

# Nordmann ES4

Humidificador a vapor



## INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO



# Conteúdo

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>Operação</b>	<b>54</b>
1.1	Início	4	6.1	Operação por funcionamento	54
1.2	Notas sobre as instruções de instalação e operação	4	6.2	Colocação em funcionamento	55
<b>2</b>	<b>Para sua segurança</b>	<b>6</b>	6.3	Notas sobre a operação	56
<b>3</b>	<b>Visão Geral do Produto</b>	<b>8</b>	6.3.1	Função dos LED no modo informação	56
3.1	Visão Geral do Modelo	8	6.3.2	Indicador remoto de operação e avaria	56
3.2	Identificação da unidade	9	6.3.3	Inspeções durante a operação	57
3.3	Fabrico do humidificador a vapor	10	6.4	Efetuar drenagem manual	57
3.4	Descrição funcional	11	6.5	Desligar a unidade	57
3.5	Visão geral do sistema de humidificação	13	<b>7</b>	<b>Manutenção</b>	<b>58</b>
3.6	Opções	15	7.1	Notas importantes sobre a manutenção	58
3.7	Acessórios	16	7.2	Lista de manutenção	59
3.7.1	Visão geral sobre os acessórios	16	7.3	Remover e instalar peças para manutenção	60
3.7.2	Detalhes sobre os acessórios	17	7.3.1	Remover e instalar o cilindro de vapor	60
3.8	Entrega padrão	20	7.3.2	Remover e instalar o reservatório de drenagem	63
3.9	Armazenagem/Transporte/Acondicionamento	20	7.3.3	Remover e instalar o reservatório de água e as mangueiras de água	64
<b>4</b>	<b>Notas para o projeto e seleção</b>	<b>21</b>	7.3.4	Remover e instalar a válvula de drenagem	65
4.1	Seleção da versão da unidade	21	7.3.5	Remover e instalar a válvula de admissão	66
4.1.1	Calcular a capacidade máxima de vapor requerida	21	7.4	Notas sobre a limpeza dos componentes da unidade	67
4.1.2	Selecionar a unidade	22	7.5	Notas sobre os produtos de limpeza	68
4.2	Selecionar as opções e os acessórios	22	7.6	Reiniciar a indicação de manutenção	68
4.3	Selecionar o sistema de controlo	23	<b>8</b>	<b>Eliminar a avaria</b>	<b>69</b>
<b>5</b>	<b>Trabalho de montagem e instalação</b>	<b>25</b>	8.1	Indicador de avaria	69
5.1	Notas importantes para trabalho de montagem e instalação	25	8.2	Listas de avarias	70
5.2	Visão geral sobre as instalações	26	8.2.1	Avarias do sistema	70
5.3	Montar a unidade	28	8.2.2	Avaria da unidade	70
5.3.1	Notas sobre a localização da unidade	28	8.3	Notas sobre a eliminação de erros	72
5.3.2	Montar o humidificador	30	8.4	Reiniciar o indicador de erro (luzes LED vermelhas)	72
5.3.3	Inspeccionar a unidade instalada	31	<b>9</b>	<b>Desligar/Eliminar a unidade</b>	<b>73</b>
5.4	Instalação de vapor	32	9.1	Desligar	73
5.4.1	Visão geral da instalação de vapor	32	9.2	Eliminar/Reciclar	73
5.4.2	Posicionamento e montagem dos tubos de distribuição de vapor	33	<b>10</b>	<b>Especificações do produto</b>	<b>74</b>
5.4.3	Instalar os distribuidores de vapor	37	10.1	Dados técnicos	74
5.4.4	Posicionar e instalar os ventiladores FAN4 N...	38	10.2	Dimensões da unidade	75
5.4.5	Instalar a mangueira de vapor	39			
5.4.6	Erros comuns na linha de vapor e de condensados	43			
5.4.7	Inspeccionar a instalação de vapor	44			
5.5	Instalação de água	45			
5.5.1	Visão geral da instalação de água	45			
5.5.2	Notas sobre a instalação de água	46			
5.5.3	Inspeccionar a instalação da água	47			
5.6	Instalação elétrica	48			
5.6.1	Diagrama de cablagem do modelo Nordmann ES4	48			
5.6.2	Notas sobre a instalação elétrica	49			
5.6.3	Configuração da unidade	52			
5.6.4	Inspeccionar a instalação elétrica	53			

# 1 *Introdução*

## 1.1 *Início*

Agradecemos-lhe por ter adquirido o humidificador a vapor Nordmann ES4.

O humidificador a vapor Nordmann ES4 incorpora os mais recentes avanços técnicos e cumpre todas as normas de segurança reconhecidas. No entanto, a utilização inadequada do equipamento Nordmann ES4 pode criar perigo para o utilizador ou para terceiros e/ou desvalorização de bens materiais.

Para assegurar uma operação segura, adequada e económica do humidificador a vapor Nordmann ES4, observe e cumpra a informação e as instruções de segurança presentes nestas instruções de instalação e operação assim como as instruções presentes nos manuais para os componentes utilizados no sistema de humedificação.

Em caso de dúvidas, contacte o seu fornecedor Nordmann que terá todo o prazer em o ajudar.

## 1.2 *Notas sobre as instruções de instalação e operação*

### **Âmbito**

**O objeto das presentes instruções de instalação e operação é o humidificador a vapor Nordmann ES4.** Os diversos acessórios (ex. Distribuidor de vapor, Sistema de distribuição de vapor, etc.) são descritos somente na medida necessária para a operação adequada do equipamento. Pode obter informações adicionais acerca dos acessórios nas respetivas instruções.

Estas instruções de instalação e operação restringem-se à **instalação, colocação em funcionamento, operação, manutenção e resolução de problemas** do humidificador a vapor Nordmann ES4 e destina-se a **pessoal com formação adequada para o respetivo trabalho.**

Estas instruções de instalação e operação são complementadas por diversos documentos independentes (lista de peças sobressalentes, manuais para acessórios, etc.). Quando necessário, são efetuadas referências a essas publicações no presente documento.

## Explicação dos símbolos utilizados neste manual

### **ADVERTÊNCIA!**

A palavra “ADVERTÊNCIA” significa notas presentes neste documento que, se ignoradas, podem causar **danos e/ou avaria na unidade ou outros bens materiais**.

---



### **AVISO!**

A palavra “AVISO” utilizada em conjunto com o símbolo de advertência designa notas presentes neste documento que, se ignoradas, podem causar **lesões a pessoas**.

---



### **PERIGO!**

A palavra “PERIGO” utilizada em conjunto com o símbolo de advertência designa notas de segurança e perigo presentes neste documento que, se ignoradas, podem causar **lesões graves ou morte de pessoas**.

---

## **Arquivo de documentos**

Guarde estas instruções de instalação e operação num lugar seguro e de acesso imediato. Se o equipamento for entregue a terceiros, a documentação deve acompanhar o equipamento e ser entregue ao novo operador. Se a documentação se extraviar, contacte o seu fornecedor Nordmann.

## **Versões em outras línguas**

Estas instruções de instalação e operação estão disponíveis em diversas línguas. Contacte o seu fornecedor Nordmann para informações adicionais.

## **Proteção de direitos de autor**

Estas instruções de instalação e operação estão protegidas pela lei dos Direitos de Autor. A entrega e reprodução do manual (ou parte do mesmo) assim como a exploração e comunicação dos conteúdos são proibidos sem a autorização escrita do fabricante. A violação dos termos dos direitos de autor está sujeita a processo legal e acarreta responsabilidades indemnizatórias. O fabricante reserva-se o direito de total exploração dos direitos de propriedade comercial.

## 2 Para sua segurança

### Geral

Todos os operadores do equipamento Nordmann ES4 devem ler e compreender as instruções de instalação e operação antes de desempenhar qualquer trabalho no equipamento.

Ter conhecimento e compreender o conteúdo das instruções de instalação e operação consiste num requisito essencial para a proteção do pessoal contra qualquer tipo de perigo, para prevenir uma operação defeituosa e operar a unidade de forma segura e correta.

Todos os ideogramas, signos e marcas presentes na unidade devem ser observados e mantidos legíveis.

### Habilitações do pessoal

Todas as ações descritas nestas instruções de instalação e operação (instalação, operação, manutenção, etc.) devem ser desenvolvidas apenas por **pessoal devidamente qualificado, habilitado e autorizado pelo proprietário**.

Por motivos de segurança e garantia, qualquer ação para além do âmbito deste manual deve ser desenvolvida apenas por pessoal qualificado e autorizado pelo fabricante.

Pressupõe-se que todas as pessoas que desenvolvam atividades com o equipamento Nordmann ES4 estejam familiarizadas e observem os regulamentos adequados sobre segurança no trabalho e prevenção de acidentes.

Esta unidade não pode ser utilizada por pessoas (incluindo crianças) com capacidades físicas, sensoriais ou mentais diminuídas ou pessoas com falta de experiência e/ou conhecimento, salvo se supervisionadas por uma pessoa responsável pela sua segurança ou se receberam instruções sobre a forma como operar a unidade. As crianças devem ser supervisionadas para assegurar que não desenvolvem atividades lúdicas com a unidade.

### Utilização prevista

O humidificador a vapor Nordmann ES4 destina-se exclusivamente à **humidificação do ar mediante um distribuidor de vapor ou uma unidade de ventilação aprovada pelo fabricante de acordo com as condições de operação especificadas** (consultar o capítulo 10 “Especificações do produto”). Qualquer outro tipo de aplicação sem o consentimento escrito prévio do fabricante é considerado como não conforme ao propósito previsto e pode resultar na perigosidade do equipamento Nordmann ES4.

A operação do equipamento da forma prevista requer **que toda a informação presente nestas instruções seja observada (em especial as instruções de segurança)**.

## Perigo que poderá resultar da unidade



### **PERIGO!** **Perigo de risco elétrico!**

O equipamento Nordmann ES4 é alimentado pela rede elétrica. **Quando a unidade se encontra aberta, o operador poderá entrar em contacto com partes sob tensão. Tocar em partes sob tensão pode causar lesões graves ou perigo de vida.**

Prevenção: Antes de desenvolver trabalhos, desligue o equipamento Nordmann ES4 conforme descrito no capítulo 6.5 (desligue a unidade, desligue-a da rede elétrica e desligue o abastecimento de água) e assegure que a unidade está protegida contra qualquer ligação indesejada.



### **AVISO!** **Vapor de água quente – Perigo de queimadura!**

O equipamento Nordmann ES4 produz vapor de água quente. **Existe o perigo de queimadura quando se entra em contacto com o vapor de água quente.**

Prevenção: Não execute trabalhos no sistema de vapor durante a operação (linhas condutoras de vapor, distribuidor de vapor, etc.). Se o sistema de vapor apresentar uma fuga desligue imediatamente o equipamento conforme descrito no capítulo 6.5. Vede corretamente o sistema de vapor antes de colocar novamente a unidade em funcionamento.



### **AVISO!** **Perigo de queimadura!**

**Durante a operação dos componentes, o sistema de vapor (cilindro de vapor, distribuidor de vapor, etc.) atinge temperaturas elevadas (até 100 °C). Existe o perigo de queimadura quando se entra em contacto com os componentes quentes.**

Prevenção: Antes de executar trabalhos no sistema de vapor desligue o equipamento Nordmann ES4 conforme descrito no capítulo 6.5 e espere que todos os componentes estejam frios o suficiente para prevenir o perigo de queimadura.

## Comportamento em caso de perigo

Se suspeitar que a **continuação de uma operação segura não é possível**, o equipamento Nordmann ES4 deve ser imediatamente **desligado e protegido contra ligação indesejada de acordo com o capítulo 6.5**. Este pode ser o caso nas circunstâncias seguintes:

- se o equipamento Nordmann ES4 está danificado
- se a instalação elétrica está danificada
- se o equipamento Nordmann ES4 cessou de operar corretamente
- se as ligações e/ou tubagens não se encontrarem vedadas

Todas as pessoas que operam o equipamento Nordmann ES4 devem imediatamente informar o proprietário acerca de qualquer alteração da unidade que possa afetar a segurança.

## Alterações proibidas na unidade

**Não devem ser efetuadas alterações** ao equipamento Nordmann ES4 sem o expresso consentimento escrito do fabricante.

Para a substituição de componentes com defeito, utilize somente **acessórios** e peças sobressalentes originais e disponíveis no seu fornecedor Nordmann.

## 3 Visão Geral do Produto

### 3.1 Visão Geral do Modelo

Os humidificadores de ar a vapor Nordmann ES4 estão disponíveis com diferentes voltagens de aquecimento e capacidades de vapor de 5 kg/h até ao máximo de 65 kg/h.

Tensão de aquecimento **	Capacidade máxima de vapor em kg/h	Modelo Nordmann ES4	Dimensão da unidade	
			Unidade pequena	Unidade grande
400V3 (400 V/3~/50...60 Hz)	5	534	1	
	8	834	1	
	15	1534	1	
	23	2364		1
	32	3264		1
	45	4564		1
	65	6564		1
400V2 (400 V/2~/50...60 Hz)	5	524	1	
	8	824	1	
230V3 (230 V/3~/50...60 Hz)	5	532	1	
	8	832	1	
	15	1532	1	
	23	2362		1
	32	3262		1
230V1 (230 V/1~/50...60 Hz)	5	522	1	
	8	822	1	

\*\* Outras voltagens de aquecimento mediante pedido

#### Principal designação do modelo

Exemplo:  
**Nordmann ES4 4564 400V3**

Designação do produto: \_\_\_\_\_

Modelo da Unidade: \_\_\_\_\_

Tensão de aquecimento: \_\_\_\_\_

400V/3~/50...60Hz: **400V3**

400V/2~/50...60Hz: **400V2**

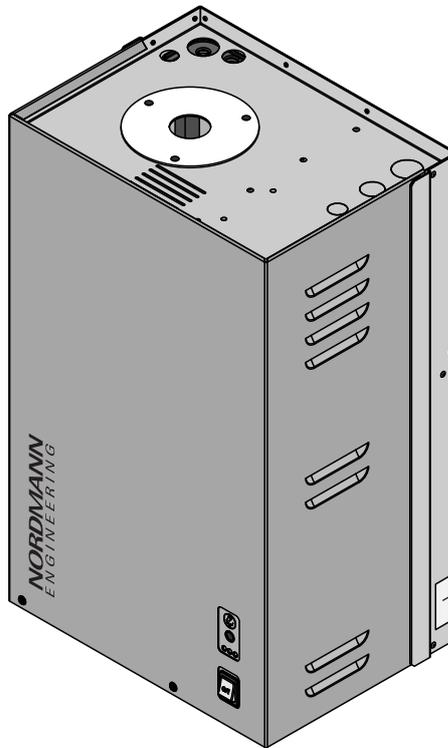
230V/3~/50...60Hz: **230V3**

230V/1~/50...60Hz: **230V1**

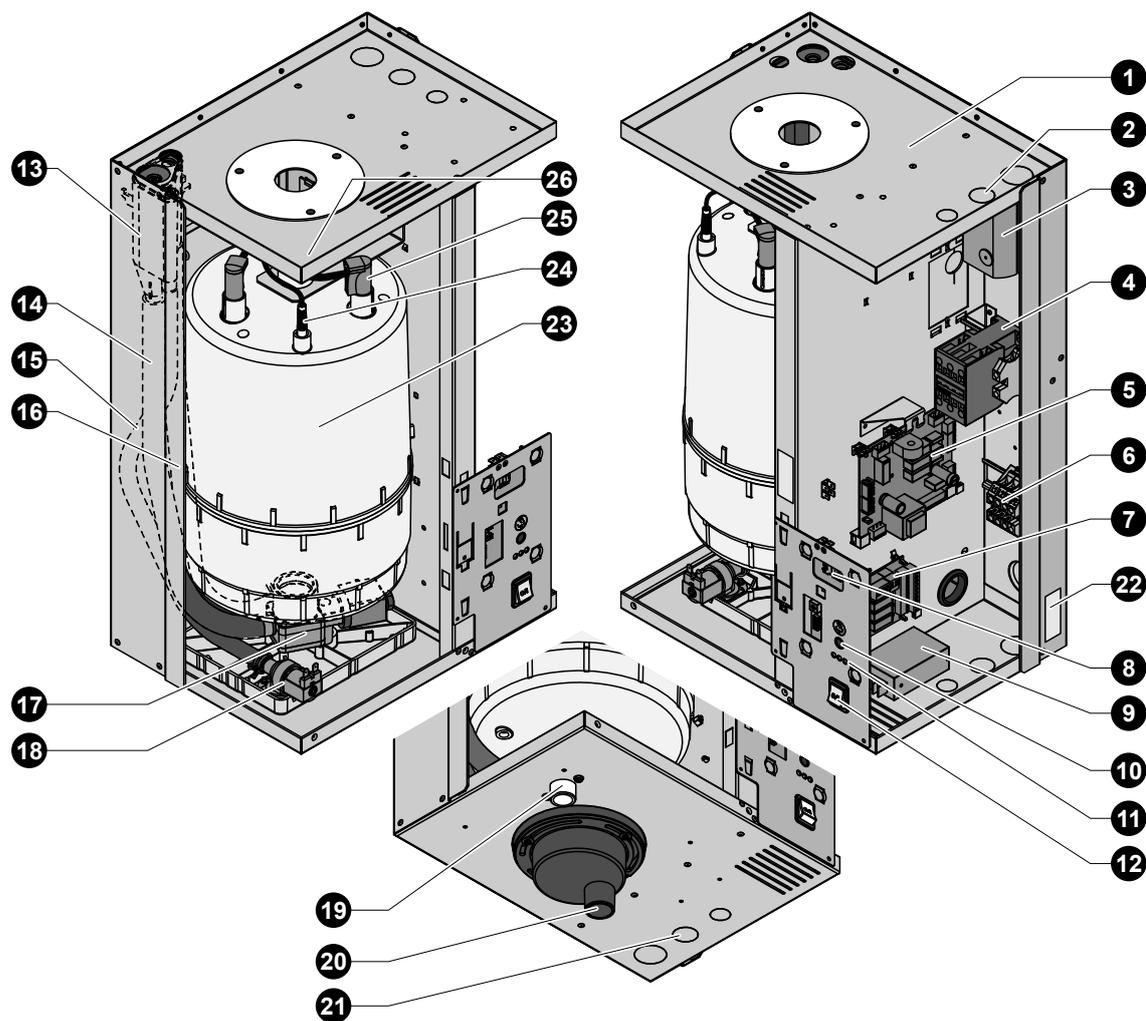
### 3.2 Identificação da unidade

A identificação da unidade situa-se na placa de identificação:

	Designação do tipo	Número de série (7 dígitos)	Mês/Ano
	Nordmann Engineering AG, Schnackenburgallee 43-45, DE - 22525 Hamburg		
Tensão de aquecimento	Type: ES4 4564	Ser.Nr.: XXXXXXX	02.10
Capacidade máxima de vapor por unidade	Heating voltage: 400V / 3~ / 50...60Hz	Power: 33.8 kW	
Pressão admissível de abastecimento de água	Steam capacity: 45.0 kg/h	Ctrl. Voltage: 230V / 1~ / 50...60Hz	
Campo com símbolos de certificação	Water pressure: 1...10 bar		
Consumo energético	CE		
Tensão de controlo	Engineered in Switzerland, Made in Germany		



### 3.3 *Fabrico do humidificador a vapor*

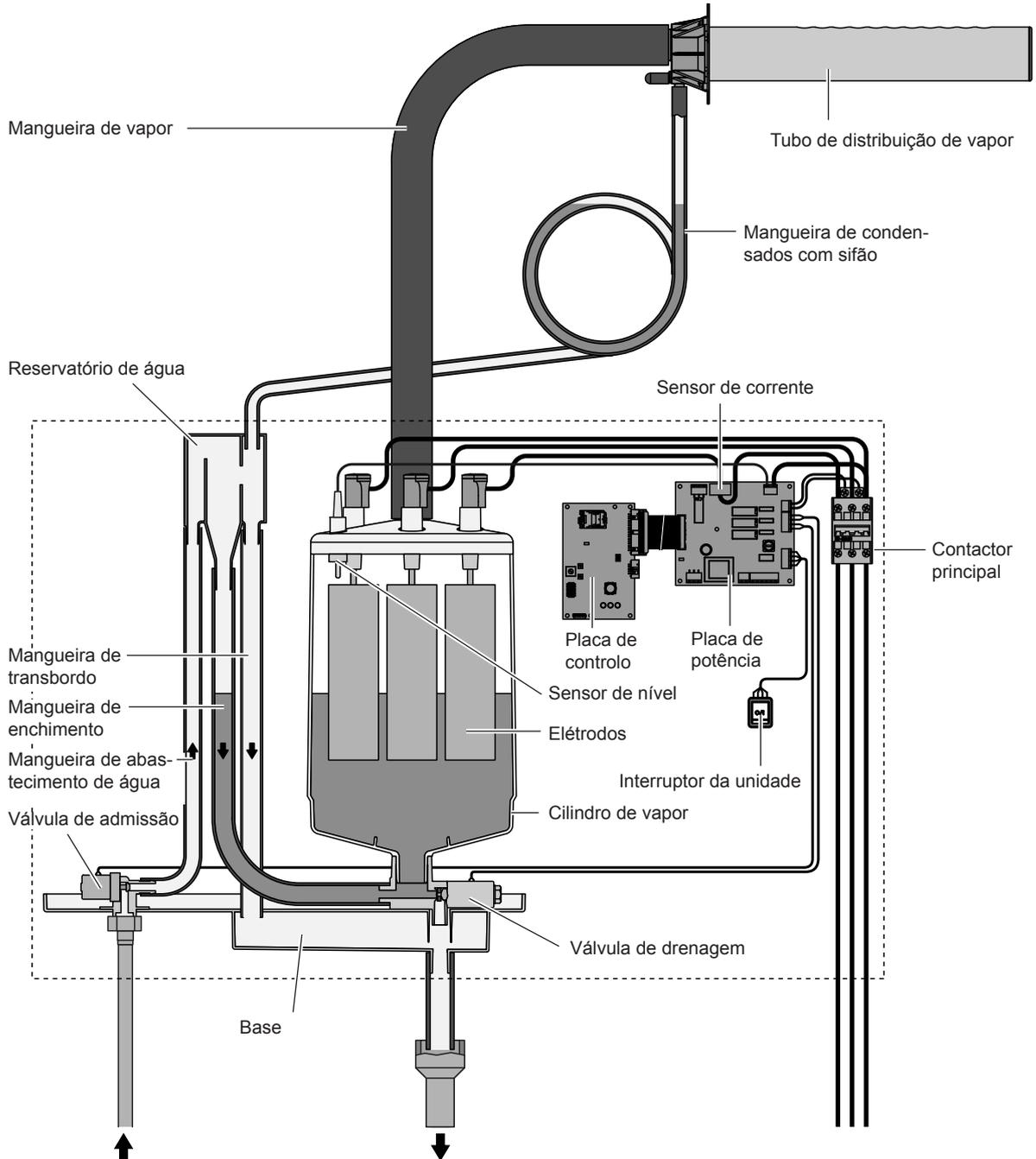


A imagem apresenta a unidade pequena

- |    |  |    |                                      |
|----|--|----|--------------------------------------|
| 1  | Armário (pequena, grande)                            | 14 | Mangueira de enchimento              |
| 2  | Abertura para cabos, canto superior                  | 15 | Mangueira de abastecimento de água   |
| 3  | Bomba SC (opção)                                     | 16 | Mangueira de transbordo              |
| 4  | Contactora principal                                 | 17 | Válvula de drenagem                  |
| 5  | Placa de potência                                    | 18 | Válvula de admissão                  |
| 6  | Tensão de aquecimento dos terminais (opção)          | 19 | Conector de abastecimento de água    |
| 7  | Placa indicadora de operação remota e avaria (opção) | 20 | Conector de drenagem                 |
| 8  | Placa de controlo com Cartão ES4                     | 21 | Aberturas para cabos, canto inferior |
| 9  | Unidade de alimentação da unidade 24 V (opção)       | 22 | Placa de Identificação               |
| 10 | Tecla drenagem/informação                            | 23 | Cilindro de vapor                    |
| 11 | Indicadores de estado de operação                    | 24 | Sensor de nível                      |
| 12 | Interruptor da unidade                               | 25 | Ligação do eletrodo                  |
| 13 | Reservatório de água                                 | 26 | Saída de vapor                       |

### 3.4 Descrição funcional

O humidificador a vapor Nordmann ES4 consiste num gerador de vapor sem pressão que utiliza aquecimento por eléctrodo. O humidificador a vapor Nordmann ES4 foi concebido para a humedificação do ar via um distribuidor de vapor (tubo de distribuição de vapor, sistema de distribuição de vapor **MultiPipe**).



#### Produção de vapor

A cada vez que o vapor é requerido, é fornecido aos eléctrodos tensão via o contactor principal. Simultaneamente, a válvula de admissão abre e a água entra no cilindro de vapor a partir da parte inferior via reservatório de água e linha de abastecimento. Assim que os eléctrodos entram em contacto com a água, a corrente começa a passar entre os eléctrodos até que a água é aquecida e evaporada. Quanto mais a superfície do eléctrodo estiver exposta à água, maior é o consumo de corrente e assim a capacidade de vapor.

Ao alcançar a capacidade de vapor requerida, a válvula de admissão fecha. Se a produção de vapor diminuir abaixo de uma determinada percentagem da capacidade requerida devido à descida do nível da água (ex. devido ao processo de evaporação ou à drenagem), a válvula de admissão abre até que a capacidade requerida esteja novamente disponível.

Se a capacidade de vapor requerida é inferior à de saída, a válvula de admissão fecha-se até que a capacidade desejada seja alcançada por redução do nível da água (processo de evaporação).

### **Monitorização do nível**

Um sensor presente na tampa do cilindro de vapor deteta quando o nível de água fica demasiado elevado. No momento em que o sensor entra em contacto com a água, a válvula de admissão fecha.

### **Drenagem**

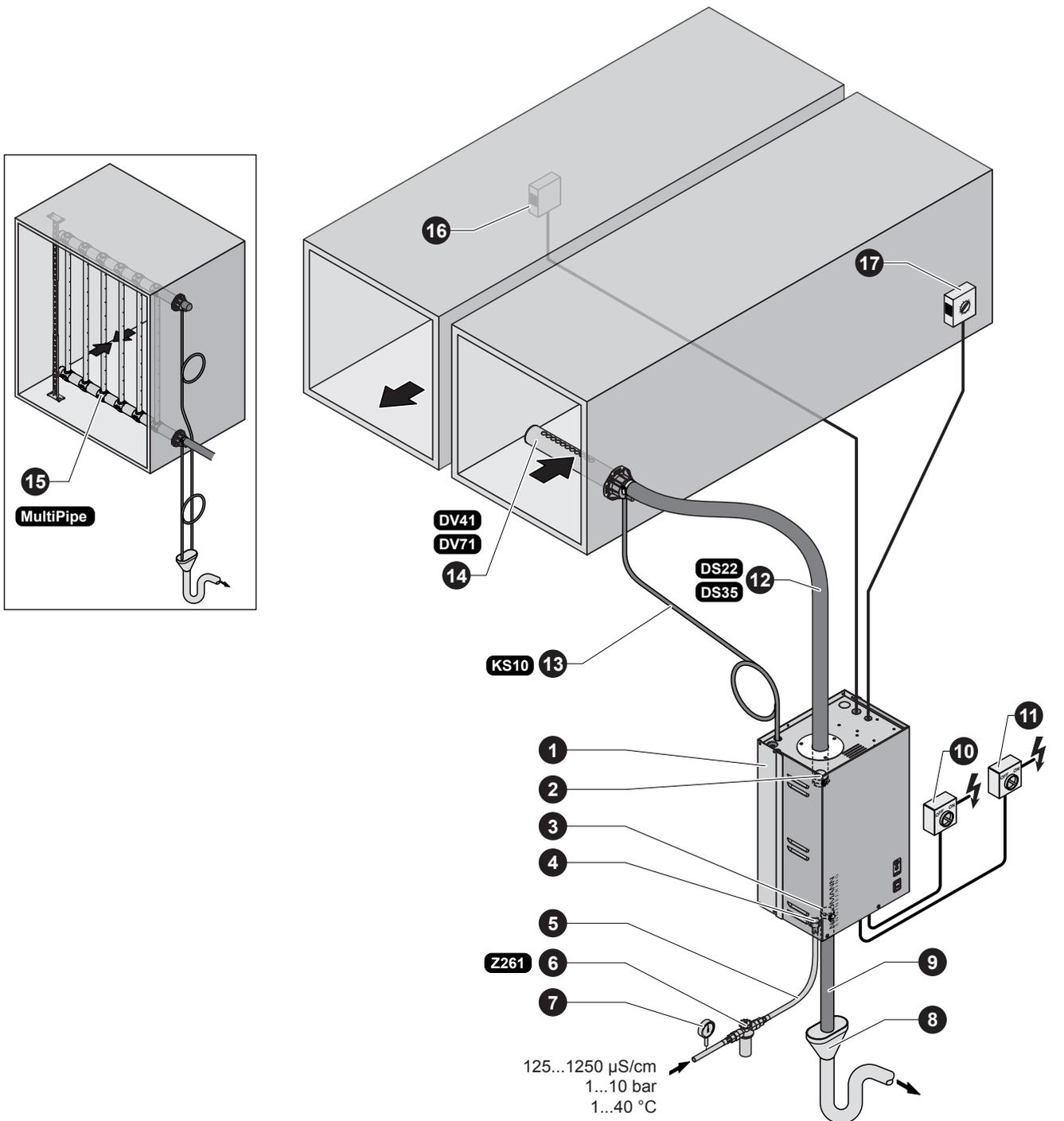
Como resultado do processo de evaporação, a condutividade da água aumenta devido à crescente concentração mineral. Eventualmente, teria lugar um consumo de corrente inadmissivelmente elevado se fosse permitido ao processo de concentração prosseguir. Para prevenir esta concentração de alcançar um valor inadequadamente elevado para a operação, uma determinada quantidade de água é periodicamente escoada do cilindro e substituída por água fresca.

### **Controlo**

A produção de vapor pode ser controlada com um controlador contínuo externo 0-10V ou um humidostato externo (24 VDC controlo On/Off).

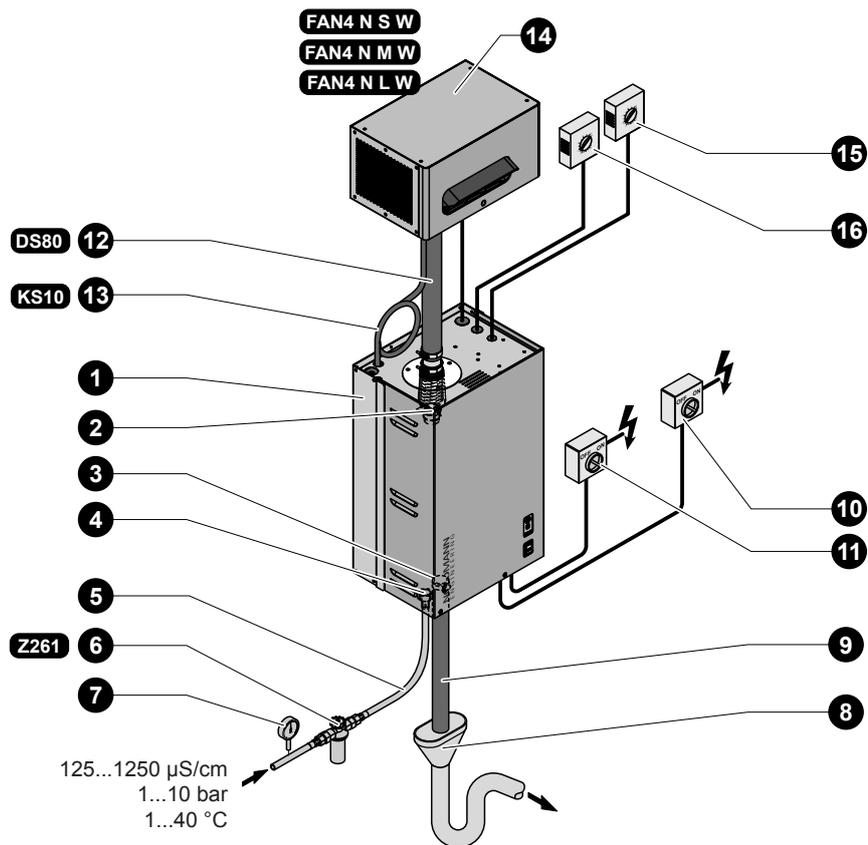
### 3.5 Visão geral do sistema de humidificação

#### Visão geral do Sistema de humidificação da conduta



- |   |   |    |  |
|---|---|----|--|
| 1 | Humidificador a vapor   | 10 | Interruptor de serviço – alimentação de tensão de controlo (lado do edifício)    |
| 2 | Conector de vapor   | 11 | Interruptor de serviço – alimentação de tensão de aquecimento (lado do edifício) |
| 3 | Conector de drenagem de Água                                      | 12 | Mangueira de vapor (acessório “DS”)  |
| 4 | Conector de abastecimento de água                                 | 13 | Mangueira de condensados (acessório “KS10”)                                      |
| 5 | Mangueira de ligação da água G 3/4”- G 3/8” (incluído na entrega) | 14 | Tubo de distribuição de vapor (acessório “DV41-.../”DV71-...”)                   |
| 6 | Válvula do filtro (acessório “Z261”)                              | 15 | Sistema de distribuição de vapor (acessório “MultiPipe”)                         |
| 7 | Manómetro (instalação recomendada)                                | 16 | Controlador de humidade 0-10V ou Humidostato                                     |
| 8 | Funil com sifão (lado do edifício)                                | 17 | Humidostato de segurança   |
| 9 | Mangueira de drenagem de água (incluído na entrega)               |    |  |

## Visão geral do Sistema de humidificação da sala



- |   |  |    |   |
|---|--|----|---|
| 1 | Humidificador a vapor  | 10 | Interruptor de serviço – controlo de alimentação de tensão de controlo (lado do edifício) |
| 2 | Conector de vapor  | 11 | Interruptor de serviço – alimentação de tensão de aquecimento (lado do edifício)          |
| 3 | Conector de drenagem de água   | 12 | Mangueira de vapor (acessório "DS")   |
| 4 | Conector de abastecimento de água                                    | 13 | Mangueira de condensados (acessório "KS10")   |
| 5 | Mangueira de ligação da água G 3/4"- G 3/8"<br>(incluído na entrega) | 14 | Unidade de ventilação (acessório "FAN4 N...")   |
| 6 | Válvula do filtro (acessório "Z261")                                 | 15 | Controlador de humidade 0-10V ou Humidostato  |
| 7 | Manómetro (instalação recomendada)                                   | 16 | Humidostato de segurança  |
| 8 | Funil com sifão (lado do edifício)                                   |    |   |
| 9 | Mangueira de drenagem de água<br>(incluído na entrega)               |    |   |

### 3.6 Opções

	Nordmann ES4...						
	522	822	1532	2362	3262	4564	6564
	524	824	1534	2364	3264		
	532	832					
	534	834					
<b>Indicador de operação e de avaria remoto</b> PCB com contactos de relé para a ligação dos mostradores para "Operação", "Vapor", "Avaria" Manutenção".	1xRFI						
<b>Conjunto de sobrepressão</b> Kit para montar o reservatório de água na tampa da unidade quando se opera os humidificadores a vapor em sistemas com pressão de ar de conduta até 10 kPa.	1xOPS						
<b>Tensão de aquecimento dos terminais</b> Os terminais separados para sistemas em que a direção da tensão de aquecimento ao contactor principal (versão padrão) não são permitidos pelos regulamentos locais.	1x S-THV		1x M-THV			1x L-THV	
<b>Conector da mangueira de vapor com torneira de condensados</b>	1xCT22	1xCT35			2xCT35		
<b>Pressa-cabos</b> (com rosca métrica)	CG						
<b>Tensão de controlo interno</b>	1x S-CVI		1x M-CVI			1x L-CVI	
<b>Transformador</b> (400V/230V)	1xM-Trafo		1xL-Trafo				
<b>Bomba SC (sistema de gestão de calcário)</b> A bomba SC mantém os minerais dissolvidos na água do cilindro a vapor em movimento para os libertar com os ciclos de drenagem automáticos	1xSC						
<b>Alimentação elétrica 24 VDC</b> Alimentação elétrica 24 VDC para o sensor externo de humidade	1x24VDC						
	Nordmann ES4... (400 V/3~/50...60 Hz)						
	534	834	1534	2364	3264	4564	6564
<b>Cilindro de vapor para baixa condutividade de água de 80 a 125 µS/cm</b>	1x 534A-L	1x 834A-L	1x 1534A-L	1x 2364A-L	1x 3264A-L	1x 4564A-L	—

## 3.7 Acessórios

### 3.7.1 Visão geral sobre os acessórios

#### Acessórios para instalação do circuito de água

	Nordmann ES4...						
	522	822	1532	2362	3262	4564	6564
	524	824	1534	2364	3264		
	532	832					
	534	834					
Válvula do filtro	Z261 (1 peça por sistema)						

#### Acessórios para instalação do circuito de vapor

	Nordmann ES4...						
	522	822	1532	2362	3262	4564	6564
	524	824	1534	2364	3264		
	532	832					
	534	834					
Tubo de distribuição de vapor (para detalhes consultar o capítulo 3.7.2)	1xDV41-...		1xDV71-...		2xDV71-...		
Sistema de distribuição de vapor Multi- típico (para detalhes consultar o capítulo 3.7.2)	---		Sistema 1		Sistema 2		
Ventilador (para detalhes consultar o capítulo 3.7.2)	FAN4 N S W		FAN4 N M W		FAN4 N L W		
Mangueira de vapor / metro	1xDS22		1xDS35		2xDS35		
Mangueira de isolamento Ecotherm / metro	1xECT22		1xECT60		2xECT60		
Mangueira de condensados / metro	1x KS10						

#### Acessórios para controlo de humidade

	Nordmann ES4...						
	522	822	1532	2362	3262	4564	6564
	524	824	1534	2364	3264		
	532	832					
	534	834					
Humidostato da conduta	HBC (1 peça por sistema)						
Humidostato de Sala	HSC (1 peça por sistema)						

#### Acessórios gerais

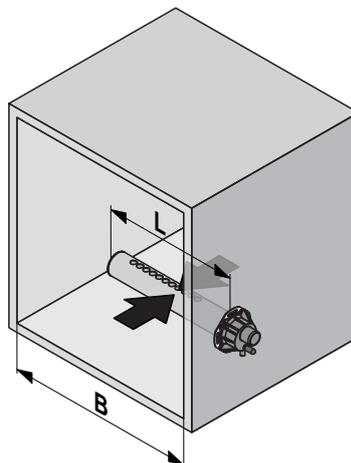
	Nordmann ES4...						
	522	822	1532	2362	3262	4564	6564
	524	824	1534	2364	3264		
	532	832					
	534	834					
Armário protetora contra as Intempéries	Disposição de acordo com ficha de dados específica						

## 3.7.2 Detalhes sobre os acessórios

### 3.7.2.1 Tubo de distribuição de vapor DV41-.../DV71-...

Os tubos de distribuição de vapor são selecionados com base na **largura da conduta** (para instalação horizontal) ou no **peso da conduta** (para instalação vertical) e a **capacidade do humidificador a vapor**.

**Importante!** Selecione sempre o tubo de distribuição de vapor mais longo possível (distância de humidificação ideal).

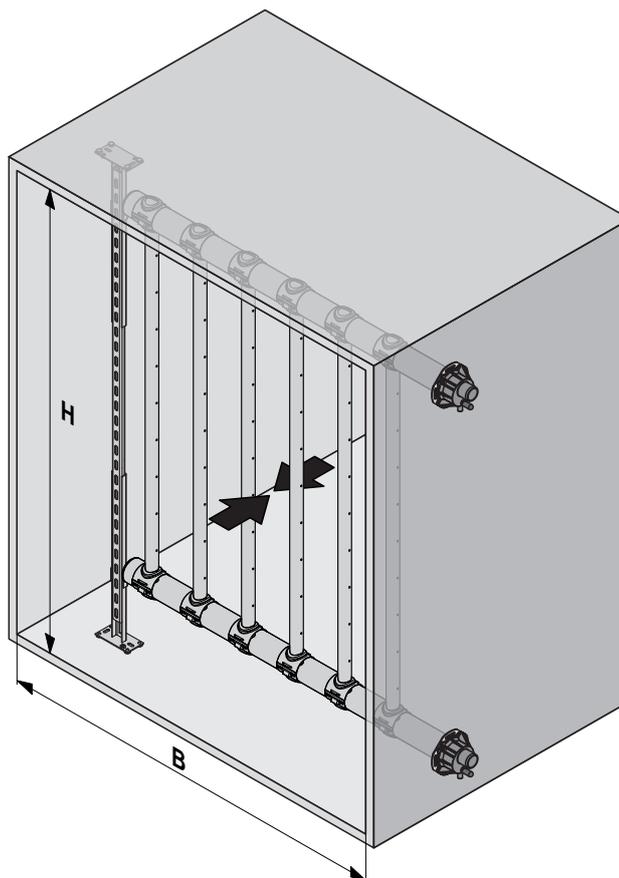


Tubo de distribuição de vapor para o modelo Nordmann ES4 <sup>1)</sup>		Comprimento (L) tubo de distribuição de vapor em mm <sup>2)</sup>	Largura da conduta (B) em mm
Type DV41-..	Type DV71-..		
41-200		200	210...400
41-350	71-350	350	400...600
41-500	71-500	500	550...750
41-650	71-650	650	700...900
41-800	71-800	800	900...1100
41-1000	71-1000	1000	1100...1300
41-1200	71-1200	1200	1300...1600
	71-1500	1500	1600...2000
	71-1800	1800	2000...2400
	71-2000	2000	2200...2600
	71-2300	2300	2500...2900
	71-2500	2500	2700...3100

<sup>1)</sup> Material: Aço CrNi    <sup>2)</sup> comprimentos especiais sob pedido

**Nota:** se a distância de humidificação (consultar capítulo 5.4.2) tiver de ser reduzida por motivos técnicos, a quantidade de vapor da unidade básica deve ser dividida por **dois tubos de distribuição de vapor** ou deve ser utilizado o **sistema de distribuição de vapor MultiPipe**. Se tal for o caso, contacte o seu fornecedor Nordmann.

### 3.7.2.2 Sistema de distribuição de vapor MultiPipe

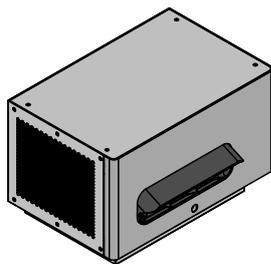


O sistema de distribuição de vapor **MultiPipe** é utilizado em condutas de ventilação com curta distância de humidificação (consultar o capítulo 5.4.2 para o cálculo da distância de humidificação). Quando encomendar um sistema **MultiPipe**, a dimensão da conduta deve ser indicada. Consulte os dados na tabela seguinte.

MultiPipe	Número de conectores de vapor	Capacidade máxima de vapor em kg/h <sup>1)</sup>	Dimensões das condutas	
			Largura B em mm	Altura H em mm
Sistema 1	1	32 (23)	450-1500	450-1650
Sistema 2	2	65 (45)	450-2200	450-2200

<sup>1)</sup> Para larguras de condutas <600 mm aplica-se o valor entre parênteses

### 3.8.2.3 Ventiladores FAN4 N...



Os ventiladores FAN4 N... – em combinação com humidificadores a vapor Nordmann ES4 – são utilizados para a humificação direta da sala. Estes são instalados **acima da unidade** na parede.

O tipo de ventilador depende da capacidade de vapor e do tipo de humidificador e pode ser verificado na tabela presente no capítulo 3.7.1.

Nota: Para informações adicionais acerca dos ventiladores FAN4 N..., consulte o manual fornecido com o ventilador.

### **3.8 Entrega padrão**

A entrega padrão inclui:

- Humidificador a vapor Nordmann ES4 com mangueira de drenagem de água e mangueira de ligação da água G 3/4" - G 3/8" equipado com as opções requeridas de acordo com o capítulo 3.6, conjunto de fixação e instruções de instalação e operação entregues na caixa
  - Unidade pequena (WxHxD): 445 mm x 755 mm x 360 mm, peso de envio: 26 kg
  - Unidade grande (WxHxD): 560 mm x 820 mm x 435 mm, peso de envio: 31 kg
- Acessórios encomendados com instruções de operação de acordo como capítulo 3.7, em pacote deparado
- Lista de peças sobressalentes

### **3.9 Armazenagem/Transporte/Acondicionamento**

#### **Armazenagem**

Armazene a unidade numa área protegida que cumpra os requisitos seguintes:

- Temperatura da Sala: 1 ... 40 °C
- Humidade da Sala: 10 ... 75 % HR

#### **Transporte**

Para uma proteção ideal, transporte a unidade na embalagem original.

O peso da unidade pequena e da unidade grande é superior a 20 kg (peso sem embalagem: unidade pequena 23 kg, unidade grande 28 kg). Consequentemente, deve transportar sempre a unidade com a ajuda de outra pessoa ou utilizar um empilhador ou uma grua. Coloque sempre a unidade sobre a parte posterior.

#### **Acondicionamento**

Guarde a embalagem original do modelo Nordmann ES4 pra uso futuro.

Se desejar eliminar a embalagem, respeite os regulamentos locais sobre a eliminação de resíduos. Nunca elimine a embalagem sem o tratamento adequado.

## 4 Notas para o projeto e seleção

### 4.1 Seleção da versão da unidade

Para selecionar a versão da unidade, são necessários os seguintes passos de planeamento:

1. Calcular a capacidade máxima de vapor requerida de acordo com o capítulo 4.1.1
2. Selecionar a versão da unidade a partir da tabela no capítulo 4.1.2

#### 4.1.1 Calcular a capacidade máxima de vapor requerida

A capacidade máxima de vapor requerida deve ser calculada com base numa das seguintes fórmulas:

$$m_D = \frac{V \cdot \rho}{1000} \cdot (x_2 - x_1) \quad \text{OU} \quad m_D = \frac{V}{1000 \cdot \varepsilon} \cdot (x_2 - x_1)$$

$m_D$ : pedido máximo de vapor em **kg/h**

$V$ : volume de ar fornecido por hora em **m<sup>3</sup>/h** (para humidificação indireta da sala) ou volume da sala a ser humidificada por hora em **m<sup>3</sup>/h** (para humidificação direta da sala)

$\rho$ : gravidade específica do ar em **kg/m<sup>3</sup>**

$\varepsilon$ : volume específico do ar em **m<sup>3</sup>/kg**

$x_2$ : humidade absoluta de ar da sala desejada em **g/kg**

$x_1$ : humidade mínima absoluta do ar fornecido em **g/kg**

Os valores para  $\rho$ ,  $\varepsilon$ ,  $x_2$  e  $x_1$  podem ser obtidos no Diagrama **h, x** ou no **Diagrama-Carrier** para ar húmido respetivamente.

#### Notas importantes:

- A capacidade mínima de vapor requerida depende da aplicação e instalação específicas. A capacidade de vapor calculada baseada nas fórmulas indicadas acima, o diagrama **h, x** e a condição do ar a ser humidificado não consideram qualquer perda de vapor (ex. devido à condensação nas mangueiras de vapor e nos distribuidores de vapor), qualquer perda de aquecimento da unidade assim como qualquer absorção ou libertação de humidade dos materiais localizados na sala a ser humidificada.

Adicionalmente, a capacidade de vapor calculada não considera qualquer perda causada pela taxa de drenagem dependendo da qualidade da água assim como qualquer perda ocorrida se o humidificador a vapor é operado num circuito de alimentação com um disjuntor de falha à terra.

O montante total de perdas depende de todo o sistema e deve ser considerado quando se calcula a capacidade de vapor requerida. Se tiver dúvidas em relação ao cálculo da capacidade de vapor, contacte o seu fornecedor Nordmann.

- Para sistemas em que a capacidade máxima de vapor requerida varia bastante (ex. para instalações de teste ou para sistemas com fluxo de volume de ar variável, etc.), contacte o seu fornecedor Nordmann.

## 4.1.2 Selecionar a unidade

### Nordmann ES4 4564 400V3



Tensão de aquecimento **	Capacidade máxima de vapor em kg/h	Modelo Nordmann ES4	Dimensão da unidade	
			Unidade pequena	Unidade grande
400V3 (400 V/3~/50...60 Hz)	5	534	1	
	8	834	1	
	15	1534	1	
	23	2364		1
	32	3264		1
	45	4564		1
	65	6564		1
400V2 (400 V/2~/50...60 Hz)	5	524	1	
	8	824	1	
230V3 (230 V/3~/50...60 Hz)	5	532	1	
	8	832	1	
	15	1532	1	
	23	2362		1
	32	3262		1
230V1 (230 V/1~/50...60 Hz)	5	522	1	
	8	822	1	

\*\* Outras voltagens de aquecimento mediante pedido

## 4.2 Selecionar as opções e os acessórios

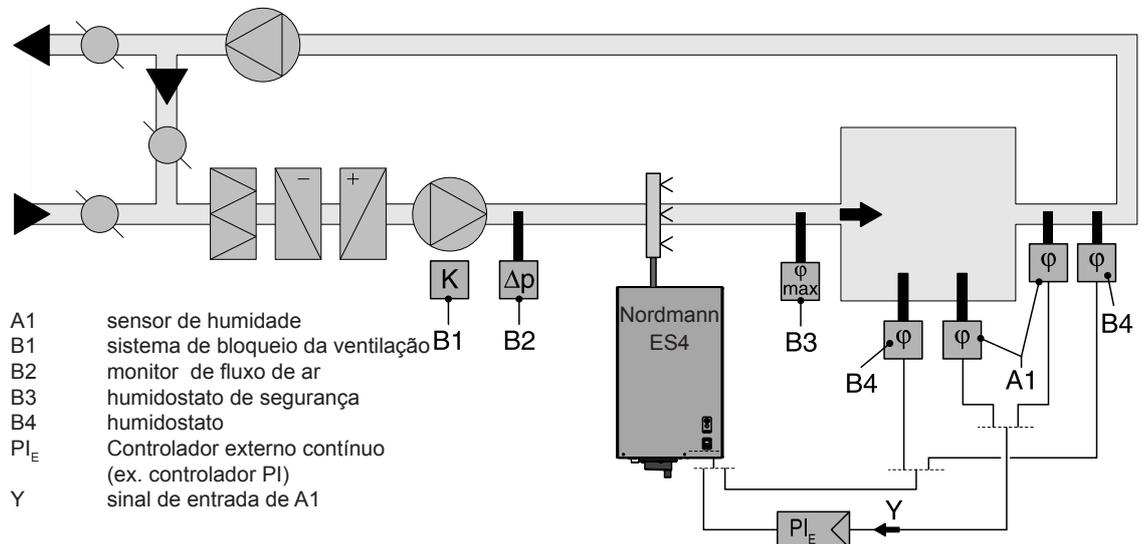
Para selecionar as opções e os acessórios, consulte o capítulo 3.6 e 3.7.

## 4.3 Selecionar o sistema de controlo

### Os diversos sistemas de controlo

#### – Sistema 1: Controlo da humidade da sala

O sistema 1 é adequado para a **humidificação direta de sala e sistemas de ar condicionado com recirculação do ar**. O sensor de humidade ou humidostato respetivamente situa-se preferencialmente localizado na própria sala ou na conduta de extração do ar.

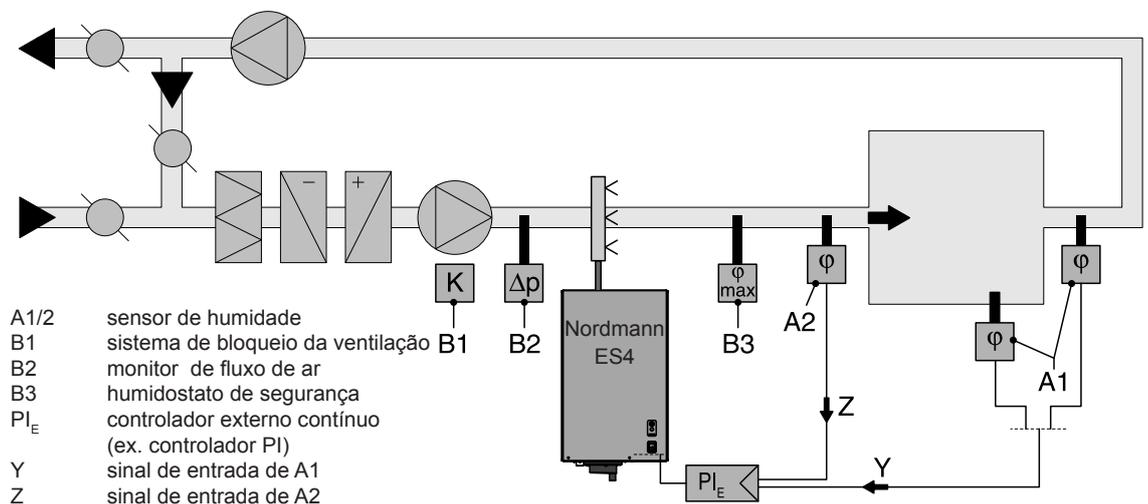


#### – Sistema 2: Controlo de humidade da sala com limitação contínua do abastecimento da humidade do ar

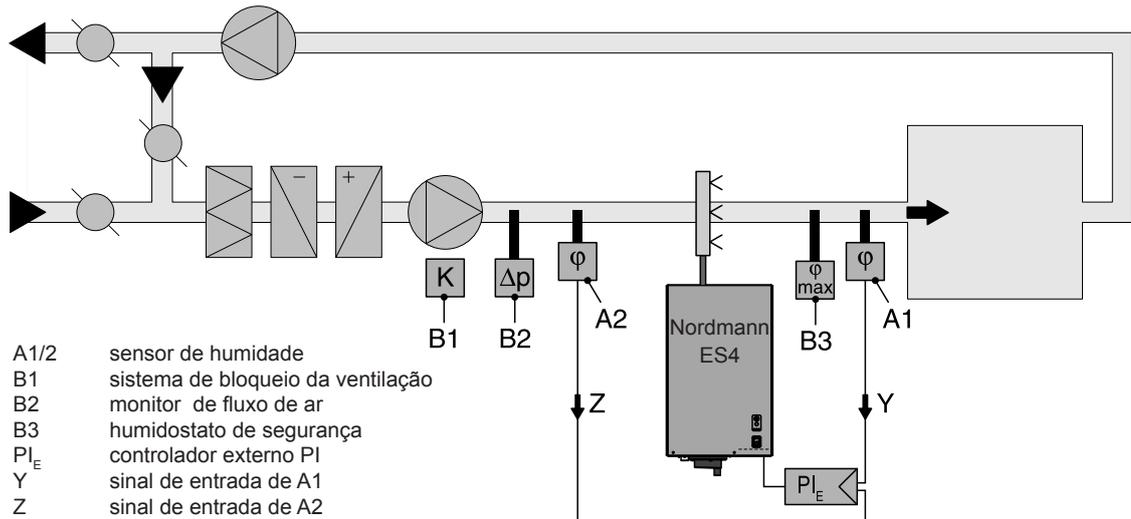
O sistema 2 é adequado para sistemas de ar condicionado com **elevada quantidade de abastecimento de ar, temperatura do ar fornecido baixa, pós-humidificação ou volume de fluxo do ar variável**. Se a humidade do ar fornecido excede o valor pré-configurado, a limitação contínua é efetuada antes do controlo de humidade da sala.

O sensor de humidade (A1) é preferencialmente localizado na conduta de exaustão do ar ou na própria sala. O sensor de humidade (A2) para a limitação da humidade do ar fornecido está localizado na conduta de abastecimento de ar após o tubo de distribuição de vapor. Este sistema de controlo requer um controlador contínuo com a opção de ligação a um segundo sensor de humidade.

**Atenção! A limitação contínua da humidade do ar fornecido não substitui o humidostato de segurança.**



- **Sistema 3: Controlo de humidade com limitação contínua de saída**  
**O controlo da humidade do ar fornecido (sensor de humidade instalado diretamente da conduta de ar fornecido) deve ser utilizado somente quando o controlo de humidade da sala é impraticável por motivos técnicos.** Estes sistemas também requerem um controlador PI. O sensor de humidade (A1) está localizado na conduta de abastecimento de ar após o tubo de distribuição de vapor. O sensor de humidade (A2) para a limitação contínua de saída localiza-se na conduta de abastecimento de ar antes do tubo de distribuição de vapor. Este sistema requer um controlador PI x com a opção de ligar um segundo sensor de humidade.



**Qual o Sistema de controlo da humidade para cada aplicação?**

Aplicação	Localização do sensor de humidade	
	Conduta de exaustão de ar ou de sala	Conduta de abastecimento do ar
Sistemas de ar condicionado com:		
– Parte de ar fornecido até 33%	Sistema 1	Sistema 1
– Parte de ar fornecido até 66%	Sistema 1 ou 2	Sistema 2 ou 3
– Parte de ar fornecido até 100%	Sistema 2	Sistema 3
– Controlo da humidade do ar fornecido	—	Sistema 3
Humidificação direta da sala	Sistema 1	—

**Contacte o seu fornecedor Nordmann, se a sua aplicação cumprir as condições seguintes:**

- Humidificação de pequenas salas até 200 m<sup>3</sup>
- Sistemas de ar condicionado com um elevado número de trocas de ar
- Sistemas com fluxo de volume de ar variável
- Instalações de teste com requisitos de precisão de controlo extremo
- Salas com elevada variação na capacidade máxima de vapor
- Sistemas com flutuações de temperatura
- Salas e sistemas frios com desumidificação

**Sinais de entrada admissíveis**

- 0...10VDC (controlador externo contínuo)
- 24 V On/Off [Ligado/Desligado] (Humidostato)

## 5 Trabalho de montagem e instalação

### 5.1 Notas importantes para trabalho de montagem e instalação

#### Qualificação do pessoal

Todo o trabalho de montagem e instalação deve ser desenvolvido apenas por **pessoal qualificado e autorizado pelo proprietário**. É responsabilidade do proprietário verificar a qualificação adequada do pessoal.

#### Nota geral

Observe e respeite rigorosamente a informação presente nestas instruções de instalação e operação relativamente à localização da unidade e à instalação da água, vapor e eletricidade.

**Observe e respeite todos os regulamentos locais** relativos às instalações de água, vapor e elétricas.

#### Segurança

Alguns trabalhos de instalação requerem a remoção da tampa da unidade. Observe o seguinte:



**PERIGO!**  
**Perigo de risco elétrico!**

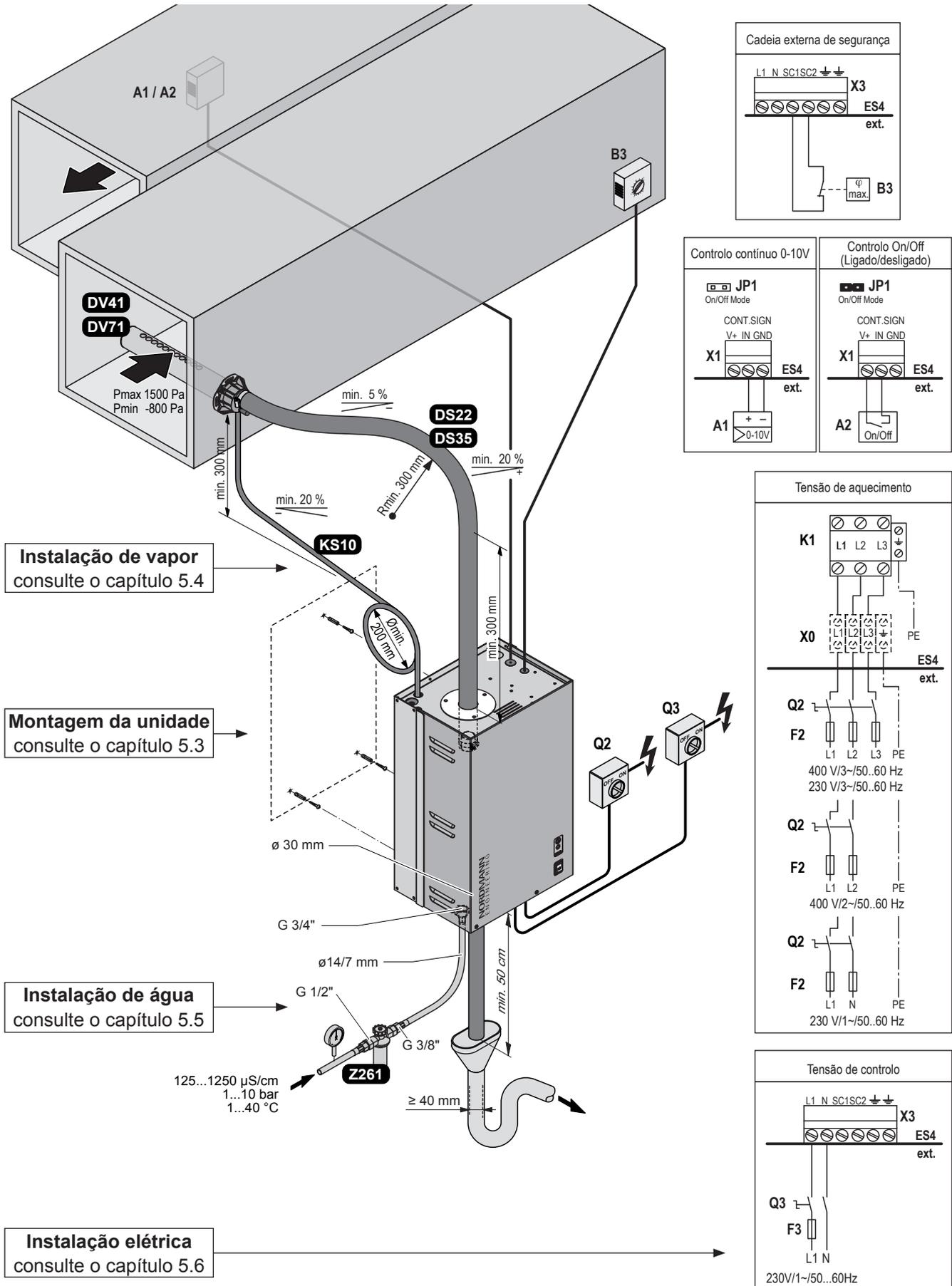
Pode entrar em contacto com partes sob tensão quando a unidade está aberta. O humidificador a vapor deve ser ligado à rede principal apenas após o trabalho de montagem e instalação tiver sido completado e a tampa recolocada adequadamente.

#### **ADVERTÊNCIA!**

Os componentes eletrónicos no interior do humidificador são muito sensíveis a descargas electrostáticas. Quando a unidade está aberta durante o trabalho de instalação, devem ser tomadas medidas adequadas para proteger esses componentes contra danos causados por descarga electrostática (proteção ESD).

## 5.2 Visão geral sobre as instalações

### Visão geral sobre a humidificação de conduta



# Visão geral sobre de instalação sobre a humidificação da sala

Instalação de vapor consulte o capítulo 5.4

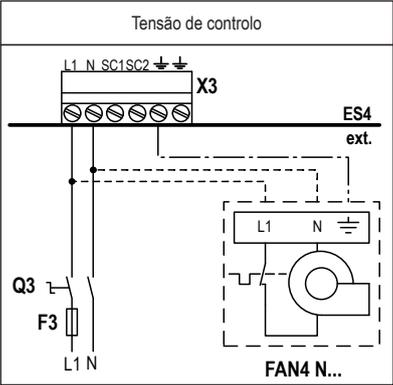
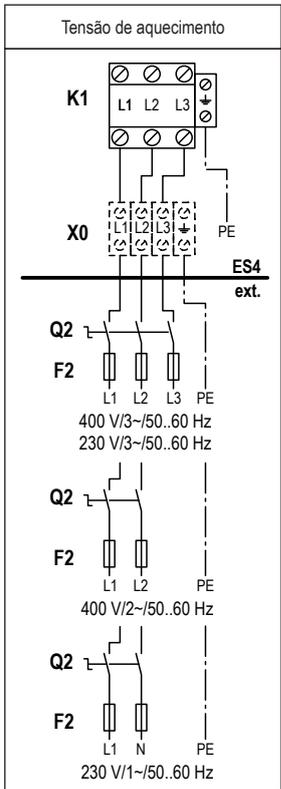
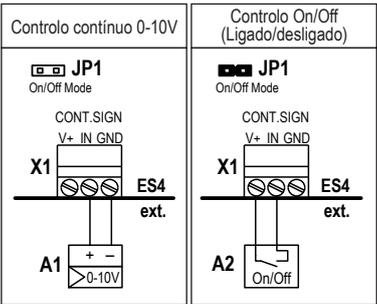
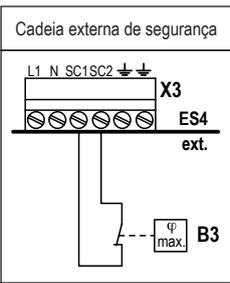
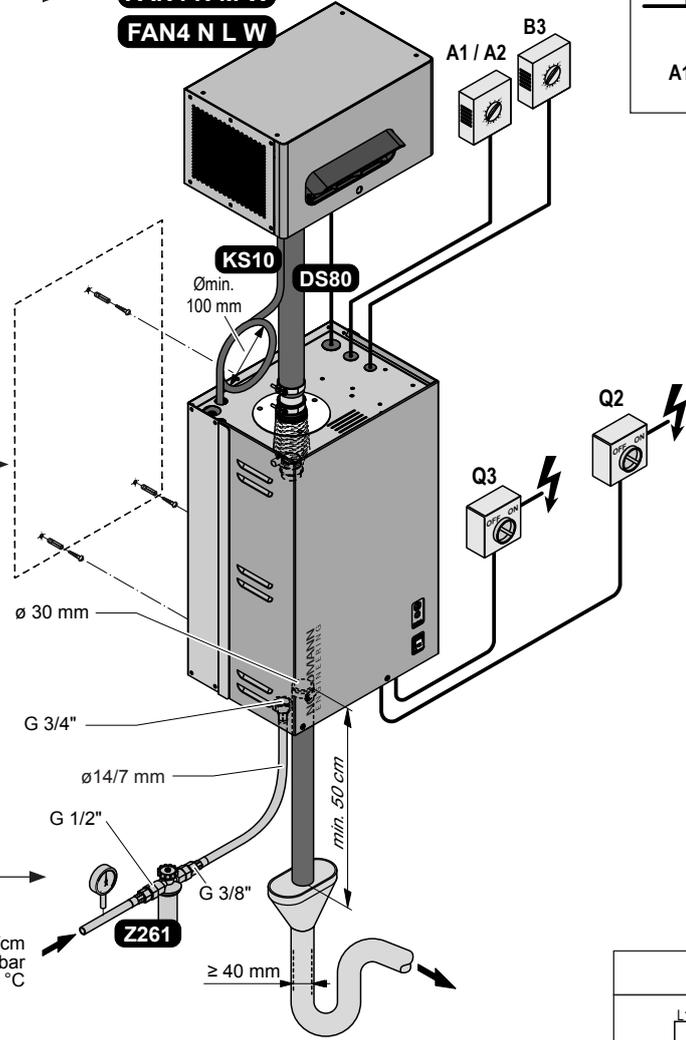
**FAN4 N S W**  
**FAN4 N M W**  
**FAN4 N L W**

Montagem da unidade consulte o capítulo 5.3

Instalação de água consulte o capítulo 5.5

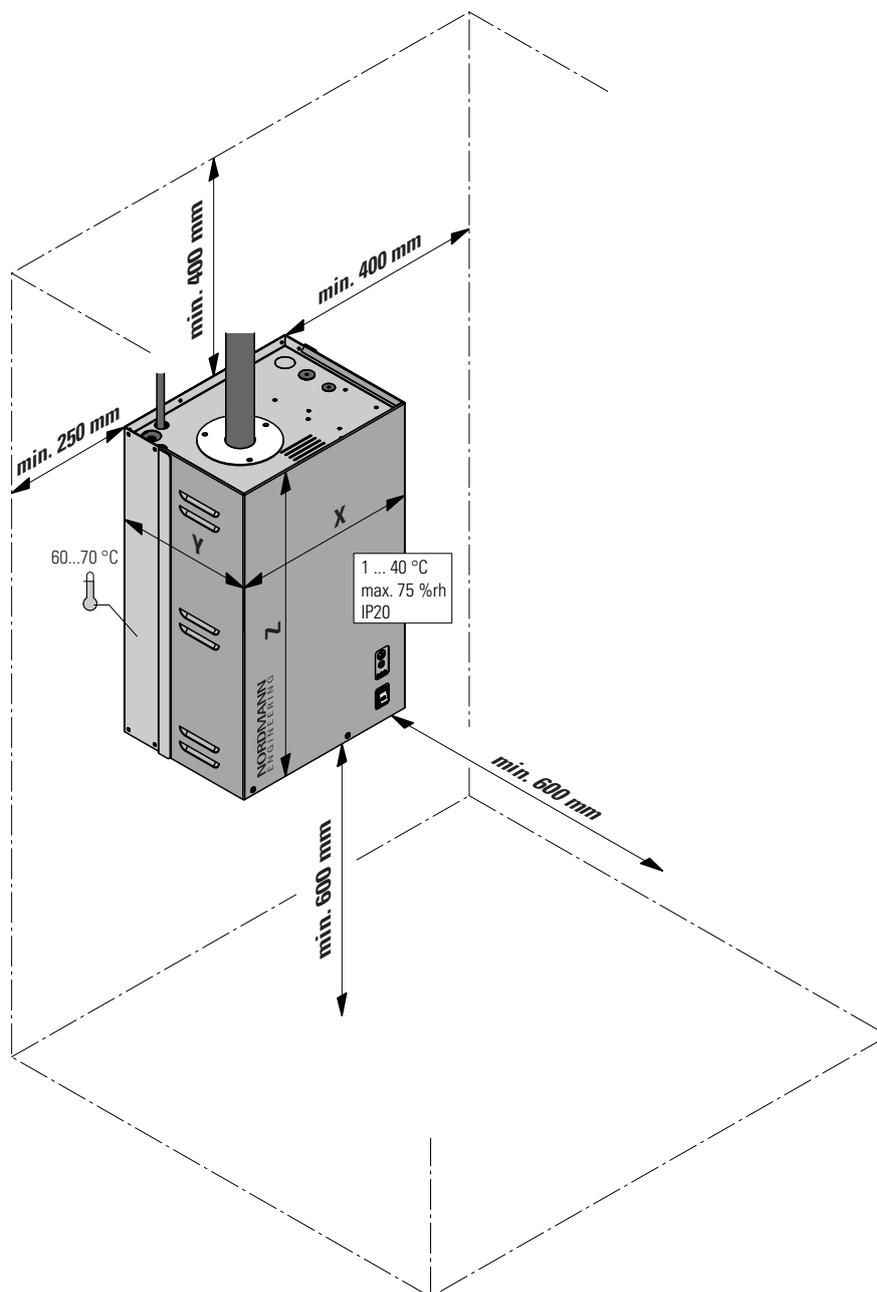
Instalação elétrica consulte o capítulo 5.6

125...1250  $\mu$ S/cm  
 1...10 bar  
 1...40 °C



## 5.3 Montar a unidade

### 5.3.1 Notas sobre a localização da unidade



Nordmann ES4 ...	522	822	1532	2362	3262	4564	6564
	524	824	1534	2364	3264		
	532	832					
	534	834					

Dimensões								
Armário (XxYxZ) em mm	377x279x612	1	1	1				
	492x351x670				1	1	1	
Pesos								
Peso líquido em kg		19	19	19	28	28	28	
Peso de operação em kg		24	24	30	65	65	65	

O local de instalação do humidificador a vapor depende em grande parte da localização do distribuidor de vapor (consulte o capítulo 5.4). Para **assegurar o funcionamento adequado** do humidificador a vapor e **obter uma eficiência ideal**, os pontos seguintes devem ser considerados e observados quando se escolhe a localização do humidificador a vapor:

- Instalar o humidificador a vapor de forma a que o **comprimento da mangueira de vapor** seja o mais curto possível (**máximo 4 m**) e que o **raio de curvatura mínimo (R= 300 mm)** e a **inclinação para cima (20 %)** ou **inclinação para baixo (5 %)** da mangueira de vapor sejam observados (consulte o capítulo 5.4.5).
- Os humidificadores a vapor Nordmann ES4 são concebidos para montagem mural. Certifique-se que a construção (parede, pilar, consola de montagem no solo, etc.) sobre a qual são montados os humidificadores oferece uma **capacidade de suporte de carga suficiente** (analise a informação acerca do peso presente na tabela de dimensões e pesos acima) e é adequada à instalação.

#### **ADVERTÊNCIA!**

**Não** instale o humidificador a vapor diretamente na conduta de ventilação (estabilidade insuficiente).

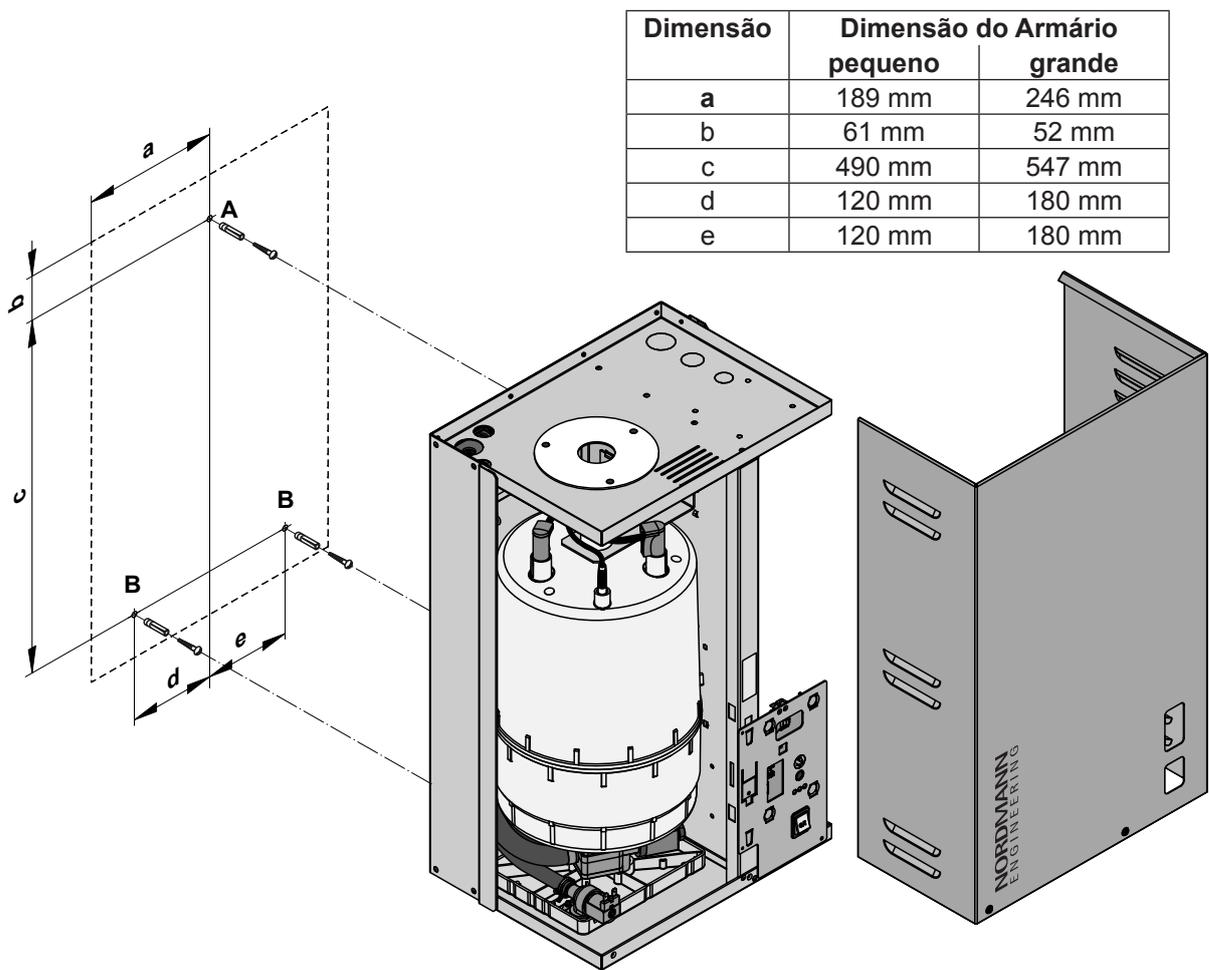
- O painel posterior do modelo Nordmann ES4 retém calor durante a operação (temperatura máxima da superfície da armação em metal é aproximadamente de 60 - 70 °C). Assim, certifique-se que a construção (parede, pila rem que as unidades são montadas) não inclui materiais sensíveis ao calor.
- Instale o humidificador a vapor de tal forma que esteja **facilmente acessível** com espaço suficiente para a sua manutenção (consulte a imagem acima para as distâncias mínimas).
- O modelo Nordmann ES4 é protegido segundo o **IP20**. Certifique-se que as unidades são instaladas num local à prova de gotejamento e que as condições ambientes de admissibilidade são respeitadas.
- O humidificador a vapor Nordmann ES4 apenas pode ser instalado em salas com sumidouro no chão.

#### **ADVERTÊNCIA!**

Se por qualquer motivo, o modelo Nordmann ES4 tiver de ser instalado num local sem sumidouro no chão, é obrigatório um dispositivo de controlo de fuga para interromper o abastecimento de água de forma segura em caso de fuga.

- Quando fixar o modelo Nordmann ES4, utilize apenas **os materiais de fixação fornecidos com a unidade**. Se a fixação com os materiais fornecidos não for possível, selecione um método de fixação com estabilidade similar.
- O modelo Nordmann ES4 foi concebido para instalação e operação no interior dos edifícios (para o leque de temperaturas admissíveis consulte o capítulo 10.1). Para operação no exterior, o modelo Nordmann ES4 deve ser colocado no interior de um armário de proteção contra as influências climáticas. Se forem esperadas temperaturas ambiente perto ou abaixo do ponto de congelação, o armário de proteção deve ser equipado com aquecimento controlado por um termóstato de capacidade suficiente. O tubo de abastecimento de água deve ser equipado com sistema de anti congelação e deve ser isolado até ao armário de proteção.

### 5.3.2 Montar o humidificador



#### Procedimento

1. Marque o ponto de fixação "A" na parede.
2. Perfure um orifício para o ponto de fixação "A" (diâmetro: 8 mm, profundidade: 40 mm).
3. Insira a bucha de plástico fornecida e aperte o parafuso até que a distância entre a parede e o parafuso seja de 4 mm.
4. Desaperte os dois parafusos que prendem o painel frontal à unidade e remova o painel frontal.
5. Pendure a unidade no parafuso e ajuste a mesma horizontalmente e verticalmente utilizando um nível. De seguida, marque os pontos de fixação "B".
6. Perfure os orifícios para o ponto de fixação "B" (diâmetro: 8 mm, profundidade: 40 mm).
7. Insira as buchas de plástico fornecidas e aperte os parafusos até que a distância entre a parede e os parafusos seja de 4 mm..
8. Pendure a unidade nos parafusos. Antes de apertar os parafusos, reajuste com o nível.
9. Volte a colocar o painel frontal e aperte com os dois parafusos.

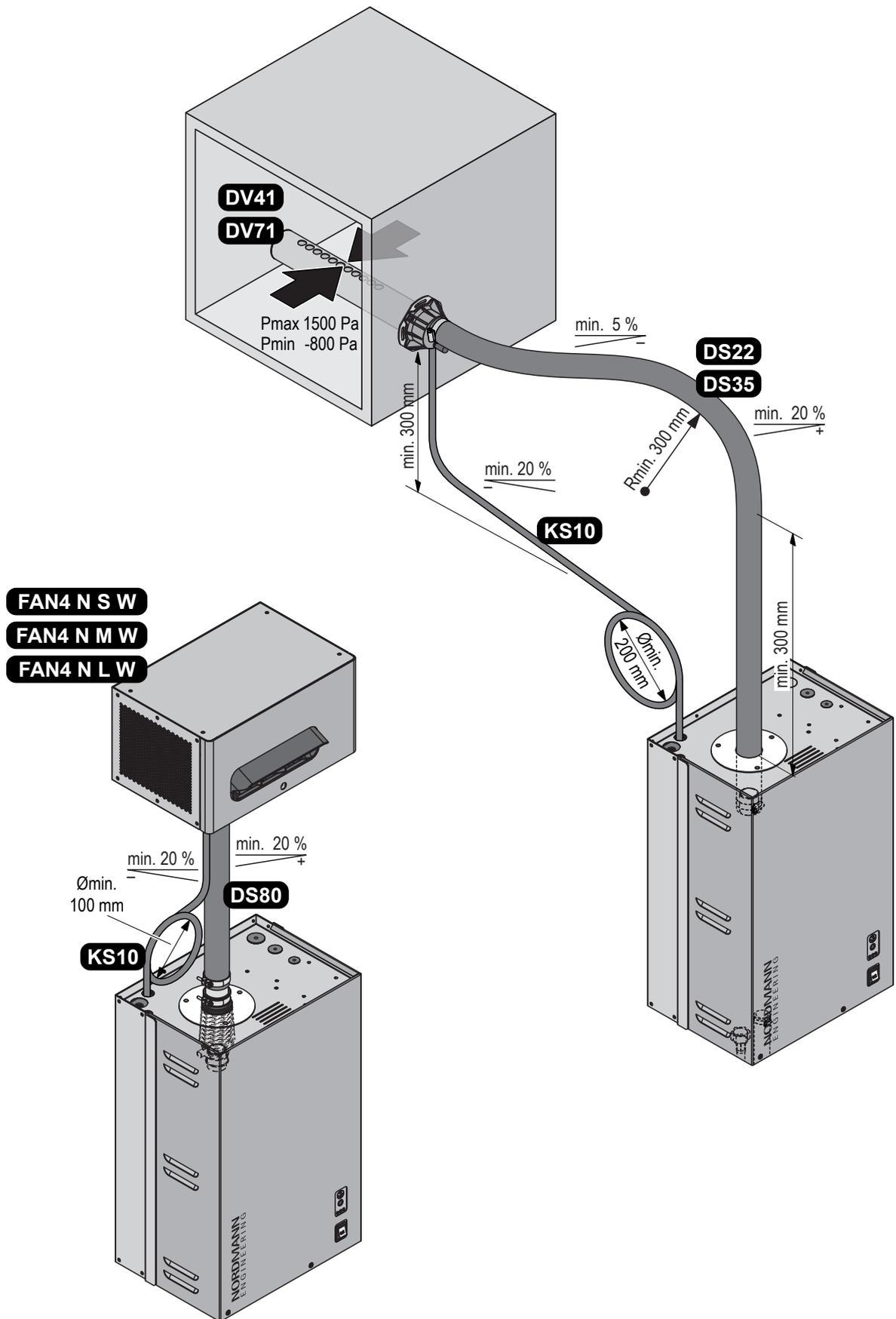
### **5.3.3 Inspeccionar a unidade instalada**

Verifique os pontos seguintes:

- A unidade está instalada no local adequado (consulte o capítulo 5.3.1)?
- A superfície de suporte está suficientemente estável?
- A unidade está devidamente alinhada, verticalmente e horizontalmente?
- A unidade está devidamente segura (consulte o capítulo 5.3.2)?
- O painel frontal da unidade foi corretamente fixado com os dois parafusos?

## 5.4 Instalação de vapor

### 5.4.1 Visão geral da instalação de vapor

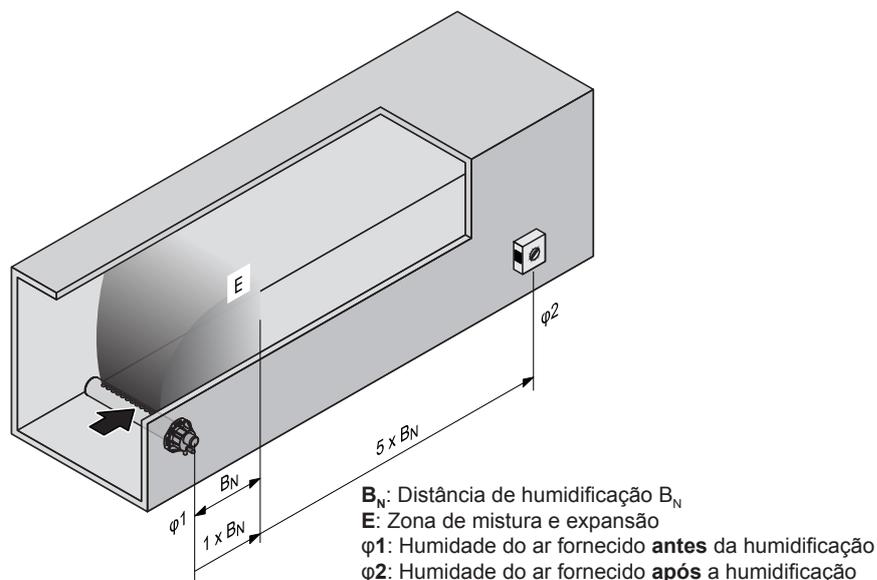


## 5.4.2 Posicionamento e montagem dos tubos de distribuição de vapor

A localização dos tubos de distribuição de vapor deve ser determinada no momento do dimensionamento do sistema de ar condicionado. Respeite as instruções seguintes para assegurar uma humidificação adequada do ar da conduta.

### Calcular a distância de humidificação

O vapor de água que sai dos tubos de distribuição de vapor requer que seja respeitada uma determinada distância para ser absorvido pelo ar ambiente e para que já não seja visível como vapor. A distância é referida como **distância de humidificação "B<sub>N</sub>"** e serve de base para a determinação de distâncias mínimas dos componentes do sistema mais ascendentes.



O cálculo da distância de humidificação "B<sub>N</sub>" depende de diversos fatores. Para uma estimativa aproximada da distância de humidificação "B<sub>N</sub>", utilize a tabela que se segue. Os valores padrão recomendados apresentados na referida tabela têm por base o leque de temperaturas de ar fornecido entre 15 °C e 30 °C. Os valores apresentados a **negrito apenas se aplicam aos tubos de distribuição de vapor DV41-... e DV71-...**, os valores **entre parênteses aplicam-se ao sistema de distribuição de vapor MultiPipe**.

Umidade na admissão φ 1 em %HR	Comprimento da distância de humidificação B <sub>N</sub> em m Umidade na saída φ 2 em % HR					
	40	50	60	70	80	90
5	<b>0,9</b> (0,22)	<b>1,1</b> (0,28)	<b>1,4</b> (0,36)	<b>1,8</b> (0,48)	<b>2,3</b> (0,66)	<b>3,5</b> (1,08)
10	<b>0,8</b> (0,20)	<b>1,0</b> (0,26)	<b>1,3</b> (0,34)	<b>1,7</b> (0,45)	<b>2,2</b> (0,64)	<b>3,4</b> (1,04)
20	<b>0,7</b> (0,16)	<b>0,9</b> (0,22)	<b>1,2</b> (0,30)	<b>1,5</b> (0,41)	<b>2,1</b> (0,58)	<b>3,2</b> (0,96)
30	<b>0,5</b> (0,10)	<b>0,8</b> (0,17)	<b>1,0</b> (0,25)	<b>1,4</b> (0,36)	<b>1,9</b> (0,52)	<b>2,9</b> (0,88)
40	–	<b>0,5</b> (0,11)	<b>0,8</b> (0,20)	<b>1,2</b> (0,30)	<b>1,7</b> (0,45)	<b>2,7</b> (0,79)
50	–	–	<b>0,5</b> (0,13)	<b>1,0</b> (0,24)	<b>1,5</b> (0,38)	<b>2,4</b> (0,69)
60	–	–	–	<b>0,7</b> (0,16)	<b>1,2</b> (0,30)	<b>2,1</b> (0,58)
70	–	–	–	–	<b>0,8</b> (0,20)	<b>1,7</b> (0,45)

φ1 em %HR: Umidade do ar relativa de abastecimento antes da humidificação à temperatura do ar fornecido inferior  
 φ2 em %HR: Umidade do ar relativa de abastecimento após o tubo de distribuição de vapor à capacidade máxima

Para largura de conduta <600 mm a distância de humidificação para o sistema MultiPipe aumenta aproximadamente 50%

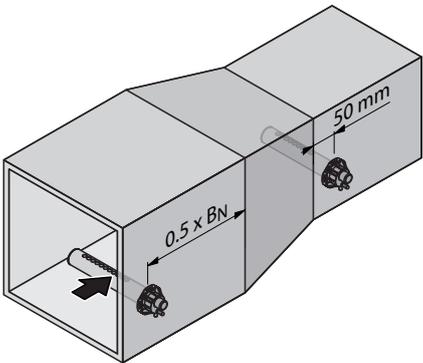
Exemplo	
dado:	$\varphi_1 = 30\%rh$ , $\varphi_2 = 70\%rh$
distância de humidificação $B_N$ :	1,4 m (0,36 m para sistema de distribuição de vapor MultiPipe)

Nota: Se a distância de humidificação tiver de ser reduzida por motivos técnicos, a quantidade de vapor por unidade básica deve ser dividida entre **dois tubos de distribuição de vapor** ou deve ser utilizado um **sistema de distribuição de vapor MultiPipe**. Se for este o caso, contacte o seu fornecedor Nordmann.

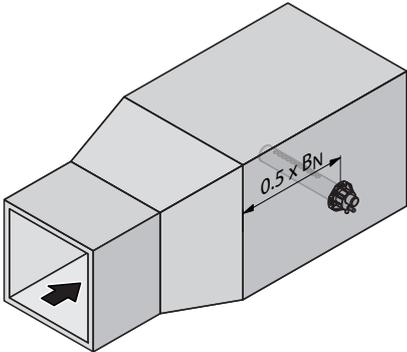
**Distâncias mínimas a serem observadas**

Para prevenir o vapor de água que sai do tubo de distribuição de vapor de se condensar nos componentes do Sistema abaixo, deve ser observada uma distância mínima para o tubo de distribuição de vapor (depende da distância de humidificação " $B_N$ ").

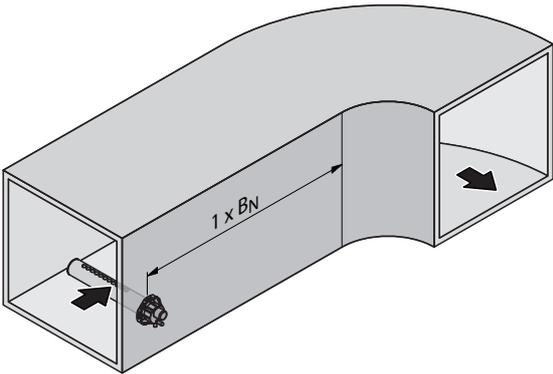
antes/depois da redução



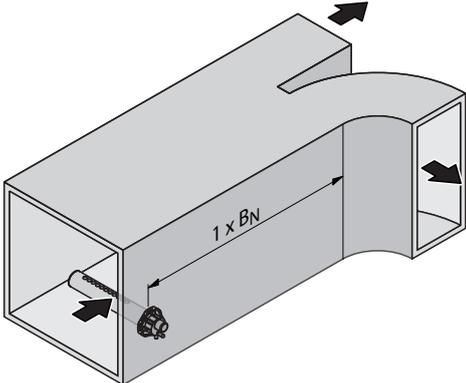
após expansão



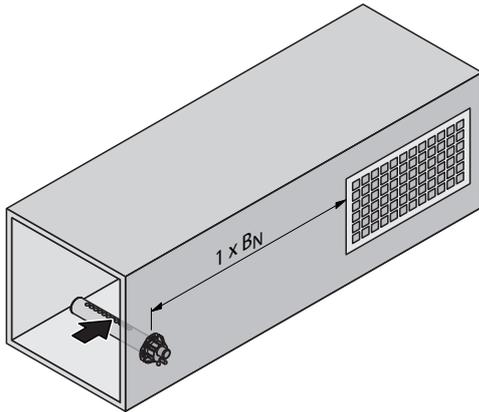
antes da curvatura



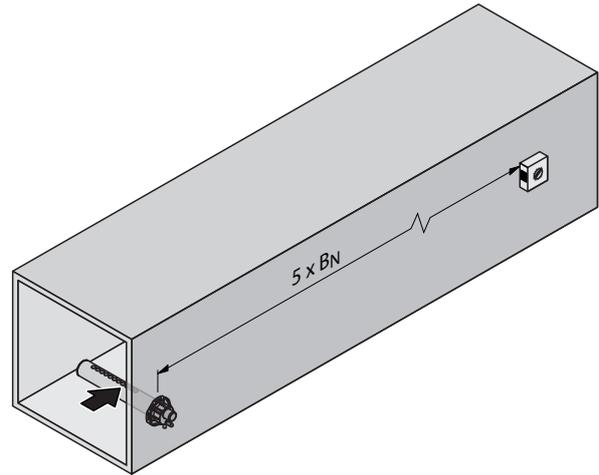
antes da derivação



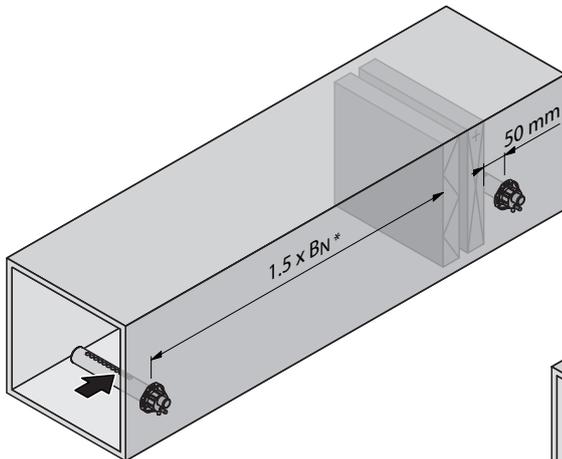
antes do difusor



antes do sensor de controlo

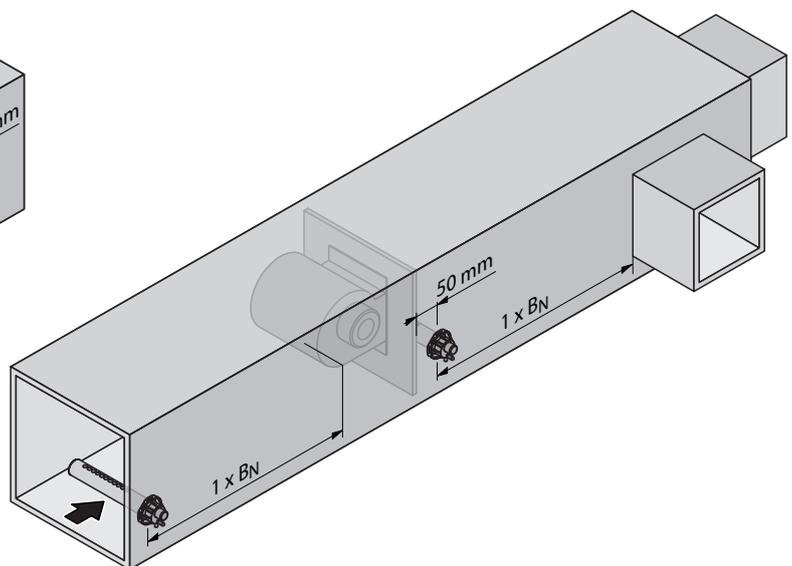


antess/depois do filtro/registo



\* 2,5 x B<sub>N</sub> antes do filtro

antes/depois do ventilador, saída



### Notas de instalação e dimensões

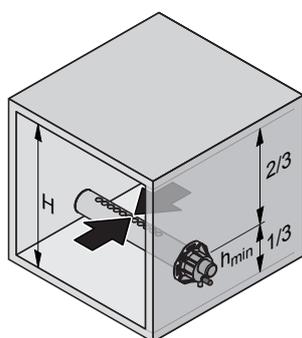
Os tubos de distribuição de vapor são concebidos para uma instalação **horizontal** (na parede da conduta) ou, com acessórios, para instalação **vertical** (no chão da conduta). Os **orifícios de saída devem apontar sempre para cima e em ângulos retos em relação ao fluxo de ar**.

Se possível, os tubos de distribuição de vapor devem ser instalados no **lado da pressão** da conduta (**pressão máxima da conduta 1500 Pa**). Se os tubos de distribuição de vapor são instalados no lado de sucção da conduta, o vácuo máximo não deve exceder **800 Pa**.

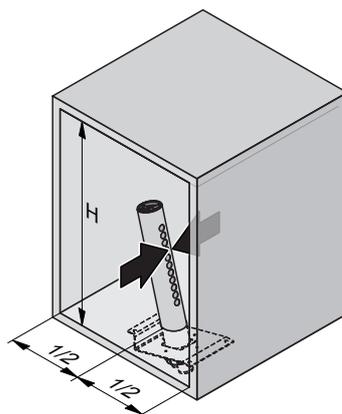
Selecione a localização para a instalação de forma a se adequar à conduta (consulte as imagens seguintes) e posicione os tubos de distribuição de vapor da conduta para que seja alcançada uma distribuição de vapor uniforme.

### Posicionar os tubos de distribuição de vapor na conduta

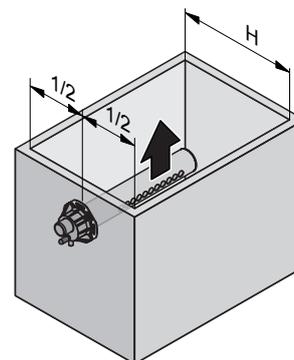
Ao posicionar os tubos de distribuição de vapor, as dimensões seguintes devem ser observadas:



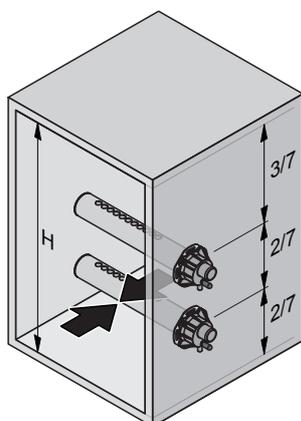
H min.= 250 mm



H ≥ 400 mm



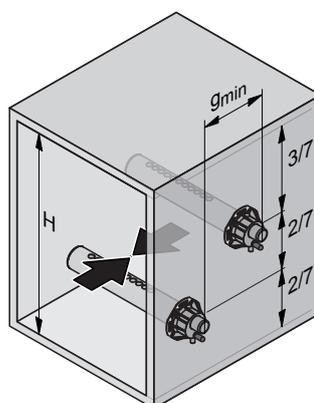
H min.= 200 mm



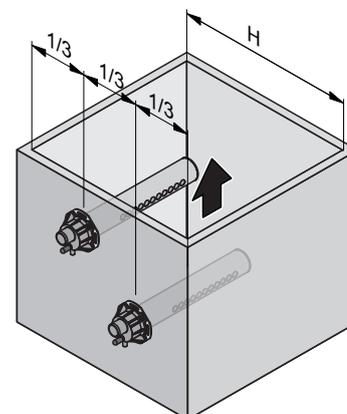
H min.= 400 mm

g min.= 100 mm

h min.= 85 mm



H min.= 350 mm



H min.= 300 mm

**Nota:** Quando localizar o sistema de distribuição de vapor **MultiPipe**, observe as instruções presentes na documentação separada para este produto.

### Orientações para o dimensionamento das condutas de ventilação

- Para facilitar a instalação dos tubos de distribuição de vapor e por motivos de controlo, deve ser planeada uma abertura de controlo com tamanho suficiente.
- No alcance da distância de humidificação, a conduta de ventilação deve ser impermeabilizada.
- As condutas de ar que passam por salas frias devem ser isoladas para prevenir o ar humidificado de se condensar ao longo da parede da conduta.
- Fracas condições de fluxo de ar na conduta de ar (ex. causadas por obstáculos, curvas apertadas, etc.) podem originar condensação do ar humidificado.
- Os tubos de distribuição de vapor devem ser montados de forma a evitar as condutas.

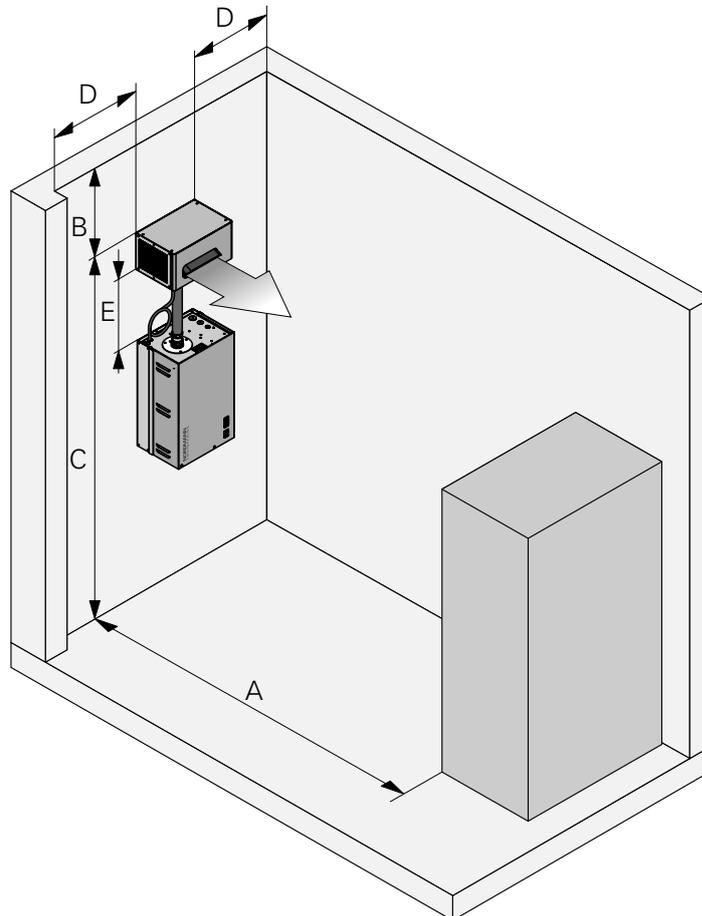
Se tiver dúvidas quanto ao dimensionamento das condutas de ventilação em combinação com os humidificadores a vapor modelo Nordmann ES4, contacte o seu fornecedor Nordmann.

### **5.4.3 Instalar os distribuidores de vapor**

Nas instruções específicas de montagem dos tubos de distribuição de vapor DV41-..., DV71-... e sistema de distribuição de vapor **MultiPipe**, encontra informações adicionais sobre estes produtos.

#### 5.4.4 Posicionar e instalar os ventiladores FAN4 N...

O ventilador FAN4 N... é instalado na parede **separadamente acima da unidade**. Para permitir que o vapor que chega do ventilador se espalhe uniformemente sem condensar os obstáculos (tetos, vigas, pilares, etc.), as dimensões mínimas seguintes devem ser respeitadas quando se escolhe a localização do ventilador.



	FAN4 N S W	FAN4 N M W	FAN4 N L W	
$m_p$ máx.	8 kg/h	15 kg/h	23 kg/h	45 kg/h
A mín.	4.0 m	6.0 m	8.0 m	10.0 m
B mín.	1.0 m	1.0 m	1.0 m	1.5 m
C aprox.	2.2 m	2.2 m	2.2 m	2.2 m
D aprox.	1.0 m	1.0 m	1.0 m	1.5 m
E mín.	1.0 m			
E máx. (comprimento máximo da mangueira de vapor)	4.0 m (recomendado: 2.0 m)			

Nota: Os espaços mínimos presentes na tabela aplicam-se a uma temperatura da sala de 15 °C e um máximo de 60 %HR. Para temperaturas inferiores e/ou humidade superior, os valores devem ser ajustados de forma correspondente.

Para alcançar uma distribuição uniforme da humidade na sala, os fatores adicionais tais como a dimensão da sala, a altura da sala, etc., devem ser considerados para além do respeito pelas distâncias mínimas para os ventiladores FAN4 N.... Em caso de dúvidas relativas à humidificação direta da sala, contacte o seu fornecedor Nordmann.

Nas instruções de instalação e operação são disponibilizadas informações adicionais sobre o ventilador.

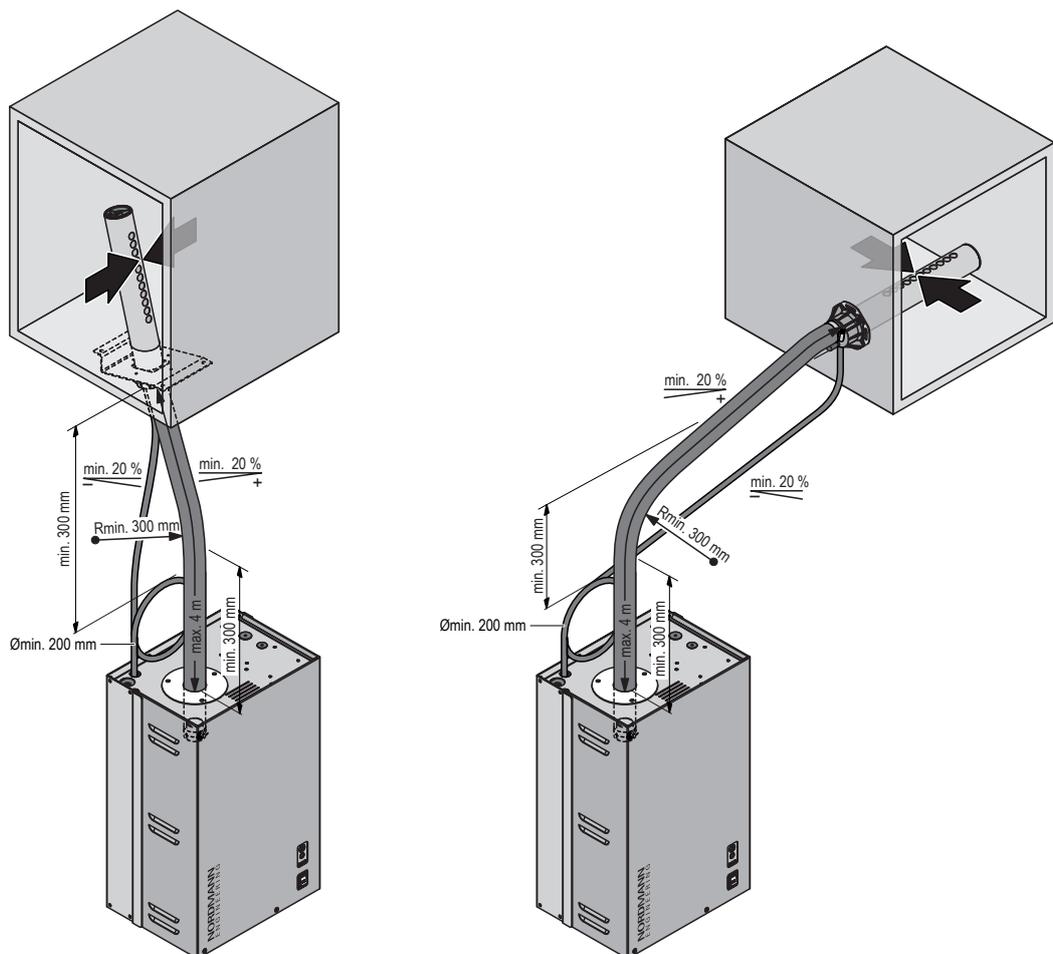
### 5.4.5 Instalar a mangueira de vapor

**Importante!** Utilize somente uma mangueira original de vapor e de condensados do seu fornecedor Nordmann. Outros tipos de mangueiras podem causar avarias indesejadas.

#### Instruções para a disposição da mangueira

A disposição da mangueira depende da posição do tubo de distribuição de vapor:

- O tubo de distribuição de vapor é instalado a **mais de 500 mm acima do canto superior do humidificador:**

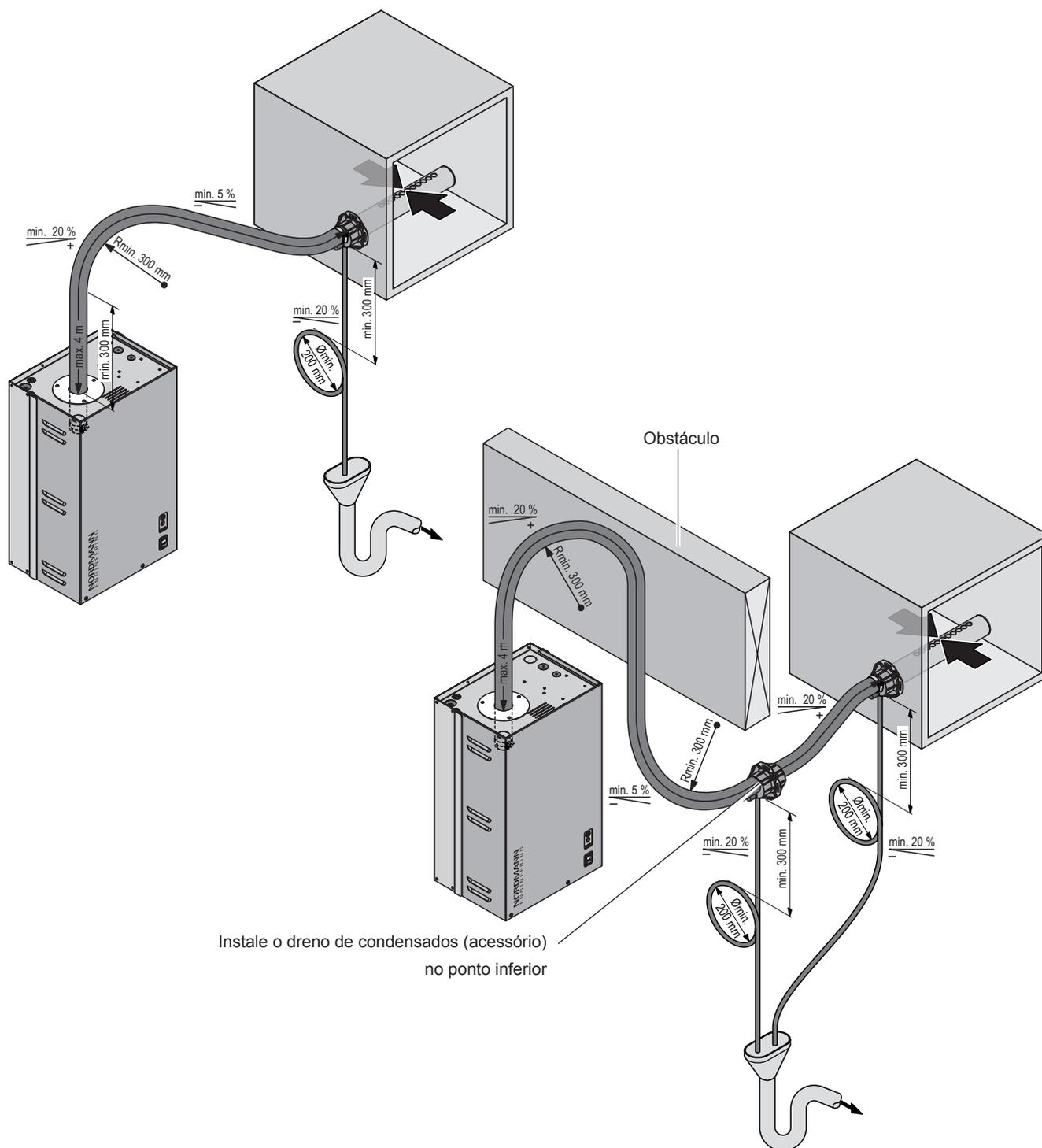


Inicialmente, conduza a mangueira de vapor com uma **inclinação ascendente de pelo menos 20% acima da altura mínima de 300 mm**, de seguida, conduza a mangueira com uma **inclinação para cima de pelo menos 20%** e/ou uma inclinação descendente mínima de 5% para o tubo de distribuição de vapor.

A mangueira de condensados é conduzida de forma descendente até ao humidificador com uma **inclinação descendente mínima de 20%**, na forma de um **sifão (diâmetro mínimo de curvatura da mangueira Ø200 mm)**, e inserido no orifício específico até que pare.

**Nota:** Se a sua unidade alimenta vários tubos de distribuição de vapor, as mangueiras individuais de condensado devem ser dirigidas para o interior de um funil de descarga. **Importante!** Antes de ligar a energia, o sifão da mangueira de condensados deve ser cheia com água.

- O tubo de distribuição de vapor é instalado a menos de 500 mm acima do canto superior do humidificado



Inicialmente, a mangueira de vapor é conduzida com uma inclinação ascendente de pelo menos 20% acima da altura mínima de 300 mm acima do canto superior do humidificador e de seguida para baixo até ao tubo de distribuição de vapor com uma inclinação mínima de 5%.

A mangueira de condensados é conduzida com uma **inclinação ascendente de pelo menos 20%**, na forma de um **sifão (diâmetro mínimo de curvatura da mangueira Ø200 mm)** diretamente para um funil de descarga.

**Importante!** Antes de ligar a energia, o sifão da mangueira de condensados deve ser cheio com água.

- A mangueira de vapor deve ser mantida o mais curta possível (**máx. 4 m**) enquanto se respeita a **curvatura mínima de 300 mm**. **Importante!** Deve considerar-se uma **perda de pressão de 10 de coluna de água (aprox. 100 Pa)** por metro de mangueira de vapor.  
**Nota:** Se uma instalação específica exceder o comprimento máximo da mangueira de vapor de 4 m contacte o seu representante Nordmann. Em qualquer caso, as mangueiras de vapor com comprimento superior a 4 m devem ser isoladas em todo o seu comprimento (**ex. com mangueira de isolamento “EcoTherm”**).
- As reduções na secção, tais como dobras, devem ser evitadas em todo o comprimento da mangueira. A instalação de uma torneira de corte na mangueira de vapor não está autorizada.
- Deve prevenir-se que as mangueiras de vapor fiquem lassas (bolsas de condensado); se necessário, apoie com braçadeiras de tubos ou suportes de parede ou instale um dreno de condensados na mangueira de vapor.
- **Importante!** Quando decidir o comprimento e a disposição da mangueira, deve recordar-se que a mangueira de vapor pode encurtar com o passar do tempo.

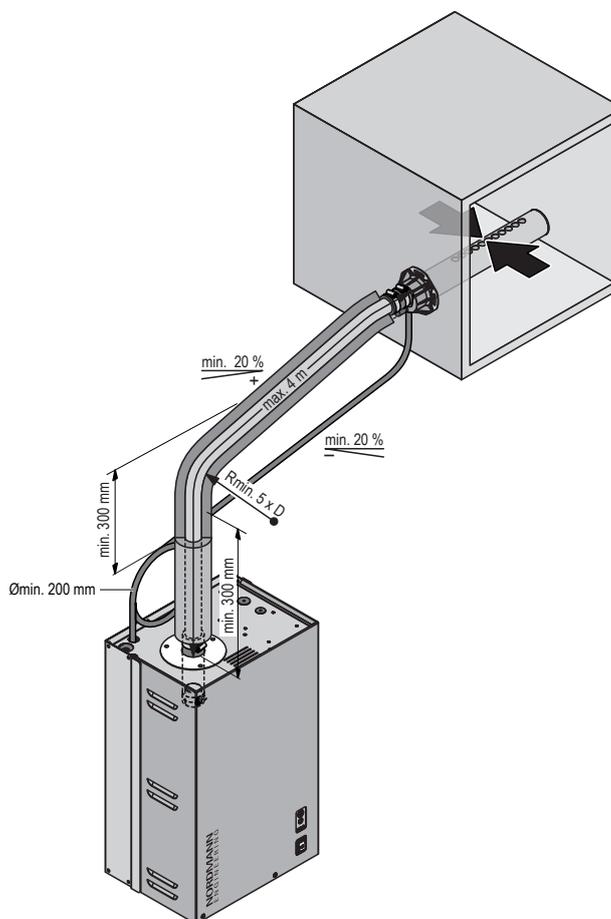
### **Fixar a mangueira**

A mangueira de vapor deve ser fixada ao tubo de distribuição de vapor e à saída de vapor do humidificador com **braçadeiras de mangueira**.

**ADVERTÊNCIA!** Não aperte a braçadeira da mangueira em demasia ao conector de vapor do humidificador a vapor.

### Linha de vapor com tubagem fixa

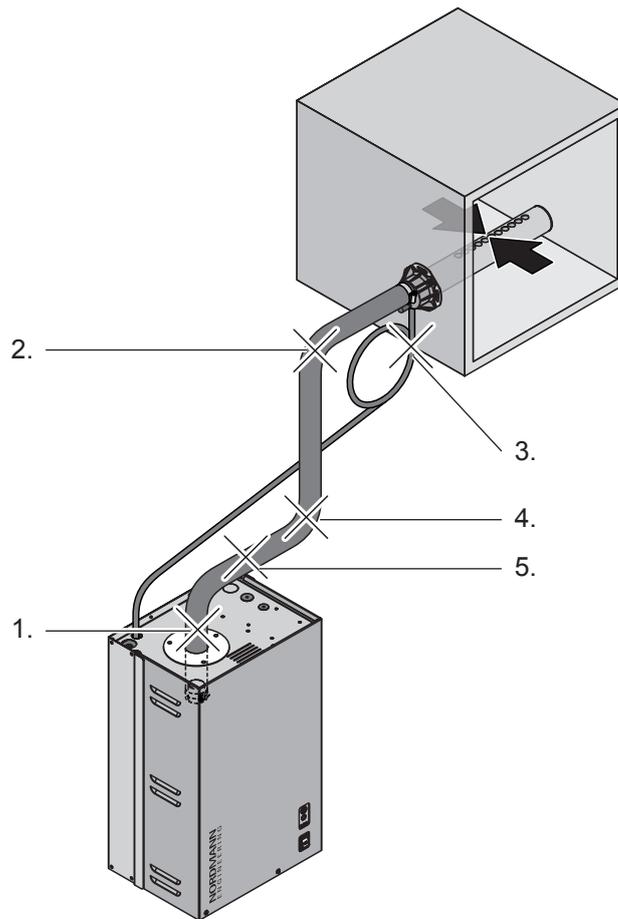
Para linhas de vapor com tubagem fixa, as mesmas instruções aplicam-se à disposição da tubagem anteriormente descrita.



Devem ser respeitadas as notas seguintes adicionais:

- O **diâmetro interno mínimo da linha de vapor** (diâmetro depende do humidificador a vapor) deve ser aplicado a todo o comprimento da tubagem.
- Utilize apenas um tubo de cobre ou de aço inoxidável (mín. DIN 1.4301).
- Para minimizar a formação de condensados (=perda), os tubos de vapor devem ser isolados.
- O **raio mínimo de curvatura para tubos sólidos é 5 x diâmetro interno**.
- A ligação dos tubos de vapor ao tubo de distribuição de vapor e ao humidificador a vapor é efetuada mediante comprimentos curtos de mangueira de vapor seguros com braçadeiras de mangueira.
- **Importante!** Deve considerar-se uma **perda de pressão de 10 de coluna de água (aprox. 100 Pa)** por metro de comprimento ou por curva de 90°.

#### 5.4.6 Erros comuns na linha de vapor e de condensados



1. A mangueira de vapor não é conduzida pelo menos 300 mm perpendicularmente de forma ascendente antes da primeira curva.
2. O raio mínimo de curvatura da mangueira de vapor de 300 mm não é mantido (formação de condensados).
3. O sifão da mangueira de condensados não se encontra a pelo menos 300 mm abaixo do tubo de distribuição de vapor.
4. Não está instalado nenhum dreno de condensados na transição vertical.
5. A mangueira de vapor não possui a inclinação devida (mínimo de inclinação 20 %).

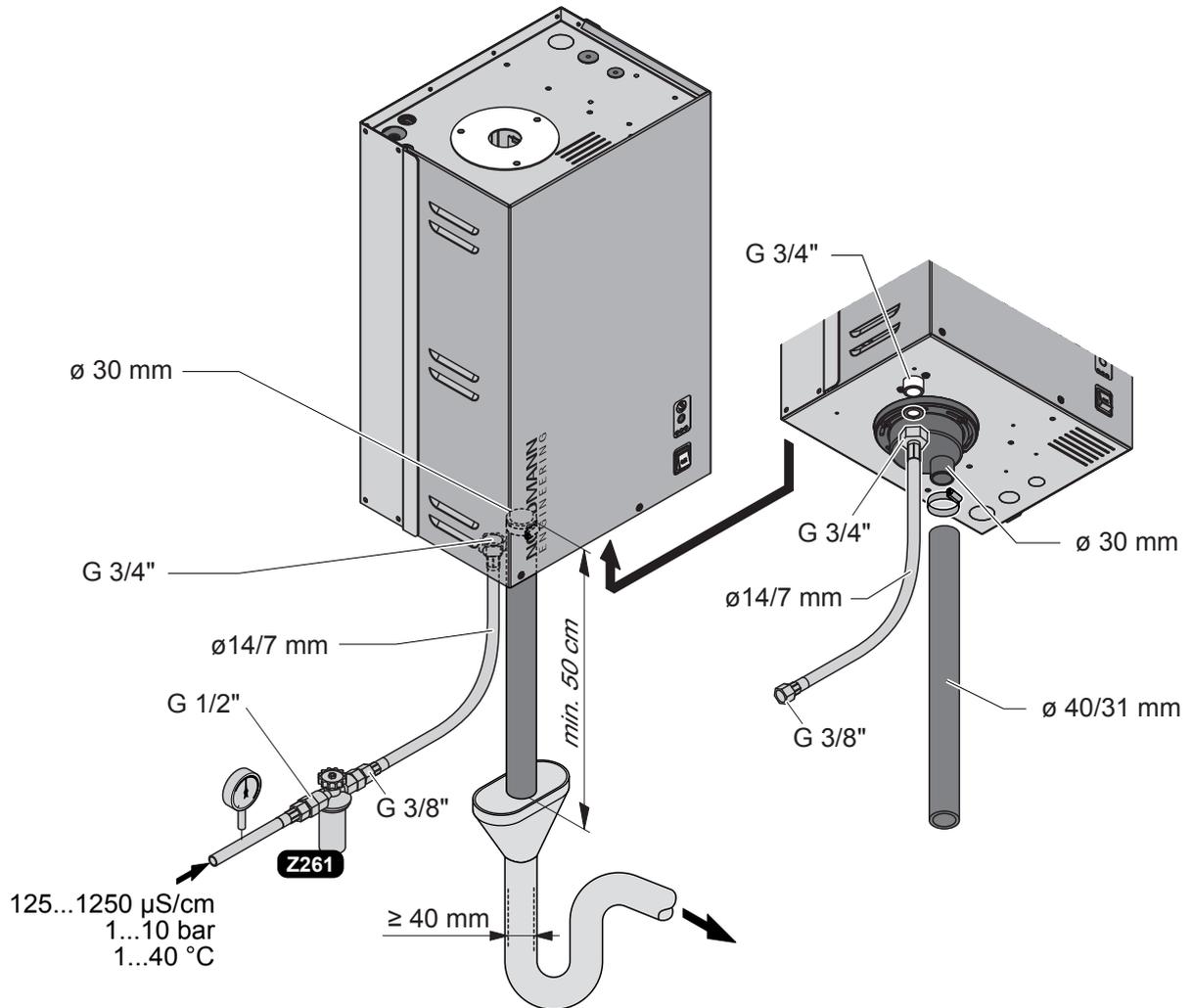
### 5.4.7 Inspecionar a instalação de vapor

Utilize a lista de verificação seguinte para determinar se a instalação a vapor foi devidamente executada:

- Tubo de distribuição de vapor
  - Os distribuidores de vapor (tubo de distribuição de vapor ou sistema de distribuição de vapor **MultiPipe**) corretamente posicionados e seguros (parafusos apertados)?
    - Os orifícios de saída encontram-se a ângulo reto em relação ao sentido do fluxo de ar?
- Mangueira de vapor
  - Comprimento máximo de 4 m?
  - Raio mínimo de curvatura de 300 mm (5 x diâmetro interno com tubagem fixa)?
  - Foram respeitadas as instruções para posicionamento da mangueira?
  - A mangueira de vapor: sem flacidez (bolsa de condensados) ou dreno de condensados com sifão (curva da mangueira com um diâmetro mínimo de 200 mm) instalada no ponto inferior?
  - Linhas de vapor rígidas: devidamente isoladas? Material de instalação utilizada é o correto? Diâmetro mínimo interno mantido?
  - Mangueira(s) de vapor segura(s) com braçadeiras?
  - Expansão de calor durante a operação e encurtar da mangueira com o passar do tempo foram considerados?
- Mangueira de condensados
  - Inclinação descendente com pelo menos 20 %?
  - Sifão (mín.  $\varnothing$ 200 mm) existente e enchido com água?
  - Mangueira de condensados corretamente fixada e sem dobras?

## 5.5 Instalação de água

### 5.5.1 Visão geral da instalação de água



## 5.5.2 Notas sobre a instalação de água

### Abastecimento de água

O abastecimento de água deve ser executado de acordo com a imagem presente no capítulo 5.5.1 e os regulamentos locais aplicáveis para instalações de água. As especificações de ligação indicadas devem ser respeitadas.

- A instalação da válvula do filtro (acessório “Z261”, alternativamente podem ser utilizados uma válvula de corte e um filtro de água de 5 µm) deve ser efetuada o mais próximo possível do humidificador a vapor.
- A pressão admissível da rede é de **1.0 a 10.0 bar (Sistema sem golpes de aríete)**. Para pressões de rede >10 bar, a ligação deve ser efetuada via válvula de redução de pressão (ajustada a 1.0 bar). Para pressões de rede <1.0 bar contacte o seu fornecedor Nordmann.
- **Nota sobre a qualidade da água:**
  - Para o abastecimento de água do modelo Nordmann ES4, utilize água potável sem tratamento.
  - A utilização de **aditivos** tais como inibidores de corrosão, desinfetantes, etc. **não** é permitida, já que estes aditivos podem colocar em perigo a saúde e afetar a operação adequada.
  - Se o modelo Nordmann ES4 for operado com água descalcificada ou parcialmente descalcificada, contacte o seu fornecedor Nordmann.
- O material de ligação deve ser à prova de pressão e **certificado para sistemas de água potável**.
- **Importante!** Antes de ligar a linha de água, **a linha deve ser devidamente limpa**.

### ADVERTÊNCIA!

A rosca na ligação do humidificador é em plástico. Para evitar sobreaquecimento, a porca de união do tubo de água apenas deve de **apertada à mão**.

### Drenagem da água

A drenagem da água deve ser executada de acordo com a imagem presente no capítulo 5.5.1 e os regulamentos locais aplicados às instalações de água. As especificações de ligação indicadas devem ser respeitadas.

- Certifique-se que o tubo de drenagem se encontra devidamente fixado e facilmente acessível para inspeções e limpeza.
- A temperatura de drenagem é de: **80...90 °C**. Utilize apenas materiais de instalação resistentes à temperatura!

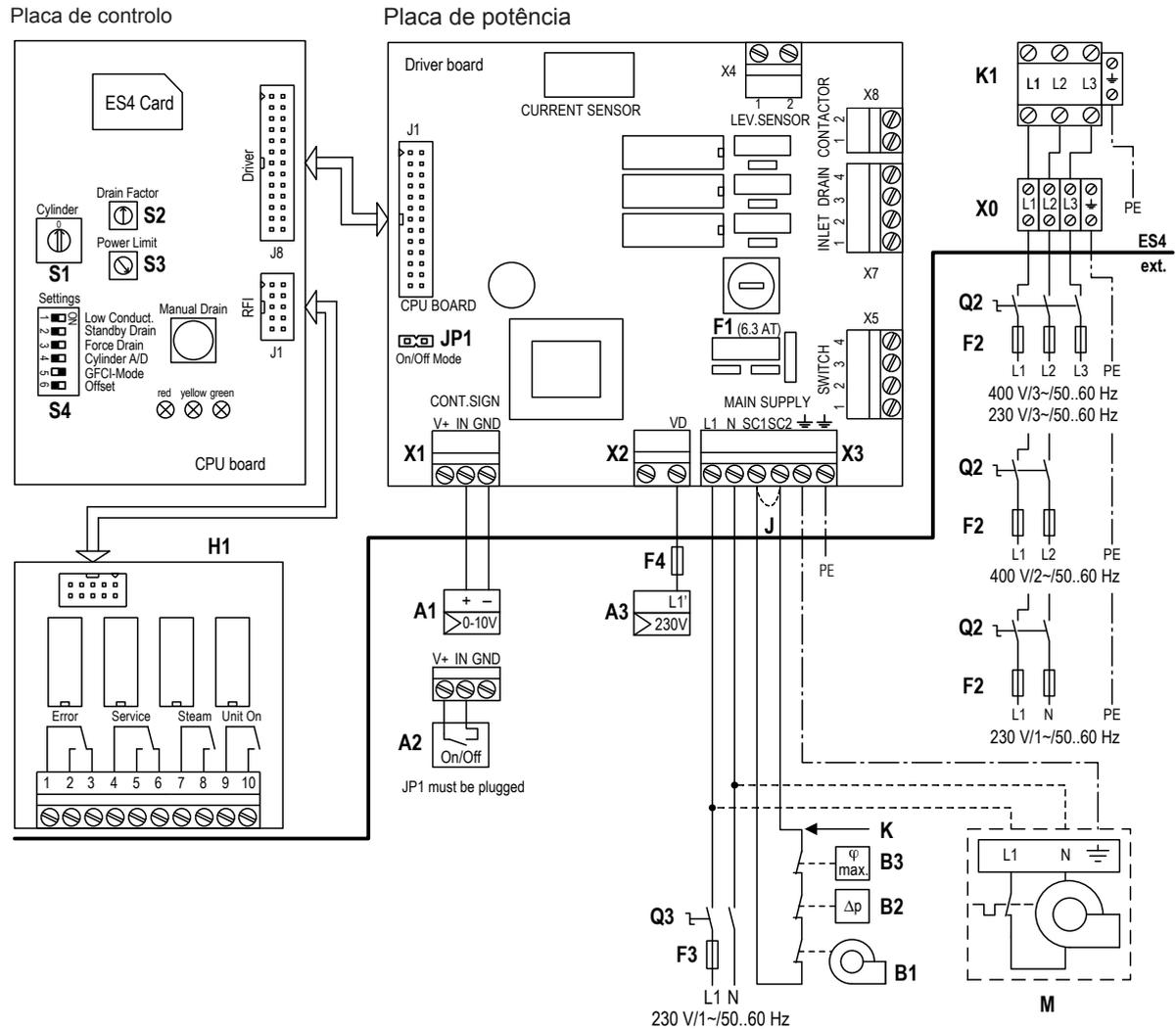
### 5.5.3 Inspeccionar a instalação da água

Verifique os pontos seguintes:

- Abastecimento de água
  - Foram instaladas respetivamente uma válvula do filtro (acessório "Z261") ou uma válvula de corte e filtro de água 5 µm na linha de abastecimento?
  - A pressão de água admissível (1 – 10 bar) e a temperatura admissível (1 – 40 °C) foram respeitadas?
  - A capacidade de abastecimento corresponde ao humidificador e o diâmetro interno mínimo do tubo de abastecimento mantém-se ao longo de todo o comprimento?
  - Todos os componentes e tubos estão devidamente seguros e todas as ligações roscadas estão devidamente apertadas?
  - O sistema de água está devidamente isolado?
  - A instalação de abastecimento de água cumpre os requisitos dos regulamentos locais para instalações de água?
- Drenagem da água
  - O diâmetro interno mínimo do tubo de drenagem de 40 mm é mantido ao longo de todo o comprimento?
  - O tubo de drenagem foi instalado com inclinação descendente de pelo menos 10 %?
  - A resistência ao calor do material utilizado foi verificada e é de pelo menos 100 °C?
  - A mangueira de drenagem está devidamente segura (braçadeiras de mangueira na ligação da unidade apertadas)?
  - A instalação de drenagem de água cumpre os requisitos dos regulamentos locais para instalações de água?

## 5.6 Instalação elétrica

### 5.6.1 Diagrama de cablagem do modelo Nordmann ES4



- A1 Controlador contínuo (ativo 0-10V)
- A2 Controlador On/Off (passivo 24VDC), colocar o *jumper* em JP1
- A3 Controlador On/Off (ativo 230VAC)
- B1 Sistema de bloqueio da ventilação
- B2 Monitor do fluxo de ar
- B3 Humidostato de segurança
- F1 Fusível interno Placa de potência (6.3 A, atuação lenta)
- F2 Alimentação de tensão de aquecimento do fusível externo
- F3 Alimentação de tensão de controlo do fusível externo
- F4 Controlador de fusível externo 230V On/Off
- H1 Indicação de operação e avaria remota (opção "RF1")
- J Curto-circuito, se não estiverem ligados quaisquer dispositivos de monitorização externos
- JP1 Modo *Jumper* On/Off
- K Cadeia externa de segurança (230V/5A)
- K1 Contactor principal (para ligar a alimentação de tensão de aquecimento à unidade)
- M Ventilador FAN4 N...
- Q2 Alimentação de tensão de aquecimento do interruptor de funcionamento externo
- Q3 Alimentação de tensão de controlo do interruptor de funcionamento externo
- S1 Interruptor rotativo "Tipo cilindro"
- S2 Potenciômetro "Fator drenagem"
- S3 Potenciômetro "Limitação de potência"
- S4 Interruptor DIP "Definições gerais da unidade"
- X0 Tensão de aquecimento do terminal de ligação (opção THV)
- X1 Sinal de controlo do terminal de ligação
- X2 Controlo do terminal de ligação On/Off ativo
- X3 Tensão de controlo do terminal de ligação

## 5.6.2 Notas sobre a instalação elétrica

### Notas importantes

- A instalação elétrica deve ser efetuada de acordo com o diagrama de cablagem presente no capítulo 5.6.1, as notas sobre a instalação elétrica assim como os regulamentos locais aplicáveis. Todas as informações presentes no diagrama de cablagem devem ser respeitadas e observadas.
- Todos os cabos devem ser conduzidos para o interior da unidade via os orifícios do cabo equipados com prensa-cabos (ex. opção “CG-prensa-cabo”). O cabo para a alimentação de tensão de aquecimento da parte inferior via o orifício do cabo equipado com correia de fixação. Fixe o cabo com a correia de fixação.
- Certifique-se que os cabos não tocam em qualquer componente.
- O comprimento máximo do cabo e a secção requeridos por fio devem ser respeitados.
- As tensões de alimentação devem corresponder às respetivas tensões (tensão de aquecimento e controlo) presentes no diagrama de cablagem.

### Alimentação de tensão de aquecimento

#### ADVERTÊNCIA!

Antes de efetuar a ligação, certifique-se que a tensão da rede corresponde à **tensão de aquecimento para a unidade** (consultar placa de Identificação).

O modelo Nordmann ES4 deve ser ligado à alimentação da rede segundo o diagrama de cablagem, via um **interruptor de serviço “Q2”** (dispositivo de desligamento com um orifício de contacto mínimo de 3 mm é um requisito essencial) e um **grupo de fusíveis “F2”** (requisito essencial, os fusíveis devem sempre corresponder aos presentes na tabela seguinte). A cablagem de alimentação deve ser alimentada até à unidade via um dispositivo de libertação de tensão (prensa-cabo) e ligado aos **terminais do contactor principal “K1”**.

Tensão de aquecimento	Capacidade máxima de vapor [kg/h]	Nordmann ES4	Potência nominal [kW]	Corrente nominal [A]	Fusíveis principais F2 [A]
<b>400V3</b> (400 V/3~/50...60 Hz)	5	534	3.8	5.4	3x 10
	8	834	6.0	8.7	3x 16
	15	1534	11.3	16.2	3x 25
	23	2364	17.3	24.9	3x 35
	32	3264	24.0	34.6	3x 50
	45	4564	33.8	48.7	3x 80
<b>400V2</b> (400 V/2~/50...60 Hz)	5	524	3.8	9.4	2x 16
	8	824	6.0	15.1	2x 25
<b>230V3</b> (230 V/3~/50...60 Hz)	5	532	3.8	9.4	3x 20
	8	832	6.0	15.1	3x 25
	15	1532	11.3	28.2	3x 40
	23	2362	17.3	43.3	3x 63
<b>230V1</b> (230V/1~/50...60Hz)	5	522	3.8	16.3	25
	8	822	6.0	26.1	40

A secção do cabo da rede deve corresponder aos regulamentos locais aplicáveis.

## Alimentação da tensão de controlo

### ADVERTÊNCIA!

- Antes de efetuar a ligação, certifique-se que a tensão da rede corresponde à **tensão de controlo da unidade (230 V/1 50...60 Hz)**.
- O humidificador apenas pode ser ligado à **alimentação da rede com condutor de proteção**.

A ligação da tensão de controlo é efetuada de acordo com o diagrama de cablagem ao **terminal “X3”** na placa de potência. O cliente deve instalar um **interruptor de serviço Q3** na linha de alimentação (dispositivo de corte de todos os polos com um contacto de abertura mínimo de 3 mm) e um **fusível F3 (máx. 10 A de atuação lenta)** (estes são ambos requisitos essenciais).

A secção do cabo da rede deve respeitar os regulamentos locais aplicáveis (mínimo de 1.5 mm<sup>2</sup>).

### Circuito externo de segurança

Para garantir a segurança do sistema de humificação, a monitorização da operação mediante um circuito de segurança consiste num requisito absoluto.

Para alcançar esta situação, **os contactos sem potencial (carga máx. de contacto 250V/5A)** dos dispositivos de monitorização externos (ex. humidostato de limitação elevada de segurança, monitor de fluxo de ar, sistema de bloqueio da ventilação, etc.) são **ligados em série aos contactos “SC1” e “SC2” do bloco de terminais “X3”** de acordo com o diagrama de cablagem.



### PERIGO!

#### Perigo de risco elétrico!

A tensão da rede é ligada ao bloco de terminais “X3” (até 240 V). O humidificador a vapor deve assim ser isolado da alimentação da rede (tensão de aquecimento e de controlo), antes de iniciar o trabalho de ligação.

Se, por qualquer motivo, nenhum dispositivo de monitorização externo for ligado, deve ser instalada uma ponte de ligação “J” nos contactos “SC1” e “SC2” do bloco de terminais “X3”.

Não aplicar qualquer **tensão exterior** aos terminais.

A secção do cabo deve corresponder aos regulamentos locais aplicáveis (mínimo de 1 mm<sup>2</sup>).

### **Indicador remoto de operação e avaria H1 (Opção “RFI”)**

O indicador remoto operacional de operação e avaria PCB deve ser ligado à placa de controlo via o terminal “J1”. O PCB do indicador remoto operacional de operação e avaria contém quatro contactos relés sem potência para a ligação dos seguintes indicadores de operação e avaria:

- “Error”: Este relé é ativado se estiver presente um erro.
- “Service”: Este relé é ativado quando o intervalo de serviço programado tiver expirado.
- “Steam”: Este relé fecha assim que a unidade produz vapor.
- “Unit On”: Este relé fecha assim que a unidade é ligada via o interruptor principal.

A **carga máxima de contacto** é de **250V/5A**.

Os módulos supressores adequados devem ser utilizados para a ligação de relés e contactos miniatura.

Nota: A secção mínima do cabo de alimentação deve respeitar os regulamentos locais.

### **Sinal de controlo**

- **Controlador de humidade externo contínuo 0-10V (A1)**  
Deve ser ligado um controlador externo contínuo de humidade aos contactos “IN” (+) e “GND” (–) do bloco de terminais “X1”.
- **Humidostato 24 VDC On/Off (passivo)**  
Um Humidostato 24 VDC On/Off deve ser ligado aos contactos “V+” e “IN” do bloco de terminais “X1”.  
Nota: para o controlo 24 VDC On/Off, o jumper deve ser programado para “JP1”.
- **Controlo 230V On/Off (ativo)**  
A linha de sinal do controlo 230V On/Off deve ser ligada ao contacto “VD” do bloco de terminais “X2” via fusível externo “F4” (max. 10 A, ação lenta).

### **Ligar o ventilador FAN4 N...**

Consultar a documentação do ventilador correspondente.

### 5.6.3 Configuração da unidade

Todos os componentes de programação para a configuração da unidade estão localizados na placa de controlo:

- Interruptor rotativo “Cilindro”                      Tipo de cilindro
- Potenciômetro “Fator de drenagem”:              Fator de drenagem
- Potenciômetro “Limitação de potência”:        Limitação de potência
- Interruptor DIP “Configurações”:                Configurações gerais

#### Configurar o tipo de Cilindro de vapor (“Cilindro”)

Utilize o interruptor rotativo “Cilindro” para seleccionar o tipo de cilindro de vapor utilizado:

Tensão/ Fase	200/1 230/1	400/2	200/3 230/3	400/3	200/3 230/3	400/3	200/3 230/3	400/3	200/3 230/3	400/3	400/3	400/3
Posição	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
Tipo de cilindro	522A 822A	524A 824A	532A 832A	534A 534A-L 834A 834A-L	1532A	1534A 1534A-L	2362A	2364A 2364A-L	3262A	3264A 3264A-L	4564A 4564A-L	6564A

#### Configuração do fator de drenagem

Utilize o Potenciômetro “Fator de drenagem” para configurar o fator de drenagem (Leque de configuração: 0.5...2.0, Configuração de fábrica: 1.0).

#### Configurar a limitação de potência

Utilize o Potenciômetro “Limitação de potência” para configurar a limitação de potência em % da capacidade máxima (Leque de configuração: 30...100%, Configuração de fábrica: 100%).

#### Configurações gerais (“Configurações”)

Com os interruptores DIP “Configurações” também pode configurar diferentes parâmetros da unidade. Os parâmetros da unidade são pré-configurados de fábrica e podem também ser alterados pelo cliente após consultar o seu representante Nordmann.

Interruptor	Configuração de fábrica	Descrição
1	OFF	ON: baixa condutividade da água <125 µS/cm OFF: condutividade normal da água ≥125 µS/cm
2	OFF	ON: drenagem em pausa (72 horas) ativado OFF: drenagem em pausa (72 horas) desativado
3	OFF	ON: drenagem forçada (72 horas) ativado OFF: drenagem forçada (72 horas) desativado
4	OFF	ON: Intervalo de substituição do cilindro de vapor 2500 h. OFF: Intervalo de substituição do cilindro de vapor 1500 h.
5	ON	ON: a tensão de aquecimento é interrompida durante o drenagem do Cilindro de vapor OFF: a tensão de aquecimento é interrompida durante o drenagem e o reenchimento do Cilindro de vapor
6	OFF	ON: Sinal de desvio de controlo ativado (2-10V) OFF: Sinal de desvio de controlo desativado (0-10V)

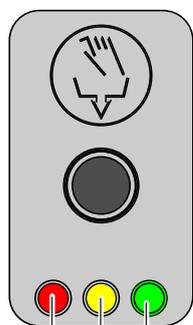
#### 5.6.4 Inspeccionar a instalação elétrica

Verifique os pontos seguintes:

- As tensões de alimentação para o aquecimento e o controlo respeitam as tensões relevantes presentes no diagrama de cablagem?
- O cartão ES4 instalado é o correto?
- As alimentações de tensão (Tensão de aquecimento e controlo) estão devidamente protegidos com fusível?
- O interruptor de serviço “Q..” está instalado na linha de alimentação para a tensão de aquecimento e controlo?
- Todos os componentes estão devidamente ligados de acordo com o diagrama de cablagem?
- Todos os cabos de ligação estão apertados?
- Os cabos de ligação estão livres de tensão (passam pelos prensa-cabos?)
- A instalação elétrica respeita os regulamentos locais aplicáveis às instalações elétrica?
- O painel frontal está montado e devidamente fixado com os dois parafusos?

## 6 Operação

### 6.1 Operação por funcionamento



#### Tecla Drenagem/Informação

- Pressione levemente a Tecla: Abre e fecha a válvula de drenagem (drenagem manual). Nota: a válvula de drenagem é automaticamente fechada após 10 minutos.
- Pressione a Tecla longamente (>3 seg.): ativando o modo de informação

#### LED vermelho “Erro”

- Em modo de operação normal
  - As luzes LED iluminam-se em caso de avaria na unidade. A continuação da operação deixa de ser possível, a tensão de aquecimento é interrompida.
  - Os LED estão alternadamente intermitentes com o LED verde se a cadeia externa de segurança (sistema de bloqueio da ventilação, humidostato de segurança, etc.) se encontra aberta.
- No modo informação  
O LED fica intermitente se a avaria está presente. O número de “flashes” por intervalo indica o dígito esquerdo do código de erro.

#### LED amarelo “Indicador de Aviso e de informação”

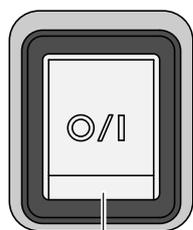
- Em modo de operação normal  
As luzes LED se a manutenção do cilindro deve ser efetuada (consulte capítulo 7) ou se o indicador de manutenção não for reiniciado após a manutenção (consulte capítulo 7.6).
- Em modo informação  
As luzes LED piscam a intervalos se estiver presente uma avaria. O número de “flashes” por intervalo indica o dígito direito do código de erro.

#### LED verde “Vapor”

- Em modo de operação normal
  - As luzes LED se a unidade produz vapor.
  - As luzes LED piscam alternadamente com a luz LED vermelha se a cadeia externa de segurança (sistema de bloqueio da ventilação, Humidostato de segurança, etc.) se encontra aberta.
- Em modo informação  
As luzes LED piscam a intervalos. O número de “flashes” por intervalo multiplicado por 10 indica a saída atual de vapor em %.

#### Interruptor da unidade

Liga e desliga a unidade. O interruptor é iluminado quando a unidade é ligada.



## 6.2 Colocação em funcionamento

Prossiga da forma seguinte para colocar a unidade em funcionamento:

1. Examine o humidificador a vapor e a instalação para encontrar possíveis danos.



**PERIGO!**

Os dispositivos danificados ou os dispositivos com instalação danificada podem apresentar perigo para a vida humana ou causar danos graves aos bens materiais.

**As unidades danificadas e/ou unidades com instalação danificada ou com avaria não devem ser operadas.**

2. Verifique se o painel frontal está instalado e fixado com os dois parafusos.
3. Abra a válvula de corte da linha de abastecimento de água.
4. Verifique se o valor de humidade configurado no Controlador de humidade ou no Humidostato, e reajuste conforme requerido.
5. Ligue os interruptores de serviço para a alimentação da rede (tensão de alimentação e controlo).
6. Acione o interruptor da unidade do humidificador a vapor.

O humidificador a vapor efetua um teste ao sistema, durante o qual todos os LED se iluminam.

Se, após o teste ao sistema:

- **A luz do LED amarelo contínua fixa**, deve ser efetuada manutenção ao cilindro de vapor (consulte o capítulo 7) ou o indicador de manutenção não foi reiniciado (consulte o capítulo 7.6).
- **As luzes LED vermelhas continuam fixas**, ocorreu uma avaria fatal (consulte o capítulo 8).

Após o teste ao sistema, a unidade encontra-se no modo de operação normal.

Assim que o controlador de humidade ou o humidostato requerer humidade, a potência é ligada para aquecimento. A válvula de admissão abre (ligeiro atraso) e o cilindro de vapor enche-se com água. Assim que os elétrodos submergidos aquecem a água, as luzes LED verdes acendem-se e após alguns minutos (aprox. 5–10 minutos, dependendo da condutividade da água) é produzido vapor.

Nota: Se o modelo Nordmann ES4 é operado com água de baixa condutividade, pode acontecer que a capacidade máxima de vapor não seja alcançada nas primeiras horas de operação. Esta é uma situação normal. Assim que a condutividade tiver alcançado um nível suficiente (devido ao processo de vaporização), o humidificador atingirá a capacidade máxima de vapor.

## 6.3 Notas sobre a operação

### 6.3.1 Função dos LED no modo informação

O modo informação é ativado ao pressionar a Tecla de drenagem/informação continuamente (> 3 segundos). Após ativar o modo informação:

- Primeiro, o LED verde pisca. O número de flashes indica a saída atual de vapor em % da capacidade máxima de vapor.

	LED verde pisca ...									
	1x	2x	3x	4x	5x	6x	7x	8x	9x	10x
Saída de vapor em %	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Nota: se não estiver a ser produzido vapor quando o modo de informação é ativado, o LED verde acende-se por 3 segundos, e volta a desligar-se.

- De seguida, se estiver presente uma avaria (aviso ou erro) os LED vermelho e amarelo piscam sucessivamente. O número de flashes do LED vermelho indica o dígito esquerdo do código de erro enquanto o número de flashes do LED amarelo indica o dígito direito do código de erro.

Nota: Se o LED vermelho acender quando o modo informação é ativado, a avaria indicada é um erro (E..), se for de outra forma é um aviso (W..).

Este procedimento de indicação é repetido até que, após 5 minutos, o modo de informação se desativa ou que se saia do modo de informação pressionando a tecla drenagem/informação novamente.

Exemplos:

Indicação em modo de operação normal	LED verde ilumina-se	não	sim	sim	não
	LED vermelho ilumina-se	não	não	não	sim
Indicação em modo informação	LED verde pisca ..	—	5x	5x	—
	LED vermelho pisca ..	—	—	3x	2x
	LED amarelo pisca ..	—	—	6x	1x
Saída de vapor		0 %	50 %	50%	0 %
Código de erro		—	—	W36	E21

### 6.3.2 Indicador remoto de operação e avaria

Se a sua unidade está equipada com indicador “RFI” de operação e avaria, os seguintes estados de operação são remotamente apresentados:

Relé de indicação remotamente ativado	Quando?	Apresentado na unidade
“Error”	Existe uma avaria, é impossível continuar a operação, a tensão de aquecimento é interrompida	LED vermelho ilumina-se
“Service”	Cilindro de vapor deve ser substituído. A unidade permanece operacional por um determinado período de tempo	LED amarelo ilumina-se
“Steam demand”	Pedido de vapor / produção de vapor	LED verde ilumina-se
“Unit on”	Interruptor da unidade ligado (on)	Interruptor da unidade ilumina-se

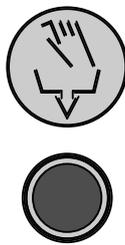
### 6.3.3 Inspeções durante a operação

Durante a operação, o equipamento Nordmann ES4 e o sistema de humificação devem ser inspecionados semanalmente. Durante a referida inspeção, deve verificar-se o seguinte:

- A instalação de água e vapor para verificar a existência de fuga.
- O humidificador a vapor e os restantes componentes do sistema para procurar se as fixações estão corretas e se existe algum dano.
- A instalação elétrica para procurar danos.

Se a inspeção revelar qualquer irregularidade (ex. fuga, indicação de erro) ou qualquer componente danificado, desligue o equipamento Nordmann ES4 conforme descrito no capítulo 6.5. De seguida, contacte o seu representante Nordmann.

## 6.4 Efetuar drenagem manual



Para escoar manualmente a unidade, proceda da forma seguinte:

1. Pressione brevemente a tecla drenagem/informação. A tensão de aquecimento é interrompida e a válvula de drenagem abre-se. O LED amarelo pisca.  
Nota: a válvula de drenagem fecha-se automaticamente após 10 minutos.
2. Para parar o ciclo de drenagem pressione brevemente a tecla drenagem/informação novamente.

## 6.5 Desligar a unidade

Para desligar o humidificador a vapor, siga os passos seguintes:

1. Se a unidade tiver de ser desligada devido a avaria, Aponte o código de erro (número de flashes dos LED vermelho e amarelo) do erro atual.
2. Feche a válvula de corte na linha de abastecimento de água.
3. Inicie o drenagem manual (consultar o capítulo 6.4) e espere até que o cilindro de vapor esteja vazio.
4. Acione o interruptor da unidade.
5. Desligue o humidificador a vapor da rede: Desligue todos os interruptores de serviço à alimentação da rede (tensão de aquecimento e controlo) e certifique-se que os interruptores se encontram na posição "off" para prevenir que os interruptores se liguem acidentalmente ou marque claramente os interruptores.
6. Se forem esperadas temperaturas ambientes  $\leq 0^{\circ}\text{C}$  quando a unidade se encontra desligada (equipamento Nordmann ES4 a funcionar num armário de proteção fora do edifício): escoe o tubo de abastecimento de água e o filtro de água (Válvula do filtro).



**AVISO!**  
**Perigo de queimadura!**

Se o equipamento estava a produzir vapor mesmo antes da unidade ser desligada, espere antes de abrir a unidade e deixe o cilindro de vapor arrefecer para prevenir o perigo de queimaduras

## 7 Manutenção

### 7.1 Notas importantes sobre a manutenção

#### Qualificação do pessoal

Todo o trabalho de manutenção deve ser efetuado apenas por pessoal qualificado e autorizado pelo proprietário. É responsabilidade do proprietário verificar as qualificações adequadas do pessoal.

#### Nota geral

As instruções e os detalhes do trabalho de manutenção devem ser respeitados e seguidos.

Apenas o trabalho de manutenção descrito no presente documento deve ser efetuado.

Utilize apenas peças sobresselentes originais Nordmann para substituir peças com avaria.

#### Segurança

Algum trabalho de manutenção requer a remoção da tampa da unidade. Note o seguinte:



**PERIGO!**  
**Perigo de risco elétrico!**

Pode entrar em contacto com partes sob tensão quando a unidade está aberta. Tocar em peças sob tensão pode causar lesões graves ou mesmo uma violação fatal.

Prevenção: Antes de desenvolver trabalhos de manutenção, desligue o modelo Nordmann ES4 conforme descrito no capítulo 6.5 (desligue a unidade, desligue a mesma da rede e desligue o abastecimento de água) e certifique-se que a unidade não pode ser inadvertidamente ligada.

#### **ADVERTÊNCIA!**

Os componentes eletrónicos no interior do humidificador são muito sensíveis a descargas electrostáticas.

Prevenção: Antes de desenvolver trabalhos de manutenção no equipamento elétrico ou eletrónico do humidificador, devem ser tomadas medidas adequadas para proteger esses componentes contra danos causados por descarga electrostática (ESD proteção).

## 7.2 Lista de manutenção

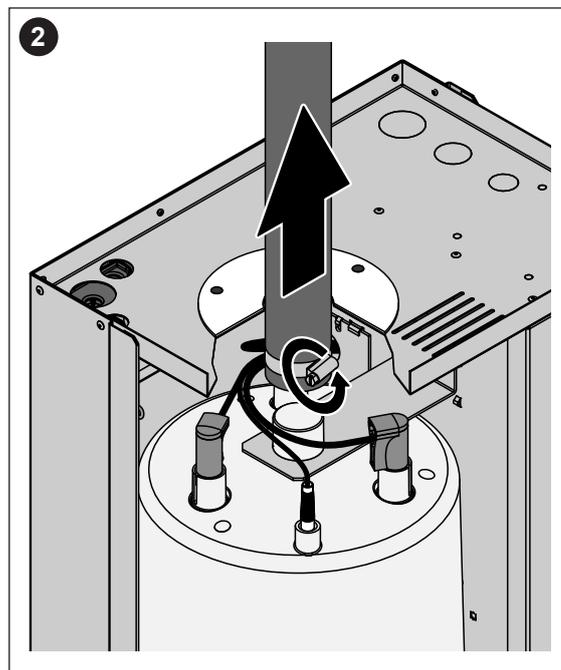
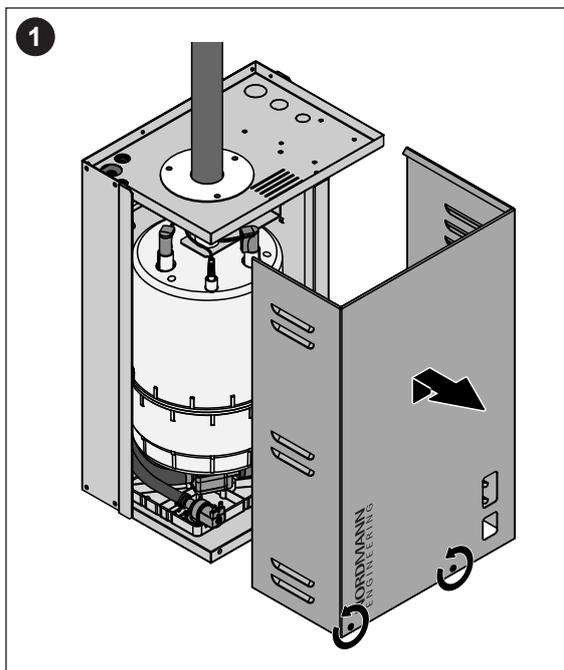
Para manter a segurança operacional do modelo Nordmann ES4, a manutenção do humidificador a vapor deve ser efetuada nos devidos intervalos de tempo. Esta manutenção é diferente da primeira manutenção após aprox. 500 horas de operação (I), substituição do cilindro de vapor após luzes LED amarelas (II) e manutenção anual (III).

De seguida apresentamos um sumário do trabalho a ser desenvolvido em cada um dos três estádios de manutenção.

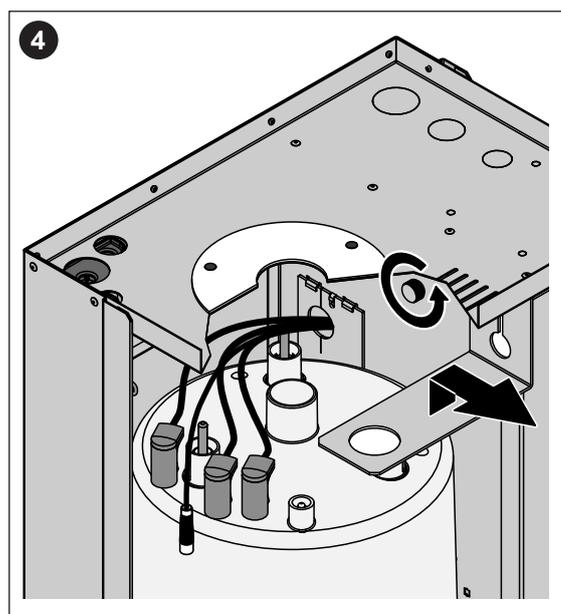
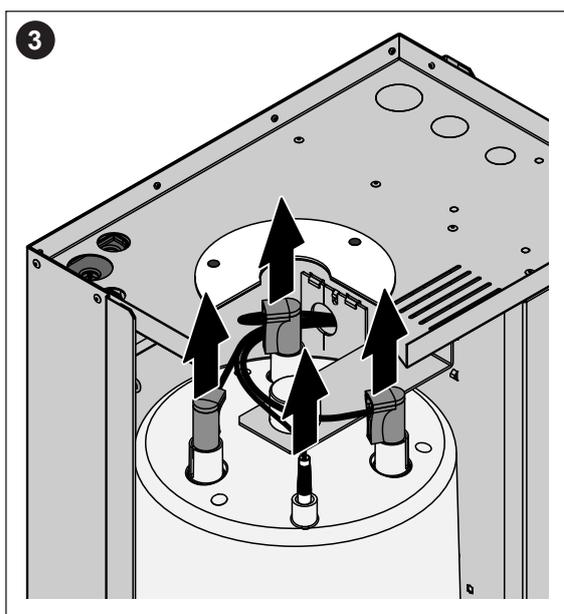
Componentes	Intervalo			Trabalho a ser efetuado
	I	II	III	
Substituição do cilindro de vapor		X		Remover e substituir.
Válvula de drenagem			X	Remover, desmontar e limpar, substituir se necessário.
Receptáculo do cilindro de vapor			X	Inspecionar, limpar se necessário.
Válvula de admissão			X	Remover e limpar o encarte do filtro, substituir se necessário.
Reservatório de drenagem			X	Remover e limpar se necessário
Tubo de drenagem e sifão			X	Inspecionar, limpar se necessário (descalcificar e enxaguar).
Instalação de vapor	X		X	Inspecionar mangueira de vapor e de condensados à procura de fendas e para verificar se estão devidamente ligados. Substituir mangueiras com defeito.
Instalação de água	X		X	Inspecionar mangueiras de água da unidade para procurar fendas e para verificar se estão devidamente ligadas e substituir mangueiras com defeito. Verificar tubo de alimentação, apertar se necessário. Limpe o filtro de água, se disponível.
Instalação de água	X		X	Verificar se todos os cabos da unidade estão firmemente posicionados e examinar o estado do isolamento.

## 7.3 Remover e instalar peças para manutenção

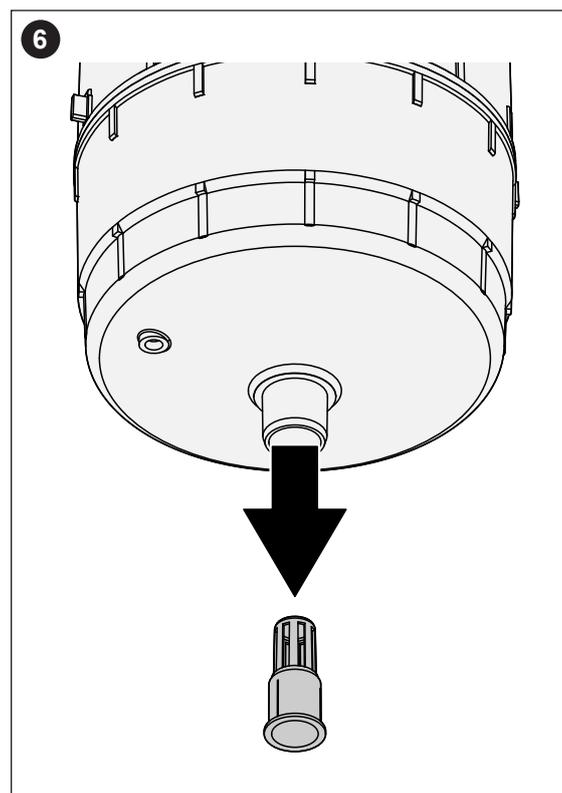
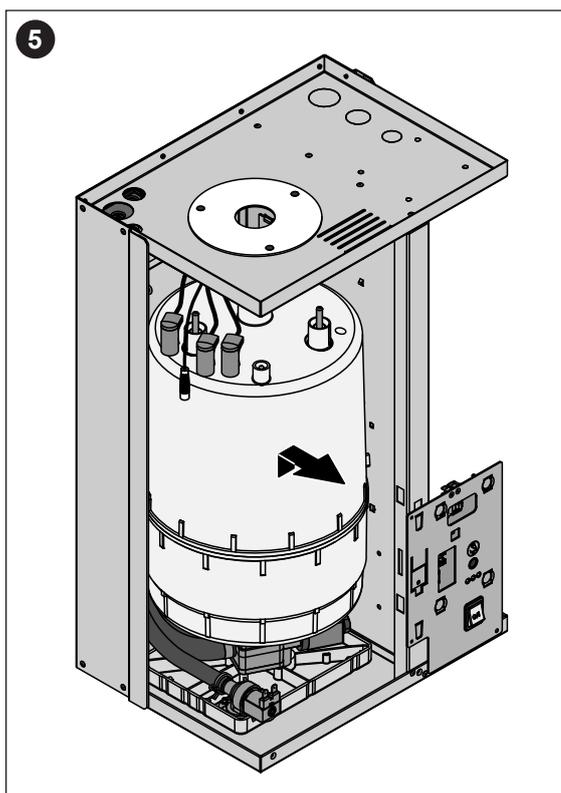
### 7.3.1 Remover e instalar o cilindro de vapor



1. Desaperte os dois parafusos que fixam o painel frontal à unidade com uma chave de fendas, de seguida, remova o painel frontal.
2. Liberte a braçadeira de fixação da mangueira de vapor com uma chave de fendas, de seguida, separe a mangueira de vapor da ligação da saída de vapor do cilindro de vapor.



3. Remova todas as fichas dos elétrodos e do sensor de nível.
4. Desaperte o parafuso do dispositivo de fixação do cilindro de vapor com algumas voltas, de seguida puxe o dispositivo de fixação para cima até que se solte e remova-o.



5. Afaste cuidadosamente o cilindro de vapor do receptáculo do cilindro e de seguida remova-o para a frente.

**ADVERTÊNCIA!**

Pouse cuidadosamente o cilindro de vapor para evitar danos à peça de ligação inferior!

6. Puxe cuidadosamente o filtro da saída de drenagem do cilindro de vapor. **Nota:** este passo apenas deve ser efetuando se a rede de drenagem estiver entupida (consulte o capítulo 8.2.2 “Avarias da unidade”) e o cilindro de vapor ainda pode ser utilizado.

A instalação do cilindro de vapor respeita a sequência inversa. **Observe o seguinte:**

- Antes de instalar o cilindro de vapor na unidade, verifique o O-ring do receptáculo do cilindro para encontrar danos e substituir se necessário.
- Humedeça o O-ring do receptáculo do cilindro com água (não deve usar massa lubrificante ou óleo), depois insira o cilindro no receptáculo e empurre para baixo até prender.
- Ligue as fichas do elétron e a ficha do sensor de nível às ligações do elétron e do sensor respectivos de acordo com a tabela seguinte.

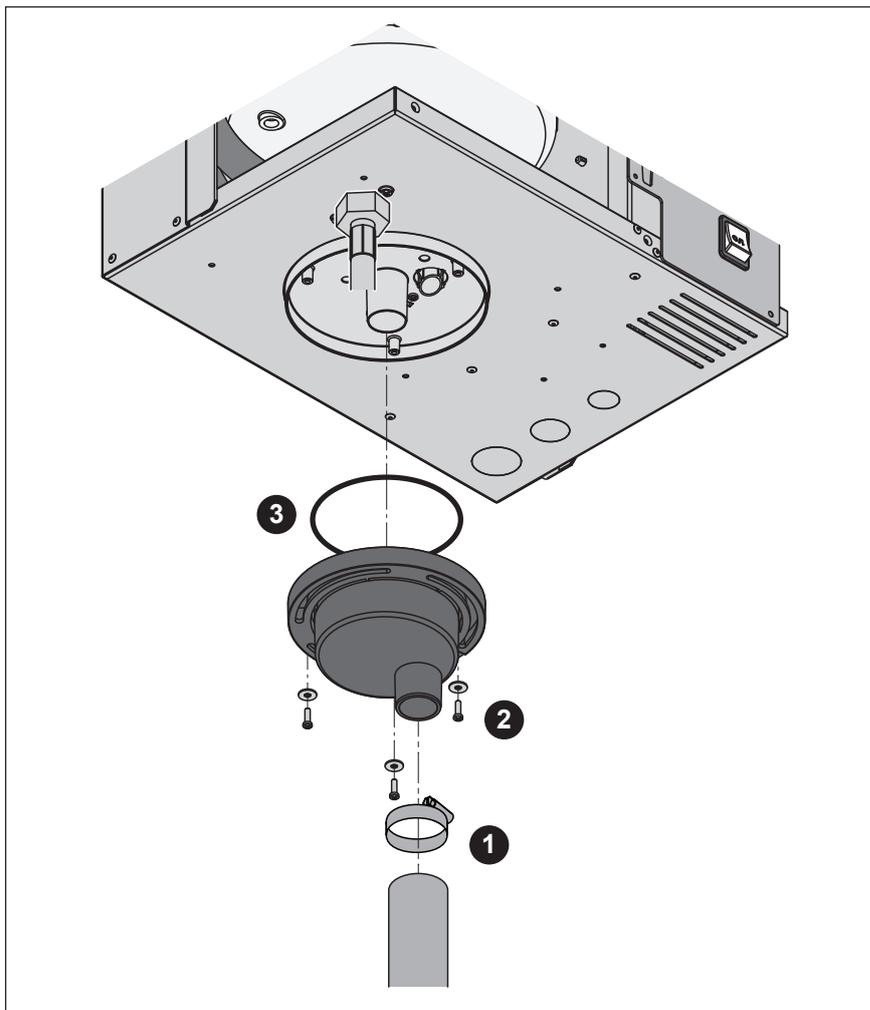
Tipo de cilindro de vapor			
522A / 524A 822A / 824A	532A / 534A 832A / 834A 1532A / 1534A	2362A / 2364A 3262A / 3264A	4564A / 6564A

- Aperte a mangueira de vapor ao conector do cilindro de vapor com braçadeiras de mangueira.

#### ADVERTÊNCIA!

- Uma mangueira de vapor com fuga pode causar danos devido à humidade no interior da unidade.
- O conector de saída do cilindro de vapor é em plástico. Não aperte demasiado a braçadeira da mangueira ao conector de vapor do Cilindro de vapor.

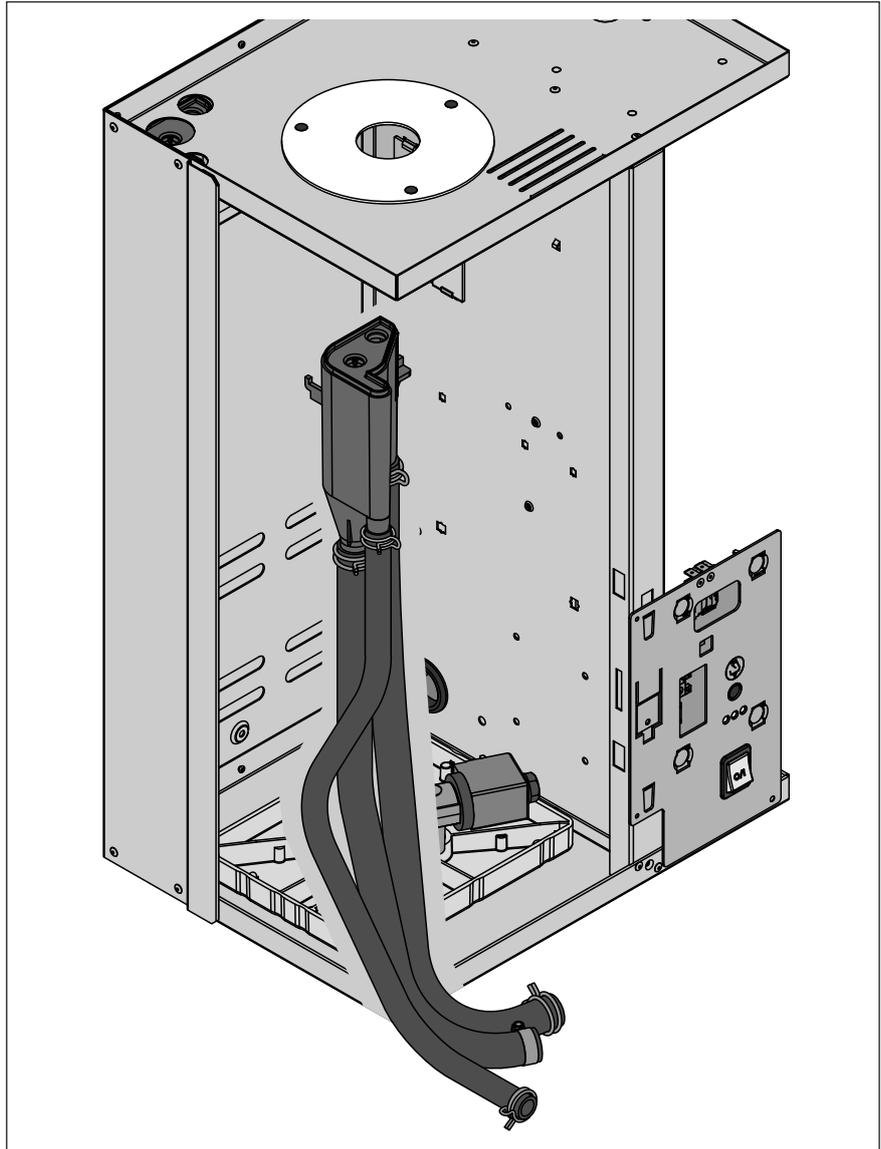
### 7.3.2 Remover e instalar o reservatório de drenagem



1. Liberte a braçadeira da mangueira, remova a mangueira de drenagem de água do conector do reservatório de água.
2. Desaperte os três parafusos de fixação do reservatório de drenagem à unidade com uma chave de fendas e remova o reservatório de drenagem para baixo.
3. Remova o O-ring do reservatório de drenagem.

A instalação do reservatório de drenagem segue a sequência inversa. Antes de montar, verifique o O-ring do reservatório de drenagem para verificar danos e substitua se necessário.

### 7.3.3 Remover e instalar o reservatório de água e as mangueiras de água

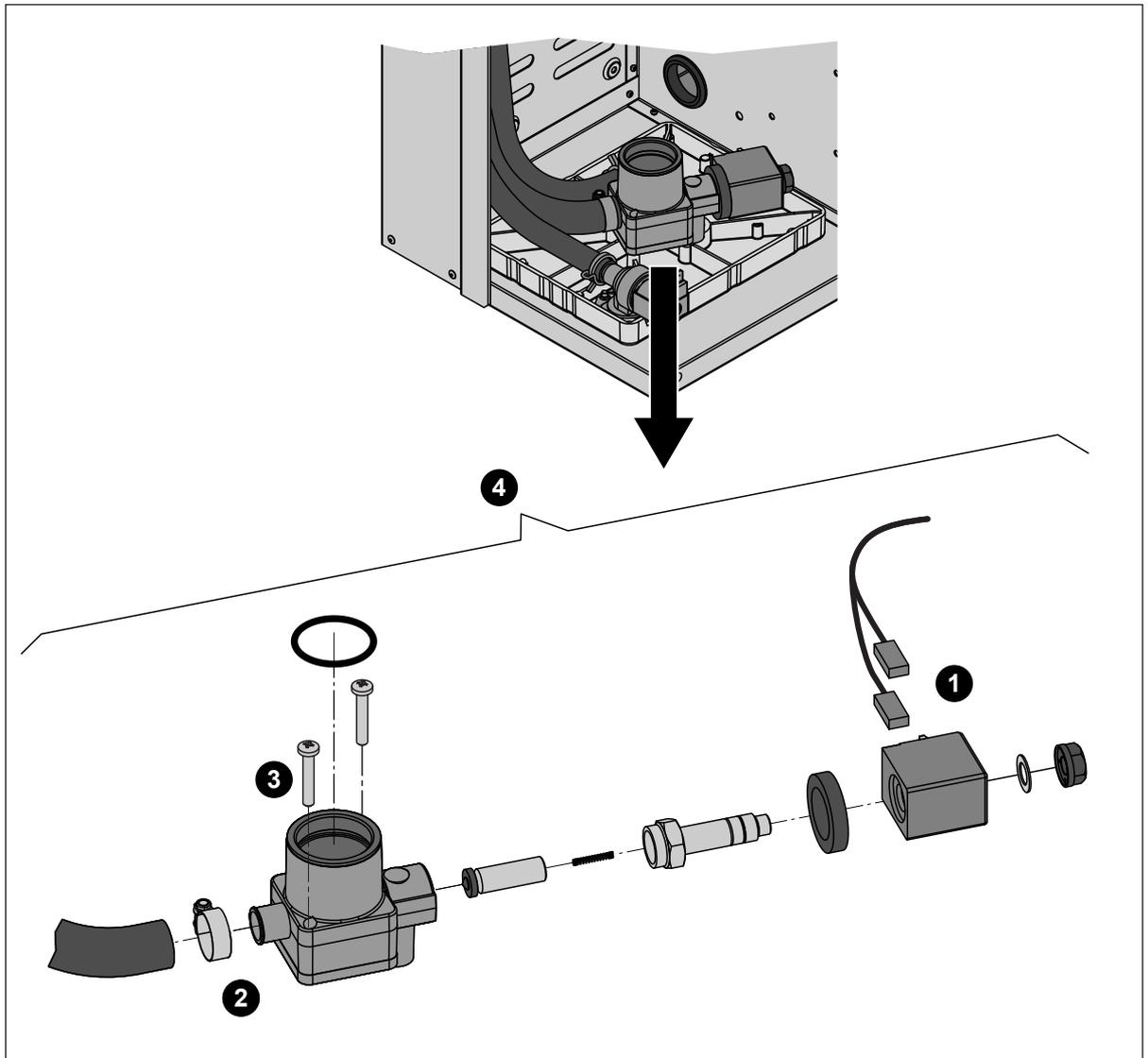


Para remover o reservatório de água e as mangueiras de água, o cilindro de vapor deve ser removido antes (consultar o capítulo 7.3.1).

1. Liberte as braçadeiras da mangueira com um alicate, desligue todas as mangueiras dos conectores correspondentes e remova as mangueiras. Nota: As mangueiras ligadas ao reservatório de água também podem ser removidos juntos com o reservatório de água (consulte a imagem) e de seguida desligue os conectores do reservatório de água fora da unidade.
2. Puxe cuidadosamente o clip de fixação do reservatório de água para a frente e puxe o reservatório de água para baixo do dispositivo de fixação e remova-o para a frente.

A instalação do reservatório de água e as mangueiras de água segue a sequência inversa. Antes de fixar as mangueiras de água ao conector com as abraçadeiras da mangueira, alinhe as mangueiras para que não permaneçam torcidas.

### 7.3.4 Remover e instalar a válvula de drenagem

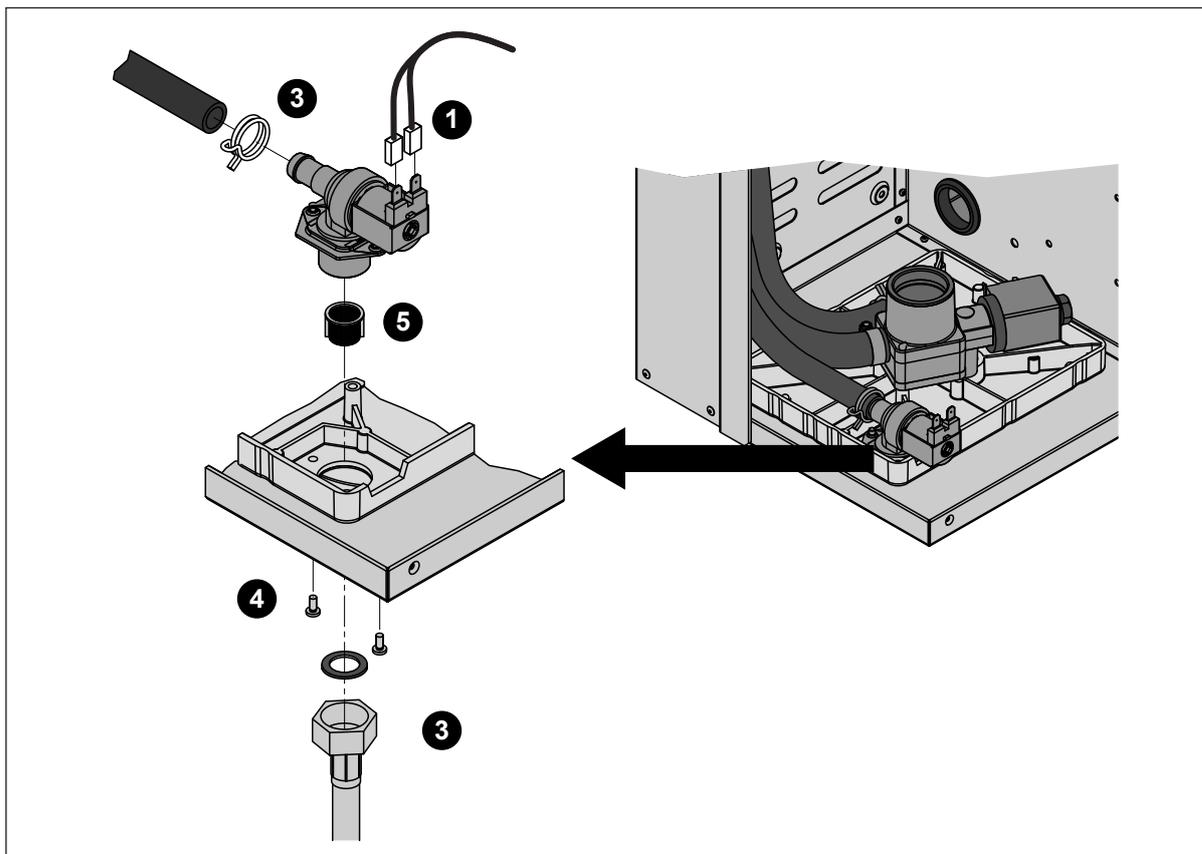


Para remover a válvula de drenagem, o cilindro de vapor deve ser removido antes (consultar o capítulo 7.3.1).

1. Desligue os cabos elétricos (a polaridade dos cabos não tem de ser respeitada).
2. Liberte a braçadeira da mangueira e remova a mangueira do conector.
3. Desaperte os dois parafusos com uma chave de fendas Philips e remova a válvula de drenagem.
4. Desmonte a válvula de drenagem.

A montagem e a instalação da válvula de drenagem seguem a sequência inversa. Antes de montar a válvula, verifique todos os O-rings e juntas para encontrar danos e substitua se necessário.

### 7.3.5 Remover e instalar a válvula de admissão

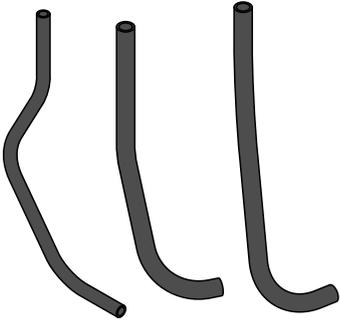
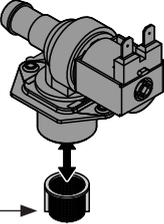
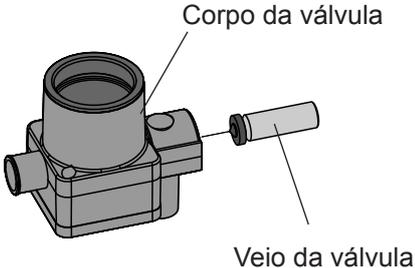
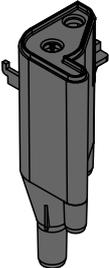
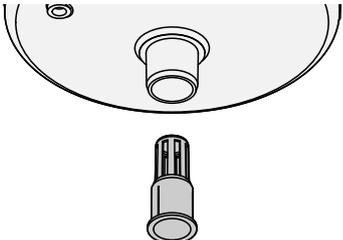


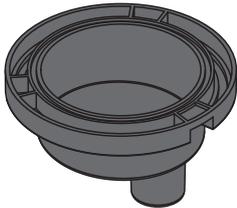
Para remover a válvula de admissão, o cilindro de vapor deve ser removido antes (consultar o capítulo 7.3.1).

1. Desligue os cabos elétricos (a polaridade dos cabos não tem de ser respeitada).
2. Liberte a braçadeira da mangueira e remova a mangueira do conector.
3. Desaperte a porca de união do tubo de água e remova o tubo da água.
4. Desaperte os dois parafusos com uma chave de fendas Philips e remova a válvula de admissão.
5. Remova o encarte do filtro com alicates de pontas

A instalação da válvula de admissão segue a sequência inversa. A porca de união do tubo de água deve ser apertada à mão.

## 7.4 Notas sobre a limpeza dos componentes da unidade

Componente da unidade	O que limpar e como limpar
<p><b>Mangueiras de água</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remover todo o calcário ao bater levemente nos tubos com um martelo em borracha. De seguida, enxagúe os tubos com água quente da torneira.</li> </ul>
<p><b>Válvula de admissão</b></p>  <p>Encarte do filtro →</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilize uma escova (não utilize uma escova metálica) para remover qualquer calcário do interior da válvula de admissão e por cima do filtro.</li> <li>Lave a válvula de admissão e o encarte do filtro com uma solução de água morna com sabão e enxagúe com água da torneira.</li> </ul> <p><b>Deixe a válvula de admissão secar antes de voltar a instalar!</b></p>
<p><b>Válvula de drenagem</b></p>  <p>Corpo da válvula</p> <p>Veio da válvula</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilize uma escova para remover todo o calcário do corpo da válvula, orifícios, sede e veio da válvula (não utilize uma escova metálica).</li> <li>Lave o corpo da válvula e o veio da válvula com uma solução de água morna com sabão, enxagúe com água da torneira e deixe secar.</li> </ul>
<p><b>Reservatório de água</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remova todo o calcário do reservatório de água e dos seus conectores com uma escova (não utilize uma escova metálica). Se o reservatório de água estiver bastante calcificado, coloque o mesmo numa solução de ácido fórmico (observe as notas de segurança do capítulo 7.5), até que o calcário saia.</li> <li>Lave o reservatório de água com uma solução de água morna com sabão e enxagúe com água da torneira.</li> </ul>
<p><b>Rede de drenagem do cilindro de vapor</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remova todo o calcário da rede com uma escova (não utilize uma escova metálica) e remova todo o calcário presente no interior do conector de drenagem do cilindro de vapor.</li> <li>Se a rede de drenagem estiver bastante calcificado, coloque o mesmo numa solução de ácido fórmico (observe as notas de segurança do capítulo 7.5), até que o calcário saia.</li> <li>Lave a rede de drenagem com uma solução de água morna e sabão e enxagúe com água da torneira.</li> </ul>

Componente da unidade	O que limpar e como limpar
<b>Reservatório de drenagem</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilize uma escova para remover todo o calcário do reservatório de drenagem e do receptáculo do lado inferior da unidade (não utilize uma escova metálica). Se o reservatório de drenagem estiver bastante calcificado, coloque o mesmo numa solução de ácido fórmico a 8% (observe as notas de segurança do capítulo 7.5), até que o calcário saia.</li> <li>Lave o reservatório e o receptáculo na parte inferior da unidade com uma solução de água morna e sabão, enxagúe as peças com água de torneira.</li> </ul>
<b>Interior da unidade (apenas do lado da água)</b>	<p>Limpe o interior da unidade com um pano húmido sem produtos de limpeza.</p> <p><b>ADVERTÊNCIA:</b> Certifique-se que as ligações elétricas e os componentes eletrónicos permaneçam secos!</p>

## 7.5 Notas sobre os produtos de limpeza

Utilize apenas produtos de limpeza indicados na tabela acima. O uso de desinfetantes apenas é permitido se os mesmos não deixarem resíduos tóxicos. As peças devem ser sempre devidamente enxaguadas com água após a limpeza.



### AVISO!

O ÁCIDO FÓRMICO não é perigoso para a pele mas ataca as membranas mucosas. Assim impeça que os seus olhos entrem em contacto com o ácido e os seus vapores (use óculos e trabalhe num local devidamente ventilado ou no exterior).

### ADVERTÊNCIA!

Não utilize solventes, hidrocarbonetos aromatizados ou halogenados ou outras substâncias agressivas já que podem causar danos aos componentes da unidade.

É obrigatório respeitar e cumprir a informação e as instruções relativas aos produtos de limpeza. Respeite especialmente: toda a informação relativa à proteção do pessoal, proteção ambiental e restrições de utilização.

## 7.6 Reiniciar a indicação de manutenção

Após completar o trabalho de manutenção, o indicador de manutenção (luzes LED amarelas) deve ser reinicializado da forma seguinte:

- Pressione a tecla de drenagem com o interruptor da unidade off e pressione.
- Ligue o humidificador a vapor via o interruptor da unidade.
- Manter a Tecla de drenagem até que o teste do Sistema esteja terminado (aprox. 10 segundos).

## 8 *Eliminar a avaria*

**Importante!** A maioria das avarias operacionais não é causada por equipamento com avaria mas sim com uma instalação inadequada ou sem respeitar as orientações de planeamento. Consequentemente, um diagnóstico de avaria completo envolve sempre uma examinação cuidadosa de todo o sistema. A ligação da mangueira de vapor é frequentemente mal executada ou a avaria recai sobre o sistema de controlo de humidade.

### 8.1 *Indicador de avaria*

Em caso de avaria durante a operação, o controlo da unidade verifica se trata de um problema temporário ou se consegue resolver o problema tomando as medidas necessárias. Estas avarias não são indicadas no modo de operação normal. No entanto, é gerado um código de erro com o estado de “Aviso”.

Nota: Se a causa da avaria desaparecer por si própria ou se os controlos podem reparar a avaria, o alarme reinicia-se automaticamente.

Se após diversas tentativas, o controlo não resolver o problema (número de tentativas depende do tipo de avaria) ou se o problema impede a continuação da operação, a tensão de aquecimento é interrompida via o contactor principal. No modo de operação normal, o LED vermelho ilumina-se e um código de erro adequado com o estado “Erro” é gerado.

O código de erro pode ser verificado no modo informação. Pressione a Tecla drenagem/informação pelo menos 3 segundos para entrar no modo informação. No modo informação, o número de flashes do LED vermelho indica a dezena do código de erro enquanto o número de flashes do LED amarelo indica o dígito do código de erro (consultar o capítulo 6.3.1 para informações adicionais acerca do modo informação).

Exemplos:

Modo de operação normal	Luzes LED vermelhas	sim	não	sim	não
Modo informação	Luzes LED vermelhas piscam ..	—	2x	2x	3x
	LED amarelas piscams ..	2x	1x	1x	7x
Código de erro		<b>E2</b>	<b>W21</b>	<b>E21</b>	<b>E37</b>

## 8.2 Listas de avarias

### 8.2.1 Avarias do sistema

Aviso		Erro		Causa	Solução
Código	Avaria	Código	Avaria		
		E1	Cartão do ES4 em falta	No cartão do ES4 instalado na placa de controlo.	Instalar o Cartão ES4 ou iniciar execução de teste.
—	—	E2	Cartão do ES4 está vazio	Não há dados armazenados no Cartão ES4.	Instalar novo cartão ES4.
—	—	E3	Cartão do ES4 apresenta avaria	Dados inválidos armazenados no cartão ES4.	Instalar novo cartão ES4.
—	—	E4	Cartão do ES4 é incompatível	O cartão ES4 instalado não é compatível com o hardware da unidade ou com as configurações básicas do controlo eletrónicos.	Instalar o cartão ES4 adequado. Peça ao seu técnico de assistência Normmann para efetuar os ajustes das configurações básicas.
—	—	E10	Avaria do hardware	Placa de controlo com avaria.	Substituir a placa de controlo.

### 8.2.2 Avaria da unidade

Aviso		Erro		Causa	Solução
Código	Avaria	Código	Avaria		
W20	Cadeia de segurança externa está aberta	—	—	Sistema de bloqueio da ventilação aberto.	Se aplicável, verifique/ligue o Sistema de ventilação.
				Monitor do fluxo do ar ativado.	Verificar ventilador /filtro do sistema de ventilação.
				Humidostato de segurança ativado.	Aguarde. Se aplicável, verifique o Humidostato de segurança .
W21	Nível máximo de enchimento do cilindro de vapor alcançado	E21	Nível máximo de enchimento do cilindro de vapor mas sem corrente de aquecimento	Condutividade de água demasiado baixa (após operação inicial)	Aguarde até que o conteúdo mineral do cilindro tenha aumentado.
				Condutividade de água demasiado baixa para tipo de cilindro de vapor.	Selecione o topo correto de cilindro de vapor.
				Tensão de aquecimento - Falha de fase.	Verifique o interruptor de serviço da linha de alimentação da rede e ligue se aplicável. Verifique o(s) fusível/fusíveis da rede e substitua se aplicável.
W22	Tempo de enchimento autorizado excedido (20 minutos)	E22	Tempo de enchimento autorizado excedido (mais de 4 horas)	Abastecimento de água obstruído/ válvula de corte fechada/pressão de água demasiado baixa	Inspeccionar o abastecimento de água (filtro, tubagem de água, etc.), verifique/abra a válvula de corte, verifique a pressão da água.
				Válvula de admissão bloqueada ou com avaria.	Inspeccionar encaixe do filtro na válvula de admissão, se aplicável, limpar o encaixe do filtro ou substituir a válvula de admissão
				Pressão de retorno excessivo na linha de vapor (pressão de conduta demasiado elevada, linha de vapor demasiado elevada ou obstruída) causando perda de água via reservatório de enchimento.	Verificar pressão da conduta, inspeccionar instalação de vapor. Se aplicável, instalar kit de compensação de pressão (consultar opções).
				Fuga no Sistema de água.	Inspeccionar Sistema de água e vedar se necessário.

Aviso		Erro		Causa	Solução
Código	Avaria	Código	Avaria		
W23	Sem corrente no elétrodo por mais de 20 minutos	E23	Sem corrente no elétrodo por mais de 4 horas	Falha de fase na tensão de aquecimento.	Inspeccionar/ligar interruptor de serviço da linha de alimentação da rede. Inspeccionar os fusíveis da alimentação da rede, substituir se necessário.
				Abastecimento de água obstruído/válvula de corte fechada/pressão de água demasiado baixa.	Inspeccionar abastecimento de água (filtro, tubagem de água, etc.), verificar/abrir válvula de corte, verificar pressão da água.
				Válvula de admissão bloqueada com avaria.	Inspeccionar encaixe do filtro ou a válvula de admissão, se aplicável, limpar o encaixe do filtro ou substituir a válvula de admissão.
				Pressão excessiva de retorno em linha de vapor (pressão da conduta demasiado elevada, linha de vapor demasiado elevada ou obstruída), causando perda de água via reservatório pelo reservatório de enchimento.	Verificar pressão da conduta, inspeccionar instalação de vapor. Se aplicável instalar kit de compensação de pressão (consultar opções).
				Fuga no sistema de água.	Inspeccionar o Sistema de água e vedar se necessário.
W24	Corrente do elétrodo é demasiado elevada em relação ao pedido de vapor	E24	Corrente do elétrodo é demasiado elevada em relação ao pedido de vapor	Pedido de humidade diminui demasiado rápido.	Adaptação automática do ponto de operação.
				Válvula de drenagem com avaria.	Inspeccionar válvula de drenagem, substituir se necessário.
				Filtro de drenagem na saída de drenagem do cilindro de vapor obstruída.	Limpe o filtro de drenagem (consulte os capítulos 7.3.2 e 7.4) ou substituir se necessário.
				Condutividade da água demasiado elevada para este tipo de cilindro de vapor.	Selecionar o tipo de cilindro de vapor correto.
W25	Corrente máxima de elétrodo admissível excedida	E25	Corrente máxima de elétrodo admissível excedida	Válvula de drenagem com avaria.	Inspeccionar válvula de drenagem, substituir se necessário.
				Filtro de drenagem na saída de drenagem do cilindro de vapor obstruída.	Limpe o filtro de drenagem (consulte os capítulos 7.3.2 e 7.4) ou substituir se necessário.
				Condutividade da água demasiado elevada para este tipo de cilindro de vapor.	Selecione o tipo de cilindro de vapor correto.
—	—	E26	Contactor principal bloqueado	Contactor principal bloqueado na posição ativada.	Inspeccionar o contactor principal, substituir se necessário.
W27	Detecção de espuma	E27	Detecção de espuma (4 drenagens automáticas em 24 horas)	Espuma no cilindro de vapor.	Escoar o cilindro de vapor através da drenagem forçada (diversas vezes se necessário). Verifique a qualidade do abastecimento de água.
W28	Cilindro de vapor necessita de manutenção	E28	Intervalo de manutenção cilindro de vapor excedido	Mineral deposits and/or electrodes spent.	Substituir o cilindro de vapor.  Importante: Após a substituição do cilindro de vapor, reinicie o contador de manutenção (consulte o capítulo 7.6).
W29	Cilindro de vapor necessita de manutenção	E29	Horas máximas de operação do cilindro de vapor alcançadas	Horas máximas de operação do cilindro de vapor alcançadas.	Substituir o cilindro de vapor.  Importante: Após a substituição do cilindro de vapor, reinicie o contador de manutenção (consulte o capítulo 7.6).
W36	Drenagem de pausa do cilindro de vapor - ativo	—	—	Drenagem de pausa do cilindro de vapor - ativo	Não é necessário tomar medidas.
W37	Drenagem forçada do cilindro de vapor - ativo	—	—	Drenagem forçada do cilindro de vapor - ativo	Não é necessário tomar medidas.

### **8.3** *Notas sobre a eliminação de erros*



**PERIGO!**  
**Perigo de risco elétrico!**

Para a eliminação de avarias, desligue o humidificador a vapor conforme descrito no capítulo 6.5, isole a unidade da rede e certifique-se que a mesma não se liga inadvertidamente.

---

A eliminação de avarias deve ser executada apenas por pessoal qualificado e com a devida formação.

As avarias relativas à instalação elétrica (ex. substituição de fusíveis) devem ser reparadas apenas por pessoal autorizado ou pelo seu técnico de manutenção representante da Nordmann!

O trabalho de reparação e a substituição de componentes com avaria devem ser efetuados apenas por um técnico de manutenção representante da Nordmann!

### **8.4** *Reiniciar o indicador de erro (luzes LED vermelhas)*

Para reinicializar o indicador de erro:

Desligue o humidificador de ar a vapor da rede. Espere cerca de 5 segundos e volte a ligar a unidade à rede.

Nota: Se o erro não for eliminado, a indicação de erro aparece novamente após um curto período de tempo.

## **9 Desligar/Eliminar a unidade**

### **9.1 Desligar**

Se o modelo Nordmann ES4 tiver de ser substituído ou se o sistema de humidificação deixar de ser necessário, proceda da forma seguinte:

1. Desligue a unidade conforme descrito no capítulo 6.5.
2. A unidade (e todos os outros componentes do sistema, se necessário) deve ser desmontada por um técnico de assistência qualificado.

### **9.2 Eliminar/Reciclar**

Os componentes desmontados devem ser eliminados e/ou reciclados de acordo com os regulamentos locais. Em caso de dúvida, contacte o seu fornecedor Nordmann.

# 10 Especificações do produto

## 10.1 Dados técnicos

Capacidade de vapor em kg/h	5	8	15	23	32	45	65
Gama de capacidade em kg/h	1...5	1.6...8	3...15	4,6...23	6,4...32	9...45	13...65
Potência nominal em kW	3,8	6,0	11,3	17,3	24,0	33,8	48,8
<b>Tensão de aquecimento 230V/1~/50..60Hz *</b>							
Modelo da unidade	522	822					
Corrente nominal em A	16,3	26,1					
Tipo do cilindro de vapor **	522A	822A					
<b>Tensão de aquecimento 400V/2~/50..60Hz *</b>							
Modelo da unidade	524	824					
Corrente nominal em A	9,4	15,0					
Tipo do cilindro de vapor **	524A	824A					
<b>Tensão de aquecimento 230V/3~/50..60Hz *</b>							
Modelo da unidade	532	832	1532	2362	3262		
Corrente nominal em A	9,4	15,1	28,2	43,3	60,2		
Tipo do cilindro de vapor **	532A	832A	1532A	2362A	3262A		
<b>Tensão de aquecimento 400V/3~/50..60Hz *</b>							
Modelo da unidade	534	834	1534	2364	3264	4564	6564
Corrente nominal em A	5,4	8,7	16,2	24,9	34,6	48,7	70,4
Tipo do cilindro de vapor **	534A	834A	1534A	2364A	3264A	4564A	6564A
Tipo do cilindro de vapor ***	534A-L	834A-L	1534A-L	2364A-L	3264A-L	4564A-L	---
Tensão de controlo	1 x 230V / 50-60 Hz						
<b>Condições de operação</b>							
Pressão admissível de água	1...10 bar						
Qualidade da água	Água não tratada com condutividade de 125...1250 µS/cm						
Pressão admissível de água	1...40 °C						
Temperatura ambiente admissível	1...40 °C						
Humidade ambiente admissível	max. 75% rh (sem condensação)						
Pressão do ar da conduta admissível	-0.8 kPa...1.5 kPa; kit de sobrepressão (opção) até 10.0 kPa						
Tipo de proteção	IP 20						
Conformidade	CE, VDE, GOST						
<b>Dimensões/Pesos</b>							
Armário (WxHxD) em mm	377x612x279 492x670x351	1	1	1	1	1	1
Conector de abastecimento de água	G 3/4" (rosca externa)						
Conector de drenagem da água	ø 30 mm						
Conector de vapor	1 x ø 22 mm	1 x ø 35 mm			2 x ø 35 mm		
Peso líquido em kg	19	19	28	28	28	28	28
Penso de operação em kg	24	30	65	65	65	65	65
<b>Opções</b>							
Prensa-cabos	1xCG						
Conjunto de sobrepressão	1xOPS						
Indicador de operação e avaria remoto	1xRFI						
Conector da mangueira de vapor com bloqueio de condensados	1xCT22	1xCT35			2xCT35		
Alimentação de tensão de controlo interno	1xS-CVI			1xM-CVI		1xL-CVI	
Transformador (400 V/230 V)	1xM-Trafo			1xL-Trafo			
Tensão de aquecimento dos terminais	1xS-THV			1xM-THV		1xL-THV	
Bomba SC	1xSC						
Alimentação 24 VDC	1x24VDC						
<b>Acessórios</b>							
Válvula do filtro	Z261						
Tubo de distribuição de vapor	1x DV41-...	1x DV71-...			2x DV71-...		
Sistema de distribuição de vapor MultiPipe	—			1xSistema 1		1xSistema 2	
Ventilador	1xFAN4 N S W	1xFAN4 N M W			1xFAN4 N L W		
Mangueira de vapor / metro	1xDS22	1xDS35			2xDS35		
Mangueira de isolamento EcoTherm	1xECT22	1xECT60			2xECT60		
Mangueira de condensados / metro	KS10						
Humidostato de conduta	1xHBC						
Humidostato de sala	1xHSC						
Armário de proteção contra intempéries	Disposição de acordo com ficha de dados						

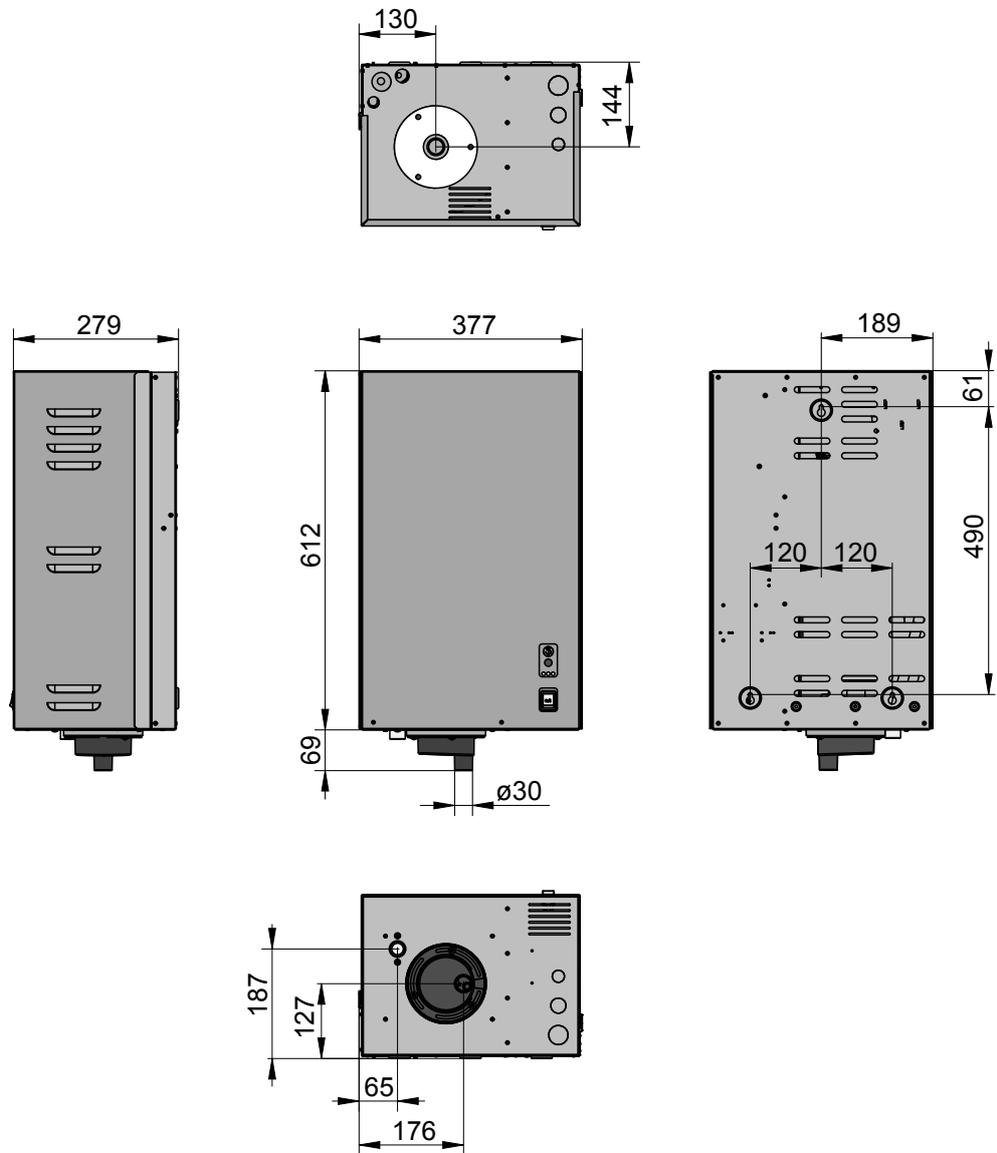
\* Outras tensões de aquecimento sob pedido

\*\* Cilindro de vapor para condutividade de água de 125 a 1250 µS/cm (versão padrão)

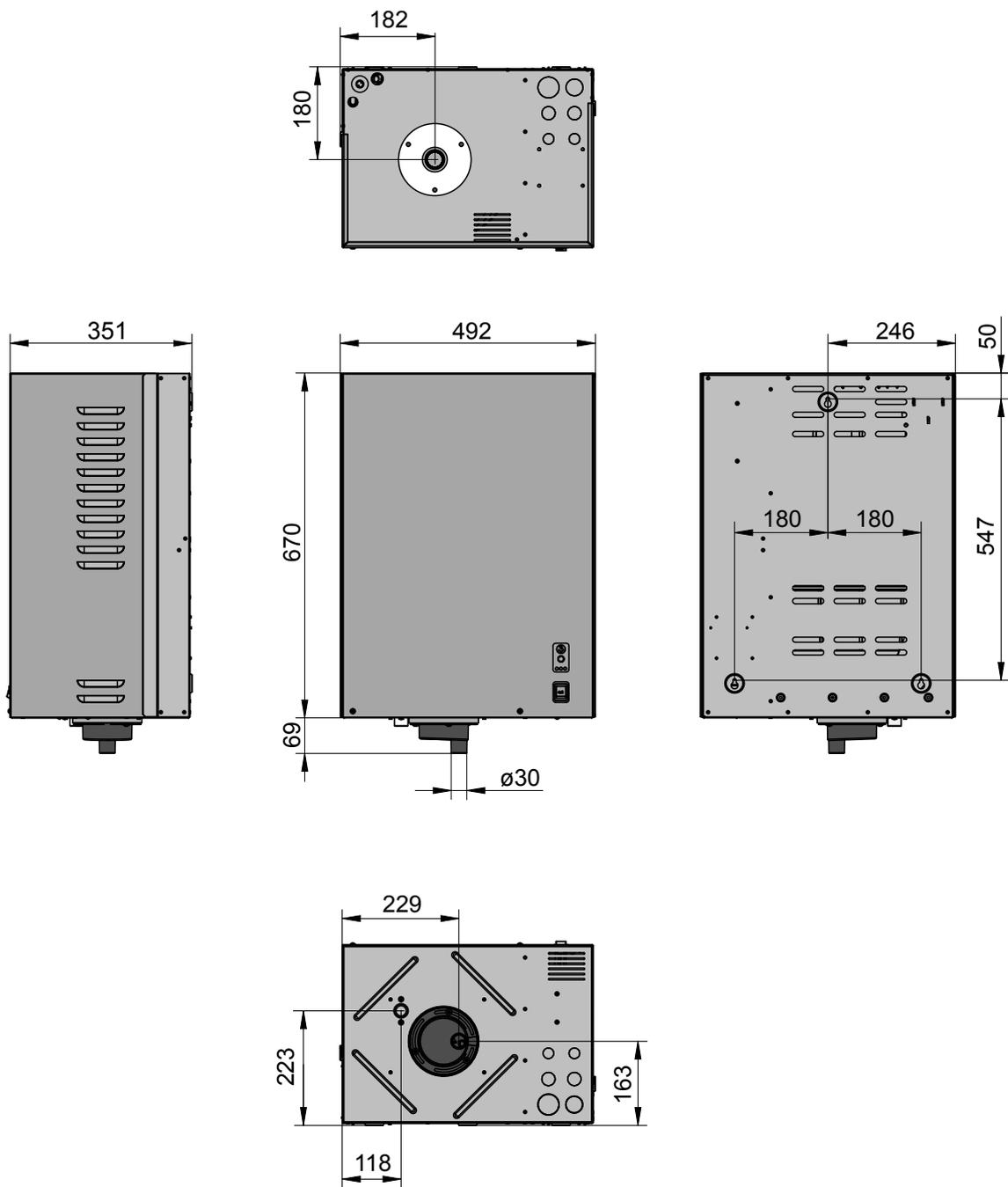
\*\*\* Cilindro de vapor para condutividade de água baixa de 80 a 125 µS/cm

## 10.2 *Dimensões da unidade*

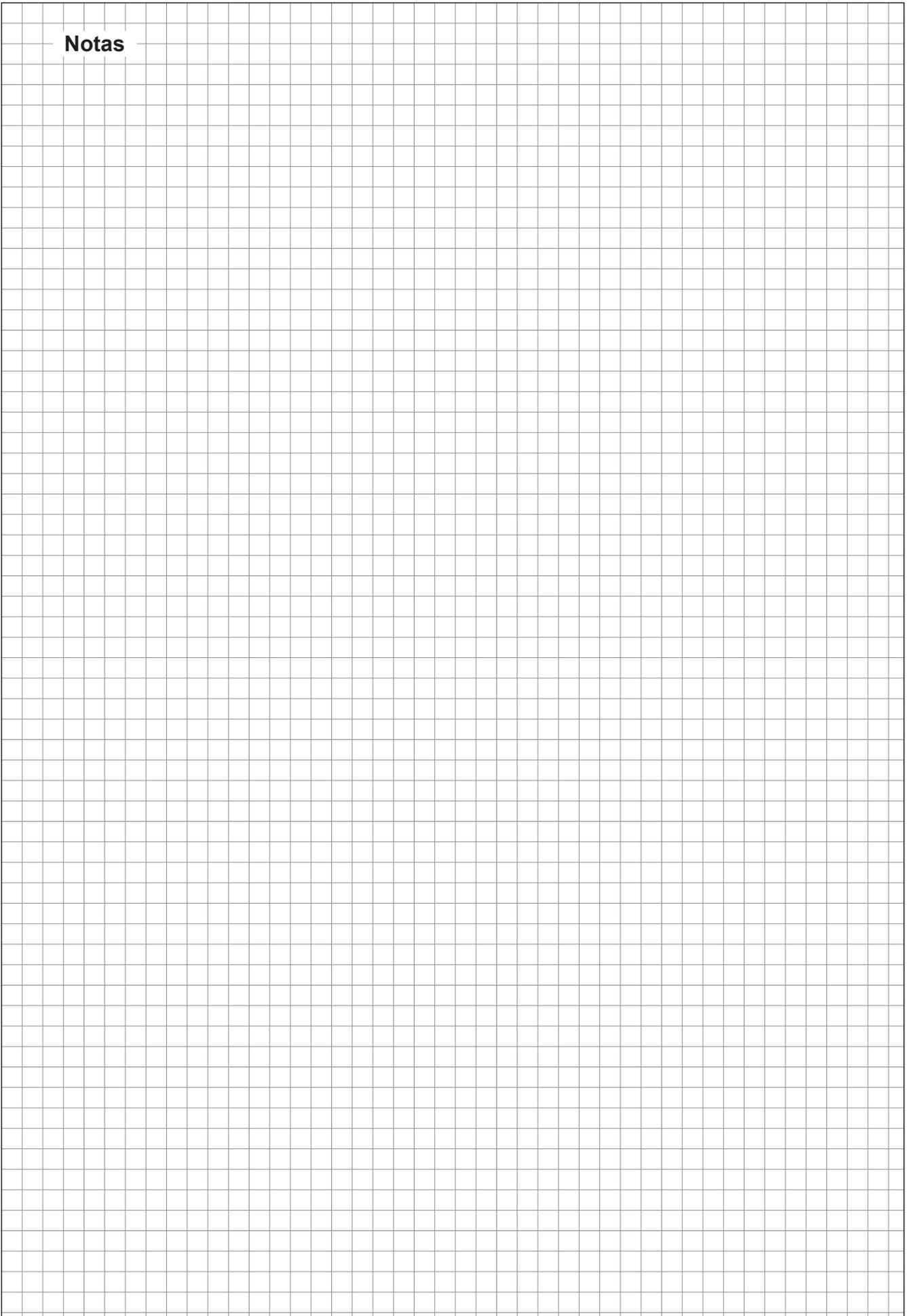
Nordmann ES4 5/8/15 (dimensões em mm)



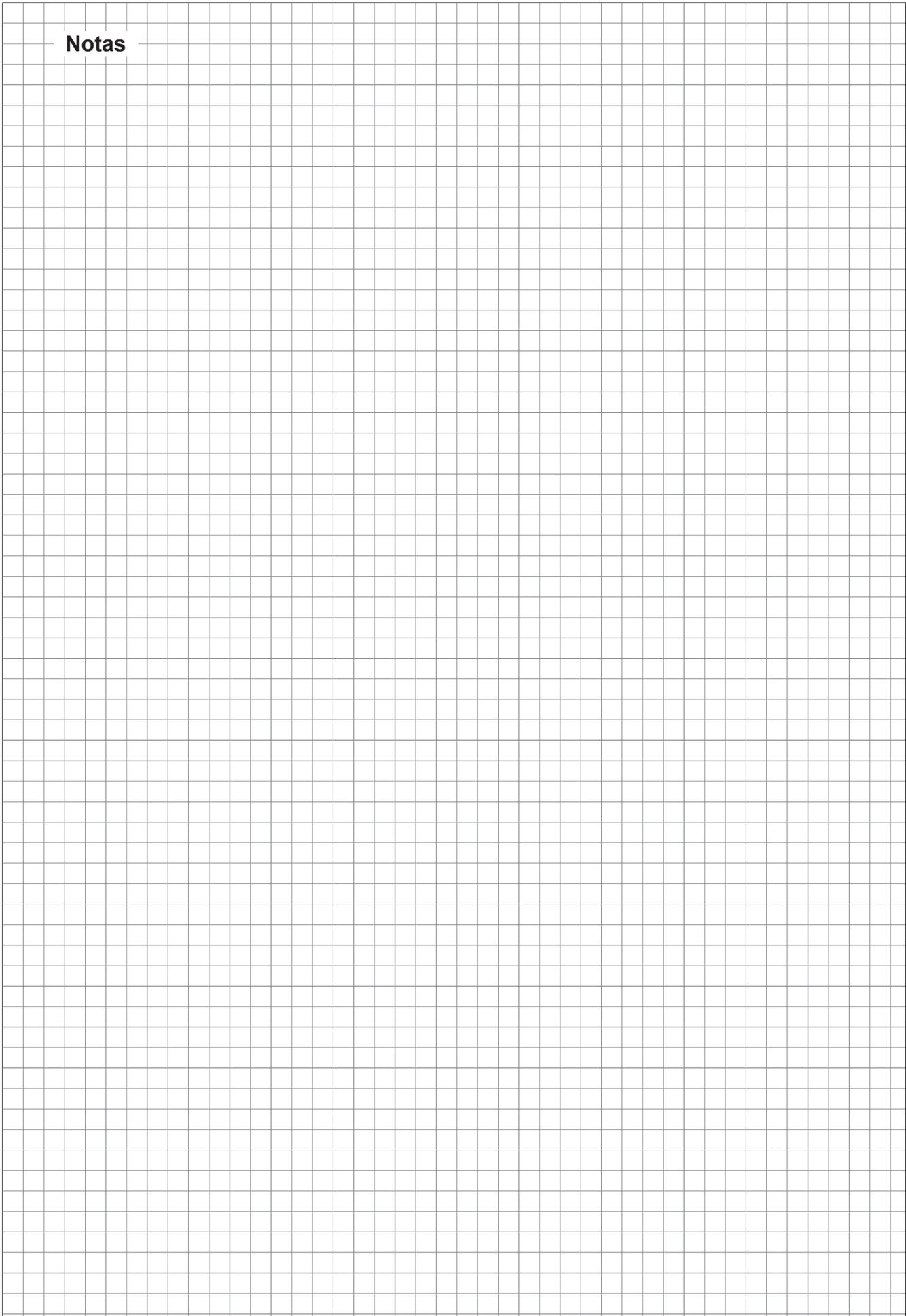
Nordmann ES4 23/32/45/65 (dimensões em mm)



**Notas**



**Notas**







CH94/0002.01

Nordmann Engineering AG  
Lindenhofstrasse 28  
CH – 4052 Basel  
Ph. +41 61 404 46 50, Fax +41 61 404 46 79  
[www.nordmann-engineering.com](http://www.nordmann-engineering.com), [info@nordmann-engineering.com](mailto:info@nordmann-engineering.com)

**NORDMANN**  
ENGINEERING