

Manual de operação

Fornos para laboratórios (fornos de mufla)

L .../... LE .../... LT .../... LV .../... LVT .../... -
SKM -SW

M01.1060 PORTUGIESISCH

Manual original

■ Made
■ in
■ Germany

www.nabertherm.com

Copyright

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

Reg: M01.1060 PORTUGIESISCH
Rev: 2022-12

Não assumimos a responsabilidade pelas informações, alterações técnicas reservadas.

1	Introdução.....	5
1.1	Explicação da simbologia e das palavras de advertência utilizadas nas indicações de aviso	5
1.2	Descrição do produto	8
1.3	Visão geral do sistema.....	10
1.4	Proteção contra perigos em caso de temperatura excessiva	18
1.5	Descodificação da designação do modelo	19
1.6	Material fornecido.....	20
2	Dados técnicos.....	21
3	Garantia e responsabilidade.....	27
4	Segurança.....	28
4.1	Utilização correcta	28
4.2	Conceito de segurança para fornos dos modelos LV(T) ././.....	30
4.3	Exigências ao proprietário do sistema.....	31
4.4	Exigências aos operadores	32
4.5	Vestuário de protecção.....	32
4.6	Medidas fundamentais durante o funcionamento normal.....	32
4.7	Medidas básicas em caso de emergência.....	33
4.7.1	Comportamento em caso de emergência.....	33
4.8	Medidas fundamentais durante a manutenção e conservação	34
4.9	Prescrições sobre a protecção do ambiente	34
4.10	Perigos gerais no sistema	35
5	Transporte, montagem e primeira colocação em funcionamento	36
5.1	Fornecimento.....	36
5.2	Desembalamento	38
5.3	Segurança do transporte/embalagem.....	40
5.4	Requisitos estruturais e de ligação	40
5.4.1	Instalação (local do forno)	40
5.5	Montagem, instalação e ligação	41
5.5.1	Ligação à rede eléctrica	41
5.5.2	Montagem de uma chaminé.....	43
5.5.3	Condução de evacuação.....	45
5.5.4	Colocação da placa do chão.....	47
5.5.5	Montagem da balança no modelo L(T)...../.../SW.....	48
5.5.6	Primeira colocação em funcionamento	49
5.5.7	Recomendação para o primeiro aquecimento do forno.....	50
6	Operação	50
6.1	Ligar o controlador/forno	50
6.2	Desligar controlador/forno	51
6.3	Controlador da série 500	51
6.4	Operação do controlador R7.....	52
6.5	Limitador de seleção de temperatura com temperatura de corte ajustável (equipamento adicional)	54
6.6	Carregamento/carga	55
6.7	Colocação da placa de fundo e/ou do tabuleiro coletor (acessórios).....	57
6.8	Correção do ar de alimentação	58
6.9	Recipiente de cargas empilháveis (acessórios).....	59

7	Manutenção, limpeza e conservação	60
7.1	Isolamento do forno	61
7.2	Imobilização do sistema para trabalhos de manutenção.....	62
7.3	Trabalhos de manutenção regulares no forno.....	63
7.4	Trabalhos de manutenção periódicos – Documentação	63
7.5	Legenda das tabelas de manutenção.....	64
7.6	Produtos de limpeza	64
8	Avárias.....	66
8.1	Mensagens de erro do controlador	66
8.2	Advertências do controlador	69
8.3	Avárias na unidade de comando.....	72
8.4	Substituir o fusível	73
8.4.1	Fusível no exterior da unidade de comando.....	73
8.5	Separar o acoplamento de encaixe (ficha) do corpo do forno	75
9	Peças de reposição/de desgaste	75
9.1	Substituir o elemento térmico.....	76
9.2	Substituir as placas de aquecimento e o isolamento interior do forno (mufla de fibra)	77
9.3	Substituição/reajuste da instalação do isolamento da porta.....	77
9.4	Reparar isolamento.....	78
9.5	Esquemas de ligações elétricas/pneumáticas.....	79
9.6	Equipamento adicional.....	79
9.6.1	Sistema de injeção de gás (acessórios).....	79
9.6.2	Operar reservatórios de gás comprimido	81
10	Assistência da Nabertherm	82
11	Colocação fora de serviço, desmontagem e armazenamento	82
11.1	Prescrições sobre a protecção do ambiente	82
11.2	Transporte/transporte de volta.....	83
12	Declaração de conformidade	84
13	Anotações	85

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 a atenção para os riscos residuais inevitáveis durante o funcionamento da instalação. Estes riscos residuais são perigosos para pessoas/produto/instalação e meio ambiente.

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

O respetivo 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 de aviso e palavras de advertência:



O símbolo de perigo geral avverte, em conjunto com as palavras de advertência **CUIDADO, ADVERTÊNCIA** e **PERIGO**, contra o risco de sofrer ferimentos graves.

Os textos explicativos relativos ao símbolo de perigo geral, sobretudo se este se encontrar no aparelho, têm de ser sempre tidos em atenção, por forma a obter instruções relativas à prevenção do perigo e a evitar ferimentos ou mesmo a morte.

ATENÇÃO

Adverte contra o perigo de danos ou destruição do equipamento.

CUIDADO

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

ADVERTÊNCIA

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

PERIGO

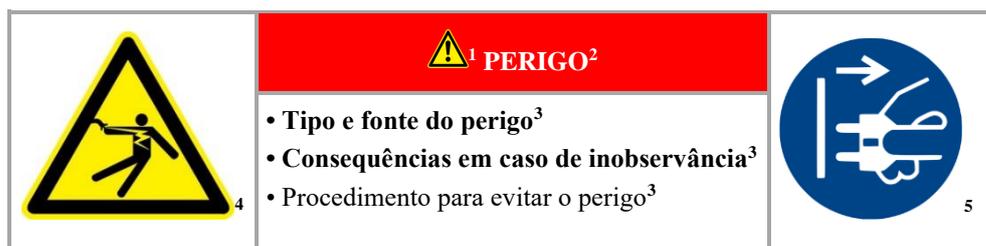
Adverte contra um perigo que pode provocar a morte imediata, ferimentos graves ou irreversíveis.

Estrutura das indicações de aviso:

Todas as indicações de aviso estão estruturadas da seguinte forma

	<p style="text-align: center;"> ¹ ADVERTÊNCIA ²</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo e fonte do perigo ³ • Consequências em caso de inobservância ³ • Procedimento para evitar o perigo ³
---	---

ou



Posição	Designação	Explicação
1	Símbolo de perigo	Indica perigo de ferimentos
2	Palavra-sinal	Classifica o perigo
3	Textos indicativos	<ul style="list-style-type: none">• Tipo e fonte do perigo• Possíveis consequências em caso de inobservância• Medidas/proibições
4	Simbologia gráfica (opcional) conforme a norma ISO 3864:	Consequências, medidas ou restrições
5	Simbologia gráfica (opcional) conforme a norma ISO 3864:	Exigências ou restrições

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 de queda do aparelho**

Este símbolo adverte o utilizador contra o perigo de queda do aparelho em caso de incumprimento das seguintes indicações de aviso.

**Atenção – Cargas suspensas**

Este símbolo adverte o utilizador contra os eventuais perigos decorrentes de cargas suspensas. É expressamente proibido trabalhar sob uma carga suspensa. Em caso de incumprimento pode existir perigo de vida.

**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 ambiental**

Este símbolo adverte o utilizador contra o perigo de prejudicar o ambiente em caso de incumprimento das seguintes indicações. A entidade exploradora deve garantir o cumprimento das normas ambientais nacionais.

**Atenção – Perigo de incêndio**

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

**Atenção – Perigo de substâncias explosivas ou atmosferas potencialmente explosivas**

Estes símbolos advertem o utilizador contra substâncias explosivas ou atmosferas potencialmente explosivas.



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.

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

1.2 Descrição do produto

Os **foros para laboratório** convencem pelas inúmeras vantagens que oferecem. O excelente processamento de materiais de qualidade superior, aliado à simplicidade operacional, conferem a estes foros uma enorme versatilidade na investigação e no laboratório. Estes foros adequam-se na perfeição à incineração e ao tratamento térmico. Materiais de isolamento de alta qualidade possibilitam a operação com um menor consumo de energia e rápidos tempos de aquecimento graças ao reduzido calor acumulado e à condutividade térmica. Os foros para laboratório atingem uma temperatura interna máxima de 1100 °C (2012 °F), 1200 °C (2192 °F), 1300 °C (2372 °F) ou 1400 °C (2552 °F).

Este produto destaca-se ainda por:

- Corpo com parede dupla e, conseqüentemente, temperaturas exteriores baixas e elevada estabilidade. Corpo de todos os foros (exceto os modelos LE) composto por chapas estruturadas em aço inoxidável
- Boa homogeneidade da temperatura graças ao sistema de alimentação e de exaustão de ar nos modelos LV/LVT .../.... Nos modelos LV/LVT .../... conseguem-se mais do que 6 renovações de ar por minuto. O ar que entra é pré-aquecido, garantindo uma boa homogeneidade da temperatura
- Os foros estão disponíveis nos modelos com porta rebatível ou com porta elevatória
- Placas de aquecimento em cerâmica com fio de aquecimento integrado, com proteção contra salpicos e gases de exaustão nos modelos L/LT .../... e LV/LVT .../...
- Modelo L/LT .../.../SW com balança e software (software VCD) para as disposições relativas à perda de ignição
- Todos os modelos estão equipados com um controlador que oferece ainda mais segurança contra uma operação incorreta. Para medir e regular a temperatura da câmara do forno, é utilizado um termoelemento de longa duração (NiCrSi-NiSi Tmáx. < 1200 °C ou PtRh-Pt Tmáx. > 1200 °C)
- 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.

Equipamento adicional

- Limitador da seleção da temperatura com temperatura de corte ajustável como proteção contra temperatura excessiva do forno e do produto
- Ligação do gás de protecção para lavar o forno com gases de protecção ou gases de reacção não inflamáveis
- Sistema de injeção de gás manual ou automático
- Comando de processo e documentação através do pacote de software VCD para a monitorização, documentação e controlo

Acessórios

- Chaminé, chaminé com ventilador ou catalisador (dependendo do modelo)
- Placas do chão e cubas coletoras para protecção dos fornos e para um carregamento fácil
- Recipientes de carga angulares empilháveis para um carregamento por vários níveis

1.3 Visão geral do sistema

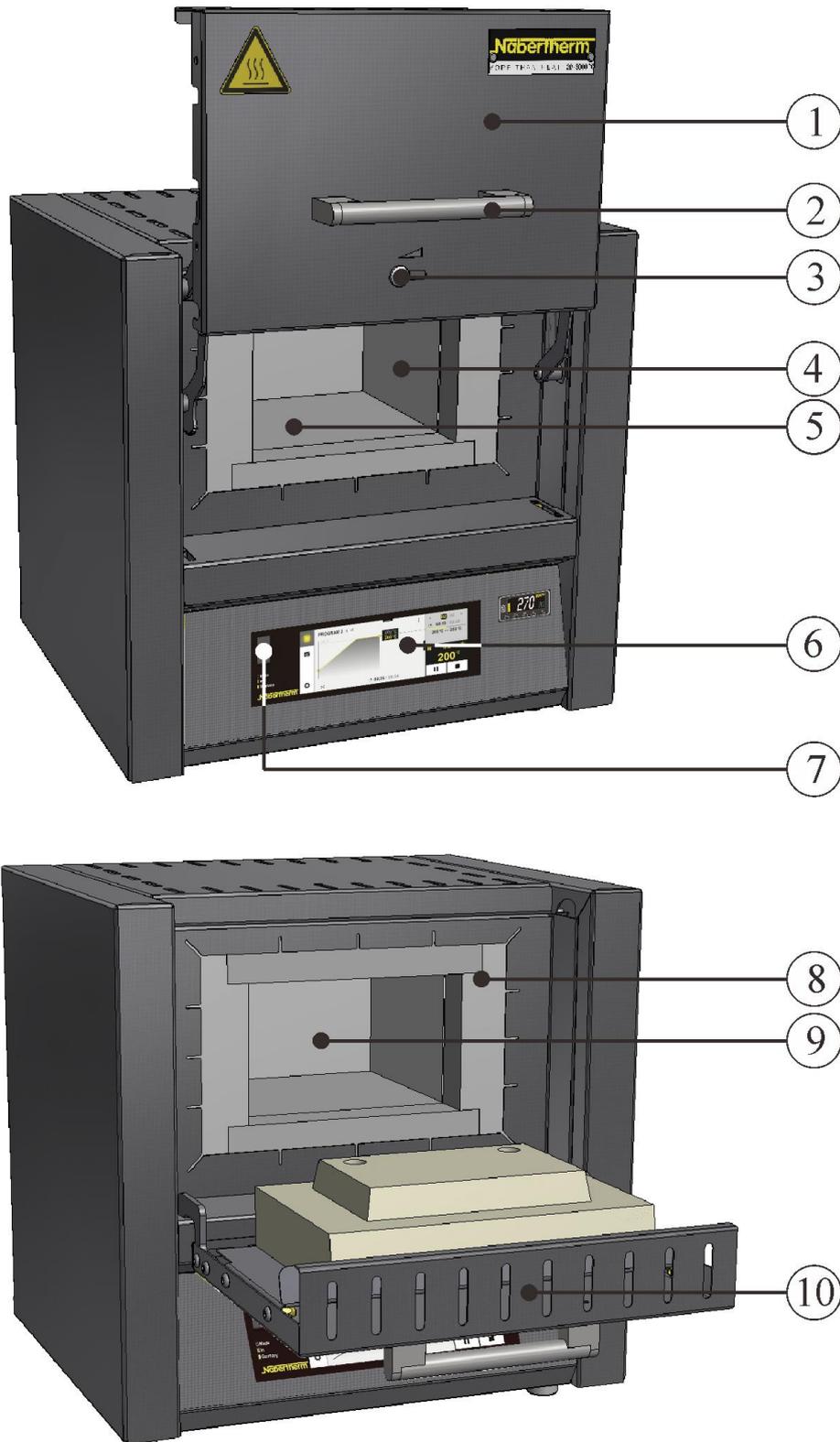


Fig. 1: Exemplo: Vista geral do modelo **Porta elevatória LT ./11-12** e **Porta rebatível L ./11-12** (figura semelhante)

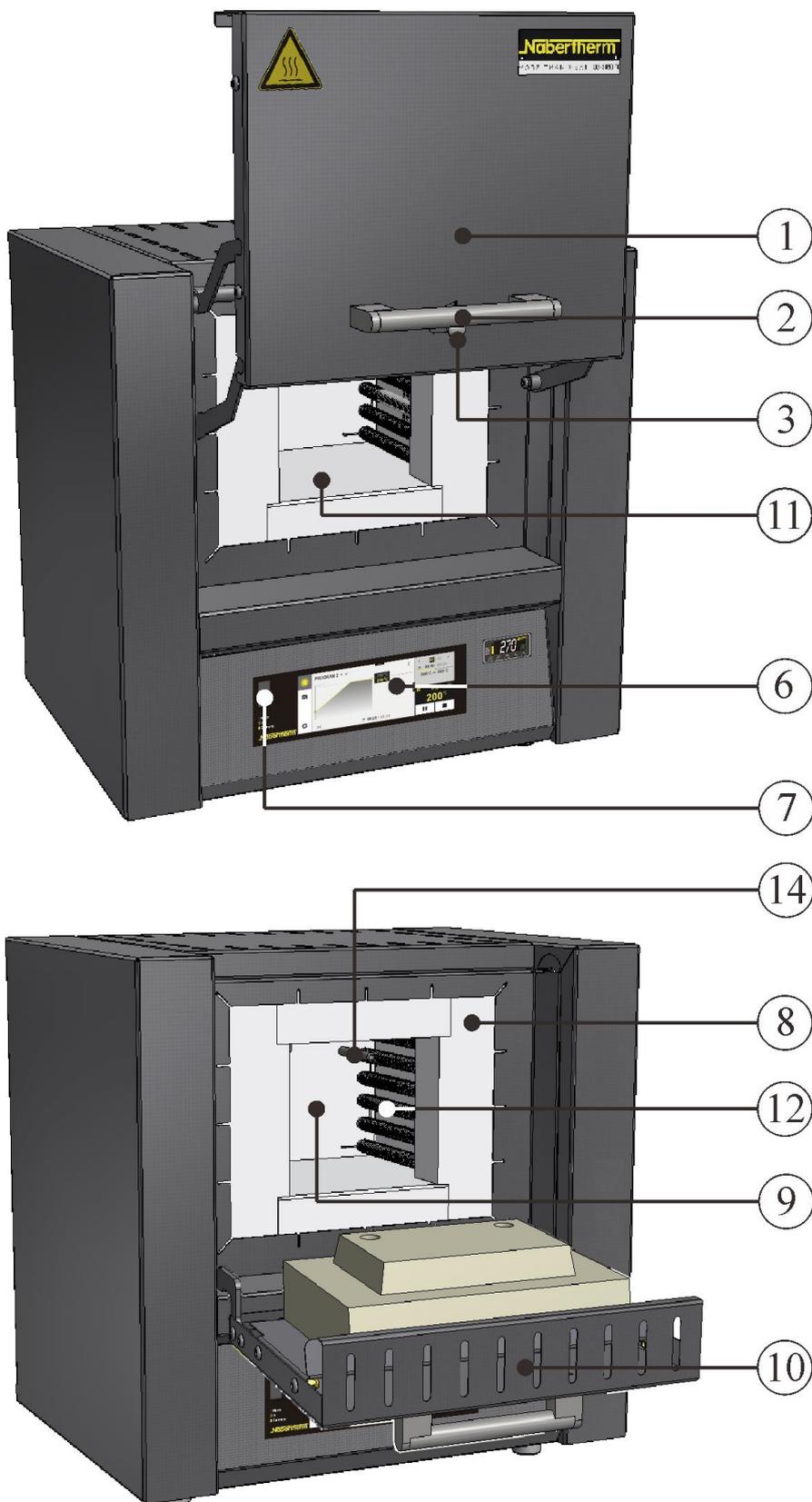


Fig. 2: Exemplo: Vista geral do modelo **Porta elevatória LT ..**/13 e **Porta rebatível L ..**/13 (figura semelhante)

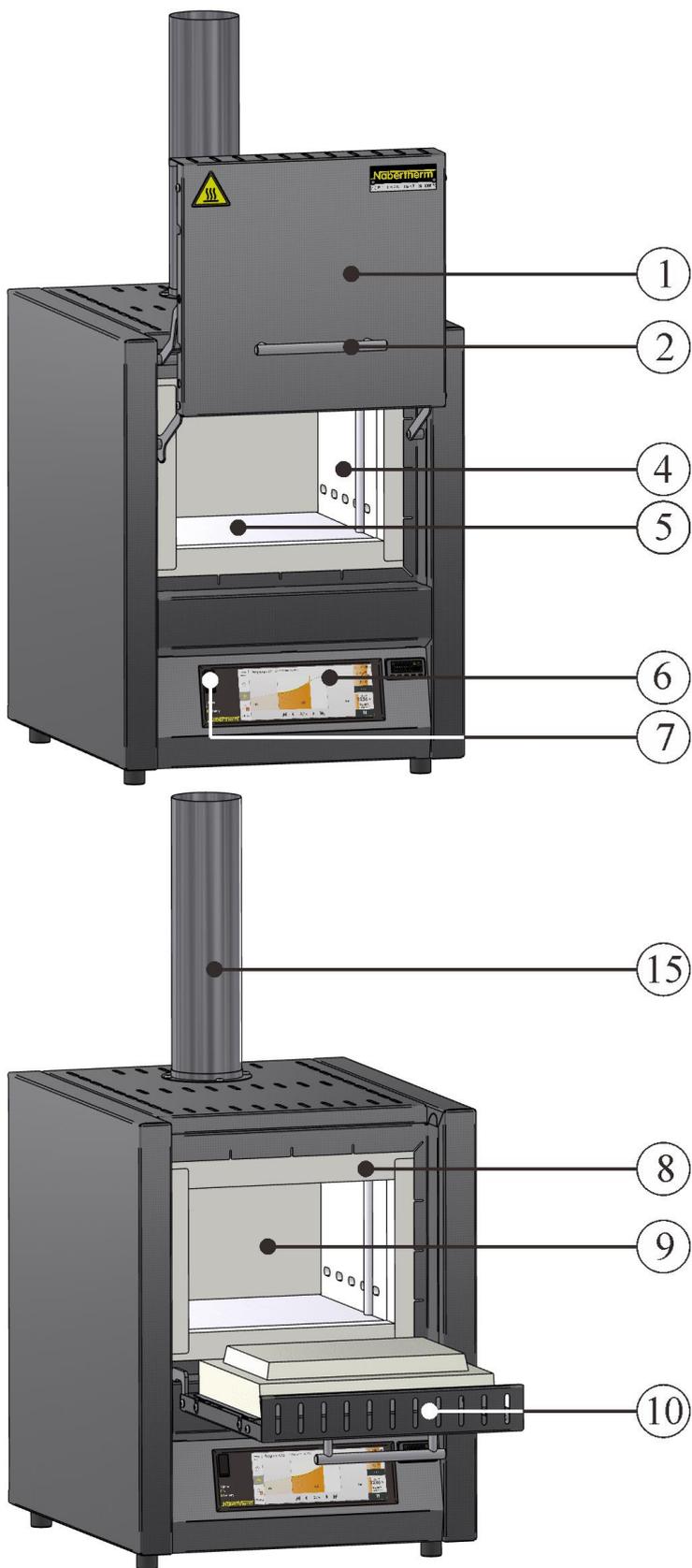


Fig. 3: Exemplo: Vista geral do modelo **Porta elevatória LVT ../11** e **Porta rebatível LV ../11** (figura semelhante)

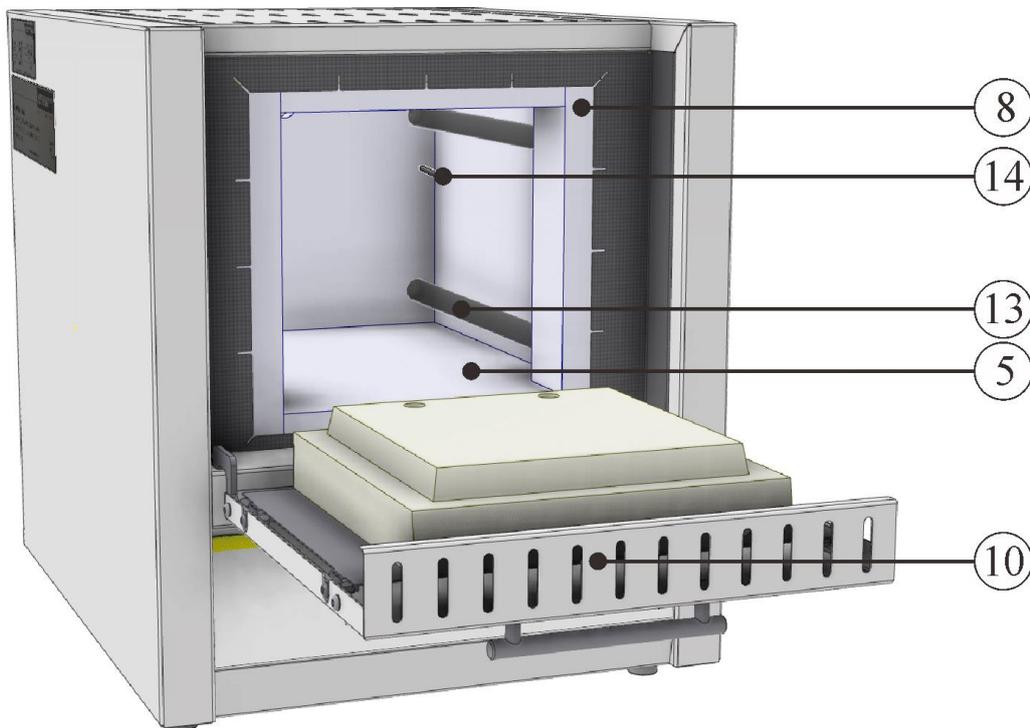


Fig. 4: Exemplo: Vista geral do modelo **Porta rebatível LE .. /14** (figura semelhante)

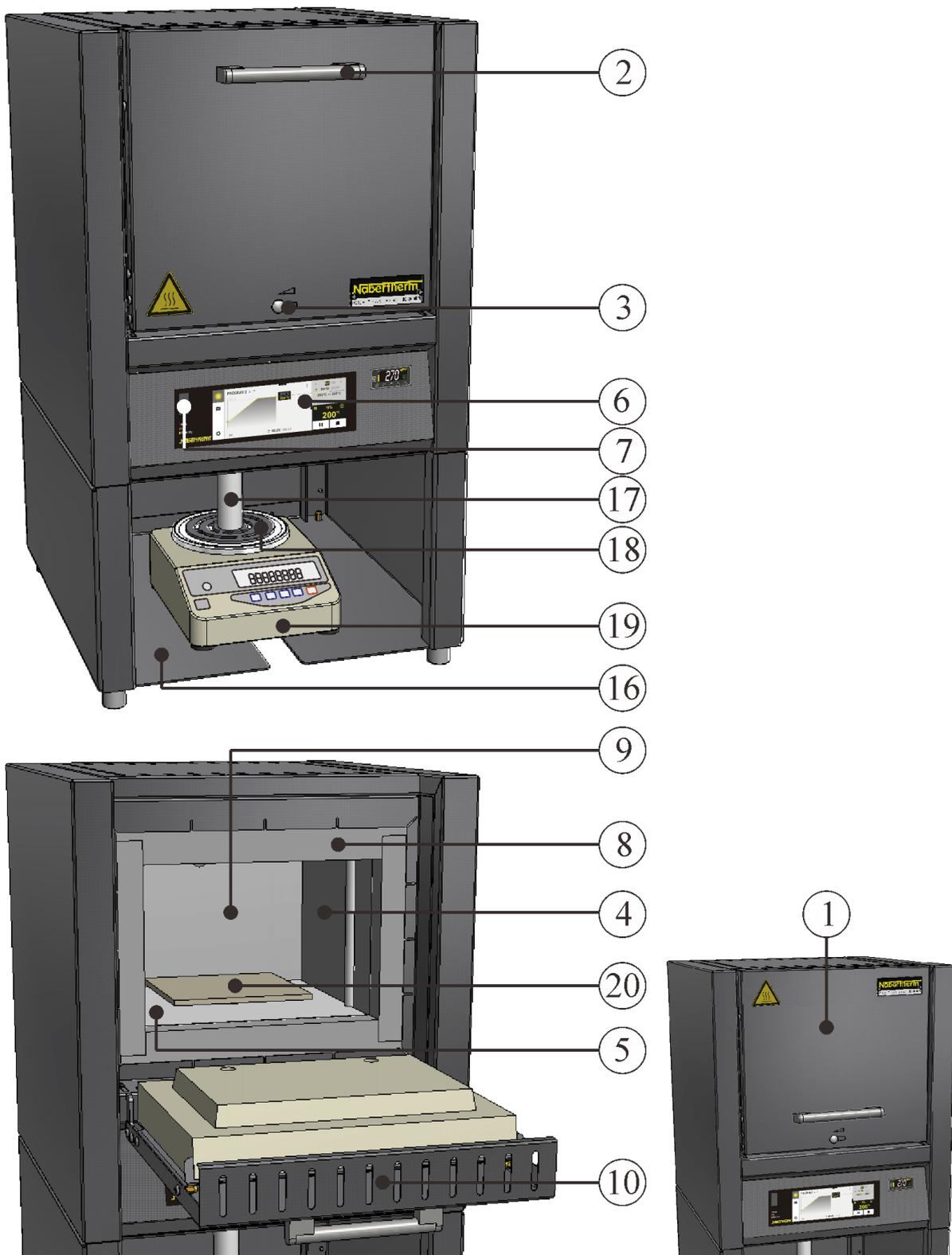


Fig. 5: Exemplo: Vista geral do forno de pesagem incl. balança do modelo **Porta rebatível L .././SW** e **Porta elevatória LT .././SW** (figura semelhante)

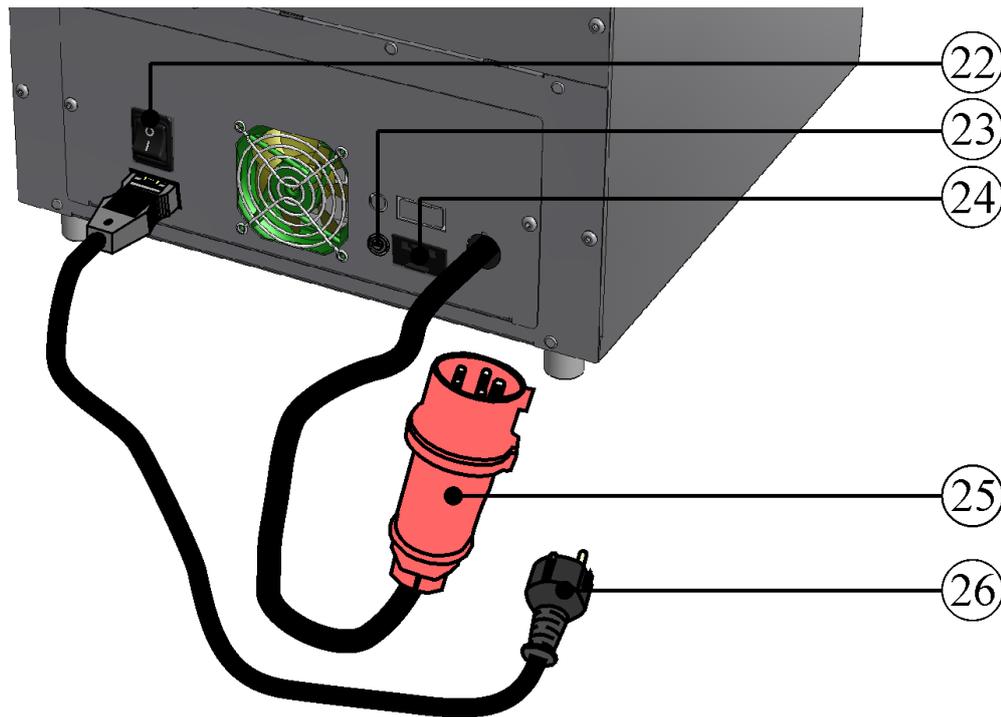


Fig. 6: Vista posterior de um forno para laboratório (fornos de mufla) (figura semelhante)

N. °	Designação
1	Porta elevatória
2	Pega
3	Corrediza do ar de alimentação para a regulação do ar fresco
4	Placas de aquecimento em cerâmica com fio de aquecimento integrado, com proteção contra salpicos e gases de exaustão
5	Isolamento em material de fibra não classificado
6	Controlador
7	Interface USB
8	Isolamento do rebordo
9	Câmara do forno
10	Porta rebatível
11	Isolamento de várias camadas com tijolos refratários leves robustos na câmara do forno
12	Elementos de aquecimento sobre tubos de suporte
13	Elementos de aquecimento em tubos de vidro de quartzo
14	Termoelemento
15	Sistema de exaustão de ar
16	Armação inferior
17	Carimbo de cerâmica

N.º	Designação
18	Carimbo de admissão
19	Balança EW-...
20	Placa de apoio na câmara do forno
21	Aquecimento (LIG./DESLIG.)
22	Interruptor de alimentação com fusível integrado (ligar/desligar o forno)
22a	Interruptor de alimentação (ligar/desligar o forno)
23	Fusível para tomada elétrica adicional (para acessórios)
24	Tomada elétrica adicional (para acessórios)
25	Ficha de alimentação CEE (a partir de 16 A)
26	Ficha de alimentação (até 3600 watts) com acoplamento de encaixe

Equipamento suplementar



Limitador da seleção da temperatura com temperatura de corte ajustável como protecção contra temperatura excessiva do forno e do produto

Fig. 7: Exemplo (semelhante à figura)



Ligação do gás de protecção para lavar o forno com gases de protecção ou gases de reacção não inflamáveis.

Sistema de injeção de gás para gás de protecção ou gás de reacção não inflamável com torneira de corte e medidor de caudal com válvula de regulação, com tubagem pronta a ligar (figura semelhante)

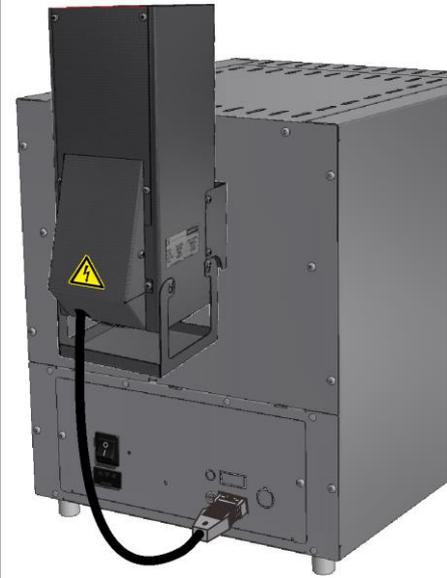
Fig. 8: Exemplo (figura semelhante)

Acessórios

Chaminé para a ligação a um tubo do ar de exaustão.



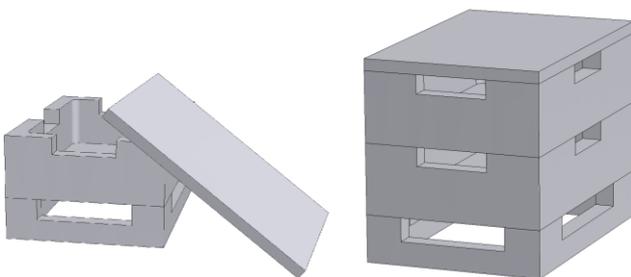
Chaminé com ventilador para extrair mais facilmente os gases de exaustão emergentes do forno. Pode ser ligada com o controlador B510 – P580 em função do programa (não no modelo L(T) 15..., L 1/12, LE 1/11, LE 2/11)*.



Catalisador para a limpeza de componentes orgânicos do ar de exaustão. Os componentes orgânicos são queimados por via catalítica a aprox. 600 °C, ou seja, decompostos em dióxido de carbono e vapor de água. As formações de odores são, assim, excluídas em grande parte. Com os controladores B510 – P5800, é possível ligar o catalisador em função do programa (não no modelo L(T) 15..., L 1/12, LE 1/11, LE 2/11)*.

* Nota: se utilizar outros controladores, terá de encomendar adicionalmente um cabo adaptador para a ligação a uma tomada em separado. O aparelho é ativado através da inserção.

Fig. 9: Exemplo: (figura semelhante)

**Recipientes de cargas retangulares**

Para um aproveitamento ideal da câmara do forno, a mercadoria é colocada em recipientes de cargas de cerâmica. É possível empilhar até três recipientes de lotes dentro dos fornos. Os recipientes de cargas estão equipados com ranhuras para uma melhor circulação do ar. O reservatório superior pode ser tapado com uma tampa em cerâmica.

Fig. 10: Recipientes de cargas retangulares com tampa (semelhante à figura)

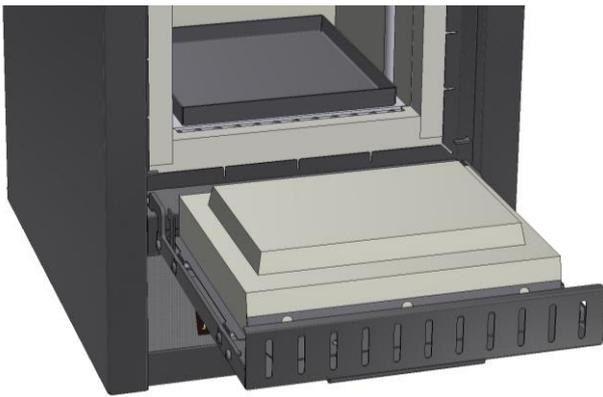


Fig. 11: Placas de fundo e tabuleiros coletores (semelhante à figura)

Placas de fundo (em cerâmica) e tabuleiros coletores (dependendo da aplicação, disponíveis em cerâmica ou aço) para proteção do forno e para um carregamento simples.



Fig. 12: rack de alimentação (semelhante à figura)

Rack de alimentação para fornos dos modelos LV(T)

Rack de alimentação com chapas fechadas ou perfuradas para carregar o forno em diferentes níveis incluindo suporte para colocar/remover as chapas até T_{máx.} 800 °C (1472 °F) e peso de carregamento máx. de 2 kg no LV(T) 9/11 ou 3 kg no LV(T) 15/11

1.4 Proteção contra perigos em caso de temperatura excessiva

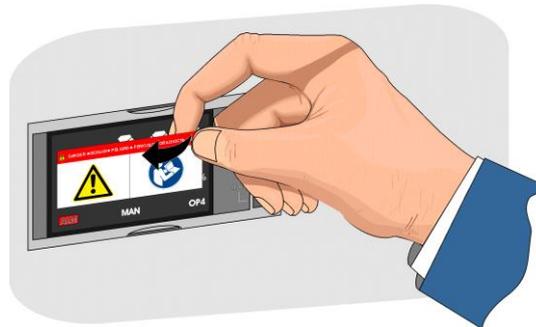
O fornos da Nabertherm GmbH podem ser equipados, de série, (em função da série do modelo) ou como equipamento adicional (versão personalizada) com um dispositivo de monitorização da temperatura/controlador de limite de temperatura para proteção contra temperatura excessivas no interior do forno.

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.

	 PERIGO
	<ul style="list-style-type: none"> • Perigo devido a temperatura de corte introduzida incorretamente no dispositivo de monitorização da temperatura/controlador de limite de temperatura • Perigo de vida • 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.

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)

1.5 Descodificação da designação do modelo

Exemplo	Explicação
LT 9/11/SKM	L = Forno para laboratório com porta rebatível LE = Forno para laboratório da série Economy LT = Forno para laboratório com porta elevatória LV = Incinerador com porta rebatível LVT = Incinerador com porta elevatória
LT 9/11/SKM	1 = Câmara de forno de 1 litro (volume em l) 2 = Câmara de forno de 2 litros (volume em l) 3 = Câmara de forno de 3 litros (volume em l) 4 = Câmara de forno de 4 litros (volume em l) 5 = Câmara de forno de 5 litros (volume em l) 6 = Câmara de forno de 6 litros (volume em l) 9 = Câmara de forno de 9 litros (volume em l) 14 = Câmara de forno de 14 litros (volume em l) 15 = Câmara de forno de 15 litros (volume em l) 24 = Câmara de forno de 24 litros (volume em l) 40 = Câmara de forno de 40 litros (volume em l) 60 = Câmara de forno de 60 litros (volume em l)
LT 9/11/SKM	11 = T _{máx} 1100 °C (2012 °F) 12 = T _{máx} 1200 °C (2192 °F) 13 = T _{máx} 1300 °C (2372 °F) 14 = T _{máx} 1400 °C (2552 °F)
LT 9/11/SKM	SKM = Câmara do forno de mufla de cerâmica SW = Forno de pesagem com armação inferior e balança

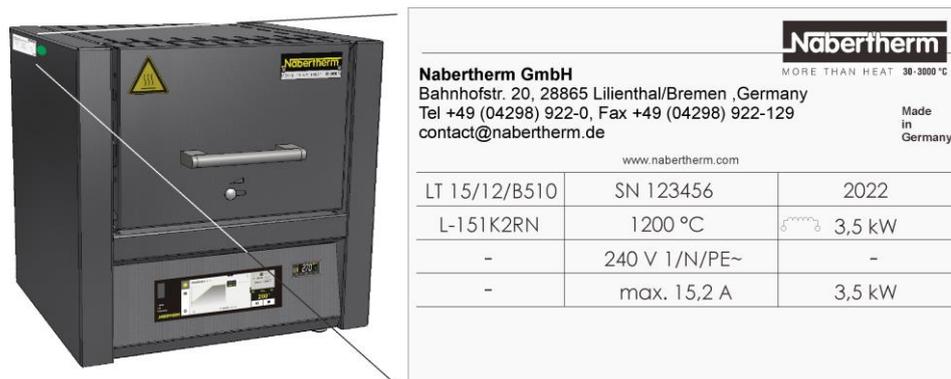


Fig. 14: Exemplo: Designação do modelo (placa de características)

1.6 Material fornecido

Ao material fornecido pertencem:

	Componentes da unidade	Quantidade	Observação
	Forno para laboratório ¹⁾	1 x	Nabertherm GmbH
	Cabo de alimentação ¹⁾	1 x	Nabertherm GmbH
	Chaminé ¹⁾²⁾ Chaminé com ventilador ¹⁾²⁾ Catalisador ¹⁾²⁾	1 x	Nabertherm GmbH
	Placa estriada em cerâmica Cuba coletora em cerâmica Cuba coletora em aço	4)	Nabertherm GmbH
	Placa do chão ¹⁾	3)	Nabertherm GmbH
	Sistema de injeção de gás ²⁾	1 x	Nabertherm GmbH
	Balança ²⁾	1 x	Nabertherm GmbH
	Documentação do processo Pacote de software VCD ¹⁾²⁾	1 x	Nabertherm GmbH
	Outros componentes de acordo com o modelo	- - -	Ver documentos de expedição

	Tipo de documento	Quantidade	Observação
	Manual de instruções do forno para laboratório ¹⁾	1 x	Nabertherm GmbH
	Manual de instruções do controlador ¹⁾	1 x	Nabertherm GmbH

	Manual de instruções do sistema de injeção de gás ¹⁾	1 x	Nabertherm GmbH
	Manual de instruções do pacote de software VCD ¹⁾	1 x	Nabertherm GmbH
	Outros documentos de acordo com o modelo	- - -	

¹⁾Incluído no material fornecido dependendo da versão/do modelo do forno

²⁾Incluído no material fornecido se necessário, ver documentos de expedição

³⁾Quantidade dependente do modelo do forno

⁴⁾Quantidade em função da necessidade, ver documentos de expedição



Nota

Guarde cuidadosamente toda a documentação. Todas as funções deste forno foram verificadas durante a produção 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.

Fornos de mufla

Modelo Porta rebatível	Tmáx.	Dimensões interiores em mm			Volume em l	Dimensões exteriores em mm			Potência instalada/ kW	Peso em kg	Minutos até Tmáx. ²
	°C	l	p	a		L	P	A			
L 3/11	1100	160	140	100	3	385	330	405	1,3	21	45
L 5/11	1100	200	170	130	5	385	390	460	2,6	27	50
L 9/11	1100	230	240	170	9	415	455	515	3,3	35	65
L 15/11	1100	230	340	170	15	415	555	515	3,5	43	75
L 24/11	1100	280	340	250	24	490	555	580	4,9	52	70
L 40/11	1100	320	490	250	40	530	705	580	6,5	70	80
L 1/12	1200	90	115	110	1	290	280	430	1,6	15	25
L 3/12	1200	160	140	100	3	385	330	405	1,3	21	50
L 5/12	1200	200	170	130	5	385	390	460	2,6	27	60
L 9/12	1200	230	240	170	9	415	455	515	3,3	35	80

L 15/12	1200	230	340	170	15	415	555	515	3,5	43	100
L 24/12	1200	280	340	250	24	490	555	580	4,9	52	85
L 40/12	1200	320	490	250	40	530	705	580	6,5	70	100

² em caso de ligação a 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE

Fornos de mufla

Modelo Porta elevatória	Tmáx.	Dimensões interiores em mm			Volu me	Dimensões exteriores em mm			Potência instalada	Peso	Minuto s
	°C	l	p	a	em l	L	P	A+Aa ¹	kW	em kg	até Tmáx. ²
LT 3/11	1100	160	140	100	3	385	330	405+ 155	1,3	21	45
LT 5/11	1100	205	170	130	5	385	390	460+ 205	2,6	27	50
LT 9/11	1100	235	240	170	9	415	455	515+ 240	3,3	35	65
LT 15/11	1100	230	340	170	15	415	555	515+ 240	3,5	43	75
LT 24/11	1100	280	340	250	24	490	555	580+ 320	4,9	52	70
LT 40/11	1100	320	490	250	40	530	705	580+ 320	6,5	70	80
LT 60/11	1100	380	490	330	60	610	705	660+ 385	9,8	75	100
LT 3/12	1200	160	140	100	3	385	330	405+ 155	1,3	21	50
LT 5/12	1200	205	170	130	5	385	390	460+ 205	2,6	27	60
LT 9/12	1200	235	240	170	9	415	455	515+ 240	3,3	35	80
LT 15/12	1200	230	340	170	15	415	555	515+ 240	3,5	43	100
LT 24/12	1200	280	340	250	24	490	555	580+ 320	4,9	52	85
LT 40/12	1200	320	490	250	40	530	705	580+ 320	6,5	70	100

¹ incl. porta elevatória aberta

² em caso de ligação a 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE

Fornos de mufla com isolamento em tijolo refratário com porta rebatível ou porta elevatória

Modelo	Tmáx.	Dimensões interiores em mm			Volume em l	Dimensões exteriores em mm			Potência instalada kW	Peso em kg	Minutos até Tmáx. ²
	°C	l	p	a		L	P	A+ Aa ¹			
L, LT 5/13	1300	225	170	130	5	490	450	580+320	2,6	46	53
L, LT 9/13	1300	250	240	170	9	530	525	630+350	3,3	58	59
L; LT 15/13	1300	250	340	170	15	530	625	630+350	3,5	71	76

¹ incl. porta elevatória aberta (modelos LT)

² em caso de ligação a 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE

Fornos de mufla com isolamento de fibra com porta rebatível ou porta elevatória

Modelo	Tmáx.	Dimensões interiores em mm			Volume em l	Dimensões exteriores em mm			Potência instalada kW	Peso em kg	Minutos até Tmáx. ²
	°C	l	p	a		L	P	A+ Aa ¹			
L, LT 5/14	1400	225	175	130	5	490	450	580+320	2,6	42	44
L, LT 9/14	1400	250	250	170	9	530	525	630+350	3,5	55	51
L, LT 15/14	1400	250	350	170	15	530	625	630+350	3,5	63	68

¹ incl. porta elevatória aberta (modelos LT)

² em caso de ligação a 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE

Forno de mufla compacto

Modelo Porta rebatível	Tmáx.	Dimensões interiores em mm			Volume em l	Dimensões exteriores em mm			Potência instalada/ kW	Peso em kg	Minutos até Tmáx. ²
	°C	l	p	a		L	P	A			
LE 1/11	1100	90	115	110	1	290	280	410	1,6	15	6
LE 2/11	1100	110	180	110	2	330	385	410	1,9	20	11
LE 6/11	1100	170	200	170	6	390	435	465	2,0	27	27
LE 14/11	1100	220	300	220	14	440	535	520	3,2	35	30
LE 24/11	1100	260	330	285	24	490	570	585	3,5	42	40

² em caso de ligação a 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE

Incineradores

Modelo Porta rebatível	Tmáx.	Dimensões interiores em mm			Volume em l	Dimensões exteriores em mm			Potência instalada kW	Peso em kg	Minutos até Tmáx. ²
	°C	l	p	a		L	P	Ab ¹			
LV 3/11	1100	180	160	120	3	343	392	810	1,2	20	120
LV 5/11	1100	200	170	130	5	382	416	810	2,4	35	120
LV 9/11	1100	230	240	170	9	412	485	865	3,0	45	120
LV 15/11	1100	230	340	170	15	412	585	865	3,5	55	120

¹ incl. tubo do ar de exaustão (Ø 80 mm)

² em caso de ligação a 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE

Incineradores

Modelo Porta elevatória	Tmáx.	Dimensões interiores em mm			Volume em l	Dimensões exteriores em mm			Potência instalada/ kW	Peso em kg	Minutos até Tmáx. ²
	°C	l	p	a		L	P	Ab ¹			
LVT 3/11	1100	180	160	120	3	343	392	810	1,2	20	120
LVT 5/11	1100	200	170	130	5	382	416	810	2,4	35	120
LVT 9/11	1100	230	240	170	9	412	485	865	3,0	45	120
LVT 15/11	1100	230	340	170	15	412	585	865	3,5	55	120

¹ incl. tubo do ar de exaustão (Ø 80 mm)

² em caso de ligação a 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE

Modelo	LV(T) 3/11	LV(T) 5/11	LV(T) 9/11	LV(T) 15/11
Quantidade orgânica ¹	5 g	10 g	15 g	25 g
Taxa de evaporação máx. ²	0,2 g/min	0,3 g/min	1,1 g/min	1,2 g/min

¹ Quantidade por carga

² Percentagem de carbono no produto

A composição do agente ligante, a quantidade orgânica, a geometria do produto e a duração da fase de evaporação são decisivas para a dinâmica da evaporação. Estes parâmetros têm de ser configurados de modo que os valores limite não sejam ultrapassados.



Aviso - Perigo de explosão

As quantidades orgânicas e a curva de temperatura têm de ser definidas de modo que a taxa de evaporação máxima e a quantidade orgânica não sejam ultrapassadas.

Fornos de mufla

Modelo Porta rebatível/ Porta elevatória	Tmáx.	Dimensões interiores em mm			Volume	Dimensões exteriores em mm			Potência instalada	Peso	Minutos
	°C	l	p	a	em l	L	P	A+A a ¹	kW	em kg	até Tmáx. ²
L 9/11/SKM	1100	230	240	170	9	490	505	580	3,4	50	90
LT 9/11/SKM	1100	230	240	170	9	490	505	580+ 320	3,4	50	90

¹ incl. porta elevatória aberta (modelos LT)
² em caso de ligação a 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE

Fornos de mufla

Modelo Porta rebatível	Tmáx.	Dimensões interiores em mm			Volume	Dimensões exteriores em mm			Potência instalada/	Peso	Minutos
	°C	l	p	a	em l	L	P	A	kW	em kg	até Tmáx. ²
L 9/11/SW	1100	230	240	170	9	415	455	740	3,0	50	75
L 9/12/SW	1200	230	240	170	9	415	455	740	3,0	50	90

² em caso de ligação a 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE

Fornos de mufla

Modelo Porta elevatória	Tmáx.	Dimensões interiores em mm			Volume	Dimensões exteriores em mm			Potência instalada/	Peso	Minutos
	°C	l	p	a	em l	L	P	A+A a ¹	kW	em kg	até Tmáx. ²
LT 9/11/SW	1100	230	240	170	9	415	455	740+ 240	3,0	50	75
LT 9/12/SW	1200	230	240	170	9	415	455	740+ 240	3,0	50	90

¹ incl. porta elevatória aberta
² em caso de ligação a 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE

Balança

Tipo	Legibilidade	Área de pesagem	Peso do carimbo	Valor de aferição	Carga mínima
	em g	em g	em g	em g	em g
EW-2200	0,01	2200 incl. carimbo	850	0,1	0,5

EW-4200	0,01	4200 incl. carimbo	850	0,1	0,5
EW-6200	0,01	6200 incl. carimbo	850	-	1,0
EW-12000	0,10	12000 incl. carimbo	850	1,0	5,0

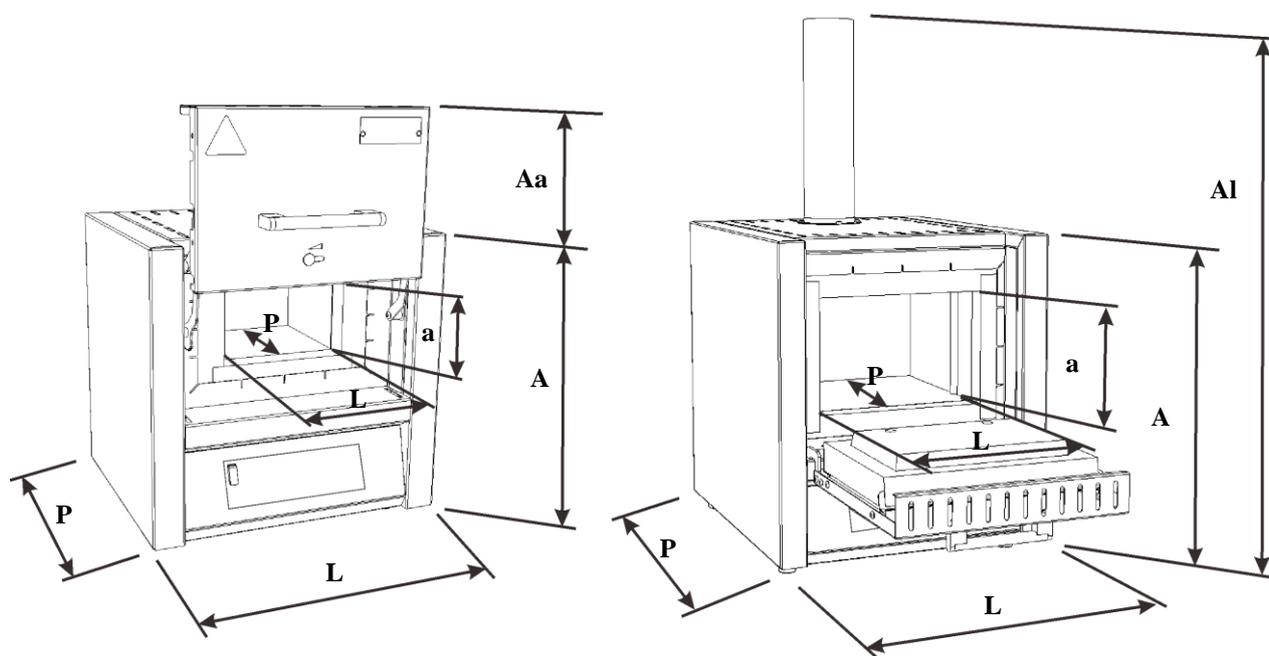


Fig. 15: Dimensões

Ligação elétrica		Monofásica: (1/N/PE) Bifásica: (2/N/PE)	Trifásica: (3/N/PE)
	Modelo:	até 3,6 kW	a partir de 4,5 kW
	Ficha de rede	Ficha com contacto de proteção (com conector Snap-In)	Ficha CEE
	Tensão:	110 V – 240 V	380 V – 480 V
	Frequência:	50 ou 60 Hz	
	Potência nominal em kW:	Ver capítulo "Dados técnicos" ou placa de especificações no forno	
Classe de proteção térmica	Forno:	conforme a DIN EN IEC 60519-1	
Tipo de proteção	Forno	IP20	
Condições ambientais para equipamentos elétricos	Temperatura: Humidade do ar:	+5 °C a +40 °C máx. 80% sem condensação	
Emissões	Nível de ruído permanente:	< 70 dB(A)	

Modelo	Cabo de ligação de acessórios	Potência de ligação máx. dos acessórios
L 1/12	220 – 240 V	460 W
L(T) 3/11	220 – 240 V	460 W
L(T) 3/12	220 – 240 V	460 W
L(T) 5/11	220 – 240 V	460 W
L(T) 5/12	220 – 240 V	460 W
L(T) 9/11	220 – 240 V	460 W
L(T) 9/12	220 – 240 V	460 W
L(T) 15/11	220 – 240 V	100 W
L(T) 15/12	220 – 240 V	100 W
L(T) 24/11	220 – 240 V	460 W
L(T) 24/12	220 – 240 V	460 W
L(T) 40/11	220 – 240 V	460 W
L(T) 40/12	220 – 240 V	460 W
LT 60/11	220 – 240 V	460 W
LT 60/12	220 – 240 V	460 W

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 para laboratório são adequados para a utilização no setor da investigação de materiais e do tratamento térmico. Os fornos da série de modelos LV foram especialmente desenvolvidos para a incineração de amostras laboratoriais.
- Os fornos desta série podem ser utilizados para queimar as ceras para dentistas. Durante a utilização é necessário respeitar as fichas de dados de segurança do fabricante da cera.



Para todos os sistemas de forno

É expressamente proibido o funcionamento com misturas ou gases explosivos ou com misturas ou gases explosivos que resultem do processo.

Não conforme com as disposições legais:

- O forno **não** pode ser utilizado para o aquecimento de produtos alimentares para consumo humano.
- 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.
- 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.**
- A introdução de componentes e revestimentos contendo solventes, ou de componentes com um teor de água muito elevado
- A utilização de substâncias que são transformadas em compostos nocivos para a saúde devido à decomposição térmica. Não se podendo excluir esta possibilidade, a entidade exploradora deverá tomar medidas especiais, como sendo precauções no local de instalação, providenciar equipamento de proteção para os operadores e adotar medidas que visem a redução dos gases emitidos
- Em fornos com limitadores de seleção de temperatura, a temperatura de desativação tem de ser definida por forma a excluir um sobreaquecimento do material.
- Alterações no forno têm de ser acordadas por escrito com a Nabertherm. É proibido remover, contornar ou colocar fora de serviço os dispositivos de proteção (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.
- 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.



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.

**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**

As peças de desgaste, tais como elementos de aquecimento e materiais de isolamento, estão sujeitas a um desgaste elevado em função da respetiva utilização. Devido às altas temperaturas, podem ocorrer descolorações na chapa de aço inoxidável (sobretudo na sequência de aberturas com o forno quente), que, todavia, não prejudicam o funcionamento do forno.



- Este forno foi concebido para aplicação **comercial**. O forno **não** deve ser utilizado para aquecer animais, solventes, etc..
- O forno não deve ser utilizado como aquecedor do local de trabalho
- Não utilize o forno para derreter gelo ou afins
- Não utilize o forno como secador de roupa

**Nota**

Aplicam-se as advertências de segurança constantes de cada capítulo.

**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!

**Nota**

Se o aparelho não for utilizado de acordo com o manual de instruções, a proteção prevista pode ficar comprometida.

4.2 Conceito de segurança para fornos dos modelos LV(T) ../..

Modelo do forno LV(T) ../..: estes modelos foram concebidos para a determinação das perdas por calcinação.

Aviso - Perigo de explosão

As quantidades orgânicas e a curva de temperatura têm de ser definidas de modo que a taxa de evaporação máxima e a quantidade orgânica não sejam ultrapassadas.

A quantidade orgânica, a geometria do produto e a duração da fase de evaporação são decisivas para a dinâmica da evaporação. Estes parâmetros têm de ser configurados de modo que os valores limite não sejam ultrapassados.

Os valores limite são:

- 20 % do limite de explosão inferior (LEI)
- Peso da carga máximo orgânico em g (ver o capítulo “Dados Técnicos”)
- Taxa de evaporação máxima em g/min (ver o capítulo “Dados Técnicos”)
- A entidade exploradora é responsável pela manutenção dos valores limite. O controlo não pressupõe uma monitorização ativa destes valores limite. A manutenção destes valores poderá ter de ser comprovada por meio de uma medição adequada. As alterações aos parâmetros do processo obrigam a uma nova verificação teórica ou metroológica.

Um parâmetro prioritário para a adaptação dos processos é a velocidade do aquecimento. A dinâmica da evaporação do produto não é linear. Por conseguinte, poderá ser necessário reduzir a velocidade de aquecimento em subáreas da sinterização/incineração para manter os valores limite adequados.

- As únicas substâncias e matérias adequadas são aquelas que se decompõem em hidrocarbonetos gasosos em caso de decomposição térmica. Outros perigos, como, por exemplo, perigos para a saúde que possam resultar de concentrações gasosas, não são previstos neste conceito. Caberá à entidade exploradora avaliar estes perigos para o local de trabalho e para o ambiente.
- Evitar substâncias e matérias que possam emitir calor devido a uma reação. O valor limite da taxa de evaporação pode ser ultrapassado devido à subida descontrolada da temperatura.
- Cabe à entidade exploradora verificar quais são os requisitos legais e estruturais da condução de gases no interior e no exterior do edifício. A legislação e a regulamentação local podem obrigar a uma limpeza adequada dos canais de exaustão.



Nota

A operação com gases ou misturas explosivas ou com gases ou misturas explosivas resultantes do processamento está expressamente proibida.

A concentração de quantidades de gás orgânicas não pode, em momento algum, ser 20% superior ao limite de explosão inferior (LEI) do forno. Este requisito não se aplica à operação normal, mas sim, especialmente, aos casos excecionais, como sendo falhas de processamento (devido a falha de um dos agregados, etc.). Garantir sempre uma ventilação e um arejamento adequados do forno.

**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!

4.3 Exigências ao proprietário do sistema



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.

Na prática, esta segurança só pode ser obtida se forem tomadas todas as medidas necessárias para o efeito. É da responsabilidade da entidade operadora da unidade planear estas medidas e controlar a sua implementação.

Cabe à entidade operadora garantir que

- todos os gases nocivos são extraídos da área de trabalho, por exemplo, através de um sistema de extração,
- o dispositivo de extração é ligado,
- o espaço de trabalho é ventilado adequadamente,
- a unidade só é operada em perfeitas condições e que sobretudo os dispositivos de segurança são verificados regularmente em relação à sua funcionalidade,
- os equipamentos de proteção para o pessoal responsável pela operação, manutenção e reparação são disponibilizados e utilizados,
- este manual de instruções, incluindo a documentação do fornecedor, é guardado na unidade. Há que garantir que todas as pessoas que realizem atividades na unidade possam consultar o manual de instruções a qualquer momento,
- todas as placas de segurança e de instruções de operação existentes na unidade se encontram em estado legível. Placas danificadas ou que se tornem ilegíveis têm de ser substituídas de imediato,
- este pessoal é instruído regularmente sobre todas as questões relevantes relacionadas com a segurança no trabalho e com a proteção do ambiente e que tem conhecimento de todo o manual de instruções e das indicações de segurança nele contidas,
- os outros perigos resultantes das condições de trabalho especiais no local de utilização da unidade são apurados numa avaliação de riscos (na Alemanha, aplica-se a lei de segurança no trabalho),
- todas as outras instruções e indicações de segurança resultantes da avaliação de riscos dos postos de trabalho na unidade são compiladas numa instrução de operação (na Alemanha, aplica-se o regulamento relativo à segurança operacional).
- apenas pessoal autorizado e suficientemente qualificado efetua a operação, a manutenção e os trabalhos de reparação na unidade. Este pessoal tem de ser instruído sobre a operação da unidade e confirmar essa instrução mediante assinatura. A formação tem de ser documentada de forma precisa. Em caso de mudança de operadores, será necessária uma formação posterior. A formação posterior só pode ser realizada por pessoas autorizadas, formadas e instruídas. A formação posterior tem de ser documentada de forma precisa e confirmada mediante nome e assinatura do pessoal que participou na mesma.

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.

4.4 Exigências aos operadores



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.

Só pessoal qualificado e autorizado pode efectuar a operação, manutenção e reparação do sistema.

Este pessoal é instruído, regularmente, em todas as questões relativas à segurança e à protecção ambiental, bem como conhece o manual de operação na íntegra e, sobretudo, as indicações de segurança aí mencionadas.

Todos os dispositivos de comando e de segurança só podem ser accionados por pessoas instruídas.

4.5 Vestuário de protecção



Usar vestuário de protecção



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



Proteja os olhos com óculos de protecção.

4.6 Medidas fundamentais durante o funcionamento normal



Aviso - Perigos gerais!

Antes de ligar o sistema, verificar e assegurar que não permanecem pessoas não autorizadas na área de trabalho do sistema e que ninguém pode ser ferido devido ao funcionamento do mesmo!

Antes de qualquer início da produção verificar e assegurar que todos os dispositivos de segurança funcionam sem problemas!

Antes de qualquer início da produção verificar se existem danos visíveis no sistema e assegurar que ele só é operado num estado impecável! As avarias detectadas devem ser comunicadas imediatamente aos superiores!

Antes de qualquer início da produção remover da área de trabalho materiais/objectos que não sejam necessários para a produção!

Pelo menos uma vez por dia (consultar também Manutenção e conservação) devem ser efectuadas as seguintes verificações:

- verificar se existem danos visíveis no exterior da instalação,

- verificar se todas as mangueiras hidráulicas ou pneumáticas estão ligadas correctamente e estanques (se existirem no sistema).
- verificar se as tubagens de gás e de óleo estão ligadas correctamente e estanques (se existirem no sistema).

4.7 Medidas básicas em caso de emergência

4.7.1 Comportamento 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.

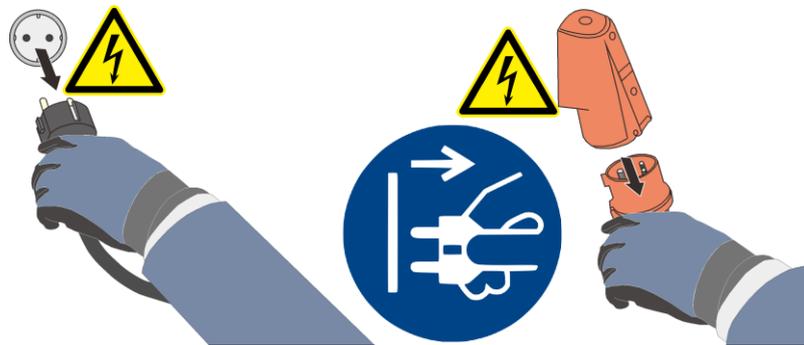


Fig. 16: Desligar a ficha de alimentação (figura semelhante)



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.

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

4.8 Medidas fundamentais durante a manutenção e conservação



Os trabalhos de manutenção devem ser exclusivamente realizados 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 sofrer lesões corporais, morte ou danos materiais consideráveis!

Desligar a unidade e garantir que a mesma não pode ser ligada inadvertidamente (bloquear o interruptor principal e protegê-lo contra accionamento com um cadeado) ou retirar a ficha da tomada eléctrica.

Vedar a zona de reparação de modo espaçoso.

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

Antes de realizar os trabalhos de manutenção e de reparação, aliviar a pressão do equipamento hidráulico ou pneumático da unidade! (quando aplicável à unidade).

Nunca molhar o forno, os quadros de distribuição e outros corpos de equipamento eléctrico 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 soltas são verificadas quanto ao aperto,
- os dispositivos de protecção, crivos de rede e filtros retirados são repostos,
- 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,
- qualquer substância líquida que possa ter escoado seja recolhida,
- todos os dispositivos de segurança (p.ex. PARAGEM DE EMERGÊNCIA) sejam verificados e funcionem.
- A substituição de um cabo de alimentação eléctrica só pode ser feita com um cabo com a mesma potência.

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 protecção e que consigam aplicar esses conhecimentos autonomamente.

4.9 Prescrições sobre a protecção do ambiente

Durante todos os trabalhos no e com o sistema devem ser cumpridas as obrigações legais sobre a redução do volume de resíduos e reciclagem/eliminação correctas.

Substâncias problemáticas não reutilizáveis, como lubrificantes ou pilhas, não pertencem ao lixo doméstico nem às águas residuais.

Durante os trabalhos de instalação, reparação e manutenção as substâncias prejudiciais para a água como

- massas e óleos lubrificantes
- óleos hidráulicos
- agentes de refrigeração
- líquidos de limpeza com solventes não devem ser despejadas no solo nem da canalização!

Estas substâncias têm de ser armazenadas, transportadas, recolhidas e eliminadas em recipientes adequados!

Nota

O proprietário deve garantir o cumprimento das prescrições ambientais nacionais.

A unidade do fogão não contém, quando fornecida, quaisquer substâncias que exijam uma triagem de reciclagem especial. No entanto, durante o funcionamento, pode verificar-se acumulação de substâncias de processamento no isolamento do forno/da unidade. Estas podem ser potencialmente nocivas e/ou prejudiciais ao meio ambiente.

- Desmontagem dos componentes eletrônicos e eliminação na sucata eletrónica.
- Remoção do isolamento e eliminação enquanto lixo perigoso/substância perigosa (ver capítulo Manutenção, limpeza e conservação - Manuseamento com materiais de fibra cerâmica).
- Eliminação do corpo na sucata metálica.
- Para eliminação dos materiais referidos em cima contactar as entidades de reciclagem responsáveis.

4.10 Perigos gerais no sistema



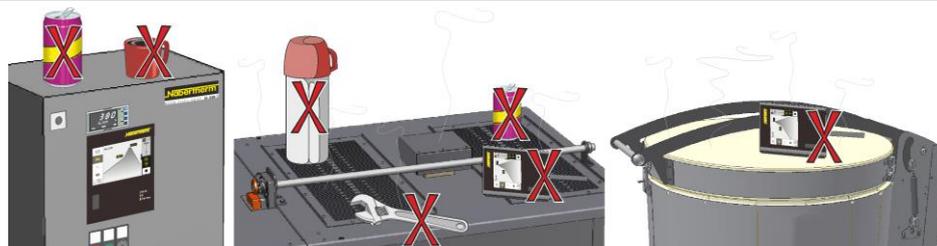
Advertência - Perigos genéricos!

- Existe perigo de queimaduras no corpo do forno e no tubo de trabalho
- A pega da porta/pega pode atingir temperaturas elevadas durante a operação; use luvas de proteção
- Existe perigo de esmagamento em peças móveis (dobradiça da porta, acionamento do tubo rotativo, mesa elevatória, etc.)
- O armário de distribuição (se existente) e as caixas de terminais existentes na unidade contêm tensões eléctricas perigosas.
- Não introduza quaisquer objetos nas aberturas do corpo do forno, nos orifícios do ar de exaustão ou nas ranhuras de ventilação da unidade de comando e do forno (se existentes).
Existe perigo de choque eléctrico.



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.



	<div style="background-color: red; color: white; text-align: center; padding: 5px;">  PERIGO </div> <ul style="list-style-type: none"> • Perigo devido a choque elétrico • A inexistência de uma ligação à terra ou uma ligação à terra incorreta constitui perigo de vida devido a choque elétrico • 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. 	
---	---	---

5 Transporte, montagem e primeira colocação em funcionamento

5.1 Fornecimento

Verificação da integridade

Comparar o material fornecido com a guia de remessa e documentos da encomenda. Caso falem peças e constate danos devido a uma embalagem defeituosa ou devido a transporte, comunique tais falhas **imediatamente** ao expedidor e à Nabertherm, pois não serão aceitas reclamações mais tarde.

Risco de ferimentos

Durante a elevação do sistema as peças ou o sistema podem tombar, mover-se ou cair. Antes da elevação do sistema do forno todas as pessoas devem ser afastadas da área de trabalho. Usar sapatos e capacete de protecção.

Indicações de segurança

- Os veículos industriais só podem ser operados por pessoal autorizado. O/a condutor/a assume toda a responsabilidade por um transporte e carregamento seguro.
- Durante a elevação da instalação prestar atenção para que as pontas dos garfos ou a própria carga não permaneçam suspensas no material empilhado. Transportar as peças altas, como armários de distribuição, com a grua.
- Utilizar apenas equipamentos de elevação com capacidade de carga suficiente
- Os equipamentos de elevação só podem ser aplicados nos locais adequados
- Nunca utilizar peças de montagem, tubagens ou canais de cabos para a fixação do equipamento de elevação
- Levantar peças desembaladas apenas com lingas de cabos ou de correias
- Colocar arneses de transporte apenas nos locais previstos
- Mecanismos de suspensão de carga e limitadores têm de respeitar as determinações das prescrições para a prevenção de acidentes
- Na selecção dos mecanismos de suspensão de carga e limitadores ter em consideração o peso do sistema! (consultar capítulo Dados técnicos)
- Manter as peças de aço inoxidável (mesmo elementos de fixação) sempre separadas das peças de aço sem liga
- Só remover a protecção contra corrosão logo após a montagem



Aviso - Perigos gerais!

Aviso contra cargas suspensas. É proibido trabalhar sob cargas suspensas. Há risco de morte.



Nota

Respeitar as indicações de segurança e prescrições sobre a prevenção de acidentes dos 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. 17: 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.

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

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.

5.2 Desembalamento



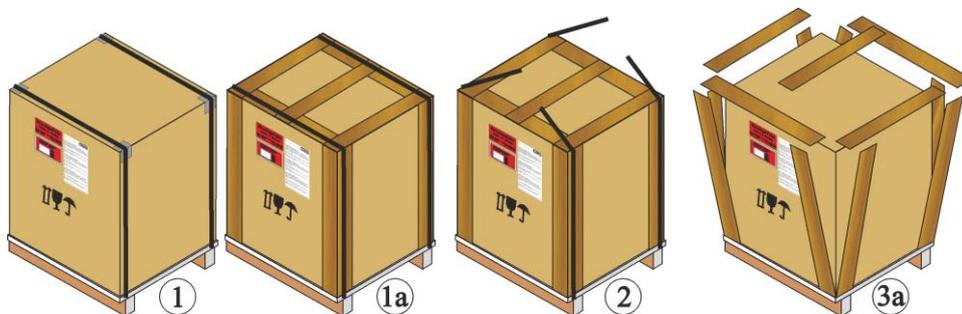
Nota

A unidade encontra-se bem embalada para evitar eventuais danos decorrentes do transporte da mesma. Retirar todos os materiais de embalagem (incluindo no interior da câmara do forno). Guarde a embalagem e os dispositivos de segurança de transporte para uma eventual expedição ou para armazenamento do forno.

São necessárias pelo menos 2 pessoas para transportar/suportar o peso do forno; dependendo da dimensão poderão ser necessárias mais pessoas.

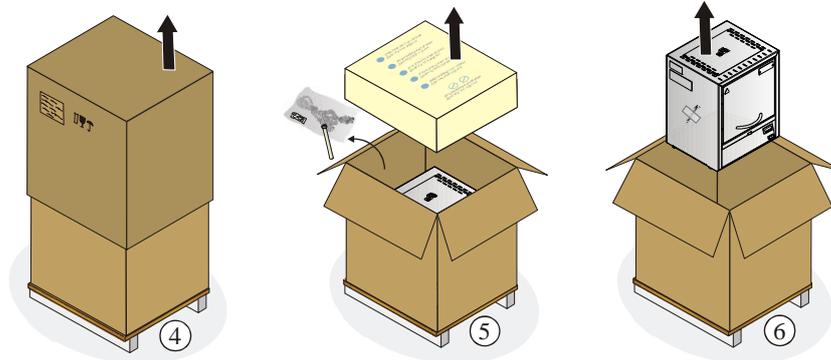


Utilizar luvas

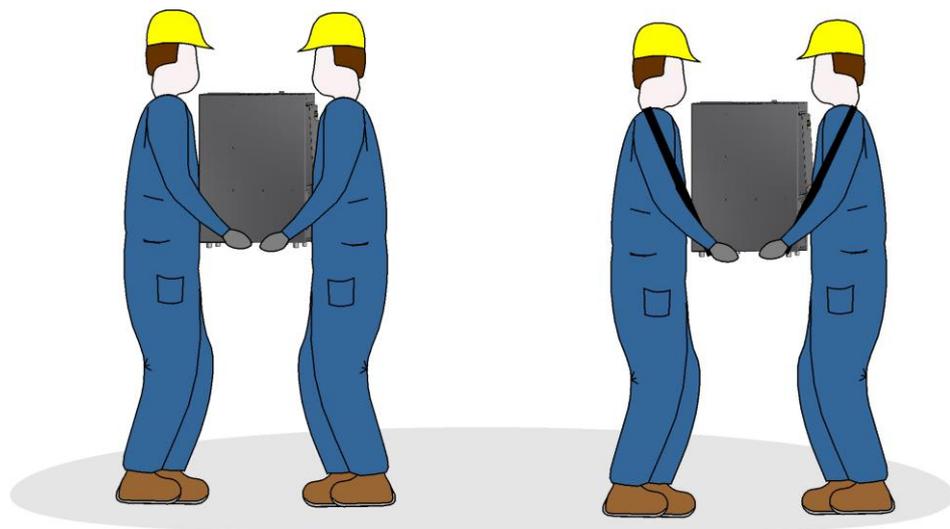


1. Verifique a embalagem de transporte relativamente a eventuais danos.
2. Retire as fitas de fixação da embalagem de transporte.

3. Solte os parafusos e retire a cofragem de madeira do cartão sobreposto (se disponível 3a)



4. Levante o cartão sobreposto com cuidado e retire-o da palete.
5. Remova o pedaço de espuma que se encontra dentro da caixa de cartão. Na caixa de cartão encontra-se uma embalagem para acessórios adicionais (por exemplo: tubos para o ar de exaustão, placa de inserção, cabo de alimentação). Compare o material fornecido com a guia de remessa e os papéis da encomenda, ver capítulo “Entrega”.
6. Retire o forno cuidadosamente da embalagem.



7. Para o transporte, pegue no forno pela parte inferior, lateralmente, tendo em atenção um suporte seguro.
8. Em fornos com mais de 25 kg, os trabalhos de transporte têm de ser realizados com pelo menos 2 pessoas. Se utilizar alças de transporte, coloque-as apenas lateralmente (transversalmente). Tenha em atenção um suporte seguro.

Nota

Na Alemanha, são consideradas as disposições gerais relativas à prevenção de acidentes da VBG ou BGR. Aplicam-se as disposições relativas à prevenção de acidentes do respetivo país de utilização

Nota

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

5.3 Segurança do transporte/embalagem



Nota

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

A unidade encontra-se bem embalada para evitar eventuais danos decorrentes do transporte da mesma. Retirar todos os materiais de embalagem (incluindo no interior da câmara do forno). Todos os materiais de embalagem são recicláveis e podem ser eliminados pelos circuitos de reciclagem convencionais. A embalagem utilizada foi selecionada de modo a dispensar quaisquer descrições especiais.

5.4 Requisitos estruturais e de ligação

5.4.1 Instalação (local do forno)

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.

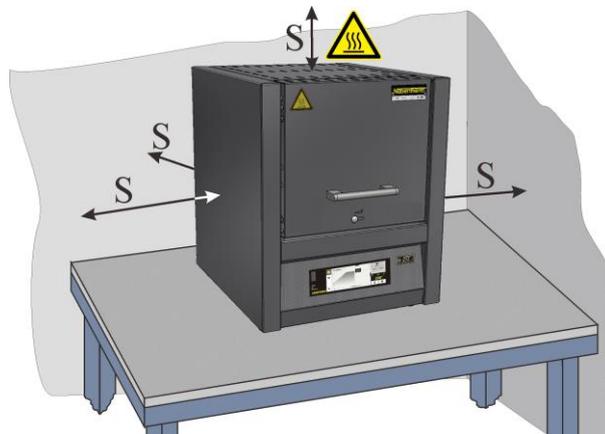


Fig. 18: Distância mínima em relação a materiais inflamáveis (modelo de mesa) (figura semelhante)

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 excepcionais, 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.

	 PERIGO
	<ul style="list-style-type: none"> • 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

Nota

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

	 PERIGO
	<ul style="list-style-type: none"> • Perigo durante a utilização de um dispositivo automático de combate a incêndios • Perigo de vida devido a choque elétrico causado por humidade, perigo de asfixia devido a fuga de gás, etc. • 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.

5.5 Montagem, instalação e ligação

5.5.1 Ligação à rede eléctrica

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

- O forno tem de ser instalado de acordo com a utilização adequada. Os valores da tomada de alimentação têm de corresponder aos valores especificados na placa de características do forno.
- A tomada de alimentação tem de encontrar-se nas proximidades do forno e ser facilmente acessível. Os requisitos de segurança não são cumpridos se o forno não for ligado a uma tomada com ligação à terra.

- Ao utilizar um cabo de extensão ou uma tomada múltipla, a capacidade de carga elétrica máxima dos mesmos não pode ser excedida. Não utilize o forno com um cabo de extensão se não tiver a certeza de que a ligação à terra está garantida.
- O cabo de alimentação não pode estar danificado. Não coloque quaisquer objetos sobre o cabo de alimentação. Instale os cabos de forma a que ninguém os pise nem tropece neles.
- A substituição de um cabo de alimentação elétrico só pode ser feita com um cabo com a mesma potência.
- Garanta uma instalação protegida do cabo de ligação do forno.

Nota

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

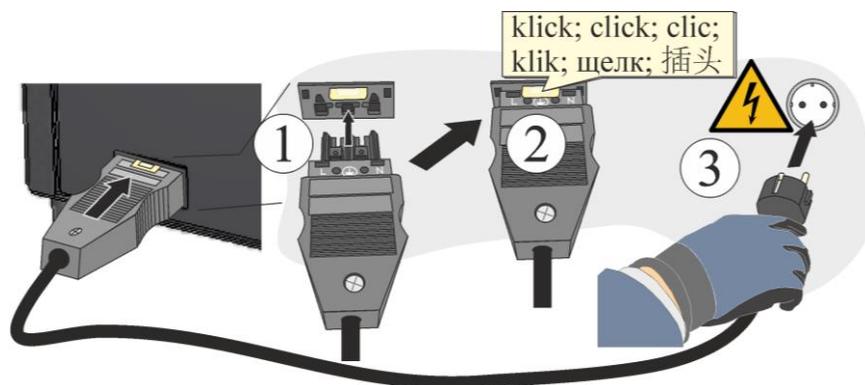


Fig. 19: Em função do modelo (cabo de alimentação incluso no material fornecido) (semelhante à figura)

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. 20: Em função do modelo (ficha CEE) (semelhante à figura)

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).



Nota

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



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!

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

	PERIGO
	<ul style="list-style-type: none"> 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

5.5.2 Montagem de uma chaminé

Dependendo da utilização/encomenda, são fornecidos diferentes tipos de chaminé (não aplicável em caso de ligação de gás de proteção):

Chaminé (não para os modelos LV)

- Chaminé que desvia os gases e os vapores provenientes do bocal de ar de exaustão e permite a saída dos mesmos pela parte superior. Secção transversal do tubo de ar de exaustão: 40 x 30 mm.
- Para a montagem, introduza-o no bocal de ar de exaustão na parede traseira do forno e fixe-o com os parafusos incluídos no material fornecido.

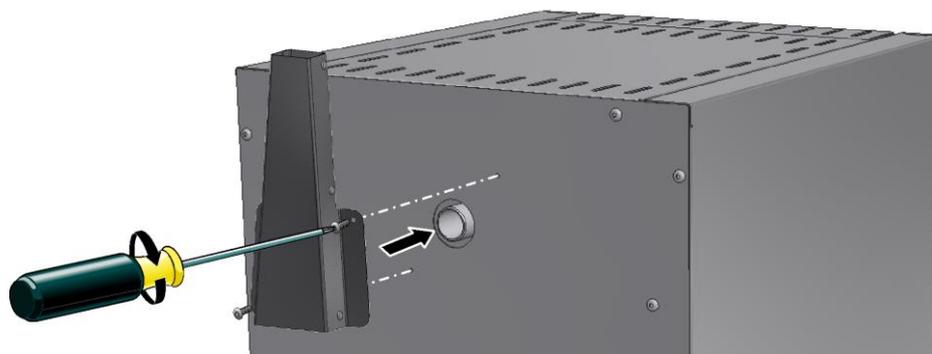


Fig. 21: Chaminé (figura semelhante)

Chaminé com ventilador (não para os modelos LV)

- Auxilia a saída dos gases e dos vapores da câmara do forno. Secção transversal do tubo de ar de exaustão: Ø 80 mm.
- Para a montagem, introduza-o no bocal de ar de exaustão na parede traseira do forno e fixe-o com os parafusos incluídos no material fornecido. Insira a ficha de ligação na tomada que se encontra na parte de trás da unidade de comando (opcional) ou numa tomada externa.

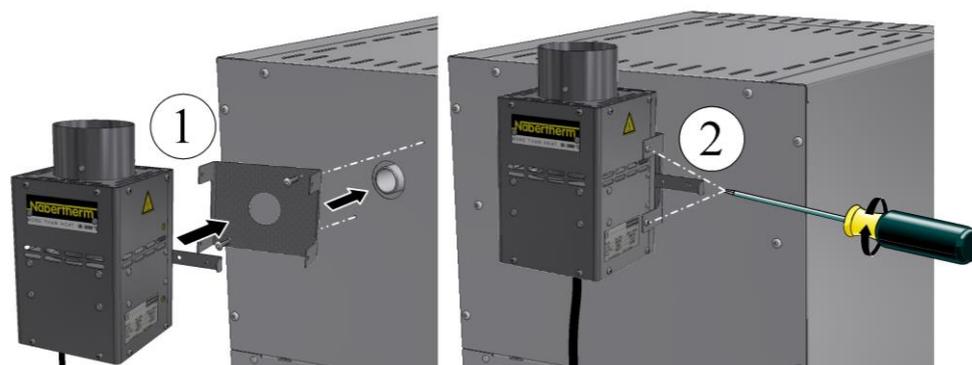


Fig. 22: Chaminé com ventilador (figura semelhante)

Chaminé com ventilador e catalisador (não para os modelos LV)

- Aquece os gases e os vapores da câmara do forno a aprox. 600 °C, conduzindo-os pelo favo do catalisador. Os componentes orgânicos são em grande parte queimados por via catalítica, ou seja, decompostos em dióxido de carbono e vapor de água. As formações de odores (por exemplo, na operação de fundição por cera perdida) são assim excluídas em grande parte.
- Atenção! Substâncias inorgânicas como metais pesados, halogéneo, silicões e partículas finas (mesmo em pequenas quantidades) destroem o catalisador!
- Certifique-se de que o catalisador está em funcionamento desde o início do programa até aprox. 600 °C. Não é possível fazer uma declaração sobre os componentes residuais libertados para o ambiente. Estes dependem em grande parte das massas de revestimento e dos materiais utilizados e da respetiva composição. Secção transversal do tubo de ar de exaustão: 120 x 120 mm
- Para a montagem, fixe o suporte em forma de U à parede traseira do forno com os parafusos incluídos no material fornecido, introduza o acessório para tubo fornecido no bocal do ar de exaustão do forno e aparafuse a chaminé (com catalisador) ao suporte. Insira a ficha de ligação na tomada que se encontra na parte de trás da unidade de comando (opcional) ou numa tomada externa.

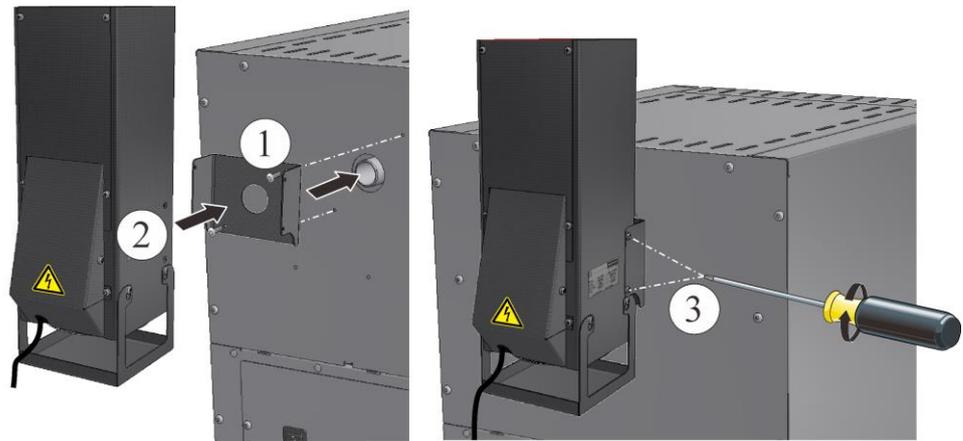


Fig. 23: Catalisador (figura semelhante)

Montagem de um tubo de gases de exaustão nos modelos LV(T) .../...

- Nestes modelos é fornecido um tubo de gases de exaustão especial.
- Para a montagem, fixe primeiro o tubo angular no corpo interior do forno com os parafusos incluídos no material fornecido e, de seguida, o tubo redondo no corpo exterior. Utilize para o efeito os parafusos incluídos no material fornecido.
- Uma operação sem este tubo leva a um fluxo de ar reduzido, insuficiente para um processo de incineração.

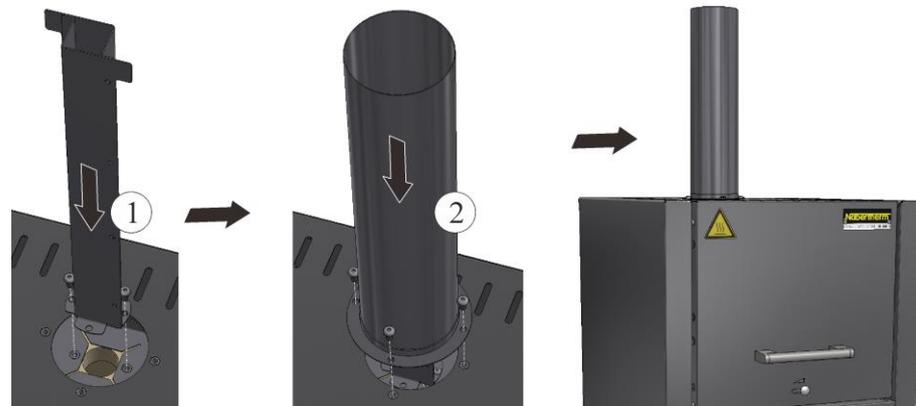


Fig. 24: Montagem de um tubo de gases de exaustão nos modelos LV(T) (figura semelhante)

Nota

A montagem do catalisador ou da chaminé com ventilador não é possível nestes modelos.

5.5.3 Condução de evacuação

Recomendamos a ligação do forno a uma tubagem do ar de exaustão e o respetivo desvio dos gases de exaustão.

Como tubo do ar de exaustão pode ser utilizado um tubo de gases de exaustão convencional de metal com um diâmetro nominal de 80 a 120. Este tem de ser sempre instalado de forma ascendente e fixado à parede ou ao teto. Posicione o tubo centralmente por cima da chaminé do forno (nos modelos com ventilador de exaustão ou catalisador, é necessário um diâmetro nominal de 120)

O tubo de gases de exaustão não pode ser instalado por forma a ficar completamente fechado no tubo da chaminé, caso contrário não é possível obter um efeito de desvio. Este é necessário para que o forno não aspire ar fresco em excesso. (à exceção dos fornos LV: neste caso, o tubo de gases de exaustão com um diâmetro nominal de 80 pode ser introduzido diretamente na chaminé).

Tubo do ar de exaustão (modelo LV/LVT) ou chaminé com ventilador (A): posicionar a tubagem do ar de exaustão aprox. 50 mm acima da chaminé.

Fornos sem tubo do ar de exaustão ou com catalisador (B): recomendamos a derivação do ar de exaustão através de um cano de chaminé.

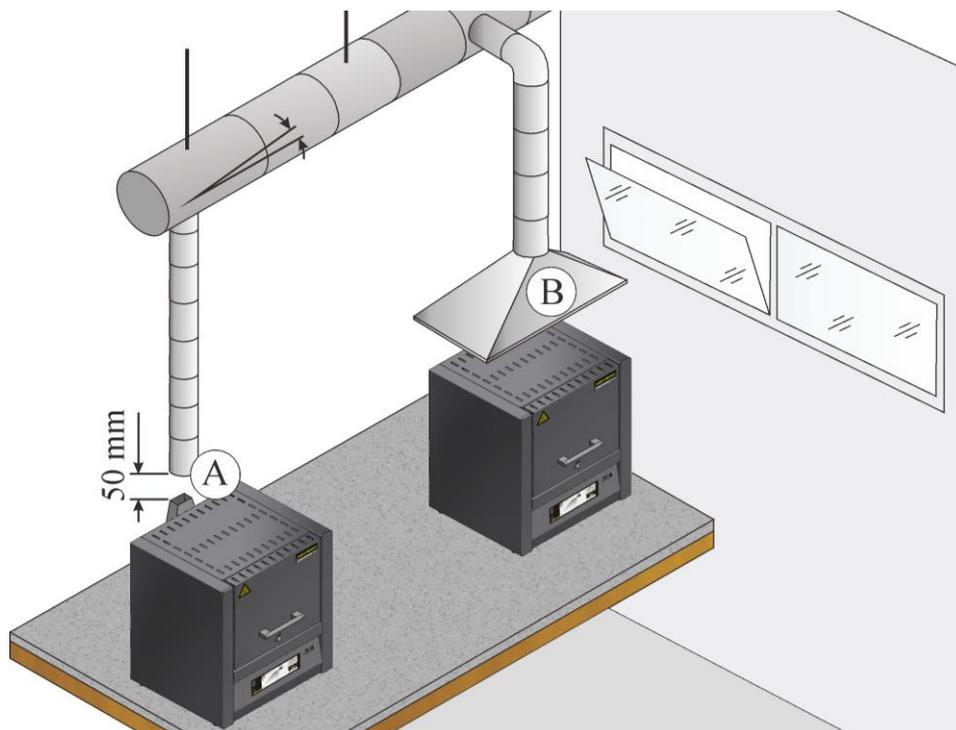


Fig. 25: Exemplo: Possibilidades de derivação do ar de exaustão

► **Nota**

Os gases de exaustão apenas podem ser derivados se o espaço dispuser da necessária abertura de ar de alimentação.

► **Nota**

Os trabalhos de telhado e de alvenaria necessários para efeitos de exaustão de gases são da responsabilidade do cliente. A dimensão e a execução da conduta de exaustão de gases devem ser da responsabilidade de um técnico de ventilação. Aplicam-se as normas nacionais em vigor no país de utilização

5.5.4 Colocação da placa do chão

Coloque a(s*) placa(s) de inserção (a quantidade de placas de inserção depende do modelo do forno) cuidadosamente distribuídas sobre o centro do forno. Certifique-se de que a moldura da porta e os elementos de aquecimento não sofrem quaisquer danos ao inserir a(s) placa(s) de inserção. Evite impreterivelmente o contacto com os elementos de aquecimento ao inserir a(s) placa(s) de inserção, 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.

Para evitar danos no fundo do forno delicado, alguns modelos são fornecidos com uma placa de inserção. A Nabertherm não se responsabiliza por danos (p. ex. marcas) no fundo do forno caso estas placas de inserção* não sejam utilizadas.

Posicionar o material a carregar sobre o fundo, o mais centralmente possível na câmara do forno. Garante-se, assim, um aquecimento uniforme. Evitar a colocação das placas de inserção no forno em várias camadas. Tal origina uma acumulação de calor que pode queimar os elementos de aquecimento e danificar o isolamento.

Após o carregamento, fechar a porta do forno com cuidado.

*Incluídas no material fornecido, dependendo da versão/modelo do forno



Nota

Certifique-se de que a carga do forno não excede os 2 kg/dm².



Nota

Nos modelos L(T) 3/11 e L(T) 3/12, faz parte do volume de fornecimento uma placa de inserção (691600176) que está, por norma, já incluída no material fornecido.

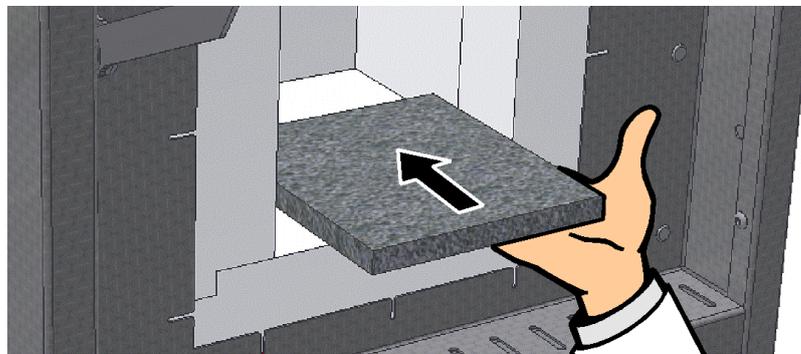


Fig. 26: Colocação da placa de inserção (incluída no material fornecido, dependendo da versão/do modelo do forno) (figura semelhante)

5.5.5 Montagem da balança no modelo L(T).../.../SW

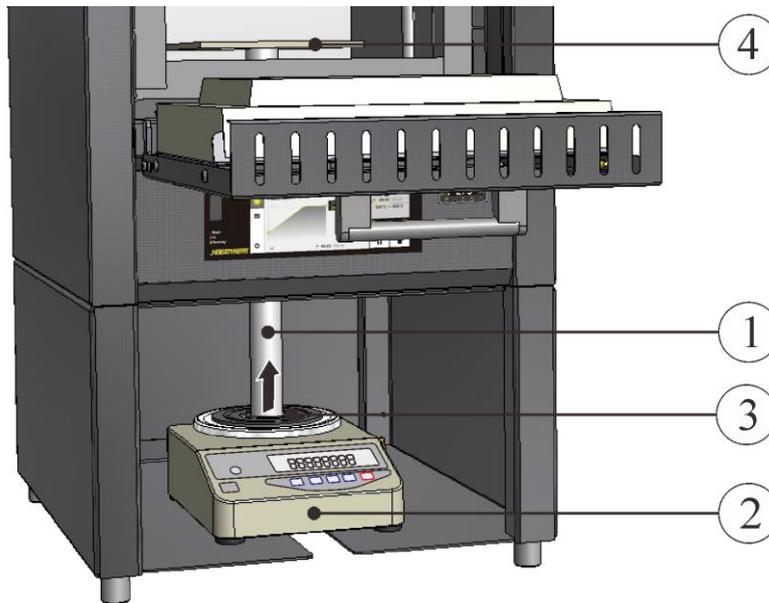


Fig. 27: Balança (figura semelhante)

- Inserir cuidadosamente a matriz cerâmica (1) incluída no material fornecido a partir de baixo no orifício existente no fundo do forno. O dispositivo deslizante para vedar a abertura deve ser totalmente aberto.
- Colocar a balança (2) no suporte por baixo do forno. Levantar cuidadosamente o tubo e colocar na superfície de apoio da balança.
- Para proteção do tubo, inserir o carimbo de gravação (3) entre o tubo e a superfície de apoio da balança. Para tal, levantar cuidadosamente o tubo.

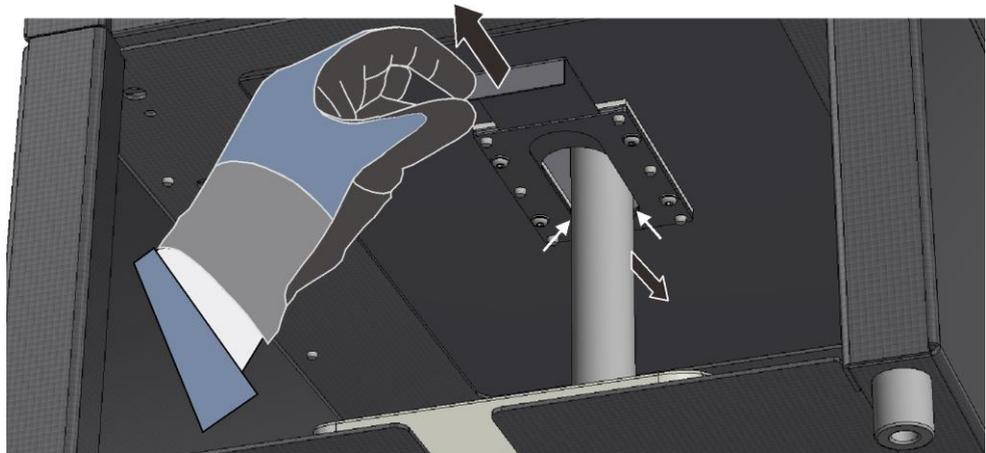


Fig. 28: Abrir o dispositivo deslizante para vedar (semelhante à figura)

- Pousar a placa cerâmica (4) no centro do tubo na câmara do forno e alinhar exatamente. O tubo tem de estar pousado livremente sobre a balança e não pode estar a tocar no isolamento do forno ou no dispositivo deslizante de modo a não adulterar o resultado da medição. Prestar atenção a uma folga uniforme (X).

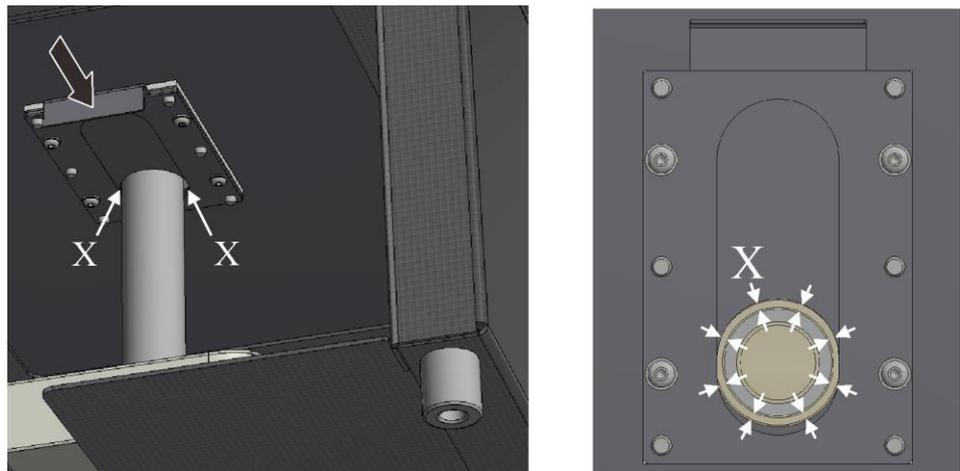


Fig. 29: Fechar o dispositivo deslizante para vedar (semelhante à figura)

- Ligar a balança à ficha de alimentação elétrica.
- Relativamente à função da balança: Para tal, consulte as instruções separadas em anexo
- Instruções separadas para o software VCD (opcional)

5.5.6 Primeira colocação em funcionamento

A colocação em funcionamento do forno deve ser da competência exclusiva de pessoas qualificadas para o efeito, respeitando as advertências de segurança.

Leia ainda o capítulo "Segurança". Na colocação em funcionamento da unidade, é fundamental respeitar as advertências de segurança seguintes, evitando, assim, ferimentos potencialmente fatais, danos no equipamento e outros danos materiais.

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

A unidade apenas pode ser utilizada para os fins a que se destina.

Garanta que a o acesso à área de trabalho da máquina é vedado a pessoas não autorizadas e que a colocação em funcionamento da unidade não coloca ninguém em perigo.

Antes da primeira colocação em funcionamento, verifique se foram retiradas da unidade todos os objetos/ferramentas estranhos e dispositivos de segurança de transporte.

Antes da colocação em funcionamento, ative todos os dispositivos de segurança (interruptor de alimentação, interruptor de paragem de emergência, quando disponível).

As conexões instaladas incorretamente podem destruir os componentes elétricos/eletrónicos.

Tenha em consideração as medidas de proteção especiais (por ex. ligação à terra, ...) aplicáveis aos componentes em perigo.

As conexões incorretas podem induzir uma colocação em funcionamento inesperada.

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

Antes da primeira colocação em funcionamento, verifique as conexões elétricas e as indicações de controlo.

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: alcanos, zeólitos naturais, vapores de metal, óxidos de metal, compostos de cloro, compostos de fósforo e halógenos.

**Nota**

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

5.5.7 Recomendação para o primeiro aquecimento do forno



Para a secagem do revestimento e para obter uma camada de óxido nos elementos de aquecimento, o forno tem de ser **aquecido uma primeira vez**.

Durante o aquecimento, poderá surgir uma formação de odores que se deve à saída de ligante do material de isolamento. Recomendamos uma boa ventilação do local onde se encontra o forno durante a primeira fase de aquecimento.

- Aquecer o forno vazio durante aprox. **6 horas¹ a 1050 °C (1922 °F)**. Manter esta temperatura durante aprox. 1 hora.
- Aquecer os modelos LE .../... a 1000 °C (1832 °F) (sem rampa de aquecimento).
- Depois da primeira fase de aquecimento, deixar o forno aquecer naturalmente até à temperatura ambiente.
- O forno está então operacional

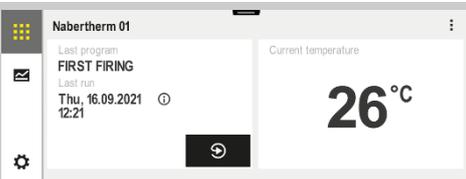
¹Rampa de aquecimento

**Nota**

Este processo é executado aquando da colocação em funcionamento, após a substituição dos elementos de aquecimento ou para a regeneração da camada de óxido.

6 Operação

6.1 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)
O estado do forno aparece. Após uns segundos, surge a temperatura		Se a temperatura for indicada no controlador, o controlador está operacional.

6.2 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.

6.3 Controlador da série 500

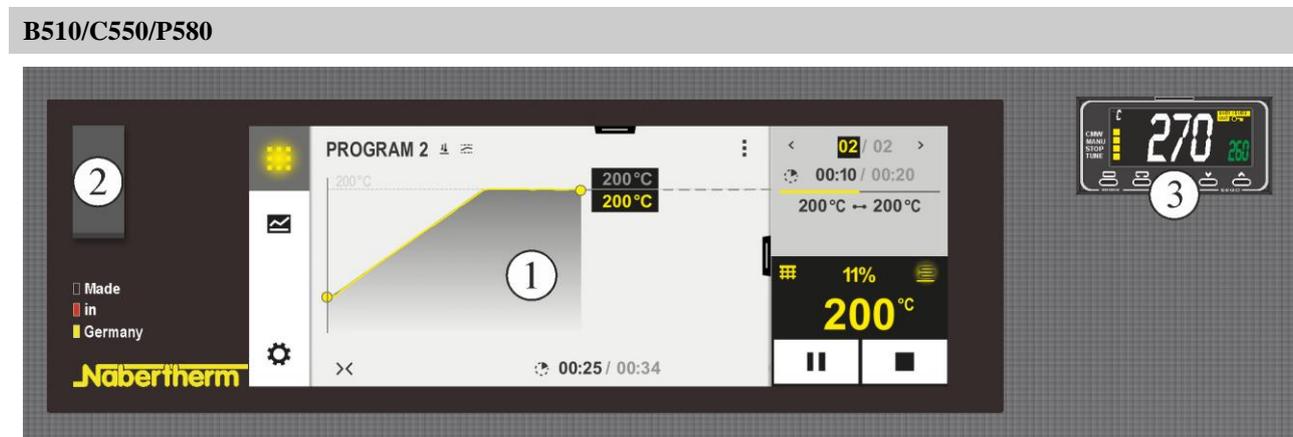


Fig. 30: Painel de controlo B510/C550/P580 (figura semelhante)

N.º	Descrição
1	Indicação
2	Interface USB para uma pen USB
3	Limitador de seleção de temperatura (opcional)



Nota

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

6.4 Operação do controlador R7

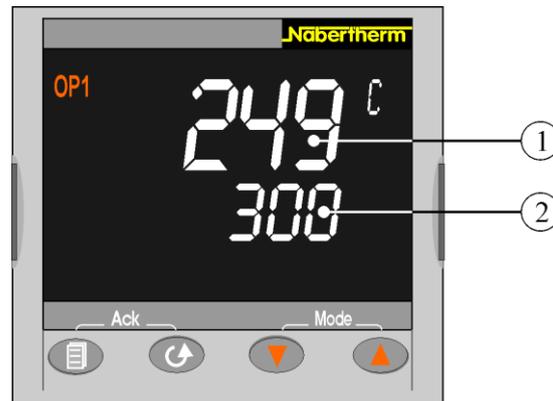


Fig. 31: Controlador R7 (figura semelhante)

No ecrã são exibidas duas temperaturas. Em cima, é apresentado o valor real momentâneo (1). Por baixo, é apresentada a temperatura nominal especificada (2).	249 °C 300
--	-----------------------------

Regulação do valor de referência:

Tecla	Descrição	Ecrã
	A partir da indicação principal: Com as teclas , aumenta ou reduz o valor de referência. O novo valor de referência é assumido pelo aparelho assim que soltar a tecla. Um piscar breve indica-lhe que o valor está atualizado.	300 °C 249 °C
Nota	Este controlador está configurado como regulador de valor de referência fixo no momento do fornecimento. Para alguns processos, no entanto, é importante que, no primeiro fogo, seja efetuado o aquecimento a uma determinada temperatura lentamente. Para isso, é possível definir uma função de rampa no controlador R 7.	

Regulação de uma rampa de temperatura:

Tecla	Descrição	Ecrã
	Prima a tecla até que “SP.RAT” apareça no ecrã	OFF SP.RAT
	Com as teclas , defina a rampa de aquecimento desejada em °C/min. (exemplo: 2 °C/min.) Aumente o valor com (OFF ... 1,9; 2) Reduza o valor com (2 ... 0,1; OFF) Aguarde 2 segundos até que a definição seja assumida automaticamente (a indicação pisca 1x).	2 OFF SP.RAT
	Volte à indicação principal com a tecla .	249 °C 300
	Com as teclas , defina uma alteração do valor de referência para o valor de referência pretendido. Só depois da alteração do valor de referência é que a taxa definida será utilizada. A taxa pode ser utilizada para aquecer ou para arrefecer. A temperatura inicial da taxa é sempre a temperatura real	249 °C 300 RUN

Tecla	Descrição	Ecrã
	do momento. Se definir uma temperatura nominal inferior à temperatura real, trata-se de uma taxa de arrefecimento. Depois de iniciar uma taxa, o ecrã exibe “RUN”. Aumente o valor com  Reduza o valor com 	
Nota	Se o modo de rampa já não for necessário, o parâmetro “SP.RAT” tem de ser colocado novamente em OFF.	

Ajuste automático dos parâmetros de regulação à característica do processo:

Tecla	Descrição	Ecrã
	Prima a tecla  >5 até que “LEv1” apareça no ecrã.	LEv1 GOTO
	Prima a tecla  1x até que “LEv2” apareça no ecrã e aguarde 2 segundos - a indicação salta para “0”	LEv2 0
	Prima a tecla  2x até que o código “2” apareça e aguarde 2 segundos. (a indicação volta à indicação principal)	2 550 °C
	Prima a tecla  até que “A.TUNE” apareça no ecrã	OFF A.TUNE
 	Com as teclas   , defina OFF ou ON. Altere com  (ON) Altere com  (OFF) Aguarde 2 segundos até que a definição seja assumida automaticamente (a indicação pisca 1x).	ON OFF A.TUNE
	Prima a tecla  até se encontrar novamente na indicação principal.	249 °C 300
 	Com as teclas   , defina a temperatura desejada em ° C (exemplo: 100 °C). Durante a otimização, a indicação TUNE pisca no ecrã. Concluída a otimização, os parâmetros de regulação determinados são assumidos automaticamente.	100 °C 0 °C
	Prima a tecla  >5 até que “LEv2” apareça no ecrã	LEv2 GOTO
	Prima a tecla  1x até que “LEv1” apareça no ecrã e aguarde 2 segundos. Introdução concluída.	

Ajuste manual dos parâmetros de regulação à característica do processo:

Tecla	Descrição	Ecrã
	Prima a tecla  >5 até que “LEv1” apareça no ecrã.	LEv1 GOTO
	Prima a tecla  1x até que “LEv2” apareça no ecrã e aguarde 2 segundos - a indicação salta para “0”	LEv2

Tecla	Descrição	Ecrã
		0
	Prima a tecla  2x até que o código “2” apareça e aguarde 2 segundos. (a indicação volta à indicação principal)	2 550 °C
	Prima a tecla  até que “PB”, “TI”, “TD” apareça no ecrã PB: banda proporcional TI: componente integral TD: componente diferencial	5 PB
 	Com as teclas   , defina os parâmetros pretendidos (exemplo 10) Aumente o valor com  (OFF/1 ... 9; 10) Reduza o valor com  (10... 2; 1/OFF) Aguarde 2 segundos até que a definição seja assumida automaticamente (a indicação pisca 1x).	10 5 PB

6.5 Limitador de seleção de temperatura com temperatura de corte ajustável (equipamento adicional)



Fig. 32: Limitador da seleção da temperatura (figura semelhante)

Botão	Descrição	Mostrador
	O limitador da seleção da temperatura (2z) controla a temperatura do forno. No mostrador é exibida a última temperatura de desligamento definida. Se a temperatura do forno exceder a temperatura de desligamento definida, o aquecimento do forno é desligado para proteger o forno ou a carga. No limitador da seleção da temperatura é exibida intermitentemente a indicação de alarme “ALM”.	260 °C ALM
	Em caso de quebra de um sensor do termoelemento, o limitador da seleção da temperatura desliga o aquecimento para proteger o forno ou a carga. No limitador da seleção da temperatura é exibido “S.ERR”.	S.ERR
	Se a temperatura do forno se situar abaixo do valor definido no limitador da seleção da temperatura , é necessário premir os seguintes botões para continuar a operação e autorizar o aquecimento:	
	Autorizar o aquecimento:	
	Premir o botão  durante um segundo. A mensagem de alarme do limitador da seleção da temperatura é repostada, autorizando o aquecimento.	

	<p>Definição da temperatura de desligamento:</p> <p>Com os botões  , ajustar a temperatura de desligamento pretendida (exemplo 270 °C)</p> <p>Aumentar o valor com  (260 ... 269, 270)</p> <p>Diminuir o valor com  (270 ... 261, 260)</p> <p>Modificação rápida do valor: Manter premido botão   durante um período de tempo mais prolongado.</p>	<p>270</p> <p>260</p> 
	 <p>Aguardar 1 segundo até que a temperatura de desligamento seja assumida automaticamente. Nota: É possível prevenir contra um desligamento prematuro do limitador da seleção da temperatura se a diferença entre a temperatura ajustada do forno e a temperatura de desligamento não for inferior a 10 °C.</p>	
	<p>A indicação regressa à imagem de base com indicação da temperatura de desligamento. É exibida a temperatura de desligamento atual.</p> <p>Terminar a introdução.</p>	<p>270 °C</p>
	<p>Para mais informação acerca do comando, ver as instruções em separado OMRON E5GC</p>	

	 PERIGO
	<ul style="list-style-type: none"> • Perigo devido a temperatura de corte introduzida incorretamente no dispositivo de monitorização da temperatura/controlador de limite de temperatura • Perigo de vida • 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.

6.6 Carregamento/carga

Carregamento do forno

O isolamento é composto por material refratário de elevada qualidade, no entanto, este é sensível a impactos. Para evitar danos, não bater contra o isolamento durante o carregamento.

Para conseguir uma distribuição da temperatura tão uniforme quanto possível, é vantajoso distribuir o material pela câmara do forno com alguma distância entre si e também com alguma distância em relação às paredes laterais. Para um melhor aproveitamento da câmara do forno, disponibilizamos placas de inserção da Nabertherm (placas de chão), entre outras.

Se colocar demasiado material na câmara do forno, o tempo de aquecimento poderá aumentar consideravelmente.

O aquecimento do forno é interrompido ao abrir a porta e é ligado de novo automaticamente depois de fechar a porta (não nos modelos LE .../...).

Se possível, não abra o forno no estado quente. Se, no entanto, for necessária a abertura do forno a uma elevada temperatura, esta deve ser tão breve quanto possível. Tenha em atenção um vestuário de proteção e uma ventilação do espaço suficientes.

Certifique-se sempre de que a porta está fechada corretamente.

Podem surgir alterações de cor na chapa de aço inoxidável (sobretudo em caso de abertura do forno no estado quente) que não influenciam de forma alguma o funcionamento do forno. Esta ocorrência não é qualquer motivo de reclamação.

Nota relativa aos modelos LE .../...:

Uma operação contínua à temperatura máxima pode originar um desgaste mais elevado nos elementos de aquecimento e na vedação da porta. Recomendamos que trabalhe com uma temperatura aprox. **50 °C abaixo da temperatura máxima**.

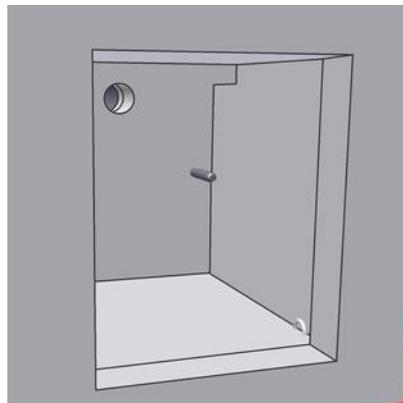


Atenção - Perigos devido a corrente elétrica!

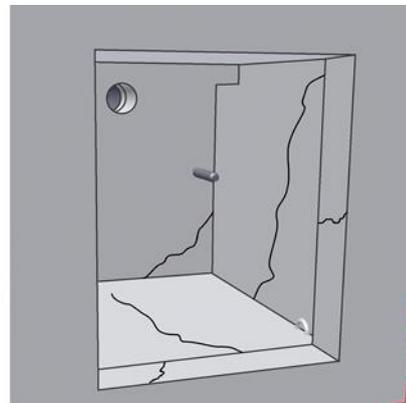
Para proteção do operador e do forno, o programa de aquecimento deve ser, por princípio, interrompido durante o carregamento do forno.

Fissura no isolamento

O isolamento do forno e/ou das placas de aquecimento, que se encontram no forno, (em função do modelo) é constituído por material de extrema qualidade e resistente ao fogo. Com a dilatação térmica, surgem logo fissuras no isolamento após poucos ciclos de aquecimento e, em algumas circunstâncias, também nas placas de aquecimento. No entanto, estas não têm qualquer influência sobre a função e qualidade do forno. Este fenómeno não constitui motivo de reclamação.



antes



depois

Fig. 33: Exemplo: Fissuras no isolamento após poucos ciclos de aquecimento.

6.7 Colocação da placa de fundo e/ou do tabuleiro coletor (acessórios)

Para proteger o forno e para um carregamento simples, a Nabertherm fornece diferentes placas de fundo e tabuleiros coletores.

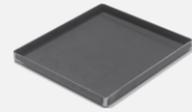
Para o modelo	Placa estriada de cerâmica, Tmáx. 1200 °C	Tabuleiro coletor de cerâmica, Tmáx. 1300 °C	Tabuleiro coletor de aço, (material 1.4828) Tmáx. 1100 °C
			
	Número de artigo/dimensões em mm		
L 1, LE 1	691601835 110 x 90 x 12,7	-	691404623 85 x 100 x 20
LE 2	691601097 170 x 110 x 12,7	691601099 100 x 160 x 10	691402096 120 x 180 x 20
L 3, LT 3, LV 3, LVT 3	691600507 150 x 140 x 12,7	691600510 150 x 140 x 20	691400145 150 x 140 x 20
LE 6, L 5, LT 5, LV 5, LVT 5	691600508 190 x 170 x 12,7	691600511 190 x 170 x 20	691400146 190 x 170 x 20
L 9, LT 9, LV 9, LVT 9	691600509 240 x 220 x 12,7	691600512 240 x 220 x 20	691400147 240 x 220 x 20
LE 14	691601098 210 x 290 x 12,7	-	691402097 210 x 290 x 20
L 15, LT 15, LV 15, LVT 15	691600506 340 x 220 x 12,7	-	691400149 220 x 340 x 20
L 24, LT 24	691600874 340 x 270 x 12,7	-	691400626 270 x 340 x 20
L 40, LT 40	691600875 490 x 310 x 12,7	-	691400627 310 x 490 x 20

Fig. 34: Placas de fundo e tabuleiros coletores

A placa de fundo/o tabuleiro coletor (incluídos no material fornecido consoante a necessidade e a aplicação) tem de estar limpa(o) e seca(o) antes da colocação. Aguarde que a câmara do forno arrefeça até à temperatura ambiente para colocar a placa de fundo/o tabuleiro coletor no fundo do forno.

Abrir a porta do forno, posicionar cuidadosamente a placa de fundo/o tabuleiro coletor ao centro do fundo do forno e empurrá-la(o) para trás até ao batente da parede traseira do forno. O fundo do forno tem de estar nivelado e limpo. Se necessário, aspirar o fundo do forno.

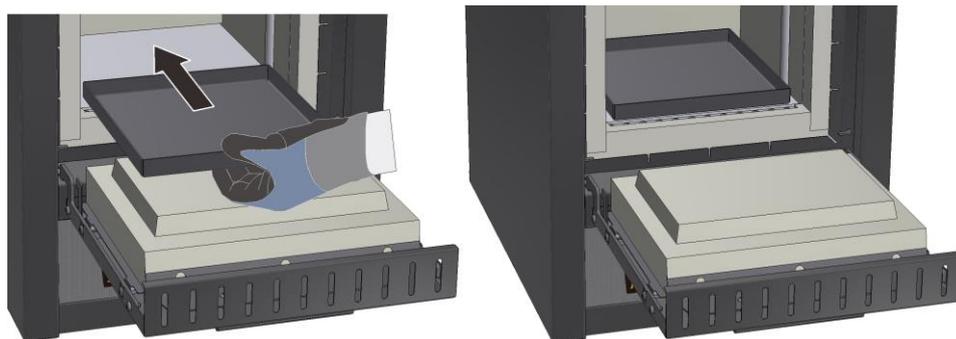


Fig. 35: Exemplo: Colocação cuidadosa do tabuleiro coletor (semelhante à figura)

Ao colocar a placa de fundo/o tabuleiro coletor no forno, certifique-se de que não a(o) empurra sobre o isolamento da porta. O isolamento da porta é extremamente sensível e ficará gasto ou perderá a sua capacidade de isolamento se empurrar a placa de fundo ou o tabuleiro coletor.



Fig. 36: Exemplo: Prevenção de danos no isolamento da porta (semelhante à figura)

► **Nota**

Recomendamos vivamente a utilização de uma placa de fundo ou de um tabuleiro coletor para proteger o fundo do forno.

6.8 Corredija do ar de alimentação

A quantidade do ar fornecido pode ser regulada na corredija do ar de alimentação. A posição é indicada através dos símbolos por cima ou sobre a corredija.

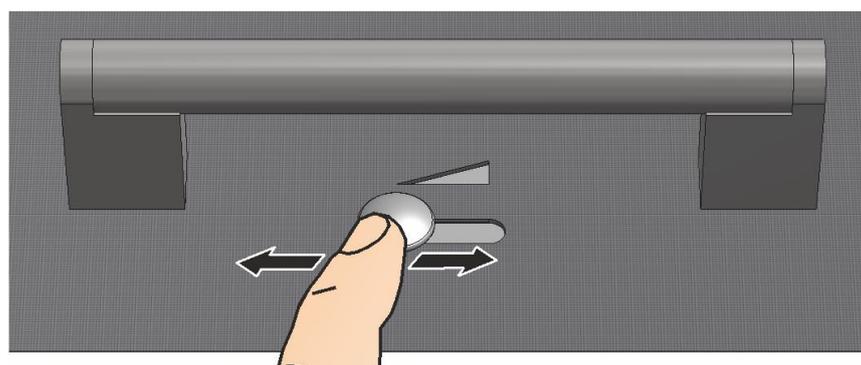


Fig. 37: Corredija do ar de alimentação (figura semelhante)

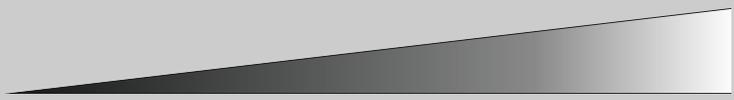
Explicação dos símbolos (em função do modelo do forno)		
Símbolo	fechada	aberta ao máximo
A		
L		
	Operação com utilização de gás de proteção com retorta	pode permanecer aberta
	Operação sem gás de proteção	depende do processo
	Operação com refrigeração rápida através de ar comprimido	fechada

Fig. 38: Regulação da alimentação de ar fresco (símbolos)


Nota em caso de utilização de um catalisador e ventilador de exaustão:

Coloque a alavanca do ar de alimentação sempre na posição , caso contrário não é possível extrair por completo os gases de exaustão da câmara interior do forno.


Nota

Sob determinadas circunstâncias, a uniformidade da temperatura na câmara do forno pode piorar com a alavanca da alimentação de ar aberta.

6.9 Recipiente de cargas empilháveis (acessórios)

A Nabertherm oferece, para o carregamento, recipiente de cargas especiais.

Para uma ótima utilização da câmara do forno, a mercadoria é colocada em recipientes de cargas de cerâmica. Dependendo do modelo do forno, é possível empilhar os recipientes de cargas em vários níveis. Os recipientes de cargas estão equipados com ranhuras para permitir uma melhor circulação do ar. O reservatório superior pode ser tapado com uma tampa de cerâmica.

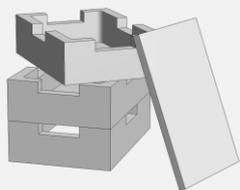
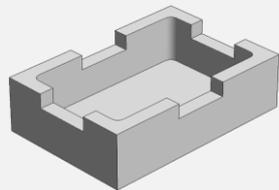
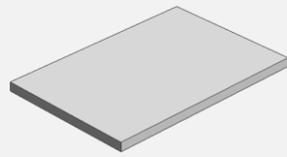
Carregamento em vários níveis	Recipiente de cargas	Tampa para o recipiente de cargas
		
	Nº do artigo: 699000279	Nº do artigo: 699000985

Fig. 39: Recipiente de cargas com tampa


Nota

Os auxiliares de combustão acima descritos são para o carregamento e a retirada da carga em estado arrefecido. Não é permitida a retirada de carga em estado quente.

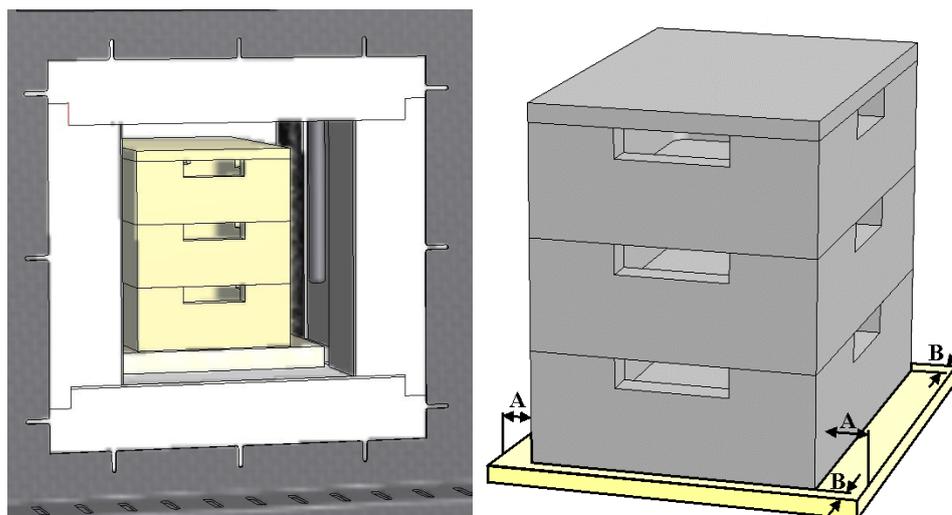


Fig. 40: Carregamento seguro até três níveis (semelhante à figura)

O recipiente de cargas inferior deve ser posicionado no centro na chapa do fundo (chapa de colocação cerâmica) para garantir um aquecimento uniforme da carga.

Durante o carregamento, deve ter em atenção de que a abertura da porta e os elementos de aquecimento não sejam danificados. Evite o contacto com as resistências de aquecimento porque pode levar à danificação das mesmas.

Após o carregamento, a porta do forno deve ser cuidadosamente fechada. O isolamento da porta do forno não pode empurrar o/s recipiente/s de cargas para a câmara do forno.



Atenção - Perigos devido a corrente elétrica!

O programa de aquecimento deve ser sempre terminado enquanto o forno estiver a ser carregado para proteção do operador e do forno. Existe perigo de choque elétrico em caso de incumprimento do disposto.

7 Manutenção, limpeza e conservação



Atenção - Perigos genéricos!

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 sofrer lesões corporais, 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!



Durante os trabalhos de manutenção é necessário desligar o forno e a unidade de comando da tensão e protegê-los contra uma colocação em funcionamento inadvertida. Por motivos de segurança, desligue a ficha de alimentação elétrica.

As entidades exploradoras apenas estão autorizadas a eliminar elas próprias as avarias resultantes de erros de operação!

Aguarde até a câmara do forno e os componentes de montagem ficarem à temperatura ambiente.

O forno deve ser submetido a uma inspeção visual periódica para despiste de danos. 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.

Os dispositivos de proteção que tenham sido retirados durante os trabalhos de manutenção devem ser novamente montados e verificados após conclusão dos mesmos.

Advertência contra cargas suspensas nos locais de trabalho (por ex. gruas). É proibido trabalhar sob carga suspensa (por ex. forno levantado, unidade de comando).

É necessário verificar periodicamente o funcionamento dos dispositivos de segurança elétrica e dos interruptores de fim-de-curso existentes (de acordo com o disposto no regulamento (DGUV V3) da associação profissional) ou as normas nacionais válidas no país de utilização.

Para garantir uma regulação correta da temperatura do forno, verificar o termoelemento antes de cada procedimento para despiste de danos.

Caso necessário, reapertar os parafusos do suporte do elemento (ver capítulo "Substituir elemento de aquecimento"). Antes de realizar estes trabalhos, desligar a tensão do forno e/ou da unidade de comando (desligar a ficha de alimentação elétrica). Devem ser devidamente respeitados os regulamentos (DGUV V3) ou as normas nacionais em vigor no país de utilização da unidade.

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 processo de fundição, a porta da unidade de comando deve estar sempre bem fechada.

Nota

Em caso de derramamento de substâncias perigosas no ou sobre o aparelho, será necessário executar uma descontaminação adequada.

7.1 Isolamento do forno



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 despido.

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.

Tijolos refratários leves

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.

7.2 Imobilização do sistema para trabalhos de manutenção

Aguarde até a câmara do forno e as peças complementares estarem à temperatura ambiente.

- O forno tem de ser esvaziado completamente
- Informar os operadores, nomear os supervisores
- Desligar o interruptor principal e/ou desligar a ficha de rede.
- Bloquear o interruptor principal e protegê-lo com um cadeado contra ligação.
- Colocar uma placa de aviso no interruptor principal.
- Proteger a área de reparação numa extensão grande.
- Verificar a isenção de tensão.
- Ligar à terra e curto-circuitar o local de trabalho.
- Cobrir as peças adjacentes, 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 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.

7.3 Trabalhos de manutenção regulares no forno

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
Verificação da segurança conforme o disposto no seguro de acidentes legal alemão (DGUV) V3 ou nas normas nacionais equivalentes De acordo com as normas				X2
Interruptor de segurança e interruptor de fim de curso (se disponível) Verificação do funcionamento			D	X2
Câmara do forno, orifícios de extração e tubo de extração Limpar e verificar quanto a danos, aspirar cuidadosamente			M	X1
Superfícies de vedação: Moldura da porta/moldura do forno Inspeção visual			D	X1
Elementos de aquecimento Inspeção visual (parte visível do elemento de aquecimento na câmara do forno)			D	X1
Verificar o consumo uniforme de corrente do aquecimento Verificação do funcionamento			Y	X2
Termoelemento Inspeção visual (parte visível do termoelemento na câmara do forno)			D	X1
Verificar o valor de ajuste do controlador de limite da temperatura (se disponível) Ajustar corretamente a temperatura de desativação no controlador de limite da temperatura para a temperatura máxima do lote. A cada alteração do programa de tratamento térmico, verificar a temperatura de acionamento (valor de alarme) no controlador de limite da temperatura				X1

Legenda: ver capítulo "Legenda das tabelas de manutenção"



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!



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.

7.4 Trabalhos de manutenção periódicos – Documentação

Componente/posição/função e medida	Observação	A	B	C
Placa de características		-	Y	X1

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

7.5 Legenda das tabelas de manutenção

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

7.6 Produtos de limpeza



Nota

Em caso de derramamento de substâncias perigosas no ou sobre o aparelho, será necessário executar uma descontaminação adequada.



Cumpra o procedimento indicado para desligar o forno (ver capítulo "Operação"). Em seguida, remover a ficha da tomada elétrica. 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

Estas indicações devem ser complementadas pela entidade exploradora.

Componente e local	Agente de limpeza
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. 41: 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;"> PERIGO</p> <ul style="list-style-type: none">• Perigo devido a choque eléctrico.• Perigo de vida• Antes dos trabalhos de limpeza, remover a ficha da tomada eléctrica.• NÃO molhar abundantemente as superfícies interiores e exteriores com água ou agente de limpeza• Secar totalmente o aparelho antes da nova colocação em funcionamento.	
--	--	---

8 Avarias

Os trabalhos a realizar na instalação eléctrica 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.

8.1 Mensagens de erro do controlador

O controlador apresenta as mensagens de erro e as advertências no ecrã até elas serem eliminadas e confirmadas. Assumir estas mensagens no arquivamento pode demorar até um minuto.

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

ID+ Sub-ID	Texto	Lógica	Solução
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 ¹⁾ Desligar e ligar novamente o controlador ¹⁾
03-06	Autoteste Erro		Contacte a assistência Nabertherm ¹⁾
Monitorizações			
04-01	Sem Potenc Aquec	Nenhum aumento de temperatura nas rampas se a saída de aquecimento < 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)
		Foi iniciado um programa com uma temperatura do forno superior ao valor de referência máximo no programa	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) Exemplo: 700 °C -> 700 °C, Time: 00:00 700 °C -> 300 °C, Time: 00:00 A partir daqui começa então o programa normal A partir da versão 1.14, também a temperatura real é considerada ao iniciar. (a partir de V1.51 com 3 minutos de atraso)

ID+ Sub-ID	Texto	Lógica	Solução
04-03	Falha de rede	O limite definido para um rearranque 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.	Efetue uma exportação completa dos parâmetros para a pen USB Substitua a bateria (ver capítulo “Dados técnicos”)
Outros erros			
05-00	Erro geral	Erro no módulo do regulador ou no módulo Ethernet	Contacte a assistência Nabertherm Disponibilize a função Exportar Serviço

8.2 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	Consulte as causas do erro no capítulo “Monitorização de gradientes” Gradiente definido demasiado baixo
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

N.º	Texto	Lógica	Solução
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
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	O ficheiro foi editado num PC (editor de texto) e gravado no formato incorreto ou a pen USB não foi reconhecida. Pretende importar dados que não se encontram na pasta de importação da pen USB	Não edite quaisquer ficheiros XML com um editor de texto, mas sempre no próprio controlador. Formatar pen USB (formato: FAT32). Sem formatação rápida Usar outra pen USB (até 2 TB/FAT32) Para uma importação, todos os dados têm de estar guardados na pasta de importação da pen USB. 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

N.º	Texto	Lógica	Solução
	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	Feche a porta Verifique o interruptor de porta
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
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

8.3 Avarias na unidade de comando

Erro	Causa	Medida
Controlador não acende	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
Controlador indica erro	Ver instruções em separado do controlador	Ver instruções em separado do controlador
O forno não aquece	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.
Aquecimento muito lento da câmara de aquecimento	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.
O programa não avança para o segmento seguinte	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].
O módulo do regulador não se regista na unidade de comando	Erro de endereçamento do módulo de regulador	Executar a reposição do bus e endereçar novamente o módulo de regulador

Erro	Causa	Medida
O controlador não aquece na otimização	Não foi definida nenhuma temperatura de otimização	Deve ser definida a temperatura a otimizar (ver instruções em separado do controlador)
A temperatura sobe mais rápido do que o controlador indica	O elemento de ligação do aquecimento (relé semiconductor, tiristor ou contactor) está avariado A avaria de componentes individuais dentro de um forno não deve ser, à partida, completamente excluída. Por isso, os controladores e os sistemas de ligação estão equipados com dispositivos de segurança adicionais. Então o forno desliga o aquecimento com a mensagem de erro 04 - 02 através de um elemento de ligação independente.	Verificar e substituir o elemento de ligação através de um electricista especializado.

8.4 Substituir o fusível

8.4.1 Fusível no exterior da unidade de comando

Na parede traseira do aparelho existe um fusível ao lado da conexão do cabo de alimentação. Este fusível protege a tomada Snap-In adicional. Ao inserir um fusível novo, é necessário verificar se a corrente nominal do fusível corresponde à tensão de alimentação utilizada no seu forno.

	ATENÇÃO
	<ul style="list-style-type: none"> Danos na unidade e nos respetivos componentes A utilização de um fusível que NÃO seja adequado para a tensão de alimentação correspondente pode originar danos no forno e nos respetivos componentes e representa um perigo de incêndio. Utilizar apenas um tipo de fusível adequado. Verifique se o tipo de fusível tem o valor de corrente nominal correto.



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

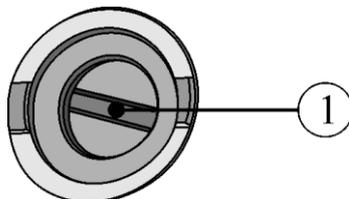


Fig. 42: O fusível encontra-se na parede traseira do aparelho

- Insira uma chave de fendas adequada para parafusos de cabeça achatada na ranhura do suporte do fusível (1). Para retirar, pressione o suporte do fusível para dentro e rode-o para a esquerda. Após algumas voltas, retire o suporte do fusível com a ponta dos dedos.



Fig. 43: Soltar e remover o suporte do fusível

- Remova o fusível do respetivo suporte.
- Substitua o fusível defeituoso por um fusível idêntico.
- Antes de colocar o fusível novo, verifique se se trata de um tipo de fusível com a corrente nominal correta. Fusível (elemento de substituição), ver capítulo “Peças sobressalentes/de desgaste”.

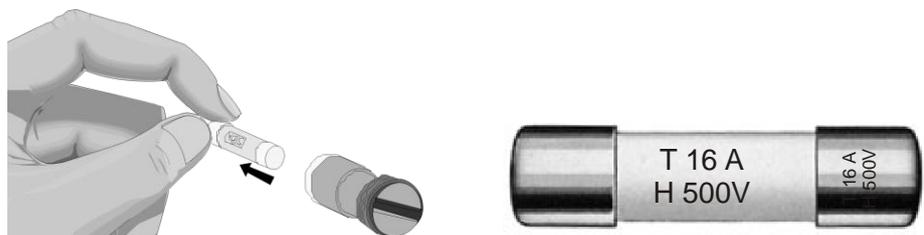


Fig. 44: Remover o fusível

Valor de corrente nominal (exemplo)

Nota

O valor da corrente nominal está gravado lateralmente na tampa de metal do fusível ou impresso diretamente no fusível.

- Coloque o fusível novo no respetivo suporte. Verifique se o fusível está completamente inserido no suporte do fusível.
- Coloque o suporte do fusível novamente, devagar e com cuidado. Para fixar o suporte do fusível, insira a chave de fendas para parafusos de cabeça achatada na ranhura do suporte do fusível e rode para a direita, pressionando ligeiramente.

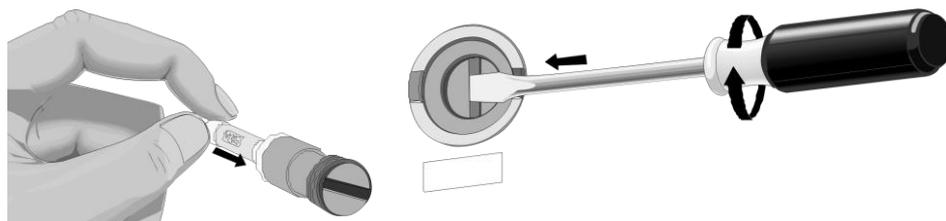


Fig. 45: Colocar o fusível

- Verifique o cabo de alimentação relativamente a possíveis danos. O cabo de alimentação não pode estar danificado. A substituição de um cabo de alimentação elétrico só pode ser feita com um cabo com a mesma potência.
- Ligue o cabo de alimentação novamente (ver capítulo “Conexão à rede elétrica”).
- Ligue o interruptor de alimentação do forno (ver capítulo “Operação”).

8.5 Separar o acoplamento de encaixe (ficha) do corpo do forno

Pressione cuidadosamente a patilha de bloqueio (2) para cima com uma chave de fendas pequena, puxando simultaneamente a ficha (3) do acoplamento (4).

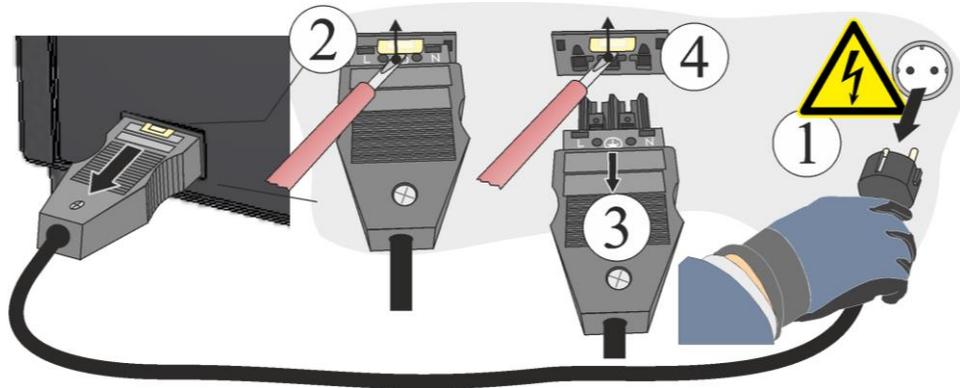


Fig. 46: Separar o acoplamento de encaixe (ficha) do corpo do forno (figura semelhante)

9 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

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

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

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.

9.1 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.



Advertência - Perigos genéricos!

Em caso de uma instalação incorreta, a função e a segurança da instalação deixam de estar garantidas. A conexão deve ser montada e colocada em funcionamento apenas por pessoal qualificado.



CUIDADO - Danos de componentes!

Os termoelementos são extremamente frágeis. Deve-se evitar qualquer carga ou torção dos termoelementos. Em caso de não cumprimento, isto leva à destruição imediata dos termoelementos sensíveis.

Os parafusos da parede traseira, a toda a volta, devem ser soltos com uma ferramenta adequada e guardados em local seguro para posterior reutilização. A cobertura deve ser pousada num material macio (por exemplo espuma). A quantidade e localização dos parafusos pode variar em função do modelo do forno. Dependendo do modelo do forno e do equipamento, a representação gráfica pode divergir.

Comece por soltar os dois parafusos (A) da ligação dos termoelementos. Desaparafusar (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.

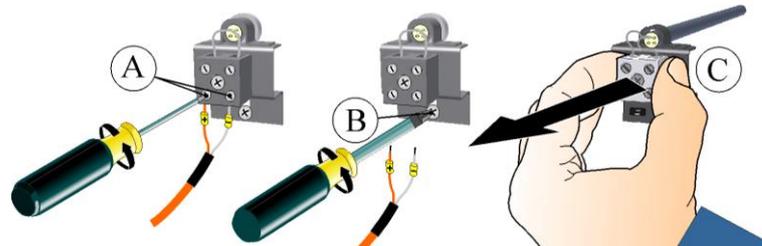


Fig. 47: Desmontagem do/s termoelemento/s (semelhante à figura)



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



Nota

Todas as ligações de encaixe e de aparafusagem devem ser devidamente verificadas.

9.2 Substituir as placas de aquecimento e o isolamento interior do forno (mufla de fibra)



O manual de conversão (M06.0010) para a substituição do isolamento interior do forno (mufla de fibra) e o das placas de aquecimento podem ser obtidos através da seguinte hiperligação ou da leitura deste código QR: As aplicações para efetuar a leitura de um código QR podem ser descarregadas nas respetivas fontes (lojas de aplicações).

<https://nabertherm.com/en/downloads/instructions>

9.3 Substituição/reajuste da instalação do isolamento da porta



Advertência - Perigos genéricos!

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

Abrir cuidadosamente a porta do forno. Soltar os parafusos do revestimento da porta (A) com a chave de sextavado interior fornecida no material fornecido e retire da estrutura. Soltar os parafusos do isolamento da porta (B). Puxar o isolamento da porta em direção ao forno e retirar por cima.

Sugestão: Rode a porta elevatória (válido para modelos de fornos com portas elevatórias) um pouco para baixo, assim, é mais fácil retirar o isolamento da porta.



Fig. 48: Desmontagem do revestimento da porta/isolamento da porta (semelhante à figura)

A montagem do novo isolamento da porta realiza-se pela ordem inversa. A inclinação (C) do isolamento da porta fica para cima. Aparafusar os parafusos do isolamento da porta de forma lassa para permitir um ajuste do isolamento da porta. O isolamento é muito sensível, tenha em atenção os componentes adjacentes. O isolamento da abertura da porta (D) deve estar bem a toda a volta do isolamento da abertura do forno. Para ajustar o isolamento da porta, siga as instruções, seguindo a descrição que se segue.

Fechar cuidadosamente a porta. Pressione ligeiramente contra o isolamento da porta (1). Simultaneamente, apertar firmemente os parafusos a toda a volta (2).

A montagem do revestimento da porta realiza-se pela ordem inversa.

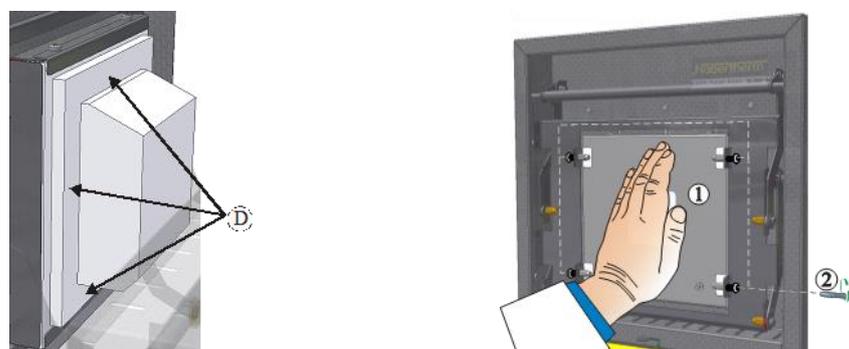


Fig. 49: Desmontagem do isolamento da porta (semelhante à figura)

9.4 Reparar isolamento

O isolamento do forno é constituído por material de extrema qualidade resistente ao fogo. Com a dilatação térmica, surgem logo fissuras no isolamento após poucos ciclos de aquecimento. No entanto, estas não têm qualquer influência sobre a função e qualidade do forno. Contudo, terá de informar a Assistência Técnica Nabertherm caso verifique que se estão a soltar “peças” inteiras do isolamento.

É impreterivelmente normal que possam surgir fissuras no isolamento de fibras cerâmicas após o primeiro aquecimento. No entanto, estas fissuras não costumam ser muito profundas (alguns mm) e também não têm influência na função do isolamento.

No geral, as fissuras surgem devido a tensões térmicas que ocorrem no aquecimento e no arrefecimento do forno ou devido a uma rápida mudança de temperatura, por exemplo

abrindo a porta com temperaturas elevadas. A temperatura e a substância química, que possa eventualmente estar presente no material a arder, podem também contribuir para a formação de fissuras.

Se surgirem fissuras de > 5 mm no isolamento da fibra ou esboroamentos na abertura do forno ou na pedra de isolamento da porta devido a danos mecânicos, essas fissuras ou esboroamentos podem ser preenchidos com uma massa para correção. Para tal, necessita de uma pequena espátula ou uma pequena chapa com a qual pode inserir a massa de correção nas fissuras. Em caso de maiores esboroamentos, é necessário substituir todo o isolamento. Antes de aquecer pela primeira vez o forno, deve deixar secar a massa para correção durante 24 horas.

9.5 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 Nabertherm.

9.6 Equipamento adicional

9.6.1 Sistema de injeção de gás (acessórios)



Fig. 50: Conexão ao sistema de injeção de gás (semelhante à imagem)

1	Pacote de injeção de gás 1 para utilizações de gás de proteção simples (sem funcionamento a vácuo). Este pacote apresenta, para muitas utilizações, uma versão básica suficiente para a operação com gases de proteção não inflamáveis.
2	O cliente é responsável pela disponibilização de um sistema de escape

Descrição de funcionamento

Com o sistema de injeção de gás, é possível conduzir gases de reação e proteção **não** inflamáveis (exemplo: hélio (He), árgon (Ar), mistura de hidrogénio/azoto, ou nitrogénio (N₂)) numa determinada quantidade para um forno por um período definido.

Segurança

Antes de cada utilização, o sistema de injeção de gás deve ser verificado quanto ao seu bom estado. Se verificar um defeito, deve desligar imediatamente o forno.

Durante o funcionamento, podem ser libertados gases e vapores nocivos à saúde. Estes devem ser expelidos para o exterior de forma apropriada. Em caso de incumprimento, pode existir perigo para a saúde.

Utilize apenas gases cujas características sejam conhecidas. Caso ocorram eventos inesperados no forno (por ex. formação acentuada de fumo ou formação de odores desagradáveis), deverá desligar imediatamente o mesmo. Deve, obviamente, aguardar que o forno arrefeça.

A utilização do sistema de injeção de gás juntamente com gases inflamáveis apenas é permitida com adicionais “dispositivos de segurança”.

- É preciso ter em atenção de que o local de instalação seja bem arejado e deve assegurar-se de que o gás de proteção não represente qualquer perigo.
- As normas de segurança/normas de instalação locais devem ser asseguradas pelo operador.
- Uma utilização adequada também implica respeitar os procedimentos de montagem, colocação em funcionamento e manutenção descritos neste manual de operação.
- Deve ter em atenção a inflamabilidade e explosividade dos gases quando os mesmos são utilizados ou podem gerar aquando da operação do forno. Tenha especial atenção ao facto de que não se formem substâncias corrosivas ou nocivas para a saúde e de que não haja fuga das mesmas para o ambiente.
- É proibida a operação com fontes de energia, produtos, meios de produção, adjuvantes, entre outros, que sejam regulamentados pela lei relativa a substâncias perigosas ou que tenham qualquer outro efeito sobre a saúde dos operadores.
- Verificar sempre a conexão de mangueira quanto à estanqueidade e correto assentamento.
- Deve verificar regularmente o sistema de injeção de gás quanto a fugas e impurezas no fluxómetro (eventualmente utilize um spray detetor de fugas).
- Deve controlar regularmente a função da válvula esférica e da válvula magnética.



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.



Nota

Para descrição e funcionamento ver instruções em separado.



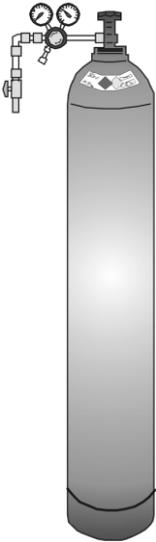
Aviso - Perigo de asfixia

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.

9.6.2 Operar reservatórios de gás comprimido



Os reservatórios de gás de pressão devem ser manuseados apenas por pessoas com experiência. Os funcionários devem ser instruídos, antes do início dos trabalhos, sobre

- a operação do reservatório de gás de pressão,
- os riscos especiais no manuseio com reservatórios de gás de pressão e
- as medidas a serem tomadas em caso de acidentes e avarias. As instruções devem ser repetidas em intervalos adequados

As garrafas de gás de pressão devem ser colocadas, apenas em quantidades realmente necessárias e num tamanho reduzido, nas salas de trabalho para a utilização imediata.

O armazenamento das garrafas de gás de pressão nas salas de trabalho é proibido.

As garrafas de gás devem ser armazenadas em armários de garrafas de gás aspirados.

Se não for consumido gás, a válvula principal da garrafa de gás deve estar sempre fechada. As garrafas de gás, sem redutor de pressão instalado, não devem ser instaladas sem capa de proteção. As mangueiras do gás devem ser examinadas regularmente quanto a pontos porosos e com fissuras e, se necessário, devem ser substituídas.

Medidas de proteção e regras comportamentais

- Proteger reservatórios de gás de pressão contra queda, embate, choque e aquecimento (p.ex. aquecedor ou forno).
- No local de trabalho ter disponível apenas o número de garrafas de gás de pressão necessárias para o trabalho.
- O transporte deve ser realizado apenas com o carro de transporte de garrafas e com a capa de proteção bem aparafusada.
- Usar luvas apropriadas e, se necessário, óculos de proteção.
- Na substituição da garrafa, verificar as válvulas das garrafas vazias e cheias quanto a estanqueidade.
- A retirada e o vazamento são proibidos.
- Não abrir as válvulas à força.
- Ventilar suficientemente as salas.
- Proibido fumar e produzir chamas abertas.
- Manter o extintor à disposição.
- O operador deve elaborar uma instrução de operação, onde devem estar descritos os riscos que possam ocorrer na sala de trabalho tanto para os seres humanos como para o meio-ambiente, assim como devem estar determinadas as medidas de proteção gerais necessárias e as regras comportamentais. A instrução de operação deve ser redigida de forma compreensível e deve ser colocada à disposição na sala de trabalho. Na instrução de operação devem constar também instruções sobre o comportamento a adotar em caso de risco e as medidas de primeiros-socorros.

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.



Advertência - Perigos genéricos!

Em caso de uma instalação incorreta, a função e a segurança da instalação deixam de estar garantidas. A conexão deve ser montada e colocada em funcionamento apenas por pessoal qualificado.

10 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:

Nabertherm GmbH Bahnhofstr. 20, 28865 Lilienthal/Bremen, Germany Tel +49 (04298) 922-0, Fax +49 (04298) 922-129 contact@nabertherm.de www.nabertherm.com Made in Germany		
①	②	④
③		

- ① Modelo do forno
- ② Número de série
- ③ Número de artigo
- ④ Ano de construção

Fig. 51: Exemplo (placa de características)

11 Colocação fora de serviço, desmontagem e armazenamento

11.1 Prescrições sobre a protecção do ambiente

A unidade do fogão não contém, quando fornecida, quaisquer substâncias que exijam uma triagem de reciclagem especial. No entanto, durante o funcionamento, pode verificar-se acumulação de substâncias de processamento no isolamento do forno/da unidade. Estas podem ser potencialmente nocivas e/ou prejudiciais ao meio ambiente.

- Desmontagem dos componentes eletrónicos e eliminação na sucata eletrónica.
- Remoção do isolamento e eliminação enquanto lixo perigoso/substância perigosa (ver capítulo Manutenção, limpeza e conservação - Manuseamento com materiais de fibra cerâmica).
- Eliminação do corpo na sucata metálica.
- Para eliminação dos materiais referidos em cima contactar as entidades de reciclagem responsáveis.



Nota

Ter em atenção as disposições nacionais do respetivo país de utilização.

11.2 Transporte/transporte de volta



Caso ainda tenha a embalagem de origem, esta é a forma mais segura de remeter o equipamento do forno.

Do contrário observe o seguinte:

Escolha uma embalagem robusta e adequada o suficiente. Muito frequentemente as embalagens são empilhadas, sofrem choques ou quedas; elas servem como uma cobertura exterior protectora para o Vosso equipamento de forno.

+45°C
-5 °C



- **Antes do transporte/transporte de volta, todos os tubos e recipientes precisam ser Evacuados (p.ex. água de refrigeração). Evacuar e jogar fora os meios de serviço conforme as respectivas instruções**
- **Não exponha o equipamento do forno ao frio ou ao calor extremo (raios solares)**
- **Temperatura de armazenagem -5 °C até 45 °C**
- **Humidade do ar 5 % até 80 %, não condensável**
- **O sistema tem de estar colocado numa superfície plana, para evitar que empenem.**
- **Os trabalhos de embalagem e de transporte só devem ser efectuados por**
- **profissionais qualificados e que estejam autorizados para tais trabalhos**

Se o forno possui dispositivos de segurança para transporte (veja capítulo „Dispositivos de segurança para transporte“), utilize-os.

No mais, fica estipulado de forma geral o seguinte:

Todas as peças móveis precisam ser "fixadas" e "asseguradas"(fita adesiva), peças que eventualmente sejam salientes, devem ser amortecidas suplementarmente e asseguradas contra desmontagem.

Proteja o Vosso aparelho electrónico contra humidade e de tal forma que não penetre no mesmo nenhum material de embalagem solto.

Encha os vãos na Vossa embalagem com material de enchimento macio porém suficientemente robustos, (p.ex. espuma), e atente para que o aparelho não deslize dentro da embalagem.

Se durante o transporte de volta, o produto for danificado devido à uma embalagem inadequada ou devido à mais uma violação das obrigações por parte do Senhor, os custos serão a cargo do comitente.

Em regra é válido o seguinte:

O equipamento do forno deve ser remetido sem acessórios, o técnico porém pode solicitar expressamente a remessa dos mesmos.

Coloque junto ao forno uma descrição o mais detalhado possível - Desta forma, o técnico precisará de menos tempo, o que significa menos custos para o Senhor.

Solicitamos não esquecer de remeter o nome e o número do telefone de uma pessoa-contacto para o caso de dúvidas.

Nota

O transporte de volta só deve ser efectuado de acordo com as instruções para transporte indicadas na embalagem ou nos documentos de transporte.

Nota

O transporte de ida e de volta, em caso de reparo **não** incluído no direito de exigência de garantia, será coberto pelo comitente.

12 Declaração de conformidade



Declaração de conformidade CE

Designação	Fornos para laboratórios (fornos de mufla)
Modelo	L .../... LE .../... LT .../... LV .../... LVT .../... - SKM -SW

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 61010-1 (03.2020)
- 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

Malte Pirngruber-Spanier
Chefe do departamento de Construção e Desenvolvimento

13 Anotações

Anotações

Anotações

