



# OneAir

Unidades de tratamento de ar

**Manual de instalação e operação**







**ABRIR OS PAINÉIS DE INSPEÇÃO QUANDO A UNIDADE ESTIVER A FUNCIONAR OU LIGAR A UNIDADE COM OS PAINÉIS DE INSPEÇÃO ABERTOS É ESTRITAMENTE PROIBIDO!**

**ANTES DE ABRIR O PAINEL DE INSPEÇÃO, DESLIGUE A UNIDADE E AGUARDE DOIS MINUTOS ATÉ TODAS AS PEÇAS MÓVEIS ESTAREM PARADAS!**

**DESLIGUE E PROTEJA A ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA PARA IMPEDIR QUE A UNIDADE SE LIGUE INESPERADAMENTE**

## Índice

Índice .....	3
1. INTRODUÇÃO .....	5
2. APLICAÇÃO E CONCEÇÃO .....	5
3. TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO.....	9
4. BASE, MONTAGEM, LIGAÇÃO DE SISTEMAS RELACIONADOS COM A UNIDADE .....	11
4.1 UTA fornecidas por secções.....	11
4.2 UTA fornecidas em embalagens – para montagem no local .....	11
4.3 Condições ambientais para a instalação das UTA.....	11
4.4 Condições da montagem da UTA.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.5 Base .....	12
4.6 Local da base .....	17
4.7 Ligação das condutas de ventilação .....	17
4.8 Ligação aos sistemas de Fontes Térmicas .....	18
4.9 Ligação de humidificador evaporativo .....	21
4.10 Drenagem do condensado .....	23
4.11 Ligações elétricas.....	24
4.11.1 Permutador rotativo.....	24
4.11.2 Humidificador evaporativo.....	25
4.11.3 Bateria de Aquecimento por resistências elétricas .....	26
4.11.4 Motor do ventilador .....	29
4.11.5 Registos de ar.....	31
4.11.6 Controlador eletrónico.....	31
5. PREPARAÇÃO PARA O ARRANQUE .....	31
5.1 Sistema elétrico .....	32
5.2 Filtros.....	32
5.3 Baterias de arrefecimento a água e água glicolada .....	32
5.4 Bateria de aquecimento por resistências eléctricas .....	33
5.5 Baterias de Arrefecimento a água e água glicolada e expansão direta .....	33
5.6 Humidificador evaporativo .....	33
5.7 Permutadores de calor de fluxo cruzado e contra-fluxo .....	33
5.8 Permutador rotativo.....	34
5.9 Módulo do ventilador .....	34
6. ARRANQUE E AJUSTE .....	35
6.1 Medição da quantidade de ar e ajuste da produção da UTA. ....	35
6.2 Ajuste da potência na bateria de aquecimento .....	36
6.3 Ajuste do aquecedor por resistências elétricas .....	37
6.4 Ajuste do desempenho da bateria de arrefecimento.....	37
6.5 Ajuste do humidificador .....	38
7. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO.....	38

7.1	Registos.....	39
7.2	Filtros.....	39
7.3	Permutadores de calor .....	41
7.3.1	Bateria a água e água glicolada .....	41
7.3.2	Bateria de Aquecimento por resistências elétricas .....	42
7.3.3	Bateria de Aquecimento a Água ou água glicolada .....	42
7.3.4	Bateria de Expansão directa .....	42
7.3.5	Humidificador .....	42
7.3.6	Permutador de calor de fluxo cruzado e contra-fluxo .....	42
7.3.7	Permutador rotativo.....	45
7.4	Secção de atenuação acústica.....	45
7.5	Módulo do ventilador .....	45
7.5.1	Ventiladores .....	45
7.5.2	Motores .....	48
7.5.3	Transmissão com correia.....	50
7.6	Medições de teste .....	53
8.	INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA.....	53
9.	INFORMAÇÃO.....	54
10.	INFORMAÇÕES TÉCNICAS DO REGULAMENTO (UE) N.º 327/2011 QUE IMPLEMENTA A DIRETIVA 2009/125/CE .....	55

# 1. INTRODUÇÃO

A familiarização profunda com o conteúdo deste manual, com a montagem e operação da unidade de tratamento de ar de acordo com as instruções fornecidas e obedecendo a todos os regulamentos de segurança constituem a base para uma operação eficiente, segura e sem falhas do dispositivo.

Os trabalhos relacionados com a descarga de embalagens com subconjuntos da UTA, transporte das embalagens, blocos e elementos da UTA, ligação dos sistemas relacionados com a UTA, bem como a manutenção e reparação, são realizados por especialistas qualificados ou são supervisionados por pessoal autorizado.

O **pessoal técnico qualificado** é entendido como os especialistas formados que, devido a experiência profissional, conhecimento das normas associadas, documentação e regulamentos relativos aos procedimentos de segurança e operação, obtiveram autorização para efetuar as operações necessárias e que são capazes de resolver quaisquer potenciais problemas.

Este manual de funcionamento e manutenção não abrange todas as possíveis variantes das configurações da unidade, exemplos da sua montagem e instalação, bem como o arranque, a operação, a reparação e a manutenção. Se as unidades forem utilizadas convenientemente a que se destinam, esta documentação e quaisquer outros materiais fornecidos com a unidade contêm informações que se destinam apenas ao pessoal técnico qualificado.



***A montagem da unidade, a ligação dos sistemas relacionados, o arranque, o funcionamento e a manutenção do dispositivo têm de cumprir as diretivas e os regulamentos que estão em vigor no país onde a unidade está instalada.***



***Este manual deve ser sempre guardado em local acessível para fins de consulta e para acesso simples ao pessoal de serviço técnico.***

# 2. APLICAÇÃO E CONCEÇÃO

Esta linha de produtos possui 14 tamanhos e destina-se a processos de tratamento de ar no intervalo de capacidade entre 1200 m<sup>3</sup>/h e 100 000 m<sup>3</sup>/h – em caso de UTA. As unidades de tratamento de ar LXVVS destinam-se a sistemas de ventilação onde o acesso às peças rotativas da unidade (impulsor do ventilador) não é viável nem do lado de sobrepressão nem do lado de sub-pressão da unidade. O sistema de ventilação é entendido como as condutas de ventilação, bem como, por ex.: módulos de entrada e saída de ar no caso de unidades instaladas no exterior.



Ventilador



Filtragem



Aquecimento a água



Aquecimento elétrico



Arrefecimento a água



Arrefecimento por expansão directa



Humidificação



Recuperação através de "run-around-coil"



Recuperação através de permutadores de fluxos cruzados



Recuperação através de permutadores de fluxos cruzados



Recuperação com permutador rotativo



Recuperação com recirculação



Filtragem secundária



Atenuação

Tabela 1. Marcação dos módulos base da UTA

Módulos base	Composição do módulo	Símbolo gráfico
V	Ventilador	
FV	Filtro, ventilador	
H	Filtro, aquecedor, ventilador	
HC/CH HC CH2	Filtro, aquecedor, arrefecedor, ventilador	
HCH LXVVS 21-650	Filtro, aquecedor, arrefecedor, ventilador, aquecedor	
C	Filtro, arrefecedor, ventilador	
P	Permutador de fluxos cruzados	
P	Permutador em contra-fluxo	
R	Permutador rotativo	
F	Filtro secundário	
E	Módulo vazio	
M	Módulo de mistura	
S	Atenuador acústico	
W	Humidificador	

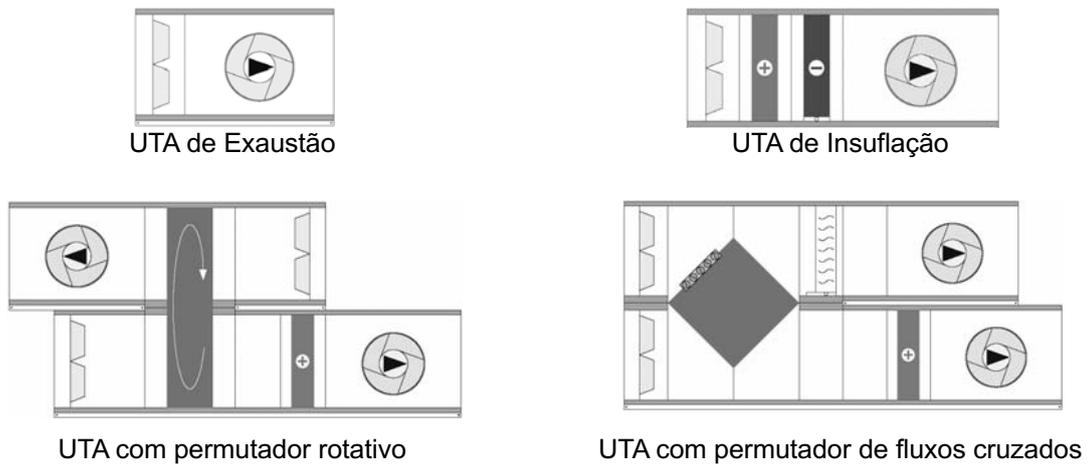


Fig. 1 Exemplos de configurações funcionais de UTA tipo LXVVS 21-650

Um exemplo de uma unidade básica de insuflação inclui um filtro, baterias de água, tabuleiro de condensados (se aplicável), conjunto de ventilador de acoplamento direto. As UTA de Bidireccionais podem ser equipadas com permutador de calor rotativo, permutador de calor de fluxos cruzados ou em contra-fluxo.

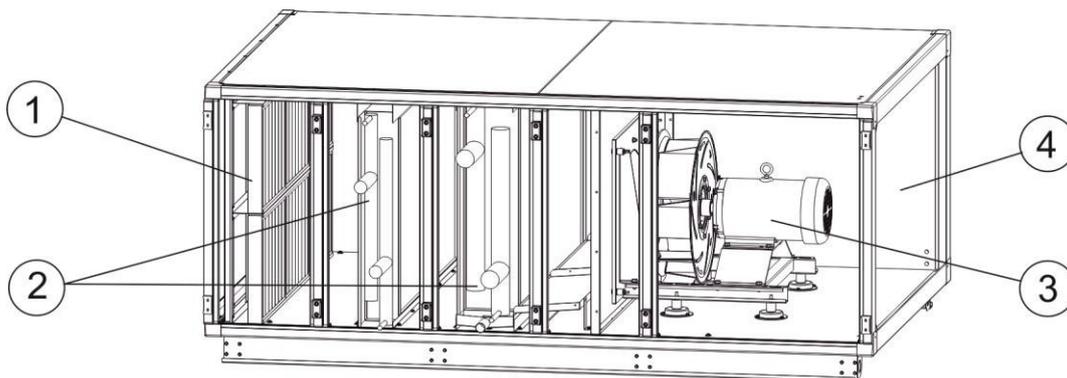


Fig. 2. Exemplo de unidade básica de insuflação: 1 – filtro do painel, 2 – bateria, 3 – ventilador de acoplamento direto, 4 – caixa

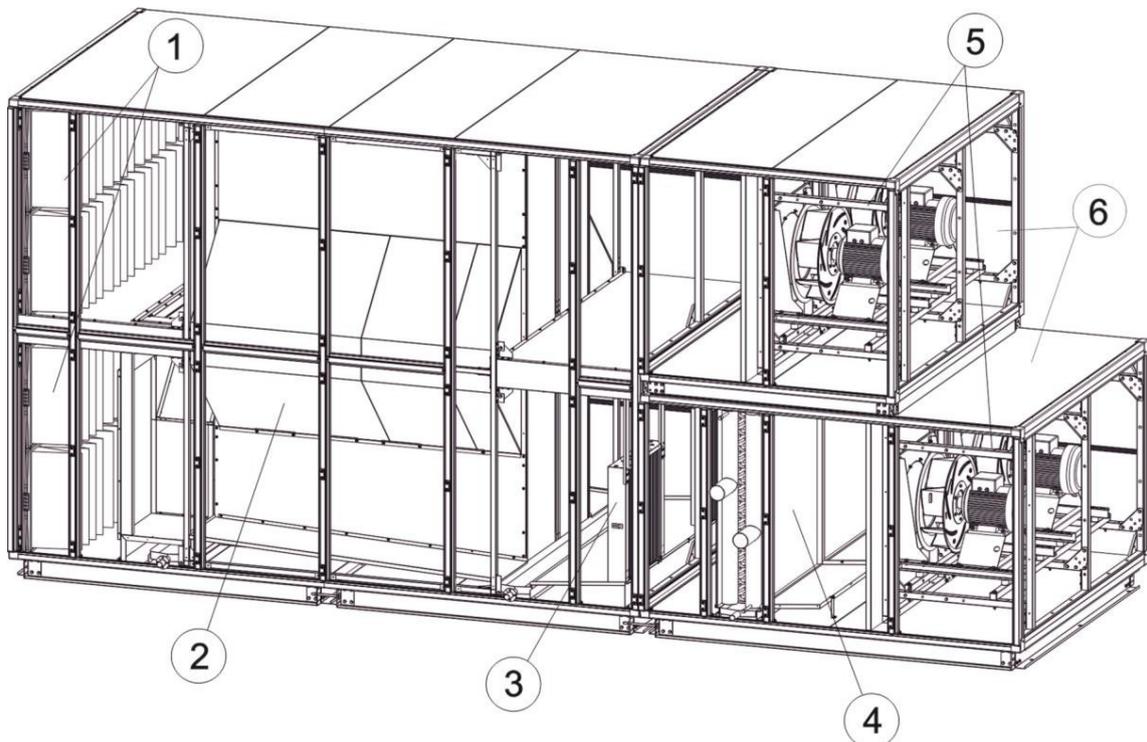


Fig. 3. Exemplo de unidade básica de insuflação e extração: 1 – filtros de saco, 2- permutador de calor em contra-fluxo, 3 – eliminador de gotículas, 4 – bateria, 5 – ventiladores de acoplamento direto, 6 – caixa

A maioria das configurações das UTA está disponível na versão para o lado esquerdo (LH) e lado direito (RH) (fig. 3 e 4). A versão da unidade é determinada pela direção do fluxo do ar contra o lado tendente da unidade (o lado onde estão localizados os painéis de inspeção). Em caso de unidades de bidireccionais, a versão é determinada pela direção do fluxo do ar na secção de insuflação.

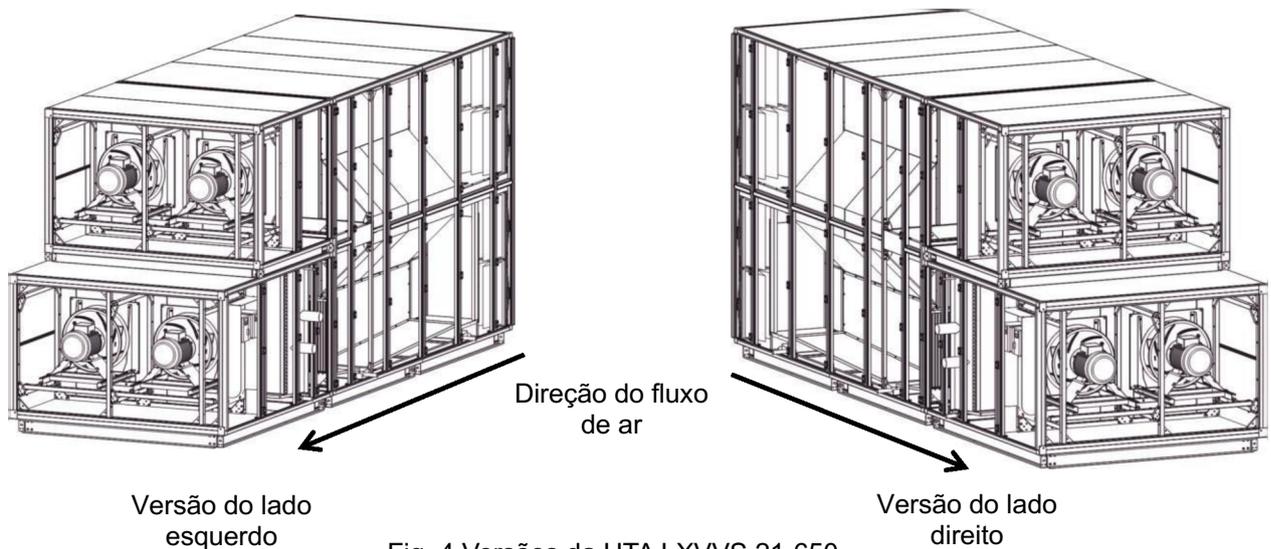


Fig. 4 Versões da UTA LXVVS 21-650

### 3. TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

-  As UTA LXVVS do intervalo de tamanhos LXVVS 21-650 são entregues totalmente montadas, ou montadas por secções ou em embalagens, colocadas em paletes fechadas, contendo elementos para serem montados no local. Este manual não contém instruções nem diretrizes para a montagem da unidade.
-  A entrega dos elementos da UTA, nas paletes fechadas, devidamente marcadas e intactas pertencerá ao cliente depois de assinar a guia de remessa por parte do representante do cliente.
-  Imediatamente após a entrega da unidade, verifique a condição da embalagem e analise se todos os elementos necessários foram entregues, de acordo com a guia de remessa e especificação em anexo.
-  A descarga das embalagens com subconjuntos da UTA, o transporte das embalagens para o local de montagem e o transporte dos blocos da UTA e elementos para o local de montagem devem ser realizados utilizando equipamento especial e pessoal qualificado.
-  As embalagens no local têm de ser armazenadas numa localização reforçada, seca e protegida contra precipitação. As superfícies reforçadas são entendidas como superfícies planas, niveladas e rígidas, que não alteram as suas propriedades sob a influência de condições atmosféricas
-  As embalagens que contêm elementos da UTA devem ser armazenadas afastadas dos locais onde estão em funcionamento dispositivos mecânicos (veículos, gruas e outra maquinaria de construção). Devem ser armazenadas em locais onde não estarão sujeitas a quaisquer danos mecânicos, humidade, agentes químicos agressivos, fluidos, poeira e outros agentes externos que possam deteriorar a sua condição.

Descarregar as paletes utilizando meios de transporte ou transportá-las para os locais de montagem da UTA deverá ser realizado com a utilização de uma empilhadora ou grua. A possibilidade de transporte de UTA já montadas é determinada na Tabela 2.

Tabela 2. Possibilidades de transporte de UTA já montadas.

Tipo de UTA	Possível transportar	Impossível transportar
LXVVS 21 – 150	UTA unidireccional e bidireccional com recuperador de calor de fluxos cruzados, com o recuperador rotativo com até 9 módulos (3326 mm)	UTA com mais de 9 módulos (3326 mm) e UTA com até 9 módulos de insuflação e extração colocados um sobre o outro, com recuperador de calor de fluxos cruzados, com recuperador rotativo onde a parte superior se projeta sobre a inferior.
LXVVS 180 – 650	insuflação, bem como extração com até 6 módulos (2195 mm)	UTA de insuflação, bem como de extração com mais de 6 módulos (2195 mm), UTA de insuflação e extração colocadas uma sobre a outra com o recuperador de fluxos cruzados, com o recuperador rotativo

O transporte dos blocos montados de UTA descritos na Tabela 2 como aptos para o transporte deve ser realizado com a utilização de uma empilhadora ou grua (fig. 5).

Para o transporte das unidades LXVVS 21-150 com a grua, deverá utilizar-se algum suporte de metal e suportes de madeira ou deverão utilizar-se os orifícios nos suportes da estrutura base de forma a montar uma barra tubular apropriada. No caso do transporte das unidades LXVVS 180-650 com a utilização de uma grua, é necessário utilizar os orifícios nas estruturas de forma a montar uma barra tubular

apropriada. As cordas de elevação devem ser espaçadas com a utilização de vigas com um comprimento apropriado.

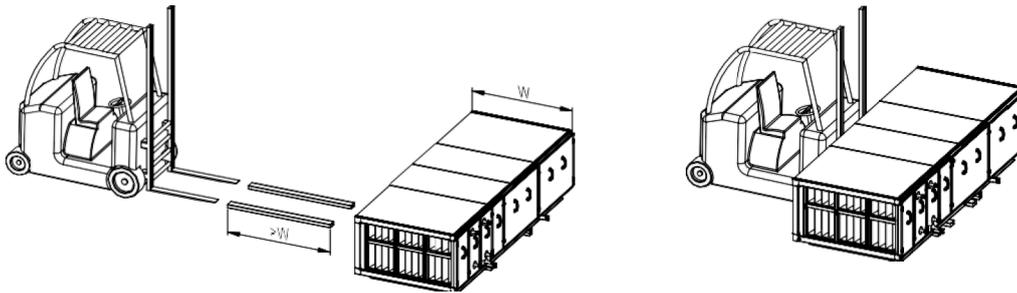


Fig. 5a Utilização de um empilhador para transportar a unidade

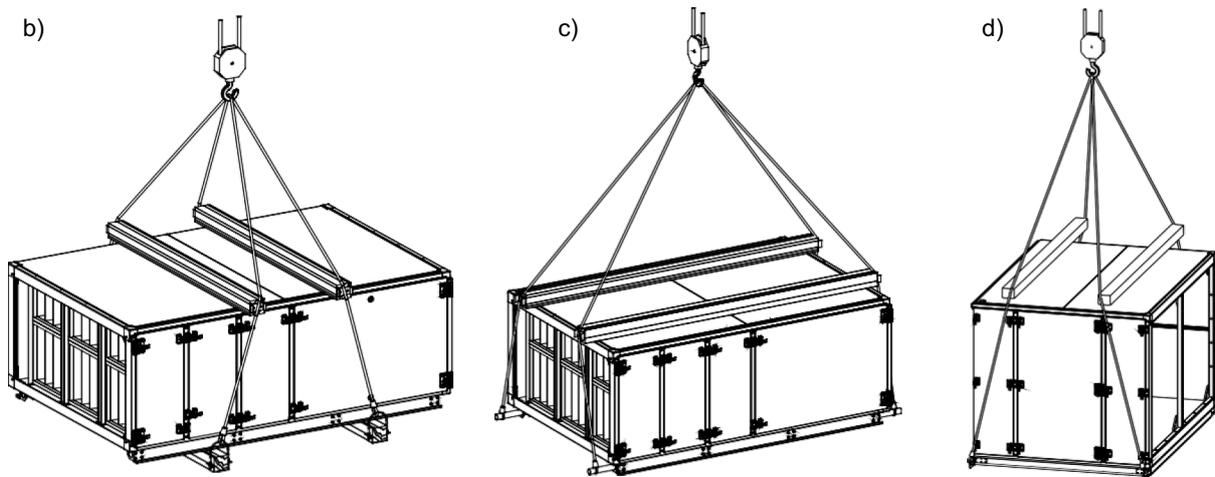


Fig. 5 Transporte com a utilização de uma grua

b) UTA LXVVS 21-150 com a utilização de suportes de madeira

c) Secções da UTA LXVVS 21-150 com a utilização de tubos de aço

d) UTA LXVVS 180-650

As UTA devem ser transportadas na sua posição de operação (horizontal) e não devem ser armazenadas uma sobre a outra.

As unidades e os respetivos componentes devem ser armazenados em compartimentos caracterizados pelas seguintes condições: humidade relativa:

$$\varphi < 80\% \text{ a } t (\text{temperatura}) = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\text{temperatura ambiente: } -40 \text{ }^\circ\text{C} < t < +60 \text{ }^\circ\text{C}$$

- os dispositivos devem estar fora do alcance de qualquer poeira cáustica, gás ou vapor, bem como de quaisquer outras substâncias químicas que possam ter uma influência pró-corrosiva na unidade e respetivos componentes.

Durante o armazenamento da unidade, a sua embalagem de plástico não deve estar selada.



**Quaisquer danos causados pelo transporte, carregamento ou armazenamento incorreto não estão cobertos pela garantia e quaisquer reclamações estabelecidas no âmbito dos problemas supracitados não serão analisadas pela LENNOX.**

## 4. BASE, MONTAGEM, LIGAÇÃO DE SISTEMAS RELACIONADOS COM A UNIDADE

### 4.1 UTA fornecidas por secções

-  A ligação por secções está fora da oferta padrão da LENNOX.
-  Quando o cliente liga a secção autonomamente, deve seguir as instruções separadas, fornecidas com a UTA no conjunto de montagem.
-  Durante a ligação da secção um, deve prestar atenção à aplicação de cola nos bloqueios da caixa (a ligação da secção sem utilizar cola resultará na falta de estanqueidade da caixa – as reclamações de garantia devido a esta questão não serão consideradas).
-  Opcionalmente, no conjunto de montagem fornecido com a UTA, pode ser incluída fita de butil, para a selagem adicional da ligação da secção. A selagem adicional na ligação da secção é recomendada especialmente para as UTA externas

### 4.2 UTA fornecidas em embalagens – para montagem no local

-  A montagem deve ser realizada numa superfície reforçada e seca. As superfícies reforçadas são entendidas como superfícies planas, niveladas e rígidas, que não alteram as suas propriedades sob a influência de condições atmosféricas e que são resistentes a quaisquer danos referentes à colocação da UTA na mesma, bem como ao funcionamento normal.
-  A montagem pode ser realizada a uma temperatura ambiente que permita realizar corretamente todos os procedimentos técnicos da montagem, ou seja, dentro de um intervalo de temperaturas de +5 °C a +35 °C.
-  No caso de montagem no exterior, o procedimento deve ser realizado em condições isentas de precipitação.
-  É aceitável iniciar a montagem, desde que todos os requisitos de segurança e proteção sejam cumpridos.
-  As dimensões mínimas de um local de montagem são:
  - Largura da UTA + 4 metros (2 metros de cada lado da UTA),
  - Comprimento da UTA + 4 metros (2 metros de cada lado da UTA).
-  A ligação dos blocos fornecidos das unidades LXVVS 21-650, bem como a fixação da UTA à base são da competência do Cliente.

### 4.3 Condições ambientais para a instalação das UTA

A unidade de tratamento de ar LXVVS pode ser instalada tanto no interior dos edifícios como no exterior (exceto a unidade com as secções de humidade). As unidades podem ser instaladas e podem funcionar no ar exterior com uma temperatura entre -40 °C e +60 °C.

As UTA instaladas no exterior do edifício devem ser equipadas com equipamento de entrada e saída do ar.

A unidade operada no exterior deve ser limpa regularmente para retirar a neve. Essas unidades devem ter uma barreira para proteção contra a neve e a estrutura base deve ser colocada a um nível não inferior à altura da neve nessa região.

Em condições de baixa temperatura, aumenta o calor perdido, o que poderá exigir uma maior reserva da capacidade de aquecimento dos aquecedores. O nó de calor da regulação da capacidade de aquecimento, válvulas de três vias, bombas de água, termomanómetros, válvulas, bem como conversores de frequência devem ser colocados no compartimento com uma temperatura superior a +5 °C.

Se a unidade funcionar com a temperatura de entrada baixa do ar, é recomendável utilizar a mistura do glicol (até 45%) como o meio de aquecimento. Todas as tubagens de instalação do circuito de aquecimento, escoamento de condensados e válvulas hidráulicas também devem ser isolados. É aconselhada a utilização do pré-aquecedor antes da secção de recuperação de calor.

Os atuadores de registo de ar devem ser protegidos das condições atmosféricas. Se a temperatura exterior for inferior a  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , os atuadores de registo de ar devem estar equipados com sistema de aquecimento. Todo o equipamento e componentes que operem fora da unidade têm de apresentar o IP necessário.

As unidades, paradas periodicamente durante os períodos de temperaturas exteriores baixas, exigem uma atenção especial.

Deverão estar equipadas com um sistema de automação que suporte o fluxo do líquido através de aquecedores de água para impedir que congele durante o tempo de inatividade da UTA. Se houver a possibilidade de a secção do ventilador descer abaixo dos  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  ou temperaturas mais baixas, as secções devem estar equipadas com um sistema de aquecimento integral para garantir o arranque fiável dos motores após o encerramento e tempo de inatividade.

#### 4.4 Base

A unidade deve ser colocada:

- sobre uma laje base
- uma estrutura base em aço cimentada ao chão
- uma construção metálica rígida apropriada

A base, estrutura base em aço ou construção metálica tem de ser plana e nivelada e deve ser capaz de suportar o peso da unidade.

Nas UTA situadas umas sobre as outras, a parte da UTA superior que se projeta para fora do contorno da inferior tem de ser suportada com a utilização de uma construção apropriada, fig. 6a.

A altura da laje base ou estrutura base tem de permitir a montagem do sifão que drena o condensado para fora do tabuleiro de drenagem. Caso os tabuleiros de drenagem estejam instaladas nas secções da UTA inferior, a unidade tem de ser montada numa laje base adicional ou deve ser implementada uma cavidade especial diretamente por baixo do sifão.

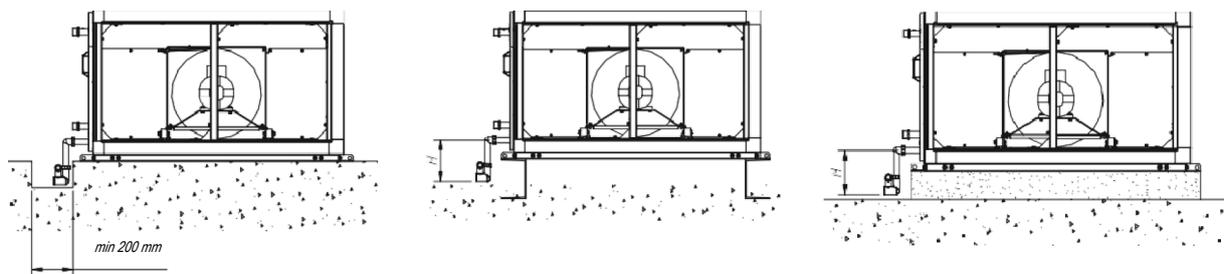
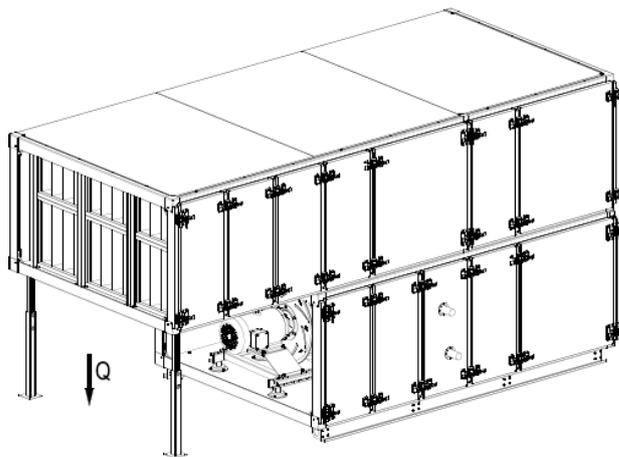


Fig. 6. Exemplos de base da UTA



Tamanho da UTA	Carga máx. [N]
LXVVS 21	500
LXVVS 30	500
LXVVS 40	500
LXVVS 55	1000
LXVVS 75	1000
LXVVS 100	1500
LXVVS 120	2000
LXVVS 150	2000
LXVVS 180	3500
LXVVS 230	4000
LXVVS 300	5000
LXVVS 400	6000
LXVVS 500	8500
LXVVS 650	9000

Fig. 6a Exemplo de suporte das secções superiores da UTA de insuflação e extração

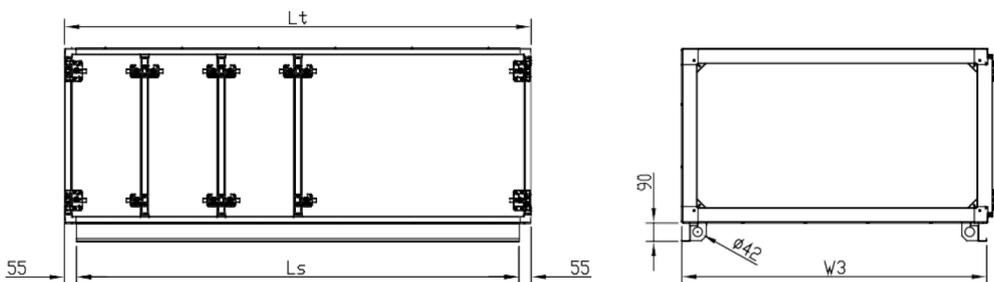


Fig. 7a. Estrutura base da UTA LXVVS 21-75

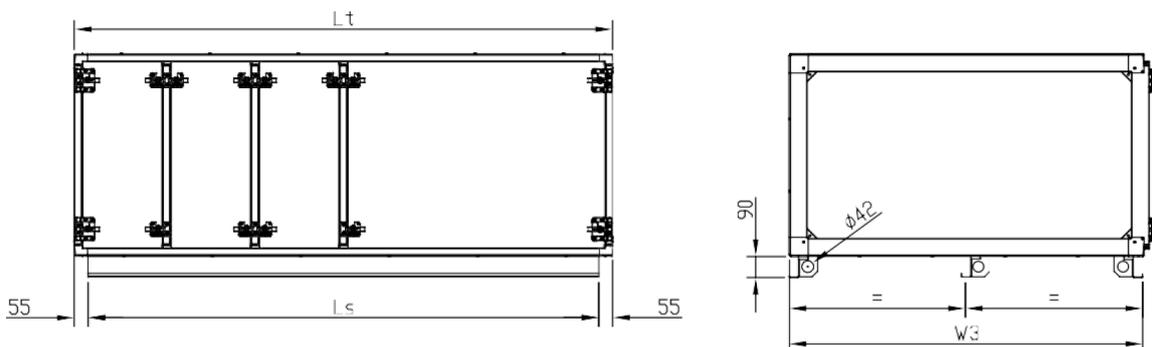


Fig. 7b. Estrutura base da UTA LXVVS 100-150

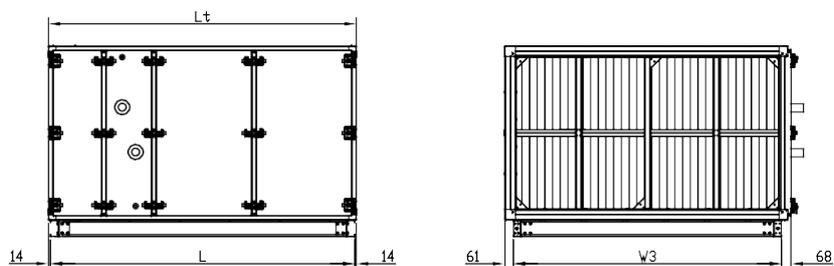


Fig. 7c. Estrutura base da UTA LXVVS 180-650

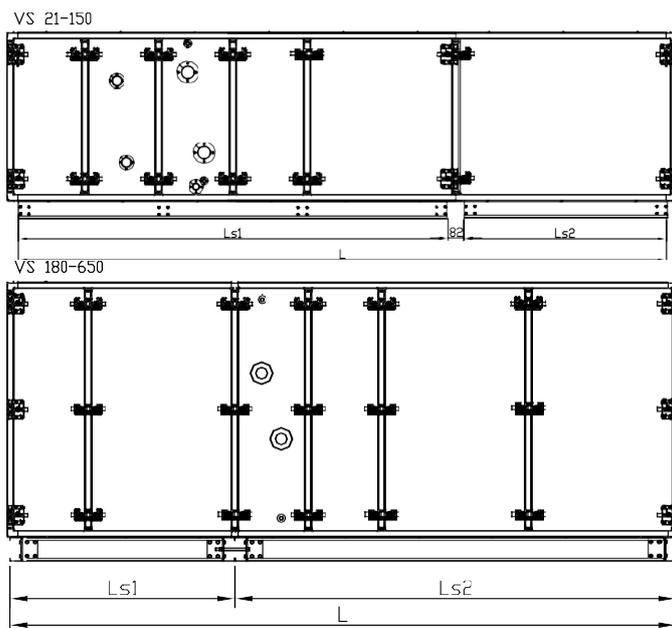


Fig. 7d. Estrutura base da UTA sectional LXVVS 21-650

Tabela 3a Dimensões externas das estruturas de transporte das UTA LXVVS 21-150

Tamanho da UTA	Comprimento da estrutura $L_R$	$W_3$
	mm	
LXVVS -21	L = Lt-110	937
LXVVS -30		937
LXVVS -40		1144
LXVVS -55		1315
LXVVS -75		1456
LXVVS -100		1636
LXVVS -120		1867
LXVVS -150		2061
LXVVS -180	L=Lt-28	1960
LXVVS -230		2368
LXVVS -300		2460
LXVVS -400		2960
LXVVS -500		3460
LXVVS -650		3572

Tabela 3b. Comprimento da estrutura base em relação à secção da UTA

Comprimento da secção da UTA	[Mod]	$L_s$ (LXVVS 21-150)	$L_s$ (LXVVS 180-650)
		[mm]	
2	2	758	649
3	3	1124	1015
4	4	1490	1380
5	5	1856	1746
6	6	2221	2112
7	7	2587	2477
			-

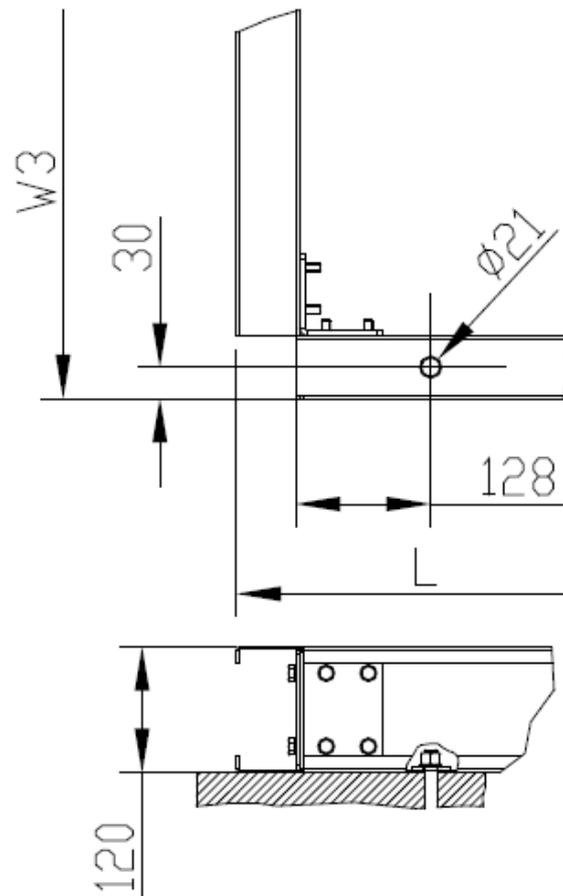


Fig. 7e. Localização dos orifícios da base terminal nas estruturas base das UTA LXVVS 180-650

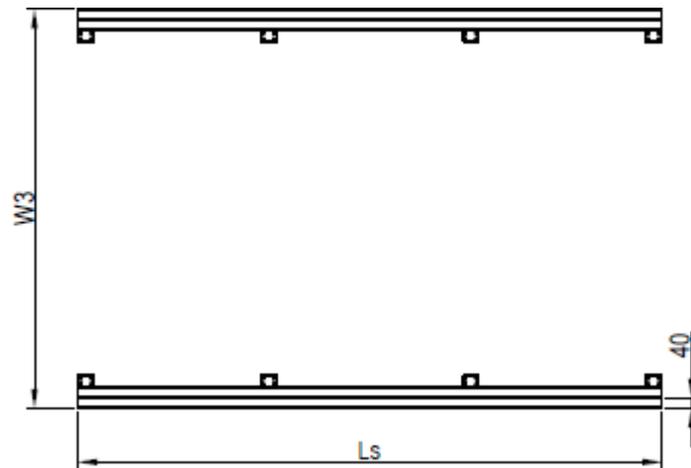
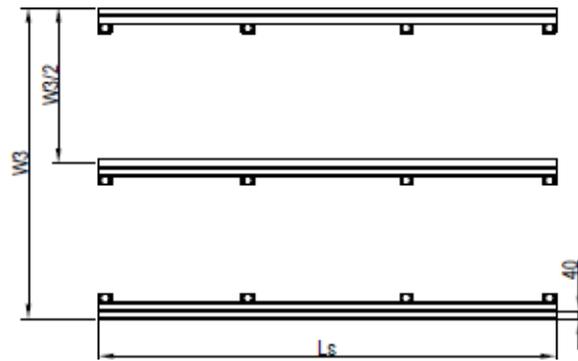
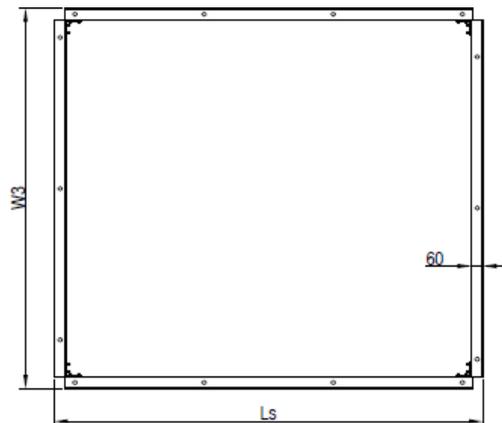


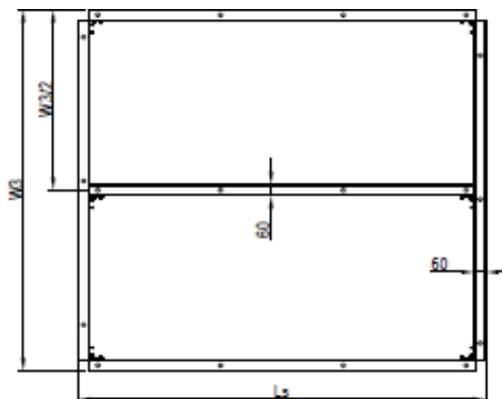
Fig. 8. Estrutura base dos blocos da UTA  
a) LXVVS 21-75



b) LXVVS 100-150



c) LXVVS 180-300



d) LXVVS 400-650

Todos os perfis da estrutura base têm de ser suportados.

Para o suporte da base das UTA LXVVS 21-150, devem ser perfurados orifícios na parte inferior do perfil longitudinal da estrutura base.

Para o suporte da base das UTA LXVVS 180-650, podem ser utilizados os orifícios nas extremidades dos perfis longitudinais da estrutura base (fig. 7d). Para fixar a estrutura base da UTA à base no chão, devem ser utilizados parafusos M10

**As UTA têm de ser fixadas à base.**

#### 4.5 Local da base

A UTA deve ser instalada de modo a que as ligações de quaisquer sistemas relacionados (condutas de ventilação, canalização, cablagem, etc.) não colidam com os painéis de inspeção.

 **É proibido colocar quaisquer elementos na UTA, bem como utilizar a UTA como suporte de condutas de ventilação e outros componentes de construção.**

De forma a realizar a montagem, operação e manutenção com êxito, mantenha a distância mínima recomendada (**fig. 9**) entre o lado frontal e os elementos de construção existentes (paredes, pilares, canalização, etc.).

 **Nas UTA compactas, onde as fixações dos permutadores são orientados para o lado oposto do lado de acesso, deve ser mantida uma distância apropriada necessária para a montagem correta dos elementos de instalação de alimentação elétrica.**

Isto é possível para instalar outros sistemas, canalizações, pilares na área operacional apenas se puderem ser facilmente desmontados para os procedimentos de manutenção e reparação.

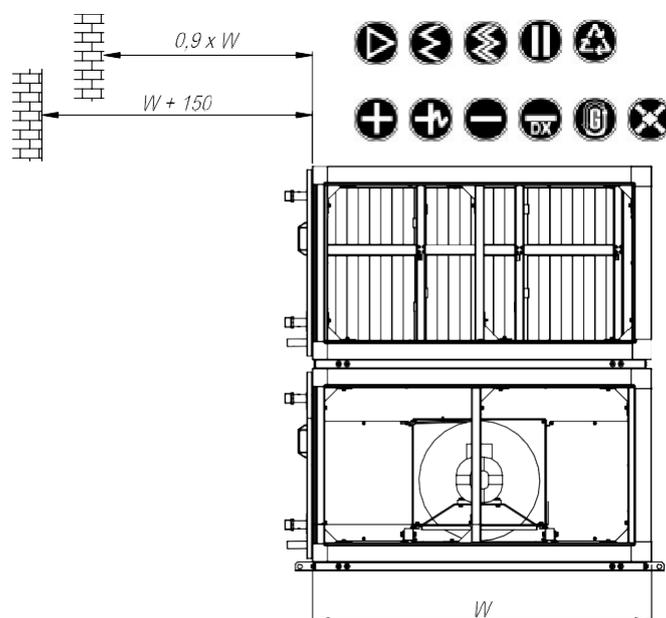


Fig. 9 Espaço livre na área frontal – a UTA LXVVS 21-650

#### 4.6 Ligação das condutas de ventilação

As condutas de ventilação devem ser ligadas à UTA com as ligações flexíveis (acessório opcional) que suprimem as vibrações da unidade e nivelam a deflexão coaxial da conduta e as saídas da UTA. As ligações flexíveis estão equipadas com flanges com vedantes. As flanges flexíveis devem ser ligadas com condutas utilizando parafusos de perfuração (Fig. 10a) ou elementos de fixação adicionais (Fig. 10b). Os materiais para ligação das condutas não são fornecidos como entrega padrão.

A operação apropriada da ligação flexível ocorre se tiver uma extensão até cerca de 110 mm.

As condutas ligadas à UTA têm de ser suspensas ou sustentadas com elementos de suporte dedicados. A instalação das condutas com os encaixes deve ser realizada de forma a eliminar o possível aumento do nível de ruído no sistema de ventilação.

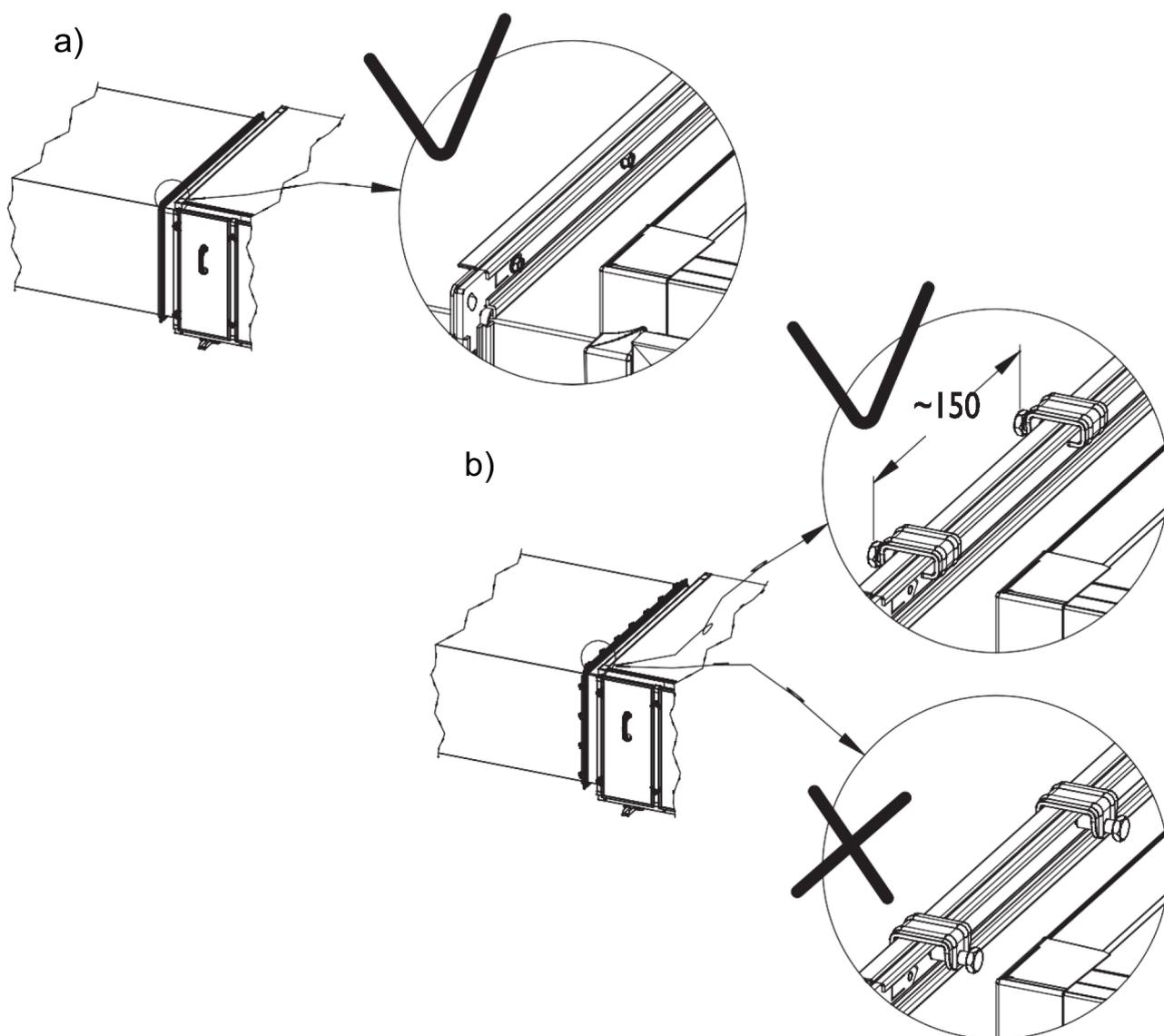


Fig. 10. Regras de ligação das condutas

#### 4.7 Ligação aos sistemas de Fontes Térmicas

A ligação dos permutadores deve ser realizada de forma a não permitir quaisquer tensões que possam resultar em danos mecânicos ou fugas. O peso da canalização e as tensões térmicas não podem passar para as ligações do permutador. Dependendo nas condições locais, utilize a compensação na parte de alimentação e retorno do sistema de canalização, de forma a nivelar a expansão linear da canalização. Durante a montagem do sistema de insuflação para os permutadores equipados com as ligações apertadas, contrarie a ligação do permutador com a chave adicional (fig. 11).

O sistema de insuflação deve ser planeado de forma a não colidir com as outras secções da UTA. O método de ligação aplicado aos permutadores com o sistema de insuflação deve permitir uma simples desmontagem da canalização de forma a remover o permutador da UTA, durante as operações de manutenção e reparação.

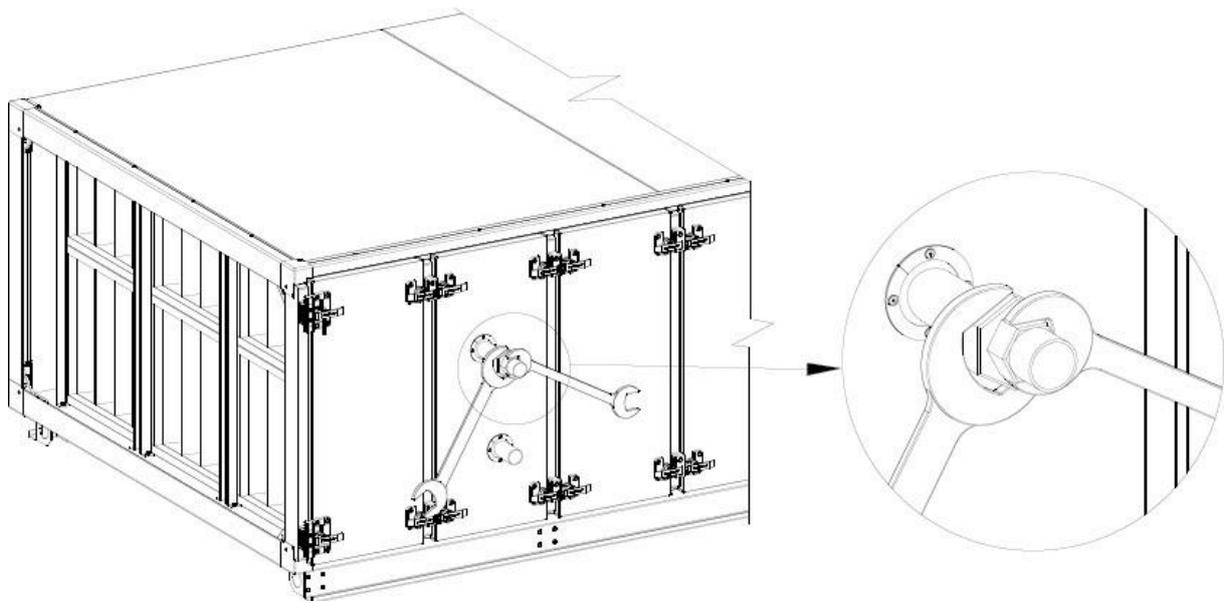


Fig. 11. Fixação das ligações apertadas do permutador

Tabela 4. Tipos de ligações de interceção com o permutador

Diâmetro nominal das conexões Dn [mm]	Permutadores de água	
	Material de ligação da conexão	Forma de conexão
20	Bronze	Rosca R 3/4"
25	Bronze	Rosca R 1"
32	Bronze	Rosca R 1 1/4"
50	Aço	Rosca R 2"
80	Aço	Rosca R 3"

Os sistemas que utilizam fluido frigoriféneo, independentemente do seu diâmetro nominal, estão equipados com ligações de cobre adaptadas para brasagem forte.

As ligações do permutador de alimentação e retorno devem ser realizadas de modo a que o permutador funcione numa forma contra-fluxo. A operação na direção da corrente resulta numa diferença de temperatura média inferior, influenciando o desempenho do permutador.

**👉 Nas UTA com os tamanhos LXVVS 400-650, o permutador de calor a água é dividido em duas baterias. A alimentação destes permutadores deve ser realizada em paralelo**

**👉 Nota! A pressão de funcionamento máxima do meio para as baterias de água é de 16 bar, pressão testada de 21 bar.**

Tabela 5: Requisitos de qualidade para as baterias de água:

Parâmetro	Valor
Óleo e massa lubrificante	< 1 mg/l
pH a 25 °C	8 to 9
Dureza da água residual	$[Ca^{2+}, Mg^{2+}]/[HCO_3] > 0,5$
Oxigénio	< 0,1 mg/l (o mais baixo possível)

Exemplos de ligação da tubagem de ida e retorno para várias versões da UTA apresentados na imagem.

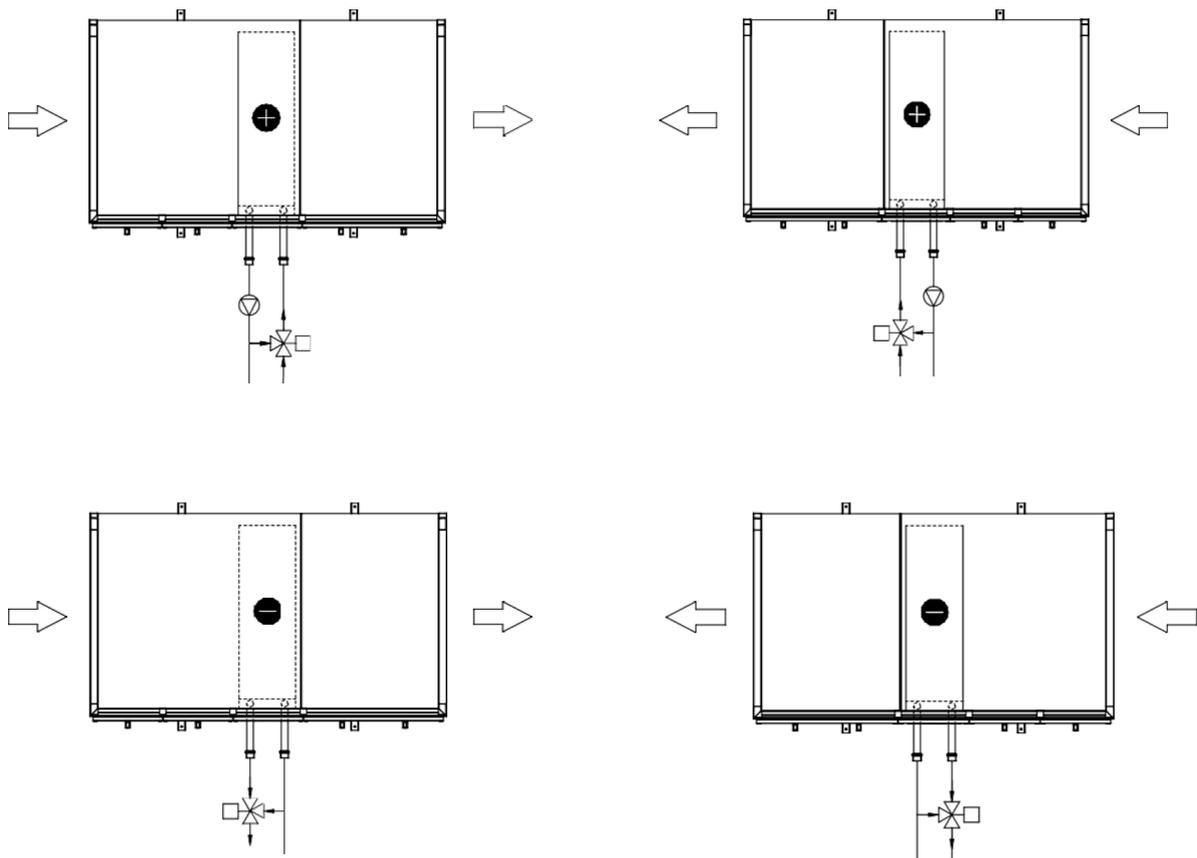


Fig. 12. Exemplos de permutadores de alimentação de água

A ligação do sistema de arrefecimento ao sistema de alimentação com uma unidade de refrigeração deve ser realizada por um especialista qualificado em sistemas de refrigeração de acordo com os regulamentos referentes ao manuseamento, instalação e manutenção de equipamentos que contenham fluidos frigorigéneos.

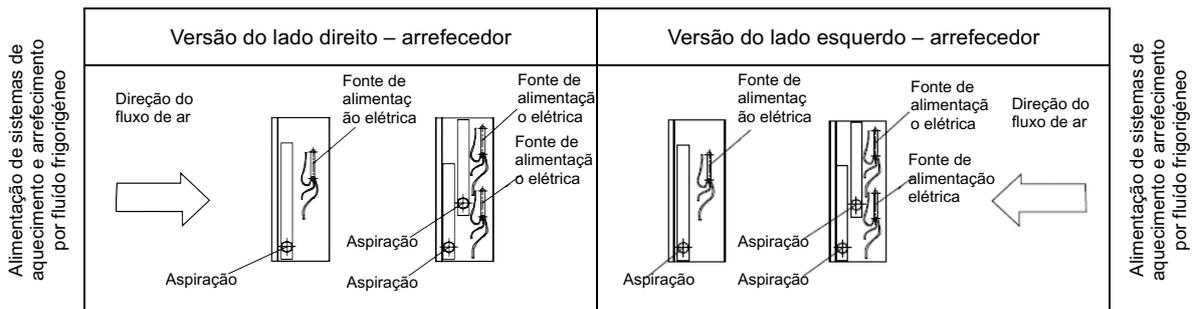
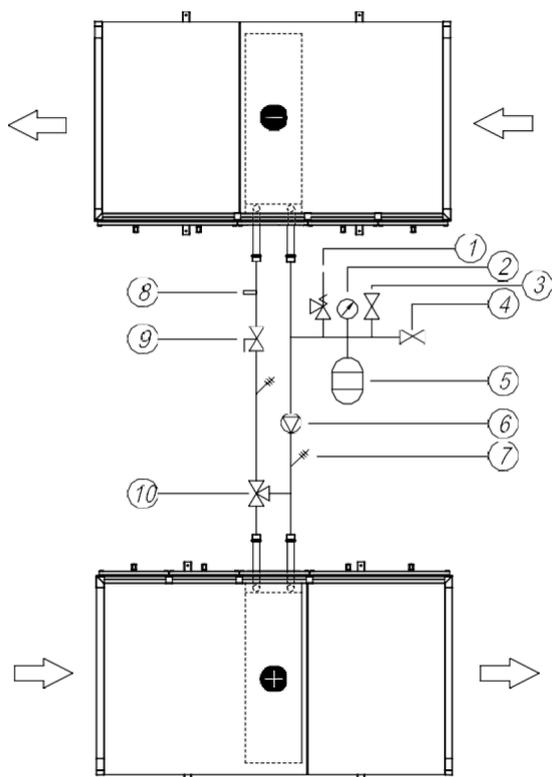


Fig. 13 Alimentação de sistemas de aquecimento e arrefecimento por fluido frigorigéneo



1. Válvula de segurança
2. Manómetro
3. Purgador de Ar
4. Válvula de alimentação
5. Vaso de expansão
6. Bomba circuladora
7. Termómetro
8. Conector do sensor de temperatura
9. Válvula de compensação
10. Válvula de controlo

Fig. 14. Exemplos de ligação dos permutadores aos sistemas de alimentação

#### 4.8 Ligação de humidificador evaporativo

As UTA LXVVS 21-650 podem ser fornecidas com um humidificador evaporativo. O humidificador evaporativo opera princípio de transmissão de humidade por evaporação da água a partir da placa de irrigação para o fluxo de ar.

A humidificação deste tipo é caracterizada por uma elevada eficiência e fiabilidade.

Dependendo do tamanho da UTA, os humidificadores utilizados operarão na água diretamente fornecida (LXVVS 21-55) e na circulação (LXVVS 75-650).

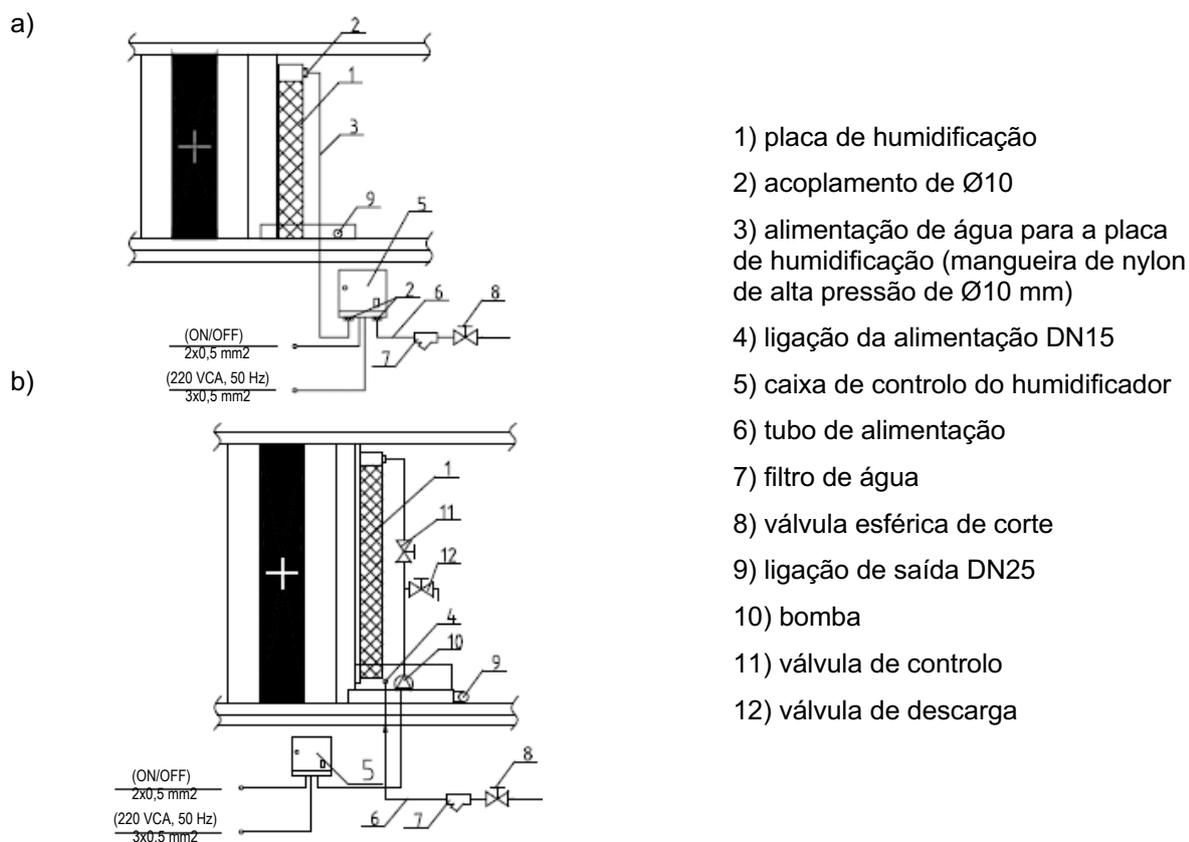


Fig. 15. Humidificadores evaporativos

- a) Tipo drenagem direta LXVVS 21-55  
 b) Tipo circulação LXVVS 75-650

A ligação para a alimentação de água e drenagem de água deve ser realizada sem tensões mecânicas que possam resultar em danos mecânicos ou fugas. Cada unidade de humidificação é montada com a tubagem externa necessária e é testada quanto a estanqueidade à água antes da entrega.

O sistema de alimentação deve fornecer água da torneira de qualidade normal sem depósitos excessivos de sujidade ou outras partículas que possam resultar numa acumulação excessiva de poeira na superfície das placas de humidificação.

Os humidificadores evaporativos não exigem qualquer tratamento de água especial antes da alimentação do dispositivo. Não obstante, deve ser instalada uma válvula esférica de corte e um dispositivo de filtração acessível para limpeza no tubo de alimentação (não incluído na entrega).

As UTA com humidificadores são fornecidas com um armário de controlo para instalação no exterior da UTA. O local de instalação da caixa de controlo tem de ser protegido contra as intempéries e de modo a garantir uma temperatura no intervalo de 5 °C a 40 °C.

Os humidificadores de drenagem direta ligam-se diretamente ao armário utilizando uma mangueira de nylon de alta pressão de Ø10 mm (fornecida com um humidificador). Para ligar, utilize o acoplamento de Ø10 fornecido. Faça um buraco no painel para passar o tubo de alimentação do humidificador. Proteja o tubo no orifício com um buçim.

De forma semelhante, ligue a alimentação de água ao armário de controlo.

Se necessário, o tubo entre o humidificador e o armário de controlo pode ser estendido, no máximo, 5 m.

Para o humidificador com circulação de água LXVVS 75-650, a água de alimentação deve ser ligada ao tubo de ligação (DN15) encaminhado para o exterior do painel de inspeção.

Os tipos de ligação de alimentação e drenagem estão especificados na tabela 5.

Tabela 6. Tipos de ligação de alimentação e drenagem

Tamanho da UTA	LXVVS 21 – 55	LXVVS 75 – 650
Tipo de humidificador	Drenagem direta	Circulação
Ligação da alimentação	Tubo galvanizado roscado DN15	Mangueira de nylon de alta pressão de Ø10 mm
Ligação da drenagem	Tubo galvanizado roscado DN25	Tubo galvanizado roscado DN25
Versões para o lado direito/esquerdo	não, universal	Sim

Tabela 7. Parâmetros do humidificador

Parâmetro	Valores limite
Velocidade crítica do ar LXVVS 21-55	3,0 m/s
Velocidade crítica do ar LXVVS 75-650	4,0 m/s
Temperatura da água	5..40 °C
Pressão de água	0,15..0,75 MPa
Qualidade da água de alimentação	água da torneira
Temperatura ambiente para o quadro elétrico	5..50 °C
Humidade ambiente para o quadro elétrico, máx	90%rH

O humidificador de drenagem direta é a construção compacta simplificada para o espaço limitado na UTA. A água de alimentação alimenta a placa de humificação a partir de cima e a água excessiva cai para o tabuleiro de drenagem e vai diretamente para fora da UTA.

A alimentação de água é controlada através da válvula solenoide instalada no quadro de controlo (incluída na entrega).

O humidificador de circulação recorre à bomba de circulação que está localizada no depósito de água e alimenta a água para a placa de humificação. A água em excesso cai para o depósito e é utilizada novamente para alimentar a placa. Devido à evaporação, o nível de água diminui e ativa a válvula de flutuação, que controla a alimentação de água.

O efeito secundário da evaporação é o aumento da concentração de contaminantes no depósito de água. Para controlar esse processo, duas válvulas motorizadas operadas pelo armário de controlo cortam a alimentação de água e drenam completamente o depósito. Depois disso, as válvulas efetuam a comutação e o humidificador começa a operação novamente com água limpa.



**Nota! Para as diretrizes referentes à drenagem de água, siga as mesmas regras que para os tabuleiros de drenagem de condensados dos permutadores de calor, que são descritas no capítulo que se segue.**

## 4.9 Drenagem do condensado

As ligações de condensado de saída, reencaminhadas para fora da caixa da UTA, são montadas nos tabuleiros de drenagem de permutadores de glicol, fluxos cruzados e rotativos (o diâmetro do tubo de ligação da placa de drenagem é de 32 mm).

**As unidades com permutadores de calor contra-fluxo nos tamanhos LXVVS 21-55, estão equipadas com um tubo de extensão de plástico que deve ser instalado na ligação do tabuleiro para drenar os condensados para fora da unidade.**

Os sifões, que se destinam a drenar a água condensada dos permutadores a diferentes pressões da secção e ambiente, devem ser ligados às tubagens de drenagem.

Para a drenagem correta de condensados da unidade, o sifão no tubo de ligação do tabuleiro de condensados tem de ser instalado nas secções da UTA, onde ocorre a pressão negativa. Os sifões de drenagem ou peças dos sifões não são fornecidos como entrega padrão. Não é necessário aplicar sifões de drenagem na secção com sobrepressão. De forma a minimizar a descarga de ar, pode utilizar um sifão no sistema que drena os condensados, montando o sifão concebido de acordo com a fig. 16a e tabela 8.

A altura “H” utilizável do sifão depende da diferença de pressão entre a secção da UTA, onde os condensados são drenados durante o funcionamento e a pressão ambiente. A dimensão “H” é fornecida em mm e tem de ser superior à diferença de pressão expressa em H<sub>2</sub>O.

**Devido a vários valores de diferenciais de pressão que estão presentes em várias secções da UTA durante o funcionamento, não é permitido ligar várias saídas de condensado a um sifão.**

É permitido juntar sifões de várias secções com uma intersecção de drenagem, desde que a intersecção esteja equipada com ventilação de ar. Antes de ligar a UTA, encha o sifão com água. No caso de um ambiente frio, isole o sistema de drenagem de água e, eventualmente, aplique um sistema de aquecimento adequado.

Tabela 8. Altura operacional dos sifões

N.º	Pressão total do ventilador [Pa]	Tamanho H [mm]
1.	< 600	60
2.	600-1000	100
3.	1000-1400	140
4.	1400-1800	180
5.	1800-2200	220
6.	2200-2600	240

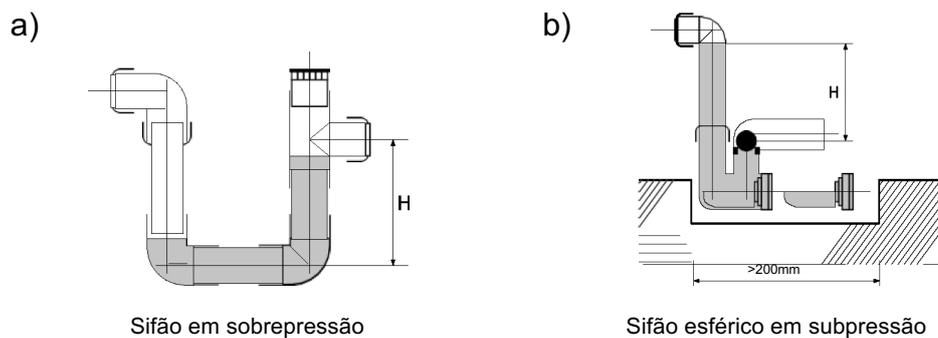


Fig. 16. Tipos de sifões

## 4.10 Ligações elétricas

A ligação dos elementos elétricos da UTA deve ser realizada por pessoal qualificado e deve ser realizada de acordo com as normas e regulamentos em vigor no país onde a unidade está instalada. A secção transversal e o tipo de cabo (por ex., cabo blindado) que alimentam segmentos funcionais individuais devem ser selecionados com base na corrente nominal e condições de operação específicas (por ex., temperatura ambiente, método de cablagem, distância da fonte de alimentação elétrica).

Antes de ligar a fonte de alimentação elétrica, verifique a conformidade da tensão e frequência da rede de alimentação elétrica com os dados apresentados na placa de identificação do equipamento. A flutuação permitida da tensão de alimentação e a sua frequência em relação aos valores apresentados na placa de identificação é de  $\pm 5\%$ . Se existir uma discrepância para além destes valores, não é possível ligar o dispositivo.

### 4.10.1 Permutador rotativo

A unidade motriz aciona o permutador rotativo. Consiste num motorreductor (motor gaiola de esquilo + engrenagem helicoidal) e conversor de frequência. O sistema de controlo está adaptado para ligar um sinal de controlo de 0-10 V e para a operação na rede RS485 com o protocolo Modbus. O conversor de frequência é alimentado com uma tensão alternada monofásica de 1x230 V/50 Hz. Quaisquer ligações elétricas e configuração do motor do permutador rotativo devem ser realizadas de acordo com as diretrizes em “Manual de operação do motor do permutador rotativo”.

#### 4.10.2 Humidificador evaporativo

Os humidificadores evaporativos estão equipados com quadros de controlo que operam os componentes do humidificador e fornecem funcionalidades básicas e segurança na operação (por ex., proteção contra o funcionamento a seco para a bomba).

 **Nota!** Esses quadros de controlo não medem nem regulam a humidade. O sinal de controlo para permitir a humidificação (On/Off) tem de ser acionado por outro regulador externo.

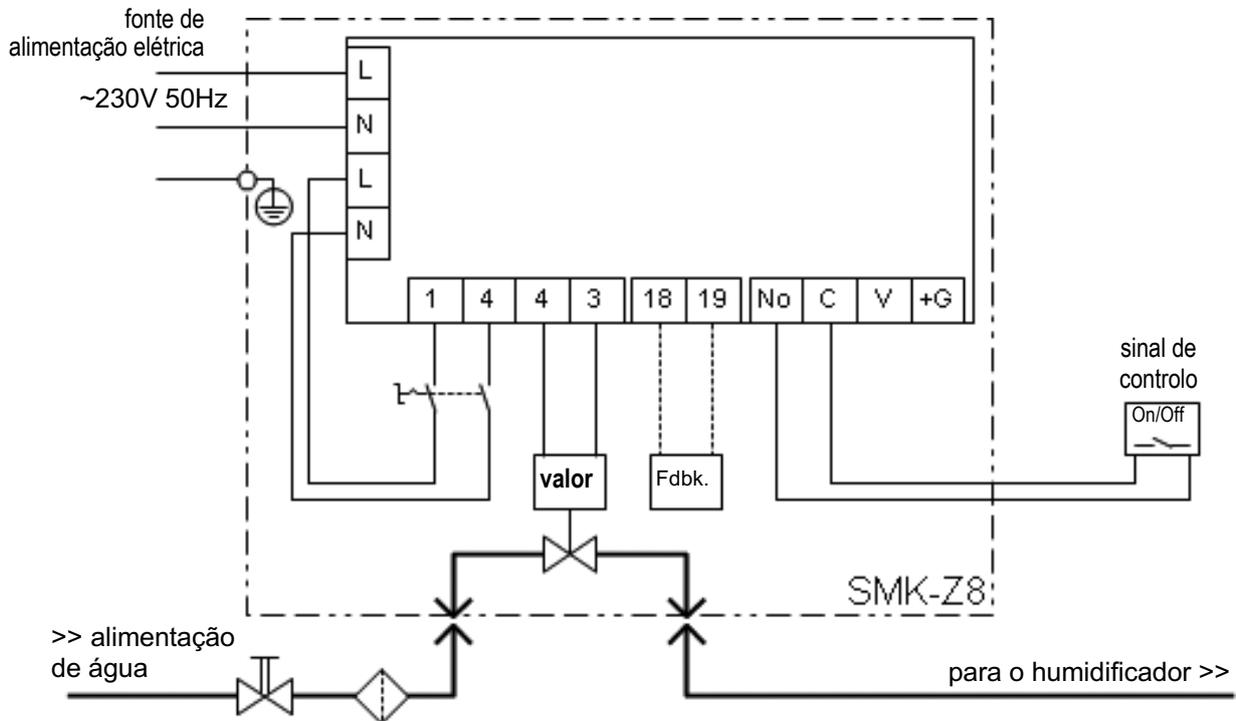


Fig. 17.a. Diagrama de ligações elétricas para o humidificador de drenagem direta

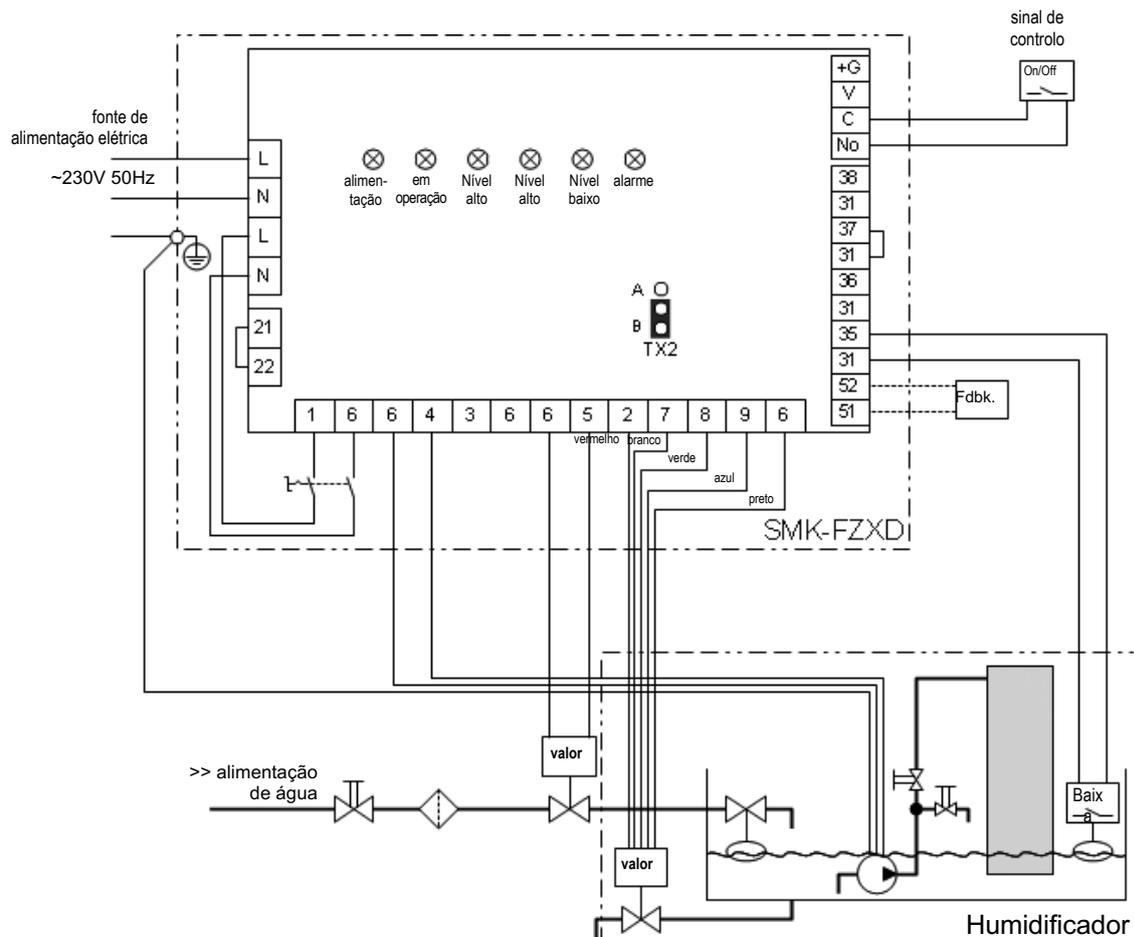


Fig. 17.b. Diagrama de ligações elétricas para o humidificador de circulação

A ligação elétrica deve ser realizada de acordo com os esquemas apresentados na fig 17.a. e 17.b.

#### 4.10.3 Bateria de Aquecimento por resistências elétricas

As ligações de alimentação do aquecedor por resistências elétricas devem ser encaminhadas através do painel fixo, na parte de trás da UTA. Se as ligações forem encaminhadas através do painel de inspeção, na parte frontal, devem ser dispostas de modo a permitir a abertura da secção para as operações de manutenção e reparação.

A ligação da fonte de alimentação elétrica ao aquecedor com o módulo de controlo deve ser realizada diretamente na secção da baterias elétricas, de acordo com as diretrizes do manual de operação e manutenção do módulo. Em qualquer outro caso, a ligação da fonte de alimentação elétrica deve ser realizada com um aparelho de comutação separado, não fornecido com a embalagem da LENNOX.

Cada unidade de aquecimento da Bateria Elétrica é ligada separadamente à placa de terminais (fig. 18), que está localizada na parte lateral da caixa do subconjunto de aquecimento.

A ligação da bateria deve ser realizada de forma a impedir a possibilidade de ligação desta quando o ventilador não está ligado. Aliás, se o ventilador parar, a fonte de alimentação elétrica do aquecedor também deve ser desligada.

Dependendo do sistema de controlo, a potência da bateria pode ser ajustada de forma suave ou gradual. De forma a controlar o aquecedor gradualmente, as unidades de aquecimento devem ser dispostas com 3 unidades agrupadas (fig. 19). As unidades de aquecimento são dispostas de forma simétrica no módulo de aquecimento.

A produção de potência das baterias por resistências elétricas disponíveis dependem do tipo de ligação e número de grupos de unidades de aquecimento e são apresentadas na tabela 8.

Na placa de terminais existem terminais para ligar o cabo de terra (PE) e neutro (N) (a caixa do aquecedor tem de estar ligada ao cabo terra e neutro), bem como os terminais 07, 08 e 09 do termostato de proteção contra o sobreaquecimento do ar no interior do aquecedor causado pela diminuição ou falta de fluxo de ar. As baterias de aquecimento do aquecedor ficarão danificadas se o sistema for ligado e se não existir qualquer fluxo de ar.

**🔧 O termostato tem de ser imperiosamente instalado no sistema de controlo da bateria elétrica.**

A funcionalidade do termostato baseia-se nas propriedades do elemento bimetálico, resultando na abertura dos contactos do circuito de controlo do aquecedor próximo do termostato até 65 °C. Após a desconexão de emergência, o aquecedor liga-se automaticamente assim que a temperatura do ar desce 20 °C. Depois de desligar a fonte de alimentação elétrica de forma propositada ou em caso de emergência (causada pelo sobreaquecimento), o ventilador de ar de insuflação tem de operar durante algum tempo (0,5-5 min), de modo a que as baterias do aquecedor alcancem a sua temperatura normal.

Em caso de aquecedor com controlo suave da produção de potência de aquecimento, todas as ligações elétricas e configuração do controlo do aquecedor devem ser realizadas de acordo com as diretrizes em “Bateria por resistências elétricas – Manual de operação e manutenção”.

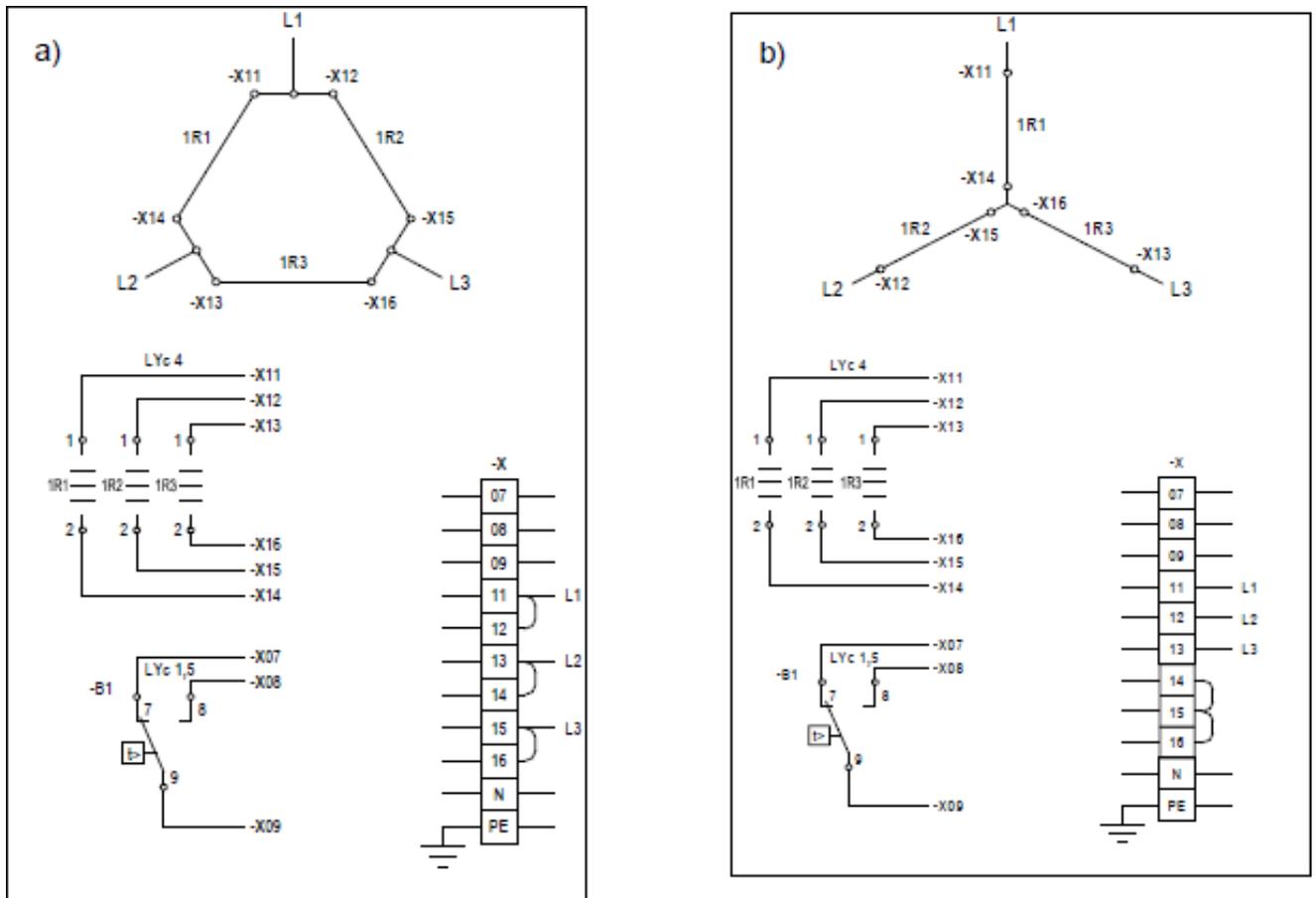


Fig. 18. Exemplos de ligação de um grupo de unidades de aquecimento (3 peças) da bateria por resistências elétricas  
a) ligação em forma de triângulo  
b) ligação em forma de estrela

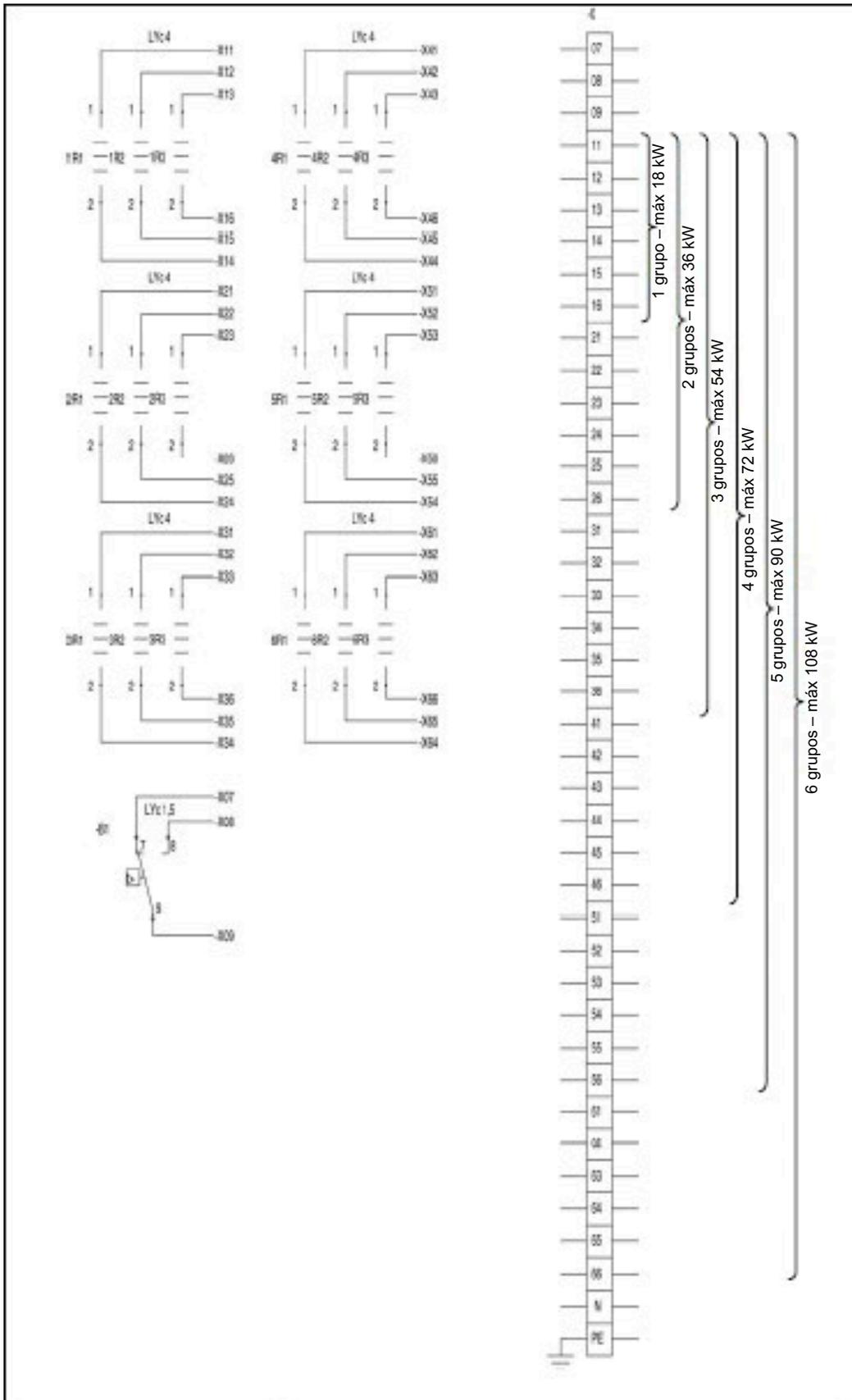


Fig. 19. Diagrama da ligação das unidades de aquecimento à placa de terminais da bateria por resistências elétricas sem o módulo de aquecimento

Tabela 9. Produção de potência sem o módulo de aquecimento, dependendo num método de ligação das unidades de aquecimento

Potência de produção da bateria em kW		Número de grupos de unidades de aquecimento em "estrela" "Y"						
		0	1	2	3	4	5	6
Número de grupos de unidades de aquecimento em "triângulo" "Δ"	0		6	12	18	24	30	36
	1	18	24	30	36	42	48	
	2	36	42	48	54	60		
	3	54	60	66	72			
	4	72	78	84				
	5	90	96					
	6	108						

#### 4.10.4 Motor do ventilador

##### **LXVVS 21-30 com potência do motor até 0,75 kW**

As UTA estão equipadas com os ventiladores com motores EC de alto desempenho e modernos. A classe de proteção IP dos motores com o controlador é IP44. A própria eletrônica da unidade protege contra a sobrecarga, falha/perda de fase, sub e sobretensão e sobrecorrente de fase.

O motor pode ser ligado através de comandos digitais, comandos de barramento, referências ou comando de ligação local sempre que a transmissão é ligada à linha de AC.

A partir do motor, existem cabos de condutores com pontas do tipo "molex" (Fig. 21).

##### **UTA LXVVS 21-30 com motor superior a 0,75 kW e LXVVS 40-650**

Os motores dos ventiladores são adaptados para a operação em ambientes poeirentos e húmidos (IP55) e o respetivo isolamento (classe F) é adaptado para a cooperação com o conversor de frequência. Não é necessário qualquer outro meio adicional para a adaptação do motor em relação às condições da secção dos ventiladores da UTA.

Os motores utilizados nas nossas UTA são, por predefinição, motores com o seu próprio sistema de arrefecimento e com ventiladores integrados num eixo. A cablagem de alimentação tem de ser encaminhada para o motor do ventilador através de buçins de borracha localizadas no painel traseiro da caixa da UTA.

 **Atenção! Não é permitido encaminhar as ligações de alimentação através do painel de inspeção**

##### Transmissão do ventilador intermédia

Os motores dos ventiladores com transmissão com correia são alimentados por 3x400 V/50 Hz de tensão. A ligação deve ser realizada através da proteção contra sobrecarga e curto-circuito adequada para a corrente nominal do motor.

 **Atenção: os motores dos ventiladores com a potência de 4 kW podem ser ligados diretamente. Os motores com a potência de 5,5 kW ou mais devem ser ligados num sistema de arranque em estrela - triângulo.**

##### Transmissão do ventilador direta

Os motores EC com ventiladores de transmissão direta são alimentados com 1 tensão monofásica de 230 V. Os motores AC com potência até 2,2 kW são alimentados com 3x230 V de tensão pelos conversores de frequência alimentados com 1 tensão monofásica de 230 V. Os motores com potências mais elevadas são alimentados com 3x400 V de tensão com a cooperação de conversores de frequência alimentados um sistema trifásico 3x400 V.

 **Atenção: antes de ligar o conjunto do ventilador, é necessário verificar cuidadosamente os parâmetros nominais da alimentação elétrica e da produção do conversor.**

É necessário ligar o conjunto do ventilador através de proteção contra falhas apropriada para o conversor de frequência aplicado. No caso de motores EC ou motores de AC alimentado com a utilização de um conversor, não é necessário ligar a proteção PTC do motor.

A proteção contra a sobrecarga é realizada no conversor de frequência através da ativação dos parâmetros especificados e introdução dos dados nominais do motor de acordo com o manual fornecido em conjunto com o conversor de frequência.

**Atenção:** nas secções do ventilador equipadas com mais de um ventilador, deverá garantir-se a operação síncrona dos ventiladores.  
 O sistema de controlo dos ventiladores deve ser preparado de forma a permitir o arranque simultâneo, o controlo da velocidade de rotação e a paragem.  
 Em caso de falha e paragem de um ventilador, o conjunto de ventiladores não cumpre a sua função e deve ser desativado.

**Atenção!** Na porta de inspeção da secção do ventilador, está instalado um interruptor de limite, que causa a paragem do ventilador em caso de abertura não autorizada da porta.  
 O interruptor tem de ser ligado ao conversor de frequência de acordo com o diagrama de instalação elétrica anexado no manual separado: “Controlo e comunicação Modbus – anexo ao manual dos conversores de frequência LG iC5 e iG5A”.

Em caso de ligação do motor a partir de um conversor de frequência, as correntes de alta frequência ou os componentes harmónicos em tensão na instalação elétrica que alimenta o motor podem gerar interferências magnéticas. A ligação entre o conversor de frequência e o motor deve ser realizada utilizando cabos blindados, de acordo com as diretrizes assinaladas no manual de operação e manutenção do conversor de frequência.

Antes de colocar em serviço e após um longo período de armazenamento ou inatividade, deve ser determinada a resistência do isolamento entre a caixa e a bobinagem ao aplicar corrente direta.

O valor mínimo de resistência do isolamento para uma bobinagem nova, renovada ou reparada deve ser de **10 MΩ** em relação à terra.

Marcação da placa de funcionamento nominal do motor	Fonte de alimentação elétrica do motor 3x400 V/50 Hz	Fornecimento de alimentação ao motor através do conversor de frequência	
		Fonte de alimentação elétrica do conversor 3x400 V/50 Hz	Fonte de alimentação elétrica do motor 230 V/50 Hz
230/400B Δ/Y			
400/690B Δ/Y			

Fig. 20. Ligação dos cabos de alimentação e bornes numa caixa de cabos de motores de uma velocidade

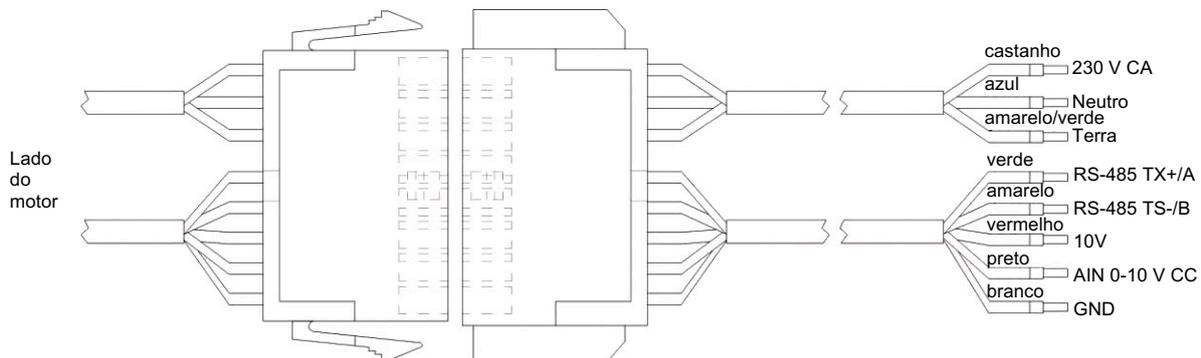


Fig. 21. Descrição do cabo do motor EC

#### 4.10.5 Registos de ar

**Os registos de ar aplicados nas UTA LXVVS 400-650 estão equipados de série com dois pinos separados. Devem ser impulsionados com dois atuadores. A propulsão dos registos de ar supracitados com base num atuador único (independentemente do seu binário máximo) pode resultar numa operação inapropriada do registo de ar. No caso de UTA equipadas com permutador de calor a água (aquecimento, arrefecimento, recuperação com água glicolada), os atuadores dos registos de ar das unidades de insuflação devem estar equipados com uma mola de retorno garantindo o seu fecho espontâneo em caso de corte da energia.**

#### 4.10.6 Controlador eletrónico

O controlador eletrónico que deve ser uma parte integral de cada sistema de ar condicionado, permite a operação contínua de um dispositivo. Em muitos casos, é um elemento indispensável e a sua ausência pode provocar graves problemas operacionais ou falhas.

Esta documentação não cobre informações referentes à montagem dos controladores automáticos, ligação, arranque e operação do sistema.

Estas informações podem ser encontradas nos documentos separados fornecidos pela LENNOX com o conjunto de controladores automáticos. Noutros casos, as informações e documentação apropriadas devem ser fornecidas pelo fornecedor dos controlos automáticos.

## 5. PREPARAÇÃO PARA O ARRANQUE

O arranque da UTA ao colocar o sistema de ventilação em serviço pode ser realizado apenas por **pessoal qualificado e competente**. Antes de efetuar o arranque, o sistema e as condutas têm de ser devidamente limpos.

Verifique o seguinte:

- durante as operações de montagem, os sistemas e elementos dos dispositivos, bem como os elementos dos controladores automáticos e equipamento não foram danificados,
- todos os dispositivos de ventilação estão mecanicamente instalados e ligados ao sistema de ventilação,
- os cabos de terra que ligam o equipamento de controlo com as condutas de ventilação estão instalados,
- os sistemas hidráulicos e de fluido frigorigéneo estão totalmente instalados e prontos para a operação e o meio de aquecimento ou refrigeração está presente durante o arranque,
- os dispositivos elétricos estão ligados e prontos para a operação,
- os sifões e o sistema de drenagem de condensados da placa de drenagem estão instalados,
- todos os elementos dos controladores automáticos são instalados e ligados.

## 5.1 Sistema elétrico

Antes de fechar as caixas de ligação dos dispositivos elétricos, verifique o seguinte:

- base nos diagramas elétricos apropriados – conformidade das ligações,
- aplicação das unidades de proteção para todos os dispositivos elétricos,
- aperto de todos os parafusos e montagem apropriada de quaisquer elementos de suporte e ligações elétricas (para além dos terminais de suporte, se aplicável),
- cabos e ligações – para conformidade com todos os regulamentos de segurança, funcionais, secção transversal, etc.,
- sistemas de terra e proteção apropriados,
- interior das caixas de ligação – se não existem quaisquer cabos soltos ou redundantes,
- condição das vedações e superfícies vedantes.

## 5.2 Filtros

Os filtros de ar na UTA impedem a entrada de poeira para os compartimentos ventilados. Além disso, protegem outros elementos funcionais da UTA (por ex., permutadores de calor), contra contaminação.



**A UTA pode ser operada apenas com os filtros montados.**

Antes de fechar a secção de filtragem certifique-se do seguinte:

- remova a película de proteção dos filtros,
- monte os filtros nas suas corredeiras de modo a que o saco esteja na posição vertical,
- verifique o estado do filtro e estanqueidade do encaixe nas corredeiras,
- verifique as definições dos controlos de pressão do diferencial (se forem aplicados), que determina a diferença de pressão estática que qualifica um filtro para substituição.

Tabela 10. Diferença de pressão admissível de acordo com a EN 13053

Tipo e classe do filtro		Diferença de pressão admissível
P.FLT	G 4	150 Pa
B.FLT	G 4	150 Pa
	M 5	250 Pa
	F 7	250 Pa
	F 9	350 Pa

**De acordo com a Diretiva Ecodesign 2018, a UTA com um filtro tem de estar equipada com um indicador de sujidade visual do filtro ou o alarme do sistema de controlo deve mostrar quando a pressão sobe para além do valor máximo permitido para o filtro.**

Para além do sistema de controlo completo, a LENNOX oferece um dispositivo separado, um transdutor de pressão com uma placa de visualização para instalação da porta de inspeção do filtro. Podem ser encontradas informações detalhadas no documento separado para o indicador de pressão do diferencial.

## 5.3 Baterias de arrefecimento a água e água glicolada

Verifique o seguinte:

- condição das aletas da bateria,
- ligação das condutas de insuflação e retorno,
- se o bulbo do termostato anticongelação está firmemente encaixado na caixa do aquecedor,
- definição do termostato anticongelação (predefinição: +5 °C),
- se a válvula de controlo da bateria tiver sido instalada de acordo com as marcações presentes na sua caixa.

## 5.4 Bateria de aquecimento por resistências eléctricas

Verifique o seguinte:

- ligações eléctricas, de acordo com os diagramas eléctricos para a ligação das resistências,
- ligação do termostato de segurança,
- se as unidades de aquecimento não tocam noutros elementos da secção de aquecimento,
- se as unidades de aquecimento da bateria não estão danificadas.

## 5.5 Baterias de Arrefecimento a água e água glicolada e expansão direta

Tal como no caso das baterias de aquecimento a água, verifique o seguinte:

- condição das aletas da bateria,
- ligação das condutas de insuflação e retorno,
- posição do condensador na direcção do fluxo de ar,
- montagem do sifão – encher com água antes de ligar a UTA,
- possibilidade de passagem do sistema de drenagem de condensados.

## 5.6 Humidificador evaporativo

Verifique o seguinte:

- **integridade e estanqueidade das ligações dos tubos de água,**
- **ligações eléctricas, de acordo com os diagramas eléctricos**

## 5.7 Permutadores de calor de fluxo cruzado e contra-fluxo

Verifique o seguinte:

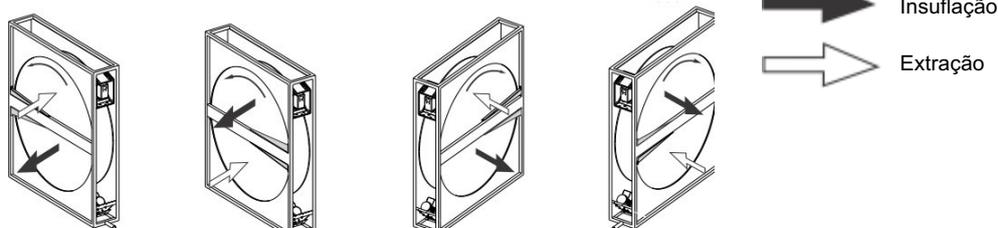
- condição das aletas do permutador (contaminação, danos mecânicos),
- operação do registo de ar montado na secção do permutador da placa,
- verifique se o eliminador de gotículas está firmemente encaixado e se a sua posição em relação à direcção do fluxo de ar está correcta,
- nas UTA com o eliminador de gotículas no lado de pressão do ventilador, verifique o tamanho (H, fig. 16), a montagem do sifão, bem como a possibilidade de passagem do sistema de drenagem de condensados,
- antes de ligar a UTA, encha o sifão com água.

## 5.8 Permutador rotativo

Antes de ligar o permutador, verifique o seguinte:

- depois de remover a correia, se o rotor do motor roda livremente,
- a distância entre o rotor e estator e ajuste as escovas de vedação, se necessário,
- ligações elétricas,
- se o bloqueio do ar de limpeza está instalado na parte lateral da conduta de ar de insuflação,
- quando a correia da transmissão está montada e o permutador é ligado, certifique-se de que a direção das rotações do rotor é encaminhada a partir das condutas de ar de extração, através do bloqueio de ar de limpeza até às condutas de ar de insuflação (fig. 22).

LXVVS  
21-300:



LXVVS  
400-650:

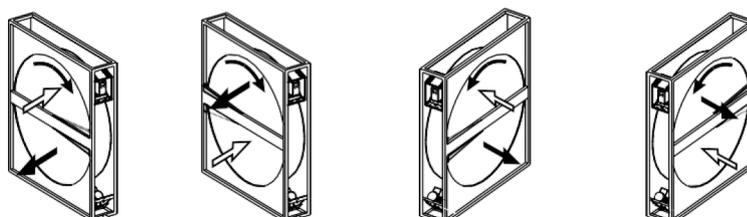


Fig. 22. Direção das rotações do recuperador rotativo

## 5.9 Módulo do ventilador

Verifique o seguinte:

- não existem quaisquer objetos dentro do alcance do ventilador que possam ser aspirados para o rotor quando se liga o ventilador,
- o rotor do ventilador roda livremente, sem qualquer fricção contra os elementos da caixa,
- o motor está devidamente posicionado e o estado, bem como as condições operacionais cumprem os dados apresentados na placa de identificação (tensão de alimentação, corrente, frequência, ligações elétricas),
- o rotor do ventilador roda livremente e não toca no estator,
- o ar que arrefece o motor consegue entrar e sair livremente da caixa do motor,
- a ligação de terra e proteção estão realizadas corretamente,
- a velocidade rotativa projetada para o ventilador não será excedida (consulte os dados técnicos da UTA),
- todos os parafusos, elementos de suporte e ligações elétricas estão bem apertados,
- os cabos de alimentação localizados no interior da secção do ventilador estão afastados de quaisquer elementos motrizes soltos e estão apertados com fixações apropriadas à ligação elétrica,
- todos os registos de ar na rede de condutas de ventilação estão configurados de acordo com o design,
- a direção de rotação do rotor é igual à direção da seta colocada na caixa do ventilador (ligar o ventilador ao pressionar) Se estiverem configuradas em direções diferentes, mude quaisquer duas fases na caixa de ligação do motor ou mude a direção da rotação no conversor de frequência,
- a tensão das correias e a localização das polias estão em linha com os requisitos do ponto 7.5.3.

Quando as atividades de controlo supracitadas forem realizadas, feche cuidadosamente todos os painéis de inspeção da UTA.



**A operação do dispositivo sem os painéis de inspeção é proibida.**

## 6. ARRANQUE E AJUSTE

O arranque irá ter efeito se a UTA foi concebida de acordo com o design e está pronta para operação.

O arranque e o ajuste dos sistemas de ventilação/ar condicionado podem ser realizados apenas por pessoal qualificado e competente para esses fins, equipados com os dispositivos de teste necessários. Depois de concluir as atividades descritas no ponto 5, pode proceder com o primeiro arranque. No caso de UTA equipadas com uma secção de filtragem secundária, é recomendável efetuar o arranque do sistema sem a introdução do filtro secundário.

O ventilador deve ser iniciado com uma carga inferior com parâmetros semelhantes aos operacionais. A carga inferior pode ser alcançada ao empurrar o registo de ar para a entrada da UTA e, adicionalmente, no caso de alimentação do motor através do conversor de frequência, ao diminuir a velocidade de rotação.

Durante o aumento da carga, monitorize a todo o tempo a corrente consumida pelo motor.



**Certifique-se sempre de que para parâmetros de caudal de ar previstos, a intensidade de corrente do motor do ventilador não pode exceder o valor nominal.**

Ignorar as recomendações referentes ao primeiro arranque pode provocar a sobrecarga do motor e danos irreparáveis no motor.

Após o arranque, verifique o seguinte:

- não existem ruídos suspeitos e sons mecânicos incomuns,
- não existem vibrações consideráveis da UTA.

A UTA deve operar durante cerca de 30 minutos. Após esse período, desligue e inspecione as secções individuais. Preste especial atenção ao seguinte:

- filtros (se não estão danificados),
- drenagem de condensados,
- Módulo do ventilador (temperatura do rolamento dos motores e ventilador).



**É recomendável garantir uma abertura preliminar do registo de ar na entrada da UTA no sistema de controlo automático antes de ligar o ventilador (de série nos controladores automáticos da LENNOX). Tem algum impacto na durabilidade do registo de ar e na operação e elimina a ativação do controlo de pressão.**

Depois de ligar a UTA, substitua ou limpe os filtros preliminares.

Alcançar o desempenho necessário da UTA depende, entre outras coisas, no ajuste realizado e nas medições de teste.

### 6.1 Medição da quantidade de ar e ajuste da produção da UTA.

A medição da quantidade de ar é uma medição primária em caso de:

- aceitação técnica e do arranque da UTA,
- quando o sistema não opera em linha com os requisitos e expectativas,
- controlo periódico da operação e desempenho da UTA,
- substituição dos elementos da unidade do ventilador.

Antes de iniciar as medições e o ajuste, certifique-se do seguinte:

- verifique se o registo de ar em todas as grelhas ou registos de ar está ajustado em linha com o design.
- defina os registos de ar novo e recirculado (se aplicável) na posição final – 100% de ar novo ou recirculação completa,
- meça a corrente consumida pelo motor do ventilador. Se for necessário, minimize o caudal de ar com o registo de ar principal ou reduza a velocidade de rotação do ventilador.

A determinação do fluxo de ar quantitativo baseia-se na medição da velocidade média do caudal de ar na secção transversal de teste da conduta de ventilação. Uma das formas mais comuns de determinar a velocidade média é o método de teste de secção transversal com o tubo de Pitot e a medição da pressão dinâmica média relacionada com a velocidade.

Os fatores cruciais que influenciam a exatidão da medição são:

- localização da secção transversal medida em relação aos elementos,
- quantidade e localização dos pontos de teste na secção transversal medida,
- fluxo de ar estável e constante.

É altamente recomendável NÃO localizar a secção transversal de medição diretamente depois:

- dos elementos da rede que causam a deformação da velocidade de ar (juntas, reduções, ligações tridirecionais, registos de ar, etc.) do ventilador, porque na secção transversal poderá surgir alguma velocidade inversa.

A medição deve ser realizada no fragmento da conduta com paredes paralelas e segmentos retos, pelo menos, 6 vezes mais compridos que o diâmetro da conduta ou diâmetros equivalentes antes do ponto de teste e não inferior a 3 diâmetros depois desse ponto. No sistema de ventilação real, encontrar um fragmento reto desse comprimento pode ser um problema. Nesse caso, determine a secção transversal da medição num local onde se esperam as menores distorções de fluxo de ar e intensifique uma rede de pontos de teste. A localização da secção transversal de medição deve ser determinada na fase de conceção do sistema. As recomendações detalhadas referentes à medição do fluxo de ar e localização dos pontos de teste são definidas pela norma ISO 5221.

Estimamos que a produção é medida como suficiente, a não ser que difira mais de  $\pm 10\%$  da projetada. Em caso de desproporções superiores, a produção tal como a projetada pode ser alcançada por:

- ajuste da rede de condutas de ventilação,
- mudança do ajuste do registo de ar principal,
- mudança da velocidade rotativa do ventilador.

Enquanto aumenta a velocidade rotativa do ventilador tem de controlar sempre o consumo de potência do motor e não permita exceder o valor de corrente nominal projetado. Para a durabilidade e parâmetros de operação admissíveis, é igualmente muito importante não exceder a velocidade do rotor máxima. Em situações justificadas, quando é necessário aumentar a produção do fluxo de ar, é recomendável aplicar um motor do ventilador mais potente.

Nos sistemas equipados com registos de ar que mudam automaticamente a proporção de ar novo, reciclado e extraído ou a proporção do fluxo de desvio, as medições da produção e o ajuste do registo de ar principal devem ser realizados na posição final da definição. Em seguida, verifique a proporção de ar e a produção geral na outra posição final e, se necessário, realize o ajuste apropriado de forma a alcançar a proporção correta a uma produção geral constante.

## 6.2 Ajuste da potência na bateria de aquecimento

O ajuste da produção da bateria de aquecimento é realizado ao definir a quantidade de ar que passa através da UTA.

O ajuste da potência da bateria consiste na verificação do desempenho da bateria a partir do lado do ar através de medições da temperatura a montante e jusante desta, aos valores de temperatura de insuflação e retorno previstos e potência média de aquecimento do sistema.

A produção da bateria de aquecimento é controlada pelo ajuste da temperatura de ida de água. É alcançada ao misturar a água de ida da válvula de três vias a uma temperatura elevada com a água proveniente da bateria, a temperatura mais baixa. Depois de misturada, a água que entra na bateria alcança a temperatura apropriada, dependendo do nível de mistura.

As condições externas, semelhantes às classificadas, ocorrem num ciclo anual durante um período de tempo relativamente curto. Na maioria dos casos, tem de ter em consideração o facto de que o ajuste tem de ser realizado em condições intermédias, que têm de ser recalculadas de forma a estar em conformidade com os valores nominais.

É possível verificar a operação do termostato anticongelamento apenas quando a temperatura do ar fornecido ao permutador é inferior à definição do termostato (predefinição:  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). É seguro realizar esta atividade quando a temperatura do ar de insuflação é 1-2 graus acima dos  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Em seguida, quando a UTA está a funcionar, corte durante uns instantes a entrada de fluxo do meio de aquecimento e observe se o termostato é acionado. Esta operação deve ser realizada antes de colocar a UTA em serviço.

### 6.3 Ajuste do aquecedor por resistências elétricas

O ajuste da potência do aquecedor por resistências elétricas é realizado, na maioria dos casos, ao desligar o grupo individual de baterias de aquecimento. O controlo de várias fases (Tabela 8) é realizado ao ligar baterias de aquecimento específicas umas às outras. O controlo suave da potência do aquecedor é realizado ao aplicar o módulo de controlo da LENNOX.

Efetue a simulação do requisito de potência inferior ao diminuir o valor de temperatura definida de forma a que todos os elementos elétricos (contactores) se encontrem na posição desligada. Em seguida, aumente significativamente o set-point e verifique se todos os elementos elétricos se ligam por ordem de acordo com a descrição da operação. Restaure o set-point de temperatura anterior.

Além disso, verifique a operação da proteção contra o sobreaquecimento em caso de falta de caudal de ar. Para tal, reduza o caudal de ar que passa na bateria ao fechar o registo de ar de entrada ou ao reduzir a velocidade do ventilador.



**Durante a operação da UTA, a velocidade do ar que flui através da bateria não deve ser inferior a 1,5 m/seg.**

Tenha em atenção que caudais de ar mais baixos tem maior probabilidade de sobreaquecer o sistema.

Parar a UTA tem de envolver algum atraso (0,5-5 minutos) de forma a arrefecer as baterias de aquecimento por resistências elétricas.

### 6.4 Ajuste do desempenho da bateria de arrefecimento

O ajuste do desempenho da bateria de arrefecimento deve ser realizado em condições semelhantes às classificadas. Tal como no caso de aquecimento, o efeito do lado do ar é considerado, incluindo a temperatura e a humidade a montante e jusante da bateria.

A temperatura do agente arrefecedor também é controlada desta forma. Se o efeito da operação do arrefecedor não for satisfatório, é necessário um ajuste apropriado. Pode ser realizado utilizando os seguintes métodos:

- ajuste da quantidade de fluído arrefecedor (baterias a água),
- ajuste da quantidade de ar que passa através da UTA (baterias a água e expansão direta),
- ajuste através da temperatura de evaporação (em caso de sistemas com expansão direta).

Os sistemas de arrefecimento operam na maioria dos casos em sistemas de ar condicionado complexos equipados com controlo automático. Os dispositivos de controlo automático devem ser testados não só em condições extremas, mas também em cargas parciais.

## 6.5 Ajuste do humidificador

Para o humidificador, deve ser ajustado o caudal de água. O consumo de água deve ser ajustado para uma UTA específica, de forma a que a placa humedeça claramente em toda a superfície.

A Tabela 10 mostra o valor mínimo e nominal do caudal de água para o ponto de funcionamento padrão:

- temperatura do ar à entrada 40 °C

- humidade relativa 15%

velocidade do ar na placa do humidificador 2,5 m/s

Tabela 11. Valor do caudal de água

Tamanho da UTA	Alimentação mín. de água	Alimentação nom. de água
LXVVS	l/min	l/min
21	0,54	1,08
30	0,79	1,58
40	0,97	1,95
55	1,49	2,98
75	1,68	3,37
100	2,24	4,47
120	2,71	5,42
150	3,31	6,61
180	4,16	8,32
230	5,03	10,05
300	6,79	13,58
400	9,64	19,28
500	11,27	22,54
650	15,26	30,53

Aumentar o caudal de ar resulta num aumento linear do consumo de água. O consumo de água também é afetado pela temperatura e humidade do ar que entra no humidificador (Tabela 12).

Tabela 12. Influência da temperatura e humidade no consumo de água.

T°C \ rH	0%	10%	20%	30%	40%	50%
15	0,64	0,58	0,51	0,44	0,38	0,3
20	0,74	0,68	0,6	0,51	0,44	0,35
25	0,84	0,78	0,68	0,59	0,5	0,4
30	0,95	0,88	0,77	0,66	0,57	0,46
35	1,06	0,98	0,85	0,73	0,63	0,51
40	1,18	1,08	0,94	0,81	0,69	0,56
45	1,29	1,18	1,02	0,88	0,75	0,61
50	1,4	1,28	1,11	0,95	0,82	0,67
55	1,53	1,38	1,19	1,03	0,88	0,72
60	1,65	1,48	1,28	1,1	0,94	0,77

Por exemplo: a uma temperatura do ar à entrada de 30 °C e humidade de 20% rH, a eficiência de humidificação e a quantidade de consumo de água retiram 0,77 dos valores especificados na Tabela 10.

## 7. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO



O pessoal responsável pela operação da UTA deve ler esta documentação antes de iniciar qualquer atividade de operação e manutenção. Quando não está disponível pessoal com as competências e aptidões apropriadas, devem ser realizadas inspeções periódicas por parte dos prestadores de serviços autorizados da LENNOX.

 **Quaisquer danos da UTA ou das suas peças resultantes do incumprimento das orientações estabelecidas nesta documentação não estarão sujeitos a reclamações no âmbito da garantia.**

Os dados técnicos básicos da UTA, como o tipo, os parâmetros e as dimensões das peças mais significativas (filtros, permutadores de calor, ventiladores, motores elétricos) estão indicados no Cartão de dados técnicos fornecido com cada equipamento.

 **Quaisquer operações de manutenção da UTA devem ser realizadas com o equipamento desligado.**

**De forma a garantir a operação segura do dispositivo, tem de ser instalado fora da secção do ventilador um interruptor geral que corte a alimentação elétrica para o motor durante a operação de reparação. A desconexão do circuito de alimentação elétrica com o interruptor de reparação tem de ser mantida no estado sem tensão. O interruptor geral deve ser localizado próximo dos painéis de instalação da secção do ventilador.**

A manutenção profunda e regular, bem como as inspeções técnicas da UTA e dos seus componentes, são necessárias para encontrar as falhas na sua fase inicial, antes de surgirem danos mais danosos.

Esta documentação cobre apenas as orientações gerais referentes aos períodos de manutenção de forma a garantir uma operação sem erros da UTA devido a várias possíveis condições externas da operação da UTA. Os períodos de manutenção têm de ser adaptados às condições locais (contaminação, número de ciclos de arranque, carga, etc.).

O pessoal responsável pela UTA, a partir do primeiro arranque da UTA, deve manter registos atualizados. Em caso de contacto com os representantes da LENNOX, utilize sempre o número de identificação de fábrica da UTA, localizado no equipamento, bem como na documentação da UTA.

A duração dos períodos entre ações particulares foi determinada presumindo que a UTA trabalha de forma ininterrupta num ambiente com baixo nível de poeira e sem quaisquer outras desvantagens que deteriore as condições operacionais. Em ambientes com um elevado nível de poeira no ar de insuflação ou extração, as inspeções devem ser realizadas com mais frequência.

As peças sobresselentes e acessórios da UTA podem ser encomendados no **prestador de serviços local autorizado da LENNOX**. Quando encomendar peças, utilize o tipo e o número de identificação de fábrica do dispositivo. Estas informações podem ser encontradas na placa de identificação localizada na secção do ventilador.

## 7.1 Registos

Se o registo estiver contaminado e não funcionar livremente, deve ser limpo através de uma das seguintes formas:

- com um aspirador industrial com bocal de sucção suave,
- sopro com ar comprimido,
- lavagem com água sob pressão com agentes de limpeza que não causam corrosão do alumínio.

O registo deve ser devidamente selado após a remontagem, em primeiro a partir do lado do ar externo. Caso contrário, a bateria de água pode ficar congelada.

## 7.2 Filtros

Em condições operacionais padrão da UTA, os filtros devem ser substituídos mais ou menos duas vezes por ano. A necessidade de substituir o filtro (para além da contaminação visual) é indicada também pela queda de pressão de acordo com os dados apresentados na Tabela 9.

As UTA podem estar equipadas com os seguintes filtros:

- Filtros de saco B.FLT, classe G 4, M 5, F 7 e F 9
- Filtros de painel P.FLT, classe G 4
- Filtros de saco secundário B.FLT, classe F 9.

 **O nível de filtração pode variar dependendo do tipo de filtro e é por isso que é muito importante instalar o mesmo filtro com a mesma classe de filtração.**

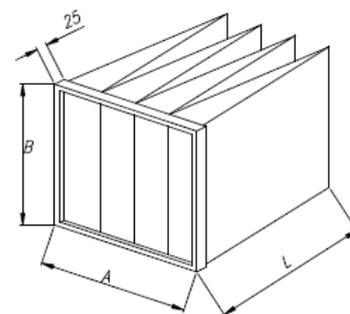
Se a diferença de pressão final exceder o valor previsto, tem de ser substituído. Os filtros de painel, filtros FD e de saco, FK são elementos descartáveis.

Durante a substituição do filtro, limpe também a secção de filtração com aspiração ou limpeza a seco.

Se encomendar um novo filtro no prestador de serviços autorizado da LENNOX, indique o tipo de filtro, a classe do filtro, o tamanho da UTA e, se necessário, o tamanho e número de filtros de acordo com a seguinte tabela. as UTA têm de operar sempre com os filtros de ar instalados. Caso contrário, o consumo de potência dos ventiladores pode exceder os valores previstos, o que pode provocar danos na ligação elétrica do motor.

Tabela 13. Filtros de saco utilizados na UTA LXVVS 21-650

Tamanho da UTA	Número de filtros de saco B.FLT com dimensões AxB para uma secção de filtragem					
	592x287	592x592	428x428	490x490	490x592	428x287
LXVVS 21	-	-	-	-	-	2
LXVVS 30	-	-	2	-	-	-
LXVVS 40	-	-	-	2	-	-
LXVVS 55	-	2	-	-	-	-
LXVVS 75	-	-	3	-	-	3
LXVVS 100	-	-	-	3	-	3
LXVVS 120	3	3	-	-	-	-
LXVVS 150	-	-	-	8	-	-
LXVVS 180	-	-	-	-	8	-
LXVVS 230	-	8	-	-	-	-
LXVVS 300	-	-	-	15	-	-
LXVVS 400	-	-	-	6	12	-
LXVVS 500	-	-	-	7	14	-
LXVVS 650	6	18	-	-	-	-



L=300 para filtros da classe G4 e F5  
L=600 para filtros da classe F7 e F9

Tabela 14. Filtros de painel utilizados na UTA LXVVS 21-650

Tamanho da UTA	Número de filtros de painel P.FLT G 4 para uma secção de filtragem			
	Modelo	Quantidade	Modelo	Quantidade
	AxB	peças	AxB	peças
LXVVS 21	362 x 441	2		
LXVVS 30	394 x 495	2		
LXVVS 40	495 x 495	1	492 x 594	1
LXVVS 55	394 x 622	3		
LXVVS 75	362 x 441	6		
LXVVS 100	394 x 495	6		
LXVVS 120	391 x 594	6		
LXVVS 150	445 x 622	3	495 x 622	3
LXVVS 180	495 x 495	4	495 x 622	4
LXVVS 230	492 x 594	4	594 x 594	8
LXVVS 300	394 x 622	4	495 x 622	8
LXVVS 400	394 x 495	6	495 x 622	12
LXVVS 500	394 x 495	7	495 x 622	14
LXVVS 650	492 x 594	12	594 x 594	12

## 7.3 Permutadores de calor

### 7.3.1 Bateria a água e água glicolada

Baterias de água em operação devem estar equipados com sistema anticongelamento. Opcionalmente, no período do inverno, substitua o fluido de aquecimento fluido anticongelante (por ex.: solução de água glicolada). No caso de corte da entrada de fluxo do fluido de aquecimento ou paragem operacional da UTA e se a temperatura do ar puder descer abaixo dos + 5 °C, o aquecedor deve ser esvaziado.

Para tal, efetue o seguinte:

- feche as válvulas na entrada e saída de fluxo do agente de aquecimento (desligue o aquecedor no sistema de aquecimento)
- mova o painel de inspeção na direção das válvulas de segurança
- desaperte o tampão de drenagem e ventilação dos coletores
- ligue a mangueira de saída de fluxo para o dreno e permita a saída da água do permutador drenado no exterior da UTA
- sobre o aquecedor com ar comprimido ligado ao ventilador
- repita este procedimento várias vezes a intervalos curtos até sair apenas ar pela mangueira de drenagem sem quaisquer gotas visíveis de água
- aperte novamente o tampão de drenagem e ventilação

Verifique o nível de contaminação das aletas da bateria, pelo menos, a cada quatro meses. A deposição de poeira na superfície do aquecedor deteriora a potência de aquecimento da bateria e provoca a queda de pressão no lado do ar.

Mesmo que a UTA esteja equipada com filtros, ao longo do tempo no lado de alimentação de ar, a poeira assenta nas aletas da bateria. Em caso de contaminação, deverá ser realizada a limpeza através de uma das seguintes formas:

- com um aspirador com bocal de sucção suave a partir do lado de entrada de ar,
- ao soprar com ar comprimido numa direção oposta à direção do fluxo de ar normal, direcionando a circulação de ar paralelamente às lamelas,
- lavagem com água quente com agentes de limpeza que não causam corrosão do alumínio ou cobre.

Antes de iniciar a lavagem, proteja as secções da UTA circundantes contra eventual sujidade projectada.

Para alcançar a produção máx. de aquecimento do aquecedor, tem de estar bem ventilado. Os tampões de ventilação foram concebidos para fazer isso e estão situados nos coletores da bateria.

Durante a paragem da UTA, o fluxo do meio de aquecimento deve ser reduzido para o mínimo de modo a que a temperatura no interior da UTA não exceda os +60 °C. Exceder este valor pode provocar danos em alguns elementos ou subconjuntos (motor, rolamentos, elementos de plástico, etc.) instalados nas secções circundantes.

### **7.3.2 Bateria de Aquecimento por resistências elétricas**

A bateria do aquecedor por resistências elétricas consiste em baterias de aquecimento simples. Durante a operação da UTA, quando o aquecedor não funciona, a poeira pode assentar nas baterias de aquecimento. Quando o aquecedor é novamente ligado, uma forte contaminação pode causar odor de poeira queimada ou poderá ocorrer mesmo um perigo de incêndio. Verifique regularmente (a cada 4 meses) e especialmente antes de iniciar um período de aquecimento, quaisquer ligações elétricas, a condição dos elementos de aquecimento e o seu nível de contaminação. Qualquer contaminação possível deve ser removida com um aspirador com bocal de sucção suave ou com ar comprimido.

#### **É proibida a limpeza da bateria por resistências elétricas com líquidos!**

Verifique também a operação da proteção contra o sobreaquecimento e caso de falta de caudal de ar. A velocidade do ar não deve ser inferior a 1,5 m/s.

### **7.3.3 Bateria de Aquecimento a Água ou água glicolada**

O nível de contaminação da bateria de arrefecimento deve ser verificado a cada quatro meses. Se necessário, o permutador pode ser limpo ao aplicar os mesmos métodos de limpeza utilizados para a bateria de aquecimento a Água.

Antes de iniciar a lavagem, proteja as secções da UTA circundantes contra eventual sujidade projectada. Enquanto verifica o nível de contaminação, verifique o estado do condensador, bem como a possibilidade de passagem no sifão de água. O sifão de água deve ser cheio com água antes de ligar a UTA.

Se o condensador estiver contaminado, deve ser lavado com água quente com algum produto de limpeza. No caso de bateria com água glicolada, verifique o nível e a densidade do glicol no sistema. Para alcançar a máxima potência. do permutador, este deverá estar bem limpo no seu interior. Os tampões de ventilação foram concebidos para fazer isso e estão situados nos coletores da bateria.

### **7.3.4 Bateria de Expansão directa**

A manutenção do permutador a expansão directa cobre a mesma gama que os sistemas de aquecimento e arrefecimento a água. Enquanto lava o permutador com água quente, o sistema de arrefecimento deve ser esvaziado ao recolher o fluido frigorífero para a unidade exterior. Caso contrário, existe um risco de aumento descontrolado de pressão do fluido frigorífero e danos no sistema frigorífico.

### **7.3.5 Humidificador**

As operações de manutenção periódica do humidificador resumem-se à limpeza do filtro no tubo de alimentação de água pelo menos duas vezes por ano e à verificação anual do seguinte:

- todos os cabos em relação a envelhecimento, fissuras, fugas, etc.
- tubos de água e juntas em relação a envelhecimento, fissuras e fugas
- se a bomba de água apresenta um som anormal ou odor peculiar durante o funcionamento

### **7.3.6 Permutador de calor de fluxo cruzado e contra-fluxo**

Verifique o permutador a cada quatro meses e inspecione as suas condições técnicas, bem como o nível de contaminação. A acumulação de sujidade nas placas dos permutadores de calor é frequentemente

limitada aos primeiros 50 mm no permutador. Antes de iniciar a lavagem, proteja as secções da UTA circundantes contra a sujidade.

A limpeza necessária deve ser realizada utilizando:

- um aspirador com bocal de sucção suave,
- sopro através das condutas de ar numa direção oposta à direção do fluxo de ar normal,
- lavagem das condutas de ar em toda a sua extensão com água que contenha agentes de limpeza que não causem corrosão do alumínio ou aço galvanizado,
- no caso de permutadores muito contaminados, pode utilizar uma máquina de pressão de água para os limpar.

Durante a limpeza do permutador utilizando agentes de limpeza mecânica, preste o máximo de atenção para não danificar ou deformar os painéis do permutador.

Durante a operação do permutador a temperaturas abaixo de zero no exterior, o permutador tem de ser totalmente seco antes do arranque seguinte.

Além disso, verifique o seguinte:

- operação do registo,
- condição do condensador,
- condição do tabuleiro de drenagem de condensados,
- possibilidade de passagem do sistema de drenagem de condensados,
- antes de ligar a UTA, encha o sifão de água com água e monte o sistema anticongelação (se aplicável),

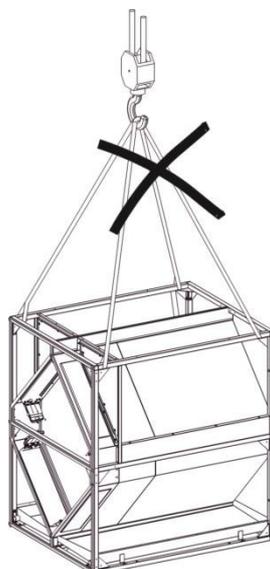
Nas unidades LXVVS 21-55, o permutador em contra-fluxo está instalado como uma peça, semelhante ao recuperador de fluxo cruzado, e o acesso ao mesmo é realizado diretamente depois de abrir a porta de inspeção. Nas unidades LXVVS 75-650, o permutador hexagonal está integrado na vertical e é composto por uma, duas ou mais peças montadas numa construção separada. É possível mover cada uma dessas construções para fora da UTA.

#### **Passos para remover o permutador da UTA**

- 1) Desaperte os parafusos que fixam as colunas horizontais (pos. 1. fig. 23) e remova-as
- 2) Desaperte os parafusos que fixam as colunas verticais na parte superior e inferior (pos. 2. fig. 23) e remova-as da unidade
- 3) Desaperte os parafusos que fixam a caixa do permutador. Os parafusos são localizados na parte superior e inferior (pos. 3. fig. 23) e a meio (pos. 4. fig. 23) da UTA. Nas unidades LXVVS 75-230, existe uma fixação adicional no teto (pos. 5. fig. 23).
- 4) Remova a caixa do permutador da UTA (pos. 6. fig. 23).

O número de colunas e parafusos necessários para a desmontagem depende do tamanho da unidade.

 **As caixas do permutador de calor contra-fluxo não podem ser levantadas por uma grua utilizando os perfis superiores da construção. Devem ser suportadas a partir da parte inferior.**



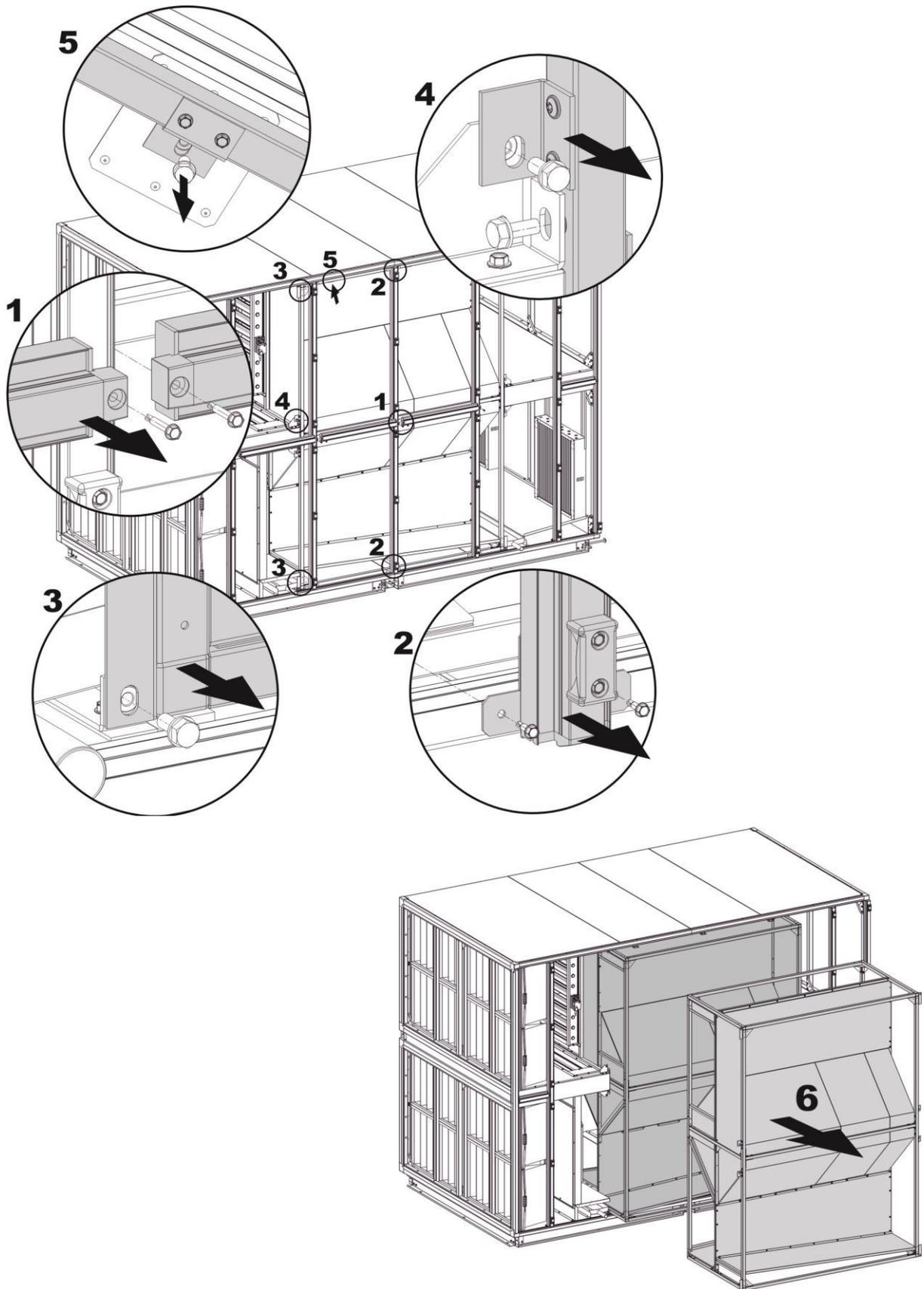


Fig. 23. Desmontagem dos permutadores de calor contra-fluxo da unidade LXVVS 75-650

### 7.3.7 Permutador rotativo

Verifique o permutador a cada quatro meses e inspecione a sua condição técnica, bem como o nível de contaminação do veio. Durante as atividades de manutenção do permutador rotativo, verifique o seguinte:

- se a roda circula livremente. A resistência sensível pode ser causada por uma pressão excessiva das escovas de vedação e pelo toque nas extremidades da roda. Nesse caso, ajuste corretamente as escovas. As vedações das escovas gastas devem ser substituídas. Se precisar de instalar de novo vedações das escovas removidas anteriormente, devem ser instaladas de modo a que a direção esteja em linha com a direção de rotação do rotor. Após a substituição ou ajuste das escovas de vedação, o permutador deve operar durante 30 minutos de modo a que as escovas se adaptem à superfície da roda.  
Após este período, verifique a corrente do motor e compare-a com a corrente nominal para identificar se o motor não está em sobrecarga.
- se a correia de transmissão não está danificada e se está limpa, bem como se não escorrega na parte cilíndrica exterior da roda. Se, apesar da tensão máxima por parte do sistema de pressão, continuar a existir espaço, a correia deve ser substituída ou encurtada,
- os orifícios de entrada de ar não estão cobertos com poeira ou contaminados de qualquer outra forma. De forma a limpar o permutador, aplique um dos métodos destinados aos outros permutadores.

Os rolamentos do rotor e motor são lubrificados de forma contínua durante a operação. A quantidade de lubrificante nos rolamentos durante a montagem do permutador é suficiente para a operação de longa duração e não é necessário lubrificar os rolamentos durante a operação. É recomendável limpar a poeira do motor e da engrenagem, de forma a que não se forme uma camada de isolamento na superfície do motor, que poderia provocar o aumento da temperatura durante a operação do motor.

### 7.4 Secção de atenuação acústica

A secção de atenuação acústica está equipada com uma superfície ranhurada preenchida com lã mineral não inflamável que absorve a energia acústica. Os procedimentos de manutenção englobam a verificação do nível de contaminação dos favos acústicos. Se for necessário efetuar a limpeza, os elementos acústicos podem ser removidas uma após a outra através dos orifícios de inspeção da secção, removendo anteriormente os parafusos que fixam os favos à parte inferior e superior. A remontagem dos elementos acústicos na secção deve ser realizada por ordem inversa.

a limpeza deve ser realizada com um aspirador ou lavagem com líquidos de todas as superfícies. Em caso de contaminação mais significativa, pode utilizar escovas de nylon.

### 7.5 Módulo do ventilador

Antes de iniciar qualquer tipo de trabalho (avaria, manutenção, reparação) com a UTA, especialmente em caso de abertura dos painéis de inspeção da secção do ventilador, bem como remoção das placas de cobertura por baixo da transmissão, certifique-se do seguinte:

- o dispositivo foi desligado corretamente da fonte de alimentação elétrica. Aplica-se tanto aos circuitos principais como secundários,
- o rotor não está em rotação,
- o ventilador está frio e a temperatura superficial é segura,
- o ventilador está protegido contra o arranque inesperado.

#### 7.5.1 Ventiladores

Os ventiladores foram concebidos para transferir ar sem poeira ou com pouca poeira. Não se destinam a gases agressivos, vapores ou ar com grandes quantidades de poeira. A operação do ventilador num ambiente não adequado pode provocar danos nos rolamentos, corrosão, um veio desequilibrado ou vibrações.

O ventilador e o motor na unidade destinam-se a requisitos e características operacionais particulares. A velocidade de rotação do impulsor é adaptada de forma a que o fluxo de ar e a concentração de tensão mecânica do ventilador sejam apropriados a um determinado sistema de ventilação. A menor circulação de ar resulta em perturbações na operação correta e provoca a perda de equilíbrio de todo o sistema de ventilação. Pode ser causado por:

- deslizamento da correia da transmissão,
- acumulação de poeira nas lâminas do rotor do ventilador,
- direção incorreta da rotação do ventilador. Se o ventilador centrífugo rodar na direção incorreta, o caudal de ar sai com uma produção significativamente deteriorada.

Em caso de atividades de manutenção do ventilador, verifique o seguinte:

- se o rotor roda livremente,
- se o rotor está bem equilibrado,
- se o veio está firmemente montado no eixo,
- não mudou uma localização contra o funil de entrada,
- os isoladores de vibrações (se aplicável) estão firmemente instalados e não estão danificados,
- a ligação flexível (se aplicável) não está danificada,
- todos os parafusos que apertam os elementos de construção da unidade do ventilador estão apertados.

A perda de equilíbrio do veio pode ser causada por:

- acumulação de poeira nas lâminas do impulsor,
- separação dos pesos de equilíbrio adicionais,
- danos nas lâminas do impulsor.

A verificação do nível de contaminação do interior da caixa, impulsor e motor deve ser realizada a cada quatro meses e os seguintes elementos devem ser limpos:

- interior da caixa com um aspirador,
- rotor com um aspirador ou por lavagem com líquidos com agente de limpeza suave.

Para alcançar a vida útil solicitada do ventilador, é necessário verificar e limpar regularmente os rolamentos. Os rolamentos do ventilador devem ser verificados durante a realização de outros procedimentos de manutenção.

Rode com as mãos o rotor do ventilador para verificar se roda livremente e de forma correta. Se ouvir:

- sons silenciosos durante a rotação, suaves e estáveis, significa que o rolamento opera corretamente,
- ruído como trituração, significa que é necessário lubrificar,
- ruídos desagradáveis, por vezes irregulares, como esfrega ou metálico e frequente, significa que o rolamento está danificado. Substitua o rolamento.

Verifique a temperatura do rolamento com um termómetro ou ao tocar na caixa do rolamento. Se a temperatura for demasiado elevada ou se mudar violentamente, significa que o rolamento não funciona corretamente. Uma possível razão poderá ser:

- falta ou excesso de massa lubrificante,
- contaminação, sobrecarga ou danos nas esferas dos rolamentos,
- bloqueio do rolamento,
- fricção de vedação excessiva,
- aquecimento externo

**O aumento da temperatura é um fenómeno normal durante os primeiros 1-2 dias após a lubrificação.**

Durante a operação apropriada, os rolamentos dos ventiladores de acionamento direto não necessitam de ser lubrificados. Os rolamentos dos ventiladores sem caixa com uma correia da transmissão estão equipados com aplicadores de massa lubrificante. Neste caso, os rolamentos devem ser lubrificados com massa lubrificante sólida para rolamentos (tabela 13) em intervalos característicos da intensidade da operação da UTA e condição técnica atual do rolamento. É recomendável lubrificar uma vez a cada 9 meses se a UTA operar a uma temperatura não superior a 50 °C, e em caso de temperaturas superiores, a cada 4 meses. A quantidade de massa lubrificante depende do tamanho do ventilador e dos rolamentos aplicados. O excesso de massa lubrificante na caixa do rolamento resulta no aumento da temperatura do rolamento, especialmente em caso de elevada velocidade de rotação. Após vários procedimentos de lubrificação, abra a caixa do rolamento e remova a massa lubrificante antiga antes de aplicar a nova.

Tabela 15. Massas lubrificantes recomendadas para os rolamentos

Fabricante	Tipo	Base	Intervalo de temperatura de funcionamento (mín./máx.)
FINA	Marson HTL 3	Lítio	-30 °C/+120 °C
SHELL	Alvania Fett 3	Lítio	-20 °C/+130 °C
ESSO	Beacon 3	Lítio	-20 °C/+130 °C
MOBIL	Mobilux EP3	Lítio	-30 °C/+130 °C
SKF	LGMT 2/S	Lítio	-30 °C/110 °C

## ROLAMENTOS DO VENTILADOR

Dependendo do tipo, tamanho e potência do eixo, os ventiladores montados nas UTA estão equipados com vários tipos de rolamentos.

Os ventiladores sem uma caixa equipada com correia da transmissão PEA...KBT 1 (Tabela 16 a) são entregues com rolamentos esféricos já lubrificados em caixas de ferro fundido.

A quantidade de massa lubrificante utilizada para a lubrificação, bem como o intervalo de lubrificação, depende do tipo de rolamento e da sua velocidade rotativa.

### Substituição dos rolamentos montado em caixas únicas de ferro fundido em ventiladores tipo PEA...KBT 1:

1. Solte os parafusos de proteção 1 e remova os anéis de proteção 2 para fora dos rolamentos com um perfurador central e martelo. Remova os pinos 3 de uma caixa de ferro fundido e remova os parafusos 4 que apertam a caixa. remova a caixa com os rolamentos para fora do eixo. Utilizando ferramentas apropriadas, segure o eixo numa posição apropriada para não danificar o funil de entrada ou a roda do rotor.
2. Substitua os rolamentos e instale novos nas caixas de ferro fundido.
3. Monte as caixas na estrutura prestando atenção para preservar a coaxialidade do rotor e do cone de entrada. Aperte o parafuso que fixa a caixa. Instale os anéis de proteção nos rolamentos, fixando-os de acordo com a direção de rotação do ventilador e fixe-os com parafusos de fixação. Rode a roda várias vezes para verificar a sua rotação correta.

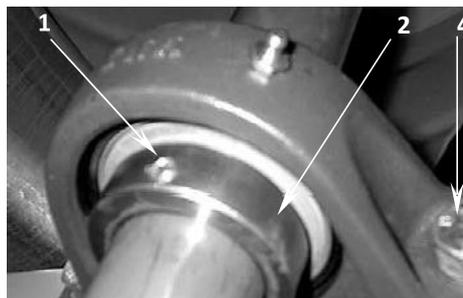


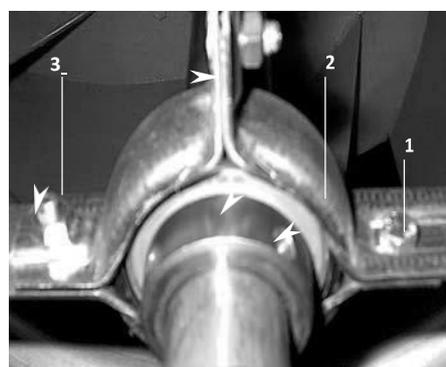
Tabela 16a. Rolamentos do ventilador sem caixa, versão PEA...KBT 1

Unidade	Tipo de ventilador	Orifício (mm)	INA		SKF	
			Tipo de unidade do rolamento	Tipo de rolamento	Tipo de unidade do rolamento	Tipo de rolamento
LXVVS 180	PEAF 630 KBT 1	40	PASE 40	GRAE 40 NPPB	SY 40 FM	YET 208
LXVVS 230	PEAF 710 KBT 1	50	PASE 50	GRAE 50 NPPB	SY 50 FM	YET 210
LXVVS 300	PEAF 800 KBT 1	50	PASE 50	GRAE 50 NPPB	SY 50 FM	YET 210
LXVVS 400	PEAF 900 KBT 1	60	PASE 60	GRAE 60 NPPB	SY 60 FM	YET 212
LXVVS 500	PEAF 1000 KBT 1	60	PASE 60	GRAE 60 NPPB	SY 60 FM	YET 212
LXVVS 650	PEAF 1120 KBT 1 (local do cone de entrada)	60	PASE 60	GRAE 60 NPPB	SY 60 FM	YET 212
	PEAF 1120 KBT 1 (local da correia da transmissão)		RSAO 60 FA 106	GNE60-KRR-B	-	-

Em ventiladores tipo TAE... / TDF... (Tabela 16 b), os rolamentos esféricos são instalados no anel de amortecimento de borracha (ventiladores TAE...) ou na caixa de ferro fundido (ventiladores TDF...).

### Substituição dos rolamentos montados em barras transversais em ventiladores tipo TAE:

1. Solte os parafusos de fixação (1) e remova os anéis de proteção (2) dos rolamentos utilizando um perfurador central e martelo. Deslize os anéis de fixação do eixo. Utilizando ferramentas apropriadas, segure o eixo na posição apropriada para não danificar o cone de entrada ou a roda do rotor.
2. Desligue as barras transversais (3) dos painéis laterais e deslize-as para fora do eixo juntamente com o rolamento. Remova os rolamentos antigos e os anéis de borracha e coloque novos rolamentos e anéis de borracha nas barras transversais.
3. Fixe as barras transversais nos painéis laterais prestando atenção à coaxialidade do rotor e cone de entrada. Aperte os parafusos que fixam as barras transversais aos painéis laterais. Fixe os anéis de fixação nos rolamentos ao apertá-los de acordo com a direção da rotação do ventilador e fixe-os com os parafusos de retenção. Em seguida, rode a roda para verificar a sua rotação correta.



### Substituição dos rolamentos montados em barras transversais em ventiladores tipo TDF:

1. Desvie a anilha de fixação (1) com a utilização de uma chave de fendas e desaperte a porca (2).
2. Bata na manga interna (3) com a utilização de um martelo de cobre e remova os parafusos (4) que fixam a caixa. Deslize a caixa juntamente com o rolamento para fora do eixo. Utilizando ferramentas apropriadas, segure o eixo na posição apropriada para não danificar o cone de entrada ou o veio.
3. Substitua os rolamentos ao instalar novos na caixa de ferro fundido (deve prestar atenção ao facto de que o diâmetro interno do rolamento tem a forma de um cone e o rolamento deve ser instalado com o diâmetro maior do lado do rotor do ventilador).
4. Fixe as caixas na estrutura prestando atenção à coaxialidade do rotor e cone de entrada. Aperte os parafusos que fixam as caixas. A partir da parte lateral do cone, oriente a manga anteriormente deslizada no eixo com a utilização do martelo de cobre. Fixe uma anilha de bloqueio com uma porca e desvie o trinco de bloqueio das anilhas com a utilização de uma chave de fendas. Em seguida, rode a roda para verificar se roda corretamente.

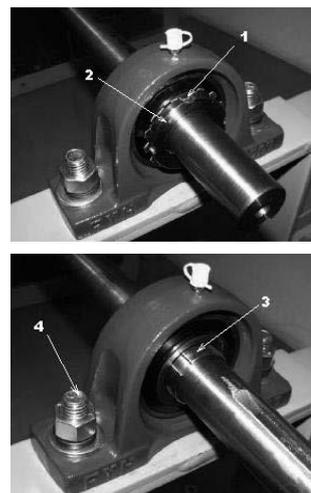


Tabela 16b. Rolamentos do ventilador em caixas na versão TAE... / TDF...

Unidade	Tipo de ventilador	Orifício (mm)	PEER / FYH		
			Tipo de unidade do rolamento	Tipo de alojamento do rolamento	Tipo de rolamento
LXVVS 21	TAE160/D	12			FH204-12G
LXVVS 30	TAE200/D	12			FH204-12G
LXVVS 40	TAE225/D	12			FH204-12G
LXVVS 55	TDF280/HM	25	UKP206	P206	UK206
LXVVS 75	TDF315/GM	35	UKP208	P208	UK208
LXVVS 100	TDF355/GM	40	UKP209	P209	UK209
LXVVS 120	TDF400/GM	40	UKP209	P209	UK209
LXVVS 150	TDF450/GM	45	UKP210	P210	UK210
LXVVS 180	TDF500/HM	45	UKP210	P210	UK210
LXVVS 230	TDF560/HM	45	UKP210	P210	UK210
LXVVS 300	TDF560/GM	55	UKP212	P212	UK212
LXVVS 400	TDF630/GM	60	UKP213	P213	UK213
LXVVS 500	TDF710/GM	65	UKP215	P215	UK215
LXVVS 650	TDF900/GM	70	UKP216	P216	UK216

Após a inspeção e manutenção, verifique as rotações do ventilador. Se a direção de rotação do ventilador não estiver correta, o ar irá fluir numa direção correta, mas a produção do ventilador diminuirá significativamente. A direção de rotação do ventilador pode mudar devido a algumas alterações elétricas no sistema elétrico e é por isso que deve ser controlada.

### 7.5.2 Motores

É necessário efetuar uma verificação e manutenção profunda e regular à condição do motor para detetar falhas antes de ocorrerem danos graves.

Antes de iniciar qualquer tipo de trabalhos relacionados com o motor ou respetivos subconjuntos, particularmente antes de remover as tampas que protegem contra o contacto indesejado com os elementos rotativos ou choque elétrico, o dispositivo deve ser desligado da fonte de alimentação elétrica. Além disso, todos os circuitos principais e secundários também devem ser desligados.

Siga todos os regulamentos de segurança abaixo:

- desligue a fonte de alimentação elétrica,
- aplique o módulo de proteção contra contactos indirectos no equipamento,
- verifique se a fonte de alimentação elétrica não está de alguma forma em contacto com o dispositivo,
- aplique coberturas nos dispositivos ligados à eletricidade nas proximidades.

Todas as precauções listadas acima devem ser mantidas até todas as atividades de manutenção serem concluídas e o motor estar totalmente montado e pronto a funcionar.

Em caso de atividades de manutenção do motor, verifique o seguinte:

- os dados técnicos previstos são cumpridos (consumo de energia, temperatura do rolamento e bobinagem),
- ocorrência de fugas de massa lubrificante,
- o motor funciona corretamente e se existem quaisquer ruídos relacionados com o motor e operação dos rolamentos,
- todas as ligações mecânicas e elétricas estão firmemente fixas,
- a resistência de bobinagem está correta,
- os cabos e o isolamento estão em boas condições e se não existem quaisquer alterações em termos de cor.

Quaisquer alterações observadas e anomalias devem ser reparadas imediatamente. Além disso:

- verifique os rolamentos de acordo com o ponto que descreve a verificação dos rolamentos do ventilador,
- verifique se o motor está firmemente instalado e os parafusos de fixação estão apertados,
- verifique o nível de contaminação da caixa do motor.

A contaminação excessiva deteriora a refrigeração do motor e, por sua vez, pode provocar o superaquecimento da bobinagem do motor e respetivo dano. O motor pode ser limpo com uma escova seca ou sopro com ar comprimido.

## ROLAMENTOS DO MOTOR

Os motores, de série, estão equipados com rolamentos esféricos da série 62, que estão equipados com um protetor. Durante a substituição ou lubrificação do rolamento, o motor tem de ser desmontado. Durante essas operações, todas as peças individuais têm de estar claramente marcadas de acordo com a ordem de desmontagem. Para a desmontagem dos elementos alinhados, tem de se utilizar um extrator ou outra ferramenta apropriada.

Remova o rolamento, limpe o pino do eixo, limpe ou substitua o rolamento e instale-o com nova massa lubrificante. O rolamento deve ser aquecido de forma uniforme até alcançar 80-100 °C e depois extraído. Evite golpes fortes (por ex., com um martelo). Todos os elementos de vedação gastos também devem ser substituídos.

Todos os espaços de rolamentos vazios devem ser preenchidos com massa lubrificante. De forma a evitar uma lubrificação demasiado excessiva, não aplique massa lubrificante na caixa do rolamento e nas coberturas.

Se os motores funcionarem nas condições indicadas à temperatura ambiente até 40 °C, a vida útil da massa lubrificante é de:

- cerca de 20 000 horas de funcionamento para uma velocidade de rotação até 1500 rpm
- cerca de 10 000 horas de funcionamento para uma velocidade de rotação até 3000 rpm. Para a operação a 25 °C, estes períodos são mais longos em cerca de 100%.

Independentemente do número de horas de funcionamento, a massa lubrificante deve ser substituída a cada 3 anos devido ao efeito de envelhecimento. Nesse caso, o rolamento deve ser desmontado do motor, limpo e novamente lubrificado.

Tipo de massa lubrificante utilizada para o rolamento do motor: **ESSO/UNIREX N3**.

A vida útil da massa lubrificante e os intervalos de lubrificação indicados correspondem apenas a esta massa lubrificante.

Não misture diferentes tipos de massa lubrificante!

Tabela 17. Especificação dos rolamentos de motores “Siemens” – ventiladores com transmissão intermédia

Tamanho do motor mecânico	Rolamento no lado da transmissão	Rolamento na parte de trás do motor
71	6002-ZZ-C3	6002-ZZ-C3
80	6004-ZZ-C3	6004-ZZ-C3
90	6205-ZZ-C3	6004-ZZ-C3
100	6206-ZZ-C3	6205-ZZ-C3
112	6206-ZZ-C3	6205-ZZ-C3
132	6208-ZZ-C3	6208-ZZ-C3
160	6209-ZZ-C3	6209-ZZ-C3
180	6210-Z-C3	6210-Z-C3
200	6212-Z-C3	6212-Z-C3
225	6213-Z-C3	6213-Z-C3
250	6215-Z-C3	6215-Z-C3

Tabela 18. Especificação dos rolamentos de motores “LENNOX” – ventiladores com transmissão direta

Tamanho do motor mecânico	Rolamento no lado da transmissão	Rolamento na parte de trás do motor
71	6202-ZZ-C3	6202-ZZ-C3
80	6204ZZ-C3	6204ZZ-C3
90	6205ZZ-C3	6205ZZ-C3
100	6206ZZ-C3	6206ZZ-C3
112	6206ZZ-C3	6206ZZ-C3
132	6208-ZZ-C3	6208-ZZ-C3
160	6309-C3	6309-C3

Para os motores EC, são utilizados rolamentos tipo: 6202 ZZ C3E

### 7.5.3 Transmissão com correia

Durante as atividades operacionais da unidade do ventilador, tem de verificar a tensão das correias em forma de cunha e o seu alinhamento paralelo. A tensão das correias definida na fábrica deve ser verificada após as primeiras 50 horas de funcionamento e, em seguida, realize o ajuste normal a cada 4 meses. Uma correia demasiado frouxa pode cair da polia ou deslizar da mesma e, por sua vez, pode desgastar-se rapidamente, mas por outro lado, uma correia demasiado apertada pode provocar o sobreaquecimento do rolamento e danos, bem como a sobrecarga do motor.

A verificação da tensão deve ser realizada da seguinte forma:

1. Meça uma distância entre os eixos das rodas (Tamanho A, fig. 24).
2. Meça a força P necessária para dobrar a correia por  $S=16$  mm para cada metro utilizado de uma distância entre os eixos, mais ou menos a meio entre os eixos (fig. 24).
3. Aumente a tensão da correia se a força apresentar um valor mais baixo ou diminua se a força apresentar um valor mais elevado do que o apresentado na tabela.
4. A tensão recomendada da correia é igual a  $0,8 \times P_{\text{máx}}$

Em caso de tensão incorreta das correias, estique-as ao mover o motor com um parafuso de alongamento localizado no painel do motor (fig. 26), e compare os valores de tensão com os valores apresentados na tabela 18

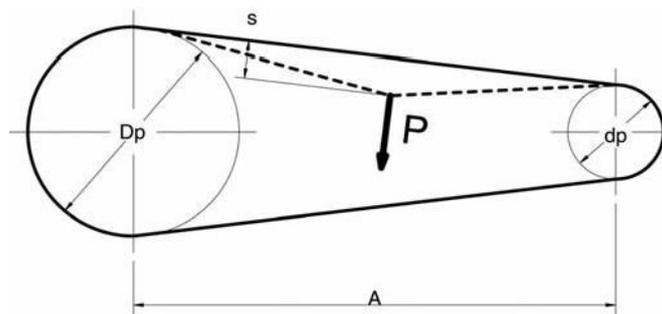


Fig. 24 Deflexão de uma correia em forma de cunha

Tabela 19 Valor da força de deflexão P\* dependente do tipo e diâmetro “d<sub>p</sub>” da roda mais pequena

	SPZ		SPA		SPB	
Diâmetro da polia mais pequena d <sub>p</sub> [mm]	67-95	100-140	100-140	>140	160-236	>236
Força de deflexão P* [N]	10-15	15-20	20-27	28-35	35-50	50-65
Força de deflexão P* [Kg]	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,7	2,8-3,6	3,6-5,1	5,1-6,6

\*força necessária para a deflexão de uma correia por s=16 mm ao espaçamento da roda A=1000 mm  
 Para eliminar cálculos redundantes, foi fornecido um diagrama com os valores de deflexão “S” com várias bases dos eixos das polias.

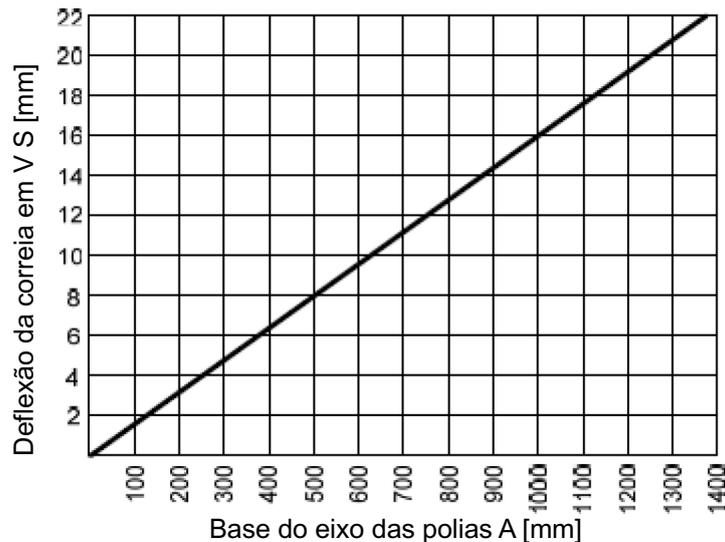


Fig. 25 Deflexão da correia em forma de cunha dependente da base do eixo das polias

Verifique também se a correia em forma de cunha não está partida, rachada, seca ou danificada de qualquer outra forma. Uma correia em forma de cunha danificada tem de ser substituída. Em caso de transmissão com várias correias, mesmo que apenas uma correia esteja gasta, tem de substituir todas as correias, garantindo que têm o mesmo comprimento e encaixam nas ranhuras da polia. Se não substituir todas as correias, as novas irão transferir sobrecargas superiores, uma vez que são um pouco mais curtas do que as antigas. Durante a substituição das correias, afrouxe os parafusos de alongamento do painel do motor (fig. 26) de forma a que as correias possam ser removidas e substituídas por novas manualmente sem aplicar força. Em nenhuma circunstância poderá instalar as correias à força, com uma chave de fendas ou com qualquer outra ferramenta. Durante a substituição da correia, verifique se as superfícies de contacto das polias não estão gastas. As novas correias devem ser alongadas de forma a que a força de deflexão P necessária (fig. 24) seja tão próxima quanto possível do valor P apresentado na tabela 18.

Quando as novas correias forem montadas, verifique o alinhamento das polias, verificando um medidor se estão paralelas umas às outras e se as suas ranhuras estão em linha (fig. 27). Quando foram ajustadas, rode a transmissão sem qualquer carga para permitir que as correias assentem nas ranhuras corretamente. As novas correias devem ser esticadas novamente após 50 horas de operação.

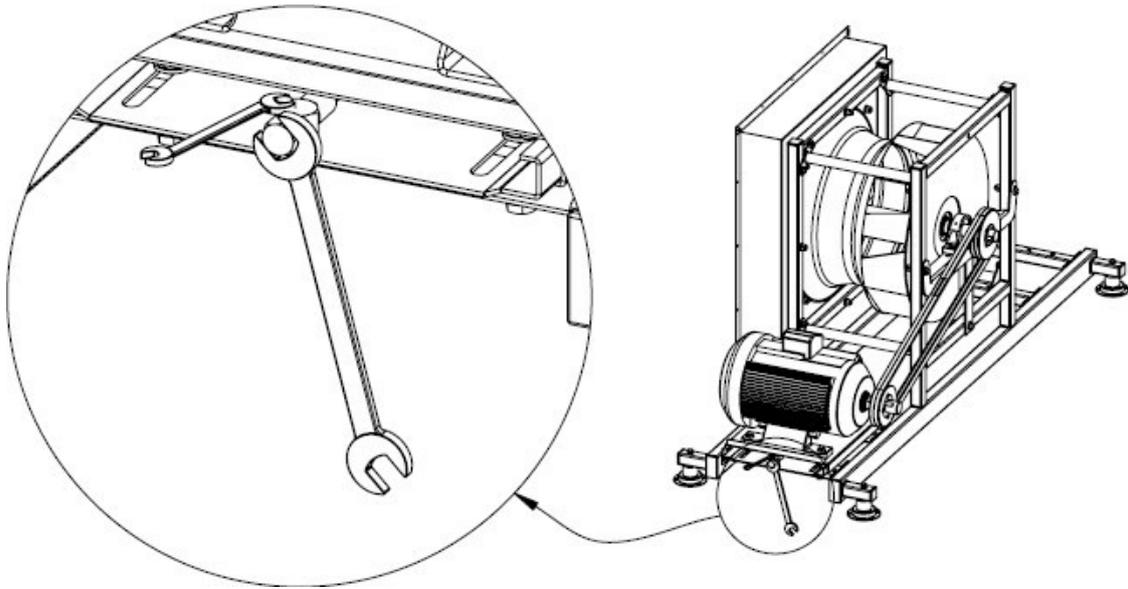


Fig. 26 Ajuste da tensão das correias em forma de cunha

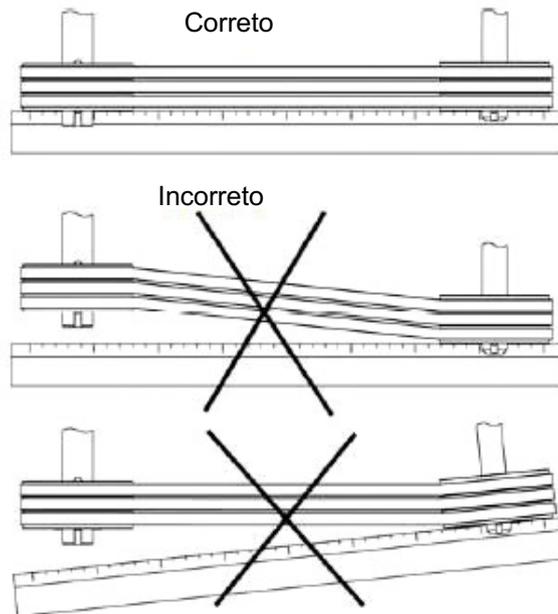


Fig. 27. Ajuste das polias

De forma a efetuar o alinhamento correto dos eixos do ventilador e motor, tem de localizar com precisão o motor no painel de alongamento. Se as ranhuras das polias não estiverem alinhadas, mova uma das polias (do ventilador ou motor) ao longo do eixo para alinhar as superfícies. Este procedimento é permitido graças à manga de extração tipo "Taper-Lock".

Para mover as polias para ajuste ou substituição da polia com as mangas tipo "Taper-Lock", siga os passos abaixo:

1. remova os parafusos sextavados dos orifícios marcados com "A" (fig. 32 ou 33)
2. aperte os mesmos parafusos nos orifícios marcados com "B". Continue a apertar o parafuso até a polia e a manga no eixo ficarem soltas
3. mova a manga no pino do eixo do motor ou ventilador (em caso de substituição, remova a manga com a polia e instale um novo conjunto)
4. Aperte novamente os parafusos nos orifícios marcados com "A" até ao máximo
5. Ajuste a polia (fig. 27).
6. Aperte os parafusos firmemente para fixar a manga com a polia no pino do eixo.

1. Polia
2. Manga tipo "Taper-Lock"
3. Parafusos sextavados

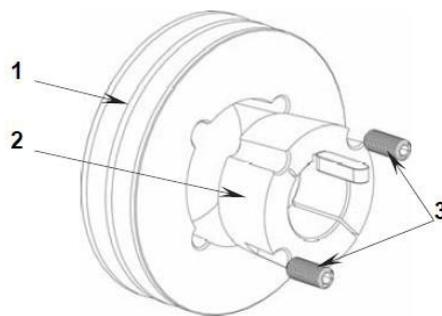


Fig. 28. Polia e manga tipo "Taper-Lock"

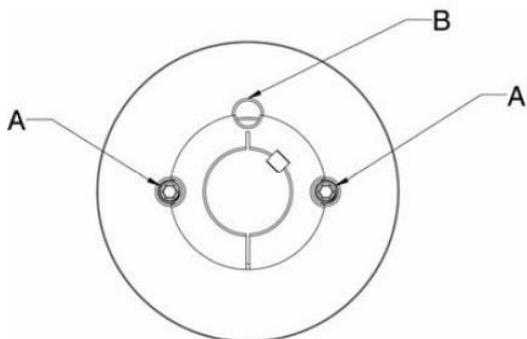


Fig. 29 Polia com mangas com números entre 1008 e 3030

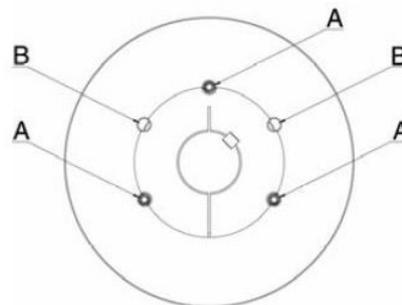


Fig. 30 Polia com mangas com números entre 3535 e 5050

## 7.6 Medições de teste

Quando as inspeções e procedimentos de manutenção estiverem concluídos, verifique e ajuste os parâmetros operacionais de acordo com as orientações indicadas no ponto 6

Comunique a atividade de manutenção e medição na tabela de inspeções e manutenção.

## 8. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

1. A ligação e arranque da UTA devem ser realizados por pessoal qualificado de acordo com os regulamentos recomendados e previstos e com as orientações referentes à operação de dispositivos elétricos.
2. Em nenhuma circunstância poderá ligar o dispositivo à fonte de alimentação elétrica antes de ligar o sistema de proteção.
3. Em nenhuma circunstância poderá realizar reparações ou trabalhos de manutenção se o dispositivo estiver ligado à fonte de alimentação elétrica.
4. A operação da UTA com os painéis de inspeção removidos é estritamente proibida.
5. O pessoal que opere, repare ou preste serviços de manutenção da UTA tem de ser qualificado e estar autorizado para realizar estas atividades em linha com os regulamentos em vigor num país onde a UTA está montada.
6. O local de montagem da UTA tem de estar equipado com o equipamento de segurança e proteção contra incêndios necessários em conformidade com os regulamentos locais.

## 9. INFORMAÇÃO

**As inspeções de rotina realizadas por pessoal técnico qualificado ou pelos** Prestadores de serviços autorizados da LENNOX garantem uma operação duradoura, fiável e sem falhas do dispositivo.

Os Prestadores de serviços autorizados da LENNOX vendem peças sobresselentes e acessórios para as nossas UTA. Quando encomendar as peças, indique o tipo e tamanho da UTA, bem como o seu número de série.

## 10. INFORMAÇÕES TÉCNICAS DO REGULAMENTO (UE) N.º 327/2011 QUE IMPLEMENTA A DIRETIVA 2009/125/CE

Modelo:	22/0,55/2 VSD10 +55 °C	22/0,75/2 VSD10 +55 °C	25/0,75/2 VSD10 +55 °C	25/1,5/2 VSD10 +55 °C	31/1,1/2 VSD10 +55 °C	31/1,5/2 VSD10 +55 °C	31/2,2/2 VSD10 +55 °C	35/1,5/4 VSD10 +55 °C	35/2,2/2 VSD10 +55 °C
1.	57,90%	57,10%	56,40%	60,70%	54,90%	58,70%	60,30%	60,20%	59,40%
2.	A								
3.	Estática								
4.	62								
5.	VSD – sim. Tem de ser instalada um variador de velocidade variável com este ventilador.								
6.	2018								
7.	ALLTS Sp. z o.o., CRN 0000236306, Polónia								
8.	1-2-0204-0002	1-2-0204-0003	1-2-0205-0006	1-2-0205-0007	1-2-0291-1111	1-2-0207-0006	1-2-0207-0007	1-2-0208-0006	1-2-0208-0007
9.	0,23 kW, 1001 m³/h, 424Pa	0,25 kW, 1010 m³/h, 451Pa	0,45 kW, 1419 m³/h, 580Pa	0,42 kW, 1400 m³/h, 590Pa	1,34 kW, 3000 m³/h, 854Pa	1,33 kW, 2900 m³/h, 899Pa	1,32 kW, 2990 m³/h, 890Pa	0,3 kW, 2000 m³/h, 290Pa	2,4 kW, 4150 m³/h, 1167Pa
10.	2790RPM	2855RPM	2855RPM	2860RPM	2845RPM	2860RPM	2880RPM	1420RPM	2880RPM
11.	1								
12.	<p>A desmontagem da máquina tem de ser realizada e/ou supervisionada por pessoal qualificado com conhecimentos especializados apropriados.</p> <p>Contacte uma organização de eliminação de resíduos certificada próximo de si. Esclareça o que é esperado em termos de qualidade do desmantelamento da máquina e provisão de componentes.</p> <p>Desmantele a máquina utilizando os procedimentos gerais normalmente utilizados em engenharia mecânica.</p> <p><b>AVISO</b></p> <p>As peças da máquina podem sofrer quedas. A máquina é composta de peças pesadas. Estas peças estão sujeitas a queda durante o desmantelamento. Isto pode resultar na morte, lesões graves ou danos materiais.</p> <p>Siga as regras de segurança:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desligue todas as ligações elétricas.</li> <li>2. Previnha a reconexão.</li> <li>3. Certifique-se de que o equipamento tem uma tensão zero.</li> <li>4. Cubra ou isole os componentes nas proximidades que continuam ligados à rede eléctrica.</li> </ol> <p>Para energizar o sistema, aplique as medidas acima por ordem inversa.</p> <p><b>Componentes:</b></p> <p>As máquinas são compostas na sua maioria por aço e várias proporções de cobre, alumínio e plásticos (impulsor feito de SAN – estireno, acrilonitrila, material da construção com 20% de fibra de vidro). Os metais são geralmente considerados ilimitadamente recicláveis.</p> <p>Separe os componentes para reciclagem de acordo com o seguinte:</p> <p>Se são de ferro e aço, alumínio, metal não ferroso, por ex., bobinagens (o isolamento da bobinagem é incinerado durante a reciclagem do cobre), materiais de isolamento, cabos e fios, resíduos eletrónicos, peças de plástico (impulsor, cobertura da bobinagem, etc.). O mesmo procedimento é aplicado a panos e substâncias de limpeza que foram utilizados durante a operação na máquina.</p> <p>Elimine os componentes separados de acordo com os regulamentos locais ou através de uma empresa de eliminação especializada.</p>								
13.	<p>Uma operação longa sem falhas depende da manutenção do produto/dispositivo/ventilador dentro das limitações de desempenho descritas pelo manual de manutenção ou software selecionado.</p> <p>Para a operação correta, leia cuidadosamente o manual de manutenção, com especial atenção aos capítulos de “instalação”, “arranque” e “manutenção”.</p>								
14.	nenhum elemento adicional								

Informações técnicas do regulamento (UE) n.º 327/2011 que implementa a diretiva 2009/125/CE									
Modelo:	35/3/2 VSD10 +55 °C	40/1,5/4 VSD10 +55 °C	40/2,2/4 VSD10 +55 °C	40/3/4 VSD10 +55 °C	45/2,2/4 VSD10 +55 °C	45/4/4 VSD10 +55 °C	45/5,5/4 VSD10 +55 °C	50/4/4 VSD10 +55 °C	50/5,5/4 VSD10 +55 °C
1.	60,70%	61,60%	62,20%	60,10%	60,90%	63,60%	64,70%	62,70%	63,80%
2.	A								
3.	Estática								
4.	62								
5.	VSD – sim. Tem de ser instalada um variador de velocidade variável com este ventilador.								
6.	2018								
7.	ALLTS Sp. z o.o., CRN 0000236306, Polónia								
8.	1-2-0208-0008	1-2-0209-0008	1-2-0209-0006	1-2-0209-0007	1-2-0211-0008	1-2-0211-0006	1-2-0211-0007	1-2-0212-0006	1-2-0212-0007
9.	2,41 kW, 4300 m³/h, 1156Pa	0,29 kW, 1910 m³/h, 300Pa	0,48 kW, 2500 m³/h, 388Pa	3,26 kW, 5600 m³/h, 1200Pa	0,89 kW, 4000 m³/h, 448Pa	0,89 kW, 4100 m³/h, 456Pa	0,9 kW, 4000 m³/h, 481Pa	1,58 kW, 5900 m³/h, 564Pa	1,6 kW, 5775 m³/h, 594Pa
10.	2835RPM	1420RPM	1420RPM	2673RPM	1420RPM	1440RPM	1455RPM	1440RPM	1455RPM
11.	1								
12.	<p>A desmontagem da máquina tem de ser realizada e/ou supervisionada por pessoal qualificado com conhecimentos especializados apropriados.</p> <p>Contacte uma organização de eliminação de resíduos certificada próximo de si. Esclareça o que é esperado em termos de qualidade do desmantelamento da máquina e provisão de componentes.</p> <p>Desmantele a máquina utilizando os procedimentos gerais normalmente utilizados em engenharia mecânica.</p> <p><b>AVISO</b></p> <p>As peças da máquina podem sofrer quedas. A máquina é composta de peças pesadas. Estas peças estão sujeitas a queda durante o desmantelamento. Isto pode resultar na morte, lesões graves ou danos materiais. Siga as regras de segurança:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desligue todas as ligações elétricas.</li> <li>2. Previnha a reconexão por erro humano.</li> <li>3. Certifique-se de que o equipamento tem uma diferença de potencial igual a zero.</li> <li>4. Cubra ou isole os componentes nas proximidades que continuam ligados à rede elétrica.</li> </ol> <p>Para energizar o sistema, aplique as medidas acima por ordem inversa.</p> <p><b>Componentes:</b></p> <p>As máquinas são compostas na sua maioria por aço e várias proporções de cobre, alumínio e plásticos (impulsor feito de SAN – estireno, acrilonitrila, material da construção com 20% de fibra de vidro). Os metais são geralmente considerados ilimitadamente recicláveis.</p> <p>Separe os componentes para reciclagem de acordo com o seguinte:</p> <p>Se são de ferro e aço, alumínio, metal não ferroso, por ex., bobinagens (o isolamento da bobinagem é incinerado durante a reciclagem do cobre), materiais de isolamento, cabos e fios, resíduos eletrónicos, peças de plástico (impulsor, cobertura da bobinagem, etc.). O mesmo procedimento é aplicado a panos e substâncias de limpeza que foram utilizados durante a operação na máquina.</p> <p>Elimine os componentes separados de acordo com os regulamentos locais ou através de uma empresa de eliminação especializada.</p>								
13.	<p>Uma operação longa sem falhas depende da manutenção do produto/dispositivo/ventilador dentro das limitações de desempenho descritas pelo manual de manutenção ou software selecionado.</p> <p>Para a operação correta, leia cuidadosamente o manual de manutenção, com especial atenção aos capítulos de “instalação”, “arranque” e “manutenção”.</p>								
14.	nenhum elemento adicional								

Informações técnicas do regulamento (UE) n.º 327/2011 que implementa a diretiva 2009/125/CE									
Modelo:	50/7,5/4 VSD10 +55 °C	56/4/4 VSD10 +55 °C	56/5,5/4 VSD10 +55 °C	56/7,5/4 VSD10 +55 °C	20763 VSD10 +55 °C	63/4/4 VSD10 +55 °C	63/5,5/4 VSD10 +55 °C	63/7,5/4 VSD10 +55 °C	63/11/4 VSD10 +55 °C
1.	64,70%	61,50%	62,50%	63,50%	64,60%	60,60%	61,50%	62,50%	63,50%
2.	A								
3.	Estática								
4.	62								
5.	VSD – sim. Tem de ser instalada um variador de velocidade variável com este ventilador.								
6.	2018								
7.	ALLTS Sp. z o.o., CRN 0000236306, Polónia								
8.	1-2-0212-0008	1-2-0213-0007	1-2-0213-0008	1-2-0213-0009	1-2-0213-0006	1-2-0214-0007	1-2-0214-0008	1-2-0214-0009	1-2-0214-0006
9.	1,58 kW, 5800 m³/h, 592Pa	2,82 kW, 8190 m³/h, 723Pa	2,86 kW, 8200 m³/h, 744Pa	2,81 kW, 8180 m³/h, 745Pa	2,8 kW, 8500 m³/h, 726Pa	4,75 kW, 11380 m³/h, 876Pa	5,09 kW, 12000 m³/h, 905Pa	5,0 kW, 11600 m³/h, 935Pa	4,98 kW, 11600 m³/h, 945Pa
10.	1455RPM	1440RPM	1455RPM	1455RPM	1460RPM	1414RPM	1455RPM	1455RPM	1460RPM
11.	1								
12.	<p>A desmontagem da máquina tem de ser realizada e/ou supervisionada por pessoal qualificado com conhecimentos especializados apropriados.</p> <p>Contacte uma organização de eliminação de resíduos certificada próximo de si. Esclareça o que é esperado em termos de qualidade do desmantelamento da máquina e provisão de componentes.</p> <p>Desmantele a máquina utilizando os procedimentos gerais normalmente utilizados em engenharia mecânica.</p> <p><b>AVISO</b></p> <p>As peças da máquina podem sofrer quedas. A máquina é composta de peças pesadas. Estas peças estão sujeitas a queda durante o desmantelamento. Isto pode resultar na morte, lesões graves ou danos materiais. Siga as regras de segurança:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desligue todas as ligações elétricas.</li> <li>2. Previnha a reconexão por erro humano.</li> <li>3. Certifique-se de que o equipamento tem uma tensão zero.</li> <li>4. Cubra ou isole os componentes nas proximidades que continuam ligados à rede eléctrica.</li> </ol> <p>Para energizar o sistema, aplique as medidas acima por ordem inversa.</p> <p><b>Componentes:</b></p> <p>As máquinas são compostas na sua maioria por aço e várias proporções de cobre, alumínio e plásticos (impulsor feito de SAN – estireno, acrilonitrila, material da construção com 20% de fibra de vidro). Os metais são geralmente considerados ilimitadamente recicláveis.</p> <p>Separe os componentes para reciclagem de acordo com o seguinte:</p> <p>Se são de ferro e aço, alumínio, metal não ferroso, por ex., bobinagens (o isolamento da bobinagem é incinerado durante a reciclagem do cobre), materiais de isolamento, cabos e fios, resíduos eletrónicos, peças de plástico (impulsor, cobertura da bobinagem, etc.). O mesmo procedimento é aplicado a panos e substâncias de limpeza que foram utilizados durante a operação na máquina.</p> <p>Elimine os componentes separados de acordo com os regulamentos locais ou através de uma empresa de eliminação especializada.</p>								
13.	<p>Uma operação longa sem falhas depende da manutenção do produto/dispositivo/ventilador dentro das limitações de desempenho descritas pelo manual de manutenção ou software selecionado.</p> <p>Para a operação correta, leia cuidadosamente o manual de manutenção, com especial atenção aos capítulos de “instalação”, “arranque” e “manutenção”.</p>								
14.	nenhum elemento adicional								

Informações técnicas do regulamento (UE) n.º 327/2011 que implementa a diretiva 2009/125/CE									
Modelo:	22/0,55/2 IE2	22/0,75/2 IE2	25/0,75/2 IE2	25/1,5/2 IE2	31/1,1/2 IE2	31/1,5/2 IE2	31/2,2/2 IE2	35/1,5/4 IE2	35/2,2/2 IE2
1.	61,50%	61,40%	60,60%	64,10%	58,30%	61,90%	63,10%	64,70%	62,10%
2.	A								
3.	Estática								
4.	62								
5.	VSD – sim. Tem de ser instalada um variador de velocidade variável com este ventilador.								
6.	2018								
7.	ALLTS Sp. z o.o., CRN 0000236306, Polónia								
8.			1-2-0200-0049	1-2-0200-0050		1-2-0200-0051	1-2-0200-0052	1-2-0200-0053	1-2-0200-0054
9.	0.217 kW, 1001 m³/h, 424Pa	0.233 kW, 1010 m³/h, 451Pa	0.419 kW, 1419 m³/h, 580Pa	0.399 kW, 1400 m³/h, 590Pa	1.264 kW, 3000 m³/h, 854Pa	1.263 kW, 2900 m³/h, 899Pa	1.264 kW, 2990 m³/h, 890Pa	0,28 kW, 2000 m³/h, 290Pa	2.299 kW, 4150 m³/h, 1167Pa
10.	2790RPM	2855RPM	2855RPM	2860RPM	2845RPM	2860RPM	2880RPM	1420RPM	2880RPM
11.	1								
12.	<p>A desmontagem da máquina tem de ser realizada e/ou supervisionada por pessoal qualificado com conhecimentos especializados apropriados.</p> <p>Contacte uma organização de eliminação de resíduos certificada próximo de si. Esclareça o que é esperado em termos de qualidade do desmantelamento da máquina e provisão de componentes.</p> <p>Desmantele a máquina utilizando os procedimentos gerais normalmente utilizados em engenharia mecânica.</p> <p><b>AVISO</b></p> <p>As peças da máquina podem sofrer quedas. A máquina é composta de peças pesadas. Estas peças estão sujeitas a queda durante o desmantelamento. Isto pode resultar na morte, lesões graves ou danos materiais. Siga as regras de segurança:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desligue todas as ligações elétricas.</li> <li>2. Previnha a reconexão.</li> <li>3. Certifique-se de que o equipamento tem uma tensão zero.</li> <li>4. Cubra ou isole os componentes nas proximidades que continuam ligados à rede eléctrica.</li> </ol> <p>Para energizar o sistema, aplique as medidas acima por ordem inversa.</p> <p><b>Componentes:</b></p> <p>As máquinas são compostas na sua maioria por aço e várias proporções de cobre, alumínio e plásticos (impulsor feito de SAN – estireno, acrilonitrila, material da construção com 20% de fibra de vidro). Os metais são geralmente considerados ilimitadamente recicláveis.</p> <p>Separe os componentes para reciclagem de acordo com o seguinte:</p> <p>Se são de ferro e aço, alumínio, metal não ferroso, por ex., bobinagens (o isolamento da bobinagem é incinerado durante a reciclagem do cobre), materiais de isolamento, cabos e fios, resíduos eletrónicos, peças de plástico (impulsor, cobertura da bobinagem, etc.). O mesmo procedimento é aplicado a panos e substâncias de limpeza que foram utilizados durante a operação na máquina.</p> <p>Elimine os componentes separados de acordo com os regulamentos locais ou através de uma empresa de eliminação especializada.</p>								
13.	<p>Uma operação longa sem falhas depende da manutenção do produto/dispositivo/ventilador dentro das limitações de desempenho descritas pelo manual de manutenção ou software selecionado.</p> <p>Para a operação correta, leia cuidadosamente o manual de manutenção, com especial atenção aos capítulos de “instalação”, “arranque” e “manutenção”.</p>								
14.	nenhum elemento adicional								

Informações técnicas do regulamento (UE) n.º 327/2011 que implementa a diretiva 2009/125/CE									
Modelo:	35/3/2 IE2	40/1,5/4 IE2	40/2,2/4 IE2	40/3/4 IE2	45/2,2/4 IE2	45/4/4 IE2	45/5,5/4 IE2	50/4/4 IE2	50/5,5/4 IE2
1.	63,10%	66,20%	65,90%	63,20%	64,50%	66,30%	67,00%	65,40%	66,20%
2.	A								
3.	Estática								
4.	62								
5.	VSD – sim. Tem de ser instalada um variador de velocidade variável com este ventilador.								
6.	2018								
7.	ALLTS Sp. z o.o., CRN 0000236306, Polónia								
8.	1-2-0200-0055	1-2-0200-0056	1-2-0200-0057	1-2-0200-0058	1-2-0200-0059	1-2-0200-0060	1-2-0200-0061	1-2-0200-0062	1-2-0200-0063
9.	2.322 kW, 4300 m³/h, 1156Pa	0,27 kW, 1910 m³/h, 300Pa	0.454 kW, 2500 m³/h, 388Pa	3.107 kW, 5600 m³/h, 1200Pa	0.841 kW, 4000 m³/h, 448Pa	0.854 kW, 4100 m³/h, 456Pa	0.869 kW, 4000 m³/h, 481Pa	1.516 kW, 5900 m³/h, 564Pa	1.545 kW, 5775 m³/h, 594Pa
10.	2835RPM	1420RPM	1420RPM	2673RPM	1420RPM	1440RPM	1455RPM	1440RPM	1455RPM
11.	1								
12.	<p>A desmontagem da máquina tem de ser realizada e/ou supervisionada por pessoal qualificado com conhecimentos especializados apropriados.</p> <p>Contacte uma organização de eliminação de resíduos certificada próximo de si. Esclareça o que é esperado em termos de qualidade do desmantelamento da máquina e provisão de componentes.</p> <p>Desmantele a máquina utilizando os procedimentos gerais normalmente utilizados em engenharia mecânica.</p> <p><b>AVISO</b></p> <p>As peças da máquina podem sofrer quedas. A máquina é composta de peças pesadas. Estas peças estão sujeitas a queda durante o desmantelamento. Isto pode resultar na morte, lesões graves ou danos materiais. Siga as regras de segurança:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desligue todas as ligações elétricas.</li> <li>2. Previnha a reconexão.</li> <li>3. Certifique-se de que o equipamento tem uma tensão zero.</li> <li>4. Cubra ou isole os componentes nas proximidades que continuam ligados à rede elétrica.</li> </ol> <p>Para energizar o sistema, aplique as medidas acima por ordem inversa.</p> <p><b>Componentes:</b></p> <p>As máquinas são compostas na sua maioria por aço e várias proporções de cobre, alumínio e plásticos (impulsor feito de SAN – estireno, acrilonitrila, material da construção com 20% de fibra de vidro). Os metais são geralmente considerados ilimitadamente recicláveis.</p> <p>Separe os componentes para reciclagem de acordo com o seguinte:</p> <p>Se são de ferro e aço, alumínio, metal não ferroso, por ex., bobinagens (o isolamento da bobinagem é incinerado durante a reciclagem do cobre), materiais de isolamento, cabos e fios, resíduos eletrónicos, peças de plástico (impulsor, cobertura da bobinagem, etc.). O mesmo procedimento é aplicado a panos e substâncias de limpeza que foram utilizados durante a operação na máquina.</p> <p>Elimine os componentes separados de acordo com os regulamentos locais ou através de uma empresa de eliminação especializada.</p>								
13.	<p>Uma operação longa sem falhas depende da manutenção do produto/dispositivo/ventilador dentro das limitações de desempenho descritas pelo manual de manutenção ou software selecionado.</p> <p>Para a operação correta, leia cuidadosamente o manual de manutenção, com especial atenção aos capítulos de “instalação”, “arranque” e “manutenção”.</p>								
14.	nenhum elemento adicional								

Informações técnicas do regulamento (UE) n.º 327/2011 que implementa a diretiva 2009/125/CE									
Modelo:	50/7,5/4 IE2	56/4/4 IE2	56/5,5/4 IE2	56/7,5/4 IE2	56/11/4 IE2	63/4/4 IE2	63/5,5/4 IE2	63/7,5/4 IE2	63/11/4 IE2
1.	66,80%	64,20%	64,80%	65,60%	66,30%	63,20%	63,70%	64,50%	65,10%
2.	A								
3.	Estática								
4.	62								
5.	VSD – sim. Tem de ser instalada um variador de velocidade variável com este ventilador.								
6.	2018								
7.	ALLTS Sp. z o.o., CRN 0000236306, Polónia								
8.	1-2-0200-0064	1-2-0200-0066	1-2-0200-0067	1-2-0200-0068	1-2-0200-0065	1-2-0200-0070	1-2-0200-0071	1-2-0200-0072	1-2-0200-0069
9.	1.532 kW, 5800 m³/h, 592Pa	2.706 kW, 8190 m³/h, 723Pa	2.762 kW, 8200 m³/h, 744Pa	2.724 kW, 8180 m³/h, 745Pa	2.731 kW, 8500 m³/h, 726Pa	4.558 kW, 11380 m³/h, 876Pa	4.916 kW, 12000 m³/h, 905Pa	4.848 kW, 11600 m³/h, 935Pa	4.858 kW, 11600 m³/h, 945Pa
10.	1455RPM	1440RPM	1455RPM	1455RPM	1460RPM	1414RPM	1455RPM	1455RPM	1460RPM
11.	1								
12.	<p>A desmontagem da máquina tem de ser realizada e/ou supervisionada por pessoal qualificado com conhecimentos especializados apropriados.</p> <p>Contacte uma organização de eliminação de resíduos certificada próximo de si. Esclareça o que é esperado em termos de qualidade do desmantelamento da máquina e provisão de componentes.</p> <p>Desmantele a máquina utilizando os procedimentos gerais normalmente utilizados em engenharia mecânica.</p> <p><b>AVISO</b></p> <p>As peças da máquina podem sofrer quedas. A máquina é composta de peças pesadas. Estas peças estão sujeitas a queda durante o desmantelamento. Isto pode resultar na morte, lesões graves ou danos materiais. Siga as regras de segurança:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desligue todas as ligações elétricas.</li> <li>2. Previnha a reconexão.</li> <li>3. Certifique-se de que o equipamento tem uma tensão zero.</li> <li>4. Cubra ou isole os componentes nas proximidades que continuam ligados à rede elétrica.</li> </ol> <p>Para energizar o sistema, aplique as medidas acima por ordem inversa.</p> <p><b>Componentes:</b></p> <p>As máquinas são compostas na sua maioria por aço e várias proporções de cobre, alumínio e plásticos (impulsor feito de SAN – estireno, acrilonitrila, material da construção com 20% de fibra de vidro). Os metais são geralmente considerados ilimitadamente recicláveis.</p> <p>Separe os componentes para reciclagem de acordo com o seguinte:</p> <p>Se são de ferro e aço, alumínio, metal não ferroso, por ex., bobinagens (o isolamento da bobinagem é incinerado durante a reciclagem do cobre), materiais de isolamento, cabos e fios, resíduos eletrónicos, peças de plástico (impulsor, cobertura da bobinagem, etc.). O mesmo procedimento é aplicado a panos e substâncias de limpeza que foram utilizados durante a operação na máquina.</p> <p>Elimine os componentes separados de acordo com os regulamentos locais ou através de uma empresa de eliminação especializada.</p>								
13.	<p>Uma operação longa sem falhas depende da manutenção do produto/dispositivo/ventilador dentro das limitações de desempenho descritas pelo manual de manutenção ou software selecionado.</p> <p>Para a operação correta, leia cuidadosamente o manual de manutenção, com especial atenção aos capítulos de “instalação”, “arranque” e “manutenção”.</p>								
14.	nenhum elemento adicional								

Informações técnicas do regulamento (UE) n.º 327/2011 que implementa a diretiva 2009/125/CE									
Modelo:	22/0,55/2 IE3	22/0,75/2 IE3	25/0,75/2 IE3	25/1,5/2 IE3	31/1,1/2 IE3	31/1,5/2 IE3	31/2,2/2 IE3	35/1,5/4 IE3	35/2,2/2 IE3
1.		64,10%	63,30%	66,40%		64,10%	65,20%	66,70%	64,20%
2.	A								
3.	Estática								
4.	62								
5.	VSD – sim. Tem de ser instalada um variador de velocidade variável com este ventilador.								
6.	2018								
7.	ALLTS Sp. z o.o., CRN 0000236306, Polónia								
8.			1-2-0205- 4001	1-2-0205- 4003		1-2-0207- 4002	1-2-0207- 4003	1-2-0208- 4001	1-2-0208- 4002
9.	" 1001 m³/h, 424Pa"	0.223 kW, 1010 m³/h, 451Pa	0.402 kW, 1419 m³/h, 580Pa	0.385 kW, 1400 m³/h, 590Pa	3000 m³/h, 854Pa	1.219 kW, 2900 m³/h, 899Pa	1.225 kW, 2990 m³/h, 890Pa	0.272 kW, 2000 m³/h, 290Pa	2.227 kW, 4150 m³/h, 1167Pa
10.	2790RPM	2855RPM	2855RPM	2860RPM	2845RPM	2860RPM	2880RPM	1420RPM	2880RPM
11.	1								
12.	<p>A desmontagem da máquina tem de ser realizada e/ou supervisionada por pessoal qualificado com conhecimentos especializados apropriados.</p> <p>Contacte uma organização de eliminação de resíduos certificada próximo de si. Esclareça o que é esperado em termos de qualidade do desmantelamento da máquina e provisão de componentes.</p> <p>Desmantele a máquina utilizando os procedimentos gerais normalmente utilizados em engenharia mecânica.</p> <p><b>AVISO</b></p> <p>As peças da máquina podem sofrer quedas. A máquina é composta de peças pesadas. Estas peças estão sujeitas a queda durante o desmantelamento. Isto pode resultar na morte, lesões graves ou danos materiais. Siga as regras de segurança:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desligue todas as ligações elétricas.</li> <li>2. Previnha a reconexão.</li> <li>3. Certifique-se de que o equipamento tem uma tensão zero.</li> <li>4. Cubra ou isole os componentes nas proximidades que continuam ligados à rede elétrica.</li> </ol> <p>Para energizar o sistema, aplique as medidas acima por ordem inversa.</p> <p><b>Componentes:</b></p> <p>As máquinas são compostas na sua maioria por aço e várias proporções de cobre, alumínio e plásticos (impulsor feito de SAN – estireno, acrilonitrila, material da construção com 20% de fibra de vidro). Os metais são geralmente considerados ilimitadamente recicláveis.</p> <p>Separe os componentes para reciclagem de acordo com o seguinte:</p> <p>Se são de ferro e aço, alumínio, metal não ferroso, por ex., bobinagens (o isolamento da bobinagem é incinerado durante a reciclagem do cobre), materiais de isolamento, cabos e fios, resíduos eletrónicos, peças de plástico (impulsor, cobertura da bobinagem, etc.). O mesmo procedimento é aplicado a panos e substâncias de limpeza que foram utilizados durante a operação na máquina.</p> <p>Elimine os componentes separados de acordo com os regulamentos locais ou através de uma empresa de eliminação especializada.</p>								
13.	<p>Uma operação longa sem falhas depende da manutenção do produto/dispositivo/ventilador dentro das limitações de desempenho descritas pelo manual de manutenção ou software selecionado.</p> <p>Para a operação correta, leia cuidadosamente o manual de manutenção, com especial atenção aos capítulos de "instalação", "arranque" e "manutenção".</p>								
14.	nenhum elemento adicional								

Informações técnicas do regulamento (UE) n.º 327/2011 que implementa a diretiva 2009/125/CE									
Modelo:	35/3/2 IE3	40/1,5/4 IE3	40/2,2/4 IE3	40/3/4 IE3	45/2,2/4 IE3	45/4/4 IE3	45/5,5/4 IE3	50/4/4 IE3	50/5,5/4 IE3
1.	65,00%	68,30%	67,80%	64,90%	66,40%	67,90%	68,50%	67,00%	67,60%
2.	A								
3.	Estática								
4.	62								
5.	VSD – sim. Tem de ser instalada um variador de velocidade variável com este ventilador.								
6.	2018								
7.	ALLTS Sp. z o.o., CRN 0000236306, Polónia								
8.	1-2-0208- 4003	1-2-0209- 4003	1-2-0209- 4001	1-2-0209- 4002	1-2-0211- 4004	1-2-0211- 4002	1-2-0211- 4003	1-2-0212- 4001	1-2-0212- 4002
9.	2.255 kW, 4300 m³/h, 1156Pa	0.262 kW, 1910 m³/h, 300Pa	0.441 kW, 2500 m³/h, 388Pa	3,03 kW, 5600 m³/h, 1200Pa	0.818 kW, 4000 m³/h, 448Pa	0.835 kW, 4100 m³/h, 456Pa	0.851 kW, 4000 m³/h, 481Pa	1.482 kW, 5900 m³/h, 564Pa	1.513 kW, 5775 m³/h, 594Pa
10.	2835RPM	1420RPM	1420RPM	2673RPM	1420RPM	1440RPM	1455RPM	1440RPM	1455RPM
11.	1								
12.	<p>A desmontagem da máquina tem de ser realizada e/ou supervisionada por pessoal qualificado com conhecimentos especializados apropriados.</p> <p>Contacte uma organização de eliminação de resíduos certificada próximo de si. Esclareça o que é esperado em termos de qualidade do desmantelamento da máquina e provisão de componentes.</p> <p>Desmantele a máquina utilizando os procedimentos gerais normalmente utilizados em engenharia mecânica.</p> <p><b>AVISO</b></p> <p>As peças da máquina podem sofrer quedas. A máquina é composta de peças pesadas. Estas peças estão sujeitas a queda durante o desmantelamento. Isto pode resultar na morte, lesões graves ou danos materiais. Siga as regras de segurança:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desligue todas as ligações elétricas.</li> <li>2. Previnha a reconexão.</li> <li>3. Certifique-se de que o equipamento tem uma tensão zero.</li> <li>4. Cubra ou isole os componentes nas proximidades que continuam ligados à rede elétrica.</li> </ol> <p>Para energizar o sistema, aplique as medidas acima por ordem inversa.</p> <p><b>Componentes:</b></p> <p>As máquinas são compostas na sua maioria por aço e várias proporções de cobre, alumínio e plásticos (impulsor feito de SAN – estireno, acrilonitrila, material da construção com 20% de fibra de vidro). Os metais são geralmente considerados ilimitadamente recicláveis.</p> <p>Separe os componentes para reciclagem de acordo com o seguinte:</p> <p>Se são de ferro e aço, alumínio, metal não ferroso, por ex., bobinagens (o isolamento da bobinagem é incinerado durante a reciclagem do cobre), materiais de isolamento, cabos e fios, resíduos eletrónicos, peças de plástico (impulsor, cobertura da bobinagem, etc.). O mesmo procedimento é aplicado a panos e substâncias de limpeza que foram utilizados durante a operação na máquina.</p> <p>Elimine os componentes separados de acordo com os regulamentos locais ou através de uma empresa de eliminação especializada.</p>								
13.	<p>Uma operação longa sem falhas depende da manutenção do produto/dispositivo/ventilador dentro das limitações de desempenho descritas pelo manual de manutenção ou software selecionado.</p> <p>Para a operação correta, leia cuidadosamente o manual de manutenção, com especial atenção aos capítulos de “instalação”, “arranque” e “manutenção”.</p>								
14.	nenhum elemento adicional								

Informações técnicas do regulamento (UE) n.º 327/2011 que implementa a diretiva 2009/125/CE									
Modelo:	50/7,5/4 IE3	56/4/4 IE3	56/5,5/4 IE3	56/7,5/4 IE3	56/11/4 IE3	63/4/4 IE3	63/5,5/4 IE3	63/7,5/4 IE3	63/11/4 IE3
1.	68,10%	65,70%	66,20%	66,90%	67,50%	64,70%	65,10%	65,70%	66,30%
2.	A								
3.	Estática								
4.	62								
5.	VSD – sim. Tem de ser instalada um variador de velocidade variável com este ventilador.								
6.	2018								
7.	ALLTS Sp. z o.o., CRN 0000236306, Polónia								
8.	1-2-0212- 4003	1-2-0213- 4002	1-2-0213- 4003	1-2-0213- 4004	1-2-0213- 4001	1-2-0214- 4002	1-2-0214- 4003	1-2-0214- 4004	1-2-0214- 4001
9.	1.503 kW, 5800 m³/h, 592Pa	2.645 kW, 8190 m³/h, 723Pa	2.704 kW, 8200 m³/h, 744Pa	2.673 kW, 8180 m³/h, 745Pa	2.684 kW, 8500 m³/h, 726Pa	4.455 kW, 11380 m³/h, 876Pa	4.812 kW, 12000 m³/h, 905Pa	4.757 kW, 11600 m³/h, 935Pa	4.773 kW, 11600 m³/h, 945Pa
10.	1455RPM	1440RPM	1455RPM	1455RPM	1460RPM	1414RPM	1455RPM	1455RPM	1460RPM
11.	1								
12.	<p>A desmontagem da máquina tem de ser realizada e/ou supervisionada por pessoal qualificado com conhecimentos especializados apropriados.</p> <p>Contacte uma organização de eliminação de resíduos certificada próximo de si. Esclareça o que é esperado em termos de qualidade do desmantelamento da máquina e provisão de componentes.</p> <p>Desmantele a máquina utilizando os procedimentos gerais normalmente utilizados em engenharia mecânica.</p> <p><b>AVISO</b></p> <p>As peças da máquina podem sofrer quedas. A máquina é composta de peças pesadas. Estas peças estão sujeitas a queda durante o desmantelamento. Isto pode resultar na morte, lesões graves ou danos materiais. Siga as regras de segurança:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desligue todas as ligações elétricas.</li> <li>2. Previna a reconexão.</li> <li>3. Certifique-se de que o equipamento encontra-se a tensão zero.</li> <li>4. Cubra ou isole os componentes nas proximidades que continuam ligados à rede eléctrica.</li> </ol> <p>Para energizar o sistema, aplique as medidas acima por ordem inversa.</p> <p><b>Componentes:</b></p> <p>As máquinas são compostas na sua maioria por aço e várias proporções de cobre, alumínio e plásticos (impulsor feito de SAN – estireno, acrilonitrila, material da construção com 20% de fibra de vidro). Os metais são geralmente considerados ilimitadamente recicláveis.</p> <p>Separe os componentes para reciclagem de acordo com o seguinte:</p> <p>Se são de ferro e aço, alumínio, metal não ferroso, por ex., bobinagens (o isolamento da bobinagem é incinerado durante a reciclagem do cobre), materiais de isolamento, cabos e fios, resíduos eletrónicos, peças de plástico (impulsor, cobertura da bobinagem, etc.). O mesmo procedimento é aplicado a panos e substâncias de limpeza que foram utilizados durante a operação na máquina.</p> <p>Elimine os componentes separados de acordo com os regulamentos locais ou através de uma empresa de eliminação especializada.</p>								
13.	<p>Uma operação longa sem falhas depende da manutenção do produto/dispositivo/ventilador dentro das limitações de desempenho descritas pelo manual de manutenção ou software selecionado.</p> <p>Para a operação correta, leia cuidadosamente o manual de manutenção, com especial atenção aos capítulos de “instalação”, “arranque” e “manutenção”.</p>								
14.	nenhum elemento adicional								

Informações técnicas do regulamento (UE) n.º 327/2011 que implementa a diretiva 2009/125/CE				
Modelo:	22/0,37 EC	22/0,75 EC	25/0,37 EC	25/0,75 EC
1.	66,60%	66,20%	66,00%	69,30%
2.	A			
3.	Estática			
4.	62			
5.	Sim			
6.	2018			
7.	LENNOX, Polónia			
8.	1-2-0294-1547	1-2-0294-1548	1-2-0205-4001	1-2-0205-4003
9.	379 W, 1300 m³/h, 700Pa	747 W, 1550 m³/h, 1150Pa	423 W, 1550 m³/h, 620Pa	780 W, 1950 m³/h, 1000Pa
10.	3600RPM	4500RPM	3000RPM	3800RPM
11.	1			
12.	<p>A desmontagem da máquina tem de ser realizada e/ou supervisionada por pessoal qualificado com conhecimentos especializados apropriados.</p> <p>Contacte uma organização de eliminação de resíduos certificada próximo de si. Esclareça o que é esperado em termos de qualidade do desmantelamento da máquina e provisão de componentes.</p> <p>Desmantele a máquina utilizando os procedimentos gerais normalmente utilizados em engenharia mecânica.</p> <p><b>AVISO</b></p> <p>As peças da máquina podem sofrer quedas. A máquina é composta de peças pesadas. Estas peças estão sujeitas a queda durante o desmantelamento. Isto pode resultar na morte, lesões graves ou danos materiais.</p> <p>Siga as regras de segurança:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desligue rodas as ligações elétricas.</li> <li>2. Prevína a reconexão.</li> <li>3. Certifique-se de que o equipamento tem uma tensão zero.</li> <li>4. Cubra ou isole os componentes nas proximidades que continuam ligados à rede eléctrica.</li> </ol> <p>Para energizar o sistema, aplique as medidas acima por ordem inversa.</p> <p><b>Componentes:</b></p> <p>As máquinas são compostas na sua maioria por aço e várias proporções de cobre, alumínio e plásticos (impulsor feito de SAN – estireno, acrilonitrila, material da construção com 20% de fibra de vidro). Os metais são geralmente considerados ilimitadamente recicláveis.</p> <p>Separe os componentes para reciclagem de acordo com o seguinte:</p> <p>Se são de ferro e aço, alumínio, metal não ferroso, por ex., bobinagens (o isolamento da bobinagem é incinerado durante a reciclagem do cobre), materiais de isolamento, cabos e fios, resíduos eletrónicos, peças de plástico (impulsor, cobertura da bobinagem, etc.). O mesmo procedimento é aplicado a panos e substâncias de limpeza que foram utilizados durante a operação na máquina.</p> <p>Elimine os componentes separados de acordo com os regulamentos locais ou através de uma empresa de eliminação especializada.</p>			
13.	<p>Uma operação longa sem falhas depende da manutenção do produto/dispositivo/ventilador dentro das limitações de desempenho descritas pelo manual de manutenção ou software selecionado.</p> <p>Para a operação correta, leia cuidadosamente o manual de manutenção, com especial atenção aos capítulos de “instalação”, “arranque” e “manutenção”.</p>			
14.	nenhum elemento adicional			





Pelo facto da Lennox manter um compromisso permanente no que se refere à qualidade, as especificações, os valores nominais e as dimensões estão sujeitos a alterações sem aviso prévio e sem que a Lennox incorra em qualquer responsabilidade. A instalação, regulação, alteração, reparação ou manutenção incorrecta podem causar danos no equipamento ou danos pessoais. As operações de instalação e manutenção devem de ser executadas, obrigatoriamente por um técnico ou um serviço de manutenção qualificado.



marca da LENNOX EMEA

**Sede LENNOX EMEA**

7 rue des Albatros - Z.I. Les Meurières, 69780 Mions - France

+33 (0) 810 502 502

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

