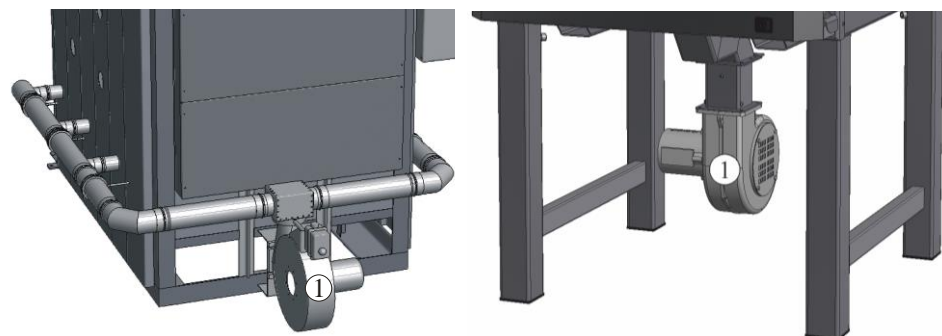


Fig. 88: Ventoinha de ar fresco e/ou de arrefecimento

## 8 Dicas para oleiros

### Carregamento do forno

#### Nota

Devem ser respeitadas as temperaturas especificadas pelos fabricantes da argila e do vidro. Estes terão todo o prazer em disponibilizar as curvas de cozedura adequadas para cada produto.

Abrir cuidadosamente a porta do forno.

Só podem ser utilizados materiais cujas propriedades e temperaturas de fusão sejam conhecidas. Caso necessário, tenha em atenção a informação contida nas fichas de dados de segurança dos materiais.

Ao carregar o forno é necessário garantir que a moldura da porta e os elementos de aquecimento não sofrem quaisquer danos. Evite impreterivelmente o contacto com os elementos de aquecimento ao carregar o forno, pois tal pode dar origem à destruição dos elementos de aquecimento.

Se o forno for ocupado com uma quantidade de material significativa, o tempo de aquecimento pode aumentar consideravelmente.

Para bons resultados de cozedura e uma distribuição uniforme da temperatura, recomendamos uma distribuição uniforme do material para cozedura nas placas de inserção individuais.

Após o carregamento, fechar a porta do forno com cuidado. A porta do forno deverá ser fechada de forma prudente, de modo a não danificar o isolamento. Certifique-se de que a porta está bem fechada.

O forno **não** deve ser aberto quente. Se for necessário abrir o forno com temperaturas elevadas, esta abertura deve limitar-se ao tempo estritamente necessário. Garantir o uso de vestuário de proteção e uma ventilação adequados, conforme disposto no capítulo "Segurança".

Podem ocorrer alterações cromáticas no aço inoxidável (sobretudo na sequência de aberturas com o forno quente) que, todavia, não prejudicam o funcionamento do forno.

A quantidade de ar fornecido pode ser regulada na corredeira do ar de alimentação ou na tampa do ar de alimentação (dependente do modelo). A corredeira/tampa do ar de alimentação encontra-se na parte inferior do forno.

Após a remoção da água quimicamente ligada dos objetos cerâmicos através da cozedura (máx. 600 °C (1112 °F)), é necessário fechar a corredeira do ar de alimentação ou a tampa do ar de alimentação (dependente do modelo) do forno para evitar uma corrente de ar e garantir uma boa uniformidade da temperatura na gama de temperatura superior.

Alternativamente, a tampa do ar de alimentação/cordeira do ar de alimentação pode ser acionada por um acionamento elétrico, controlado de forma totalmente automática pelo controlador.

Os modelos da série de fornos de câmara N 140 E(L) – N 280 E(L), N 100(H)(14)(G) – N 300(H)(14)(G) , bem como NW 150(H) – NW 300(H) têm como padrão uma **tampa do ar de alimentação semiautomática, controlada eletromagneticamente**.

Esta função permite que a cerâmica seque em baixas temperaturas, antes que a cozedura real comece com a tampa do ar de alimentação fechada (boa distribuição de temperatura no interior do forno).

**Antes de iniciar o programa, a tampa do ar de alimentação deve ser aberta manualmente.** Durante o processo, a tampa do ar de alimentação pode ser fechada uma vez através da **função extra 1** do controlador (consulte as instruções do controlador separadas)

num segmento de programa desejado. **A tampa do ar de alimentação deve ser reaberta manualmente antes da próxima cozedura.**

Em caso de cozedura cerâmica ocorrer gases, vapores e humidade que podem causar corrosão no forno. Para garantir uma evacuação ideal dos gases de exaustão para o exterior, a abertura do ar de alimentação e a tampa do ar de exaustão (se existente) devem estar, em caso ideal, abertas até 650 °C (1202 °F) e, em seguida, fechadas para obter uma boa distribuição da temperatura.

Os nossos fornos de câmara não são adequados como estufas de secagem.

Para reduzir a fase de arrefecimento após uma cozedura, a abertura do ar de alimentação (e a tampa do ar de exaustão, se existente) pode ser total ou parcialmente aberta.

### Aplicação das placas e colunas incluídas no material fornecido

Modelos de forno **sem placa(s) de fundo SiC** obtêm três placas de inserção de cerâmica (A) como padrão, a fim de evitar danos ao fundo do forno "macio" (por exemplo, marcas). Além disso, os modelos de forno **com aquecimento de fundo**, mas **sem placa(s) de fundo SiC** obtêm também três colunas de inserção (B) para evitar a acumulação de calor entre o aquecimento de fundo e uma placa posteriormente inserida (acessório).

A Nabertherm não se responsabiliza por danos no fundo do forno ou por elementos de aquecimento danificados se essas placas ou colunas não forem usadas. Placas ou colunas danificadas devem ser substituídas imediatamente por novas (ver capítulo "Acessórios").



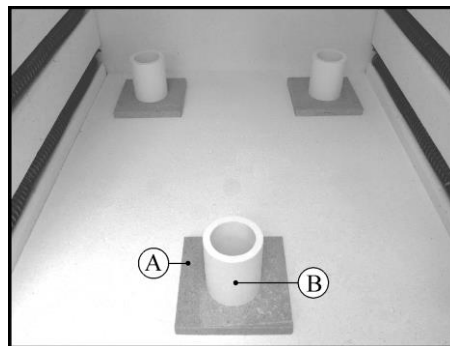
**A = 691600956**

Placas de inserção de cerâmica incluídas no material fornecido no caso de fornos sem placa(s) de fundo SiC.



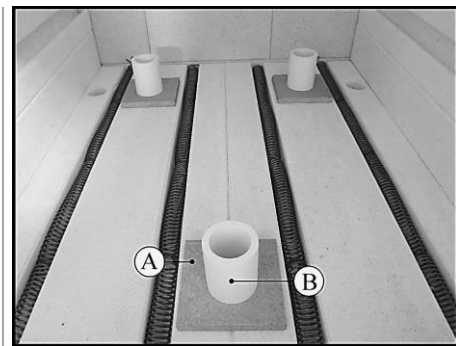
**B = 691600185**

Colunas de inserção de cerâmica incluídas no material fornecido no caso de fornos com aquecimento de fundo, mas sem placa(s) de fundo SiC



Fundo do forno **sem** aquecimento de fundo (sem placa de fundo SiC) Modelo do forno N 40 E – N 100 E

**A** = Placa de inserção de cerâmica  
**B** = Coluna de inserção (não incluída no material fornecido - acessório)



Fundo do forno **com** aquecimento de fundo (sem placa de fundo SiC) Modelo do forno N 140 LE – N 280 E

**A** = Placa de inserção de cerâmica  
**B** = Coluna de inserção (incluída no material fornecido)

Fig. 89: Exemplo: Placas de inserção de cerâmica para proteção do fundo do forno (semelhante à figura)

### Disposição das placas e das colunas (acessórios)

Para placas até ao tamanho 540 x 440 mm, recomendamos uma construção de três pontos das colunas para uma estrutura estável.

Instalar primeiro as três colunas de inserção (B) em forma de triângulo sobre as placas de inserção de cerâmica (A) incluídas no material fornecido (apenas no caso de fornos sem placa de fundo SiC). As placas cerâmicas devem ser previamente distribuídas uniformemente pelo fundo do forno. A distância entre as colunas (B) depende da dimensão das placas e deve ser o maior possível para garantir um apoio seguro.

Colocar a placa (C) sobre as colunas previamente distribuídas. Só agora colocar no forno o material para cozedura e distribuir o mais uniformemente possível. Se for necessária uma

segunda camada, deve ser criada a distância necessária em relação à placa inferior, utilizando colunas adicionais.

**Atenção:** Certificar-se de que a moldura da porta e os elementos de aquecimento não sofrem quaisquer danos ao inserir a(s) placa(s) de inserção. Evitar impreterivelmente o contacto com os elementos de aquecimento ao inserir a(s) placa(s), pois tal pode dar origem à destruição dos elementos de aquecimento.

O fundo do forno é composto por material refratário de alta qualidade, no entanto, este material é extremamente sensível ao choque e à pressão.

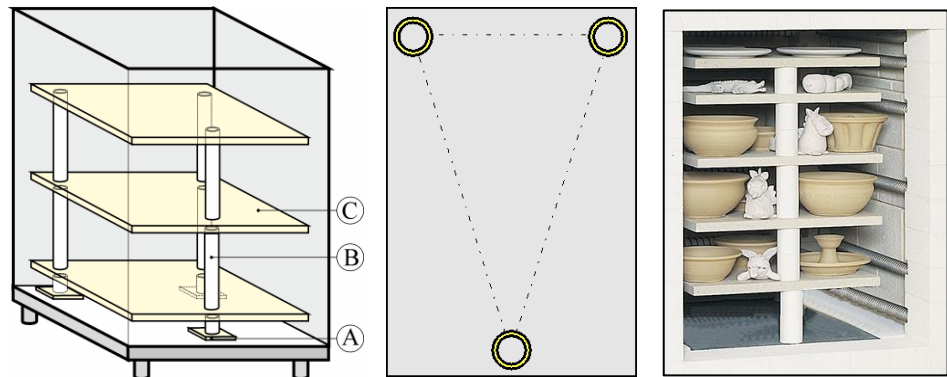


Fig. 90: Exemplo 1: Estrutura de cada placa (semelhante à figura)

No caso de modelos de forno NW ..., recomendamos uma estrutura mais estável por meio de uma construção de quatro pontos das colunas de inserção (B). O movimento da gaveta (NW 150 – NW 300(H)) ou do carrinho de transporte (NW 440 – NW 2200(H)) pode causar vibrações. Uma construção de quatro pontos das colunas e placas de inserção (C) promete maior estabilidade da estrutura com material para cozedura.

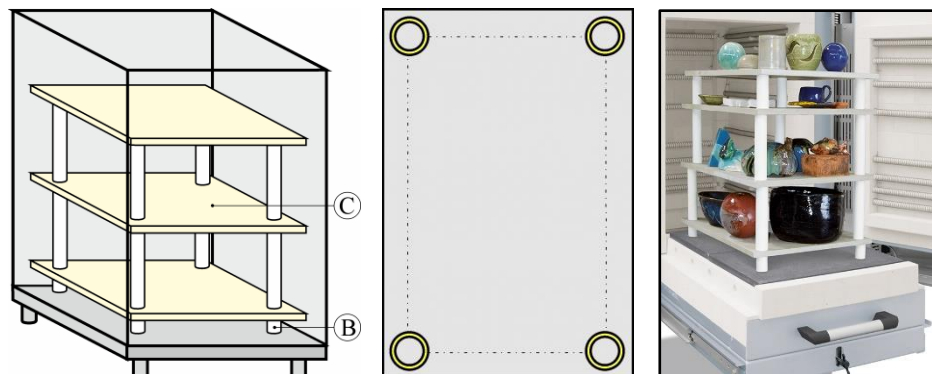


Fig. 91: Exemplo 2: Estrutura de cada placa para o modelo do forno NW ... (semelhante à figura)

Para modelos de forno com várias placas individuais (C) num nível, recomendamos uma estrutura estável por meio de uma construção de três pontos para cada placa com colunas de inserção (B).

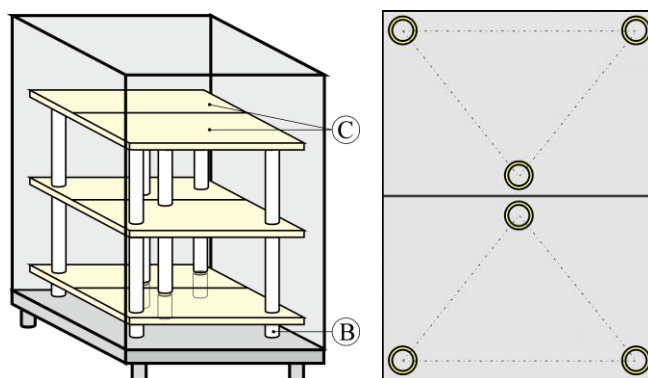


Fig. 92: Exemplo 3: Estrutura de cada placa num nível (semelhante à figura)

#### Nota

Devem ser respeitadas as temperaturas especificadas pelos fabricantes da argila e do vidro. Estes terão todo o prazer em disponibilizar as curvas de cozedura adequadas para cada produto.

Para as suas peças de cerâmica, criadas com muito esforço e amor, não sofrerem danos devido a uma secagem ou cozedura indevidas, é necessário ter em atenção os seguintes princípios:

- Deixar a peça secar lentamente e não no forno, na câmara de aquecimento ou ao sol.
- Secar sem correntes de ar – as correntes de ar provocam uma secagem irregular e, conseqüentemente, fissuras de secagem.
- Cobrir de forma solta partes salientes (por exemplo, pegas) com papel ou película, visto que estas secam mais rápido do que o resto da peça. Podem formar-se fissuras nos pontos de união.
- Deixar secar durante, pelo menos, 1 semana ou mais tempo no caso de espaços frios em caves.
- A argila encolhe ao secar, ou seja, o volume diminui devido à perda de água. Objetos que colem numa superfície irão partir ao encolher, por isso, coloque as suas peças sempre sobre superfícies frescas e secas.
- Muitas vezes, os objetos viram quando a parte superior seca mais rápido do que o fundo.
- Manusear os objetos secos cuidadosamente com as duas mãos e não levantar pelas bordas. Os objetos são muito frágeis quando se encontram neste estado.

## 8.1 Cozedura de biscoito

Quando a peça em bruto estiver totalmente seca, ela é submetida à cozedura de biscoito, ou seja, é cozida no forno entre aprox. 900 °C e 950 °C. A primeira cozedura, a única no caso de artigos em argila não vidrada (terracota), altera as propriedades físicas e químicas da argila. Ela torna-se dura ao quebrar (como um tijolo) e não solúvel em água.

Durante a cozedura de biscoito, os objetos no forno podem tocar uns nos outros. Podem ser empilhados (incluindo uns dentro dos outros), desde que não sejam demasiado pesados nem impeçam a retração mútua. Azulejos ou placas planas devem ser colocados diretamente sobre as placas de montagem para evitar deformações. Assim, depende principalmente do tamanho dos objetos se existem vários níveis nas placas ou se algumas peças grandes já preenchem todo o forno. No entanto, a câmara de cozedura não deve ser “sobrecarregada” para garantir uma circulação de ar suficiente. É importante saber o que se passa com a peça durante o processo de cozedura. A peça perde sempre muita água e contrai durante o processo. Se a temperatura do forno aumentar demasiado rápido, o vapor de água não tem tempo suficiente para escapar; os objetos podem “reventar” e, conseqüentemente, danificar



o forno. Por isso, o forno deve aquecer lentamente até aprox. 650 °C a um ritmo de aprox. 100 °C a 150 °C/horas. Até esta temperatura, sai da argila a água quimicamente ligada. A partir deste momento, é possível aquecer o forno até à sua temperatura final. Os controladores Nabertherm assumem esta tarefa de forma totalmente automática.

Pode encontrar mais informações a este respeito no manual de instruções do controlador.

Devido ao grande volume e ao bom isolamento, o arrefecimento demora várias horas; seja paciente. Só pode abrir a porta um pouco quando a temperatura no forno tiver **diminuído até aprox. 100 °C**.

Após a abertura completa do forno, muitos ficam surpreendidos ao perceber que as peças sofreram várias alterações. As peças estão menores, apresentam um tom mais claro, a argila tem uma cor diferente, a peça em biscoito (chacota) está dura e agora é possível levantar um pote pela pega sem qualquer risco.

## 8.2 Cozedura de vidro

A cozedura de vidro é, geralmente, a cozedura à temperatura mais alta. O intervalo de temperatura para artigos em barro (geralmente argila vermelha ou castanha) situa-se entre os 1020 °C e os 1100 °C. Para a cozedura de grés (geralmente argila branca) o forno deve atingir, no mínimo, os 1250 °C. Os vidrados devem ser adaptados ao respetivo intervalo de temperatura.

Antes de uma cozedura de vidro, a parte superior das placas do forno deve ser revestida com uma camada fina de agente desmoldante. Este revestimento deve ser substituído ocasionalmente.

Verificar as áreas onde a peça será pousada: estas devem estar livres de vidro. Peças com uma base vidrada só podem ser cozidas sobre tripés ou barras triangulares. As peças vidradas devem ser manuseadas com o máximo cuidado e nunca pelas bordas. Não podem entrar em contacto entre si no forno, caso contrário os respetivos vidrados iriam fundir-se (deve existir uma distância de alguns centímetros entre as peças). Além disso, deve ser mantida uma distância de, pelo menos, 2 cm em relação aos elementos de aquecimento.

Durante a cozedura, use sempre apenas vidrados de um intervalo de fusão (por ex., 1050 °C). Realizar a cozedura até aprox. 500 °C com uma potência reduzida (aprox. 180 °C por hora, ver também o manual de instruções do controlador) (sai a água do vidro) e, de seguida, aquecer até à temperatura final a toda a potência. Esta temperatura deve ser mantida durante cerca de 30 minutos, de forma que os vidrados derretam uniformemente em todo o forno.

A tampa ou porta do forno só pode ser aberta quando a temperatura tiver descido **abaixo dos 50 °C**. Muitas das fissuras no vidro resultam da abertura precoce da tampa do forno.

Eventuais gotas de vidro no fundo da peça e nas placas podem ser removidas com uma pedra de afiar ou afiadora angular, respeitando todas normas de proteção.

No geral não devem ser utilizados vidrados muito líquidos para evitar danificar as placas, o isolamento do forno, os elementos de aquecimento e o próprio forno.

Pode obter acessórios para a cozedura e o revestimento com vidro, bem como literatura técnica, junto de um revendedor na sua proximidade. Teremos todo o prazer em lhe fornecer os endereços.

### 8.3 Cozedura de redução



Durante a cozedura de redução o oxigénio no forno é queimado através de uma substância externa. No entanto, visto que o oxigénio é necessário para manter a camada protetora de óxido nos elementos de aquecimento, a cozedura de redução NÃO deve ser realizada num forno com aquecimento elétrico.

**Sob determinadas circunstâncias, pode acumular-se uma elevada concentração de gases no isolamento, provocando a sua destruição.**

Caso tal seja inevitável, após cada cozedura de redução deve ser realizada uma cozedura com atmosfera normal para permitir a renovação da camada protetora de óxido nos elementos de aquecimento.

**Não serão aceites quaisquer reivindicações de garantia no caso de defeitos resultantes de uma cozedura de redução.**

### 8.4 Programas pré-definidos para aplicações cerâmicas

Nos controladores B500/510, C540/550 e P570/580 estão pré-definidos os seguintes que podem ser iniciados diretamente.



#### Nota

Tenha sempre em atenção as indicações e notas do fabricante de matérias-primas que possam exigir uma alteração ou adaptação dos programas pré-definidos. Não é possível garantir que os programas pré-definidos irão proporcionar os melhores resultados. Os programas definidos de fábrica podem ser substituídos para fins próprios.

#### Nota


Os programas modelo para aplicações cerâmicas são gravados de fábrica nas posições "P02 - P05".




**Nota:** Os programas de fábrica definidos podem ser substituídos para fins próprios.

#### O exemplo mostra a distribuição dos programas em P02 (BISCUIT 950)

##### Iniciar um programa:

A partir da vista geral, aceda ao programa memorizado, pressionando o símbolo .

Selecione o programa com o número "P02".

O programa está agora carregado e pode ser iniciado premindo o botão  no controlador.

Confirme a seguinte pergunta de segurança com "Sim"

## Programa 02

Nome do programa: Cozedura de biscoito, lenta (“BISCUIT SLOW 900”)

				Tampa do ar de alimentação/corrediça do ar de alimentação manual <sup>1</sup>	Tampa do ar de alimentação controlada semiautomaticamente <sup>3</sup>	Tampa do ar de alimentação motorizada <sup>4</sup>
Segmento	Início	Destino	Tempo	Extra 1		
1	0 °C	600 °C	480 min.	abrir manualmente	abrir manualmente (0)	abrir automaticamente (1)
2	600 °C	900 °C	0 min <sup>2</sup>	fechar manualmente	fechar automaticamente (1)	fechar automaticamente (0)
3	900 °C	900 °C	20 min.	-	0	0
4	900 °C	0 °C		-	0	0

<sup>1</sup> A corrediça do ar de alimentação é aberta e fechada manualmente.

<sup>2</sup> O forno é aquecido o mais rapidamente possível para a temperatura pretendida ajustada.

<sup>3</sup> Em fornos com tampa de ar de alimentação controlada semiautomaticamente, a tampa do ar de alimentação é fechada ao ativar a função extra (extra 1):

<sup>4</sup> Em fornos com tampa de ar de alimentação motorizada, a tampa do ar de alimentação é aberta ao ativar a função extra (extra 1):

## Programa 03

Nome do programa: Cozedura de vidrado, peças em barro (“GLAZE FIRING 1050”)

				Tampa do ar de alimentação/corrediça do ar de alimentação manual <sup>1</sup>	Tampa do ar de alimentação controlada semiautomaticamente <sup>3</sup>	Tampa do ar de alimentação motorizada <sup>4</sup>
Segmento	Início	Destino	Tempo	Extra 1		
1	0 °C	500 °C	180 min.	abrir manualmente	abrir manualmente (0)	abrir automaticamente (1)
2	500 °C	1050 °C	0 min <sup>2</sup>	fechar manualmente	fechar automaticamente (1)	fechar automaticamente (0)
3	1050 °C	1050 °C	20 min.	-	0	0
4	1050 °C	0 °C		-	0	0

<sup>1</sup> A correção do ar de alimentação é aberta e fechada manualmente.

<sup>2</sup> O forno é aquecido o mais rapidamente possível para a temperatura pretendida ajustada.

<sup>3</sup> Em fornos com tampa de ar de alimentação controlada semiautomaticamente, a tampa do ar de alimentação é fechada ao ativar a função extra (extra 1):

<sup>4</sup> Em fornos com tampa de ar de alimentação motorizada, a tampa do ar de alimentação é aberta ao ativar a função extra (extra 1):

#### Programa 04

Nome do programa: Cozedura de vidro, peças de grés (“GLAZE FIRING 1150”)

				Tampa do ar de alimentação/correção do ar de alimentação manual <sup>1</sup>	Tampa do ar de alimentação controlada semiautomaticamente <sup>3</sup>	Tampa do ar de alimentação motorizada <sup>4</sup>
Segmento	Início	Destino	Tempo	Extra 1		
1	0 °C	500 °C	180 min.	abrir manualmente	abrir manualmente (0)	abrir automaticamente (1)
2	500 °C	1150 °C	0 min <sup>2</sup>	fechar manualmente	fechar automaticamente (1)	fechar automaticamente (0)
3	1150 °C	1150 °C	20 min.	-	0	0
4	1150 °C	0 °C		-	0	0

<sup>1</sup> A correção do ar de alimentação é aberta e fechada manualmente.

<sup>2</sup> O forno é aquecido o mais rapidamente possível para a temperatura pretendida ajustada.

<sup>3</sup> Em fornos com tampa de ar de alimentação controlada semiautomaticamente, a tampa do ar de alimentação é fechada ao ativar a função extra (extra 1):

<sup>4</sup> Em fornos com tampa de ar de alimentação motorizada, a tampa do ar de alimentação é aberta ao ativar a função extra (extra 1):

## Programa 05

Nome do programa: Cozedura de vidrado, peças em grés (“GLAZE FIRING 1250”)

				Tampa do ar de alimentação/corredição do ar de alimentação manual <sup>1</sup>	Tampa do ar de alimentação controlada semiautomaticamente <sup>3</sup>	Tampa do ar de alimentação motorizada <sup>4</sup>
Segmento	Início	Destino	Tempo	Extra 1		
1	0 °C	500 °C	180 min.	abrir manualmente	abrir manualmente (0)	abrir automaticamente (1)
2	500 °C	1250 °C	0 min <sup>2</sup>	fechar manualmente	fechar automaticamente (1)	fechar automaticamente (0)
3	1250 °C	1250 °C	20 min.	-	0	0
4	1250 °C	0 °C		-	0	0

<sup>1</sup> A corrediça do ar de alimentação é aberta e fechada manualmente.

<sup>2</sup> O forno é aquecido o mais rapidamente possível para a temperatura pretendida ajustada.

<sup>3</sup> Em fornos com tampa de ar de alimentação controlada semiautomaticamente, a tampa do ar de alimentação é fechada ao ativar a função extra (extra 1):

<sup>4</sup> Em fornos com tampa de ar de alimentação motorizada, a tampa do ar de alimentação é aberta ao ativar a função extra (extra 1):



### Nota

Caso um dos programas acima representados apresente uma temperatura máxima superior à do seu forno, este programa não deve ser pré-definido.

No caso de fornos sem função extra para o fecho semiautomático da tampa do ar de alimentação, a abertura e o fecho da tampa do ar de alimentação só podem ser realizados manualmente.

## 9 Manutenção, limpeza e conservação



### Aviso – Perigos gerais!

Os trabalhos de limpeza, lubrificação e manutenção devem ser da competência exclusiva de técnicos autorizados para o efeito, cumprindo as instruções de manutenção e as normas de prevenção de acidentes! Recomendamos que solicite a realização dos trabalhos de manutenção e reparação à assistência técnica da Nabertherm GmbH. Em caso de inobservância, existe o perigo de ferimentos, morte ou danos materiais consideráveis!



### Atenção – Perigos devido a corrente elétrica!

Os trabalhos a realizar no equipamento elétrico devem ser da competência exclusiva de técnicos devidamente qualificados e autorizados para o efeito!



Antes de realizar trabalhos de manutenção na unidade de comando, desligar da tensão (cadeado) para evitar uma colocação em funcionamento inadvertida e a imobilização de todos os componentes móveis do forno (forno com porta elevatória. Inserir cavilha de segurança).

- Antes da realização de trabalhos na instalação, vedar generosamente a área de trabalho (correntes de barreira, placas de advertência)
- Informar os operadores e designar um supervisor
- Os operadores só podem eliminar autonomamente falhas que resultem claramente de erros de operação
- Forno com porta elevatória: Entrar no forno apenas quando o dispositivo de segurança (cavilha de segurança à esquerda e à direita na guia da porta elevatória) estiver introduzido
- Comunicar de imediato os erros ou danos detetados na instalação ao colaborador responsável. Interromper a produção até à eliminação do dano. Falhas detetadas em equipamento elétrico/módulos/meios de produção têm de ser eliminadas de imediato.
- Aguarde que o interior do forno e os acessórios arrefeçam até à temperatura ambiente
- Inspeccionar visualmente o forno quanto a danos em intervalos regulares. O interior do forno deve ser limpo sempre que necessário (por ex. aspirado) **Atenção:** Não bater nos elementos de aquecimento para evitar que quebrem.
- Durante os trabalhos a realizar no forno, ventilar este último e o espaço de trabalho adicionalmente com ar fresco
- Após a conclusão dos trabalhos, montar novamente os dispositivos de proteção que tenham sido removidos durante os trabalhos de manutenção
- Não realizar alterações ou modificações na instalação. Isso também se aplica à montagem e configuração dos dispositivos de segurança, bem como à soldadura em peças de suporte.
- Advertência relativa a cargas suspensas nos locais de trabalho (p. ex. guias). É proibido trabalhar sob cargas suspensas (p. ex. forno/unidade de comando levantado(a)).
- Verificar regularmente o funcionamento dos dispositivos de segurança elétrica e dos interruptores de fim-de-curso eventualmente disponíveis, de acordo com o disposto no programa de seguros de acidentes legal alemão (DGUV V3) ou as normas nacionais em vigor no país de utilização.
- Para garantir uma regulação correta da temperatura do forno, inspeccionar o elemento térmico relativamente a danos antes de cada processo (inspeção visual)
- Se necessário, reapertar os parafusos do suporte do elemento (ver capítulo "Substituir o elemento de aquecimento"). Antes de realizar estes trabalhos, desligar o forno e/ou a unidade de comando da tensão. Respeitar as normas definidas no DGUV V3 ou as normas nacionais em vigor no respetivo país de utilização.
- A unidade de comando contém um ou vários contactores. Os contactos destes contactores são componentes de desgaste, pelo que devem ser sujeitos periodicamente a trabalhos de manutenção ou substituídos (DGUV V3), conforme previsto nas normas nacionais em vigor no país de utilização da unidade.
- A grelha de ventilação e os elementos filtrantes integrados encontram-se no armário da unidade de comando (quando disponível). Estes devem ser limpos ou substituídos periodicamente, por forma a garantir uma ventilação e purga adequadas da unidade de comando! Durante o funcionamento, a porta da unidade de comando deve estar sempre bem fechada.
- Ao substituir componentes, devem usar-se apenas peças originais da Nabertherm. Caso contrário, a declaração de conformidade ou a declaração de incorporação e a garantia expirarão.

- A Nabertherm não se responsabiliza por danos causados pelo uso de peças não originais



#### Atenção – Perigo de basculamento

Em caso de incumprimento pode existir perigo de vida. O perigo de basculamento existe desde logo a partir de uma altura inferior a 1,00 m acima do solo ou de qualquer outra superfície suficientemente larga e com capacidade de carga (por exemplo em locais de operação e postos de trabalho elevados, em plataformas de trabalho, galerias, superfícies elevadas, passagens superiores, pontes aéreas, rampas e escadas). As aberturas e rebaixes que possam originar quedas de pessoas (por exemplo piso, plataformas, aberturas de montagem, escotilhas e fossas, telhados sem capacidade de carga).



#### PERIGO

- De acordo com as regras, o teto do forno **NÃO** é transitável
- Existe o perigo de colapso.
- Ao pisar, os componentes podem partir-se ou ficar danificados.

## 9.1 Isolamento do forno

Os tijolos refratários leves utilizados (isolamento) são de qualidade especialmente elevada. Devido ao processo de produção, poderão surgir pequenos orifícios ou cavidades em alguns locais. Estes podem ser considerados normais e salientam as características de qualidade do tijolo. Esta ocorrência não é qualquer motivo de reclamação.

Reparações no isolamento ou a substituição de componentes na câmara de aquecimento só podem ser efetuadas por pessoas instruídas sobre os possíveis perigos e respetivas medidas de proteção e que consigam aplicar esses conhecimentos autonomamente.

#### **Em trabalhos no isolamento ou em caso de substituição de componentes na câmara do forno, tenha em atenção os seguintes pontos:**



Em caso de reparação ou trabalhos de demolição, é possível que sejam libertados pós de sílica. Dependendo dos materiais tratados termicamente no forno, podem encontrar-se outras sujidades no isolamento. Para excluir eventuais perigos para a saúde, é necessário reduzir, tanto quanto possível, a formação de poeiras no isolamento durante os trabalhos. Em muitos países existem, para o efeito, valores limite no local de trabalho. Para obter mais informações a este respeito, informe-se sobre as disposições legais vigentes no seu país.

As concentrações de pó devem ser mantidas num nível tão reduzido quanto possível. Os pós têm de ser recolhidos com um dispositivo de aspiração ou com um aspirador com um filtro de elevado desempenho (HEPA – categoria H). Ressuspensões resultantes, por exemplo, de correntes de ar, têm de ser evitadas. Não é permitido utilizar ar comprimido ou escovas para a limpeza. Acumulações de pó têm de ser humedecidas.

Em trabalhos no isolamento, deverá ser utilizada uma proteção respiratória com filtro FFP2 ou filtro FFP3. O vestuário de trabalho deverá cobrir o corpo por completo e cair solto. A utilização de luvas e óculos de proteção é obrigatória. Vestuário sujo deverá ser limpo com um aspirador com filtro HEPA antes de ser despedido.

O contacto com a pele e com os olhos deverá ser evitado. A ação das fibras sobre a pele ou sobre os olhos pode desencadear irritações mecânicas que, por sua vez, poderão dar origem a uma vermelhidão ou comichão. Depois de realizados os trabalhos ou após contacto direto, lavar a pele com água e sabão. Em caso de contacto com os olhos, lavar os olhos cuidadosamente durante vários minutos. Se necessário, consultar um oftalmologista.

É proibido fumar, comer e beber no local de trabalho.

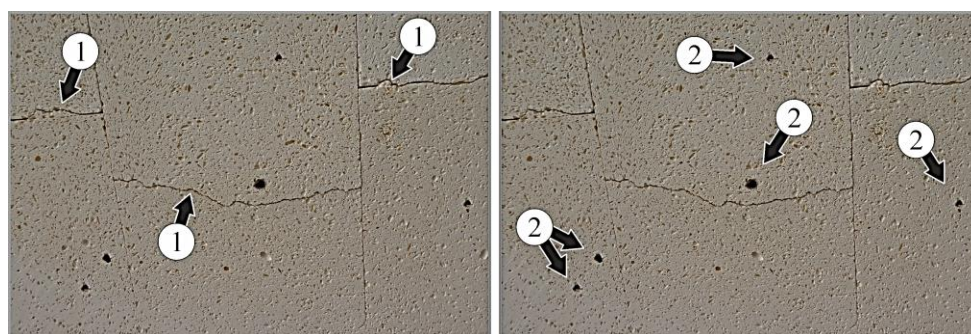
Em trabalhos no isolamento, aplicam-se, na Alemanha, as regras técnicas relativas a substâncias perigosas. <http://www.baua.de> (alemão).

Mais informações relativas ao manuseamento de materiais em fibra disponíveis em <http://www.ecfia.eu> (inglês).

Para a eliminação dos materiais, tenha em atenção as diretivas nacionais e regionais aplicáveis. Tenha em consideração possíveis sujidades provenientes do processo do forno.

### Isolamento

O isolamento do forno é composto por material refratário de alta qualidade. Devido à dilatação térmica, mesmo após poucos ciclos de aquecimento formam-se fissuras no isolamento. No entanto, estas têm pouca influência sobre a função, a segurança ou a qualidade do forno. Os tijolos refratários utilizados (isolamento) são de uma qualidade particularmente elevada. Devido ao processo de fabrico, podem verificar-se pequenos orifícios ou cavidades. Estes devem ser considerados normais e realçam as características de qualidade do tijolo. Este fenómeno não é motivo para reclamação.



Fissuras

Cavidades

Fig. 93: Exemplo: Fissuras (1) e cavidades (2) no isolamento após alguns ciclos de aquecimento (semelhante à figura)

## 9.2 Desligamento da unidade em caso de manutenção, limpeza e conservação



### Atenção – Perigos gerais!

Os trabalhos de limpeza, lubrificação e de manutenção devem ser da competência exclusiva de técnicos autorizados para o efeito, cumprindo as instruções de manutenção e as normas de prevenção de acidentes! Recomendamos que a manutenção e a reparação sejam entregues à assistência técnica da Nabertherm GmbH. Em caso de incumprimento existe o perigo de ferimentos, morte ou danos materiais consideráveis!

### Aguardar até a câmara do forno e os componentes de montagem terem arrefecido até à temperatura ambiente.

- O forno deve estar totalmente vazio
- Informar os utilizadores, designar os supervisores
- Desligar o interruptor principal (posição "O/OFF") → unidade de comando
- Proteger o interruptor principal com cadeado contra colocação em funcionamento acidental
- Colocar uma placa de advertência no interruptor principal contra novo acionamento (por exemplo "Atenção trabalhos de manutenção - não ligar a unidade")
- A função de proteção dos dispositivos de segurança não pode ser desativada
- Vedar a zona de reparação de modo espaçoso



- Verificar se não existe tensão elétrica
- Determinar a inexistência de tensão elétrica. A inexistência de tensão elétrica só pode ser determinada por um electricista ou uma pessoa com formação em eletrotécnica. A inexistência de tensão elétrica tem de ser determinada no local de trabalho (todos os polos).
- Ligar o local de trabalho à terra e em curto-circuito
- Cobrir as peças vizinhas que se encontram sob tensão



**Aviso - Perigos gerais!**

Não toque em nenhum objecto sem verificar previamente a sua temperatura.



**Atenção – Perigos devido a corrente elétrica!**

Os trabalhos a realizar no equipamento elétrico devem ser da competência exclusiva de técnicos devidamente qualificados e autorizados para o efeito. Antes de realizar trabalhos de manutenção no forno ou na unidade de comando, desligar da tensão (desligar a unidade através do interruptor principal) para evitar uma colocação em funcionamento inadvertida e a imobilização de todos os componentes móveis do forno. Respeitar as disposições do regulamento DGUV V3 ou as respetivas normas nacionais em vigor no país de utilização da unidade. Aguardar até a câmara do forno e os componentes de montagem terem arrefecido até à temperatura ambiente.

**9.3 Trabalhos de manutenção regulares em todo o sistema**

Estão excluídas reivindicações de garantia e responsabilidade por danos pessoais e materiais resultantes do incumprimento dos trabalhos de manutenção a realizar periodicamente.

Componente/Posição/Função e medida	Observação	A	B	C
<b>Acionamentos e agregados de terceiros</b> Manutenção conforme as indicações do fabricante				X2
<b>Verificação de segurança conforme o disposto no seguro de acidentes legal alemão (DGUV) V3 ou nas normas nacionais equivalentes</b> De acordo com a norma				X2
<b>Dispositivos de PARAGEM DE EMERGÊNCIA (se disponíveis)</b> Prima o botão de "PARAGEM DE EMERGÊNCIA", o interruptor de alimentação ou o interruptor principal			Q	X1

**Legenda:** ver capítulo “Legenda das tabelas de manutenção”



**Atenção – Perigo de basculamento**

Em caso de incumprimento pode existir perigo de vida. O perigo de basculamento existe desde logo a partir de uma altura inferior a 1,00 m acima do solo ou de qualquer outra superfície suficientemente larga e com capacidade de carga (por exemplo em locais de operação e postos de trabalho elevados, em plataformas de trabalho, galerias, superfícies elevadas, passagens superiores, pontes aéreas, rampas e escadas). As aberturas e rebaixes que possam originar quedas de pessoas (por exemplo piso, plataformas, aberturas de montagem, escotilhas e fossas, telhados sem capacidade de carga).



#### Nota

Os trabalhos de manutenção só devem ser realizados por técnicos autorizados, respeitando o manual de manutenção e as prescrições sobre a prevenção de acidentes! Recomendamos que as manutenções e reparação sejam efectuadas pela assistência da Nabertherm GmbH.

## 9.4 Trabalhos de manutenção regulares – Elementos de aquecimento/Câmara do forno

Componente/Posição/Função e medida	Observação	A	B	C
<b>Elementos de aquecimento</b> Inspeção visual: Formação de revestimento de óxido, formação de fissuras, torções próprias, desenrolar da bobina, formação de espaçamentos		3	Q	X2
<b>Elementos de aquecimento</b> Substituição		1	Y	X2
<b>Passagem dos elementos de aquecimento</b> Limpar	O mais tarde recomendado durante a substituição dos elementos de aquecimento	3	Y	X2
<b>Passagem dos elementos de aquecimento</b> Limpar	O mais tarde durante a substituição dos elementos de aquecimento	2	Y	X2
<b>Ligação dos elementos de aquecimento</b> Cablagem até aos terminais de ligação, tendência para corrosão nas pontas (vestígios de queimaduras)		3	Y	X2
<b>Tubos de suporte</b> Inspeção visual: posição correta, flexão, formação de fissuras		2	q	X2
<b>Tubos de suporte</b> Substituição	Se necessário	2	Y	X1
<b>Pedra de suporte</b> Inspeção visual: posição correta, flexão, formação de fissuras		3	Y	X1
<b>Corrente dos elementos de aquecimento</b> Verificar a tomada de carga dos grupos de aquecimento		-	Y	X2
<b>Legenda:</b> ver capítulo “Legenda das tabelas de manutenção”				



#### Nota

Visto as chapas SiC dilatam-se constantemente, as chapas devem ser substituídas após aprox. 3-5 anos. Caso contrário, existe o perigo das pedras da moldura serem pressionadas para fora. Neste caso, não serão aceites quaisquer reivindicações de garantia.

## 9.5 Trabalhos de manutenção periódicos – Elementos de aquecimento/carrinho de transporte

Componente/Posição/Função e medida	Observação	A	B	C
<b>Elementos de aquecimento</b> Inspeção visual: Formação de revestimento de óxido, formação de fissuras, torções próprias, desenrolar da bobina, formação de espaçamentos		-	S	X2
<b>Elementos de aquecimento: Braçadeiras de cabos suspensos/fitas elásticas</b> Terminar com uma verificação visual		-	Y	X2
<b>Elementos de aquecimento</b> Substituição, verificar o aperto das ligações elétricas		1	Y	X2
<b>Braçadeiras de cabos suspensos/fitas elásticas</b> Substituição, verificar o aperto das ligações elétricas		1	Y	X2
<b>Ligação elementos de aquecimento</b> Cablagem até aos terminais de ligação, tendência para corrosão nas pontas (vestígios de queimaduras), verificar o aperto das ligações elétricas		-	Y	X2
<b>Passagem dos elementos de aquecimento</b> Limpar	O mais tarde durante a substituição dos elementos de aquecimento	3	Y	X2
<b>Passagem dos elementos de aquecimento</b> Substituir	O mais tarde recomendado durante a substituição dos elementos de aquecimento	2	Y	X2
<b>Cablagem na zona de ligação</b> Isolamento correto		3	Y	X2
<b>Tubos de suporte</b> Verificação visual: assentamento correto, flexão, formação de fissuras		-	Y	X2
<b>Tubos de suporte</b> Substituição	Se necessário	2		X2
<b>Corrente Elementos de aquecimento</b> Verificar a tomada de carga dos grupos de aquecimento		-	Y	X2
<b>Régua de contacto da lâmina</b> Verificação visual: assentamento correto, pontos de fusão, pasta de cobre		2	Y	X2
<b>Legenda:</b> ver capítulo “Legenda das tabelas de manutenção”				

## 9.6 Trabalhos de manutenção periódicos – Isolamento da câmara do forno

Componente/Posição/Função e medida	Observação	A	B	C
<b>Vedante de porta e tipo labirinto</b> Verificar se existem peças soltas e danificadas		-	Q	X1
<b>Colar</b> Inspeção visual quanto à formação de fissuras e existência de segmentos soltos		3	Q	X1
<b>Passagens de ar fresco</b> Inspeccionar isolamento quanto a fendas		2	Q	X1
<b>Paredes</b> Inspeção visual quanto a formação de fissuras, superfície, ataque químico,		3	Q	X1
<b>Rebaixe de alvenaria (interior do forno)</b> Inspeção visual quanto a formação de fissuras		3	Q	X1
<b>Rebaixe de alvenaria (interior do forno)</b> Aspirar		3	D	X1
<b>Saídas de combustão</b> Verificação visual dos tubos de passagem quanto a sedimentos,		-	Q	X1
<b>Saídas de combustão</b> Substituição dos tubos de passagem,		2	Q	X2
<b>Teto</b> Fissuras e suspensão do teto		3	Q	X1
<b>Tampas de ar de exaustão</b> Verificar se existem incrustações, vedação correta		3	Q	X1
<b>Tampas de ar de exaustão</b> Substituir		1/3	Q	X2
<b>Espaço das tampas de ar de exaustão</b> Verificar o bloco de fibras e o tubo de passagem, em particular o bordo do tubo de passagem		3	Q	X1
<b>Legenda:</b> ver capítulo “Legenda das tabelas de manutenção”				

## 9.7 Trabalhos de manutenção periódicos – Isolação do carrinho de transporte

Componente/Posição/Função e medida	Observação	A	B	C
<b>Vedante tipo labirinto</b> Verificar quanto a danos		-	Q	X1
<b>Vedante Fita</b> Verificar a vedação correta do corpo do forno		2	Q	X1
<b>Parte inferior do lar</b> Verificar existência de “manchas” de aquecimento		3	Y	X1
<b>SiC/Cobertura de placas Mullit</b> Verificar o correto posicionamento e eventuais deformações		2	Q	X1

Componente/Posição/Função e medida	Observação	A	B	C
<b>Mesa</b> Aspirar		3	M	X1
<b>Câmara de aquecimento</b> Aspirar		-	M	X1
<b>Legenda:</b> ver capítulo “Legenda das tabelas de manutenção”				

## 9.8 Trabalhos de manutenção periódicos – Mecânica do carrinho de transporte

Componente/Posição/Função e medida	Observação	A	B	C
<b>Rodas de borracha</b> Verificação do funcionamento, mobilidade sobre a base, verificação visual da borracha das rodas		-	Y	X1
<b>Régua de contacto da lâmina</b> Verificação visual: assentamento correto, pontos de fusão, pasta de cobre		2	Q	X2
<b>Rolamento de esferas Auxiliar de inserção</b> Verificação do funcionamento		3	Y	X1
<b>Legenda:</b> ver capítulo “Legenda das tabelas de manutenção”				

## 9.9 Trabalhos de manutenção periódicos – Caixa

Componente/Posição/Função e medida	Observação	A	B	C
<b>Teto do forno</b> Verificação visual de cabos, motores, influência térmica sobre termoelementos		-	Y	X2
<b>Termoelementos de regulação</b> Tubo de proteção, verificar posição e peça de aperto		1	S	X1
<b>Termoelemento de regulação</b> Substituição		1	Y	X2
<b>Superfície do corpo</b> verificar se existem sinais de queimadura (caixas de ar de exaustão)		3	Y	X1
<b>Interruptor de segurança (“Contacto da porta”)</b> Ponto de comutação correto		2	M	X2
<b>Interrutor de segurança de bloqueio da porta</b> Verificar o funcionamento		2	M	X2
<b>Vedante do corpo</b> Verificação visual		3	Y	X1
<b>Régua de contacto da lâmina</b> Verificação visual: assentamento correto, pontos de fusão, pasta de cobre		2	Q	X2
<b>Legenda:</b> ver capítulo “Legenda das tabelas de manutenção”				

## 9.10 Trabalhos de manutenção periódicos – Unidade de comando

Componente/posição/função e medida	Observação	A	B	C
<b>Filtro de aspiração de ar</b> Substituir ou limpar o elemento filtrante	Em caso de inobservância, poderão ocorrer falhas nos aparelhos eletrônicos. Não nos responsabilizamos em caso de falha do produto	2	S	X1
<b>Contactores</b> Verificar quanto a vestígios de queimaduras		3	Q	X2
<b>Contactores</b> Substituir		1	Y	X2
<b>Baterias UPS</b> Substituir		1	Y	X2
<b>Unidade de comando</b> Aspirar		-	-	X2
<b>Aparelho de refrigeração do armário de distribuição</b> Conforme as instruções de manutenção do fabricante		-	-	X2
<b>Verificar o funcionamento da proteção quanto a temperatura excessiva</b> Ajustar o valor de corte abaixo do valor real e permitir o corte		-	Q	X1
<b>Verificar a precisão da proteção quanto a temperatura excessiva (calibrar)</b> A temperatura de corte ajustada é verificada com um sensor de temperatura certificado		-	Y	X2
<b>Verificar os indicadores de temperatura (calibrar)</b> A temperatura de corte ajustada é verificada com um sensor de temperatura certificado		-	Y	X2
<b>Verificar o aperto de todos os pontos de aperto de rosca</b> Contactores, terminais, etc., em particular o interruptor principal		-	Y	X2
<b>Verificar todas as ligações quanto a sinais de fumo</b>		-	Y	X2
<b>Instalação elétrica: Luzes e sinais</b> Verificar o funcionamento		3	Q	X2
<b>Fusíveis</b> Substituir após falha		1	-	X1
<b>Módulos CLP com certificação de segurança técnica</b> Substituição de acordo com a ficha de dados		1	10Y	X2
<b>Fusíveis de semicondutor</b> Substituir após falha		1	-	X1
<b>Legenda:</b> ver capítulo "Legenda das tabelas de manutenção"				



**Nota**

Os componentes CLP com certificação de segurança técnica devem ser substituídos após 10 anos.



**Nota**

O funcionamento do dispositivo de monitorização da temperatura ou do controlador de limite da temperatura deve, quando disponível (ver capítulo Vista geral da unidade) ser verificado periodicamente. Para controlar se o dispositivo de monitorização da temperatura ou o controlador de limite da temperatura reage, coloque o aparelho em funcionamento e regule o valor de referência do regulador da temperatura para um valor inferior ao valor de referência do controlador. Para mais informações, ver as instruções do dispositivo de monitorização da temperatura ou do controlador de limite de temperatura.



**Atenção – Perigos devido a corrente elétrica!**

Os trabalhos a realizar no equipamento elétrico devem ser da competência exclusiva de técnicos devidamente qualificados e autorizados para o efeito!

**9.11 Trabalhos de manutenção periódicos – Verificação elétrica**

Componente/posição/função e medida	Observação	A	B	C
<b>Verificação da resistência do isolamento</b>		-	Y	X2
<b>Verificação de alta tensão</b> Quando possível		-	Y	X2
<b>Condutor de proteção</b> Assentamento correto do condutor de proteção nas ligações entre as peças e as coberturas		-	Y	X2
<b>Verificação do funcionamento</b> Todos os componentes elétricos		-	Y	X2

**Legenda:** ver capítulo "Legenda das tabelas de manutenção"



**Nota**

O sistema de comutação deve ser sujeito a manutenção em intervalos regulares e por um técnico electricista. **Contactores são peças de desgaste e têm de ser verificados regularmente, independentemente das condições ambientais e frequência de utilização, e substituídos, o mais tardar, após um ano.**



**Nota**

O funcionamento do forno com transformadores de aquecimento e componentes para controlo de rotações pode provocar o disparo de um interruptor de corrente diferencial residual precedente, por intermédio da ligação do filtro de CEM. Como tal, o interruptor de corrente diferencial residual não deve ser usado como circuito de proteção.



**Nota**

Os filtros da ventilação do armário de comando têm de ser limpos regularmente, para garantirem uma boa circulação de ar. De acordo com o tipo e o modelo do sistema de ventilação, podem existir 2 ou 3 filtros, mesmo noutra local, no armário de distribuição. Manter a porta do sistema de comutação sempre fechada e trancada (caso contrário, a vida útil dos aparelhos electrónicos é reduzida devido à sujidade).



**Nota**

Se a unidade estiver equipada com uma fonte de alimentação ininterrupta (UPS), ter em atenção que a durabilidade do acumulador à temperatura ambiente (até +40 °C) é de aprox. 2 anos. Uma temperatura ambiente mais elevada ou períodos de imobilização longos (equipamento desligado) encurtam a sua durabilidade. O acumulador é um componente de desgaste que deve ser substituído anualmente ou a cada 2 anos em função das condições do meio ambiente.




### 9.12 Trabalhos de manutenção periódicos – Documentação

Componente/posição/função e medida	Observação	A	B	C
<b>Placa de características</b> Estado legível		-	Y	X1
<b>Manual de instruções</b> Verificar a existência no forno		3	Y	X1
<b>Instruções dos componentes</b> Verificar a existência no forno		3	Y	X1
<b>Legenda:</b> ver capítulo "Legenda das tabelas de manutenção"				

### 9.13 Legenda das tabelas de manutenção

<b>Legenda:</b>	
<b>A = reserva de peças sobressalentes</b>	<b>1</b> = reserva vivamente recomendada <b>2</b> = reserva recomendada <b>3</b> = conforme necessário, irrelevante
<b>B = Intervalo de manutenção:</b> <b>Nota:</b> Em condições ambientais difíceis, os intervalos de manutenção devem ser reduzidos.	<b>D</b> = diariamente, antes de cada arranque do forno <b>W</b> = semanalmente <b>M</b> = mensalmente <b>Q</b> = trimestralmente <b>Y</b> = anualmente
<b>C = Responsável pelo processo de execução</b>	<b>X1</b> = operadores <b>X2</b> = pessoal especializado



	 <b>PERIGO</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Perigo devido a choque eléctrico</b></li> <li>• <b>Perigo de vida</b></li> <li>• Os trabalhos no equipamento eléctrico devem ser exclusivamente realizados por electricistas qualificados ou técnicos autorizados da Nabertherm</li> <li>• Desligar a alimentação de tensão da unidade</li> </ul>	

## 9.14 Produtos de limpeza



Cumpra o procedimento indicado para desligar o forno (ver capítulo "Operação"). Em seguida, remover a ficha da tomada eléctrica. Deve, obviamente, aguardar que o forno arrefeça.

A sujidade existente deve ser eliminada com agentes de limpeza convencionais, aquosos, não inflamáveis, isentos de solventes; utilizar ar de sucção para a limpeza interior.

**Respeitar a simbologia e as advertências que constam da embalagem dos agentes de limpeza.**

Limpar a superfície com um pano húmido sem pelos. Adicionalmente, podem ser utilizados os seguintes agentes de limpeza:

**Estas indicações devem ser complementadas pela entidade exploradora.**

Componente e local	Agente de limpeza
Superfícies exteriores (estrutura)*	Para a limpeza, utilizar agentes de limpeza convencionais, aquosos ou não inflamáveis, isentos de solventes*
Superfície externa (aço inoxidável)	Agente de limpeza de aço inoxidável
Espaço interior	Aspirar cuidadosamente com um aspirador (prestar atenção aos elementos de aquecimento)
Materiais de isolamento	Aspirar cuidadosamente com um aspirador (prestar atenção aos elementos de aquecimento)
Junta da porta (quando disponível)	para a limpeza, utilizar agentes de limpeza convencionais, aquosos ou não inflamáveis, isentos de solventes
Zona dos instrumentos	Limpar a superfície com um pano húmido sem pelos (por ex., com limpa-vidros).

\*Certifique-se de que o agente de limpeza não corrói a tinta solúvel em água e inócua para o ambiente (testar o agente de limpeza primeiro num ponto interior, não visível).

Fig. 94: Agente de limpeza

Para proteger as superfícies, fazer uma limpeza rápida.





Após a limpeza, remover totalmente o agente de limpeza das superfícies, utilizando um pano húmido sem pelos.

Após limpeza de todos os cabos de alimentação e ligações, verificar quanto a estanqueidade, ligações soltas, zonas com fricção e danos; comunicar imediatamente eventuais falhas detetadas!

**Respeitar o capítulo "Normas de proteção ambiental".**

**Nota**

O forno, o espaço interior do forno e os componentes **NÃO** podem ser limpos com um aparelho de limpeza de alta pressão.

 	<p style="text-align: center;"> <b>PERIGO</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Perigo devido a choque elétrico</li><li>• Perigo de morte</li><li>• Antes dos trabalhos de limpeza, desligar a unidade através do interruptor principal.</li><li>• NÃO molhar abundantemente as superfícies interiores e exteriores com água ou agente de limpeza</li><li>• Secar totalmente o aparelho antes da nova colocação em funcionamento</li></ul>	
---	---	---

## 10 Avarias

Os trabalhos a realizar na instalação elétrica devem ser da competência exclusiva de técnicos devidamente qualificados e autorizados para o efeito. As entidades exploradoras estão autorizadas a eliminar elas próprias apenas as avarias resultantes de erros de operação.

No caso de avarias que não consiga, por si próprio, localizar, procure a ajuda de um electricista local.

No caso de dúvidas, problemas ou pedidos, entre em contacto com a Nabertherm GmbH. Por escrito, por telefone ou através da Internet -> ver capítulo "Assistência técnica Nabertherm".

Os nossos clientes têm à sua disposição a opção gratuita e não vinculativa de realizar uma consulta telefónica – pagam apenas os custos telefónicos aplicáveis.

No caso de danos mecânicos, envie-nos um e-mail com fotografias digitais do local danificado e do forno completo, incluindo as informações acima solicitadas, para o seguinte endereço de e-mail:  
-> ver capítulo "Assistência técnica Nabertherm".

Caso não seja possível eliminar uma avaria através das soluções descritas, entre em contacto direto com a linha direta de assistência técnica.

Durante uma chamada telefónica, tenha à disposição as seguintes informações. Irá facilitar assim a nossa assistência com as suas respostas.

## 10.1 Mensagens de erro do controlador

ID+ Sub-ID	Texto	Lógica	Solução
<b>Erro de comunicação</b>			
01-01	Zona Bus	Ligação de comunicação com um módulo de regulador interrompida	<p>Verificar se os módulos de regulador estão bem fixos</p> <p>Os LED nos módulos de regulador estão vermelhos?</p> <p>Verificar o condutor entre a unidade de configuração e o módulo do regulador.</p> <p>A ficha do cabo de ligação não está inserida corretamente na unidade de configuração.</p>
01-02	Módulo de comunicação do bus	Ligação de comunicação com o módulo de comunicação (Ethernet/USB) interrompida	<p>Verificar se o módulo de comunicação está bem fixo</p> <p>Verificar o condutor entre a unidade de configuração e o módulo de comunicação</p>
<b>Erro no sensor</b>			
02-01	TE aberto		<p>Verificar o termoelemento, os terminais do termoelemento e o respetivo condutor</p> <p>Verificar o contacto do condutor do termoelemento na ficha X1 no módulo do regulador (contacto 1+2)</p>
02-02	Ligação TE		<p>Verificar o tipo de termoelemento definido</p> <p>Verificar a ligação do termoelemento relativamente a uma inversão de polaridade</p>
02-03	Erro Ponto de Comparac		Módulo do controlador com defeito
02-04	Pto Comp Quent De		<p>Temperatura na unidade de comando demasiado elevada (aprox. 70 °C)</p> <p>Módulo do controlador com defeito</p>
02-05	Pto Comp Frio Dem		Temperatura na unidade de comando demasiado baixa (aprox. -10 °C)
02-06	Codificador desconectado	Erro na entrada 4-20 mA do controlador (<2 mA)	<p>Verificar o sensor 4-20 mA</p> <p>Verificar o cabo de ligação ao sensor</p>
02-07	Elemento do sensor com defeito	Sensor PT100 ou PT1000 com defeito	<p>Verificar o sensor PT</p> <p>Verificar o cabo de ligação ao sensor (rutura do cabo/curto-circuito)</p>
<b>Erro do sistema</b>			
03-01	Memória Sistema		<p>Erro após atualizações do firmware<sup>1)</sup></p> <p>Defeito na unidade de configuração<sup>1)</sup></p>
03-02	Erro ADC	Comunicação entre o conversor AD e o regulador interrompida	Substituir o módulo do regulador <sup>1)</sup>

<b>ID+ Sub-ID</b>	<b>Texto</b>	<b>Lógica</b>	<b>Solução</b>
03-03	Ficheiro de sistema com erros	Comunicação entre o ecrã e o módulo de memória interrompida	Substituir o painel de comando
03-04	Monitorização do sistema	Execução do programa no painel de comando com erros (Watchdog)	Substituir o painel de comando Pen USB removida demasiado cedo ou pen com defeito Desligar e ligar novamente o controlador
03-05	Monitorização do sistema de zonas	Execução do programa num dos módulos do regulador com erros (Watchdog)	Substituir o módulo do regulador <sup>1)</sup> Desligar e ligar novamente o controlador <sup>1)</sup>
03-06	Autoteste Erro		Contacte a assistência Nabertherm <sup>1)</sup>

### Monitorizações

04-01	Sem Potenc Aquec	Nenhum aumento de temperatura nas rampas se a saída de aquecimento $\leq$ 100% durante 12 minutos e se o valor de referência da temperatura for superior à temperatura atual do forno	Confirmar o erro (se necessário, desligar da tensão) e verificar o contactor de segurança, o interruptor da porta, a ativação do aquecimento e o controlador. Verificar os elementos de aquecimento e as ligações do elemento de aquecimento. Baixar o valor D dos parâmetros de regulação.
04-02	Sobret temperatura	A temperatura da zona principal excede o valor de referência máx. do programa ou a temperatura máxima do forno em 50 Kelvin (a partir de 200 °C) A equação para o limiar de desconexão é a seguinte: Valor de referência máximo do programa + offset da zona master + offset de regulação do lote [máx.] (se a regulação do lote estiver ativa) + limiar de desconexão de sobret temperatura (P0268, p. ex., 50 K)	Verificar o relé de estado sólido Verificar o termoelemento Verificar o controlador  (a partir de V1.51 com 3 minutos de atraso)

ID+ Sub-ID	Texto	Lógica	Solução
		Foi iniciado um programa com uma temperatura do forno superior ao valor de referência máximo no programa	<p>Aguarde que a temperatura do forno desça para iniciar o programa. Se tal não for possível, adicione um período de manutenção como segmento inicial e, depois, uma rampa com a temperatura pretendida (STEP=0 duração em minutos para ambos os segmentos)</p> <p>Exemplo:                      700 °C -&gt; 700 °C, Time: 00:00                      700 °C -&gt; 300 °C, Time: 00:00</p> <p>A partir daqui começa então o programa normal                      A partir da versão 1.14, também a temperatura real é considerada ao iniciar.</p> <p>(a partir de V1.51 com 3 minutos de atraso)</p>
04-03	Falha de rede	O limite definido para um reaquecimento do forno foi excedido	Se necessário, utilize uma alimentação elétrica ininterrupta
		O forno foi desligado no interruptor de alimentação durante o programa	Pare o programa no controlador antes de desligar o interruptor de alimentação
04-04	Alarme	Um alarme configurado disparou	
04-05	Auto-tuning falhou	Os valores apurados não são plausíveis	Não execute a auto-tuning na faixa de temperatura inferior da área de trabalho do forno
	Bateria fraca	O tempo já não é exibido corretamente. Eventualmente, uma falha de rede já não será processada corretamente.	<p>Efetue uma exportação completa dos parâmetros para a pen USB</p> <p>Substitua a bateria (ver capítulo “Dados técnicos”)</p>
<b>Outros erros</b>			
05-00	Erro geral	Erro no módulo do regulador ou no módulo Ethernet	<p>Contacte a assistência Nabertherm</p> <p>Disponibilize a função Exportar Serviço</p>

As mensagens de erro podem ser repostas confirmando a mensagem. Se surgir de novo uma mensagem de erro, entre em contacto com o serviço de assistência técnica da Nabertherm. Os motores de recirculação (caso existentes) permanecem ligados mesmo em caso de erro, até que a temperatura seja inferior à temperatura de corte ajustada.

## 10.2 Advertências do controlador

As advertências não são apresentadas no arquivo de erros. Só são apresentadas na indicação e no ficheiro da exportação de parâmetros. De modo geral, as advertências não provocam um cancelamento do programa.

N.º	Texto	Lógica	Solução
00	Monitorização de gradientes	O valor limite da monitorização de gradientes configurada foi excedido	<p>Consulte as causas do erro no capítulo “Monitorização de gradientes”</p> <p>Gradiente definido demasiado baixo</p>

N.º	Texto	Lógica	Solução
01	Sem Param Regulac	Não foi inserido nenhum valor “P” para os parâmetros PID	Indique pelo menos um valor “P” nos parâmetros de regulação. Este não pode ser “0”
02	Elem Avaria Lote	Não se detetou nenhum elemento do lote no programa em curso nem regulação de lote ativa	Insira um elemento de lote Desativa a regulação de lote no programa Verifique o elemento térmico do lote e o respetivo condutor relativamente a danos
03	Elemento de refrigeração com defeito	O elemento térmico de refrigeração não está inserido ou tem defeito	Insira um elemento térmico de refrigeração Verifique o elemento térmico de refrigeração e o respetivo condutor relativamente a danos Se surgir um defeito no elemento térmico de refrigeração durante uma refrigeração controlada ativa, ocorre a comutação para o elemento térmico da zona master.
04	Elemento de documentação com defeito	Não se detetou nenhum elemento térmico de documentação ou o elemento térmico de documentação tem defeito.	Insira um elemento térmico de documentação Verifique o elemento térmico de documentação e o respetivo condutor relativamente a danos
05	Falha de rede	Não se detetou nenhuma falha de rede. Não ocorreu qualquer cancelamento do programa	Nenhuma
06	Alarme 1 - Faixa	O alarme de faixa 1 configurado disparou	Otimização dos parâmetros de regulação Alarme definido demasiado limitado
07	Alarme 1 - Min	O alarme 1 mín. configurado disparou	Otimização dos parâmetros de regulação Alarme definido demasiado limitado
08	Alarme 1 - Max	O alarme 1 máx. configurado disparou	Otimização dos parâmetros de regulação Alarme definido demasiado limitado
09	Alarme 2 - Faixa	O alarme de faixa 2 configurado disparou	Otimização dos parâmetros de regulação Alarme definido demasiado limitado
10	Alarme 2 - Min	O alarme 2 mín. configurado disparou	Otimização dos parâmetros de regulação Alarme definido demasiado limitado
11	Alarme 2 - Max	O alarme 2 máx. configurado disparou	Otimização dos parâmetros de regulação Alarme definido demasiado limitado
12	Alarme - Externo	O alarme 1 configurado na entrada 1 disparou	Verifique a fonte do alarme externo
13	Alarme - Externo	O alarme 1 configurado na entrada 2 disparou	Verifique a fonte do alarme externo
14	Alarme - Externo	O alarme 2 configurado na entrada 1 disparou	Verifique a fonte do alarme externo
15	Alarme - Externo	O alarme 2 configurado na entrada 2 disparou	Verifique a fonte do alarme externo

N.º	Texto	Lógica	Solução
16	Nenhuma pen USB inserida		Insira uma pen USB no controlador para a exportação dos dados
17	Importação/exportação de dados através da pen USB sem sucesso	<p>O ficheiro foi editado num PC (editor de texto) e gravado no formato incorreto ou a pen USB não foi reconhecida.</p> <p>Pretende importar dados que não se encontram na pasta de importação da pen USB</p>	<p>Não edite quaisquer ficheiros XML com um editor de texto, mas sempre no próprio controlador.</p> <p>Formatar pen USB (formato: FAT32). Sem formatação rápida</p> <p>Usar outra pen USB (até 2 TB/FAT32)</p> <p>Para uma importação, todos os dados têm de estar guardados na pasta de importação da pen USB.</p> <p>O tamanho máximo da memória para pens USB é de 2 TB/FAT32. Se surgirem problemas na sua pen USB, utilize outras pens USB com um máximo de 32 GB</p>
	Os programas são rejeitados aquando da importação de programas	A temperatura, o tempo ou a rate (taxa) situam-se fora dos valores limite	Importe apenas programas que sejam também adequados para o forno. Os controladores divergem no número de programas e de segmentos, bem como na temperatura máxima do forno.
	Durante a importação de programas aparece a mensagem “Ocorreu um erro”	O conjunto de parâmetros guardado na pasta “Importação” da pen USB não está completo (pelo menos os ficheiros de configuração)	Se tiver omitido propositadamente alguns ficheiros durante a importação, a mensagem pode ser ignorada. Caso contrário, verifique a integridade dos ficheiros de importação.
18	“Aquecimento bloq”	Se estiver ligado um interruptor de porta ao controlador e a porta estiver aberta, será exibida esta mensagem	<p>Feche a porta</p> <p>Verifique o interruptor de porta</p>
19	Porta aberta	A porta do forno foi aberta com o programa em curso	Feche a porta do forno com o programa em curso.
20	Alarme 3	Mensagem geral para este número de alarme	Verifique a causa para esta mensagem de alarme
21	Alarme 4	Mensagem geral para este número de alarme	Verifique a causa para esta mensagem de alarme
22	Alarme 5	Mensagem geral para este número de alarme	Verifique a causa para esta mensagem de alarme
23	Alarme 6	Mensagem geral para este número de alarme	Verifique a causa para esta mensagem de alarme
24	Alarme 1	Mensagem geral para este número de alarme	Verifique a causa para esta mensagem de alarme
25	Alarme 2	Mensagem geral para este número de alarme	Verifique a causa para esta mensagem de alarme

N.º	Texto	Lógica	Solução
26	Temperatura de holdback de várias zonas excedida	Um elemento térmico configurado para o holdback de várias zonas saiu para um nível inferior à faixa de temperaturas	Verifique se o elemento térmico é necessário para a monitorização. Verifique os elementos de aquecimento e a respetiva ativação
27	Temperatura de holdback de várias zonas não alcançada	Um elemento térmico configurado para o holdback de várias zonas saiu para um nível superior à faixa de temperaturas	Verifique se o elemento térmico é necessário para a monitorização. Verifique os elementos de aquecimento e a respetiva ativação
28	Ligação Modbus interrompida	A ligação com o sistema de nível superior foi interrompida.	Verifique os condutores Ethernet relativamente a danos. Verifique a configuração da ligação de comunicação

### 10.3 Avarias na unidade de comando

Erro	Causa	Medida
<b>Controlador não acende</b>	Controlador desligado	Interruptor de alimentação em “I”
	Sem tensão	Ficha ligada à tomada? Controlo do sistema de disjuntores da casa Verificar e, se necessário substituir o disjuntor do controlador (quando disponível).
	Verificar e, se necessário substituir o disjuntor do controlador (quando disponível). substituir.	Ligar o interruptor de alimentação Se disparar novamente, comunicar à Assistência Técnica Nabertherm
<b>Controlador indica erro</b>	Ver instruções em separado do controlador	Ver instruções em separado do controlador
<b>O forno não aquece</b>	Porta/tampa aberta	Fechar porta/tampa
	Interruptor de contacto da porta danificado (quando disponível)	Controlar o interruptor de contacto da porta
	É indicado um “arranque com atraso”.	O programa aguarda pelo tempo de arranque programado. Selecionar o arranque com atraso por cima do botão Início.
	Erro na introdução do programa	Controlar o programa de aquecimento (ver instruções em separado do controlador)
	Elemento de aquecimento danificado	Solicitar a verificação por Assistência Técnica Nabertherm ou electricista habilitado.



Erro	Causa	Medida
<b>Aquecimento muito lento da câmara de aquecimento</b>	Fusível(veis) da ligação danificado(s).	Verificar ou, caso necessário, substituir o(s) fusível(veis) da ligação. Informe a Assistência técnica Nabertherm se o fusível novo deixar imediatamente de funcionar.
<b>O programa não avança para o segmento seguinte</b>	Num “segmento de tempo” [TIME] na introdução do programa está definido um tempo de paragem infinito ([INFINITE]). Na regulação de lote ativa, a temperatura no lote é superior às temperaturas de zona.	Não definir o tempo de paragem para ([INFINITE])
	Na regulação de lote ativa, a temperatura no lote é superior às temperaturas de zona.	O parâmetro [BAIXAR BLOQUEAR] deve estar definido para [NÃO].
<b>O módulo do regulador não se regista na unidade de comando</b>	Erro de endereçamento do módulo de regulador	Executar a reposição do bus e endereçar novamente o módulo de regulador
<b>O controlador não aquece na otimização</b>	Não foi definida nenhuma temperatura de otimização	Deve ser definida a temperatura a otimizar (ver instruções em separado do controlador)

## 11 Peças de reposição/de desgaste



### Encomenda de peças sobressalentes:

Os nossos serviços de assistência técnica Nabertherm estão ao seu inteiro dispor, em qualquer parte do mundo. Graças à nossa extensa gama de fabrico, fornecemos a maior parte das peças de substituição a partir dos nossos armazéns, durante a noite, permitindo assim tempos de entrega reduzidos. As peças de substituição Nabertherm podem ser facilmente encomendadas diretamente na fábrica. A encomenda pode ser feita por escrito, por telefone ou através da Internet -> ver capítulo "Assistência técnica Nabertherm".

### Disponibilidade de peças sobressalentes e de desgaste:

Apesar da Nabertherm manter sempre em armazém um stock de muitas das peças sobressalentes e de desgaste, não nos é possível garantir tempos de entrega reduzidos para todas as peças. Recomendamos a encomenda antecipada de determinadas peças. A Nabertherm terá todo o prazer em ajudar na escolha das peças de substituição e de desgaste.

#### Nota

Visto as chapas SiC dilatam-se constantemente, as chapas devem ser substituídas após aprox. 3-5 anos. Caso contrário, existe o perigo das pedras da moldura serem pressionadas para fora. Neste caso, não serão aceites quaisquer reivindicações de garantia.

#### Nota

Para a montagem e desmontagem de peças de substituição/desgaste, dirija-se ao nosso serviço Nabertherm. Os trabalhos em equipamentos eléctricos apenas podem ser executados por electricistas devidamente qualificados e credenciados. O mesmo é válido para os trabalhos de reparação que não se encontram descritos.



#### Nota

As peças originais e os acessórios foram concebidos especialmente para o equipamento de forno da Nabertherm. Ao substituir peças, é imprescindível utilizar apenas peças originais da Nabertherm. Caso contrário a garantia irá caducar. A Nabertherm não assume nenhuma responsabilidade por danos causados pelo uso de peças que não sejam originais da Nabertherm.



#### Nota

As peças de desgaste, tais como mangas, caixas de inserção, calhas de rodízios, placas de carregamento ou revestimentos em chapa estão sujeitas a um desgaste elevado em função da respetiva utilização. A par do processo e do tipo de utilização, o tempo de vida depende igualmente da frequência de utilização. Podem ocorrer deformações e torções nos componentes. Uma ligeira deformação é normal e não necessita de qualquer outra medida. Se, no entanto, ocorrerem torções maiores, recomendamos que o componente seja retificado ou substituído. Recomendamos que a funcionalidade seja periodicamente controlada por parte do cliente.

## 11.1 Substituir os elementos de aquecimento



#### Atenção - Perigos devido a corrente elétrica!

Os trabalhos a realizar no equipamento elétrico devem ser da competência exclusiva de técnicos devidamente qualificados e autorizados para o efeito. Antes de realizar trabalhos no forno ou na unidade de comando, desligar da tensão (desligar a ficha de alimentação elétrica) para evitar uma colocação em funcionamento inadvertida e a imobilização de todos os componentes móveis do forno. Respeitar o disposto no regulamento DGUV V3 ou as normas nacionais em vigor no país de utilização da unidade. Aguarde até a câmara do forno e os componentes de montagem ficarem à temperatura ambiente.



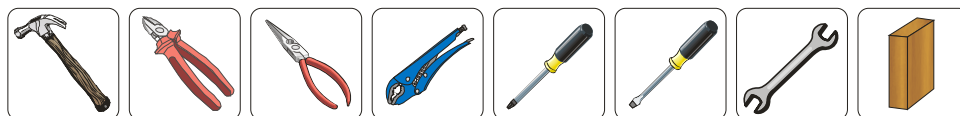
#### Nota

Consultar as ligações elétricas e a cablagem no esquema de ligações em anexo. As indicações de montagem seguintes são exemplificativas. Podem ser necessários outros passos de montagem adicionais. Os procedimentos representados, as fixações dos elementos de aquecimento e os vedantes podem diferir, em função do modelo em questão.

**Sugestão:** devido aos diferentes modelos de fornos, recomendamos tirar algumas fotografias do estado original, dos fios de resistência instalados e da unidade de comando. Tal facilita a montagem e ligação posteriores dos novos elementos de aquecimento.

#### Ferramentas a serem disponibilizadas para a montagem

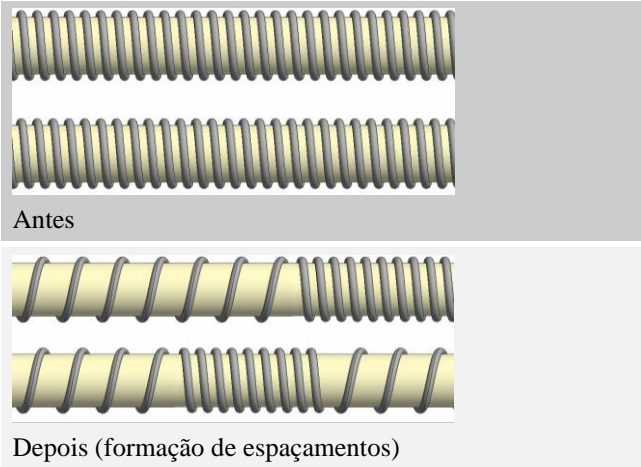
Martelo, alicate de corte diagonal, alicate de pontas, alicate de tubos, chave de fenda e Phillips, chave de bocas e um calço de madeira para bater nos tubos de passagem cerâmicos.



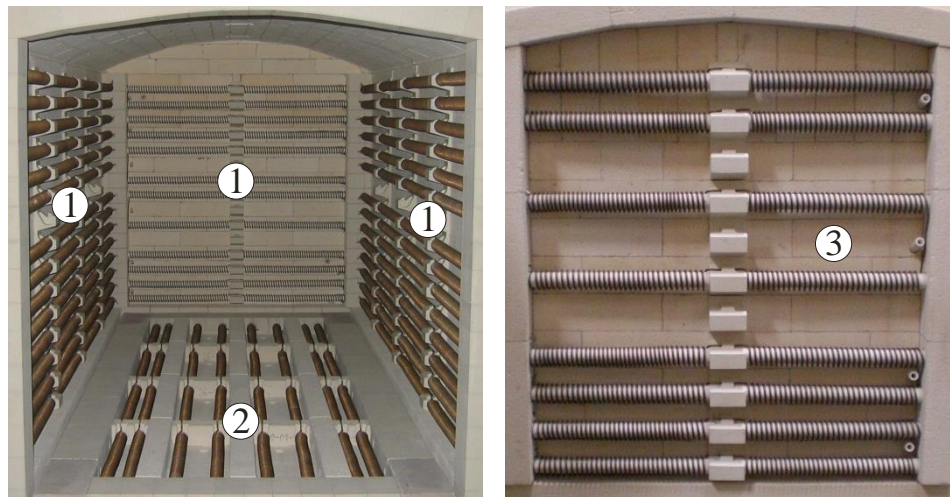
### 11.1.1 Elementos de aquecimento nos tubos de suporte

#### Formação de espaçamento

A formação de espaçamentos é um processo natural e não requer qualquer correção. No entanto, uma formação de espaçamentos acentuada pode influenciar a distribuição da temperatura.



#### Disposição dos elementos de aquecimento (dependente do modelo)



- 1 Elementos de aquecimento Parede lateral e traseira
- 2 Elementos de aquecimento na base (retirar a placa de base)
- 3 Elementos de aquecimento da porta

Fig. 95: Exemplo: Disposição dos elementos de aquecimento (ilustração exemplificativa)

#### Posição dos terminais (dependente do modelo)



Exemplo: Terminais do elemento de aquecimento parede traseira (base)

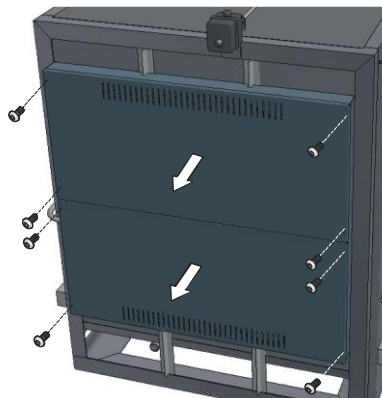
Exemplo: Terminais do elemento de aquecimento Porta

Exemplo: Terminais do elemento de aquecimento Soleira móvel

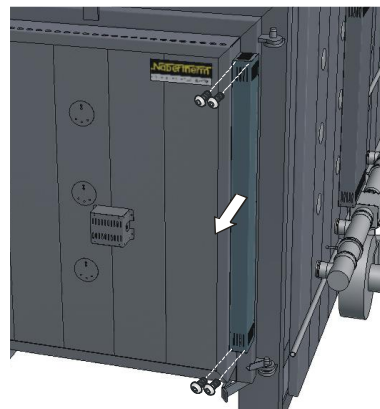
Fig. 96: Exemplo: Terminais dos elementos de aquecimento (semelhante à figura)

### Desmontar as coberturas

Para substituir os elementos de aquecimento é necessário desmontar as coberturas do forno. Os parafusos das respectivas coberturas devem ser soltos com uma ferramenta adequada e guardados para uma reutilização posterior.



Exemplo: Coberturas das ligações dos elementos térmicos na parede traseira



Exemplo: Coberturas das ligações dos elementos térmicos na porta

### Desmontagem dos elementos de aquecimento

- Retirar o revestimento de proteção das ligações elétricas (levantar a placa de base da base e retirar, cuidadosamente)
- Soltar os terminais nas extremidades das serpentinas de aquecimento. Retirar os tubos de passagem cerâmicos e, caso necessário, substituí-los
- Puxar as molas de retenção existentes ou os tubos cerâmicos da fixação do elemento de aquecimento para fora da alvenaria (as molas de retenção antigas são muito frágeis. Se uma mola de retenção partir, remover o restante que ficou preso)
- Retirar cuidadosamente as serpentinas de aquecimento com os tubos de suporte (Atenção: os elementos de aquecimento mais antigos são muito sensíveis a quebras)

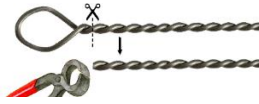
### Montagem dos elementos de aquecimento

- Os elementos de aquecimento fornecidos com o equipamento devem ser verificados antes na montagem quanto a eventuais danos. Nos fornos multizona deve ser verificada a correspondência local dos elementos de aquecimento.
- As sujidades nos isolamentos, nos tubos de suporte, nas passagens e nos terminais podem dar origem a uma falha prematura do elemento de aquecimento. As superfícies de contacto dos elementos de aquecimento devem, por isso, ser muito bem limpas.



**Notas**

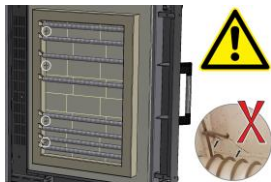
Recomendamos a colocação de tubos de suporte, terminais e tubos de passagem de cerâmica novos. As superfícies de contacto contaminadas originam uma falha prematura de novos elementos de aquecimento. Tubos de suporte muito dobrados ou partidos devem ser substituídos por tubos novos.



Nos elementos de aquecimento novos, os terminais de ligação (torcidos) estão equipados com um olhal para proteção. Cortar os olhais antes de efetuar a montagem.



Montar os elementos de aquecimento com o tubo de suporte. A extremidade dobrada dos terminais torcidos deve estar posicionada junto ao isolamento.



Inserir as molas de retenção na alvenaria da parede com um afastamento mínimo de 2 cm em relação à posição anterior. Pequenas fissuras na pedra de isolamento são normais. Não colocar grampos nas pedras angulares, em zonas com fendas ou próximo do rebordo da pedra de isolamento.

Nunca utilizar os orifícios antigos para molas de retenção novas.

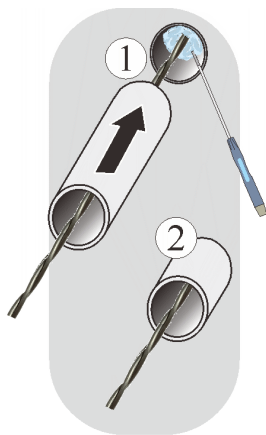


Utilize sempre molas novas.

Para uma resistência/estabilidade ótima não pode alterar o formato das molas de retenção.



De acordo com o modelo do forno também podem ser instalados tubos cerâmicos como suporte em vez de molas de retenção.



O tubo de passagem garante o isolamento elétrico do corpo, não podendo denotar danos ou sujidade. A Nabertherm recomenda, assim, a utilização exclusiva de tubos novos.

Antes da colocação, vedar a passagem com uma pequena quantidade de material fibroso (1). A temperatura de classificação do material fibroso deve corresponder à temperatura máxima do forno.

O material fibroso é distribuído uniformemente em redor da extremidade torcida, numa camada fina, utilizando um objeto rombo (p. ex. chave de fendas pequena).

(2) O tubo de passagem cerâmico é passado por cima da extremidade torcida e inserido no orifício do isolamento até ao batente. Com um calço de madeira e um martelo, condensar a fibra. A quantidade de fibra adequada deve permitir que o tubo comprima suficientemente o algodão na posição final. Nos tubos com rebaixe, o colar deve estar posicionado no corpo.

Os orifícios do lado interior devem igualmente ser vedados com material fibroso, sobretudo se a fenda entre a extremidade torcida e o isolamento tiver sido alargada pelo desgaste de uso.



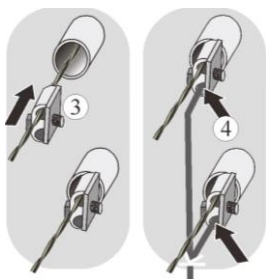
#### Nota

Uma vedação insuficiente pode provocar o sobreaquecimento dos terminais. Material fibroso inadequado pode levar a vitrificação e danos.



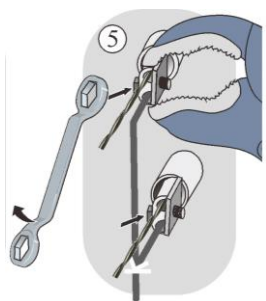
Ligação da cablagem: As superfícies de contacto da cablagem devem corresponder ao comprimento das superfícies dos terminais.

Os cabos cochados devem ser equipados com ponteiros.



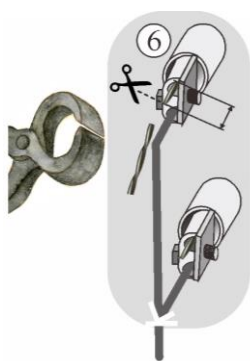
Com os terminais, estabelecer as ligações elétricas (3,4).

Os terminais não podem apresentar sinais de oxidação nas superfícies de contacto. A Nabertherm recomenda a utilização exclusiva de terminais novos.



(5) Prender a parte inferior com um alicate, e apertar o(s) parafuso(s) com os seguintes binários de aperto:

Secção transversal do terminal (mm <sup>2</sup> )	Rosca	Binário
2,5 – 16	M5	6 Nm
6 – 25	M6	8 Nm
10 – 50	M7	14 Nm



(6) Caso necessário, encurtar ligeiramente as extremidades torcidas excedentes até pouco acima da largura dos terminais.

Verificar se as ligações elétricas e a ligação do condutor de proteção foram efetuadas corretamente.

Montar o revestimento de proteção, prestando atenção à ligação do condutor de proteção. Certifique-se de que não existem cabos do lado de fora ou presos.

Colocar as placas de base. Em caso de danos ou sujidade acentuada, substituir a placa de base respetiva.

Ligar a ficha de alimentação elétrica (quando disponível) (ver capítulo "Conexão à rede elétrica"). Em seguida, ligar o interruptor de alimentação e verificar o funcionamento do forno (ver capítulo "Operação").



### Notas

Todos os parafusos dos terminais de ligação dos elementos de aquecimento devem ser verificados após uma semana de trabalho e, posteriormente, uma vez por ano.

Deve-se evitar qualquer carga ou torção do fio de resistência.

Um mau contacto do terminal pode provocar danos no elemento de aquecimento e na cablagem.



### Nota

A formação de uma camada de óxido é necessária para o funcionamento correto dos elementos de aquecimento.

Este procedimento deverá ser repetido aquando da primeira colocação em funcionamento e após **cada substituição** dos elementos de aquecimento.

A duração da cozedura de oxidação pode ser consultada no capítulo "Recomendação para o primeiro aquecimento do forno".

## 11.1.2 Elementos de aquecimento em ranhuras

Relativamente aos elementos de aquecimento em pedras ranhuradas, aplicam-se as disposições constantes do capítulo "Elementos de aquecimento em tubos de suporte". As diferenças de fixação dos elementos de aquecimento podem ditar desvios.

Colocar na alvenaria os grampos incluídos no material fornecido. Estes são necessários para evitar que os elementos de aquecimento se levantem para fora das ranhuras quando aquecem.

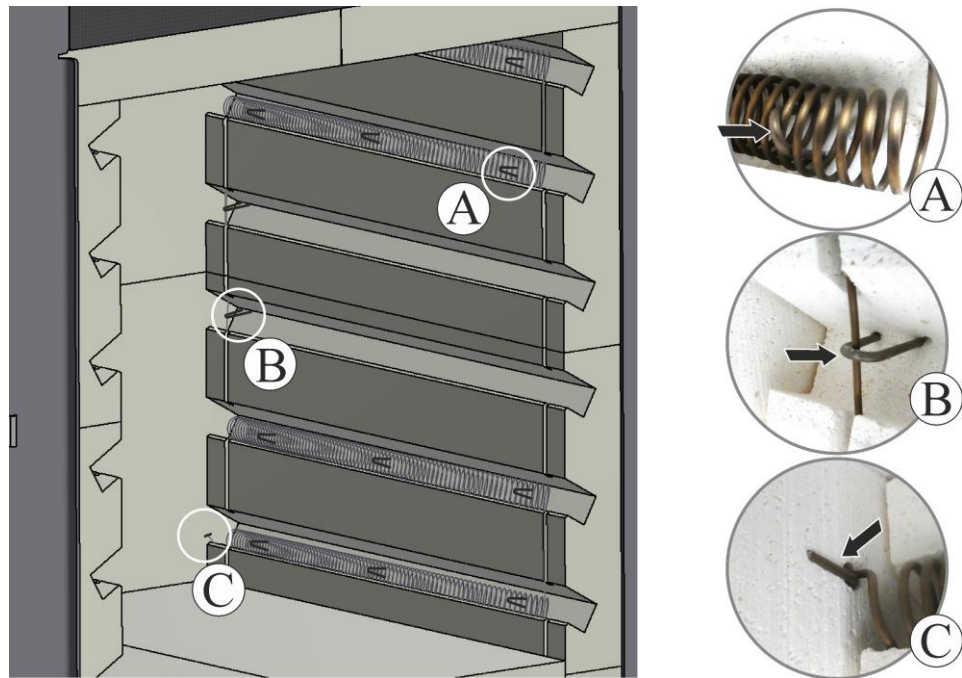


Fig. 97: Colocar o fio de aquecimento na(s) ranhura(s) e fixar com grampo(s) (semelhante à figura)

Não colocar grampos nos orifícios dos grampos previamente posicionados. Recomendamos um desfasamento de aprox. 2 cm para os grampos novos.

Posicione os grampos na parede reta (3) da ranhura para garantir que o fio de resistência assenta bem e funciona corretamente. Após a montagem, verifique a fixação correta do fio de resistência e dos grampos.



X = ~14 mm

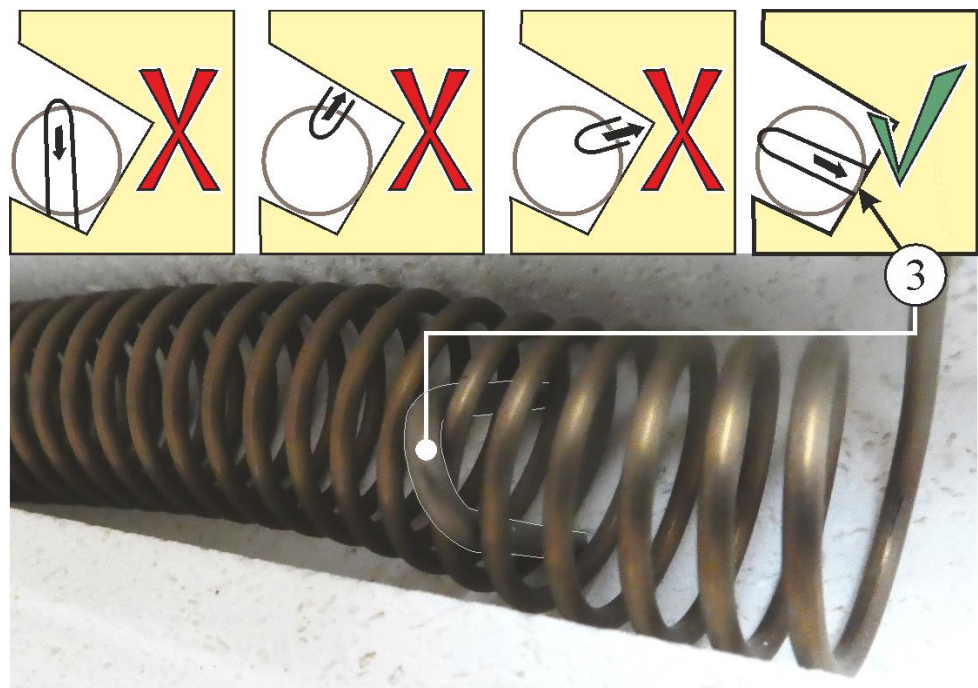


Fig. 98: Posicionamento correto dos grampos (semelhante à figura)



Utilize uma ferramenta adequada para bater levemente nos grampos incluídos no material fornecido, no tijolo isolante, até o fio de resistência assentar totalmente na alvenaria. É necessário garantir que o tijolo isolante não é danificado.

Consultar procedimentos adicionais no capítulo “Elementos de aquecimento em tubos de suporte”.

## 11.2 Substituir o elemento térmico



### Atenção - Perigos devido a corrente elétrica!

Os trabalhos a realizar no equipamento elétrico devem ser da competência exclusiva de técnicos devidamente qualificados e autorizados para o efeito. Antes de realizar trabalhos no forno ou na unidade de comando, desligar da tensão (desligar a ficha de alimentação elétrica) para evitar uma colocação em funcionamento inadvertida e a imobilização de todos os componentes móveis do forno. Respeitar o disposto no regulamento DGUV V3 ou as normas nacionais em vigor no país de utilização da unidade. Aguarde até a câmara do forno e os componentes de montagem ficarem à temperatura ambiente.

Comece por soltar os dois parafusos (A) da ligação dos termoelementos. Desparafusar (B) o parafuso e retire o termoelemento (C).

Inserir cuidadosamente o termoelemento novo no canal térmico, montar e ligar pela sequência inversa. Prestar atenção à polaridade correta das ligações elétricas.

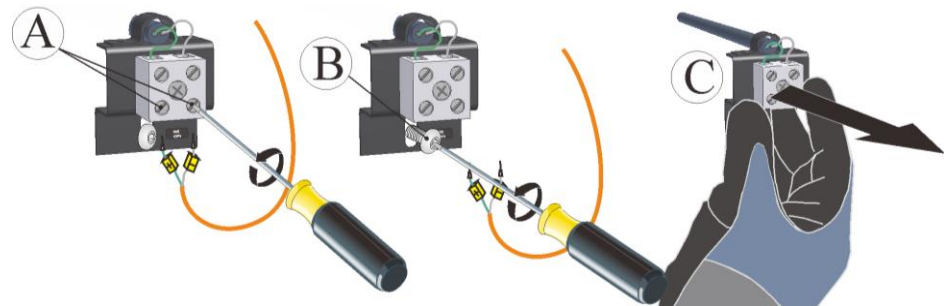


Fig. 99: Desmontagem do(s) termoelemento(s) (semelhante à figura)

### Nota

As uniões das tubagens de ligação do elemento térmico para o regulador estão identificadas com  $\oplus$  e  $\ominus$ . Deve prestar-se atenção à polaridade correcta.

$\oplus$  em  $\oplus$        $\ominus$  em  $\ominus$

### Colocação em funcionamento

Ligar a ficha de alimentação elétrica (quando disponível) (ver capítulo "Conexão à rede elétrica"). Em seguida, ligar o interruptor de alimentação e verificar o funcionamento do forno (ver capítulo "Operação").

### 11.3 Esquemas de ligações elétricas/pneumáticas



#### Nota

A documentação fornecida em conjunto não contém obrigatoriamente esquemas de ligações elétricas ou pneumáticas.

Se necessitar deste tipo de esquemas, poderá pedi-los à assistência técnica da Nabetherm.

## 12 Acessórios (opções)

### 12.1 Montagem da armação inferior para o modelo do forno N 40 E(R) – N 100 E (acessório)

Remover a armação inferior, incluída como acessório, da embalagem e comparar as peças com a lista abaixo.






N.º	Número de peças	Figura
A	4	
B	2	
C	2	
D	1	
E	20	

Fig. 100: Peças da armação inferior

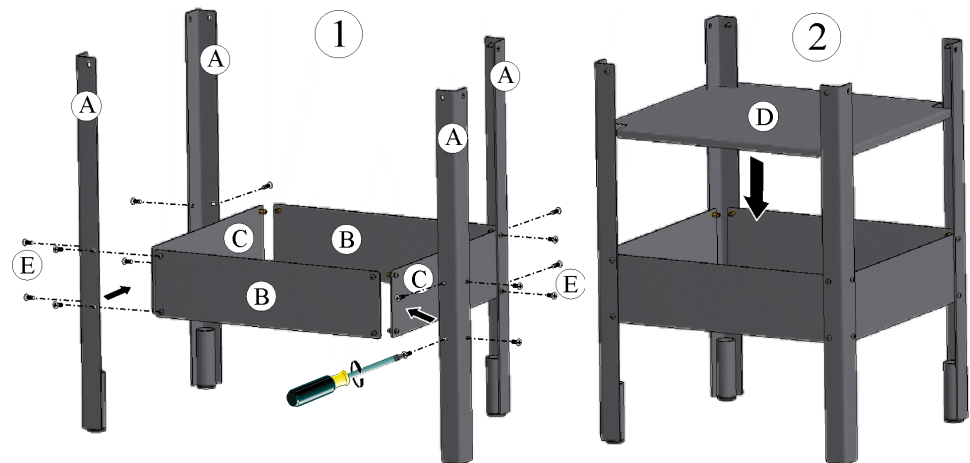


Fig. 101: Montagem da armação inferior

Montar as peças (1 e 2) da armação inferior, conforme ilustrado na figura acima. Após a montagem das peças, apertar bem os parafusos.

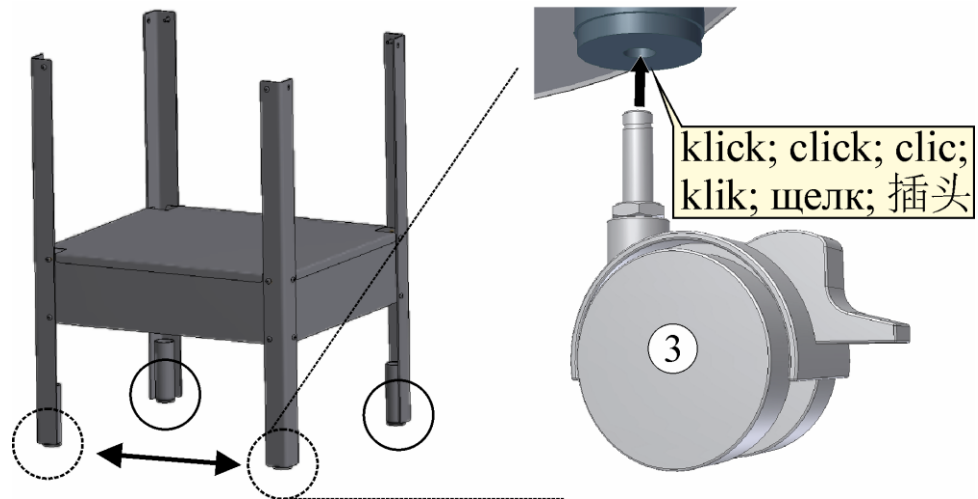


Fig. 102: Montagem dos rodízios de transporte (se disponível)

Montar os rodízios de transporte (3) (se disponíveis) sob os pés da armação inferior.

### Recomendação de montagem

O cumprimento das recomendações não dispensa os utilizadores dos nossos produtos de agir de forma autónoma e em função das situações e circunstâncias locais de cada caso. No entanto, é necessário ter em atenção algumas recomendações gerais:

- Devido ao peso do forno, recomendamos que este seja deslocado por várias pessoas, enquanto uma pessoa é responsável pela montagem da armação inferior. Segure o forno até que esteja firmemente aparafusado à armação inferior. Entre em contacto com a Nabertherm GmbH para obter ajuda na instalação do forno. Por escrito, por telefone ou através da Internet -> ver capítulo "Assistência técnica Nabertherm".
- Se disponíveis, fixar os travões de imobilização (4) dos rodízios de transporte à armação inferior (os rodízios de transporte com travão de imobilização apontam na direção da porta do forno).
- Colocar o forno cuidadosa e lentamente sobre a armação inferior (5). Garantir a posição correta entre o forno e a armação inferior.
- O material de aparafusamento (E) incluído deve ser firmemente unido à armação inferior e aos furos roscados (6) localizados no forno. Verificar a fixação correta de todas as uniões roscadas da armação inferior.

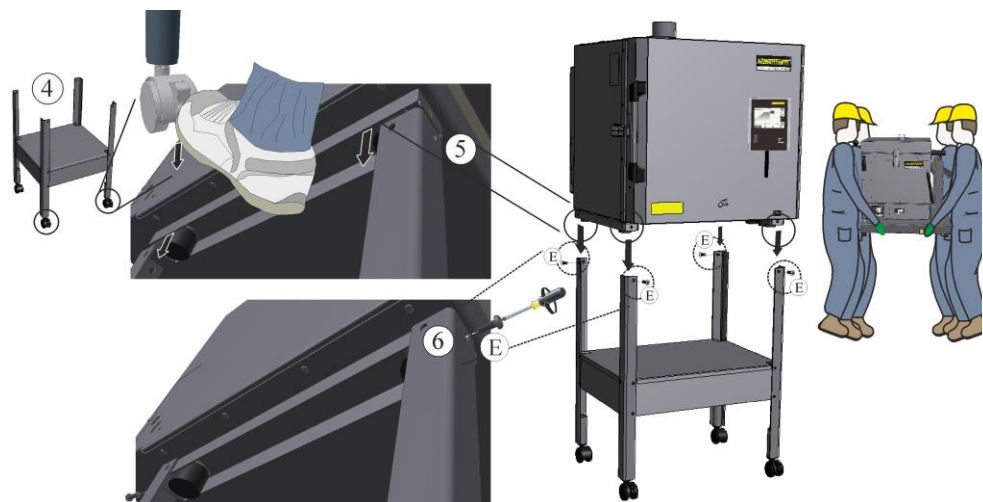


Fig. 103: Aparafusar o forno a armação inferior (acessório)

► **Nota**

A Nabertherm não assume qualquer responsabilidade por danos resultantes de uma montagem inadequada.

## 12.2 Montagem da armação de carregamento (acessório)

A armação com a estrutura de empilhamento sobreposta é introduzida no forno com um porta-paletes (opção) e pousada cuidadosamente. Adequada para porta-paletes com uma largura de garfos de, no máximo, 520 mm.

N.º	Número de peças	Designação
A	1	Placa de base
B	1	Chapa lateral esquerda
C	1	Chapa lateral direita
D	1	Garfo de carga
E	10	Parafusos M8 x 16 (tam. 13)
F	Largura máx. do porta-paletes = 520 mm	

Fig. 104: Componentes individuais da armação de carregamento

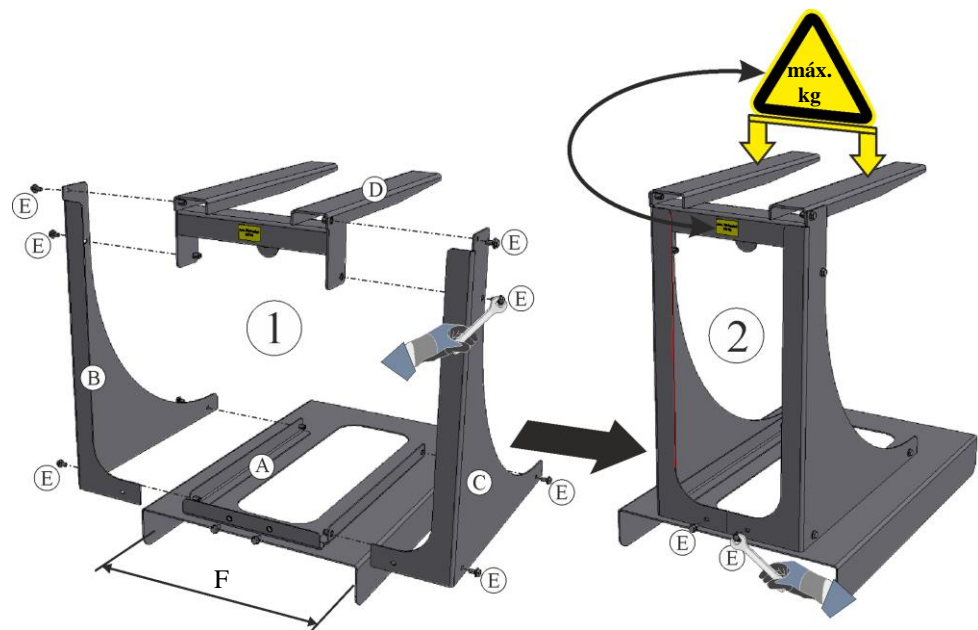
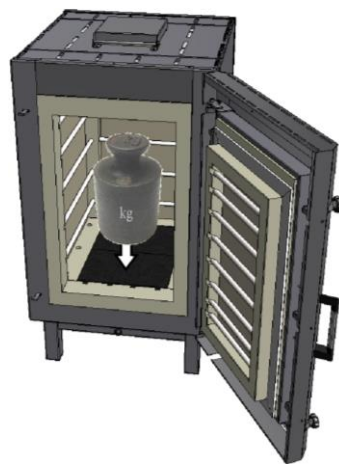


Fig. 105: Montagem da armação de carregamento (acessório)

Pousar a placa de base (A) sobre o chão. Colocar as chapas laterais esquerda (B) e direita (C) e aparafusar com três parafusos (E) (M8 x 16, tam. 13) cada. Inserir os garfos de carga (D) e fixar com quatro parafusos (E). Prestar atenção a um posicionamento horizontal, possibilidade de ajuste através de furos oblongos para os parafusos inferiores.

► **Nota**

Respeitar a carga máxima por superfície da armação de carregamento (consultar sinalização na armação).



A capacidade de carga máxima do fundo do forno (peso da carga) depende fortemente da temperatura. Recomendamos aprox. 50% do volume do forno em kg com limite de carga.

Exemplo: N 650.. = volume do forno de 650 litros (ver capítulo "Dados técnicos") corresponde a aprox. 325 kg de capacidade de carga máxima do fundo do forno

Fig. 106: Recomendação: Capacidade de carga máxima do fundo do forno

**Nota**

A Nabertherm não assume qualquer responsabilidade por danos resultantes de uma montagem inadequada.

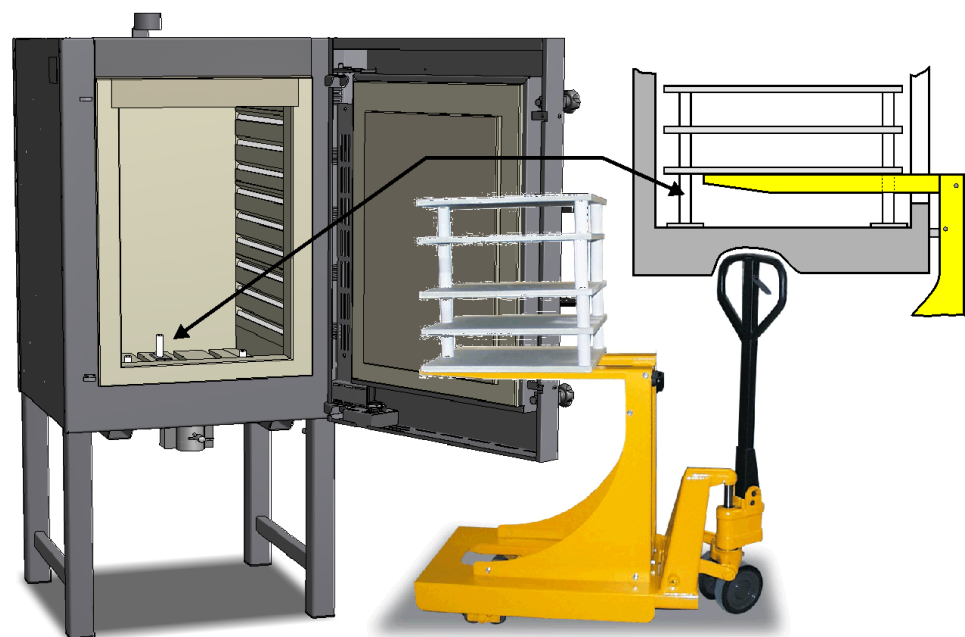




Fig. 107: Exemplo: Armação de carregamento com porta-paletes opcional

## 12.3 Placas/colunas

Acessórios do forno/Placas			
Modelo do forno	Dimensões em mm	Número de peça	Figura
N 40 E	340x320x13	691 600 835	
N 70 E	340x370x13	691 600 181	
N 100 E	390x400x15	691 600 182	
N 100	490x350x17	691 600 183	
N 150	490x400x17	691 602 196	

Acessórios do forno/Placas			
Modelo do forno	Dimensões em mm	Número de peça	Figura
N 150/H, NW 150	490x380x17	691 602 195	
N 200	490x420x17	691 602 197	
N 200/H, NW 200	490x450x17	691 602 198	
N 300	500x320x18	691 600 966	
N 140 E, N 500 E, N 440; NW 440	550x360x18	691 600 836	
N 210 E	550x410x18	691 600 837	
N 280 E	550x440x18	691 600 838	
N 660, NW 660	550x500x18	691 602 199	
Placas de inserção de cerâmica incluídas no material fornecido no caso de fornos sem placa de fundo SiC	80x80x10	691 600 956	
Possibilidade de corte das placas de inserção			

Acessórios de forno/Colunas			
	Dimensões em mm	Número de peça	Figura
Coluna	Ø 50x40	691 600 185	
Coluna	Ø 100x40	691 600 951	



#### Nota

Os meios de combustão novos (por exemplo, placas e colunas) devem ser submetidos a um aquecimento inicial para garantir a sua secagem (tal como descrito acima). Os elementos de aquecimento são extremamente frágeis quando se encontram frios. Devem ser tomadas precauções especiais ao carregar, remover e limpar o forno.

A porta tem de estar fechada durante a cozedura. É possível abrir a corrediça do ar de alimentação ou a tampa do ar de alimentação (dependente do modelo) total ou parcialmente para conduzir os gases e vapores que se formam mais rapidamente para o exterior e encurtar a fase de arrefecimento após uma cozedura.

## 13 Equipamento adicional

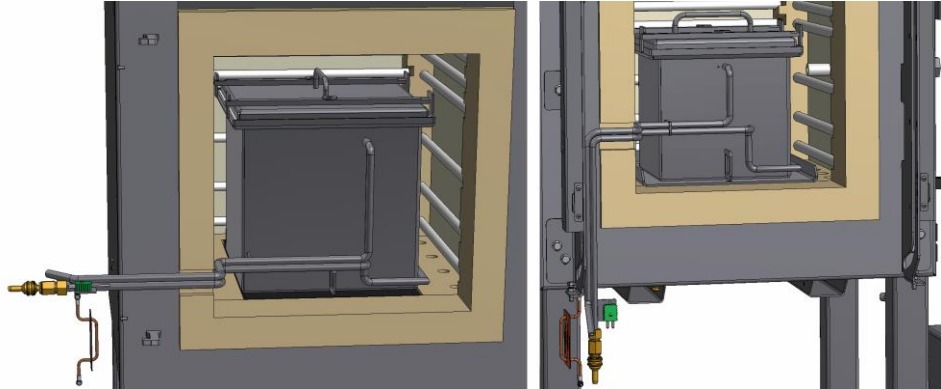
### 13.1 Funcionamento com acessórios de tratamento térmico

Para os tratamentos térmicos com gás inerte, a Nabertherm disponibiliza caixas de gás e uma vasta gama de acessórios para a colocação dentro do forno. As caixas de gás oferecem a vantagem de poder obter uma melhor atmosfera do gás inerte do que nos fornos com injeção direta do gás na câmara do forno. Nos modelos dos fornos com abertura da porta para baixo, a passagem dos tubos de gás é realizada na área superior da moldura da porta, nos fornos maiores com a abertura da porta para cima, a alimentação é realizada na área inferior da moldura da porta. A caixa de gás é alimentada com gás inerte através do acoplamento de entrada do gás inerte que, por sua vez, sai pela tubagem de saída do gás inerte.

A caixa é conectada a um dispositivo de gaseificação e pode ser aquecida por meio do gás inerte. Após o tratamento térmico, a caixa de gás é puxada para fora e, em seguida, as peças trabalhadas podem ser arrefecidas dentro de um meio líquido ou ao ar livre ou permanecer no forno com a tampa fechada até ao seu arrefecimento.

**Nota**

Conexões, operação e recomendações de segurança para **sistemas de gás inerte e de carbonização**, ver manual de instruções separado **M04.0001**



Exemplo: Entrada de gás numa porta oscilante

Exemplo: Entrada de gás numa porta elevatória

Fig. 108: Exemplo: Caixa de gás (semelhante à figura)

Durante o carregamento da caixa de gás, prestar atenção ao entalhe na moldura do forno e aos tubos do gás inerte.

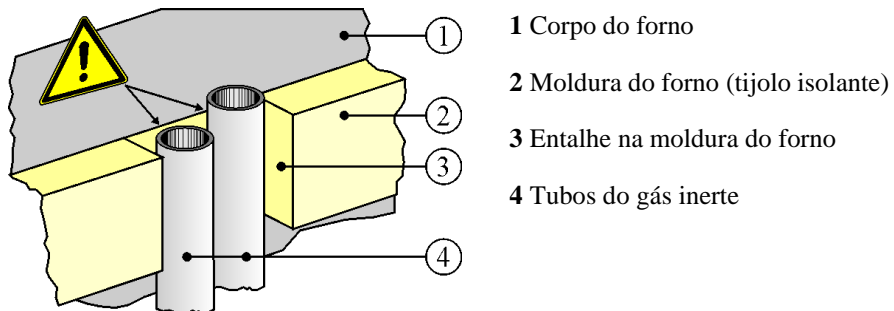


Fig. 109: Prestar atenção à moldura do forno e aos tubos do gás inerte (semelhante à figura)

**Nota**

Se utilizar caixas de gás, recomendamos uma temperatura de trabalho até 1100 °C (2012 °F), em caso de temperaturas de trabalho até 1150 °C (2102 °F) deve-se contar com um desgaste maior da caixa de gás.



**Aviso - Perigo de asfixia**

Existe o perigo de asfixia devido à saída de gases de processo, circulação ou de escape, provenientes, p. ex., de fugas (p. ex.: em portas, tubagens, válvulas, etc.)

Os gases podem, devido ao seu peso específico, possuir um efeito de expulsão do oxigénio. Por isso, ocorre o perigo de asfixia.

Medidas a tomar: Ligar o equipamento de exaustão de gases.

**Nota**

Nos trabalhos a realizar com gases de proteção cuidar sempre que o espaço seja suficientemente ventilado. Para além disso, respeitar as disposições de segurança específicas do país.

## 14 Assistência da Nabertherm

Para a manutenção e reparação da instalação encontra-se à sua disposição a assistência da Nabertherm.

Se tiver perguntas, problemas ou sugestões, entre em contacto com a empresa Nabertherm GmbH. Por escrito, por telefone ou pela Internet.

Por escrito	Por telefone ou por telefax	Por Internet ou por e-mail
Nabertherm GmbH Bahnhofstrasse 20 28865 Lilienthal Germany	Telefone: +49 (4298) 922-333 Fax: +49 (4298) 922-129	www.nabertherm.com contact@nabertherm.de

**Antes do contacto, anote os dados da placa de características da instalação do forno ou do controlador.**

Por favor especifique as seguintes indicações da placa de características:

<b>Nabertherm</b> <small>MORE THAN HEAT 33-3000 °C</small>		
Nabertherm GmbH Bahnhofstr. 20, 28865 Lilienthal/Bremen, Germany Tel +49 (04298) 922-0, Fax +49 (04298) 922-129 contact@nabertherm.de <small>www.nabertherm.com</small>		
①	②	④
③		

- ① Modelo do forno
- ② Número de série
- ③ Número de artigo
- ④ Ano de construção

Fig. 110: Exemplo (placa de características)



## 15 Declaração de conformidade



### Declaração de conformidade CE

#### Forno de câmara elétrico

Modelo	N 40 E(E/R)	N 70 E(LE)(E/R)	N 100 E(L/E)	N 140 E(LE)	N 210 E(LE)
	N 280 E(LE)	N 500 E			
	N 100(H)(14)(G)	N 150(H)(14)(G)	N 200(H)(14)(G)(GS)	N 250(GS)(S)	N 300(H)(14)(G)
	N 360(GS)(S)	N 440(H)(14)(G)	N 500(GS)(S)	N 660(H)(14)(G)	N 1000(H)(14)(G)
	N1500(H)(14)(G)	N 2200(H)(14)(G)			
	NW 150(H)	NW 200(H)	NW 300(H)	NW 440(H)	NW 660(H)
	NW 1000(H)	NW 1500(H)	NW 2200(H)		

Nome e endereço do fabricante

Nabertherm GmbH  
Bahnhofstr. 20  
28865 Lilienthal, Alemanha

O produto acima descrito está em conformidade com a seguinte legislação de harmonização da União:

- 2006/42/EG (diretiva Máquinas)
- 2014/30/UE (CEM)
- 2011/65/UE (RoHS)

Foram aplicadas as seguintes normas harmonizadas:

- DIN EN 60335-1 (08.2020)
- DIN EN IEC 61000-6-1 (11.2019), DIN EN IEC 61000-6-3 (06.2022)

O fabricante é inteiramente responsável pela emissão desta declaração de conformidade. Os abaixo-assinados da declaração estão devidamente habilitados a compilar a documentação técnica necessária. O endereço corresponde ao endereço do fabricante indicado.

Lilienthal, 13.09.2022



Dr. Henning Dahl  
Diretor de Construção e Desenvolvimento



Gernot Fäthke  
Chefe do departamento de Construção e Desenvolvimento

---

## 16 Anotações

## Anotações

