



# Manual de instalação, operação e manutenção

## CHILLERS DE CONDENSAÇÃO POR AR



- Providing indoor climate comfort



## ÍNDICE

# CHILLERS/BOMBA DE CALOR CONDENSADOS POR AR




## MANUAL DE INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Ref.: CHILLERS\_IOM-0708-P

*Este manual aplica-se aos Chillers:*

ECOLOGIC: WA  
MCC  
NEOSYS: NAC – NAH

Unidade especial n.º

<p>A LENNOX é membro do programa de certificação Eurovent; todos os Chillers LENNOX são testados e classificados em conformidade com o programa de certificação Eurovent,</p>	
<p>Todas as unidades apresentam certificado de conformidade CE,</p>	
<p>Produtos projectados e produzidos segundo um sistema de gestão de qualidade certificado AFAQ ISO 9001 pela AFAQ,</p>	

**A LENNOX fornece soluções ambientais desde 1895; a nossa gama de chillers condensados por ar continua a satisfazer os padrões que tornaram famoso o nome LENNOX. Soluções de design flexível para satisfazer as suas necessidades e uma grande atenção a todos detalhes. Produzidas a pensar na durabilidade, simplicidade de manutenção e com uma qualidade de série. Informação sobre os contactos locais disponíveis em [www.lennoxportugal.com](http://www.lennoxportugal.com).**

**Todas as informações de carácter técnico e tecnológico contidas neste manual, incluindo desenhos e descrições técnicas por nós fornecidos, permanecem propriedade da Lennox e não devem ser utilizadas (salvo se necessário para o funcionamento deste produto), reproduzidas, distribuídas ou disponibilizadas a terceiros sem o consentimento prévio por escrito da Lennox.**

## ÍNDICE

<b>1 - INTRODUÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>DECLARAÇÃO PED.....</b>	<b>4</b>
<b>REGULAMENÇÃO F GÁS .....</b>	<b>5</b>
<b>2 - GARANTIA.....</b>	<b>6</b>
2.1 – RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA.....	6
<b>3 - INSTALAÇÃO.....</b>	<b>8</b>
3.1 - TRANSPORTE.....	8
3.2 – ELEVAÇÃO DAS UNIDADES.....	9
3.3 - LOCALIZAÇÃO E REQUISITOS DE INSTALAÇÃO .....	11
3.4 - LIGAÇÕES HIDRÁULICAS.....	12
3.5 – LIGAÇÕES ELÉCTRICAS .....	16
3.6 - NÍVEIS SONOROS.....	16
3.7 – LIGAÇÃO DE UNIDADES SPLIT.....	17
3.8 – INSTALAÇÃO DE UNIDADES COM CONDUTAS .....	22
<b>4 - VERIFICAÇÕES PRELIMINARES .....</b>	<b>23</b>
4.1 – LIMITES DE FUNCIONAMENTO.....	23
4.2 - VERIFICAÇÃO E RECOMENDAÇÕES DO CIRCUITO FRIGORIFICO .....	23
4.3 – VERIFICAÇÃO DE INSTALAÇÃO DO SISTEMA HIDRÁULICO .....	23
4.4 – INSTALAÇÃO DE COMPONENTES HIDRÁULICOS (fornecidos separadamente pela LENNOX).....	23
4.5 – CHECK LIST ANTES DO ARRANQUE .....	24
<b>5 - ARRANQUE DA UNIDADE .....</b>	<b>27</b>
5.1 - VERIFICAÇÕES A EFECTUAR DURANTE O ARRANQUE.....	28
5.2 - CARGA DE ÓLEO .....	28
5.3 - CARGA DE FLUIDO FRIGORIGENEO .....	28
<b>6 - FUNCIONAMENTO.....</b>	<b>29</b>
6.1 – CONTROLO CLIMATIC™.....	29
6.2 – FUNCIONAMENTO DA UNIDADE .....	29
<b>7. MANUTENÇÃO.....</b>	<b>34</b>
7.1 - MANUTENÇÃO SEMANAL .....	34
7.2 - MANUTENÇÃO ANUAL.....	35
7.3 - LIMPEZA DO CONDENSADOR.....	35
7.4 – DRENAGEM DO ÓLEO DO COMPRESSOR.....	36
7.5 - IMPORTANTE.....	36
<b>8 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS – REPARAÇÕES.....</b>	<b>37</b>
8.1 LISTA DOS PROBLEMAS MAIS FREQUENTES.....	38
8.2 CONTROLADORES.....	43
8.3 INSPECÇÕES RECOMENDADAS PELO FABRICANTE .....	44
<b>ANEXOS.....</b>	<b>50</b>

## INTRODUÇÃO

### 1 - INTRODUÇÃO

Este manual de utilização deverá ser lido e familiarizado antes do arranque da unidade.

**Agradece-se o cumprimento rigoroso das instruções.**

Salienta-se a importância das acções de formação como garantia do correcto manuseamento do chiller.

Consulte a Lennox sobre as opções disponíveis neste campo.

É importante que este manual seja guardado sempre no mesmo local, junto do chiller.

#### Instruções importantes de carácter geral



Perigo de lesão ou danos no chiller

Este manual contém instruções importantes sobre a colocação em funcionamento do chiller. Inclui igualmente instruções importantes afim de evitar lesões e danos na unidade durante o seu funcionamento. Além disso, por forma a promover um funcionamento sem avarias do chiller, foram também incluídas informações sobre manutenção.

Consulte a LENNOX caso sejam necessárias mais informações sobre os chillers.

A documentação relacionada com a unidade encomenda será enviada em separado.

A presente documentação é constituída por:

- **Declaração de conformidade CE.**
- **Manual de utilização do sistema de controlo.**
- **Manual de instalação e utilização.**
- **Diagrama de ligações.**
- **Diagrama do circuito frigorífico (excepto para WA-RA-WAH-LCH).**
- **Os dados da unidade são fornecidos na chapa de características.**

As informações técnicas e especificações contidas neste manual são apenas para consulta. O fabricante reserva-se o direito de as alterar sem aviso prévio e sem qualquer obrigação de modificar o equipamento já vendido.



**Quaisquer trabalhos efectuados no Chiller deverão ser realizados por técnicos competentes, especializados e autorizados.**

**A unidade apresenta os seguintes riscos:**

- **risco de choque eléctrico**
- **risco de lesões provocadas por peças rotativas**
- **risco de ferimentos provocados por arestas cortantes e peso elevado**
- **risco de lesões provocadas por gás a pressão elevada**
- **risco de ferimentos provocados por componentes com temperaturas reduzidas e/ou elevadas.**

**Parte-se do pressuposto que todos os trabalhos realizados no equipamento respeitam a legislação local e que são realizados segundo as boas práticas de trabalho.**

## DECLARAÇÃO PED

**Todas as unidades cumprem a directiva PED 97-23-CE.  
O aviso que se segue deve de ser escrupulosamente cumprido**

### AVISOS IMPORTANTES

***Todos os trabalhos efectuados nas unidades têm de ser realizados por técnicos qualificados e autorizados.***

O não cumprimento das instruções que se seguem pode resultar em lesões ou acidentes graves.

***Execução de trabalhos na unidade:***

- . Para isolar a unidade da alimentação eléctrica, desligá-la e bloqueá-la, utilizando o interruptor de corte geral.
- . Os técnicos devem usar equipamento de protecção individual adequado (capacete, luvas, botas, óculos, etc.).

***Execução de trabalhos no sistema eléctrico:***

- . Os trabalhos a executar nos componentes eléctricos devem ser realizados com a alimentação desligada (ver abaixo) por técnicos autorizados, com uma qualificação válida como electricistas.

***Execução de trabalhos no(s) circuito(s) frigorífico(s):***

- . A monitorização das pressões, da drenagem e do enchimento do sistema sob pressão deverão ser executados, utilizando conexões específicas para esse fim e com equipamento adequado.
- . Para evitar o risco de explosão devido a pulverização de fluido frigorígeno e óleo, o circuito principal será drenado até à pressão zero antes de ser efectuada qualquer desmontagem ou remoção de soldaduras dos componentes do circuito.
- . Existe um risco residual de acumulação de pressão pela desgasificação do óleo ou pelo aquecimento dos permutadores depois do circuito ter sido drenado. A pressão deve ser mantida a zero, ventilando a ligação de drenagem para a atmosfera, do lado de baixa pressão.
- . As soldaduras terão de ser executadas por um soldador qualificado. As soldaduras terão de ser efectuadas em conformidade com a norma NF EN1044 (mínimo 30% de liga prata).

***Substituição de componentes:***

A fim de manter a marcação de conformidade CE, a substituição dos componentes terá de ser efectuada, utilizando peças substituição ou aprovadas pela Lennox.

- . Só poderá ser utilizado o fluido frigorígeno mencionado na chapa de características do fabricante, com exclusão de todos os outros produtos (mistura de fluido frigorígeno, hidrocarbonetos, etc.).

### **ATENÇÃO:**

**Em caso de incêndio, os circuitos de refrigeração podem causar uma explosão, pulverizando gás e óleo.**

## Regulamentação F GAS

### Regulamento CE N.º 842/2006 sobre gases fluorados com efeitos de estufa

*Os operadores de equipamentos de refrigeração devem cumprir as 6 principais obrigações definidas no Regulamento F GAS.*

OBRIGAÇÃO	Aplicabilidade
Proceder à recuperação de gases F durante a assistência e manutenção de unidades e no final da vida útil das mesmas.	Todos os sistemas estáticos
Recorrer a pessoal técnico qualificado para realizar a instalação, assistência e manutenção, bem como a verificação de fugas.	Todos os sistemas estáticos
Rotular o equipamento NOVO.	Todos os sistemas estáticos
Tomar medidas para evitar fugas de gás F e reparar eventuais fugas detectadas assim que possível.	Todos os sistemas estáticos
Verificar regularmente a existência de fugas. 06 kg ou mais: pelo menos uma vez a cada 12 meses 30 kg ou mais: pelo menos uma vez a cada 6 meses 300 kg ou mais: pelo menos uma vez a cada 3 meses	Sistemas selados hermeticamente > 6 kg
Guardar determinados registos sobre o equipamento de refrigeração que utiliza gases F. (consultar o livro de registo de arranque e manutenção no final deste documento)	Sistemas estáticos > 3 kg
Montar e verificar sistema de detecção automática de fugas.	Sistemas estáticos > 300 kg



O não cumprimento destes requisitos constitui um delito punível por coima.

Além disso, em caso de surgimentos de problemas, é obrigatório fazer prova junto da empresa seguradora que o equipamento cumpre o Regulamento F GAS.

## GARANTIA

### 2 – GARANTIA

A garantia dos chillers está sujeita às definições de garantia acordadas aquando da encomenda. Espera-se que, na concepção e instalação da unidade, sejam utilizadas boas práticas de laboração.

A presente garantia será anulada legalmente se:

- **A assistência e a manutenção não tiverem sido executadas em conformidade com a legislação; as reparações não tiverem sido efectuadas por funcionários da Lennox ou tiverem sido implementadas sem autorização escrita prévia da Lennox.**
- **Tiverem sido efectuadas alterações no equipamento sem autorização escrita prévia da Lennox.**
- **Tiverem sido alteradas definições e protecções sem autorização escrita prévia da Lennox.**
- **Forem usados fluidos frigoríficos ou lubrificantes não-originais ou outros que não os indicados.**
- **O equipamento não tiver sido instalado e/ou ligado em conformidade com as instruções de instalação.**
- **O equipamento estiver a ser usado de forma inadequada, incorrecta, negligente ou não conforme à sua natureza e/ou finalidade.**
- **Não estiver instalado um fluxostato.**
- **Não estiver instalado um dispositivo de filtragem adequado nas imediações da entrada de água no chiller.**

Nestas circunstâncias, a Lennox fica protegida contra quaisquer reclamações apresentadas por terceiros e relacionadas com a responsabilidade de produtos.

Em caso de pedido de intervenção durante a garantia, deverá ser apresentado o número de série da unidade e o número de encomenda da Lennox.

#### 2.1 – RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

**As informações de segurança contidas neste manual são fornecidas a título de orientação, para permitir o manuseamento seguro desta instalação. A Lennox não garante que estas informações estejam completas, podendo por isso não aceitar responsabilidades em caso de possíveis omissões.**

Nos Chillers condensados por ar o calor é transportado pelo fluido frigorífico pressurizado, com alterações de pressão e de temperatura. Os ventiladores existentes servem para descarregar o calor para o ambiente. A protecção dos técnicos operacionais e de manutenção é uma preocupação fulcral na concepção de chillers condensados por ar. Foram incluídas funções de segurança para evitar a acumulação de pressão excessiva no sistema. Foram instaladas peças metálicas para impedir o contacto accidental com os tubos (quentes). Os ventiladores estão equipados com grelhas de protecção e o painel de controlo eléctrico é completamente à prova de toque. Estão excluídos alguns componentes que funcionam com uma tensão segura (< 24 V). Os painéis de manutenção só podem ser abertos utilizando ferramentas.

**Apesar dos Chillers condensados por ar estarem equipados com um grande número de funções de segurança e de protecção, é necessário ter o máximo de cuidado e a maior atenção ao efectuar operações na unidade.**

**Certifique-se de que coloca ao seu alcance todas as precauções de segurança, tais como: equipamentos de protecção individual (luvas, óculos, vestuário de protecção, calçado de protecção...), ferramentas adequadas, extintores de incêndio adequados para a sistema, bem como o fluido frigorífico adequado...**

**Certifique-se igualmente de que os técnicos possuem formação e qualificações adequadas para trabalhar nestas unidades (sistemas eléctricos, de frio, legislação local...). Todas as operações específicas, tais como soldadura ou trabalhos eléctricos, têm de ser levadas a cabo por técnicos qualificados.**

**É imprescindível seguir estas recomendações não exaustivas:**

- **Nunca trabalhe numa unidade que ainda esteja com alimentação eléctrica.**
- **Todos os manuseamentos (abertura ou fecho) de válvulas de corte têm de ser levadas a cabo por técnicos qualificados e autorizados. Estes procedimentos têm de ser efectuados com a paragem da unidade.**
- **Nunca trabalhe em quaisquer componentes eléctricos sem desligar a alimentação geral da unidade. Durante todas as operações de manutenção na unidade, bloqueie o interruptor de corte geral, na frente da unidade. Se o trabalho for interrompido, verifique o bloqueio antes de recomeçar a trabalhar.**

**AVISO:** Mesmo que a unidade tenha sido desligada, o circuito de alimentação mantém-se com corrente, excepto se o interruptor de corte geral ou do circuito estiver aberto. Para obter mais informações, consulte o diagrama de ligações.

- Em algumas unidades, pode existir uma alimentação de 220 V separada; para obter mais informações, verifique a cablagem eléctrica.
- No caso de operações de manutenção dos ventiladores (substituição das grelhas...) certifique-se de que a alimentação está desligada, para evitar o arranque automático.
- Antes de abrir o circuito frigorífico, verifique a pressão com manómetros ou pressóstato.
- Nunca deixe uma unidade desligada com válvulas fechadas no circuito de líquido; o fluido frigorígeno pode ficar bloqueado e a pressão aumentaria.
  
- Todos os componentes da instalação têm de ser mantidos por pessoal responsável, afim de evitar deterioração do material e ferimentos pessoais. As avarias e fugas têm de ser reparadas de imediato. O técnico autorizado tem de ter a responsabilidade de reparar a avaria de imediato. Sempre que se realizem reparações na unidade, tem de voltar a verificar-se o funcionamento dos dispositivos de segurança.
- *Siga as orientações e recomendações fornecidas nas normas de segurança e de máquinas tais como EN378, ISO5149, etc.*
- *Não use oxigénio para purgar circuitos nem para pressurizar a máquina, independentemente do objectivo. O oxigénio reage violentamente com óleo, massa consistente e outras substância comuns.*
- *Nunca exceda as pressões de funcionamento máximas indicadas. Verifique as pressões de teste máximas permitidas, do lado de alta e de baixa pressão, verificando as instruções mencionadas neste manual, bem como as pressões indicadas na chapa de características da unidade.*
- *Não use ar para realizar testes de fugas. Use somente fluido frigorígeno ou azoto seco.*
- *Não remova soldaduras, nem corte com maçarico os tubos de fluido frigorígeno nem qualquer componente do circuito frigorífico sem remover previamente todo o fluido frigorígeno (líquido ou vapor) do chiller. Os resíduos de vapor devem ser deslocados com azoto gasoso seco. Em contacto com uma chama descoberta, o fluido frigorígeno produz gases tóxicos.*
- *Não drene fluido frigorígeno.*
- *Evite derramar fluido frigorígeno líquido sobre a pele ou salpicar para os olhos. Use óculos de protecção. Lave eventuais salpicos da pele com água e sabão. Se entrar fluido frigorígeno líquido para os olhos, lave-os imediatamente com água abundante e consulte um médico.*

### **2.1.1 - Definição de segurança**

Os Chillers condensados por ar cumprem as seguintes definições de segurança:

- Pr-EN-378-1.
- Directiva EU 89/392/EG ("Directiva máquinas").
- EN-60204-1.
- "Directiva EMC".
- Directiva de equipamento pressurizado 97/23/CE.

E é fornecido com marcação CE (na condição de estarem presentes as opções necessárias) para mais informações, ver declaração II-A.

### **2.1.2 - Etiquetas de aviso**

Existem no chiller as seguintes etiquetas de aviso para alertar o utilizador para perigos potenciais (colocadas na peça potencialmente perigosa ou próximo dela).

<b>Temperaturas elevadas</b>	<b>Tensão eléctrica</b>	<b>Peças rotativas</b>	<b>Peças cortantes</b>

Verifique regularmente se as etiquetas de aviso ainda se encontram posicionadas correctamente na unidade, caso necessário substitua-as.



## INSTALAÇÃO – TRANSPORTE - MANUSEAMENTO

### 3. INSTALAÇÃO

#### 3.1 - Transporte - Manuseamento

##### 3.1.1 - Controlo e verificações aquando da entrega

No acto da recepção de equipamento novo, verifique os pontos que se seguem. É da responsabilidade do cliente verificar se os produtos estão em bom estado de funcionamento (preencha a check list da página 36):

- Não existem quaisquer danos externos.
- É da responsabilidade do cliente a descarga das unidades, bem como de dispor de todo o equipamento de elevação e manuseamento adequado, conforme especificações indicadas neste manual.
- Os acessórios encomendados para a instalação no local foram entregues e encontram-se em boas condições de funcionamento.
- Se a unidade for entregue com carga de fluido frigorígeno, verificar se não houve fugas (usar um detector electrónico).
- O equipamento fornecido corresponde ao encomendado e ao especificado na guia de transporte.

Se o produto estiver danificado, é necessário confirmar por escrito os pormenores exactos, através de carta registada enviada para a empresa transportadora no prazo de 48 horas (dias úteis).

**Deve igualmente ser enviada uma cópia da carta à LENNOX, ao fornecedor ou distribuidor a título informativo.**

**O não cumprimento do acima exposto invalidará quaisquer reclamações contra a empresa transportadora.**

Lembramos que a LENNOX não é responsável pela descarga nem pelo posicionamento.

##### **3.1.1.1: Chapa de características da unidade**

A chapa de características fornece todas as referências do modelo e garante que a unidade corresponde ao modelo encomendado. Indica o consumo eléctrico da unidade no arranque, a respectiva classificação energética e a tensão de alimentação.

**A tensão de alimentação não pode apresentar um desvio superior a  $\pm 10\%$ .**

O consumo no arranque corresponde ao valor máximo que poderá ser atingido com a tensão de funcionamento especificada. O cliente tem de dispor de uma posto de alimentação eléctrica adequado. Por este motivo, é importante verificar se a tensão de alimentação indicada na chapa de características da unidade é compatível com o circuito eléctrico do edifício. A chapa de características também indica o ano de fabrico, bem como o tipo de fluido frigorígeno utilizado e a carga necessária para cada circuito de compressor.

		Factory Mions					
		Z.I LES MEURIERES					
		69780 MIONS FRANCE				0062	
<b>Unit type: NAH270DNM1M</b>							
<b>Serial NR: .138305/01</b>							
	<b>Voltage (V)</b>	<b>Phase (Ph)</b>	<b>Frequency (Hz)</b>	<b>Current (A)</b>			
<b>Elec supply</b>	400	3	50	<b>Nominal</b>	<b>Starting</b>		
<b>Elec auxiliary</b>	24	1	50	322	530		
			<b>Min</b>		<b>Max</b>		
			<b>Test</b>	<b>Service</b>	<b>Test</b>	<b>Service</b>	
<b>Pressure (bar)</b>			0	0	41	43	
<b>Temperature (°C)</b>			-20		50		
<b>Capacities (Kw)</b>		<b>Ref charge (Kg)</b>				<b>Dates</b>	
<b>Cooling</b>	<b>Heating</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>Prod.</b>	<b>Test</b>
271	312	43	43	0	0	2007	21/02/08
<b>Fluid</b>	<b>Fluid group</b>	<b>Energy class</b>			<b>Weight (Kg)</b>		
R410A	2	C			2990		
<b>This product is used for Air Conditioning</b>							

**Nota:** Segundo a directiva PED, Pressão de Serviço é a pressão máxima permitida, sendo igual ao valor definido para a válvula de descarga. A Pressão de Teste corresponde à protecção de segurança, ou seja, o valor definido para os comutadores de alta pressão. Assim, a pressão de teste é inferior à pressão de serviço.

### **3.1.2 - Armazenamento**

Quando são entregues, as unidades nem sempre são imediatamente necessárias, sendo por vezes armazenadas. Em caso de armazenagem a médio ou longo prazo, recomendamos os seguintes procedimentos:

- Assegure-se de que não existe água nos sistemas hidráulicos.
- Não retire as coberturas do permutador de calor.
- Não retire a película de plástico protectora.
- Certifique-se de que os painéis eléctricos estão fechados.
- Guarde todos os acessórios e opcionais fornecidos num local seco e limpo para montagem futura antes de utilizar o equipamento.

**Recomendamos vivamente a armazenagem das unidades em local seco e resguardado (em especial no caso de unidades que vão ser instaladas dentro de edifícios).**

## **3.2 – ELEVAÇÃO DA UNIDADE**

### **3.2.1 – instruções de segurança**

A instalação, arranque e regulação deste equipamento podem ser perigosos se forem ignorados alguns factores específicos do sistema, como as pressões de funcionamento, componentes eléctricos, localizações (telhados, terraços e outras estruturas situadas acima do nível do chão).

Apenas estão autorizados a instalar, a realizar o arranque e/ou a reparar o equipamento, técnicos devidamente qualificados com conhecimento profundo deste tipo de equipamento.

Durante todas as operações de manutenção, respeite as recomendações indicadas nas etiquetas ou nas instruções que acompanham o equipamento, bem como quaisquer outros procedimentos de segurança aplicáveis.

- Siga todas as normas e regulamentos de segurança
- Use óculos, botas e luvas de protecção
- Manuseie equipamento pesado ou volumoso com cuidado durante as operações de elevação, deslocação e assentamento.



**CUIDADO: ANTES DE QUALQUER OPERAÇÃO DE MANUTENÇÃO CERTIFIQUE-SE DE QUE A ALIMENTAÇÃO DA UNIDADE ESTÁ DEVIDAMENTE ISOLADA E BLOQUEADA. NOTA: ALGUMAS UNIDADES PODEM TER UMA ALIMENTAÇÃO DE CONTROLO DE 230 V INDEPENDENTE, QUE DE ISOLAMENTO SEPARADO. VERIFIQUE O DIAGRAMA DE LIGAÇÕES.**

### **3.2.2 - Manuseamento**

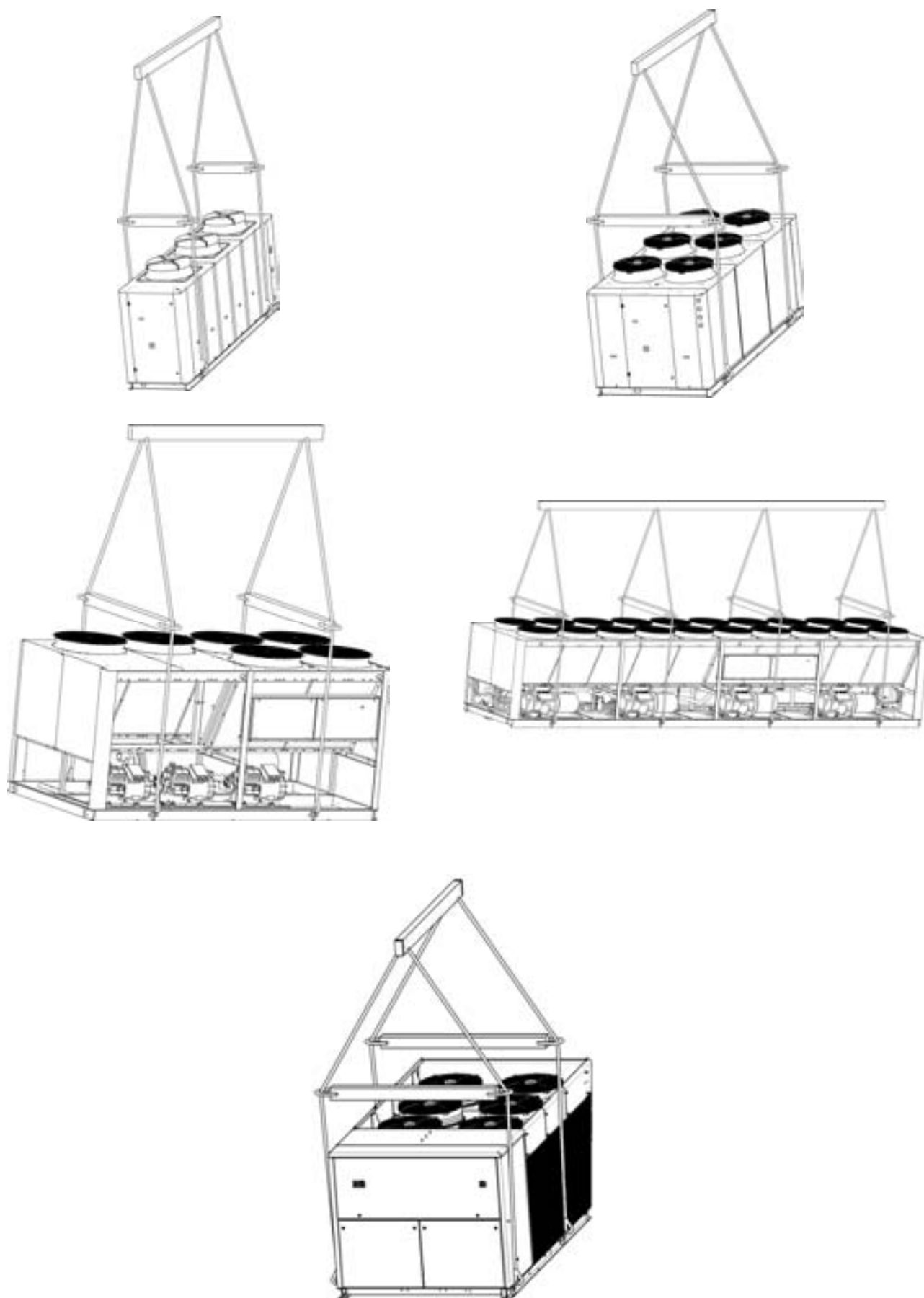
As operações de manuseamento têm de ser efectuadas por técnicos qualificados. Cumpra à risca as instruções de elevação patentes na unidade. As operações de manuseamento da unidade têm de ser efectuadas com cuidado para evitar sacudir a armação, os painéis, a caixa eléctrica, as alhetas da bateria do condensador, etc....

#### **NOTA:**

**Os permutadores de calor dos condensadores podem ser protegidos contra danos durante o transporte com chapas de plástico. A máquina é também embrulhada em película de embalagem. Recomenda-se que esta protecção seja mantida no lugar durante todas as operações de transporte e de elevação, e que as placas de plástico não sejam retiradas enquanto o aparelho não entrar em funcionamento (tenha cuidado para a película de embalagem para não ser arrancada!).**

#### **NOTA:**

**Os apoios antivibráticos em borracha (AVM) e os acessórios de fábrica encontram-se no painel de controlo, para transporte. Se a unidade for instalada sobre apoios antivibráticos, estes devem ser montados na unidade antes do posicionamento final.**



### 3.3 - LOCALIZAÇÃO E REQUISITOS DE INSTALAÇÃO

As recomendações seguintes são importantes para a instalação do chiller:

- Os Chillers condensados por ar com ventiladores axiais, Ecologic ou NEOSYS, são concebidos para instalação exterior. Consulte a Lennox antes de pôr em prática qualquer outro tipo de instalação.
- Instale o chiller num local onde seja o menos afectado possível pelo vento (instale corta-ventos nos casos em que a velocidade do vento seja  $> 2,2$  m/s).
- O piso por baixo da unidade tem de ser plano, estar nivelado e ter capacidade estrutural para suportar o peso da unidade com a respectiva carga total de líquido e a presença ocasional do equipamento de manutenção.

Em locais expostos a gelo, a superfície de apoio, no caso da unidade estar montada no piso, tem de ser construída sobre vigas de betão enterradas para além da profundidade normal do gelo. É sempre aconselhável construir uma superfície de apoio separada da estrutura geral do edifício, para evitar a transmissão de vibrações.

- Em aplicações normais, a rigidez da unidade e a correcta distribuição de cargas nos pontos de apoio permitem uma instalação que minimiza as vibrações. Podem usar-se apoios antivibráticos nas instalações que exijam níveis de vibração especialmente baixos.



- **A utilização de apoios antivibráticos TEM de ser acompanhada da instalação de ligações flexíveis na tubagem de água da unidade. Os apoios antivibráticos têm também de ser fixados na unidade ANTES de esta ser fixada ao piso.**

**A selecção da capacidade de absorção dos apoios antivibráticos não é da responsabilidade da Lennox.**

Os apoios antivibráticos têm de ser aparafusados à unidade e bem fixos ao maciço de betão.

Verifique que as superfícies de contacto dos apoios antivibráticos ficam bem assentes no maciço. Caso necessário, use espaçadores ou acerte a superfície do piso, mas, em qualquer dos casos, certifique-se de que os apoios ficam bem assentes na superfície de apoio.

- É imprescindível que a unidade seja instalada com a área técnica referenciada à sua volta, permitindo a circulação do ar movimentado pelos condensadores e possibilitando a fácil manutenção de todos os componentes. Se o ar rejeitado pelo condensador encontrar quaisquer obstáculos, terá tendência a recircular pelos ventiladores. Isto originará o aumento da temperatura do ar utilizado para arrefecimento dos condensadores. A obstrução da saída do ar afectará também a distribuição do ar em toda a superfície de permuta de calor do condensador. Estas duas condições reduzem a capacidade de permuta de calor das baterias, causando um aumento na pressão de condensação. Isto levará a uma perda de capacidade e um aumento na potência absorvida pelo compressor.
- Para evitar a inversão do caudal do ar devido ao vento, as unidades não podem ser totalmente resguardadas com um corta-vento mais alto, contínuo. Se não for possível evitar esta configuração, tem de se instalar uma conduta de insuflação de ar à mesma altura que o resguardo circundante.

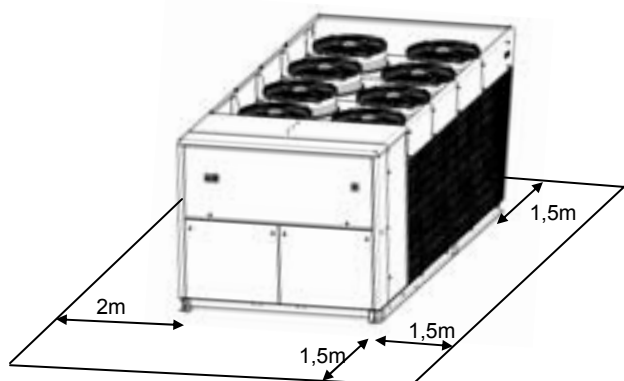


**É importante que as unidades estejam niveladas. Se a unidade não for instalada correctamente, a garantia será anulada.**

#### ÁREA TÉCNICA ENVOLVENTE À UNIDADE

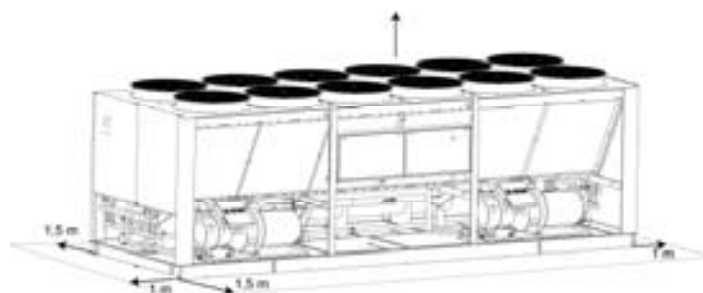
Para mais pormenores, consulte os nossos Manuais Técnicos ou os esquemas fornecidos com a unidade.

**NEOSYS**

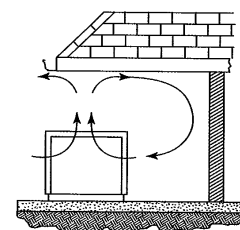
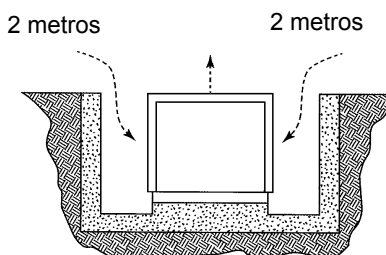
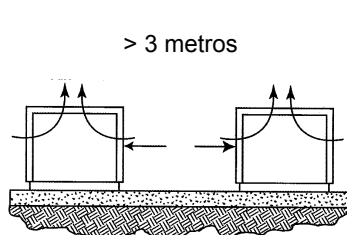
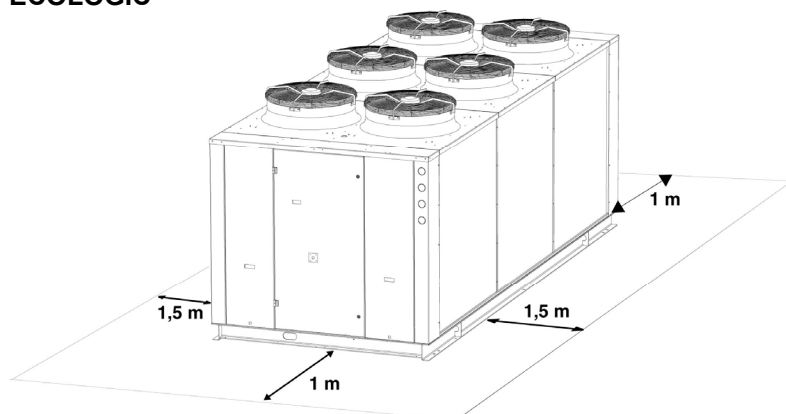


**Unidade com compressor de parafuso**

AS OBSTRUÇÕES NÃO SÃO PERMITIDAS



## ECOLOGIC



Não recomendado

Não permitido



Em todas as unidades condensadas por ar, é necessário manter uma distância mínima de 1,5 metros entre a bateria de ar e qualquer obstáculo.

Em todos os Chillers, é necessária uma distância mínima de 1 metro para a boa abertura e assistência do quadro eléctrico.

## 3.4 – LIGAÇÕES DE ÁGUA

### 3.4.1 – Ligações de água – Evaporador

A bomba de circulação de água deve ser instalada preferencialmente a montante para que o evaporador/condensador fiquem sujeitos a uma pressão positiva. As ligações de entrada e saída de água são indicadas no esquema enviado com a unidade ou mostradas nos manuais técnicos.

Os tubos de água ligados à unidade não podem transmitir qualquer força radial ou axial nem vibração, para os permutadores de calor.

É importante seguir estas recomendações, não sendo estas exaustivas:

- Respeite as ligações de entrada e saída da água indicadas na unidade.
- Monte válvulas de purga manuais ou automáticas em todos os pontos elevados do circuito.
- Monte uma válvula de segurança e um vaso de expansão para manter a pressão do circuito. Este opcional pode ser incluída no interior da unidade.
- Instale termóstatos nas ligações de entrada e saída de água.
- Instale drenos em todos os pontos baixos para permitir a drenagem de todo o circuito.
- Instale válvulas de corte nas ligações de entrada e saída de água.
- Use ligações flexíveis para reduzir a transmissão de vibrações.
- Depois de testar a existência de fugas, isole toda a tubagem para reduzir fugas térmicas e evitar condensação.
- Caso a tubagem de água exterior esteja situada numa zona onde possa ocorrer a descida da temperatura a valores inferiores a 0°C, isole a tubagem e acrescente um aquecedor eléctrico. Como opcional a tubagem interna da unidade estará protegida.
- Garanta a continuidade do caudal total.

Nas unidades com permutadores de calor “Shell and tube”, existe um bujão de drenagem na base do evaporador. Pode ligar-se um tubo de drenagem a este bujão para permitir a drenagem da água do evaporador, para operações de assistência ou paragem sazonal.

É obrigatória a utilização de um filtro de água, no circuito de água, a montante do permutador de calor. Este filtro tem de remover todas as partículas com um diâmetro superior a 1 mm, e tem de estar colocado a 1 metro, no máximo, da entrada do permutador de calor. Este filtro impedirá que o permutador de calor de placas fique entupido.



#### **A AUSÊNCIA DE FILTRO À ENTRADA DE UM PERMUTADOR DE CALOR DE PLACAS ANULARÁ A GARANTIA.**

Esquemas hidráulicos em Anexo páginas 50 a 54 ou fornecidos com a unidade.



#### **O ENCHIMENTO E ESVAZIAMENTO DOS FLUIDOS DO PERMUTADOR DE CALOR DEVEM SER LEVADOS A CABO POR TÉCNICOS QUALIFICADOS, COM DISPOSITIVOS QUE TÊM DE SER INCLuíDOS NO CIRCUITO DE ÁGUA PELO INSTALADOR. NUNCA USE OS PERMUTADORES DE CALOR DA UNIDADE PARA ADICIONAR FLUIDO AO PERMUTADOR DE CALOR.**

### **3.4.2 - Análise da água**

A água tem de ser analisada; o circuito de água instalado tem de incluir todos os itens necessários para o tratamento da água: filtros, aditivos, permutadores intermédios, válvulas de purga, ventiladores, válvulas de isolamento, etc... consoante os resultados da análise.



#### **Desaconselhamos a utilização de unidades com circuitos abertos, que podem causar problemas de oxigenação, bem como a operação com água não tratada, proveniente do solo.**

A utilização de água não tratada ou tratada de forma inadequada pode originar depósitos de calcário, algas e lamas ou causar corrosão e erosão. É aconselhável consultar um especialista em tratamento de água qualificado para determinar qual o tipo de tratamento necessário. O fabricante não se responsabiliza por danos causados pela utilização de água não tratada ou tratada de forma inadequada, de água salobra ou salina.

Eis as nossas recomendações não exaustivas para orientação:

- Inexistência de iões amónio NH<sub>4</sub><sup>+</sup> na água; são muito nocivos para o cobre. < 10 mg/l
- Os iões cloreto Cl<sup>-</sup> são nocivos para o cobre, com risco de perfurações por corrosão. < 10 mg/l.
- Os iões sulfato SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> podem causar perfuração por corrosão. < 30 mg/l.
- Inexistência de iões fluoreto (< 0,1 mg/l).
- Inexistência de iões Fe<sup>2+</sup> e Fe<sup>3+</sup> com oxigénio dissolvido. Ferro dissolvido < 5 mg/l com oxigénio dissolvido < 5 mg/l. Acima destes valores significa uma corrosão do aço que pode gerar uma corrosão de peças em cobre sob depósito de Fe – este é principalmente o caso dos permutadores de calor “shell and tube”.
- Silício dissolvido: o silício é um elemento ácido da água e pode também originar riscos de corrosão. Teor < 1 mg/l.
- Dureza da água: TH >2,8 K. Recomendam-se valores entre 10 e 25. Isto facilitará a acumulação de calcário, que pode limitar a corrosão do cobre. Valores TH demasiados elevados podem levar, com o passar do tempo, à obstrução da tubagem.
- TAC < 100.
- Oxigénio dissolvido: Deve evitar-se qualquer alteração repentina nas condições de oxigenação da água. É igualmente nocivo desoxigenar a água, misturando-a com gás inerte, como oxigená-la em demasia, misturando-a com oxigénio puro. A perturbação das condições de oxigenação contribui para a desestabilização dos hidróxidos de cobre e o aumento das partículas.
- Resistência específica – condutividade eléctrica: quanto mais elevada for a resistência específica, mas lenta é a tendência da corrosão. São desejáveis valores superiores a 3000 ohm/cm. Um ambiente neutro favorece valores de resistência específica máximos. Quanto a condutividade eléctrica, recomendam-se valores de 200-6000 S/cm.
- pH: pH neutro a 20 °C (7 < pH < 8).

### **3.4.3 – Protecção anti-congelacção**

#### ***3.4.3.1: Utilize uma solução de água com glicol***

#### **A ADIÇÃO DE GLICOL É A ÚNICA FORMA EFICAZ DE PROTEGER CONTRA A CONGELAÇÃO**

A solução de água com glicol tem de ser suficientemente concentrada para garantir a protecção adequada e evitar a formação de gelo às temperaturas exteriores mais baixas previstas na instalação. Tome precauções ao usar soluções anticongelantes não passivas MEG (Monoetileno Glicol) ou MPG (Monopropileno Glicol). Quando em contacto com o oxigénio, estes anticongelantes podem originar corrosão.



### 3.4.3.2: Drene a instalação.



Para permitir a drenagem do circuito, certifique-se de que as válvulas de drenagem se encontram instaladas em todos os pontos baixos do circuito.

Para drenar o circuito, as torneiras de drenagem têm de estar abertas e tem de ser garantida uma entrada de ar.

Nota: os dispositivos de purga de ar não foram concebidos para deixar entrar ar.

**A CONGELAÇÃO DE UM EVAPORADOR DEVIDO A CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS BAIXAS NÃO É ABRANGIDA PELA GARANTIA LENNOX.**

### 3.4.4 - Corrosão electrolítica



Gostaríamos de chamar a atenção para os problemas de corrosão provocados pela corrosão electrolítica provocada por um desequilíbrio entre os pontos de ligação à terra.

**UM EVAPORADOR PERFURADO POR CORROSÃO ELECTROLÍTICA NÃO É COBERTO PELA GARANTIA DA UNIDADE.**

### 3.4.5 - Volume mínimo de água

O volume mínimo do circuito de água arrefecida tem de ser calculado com as fórmulas indicadas a seguir. Caso necessário, instale um depósito de inércia. O funcionamento adequado dos dispositivos de regulação e de segurança só pode ser assegurado se o volume de água for suficiente.

O volume teórico do circuito de água para um funcionamento adequado do ar condicionado pode ser calculado usando as fórmulas indicadas a seguir:

## NEOSYS

Vt → Volume mínimo de água na instalação

Q → Capacidade de arrefecimento do chiller em kW

N → Número de estágios de capacidade da unidade

Dt → Incremento máximo aceitável de temperatura (Dt = 6 °C para uma aplicação de conforto)

$$V_{\text{mini}} = 86 \times Q / (N \times Dt)$$

### NAC

Modelo	Número de estágios	Volume mínimo de água (L)
200	6	478
230	6	549
270	6	645
300	5	860
340	6	812
380	5	1089
420	7	860
480	6	1147

### NAH

Modelo	Número de estágios	Volume mínimo de água (L)
200	6	478
230	6	549
270	6	645
300	4	1075

## OUTRAS UNIDADES

Vt → Volume mínimo de água na instalação

Q → Capacidade de arrefecimento do chiller em kW

N → Número de compressores

X → Número consoante o tipo de compressor (ecologic scroll 12, parafuso 8, alternativo 10)

$$V_t = 172 \times Q / (n \times X) \text{ litros}$$

Exemplo, para um chiller de parafuso com 2 compressores de 400 kW, condições de água, o volume mínimo é:

$$V_t = 172 \times 400 / (2 \times 8) = 4300 \text{ l.}$$

Esta fórmula indica a capacidade de água mínima da instalação que garanta um aumento da temperatura do circuito de água de 5°C durante o anti-curto ciclo dos compressores.



Estas fórmulas só se aplicam a instalações de ar condicionado e não podem ser utilizadas para processos de arrefecimento industriais, onde seja exigida uma temperatura estável.

### 3.4.6 – Neosys com módulo hidráulico - volume máximo de água

O volume máximo de água na instalação é determinado pela capacidade do vaso de expansão. Em unidades com módulo hidráulico, instalado de fábrica, é possível determinar o volume máximo de água na instalação.

NEOSYS Modelo	Volume do vaso de expansão	Pressão no vaso de expansão	Volume máx. de água (L)		Volume máx. de água com glicol (L)	
			Pressão estática 5m	Pressão estática 10m	Pressão estática 5m	Pressão estática 10m
200 230 270 300	50 L	1,5 bar	5230 L	4180 L	4020 L	3210 L
340 380 420 480	80 L	2 bar	8370 L	6690 L	6430 L	5150 L

### 3.4.6 - Fluxostato

Tem de ser instalado um fluxostato à entrada ou à saída de água do evaporador, para detectar o caudal de água através do permutador de calor antes do arranque da unidade. Protegendo os compressores contra o eventual retorno de líquido durante a fase de arranque e evitar a formação acidental de gelo no evaporador, no caso de o caudal de água ser interrompido.

O fluxostato é de fornecimento standard nas unidades NEOSYS, sendo um opcional nos restantes chillers.

Quando o fluxostato não é fornecido instalado na unidade, o contacto normalmente aberto do fluxostato do local deve ser ligado aos terminais fornecidos para o efeito, existentes no quadro eléctrico.

O contacto normalmente fechado pode ser usado para indicação de uma situação de ausência de caudal.

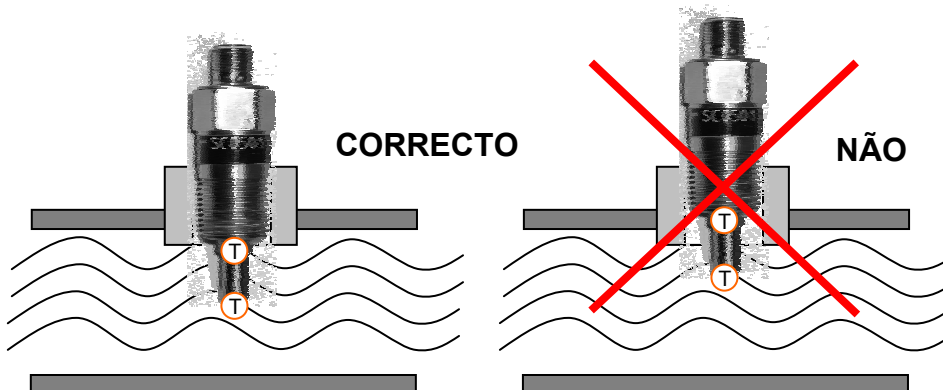
**A garantia é nula se não se montar e ligar um dispositivo de detecção de caudal ao painel de controlo**

LENNOX.



### FLUXOSTATO ELECTRÓNICO

As unidades NEOSYS estão equipadas de série com um fluxostato electrónico. Este fluxostato é feito em aço inoxidável e não possui peças móveis. Detecta se existe caudal nos circuitos de água medindo a diferença de temperatura entre a ponta aquecida e a base da sonda. É por isso absolutamente imperativo assegurar que a base do elemento de medição está correctamente inserida no caudal de água.





### 3.5 – LIGAÇÕES ELÉCTRICAS

Em primeiro lugar, certifique-se de que as fontes de alimentação provenientes do edifício para o local onde a unidade está instalada estão bem ligadas e que a dimensão dos cabos está em conformidade com os requisitos de arranque e funcionamento.

Verifique o aperto de todas as ligações eléctricas.

TEM de se certificar que as fontes de alimentação aplicadas aos circuitos de alimentação e de controlo estão em conformidade com o quadro eléctrico produzido.

As unidades têm de incluir um interruptor de corte geral entre o cabo de alimentação e a unidade, para permitir o isolamento total da unidade, se necessário. Os Chillers são fornecidos de série sem interruptor de corte geral. Este está disponível como opcional.

#### AVISO



**A cablagem tem de estar em conformidade com a legislação aplicável. O tipo e localização de isoladores com fusível também têm de estar em conformidade com a legislação. Por razões de segurança, instale-os em local visível e nas imediações da unidade.**

**Todas as unidades têm de ter ligação à terra.**

#### IMPORTANTE



**O funcionamento de uma unidade com a fonte de alimentação errada ou excessivo desequilíbrio entre fases constitui abuso e não é abrangido pela garantia LENNOX. Se o desequilíbrio de fases ultrapassar 2% para a tensão e 1% para a corrente, contacte imediatamente o fornecedor local de electricidade antes de ligar a unidade.**

**Tenha igualmente cuidado com a correcção do factor de potência. Uma correcção central excessiva (> 0,95) pode gerar fenómenos passageiros que poderiam danificar os motores e contactores durante os arranques e paragens. Verifique a tensão instantânea durante essas sequências. Em caso de dúvida, contacte a assistência técnica Lennox para qualquer correcção do coeficiente de potência.**

### 3.6 – NÍVEIS SONOROS

Os Chillers condensados por água são uma fonte significativa de ruído nos sistemas de refrigeração e ar condicionado.

Tendo em consideração as limitações técnicas, tanto de concepção como de produção, não é possível melhorar os níveis sonoros muito para além do especificado.

Assim, os níveis sonoros têm de ser aceites tal como são e a zona circundante dos Chillers tem de ser tratada conforme necessário. A qualidade da instalação tanto pode melhorar como piorar as características iniciais do ruído: pode ser necessário proporcionar tratamento adicional, tal como insonorização ou instalação de painéis em volta das unidades instaladas no exterior. A escolha do local para a instalação pode ser de grande importância: o local pode reflectir, absorver ou transmitir vibrações acústicas

O tipo de apoio da unidade é também muito importante: a inércia da sala e da estrutura das paredes interfere na instalação e no respectivo comportamento.

Antes de tomar qualquer outra medida, determine primeiro se o nível sonoro é ou não compatível com o ambiente, o que é perfeitamente justificável não sendo estas medidas um custo despropositado.

Defina qual o nível de insonorização necessário no equipamento, na instalação (silenciador, apoios antivibráticos, painéis) e no edifício (reforço do piso, tectos falsos e revestimento das paredes).

Poderá ser necessário contactar um gabinete de engenharia especializado em insonorização.

### **3.7 – LIGAÇÃO DE UNIDADES SPLIT**

As ligações entre a unidade e o condensador ou o evaporador têm de ser efectuadas por um técnico de frio qualificado e exigem várias precauções importantes.

Em especial, a forma e o tamanho das tubagens de gás têm de ser concebidos cuidadosamente, para garantir o retorno adequado do óleo em todos os casos e evitar que o líquido volte para as cabeças dos motores quando o compressor é desligado.

Nas unidades equipadas com redutores de capacidade, os tamanhos das tubagens têm de ser calculados por forma a que a velocidade do gás seja suficientemente elevada quando a unidade está a funcionar em modo de redução de capacidade.

A não aplicação destas precauções dá origem ao cancelamento da garantia do compressor.

Recomendamos o seguimento das recomendações ASHRAE.

#### **3.7.1 – Dimensionamento do circuito de líquido**

Calcule o tamanho das tubagens de líquido usando:

- 1) Condições de funcionamento em plena carga.
- 2) Perda de carga máxima de 100 kPa.
- 3) Velocidade do líquido inferior a 2 m/s (para evitar retorno de líquido).
- 4) Nos tubos verticais de líquido, certifique-se de que o sub-arrefecimento do líquido é suficiente para contrariar a perda de pressão estática e evitar a gaseificação rápida.

#### **3.7.2 – Tubos de descarga e tubos de aspiração**

Calcule-os por forma a obter uma velocidade de gás nas secções verticais que permita a migração do óleo do compressor e um retorno estável para o compressores (tabelas C e D – página 20).

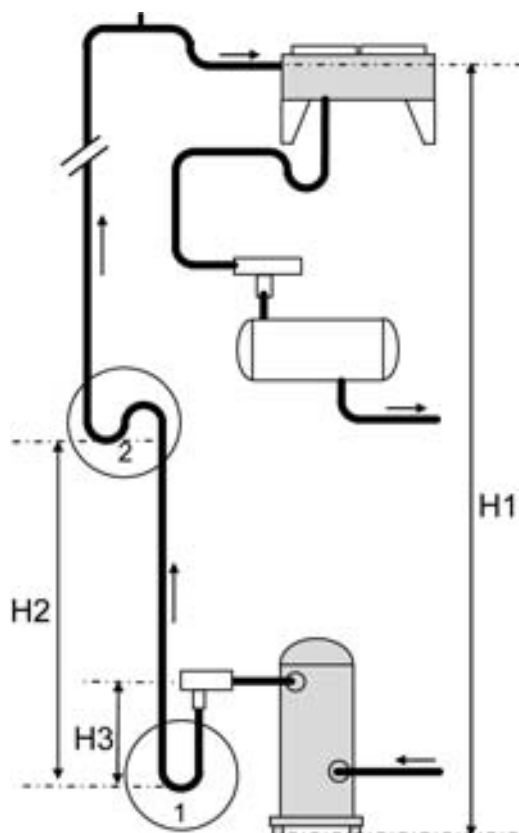
Calcule o tamanho dos tubos verticais usando as tabelas que se seguem.

Os tubos horizontais podem ser maiores por forma a compensarem a perda de carga nas linhas verticais.

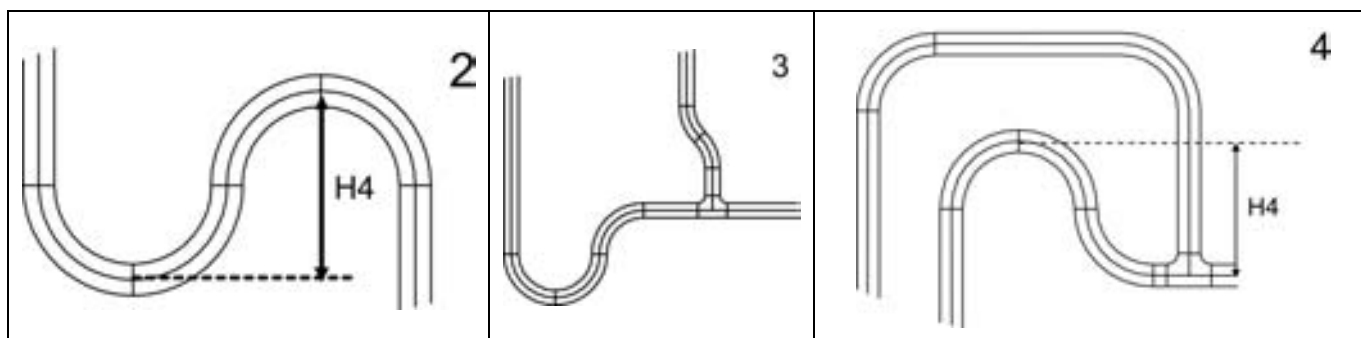
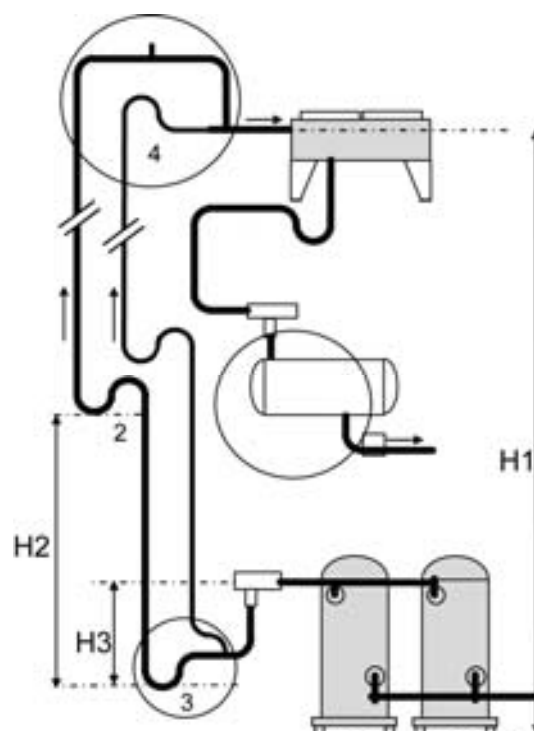
A perda de carga total na tubagem tem de ser inferior ou igual a 1°C à pressão de saturação no lado de aspiração.

## UNIDADES COM CONDENSADOR REMOTO

Unidade com condensador remoto  
sem controlo da capacidade



Unidade com condensador remoto  
com controlo da capacidade



**H1:** 15 m maxi  
**H2:** 5 m maxi  
**H3:** 0,3 m maxi  
**H4:** 0,15 m maxi

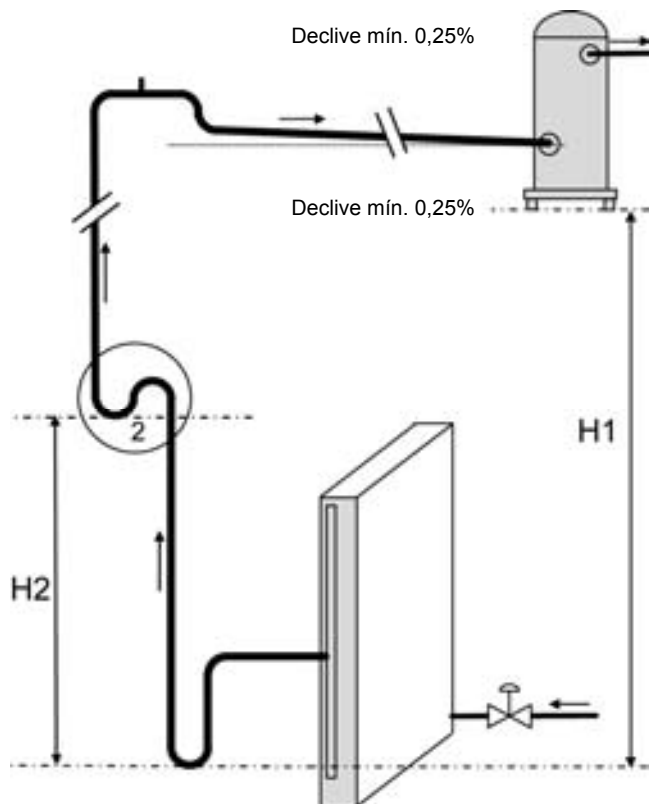
**1 -** Colector inferior com tubo único  
**2 -** Colector ligado  
**3 -** Colector inferior com tubos duplos  
**4 -** Colector superior com tubos duplos

**AVISO:** O nível de líquido entre o condensador e a válvula de segurança A tem de compensar a perda de carga da válvula de segurança

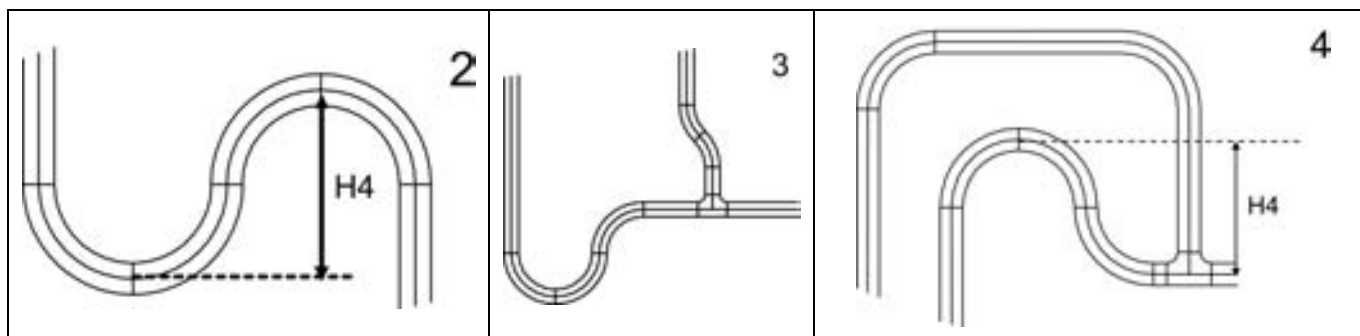
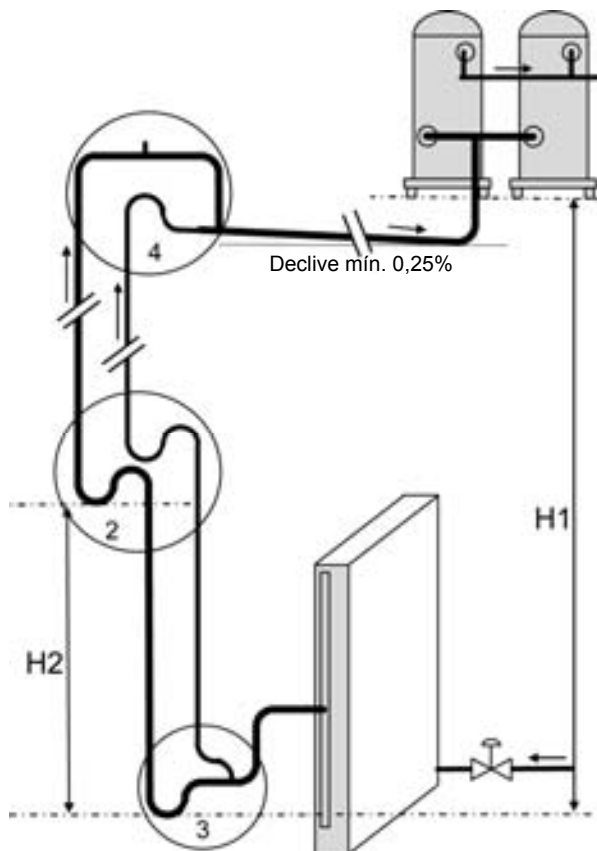
**Opção com receptor: declaração PED, classe 3**  
**Opção sem receptor: declaração PED, classe 1**

## UNIDADES CONDENSADORAS

Unidade de condensação sem controlo da capacidade



Unidade de condensação com controlo da capacidade



**H1:** 15 m maxi  
**H2:** 5 m maxi  
**H4:** 0,15 m maxi

- 1 - Colector inferior com tubo único
- 2 - Colector ligado
- 3 - Colector inferior com tubos duplos
- 4 - Colector superior com tubos duplos

**Opção com receptor: declaração PED, classe 3**

**Opção sem receptor: declaração PED, classe 1**

**Capacidade mínima de refrigeração, em kW, para introdução de óleo nos tubos de aspiração verticais  
Fluido frigorígeno: R407C**

Tabela C		Diâm. ext. nominal da tubagem, mm											
Temperatura de saturação (°C)	Temperatura do gás de aspiração (°C)	12	15	18	22	28	35	42	54	67	79	105	130
-5	0	0,39	0,71	1,20	2,04	3,88	6,88	11,11	21,31	36,85	55,86	115,24	199,30
	10	0,37	0,68	1,14	1,94	3,68	6,53	10,54	20,20	34,94	52,95	109,25	189,14
5	10	0,47	0,86	1,45	2,47	4,69	8,33	13,44	25,77	44,58	67,56	139,39	241,30
	20	0,44	0,81	1,36	2,31	4,39	7,79	12,58	24,13	41,73	63,25	130,49	225,90

**Capacidade mínima de refrigeração, em kW, para introdução de óleo nos tubos verticais de gás QUENTE  
Fluido frigorígeno: R407C**

Tabela D		Diâm. ext. nominal da tubagem, mm											
Temperatura de saturação (°C)	Temperatura do gás de aspiração (°C)	12	15	18	22	28	35	42	54	67	79	105	130
30	70	0,60	1,09	1,84	3,13	5,95	10,55	17,03	32,65	56,47	85,59	176,59	305,70
	80	0,58	1,06	1,79	3,04	5,78	10,25	16,55	31,74	54,90	83,21	171,67	297,19
	90	0,57	1,04	1,74	2,96	5,64	10,00	16,14	30,95	53,53	81,13	167,39	289,77
40	80	0,62	1,13	1,90	3,24	6,16	10,93	17,65	33,85	58,55	88,73	183,07	316,92
	90	0,60	1,10	1,85	3,16	6,00	10,65	17,19	32,96	47,01	86,40	178,26	308,60
	100	0,58	1,07	1,80	3,07	5,83	10,34	16,70	32,02	55,38	83,94	173,17	299,79
50	90	0,63	1,16	1,94	3,31	6,29	11,16	18,02	34,55	59,77	90,58	186,88	323,52
	100	0,61	1,12	1,88	3,21	6,10	10,82	17,47	33,50	57,95	87,83	181,21	313,70
	110	0,60	1,09	1,83	3,13	5,94	10,54	17,02	32,63	56,44	85,53	176,47	305,49

**3.7.3 – Isolamento mecânico da tubagem de fluido frigorígeno**

Isolare os tubos de fluido frigorígeno do edifício para evitar as vibrações normalmente geradas pelas tubagens para a estrutura do edifício. Evite o “by-pass” do sistema de isolamento na unidade fixando os tubos de fluido frigorígeno ou as condutas eléctricas demasiado apertados. Todas as vibrações serão transmitidas ao edifício através de tubagens rígidas.

A ausência de isolamento de vibrações na tubagem de fluido frigorígeno conduzirá ao dano prematuro do tubo de cobre e à perda de gás.

**3.7.4 – Teste de pressão**

Para evitar a formação de óxido de cobre durante as operações de soldadura, aplique um pouco de azoto seco nos tubos. A tubagem tem de ser feita com tubos que estejam perfeitamente limpos, tamponados durante o armazenamento e entre operações de ligação.

Durante estas operações, respeite as seguintes precauções:

- 1) Não trabalhe num ambiente fechado; o fluido frigorígeno pode causar asfixia. Certifique-se de que há ventilação suficiente.
- 2) Não use oxigénio nem acetileno em vez de fluido frigorígeno ou azoto para testes de fugas: poderia dar origem a uma explosão violenta.
- 3) Utilize sempre uma válvula reguladora, válvulas de corte e um manómetro de pressão para controlar a pressão de teste no sistema. Pressão excessiva pode causar o rebentamento das tubagens, danos na unidade e/ou originar uma explosão e ferimentos graves.

Certifique-se de que os testes de pressão nos circuitos de líquido e de gás estão em conformidade com a legislação aplicável. Antes de arranque uma unidade num receptor, a tubagem e o condensador têm de ser desidratados. A desidratação deve ser efectuada usando uma bomba de vácuo de dois estágios, com capacidade de vácuo de pressão absoluta de 600 Pa.

Obtêm-se melhores resultados com um vácuo de 100 Pa. Para baixar para este nível a temperaturas normais, ou seja, 15°C, é frequente ser necessário deixar a bomba a funcionar durante 10 a 20 horas. O tempo de funcionamento da bomba não é um factor de eficácia. O nível de pressão tem de ser verificado antes de a unidade ser posta a funcionar.

### **3.7.5 – Carga de fluido frigorígeno**

Os Chillers com R407C têm de ser carregados com fluido na fase líquida, sendo recomendado o mesmo procedimento com R410A. Nunca carregue uma máquina que funcione com R407C na fase de vapor: a composição da mistura pode ser alterada.

Na fase líquida, ligue a uma válvula de corte de líquido ou a uma união rápida na tubagem de líquido, na saída da válvula.

Nas unidades com R22, a carga pode ser efectuada na fase de vapor; nesse caso, a ligação será feita na válvula de sucção.

Nota:

As unidades Split são fornecidas com uma carga parcial de fluido frigorígeno ou azoto. Antes de reduzir o vácuo para desidratação, purgue por completo a unidade.

Carregue a unidade até haver um caudal constante de líquido sem bolhas no visor, indicando que há carga suficiente e controlada e que o sub-arrefecimento é o correcto em conformidade com o valor predefinido do sistema.

Em caso algum, carregue a unidade sem esta ter atingido um funcionamento estacionário.

Não faz sentido sobrecarregar um sistema; isso teria um efeito negativo no funcionamento.

Causas de sobrecarga:

- Pressão de descarga excessiva,
- Risco de danos no compressor,
- Consumo excessivo de corrente.

### **3.7.6 – Carga de óleo**

Todas as unidades são fornecidas com uma carga de óleo completa. No caso das unidades Split, poderá ser necessário (devido ao comprimento das tubagens instaladas) adicionar uma determinada quantidade de óleo compatível com o tipo de compressor e de fluido frigorígeno utilizado.

Consulte a tabela de óleo que se segue.

**Nota: Esta tabela é válida apenas para Chillers autónomos (ou Chillers montados em receptores) nos quais a temperatura da água de saída não seja inferior a -5°C. Para os restantes casos, consulte a documentação enviada com a máquina.**

<b>Óleo recomendado para Chillers Lennox</b>			
<b>Fluido frigorígeno</b>	<b>Tipo de compressor</b>	<b>Marca</b>	<b>Tipo de óleo</b>
R22	Parafuso CSH...	Bitzer	B320SH
R22	Scroll SM...	Maneurop	Maneurop 160 P
R22	Scroll ZR	Copeland	Suniso 3 GS
R22	Alternativo D8...	Copeland	Suniso 160P
R22	Alternativo MT...	Maneurop	Maneurop 160 P
R407C	Parafuso CSH...	Bitzer	BSE170
R407C	Scroll SZ...	Maneurop	Maneurop 160 SZ
R407C	Scroll ZR	Copeland	Copeland 3MA, Mobil EAL, Arctic 22CC, ICI Emkarate, RL32CF
R407C	Alternativo D8...	Copeland	Mobil EAL Arctic 22
R407C	Alternativo MS...	Maneurop	Maneurop 160 SZ
R410A	Scroll ZP ...	Copeland	ICI EMKARATE RL32-3MAF ou para reenchimento MOBIL EAL Arctic 22CC

### **3.7.7 – Condensadores arrefecidos por ar**

Um condensador arrefecido por ar ligado a uma unidade tem de ter o mesmo número de circuitos que a unidade. A selecção do condensador tem de ser feita com cuidado, para permitir a transferência da capacidade térmica da unidade mesmo às temperaturas mais elevadas previstas na instalação.

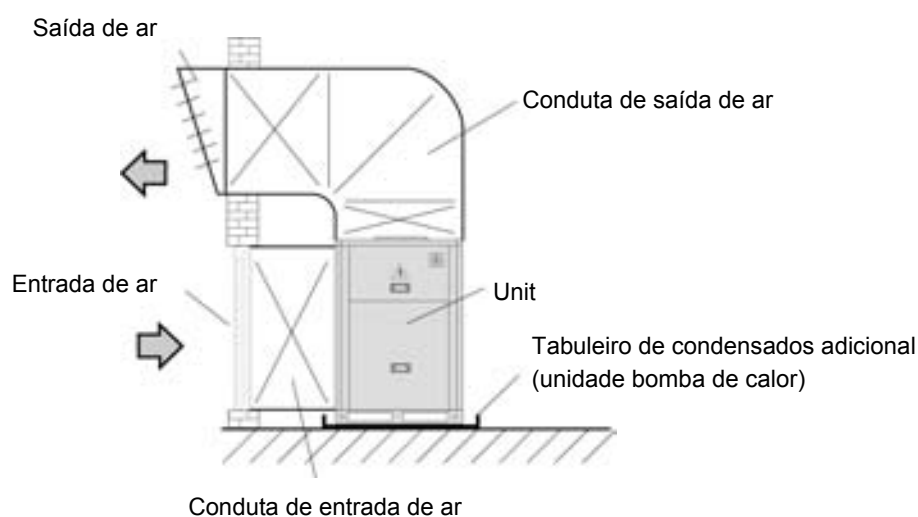
É obrigatório controlar a pressão de descarga para que a unidade possa funcionar correctamente seja qual for a estação do ano:

Podem usar-se vários sistemas diferentes, mas o mais simples e mais eficaz consiste em controlar o funcionamento do ventilador controlando a pressão ou a temperatura.

Nos condensadores equipados com menos ventiladores (1 ou 2) poderá ser necessário fazer variar a velocidade dos ventiladores.

Os sistemas de controlo da pressão de descarga que funcionam inundando o condensador com fluido frigorígeno devem ser evitados pois implicam cargas de fluido frigorígeno muito grandes e podem causar problemas graves se não forem controlados devidamente.

## **3.8 – INSTALAÇÃO DE UNIDADES COM CONDUTAS**



Nota:

- Tenha atenção ao ciclo de ar entre entrada e saída.
- Para a saída de ar recomendam-se condutas separadas para cada ventilador.

# VERIFICAÇÕES INICIAIS

## 4 - VERIFICAÇÕES PRELIMINARES

Verifique se todos os bujões de drenagem e de purga estão no lugar e bem apertados antes de encher a instalação com água.

### 4.1 – LIMITES DE FUNCIONAMENTO

Antes de qualquer utilização, verifique os limites de funcionamento da unidade indicados em “ANEXO”.

Estas tabelas dar-lhe-ão todas as informações necessárias relativas ao funcionamento da unidade.

Consulte a “Análise de risco e situações perigosas conforme a directiva 97/123” indicada em “ANEXO”, no final do Manual de Instalação e Utilização, ou fornecida com a unidade.

### 4.2 – VERIFICAÇÃO E RECOMENDAÇÕES DO CIRCUITO DE FRIGORIFICO

No caso das unidades Split, verifique se a instalação foi feita de acordo com a recomendação descrita em Instalação.

O esquema do circuito frigorífico é apresentado em “ANEXO”, ou fornecido com a unidade.

### 4.3 – VERIFICAÇÃO DE INSTALAÇÃO DO SISTEMA HIDRÁULICO

O esquema hidráulico da unidade é apresentado em “ANEXO”.

### 4.4 – INSTALAÇÃO DE COMPONENTES HIDRÁULICOS EXTERNOS (fornecidos separadamente pela Lennox).

Alguns componentes hidráulicos podem ser fornecidos separadamente pela Lennox:

- Filtros
- Vasos de expansão
- Válvulas
- Manómetros
- ...



Os componentes são fornecidos dentro das unidades e têm de ser instalados por um técnico qualificado.

**Nota:** No caso dos permutadores de calor de placas é obrigatório instalar um filtro à entrada do permutador.

Estes filtros têm de eliminar todas as partículas com um diâmetro superior a 1 mm.



## 4.5 – CHECK LIST ANTES DO ARRANQUE

Antes de proceder ao arranque da unidade, mesmo para um teste de curta duração, verifique os pontos que se seguem. Depois de se ter certificado de que todas as válvulas do circuito frigorífico estão totalmente abertas (válvulas de descarga e válvulas de líquido). Arrancar um compressor com a válvula de descarga fechada fará disparar o interruptor de segurança de alta pressão ou queimará a junta da cabeça do motor ou o disco de segurança de pressão interna.

- 1) A(s) bomba(s) de líquido e outros dispositivos interligados com a unidade (baterias, unidades de tratamento de ar, dry coolers, torres de arrefecimento, unidades terminais tais como ventiloconvectores, etc.) estando a funcionar como exigido pela instalação e conforme os seus requisitos próprios.

**Coloque todas as válvulas de água e de fluido frigorígeno nas respectivas posições de funcionamento e ligue as bombas de circulação de água.**

**Certifique-se de que a fonte de alimentação principal está isolada antes de iniciar qualquer trabalho. Certifique-se de que a unidade está correctamente ligada à massa e que a continuidade à massa está bem efectuada.**

**Verifique se os apoios antivibráticos estão bem montados e regulados.**

- 2) **Verifique se todas as ligações eléctricas estão limpas e bem apertadas**, tanto as instaladas de origem como as feitas na obra. Certifique-se igualmente de que todos os bolbos dos termóstatos estão bem colocados e enroscados nos respectivos alojamentos; se necessário, aplique pasta condutora de calor para melhorar o contacto. Certifique-se de que todas as sondas estão bem montados e que todos os tubos capilares estão apertados.

Os dados técnicos impressos na parte superior do diagrama de ligações deve corresponder aos indicados na chapa de características da unidade.

- 3) Certifique-se de que a alimentação fornecida à unidade corresponde à sua tensão de funcionamento e que **a rotação de fases corresponde à direcção de rotação dos compressores** (de parafuso e Scroll).
- 4) Certifique-se de que os circuitos de água mencionados em 1 estão totalmente cheios com água ou solução saturada, conforme o caso; com o ar purgado em todos os pontos altos, incluindo o evaporador, assegurando-se de que estão perfeitamente limpos e estanques.

No caso de máquinas com condensadores arrefecidos por água, o circuito de água do condensador tem de estar pronto para funcionar, cheio com água, testado relativamente a pressão, sangrado, com o filtro limpo após 2 horas de funcionamento da bomba de água. Torre de arrefecimento em condições de funcionamento, fornecimento de água e caudal excessivo verificados, ventilador em condições de funcionamento.

- 5) Reinicie todos os dispositivos de segurança de acesso manual (caso necessário).  
Abra os circuitos de alimentação para todos os componentes: compressores, ventiladores...
- 6) Ligue a alimentação para a unidade no interruptor de corte geral (opcional). Verifique visualmente o nível do óleo nos cárteres do compressor (visores). Este nível pode variar de um compressor para outro, mas nunca deve ser superior ao primeiro terço de altura dos visores.



**ATENÇÃO:** Ligue as resistências de aquecimento do cárter do compressor pelo menos 24 horas antes de arrancar a unidade. Isto permitirá a evaporação do fluido frigorígeno nos cárteres e evita danos nos compressores devidos a falta de lubrificação durante o arranque.

- 7) Ligue a(s) bomba(s); verifique o caudal de líquido a ser arrefecido através dos permutadores de calor: anote as pressões da água de entrada e de saída e, usando as curvas de perda de carga, calcule o caudal de líquido aplicando a fórmula seguinte:

**Caudal real**

$$Q = Q1 \times \sqrt{P2/P1}$$

Em que

P2 = perda de carga medida no local

P1 = perda de carga publicada pela LENNOX para um caudal de líquido de Q1

Q1 = caudal nominal

Q = caudal real

8) Nas unidades com condensadores arrefecidos por ar, verifique se os ventiladores estão a funcionar correctamente e se as grelhas de protecção estão em bom estado. Certifique-se de que a rotação se faz na direcção correcta.

9) Nas unidades com ventilador com condutas, verifique o caudal de ar e a perda de pressão na conduta.

Aquando da entrega da unidade, as correias de accionamento estão novas e esticadas de forma correcta. Após as primeiras 50 horas de funcionamento, verifique e ajuste a tensão. 80% do alongamento total das correias é geralmente produzido durante as primeiras 15 horas de funcionamento.

Antes de ajustar a tensão, certifique-se de que as polias apresentam um alinhamento correcto.

Para ajustar as correias, regule a altura da chapa de suporte do motor com os parafusos de regulação da chapa.

O desvio recomendado é de 16 mm por metro entre eixos.

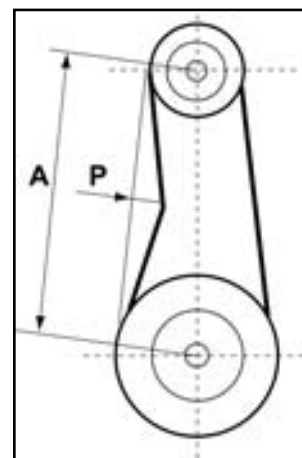
Verifique, de acordo com o diagrama abaixo (figura 14), se a relação seguinte se mantém:

$$\frac{A(mm)}{P(mm)} = 20$$

As correias devem ser sempre substituídas quando:

- A polia está regulada para o máximo,
- A correia está gasta ou com fios visíveis.

As correias de substituição têm de ser do mesmo tamanho que as que vão ser substituídas. Se um sistema de transmissão tiver várias correias, estas têm de ser todas do mesmo lote de fabrico (comparar os números de série).



NOTA:



**As correias mal esticadas patinam, aquecem e gastam-se prematuramente. Por outro lado, ao se esticar demasiado uma correia, a pressão nos rolamentos fará com que eles sobreaqueçam e se desgastem prematuramente. O alinhamento incorrecto também fará com que as correias se desgastem prematuramente.**

#### 9a) ALINHAMENTO DAS POLIAS

Depois de ajustar uma ou as duas polias, verifique o alinhamento da transmissão, utilizando uma régua na face interna das duas polias.

**NOTA: A garantia pode ser afectada, no caso de qualquer modificação importante efectuada na transmissão sem a obtenção do acordo prévio da Lennox.**

A perda de carga real dos sistemas de condutas nem sempre é idêntica aos valores teóricos calculados. Para rectificar esta situação, poderá ser necessário alterar a regulação da polia e da correia. Para tal, os motores possuem polias variáveis.

#### 9b) REGULAÇÃO DO CAUDAL DE AR

Medir a corrente absorvida

Se a corrente absorvida for superior aos valores indicados, isso significa que o sistema de ventilação tem uma perda de carga inferior à prevista. Reduza o caudal reduzindo as rpm. Se a resistência do sistema for significativamente inferior à prevista de origem, existe o risco de o motor sobreaquecer, dando origem a uma paragem de emergência.

Se a intensidade absorvida for inferior aos valores indicados, isso significa que o sistema tem uma perda de pressão superior à prevista. Aumente o caudal aumentando as rpm. Estará simultaneamente a aumentar a potência absorvida, o que pode resultar numa necessidade de aumentar o tamanho do motor.

#### 9c) VERIFICAR O CAUDAL DE AR E PED

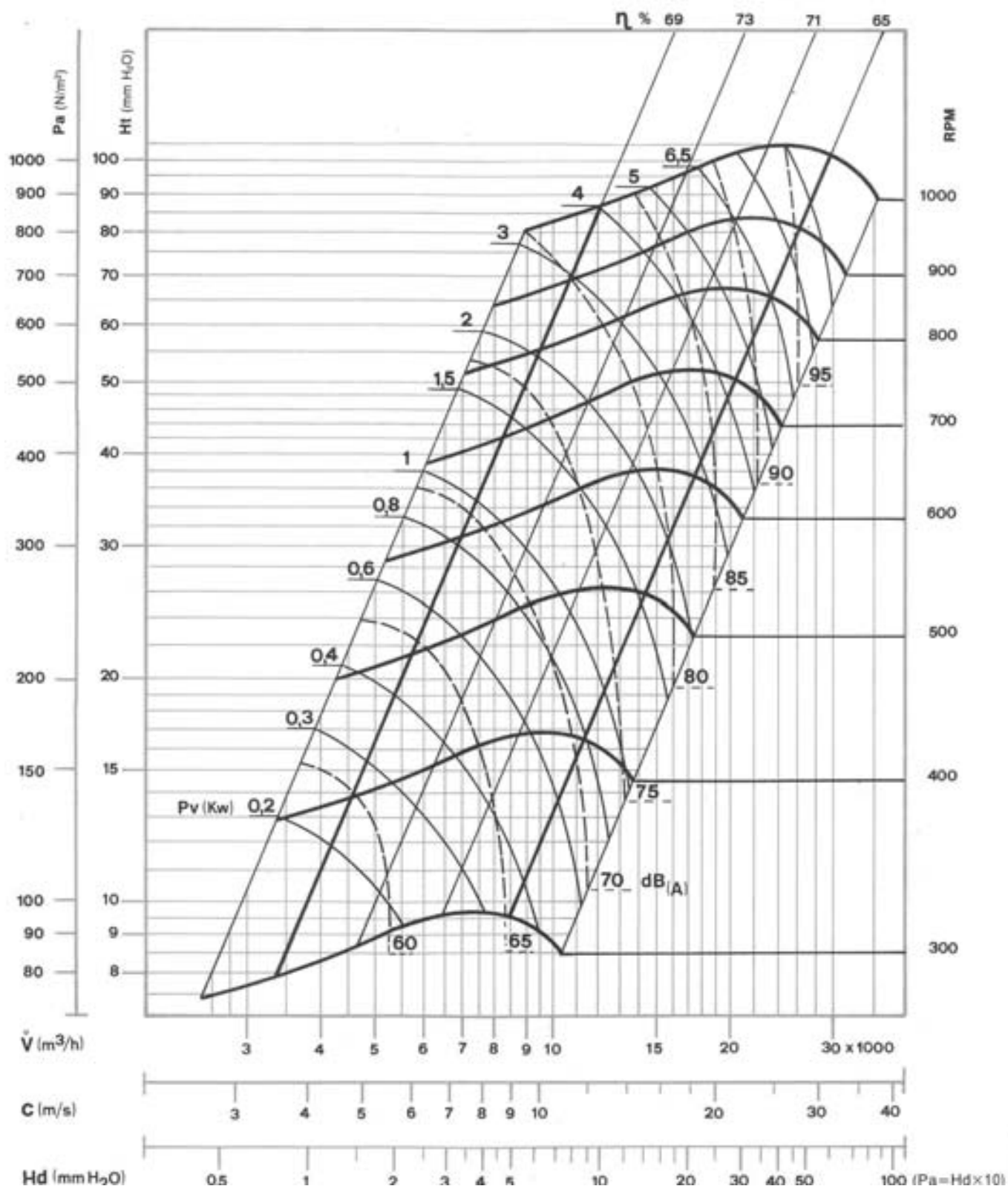
Utilizando a seguinte curva do ventilador, é possível calcular o caudal de ar, a pressão total disponível ( $P^{TOT}$ ) e a pressão dinâmica correspondente ( $P_d$ ) para um ponto de funcionamento específico.

10) Antes de efectuar quaisquer ligações eléctricas, verifique se a resistência de isolamento entre os terminais de ligação da alimentação eléctrica estão em conformidade com a legislação aplicável. Verifique o isolamento de todos os motores eléctricos com um ohmímetro de 500V CC, seguindo as instruções do fabricante.

ATENÇÃO: Não ligue qualquer motor cuja resistência de isolamento seja inferior a 2 megaohm.

Nunca ligue qualquer motor enquanto o sistema estiver sujeito a vácuo.

## À CURVA DO VENTILADOR 18-18



## ARRANQUE DA UNIDADE

### 5 – ARRANQUE DA UNIDADE

#### 5.1 – VERIFICAÇÕES A EFECTUAR DURANTE O ARRANQUE

##### 5.1.1 VERIFICAÇÕES A EFECTUAR DURANTE O ARRANQUE

Antes de dar arranque à unidade, preencha a check list §8.3, deste manual, e siga as instruções abaixo para se certificar de que a unidade está bem instalada e pronta para funcionar.

- 1) Termómetros e pressóstatos instalados no circuito de água refrigerada e no circuito de água do condensador.  
Verifique estes dispositivos de segurança pela ordem seguinte: pressóstato de alta pressão, pressóstato de pressão diferencial do óleo, pressóstato de baixa pressão, pressóstato de pressão e termóstatos de controlo do ventilador, relé de anti-curto ciclo. Certifique-se de que todas as luzes indicadoras funcionam correctamente.
- 2) Ligue a bomba do evaporador antes de ligar o chiller.
- 3) Fluxostato instalado e ligado na caixa de controlo em funcionamento correcto.
- 4) Com o compressor a funcionar, verifique a pressão do óleo. Se existir uma avaria, não volte a ligar o compressor enquanto não se tiver identificado a localização do problema.
- 5) Verifique se há carga de arrefecimento suficiente no dia em que se efectua o arranque (pelo menos 50% da carga total).

##### PROCEDIMENTOS A SEGUIR NO ARRANQUE DA UNIDADE

- 5-a) Prima o interruptor “ON-OFF”. O compressor só arrancará se a pressão de evaporação for superior ao valor de referência de activação do pressóstato de baixa pressão.  
Verifique imediatamente a rotação correcta do compressor.  
A pressão de evaporação baixa gradualmente, o evaporador esvazia-se do fluido frigorígeno líquido nele acumulado durante a armazenagem. Após alguns segundos, a válvula solenóide abre-se, se existir.
- 5-b) Verifique no visor (a seguir à válvula de expansão) se as bolhas desaparecem progressivamente, indicando uma carga correcta de fluido frigorígeno e sem gás não condensável. Se o indicador de humidade mudar de cor, indicando a presença de humidade, substitua o cartucho do filtro secador, caso este seja de substituir. Recomenda-se a verificação do sub-arrefecimento a seguir ao condensador.
- 5-c) Verifique se, depois da carga de arrefecimento ser equilibrada pela capacidade da unidade, o líquido refrigerado está à temperatura prevista de origem.
- 6) Verifique os valores de corrente por fase em cada motor do compressor.
- 7) Verifique os valores de corrente por fase em cada motor do ventilador.
- 8) Verifique a temperatura de descarga do compressor.
- 9) Verifique as temperaturas da bomba de óleo do compressor (compressores alternativos semi-herméticos).

- 10) Verifique as pressões de aspiração e de descarga e as temperaturas de aspiração e de descarga do compressor.
- 11) Verifique as temperaturas de entrada e de saída do líquido refrigerado.
- 12) Verifique a temperatura exterior.
- 13) Verifique a temperatura do fluido frigorígeno líquido na saída do condensador.

Estas verificações devem ser feitas o mais rapidamente possível com uma carga de arrefecimento estável, ou seja, a carga de arrefecimento da instalação deve ser igual à capacidade desenvolvida pela unidade. As medições feitas sem observar esta condição resultarão em valores não utilizáveis e provavelmente errados.

Estas verificações só podem ser feitas depois de confirmado o funcionamento correcto de todos os dispositivos de segurança e comandos da unidade.

## 5.2 – CARGA DE ÓLEO

As unidades são entregues com uma carga de óleo completa para funcionamento e não é necessário acrescentar mais óleo antes do arranque nem posteriormente. As paragens da unidade pelo pressóstato da pressão diferencial do óleo são geralmente causadas por outros problemas que não a falta de óleo nos circuitos de refrigeração. Uma carga excessiva de óleo pode originar problemas graves numa instalação, em especial nos compressores. A única situação em que poderá ser necessário acrescentar algum óleo é quando se substitui um compressor.

## 5.3 - CARGA DE FLUIDO FRIGORIGENEO

As unidades autónomas são entregues com uma carga completa de fluido frigorígeno. Esta carga poderá precisar de ser atestada quando a unidade é instalada ou noutras alturas, durante a vida útil da unidade. A carga adicional pode ser introduzida através das válvulas Schrader existentes nas posições adequadas. Sempre que adicionar fluido, verifique o estado da carga pelo visor (caso exista) e também pela quantidade de sub-arrefecimento de líquido na saída do condensador.

Consulte as recomendações de Gás F relativas a manuseamento de fluido frigorígeno, na página 4 e 88

### IMPORTANTE



- O arranque e a colocação em funcionamento têm de ser efectuados por um técnico autorizado LENNOX.
- Nunca desligue a alimentação para as resistências de aquecimento do cárter, excepto para operações de assistência prolongadas ou paragem sazonal.

**Lembre-se de ligar as resistências de aquecimento do cárter pelo menos 24 horas antes de voltar a ligar a unidade.**

## OPERAÇÃO

# 6 - FUNCIONAMENTO

### 6.1 – CONTROLO CLIMATIC™

cf. Ver o manual específico do CLIMATIC 50

cf. Ver o manual específico do «Controlador básico CLIMATIC»

### 6.2 – FUNCIONAMENTO DA UNIDADE

#### 6.2.1 – Funções dos componentes do circuito de refrigeração

##### 6.2.1.1 - Válvula de expansão termostática

**Muito importante:**

A válvula de expansão termostática montada em cada máquina foi seleccionada para uma determinada gama de funcionamento; tem de ser substituída por um modelo com a mesma referência e do mesmo fabricante.

##### 6.2.1.2 – Filtro secador:

Destina-se a remover todos os resíduos de humidade do interior do circuito de refrigeração, pois esta pode afectar o funcionamento da unidade, por acidificação do óleo, que causa uma desintegração lenta do verniz que protege as bobinas do motor do compressor.

##### 6.2.1.3 – Manómetros de alta e de baixa pressão (opcional): Permitem a leitura instantânea das pressões de aspiração e de descarga.

Visor/indicador de humidade: (opcional nas unidades equipadas com compressores Scroll ou alternativos):

- Permite a verificação visual do estado do fluido frigorígeno líquido (monofásico ou bifásico) no circuito de líquido, a seguir à válvula de expansão termostática.
- Permite a detecção de humidade no circuito.

##### 6.2.1.4 - Resistência de aquecimento do cárter:

Todos os compressores estão equipados com uma resistência de aquecimento do cárter monofásica que é activada quando o compressor pára, para garantir a separação do fluido frigorígeno e do óleo do compressor. Esta resistência é ligada quando o compressor não está a funcionar.

NOTA: Os compressores Scroll e alternativos para funcionamento com temp. exteriores +6°C não possuem resistência de aquecimento do cárter.

##### 6.2.1.5 - Pressóstato de alta pressão:

Este pressóstato inicia a paragem incondicional da unidade se a pressão de descarga do compressor ultrapassar os limites de funcionamento. A reiniciação é automática.

- Compressor de parafuso e alternativo com R407C; pressóstato de alta pressão igual a 26,5 bar
- Compressor Scroll com R407C; pressóstato de alta pressão igual a 29 bar

##### 6.2.1.6 - Pressóstato de baixa pressão (caso exista)

Este pressóstato inicia a paragem incondicional da unidade se a pressão de evaporação baixar para um valor inferior ao valor P.

- 1) unidades com funcionamento a temperaturas exteriores de +6°C (standard); P = 2,4 bar relativos
- 2) unidades com funcionamento a temperaturas exteriores de -20 °C; P = 0,8 bar relativos

**6.2.1.7 – Termóstato e pressóstato de controlo do ventilador:**

Estes dispositivos têm a função de garantir um nível de pressão de descarga compatível com o funcionamento adequado da unidade.

Um aumento na temperatura do ar exterior aumenta a pressão de descarga e esta é mantida no valor necessário pelo funcionamento do ventilador.

**6.2.1.8 – Função anti-congelamento:**

Esta função só existe em unidades concebidas para refrigeração de processo industrial ou com solução de água/glicol para as quais a temperatura de congelação depende da concentração da solução.

Seja qual for o tipo de dispositivo usado (ver casos 1 e 2), a desactivação pela função anti-congelamento causa a paragem imediata da unidade.

**CASO 1: Termóstato anti-congelamento:**

Este dispositivo monitoriza a temperatura do líquido refrigerado na saída do evaporador. Dispara quando a temperatura baixa para um valor inferior ao valor mínimo (+ 4°C para água).

**CASO 2: Pressóstato anti-congelamento:**

Monitoriza a pressão de evaporação do fluido frigorígeno. Dispara quando a temperatura baixa para um valor inferior ao valor mínimo predefinido.

Nota: Nas unidades equipadas com controlo CLIMATIC, consulte o manual adequado para obter dados mais específicos.

**6.2.1.9 – Pressóstato de segurança da pressão diferencial do óleo: (apenas nas unidades com compressores semi-herméticos)****a) Compressores alternativos:**

Este pressóstato inicia a paragem incondicional da unidade se a pressão diferencial do óleo baixar durante mais de dois minutos para um valor inferior ao valor de segurança mínimo predefinido.

A pressão diferencial do óleo é a diferença entre a pressão de descarga da bomba de óleo e a pressão do gás dentro do cárter do compressor (pressão de aspiração). O pressóstato de segurança da pressão diferencial do óleo vem regulado de fábrica e não pode ser alterado no local.

**b) Compressores de parafuso:**

Este pressóstato inicia a paragem incondicional da unidade se a pressão diferencial do óleo subir para um valor superior ao valor de segurança predefinido.

O diferencial de pressão do óleo neste caso é a diferença entre a alta pressão e a pressão de injeção de óleo do compressor.

**6.2.2 – Funções dos componentes eléctricos****6.2.2.1 – Relé contra ciclos curtos electrónico ou de excêntrico:**

Este dispositivo limita o número de arranques do compressor.

Protecção térmica do motor do compressor:

Este dispositivo desliga o motor se a temperatura da bobina subir demasiado e permite-lhe arrancar novamente quando a temperatura baixa para um valor normal.

**6.2.2.2 – Protecção contra corrente excessiva do ventilador:**

Disjuntor concebido para desligar os motores dos ventiladores no caso de corrente excessiva de fase em relação ao valor permitido.

**6.2.2.3 - Protecção contra corrente excessiva do motor do compressor:**

Disjuntor concebido para proteger as bobinas do motor contra corrente excessiva accidental.

#### **6.2.2.4 – Luzes indicadoras:**

O quadro eléctrico de controlo possui luzes indicadoras que permitem visualizar o estado de funcionamento ou não funcionamento de uma função ou circuito específico.

Existe também um indicador para mostrar que a unidade está ligada, um indicador de paragem de emergência para cada compressor, um indicador para mostrar a paragem do compressor através do sistema de regulação (através do termóstato de controlo principal sensível à temperatura da água refrigerada), uma luz indicadora de funcionamento por compressor e um indicador geral de paragem dos ventiladores (nas unidades com condensação por ar).

Nas unidades com controlo CLIMATIC, consulte o manual adequado.

#### **6.2.2.5 – Relé temporizador para ligar os motores dos compressores uma bobina de cada vez (opcional):**

Este relé opcional é fornecido nas unidades encomendadas com o sistema de arranque parcial de bobinas. O tempo de espera entre o arranque da primeira bobina e da segunda bobina não pode ser superior a 0,8 segundos.

#### **6.2.2.6 – Interbloqueio da bomba de líquido refrigerado:**

Este interbloqueio só é efectuado se a bomba for fornecida com o chiller Água-Água. Assim que a unidade é ligada à alimentação e o interruptor on/off para a unidade é validado, a bomba começa a funcionar. O funcionamento prévio das bombas é obrigatório para o funcionamento do compressor.

Nota: nas unidades com controlo CLIMATIC, o programa de controlo permite controlar 1 ou 2 bombas de água.

#### **6.2.2.7 – Fluxostato para o líquido refrigerado (opcional):**

Este dispositivo de controlo inicia a paragem incondicional da unidade assim que o caudal de líquido refrigerado (água, solução saturada, etc...) garantido pela bomba se torna insuficiente, pois isso poderia resultar na congelação rápida do evaporador. Quando o contacto abre devido a falta de caudal, a unidade tem de parar imediatamente.

Caso o fluxostato seja instalado pelo próprio instalador, as ligações eléctricas devem ser feitas aos dois terminais de interbloqueio remotos (contacto seco).

### **6.2.3 – Sequências automáticas**

#### **6.2.3.1 – Sequência de arranque:**

- Prima o interruptor de arranque da unidade; a luz de alimentação acende-se; O circuito de controlo não pode ser alimentado se não houver alimentação eléctrica para o circuito de alimentação principal.
- Consoante o pedido de arrefecimento, o termóstato de controlo autoriza o arranque do(s) compressor(es), que se realiza sequencialmente. As luzes indicadoras de funcionamento do compressor acendem-se.

#### **6.2.3.2 – Sequência de paragem do regulador:**

Quando a carga de arrefecimento começa a baixar relativamente ao seu valor máximo, o termóstato de controlo de fases múltiplas desliga fases sucessivas consoante a redução progressiva na temperatura do líquido refrigerado de retorno.

Dependendo do equipamento da máquina, a redução por fases pode consistir em desligar um compressor ou em activar um redutor de capacidade do compressor. Isto continua até a unidade desligar por completo, por acção do regulador. As luzes indicadoras de paragem de regulação do compressor acendem-se.

#### **6.2.3.3 – Sequência de paragem de segurança:**

Se ocorrer uma anomalia num circuito, isso é detectado pelo dispositivo de segurança adequado (subida da alta pressão, perda de pressão do óleo, protecção do motor, etc...) O relé respectivo inicia a paragem incondicional do compressor nesse circuito e a luz indicadora de paragem de segurança acende-se.

Algumas anomalias dão origem a paragem imediata de toda a unidade:

- Fluxostato disparou,
- Termóstato anti-congelamento disparou,
- ...etc....

Exceptuando os casos dos dispositivos de segurança com reiniciação manual, o arranque do circuito ou da unidade ocorre automaticamente assim que a anomalia é eliminada.



**6.2.3.4 – Perda de alimentação eléctrica:**

Não há problemas em voltar a dar arranque à unidade após um corte de alimentação eléctrica de curta duração (até cerca de uma hora). Se o corte de alimentação eléctrica durar mais tempo, quando a alimentação for reposta regule a unidade para “OFF” com as resistências de aquecimento do cárter do compressor activadas durante o tempo necessário para colocar o óleo do cárter à temperatura necessária e depois volte a dar arranque à unidade.

**6.2.3.5 – Válvula de água, controlo da pressão de condensação:**

Este dispositivo está disponível como opção para unidades de condensação arrefecidas por água de baixa capacidade (MCW).

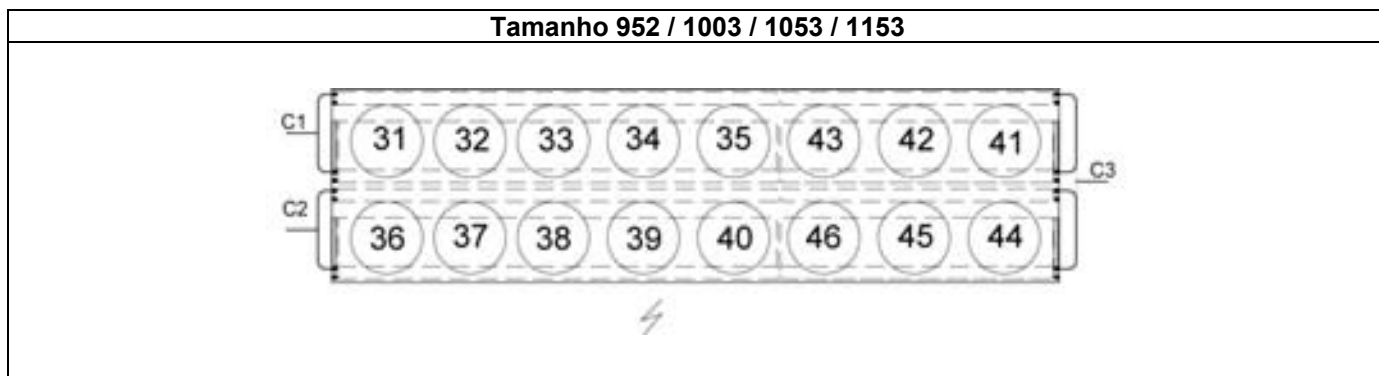
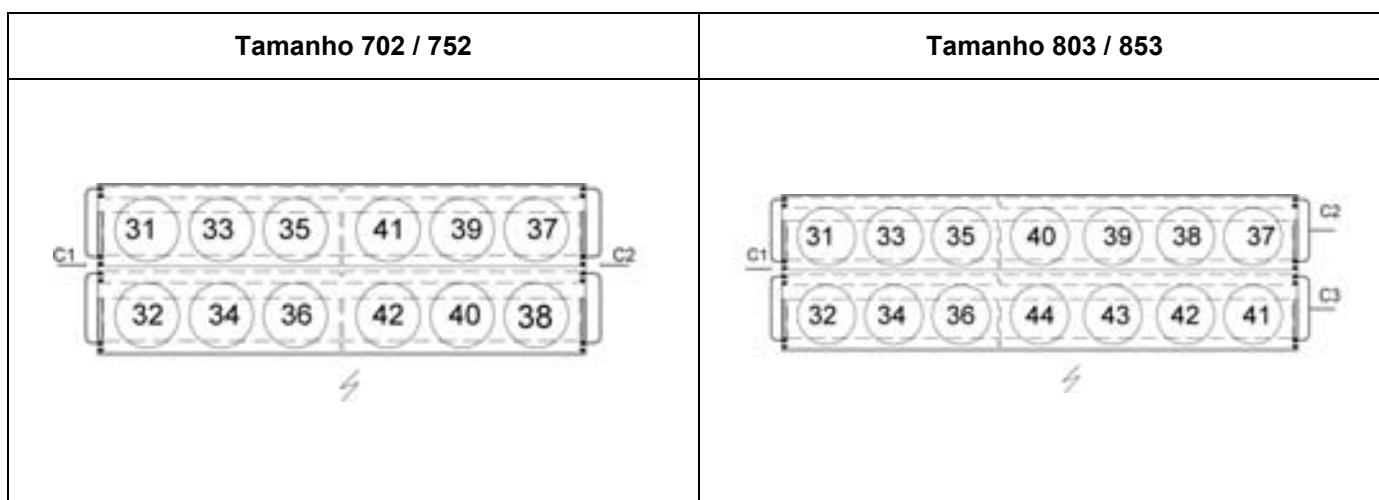
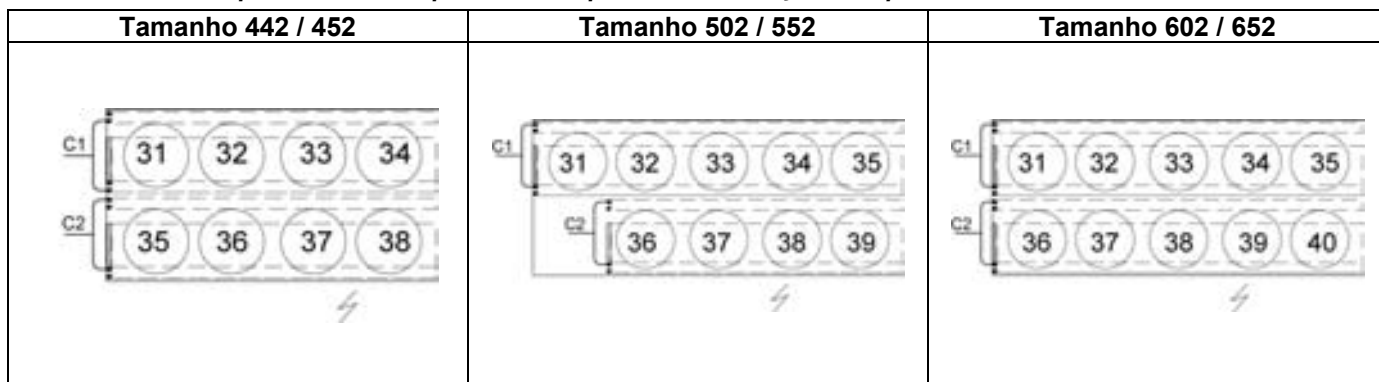
A válvula de água de controlo de alta pressão deve ser instalada na saída do condensador. Permite fazer variar o caudal de água através do permutador, de forma a manter a pressão de condensação num valor adequado.

**6.2.3.6 – Controlo do motor do ventilador:**

**ECOLOGIC – Indicações no quadro eléctrico dos ventiladores.**

<p><b>WA/RA 150D</b> <b>STD - LN</b></p>	<p><b>WA/WAH/RA 200D</b> <b>WA/WAH/RA 230D</b> <b>STD - LN</b></p>	<p><b>WA/RA 270D</b> <b>WA/RA 300D</b> <b>STD - LN</b></p>
<p><b>WA/RA 370D</b> <b>STD - LN</b></p>		
<p><b>WA/RA 200D / 230D</b> <b>HE - SLN</b></p>	<p><b>WA/RA 270D / 300D</b> <b>HE - SLN</b></p>	<p><b>WA/RA 370D</b> <b>HE - SLN</b></p>

Unidades especiais com compressores de parafuso - Indicações no quadro eléctrico dos ventiladores



## MANUTENÇÃO

### 7. MANUTENÇÃO

**Aviso:**

**Durante a vida útil do sistema, as inspeções e testes devem ser levados a cabo em conformidade com a legislação nacional. Caso não existam critérios semelhantes na legislação nacional, podem usar-se as informações de funcionamento fornecidas no anexo C da norma EN378-2.**

As instruções de manutenção que se seguem fazem parte das operações necessárias para este tipo de equipamento. No entanto, não é possível indicar normas fixas e exactas para procedimentos de manutenção permanentes capazes de manter todas as unidades em perfeitas condições de funcionamento dado que há demasiados factores que dependem das condições específicas da instalação, da forma como a máquina é utilizada, da frequência da utilização, das condições climáticas, da poluição atmosférica, etc. Só técnicos qualificados experientes conseguem definir procedimentos de manutenção estritos adaptados às condições indicadas acima.

Apesar disso, recomendamos uma programação de manutenção regular:

- 4 vezes por ano para Chillers que funcionam todo o ano
- 2 vezes por ano para Chillers que funcionam apenas durante a época de arrefecimento

Todas as operações têm de ser realizadas em conformidade com o plano de manutenção; este plano prolongará a vida útil da unidade e reduzirá o número de avarias graves e dispendiosas.

É imprescindível manter um “registo de serviço” para registos semanais das condições de funcionamento da máquina. Este registo servirá como uma excelente ferramenta de diagnóstico para os técnicos de manutenção; de igual modo, o operador da unidade, ao anotar alterações nas condições de funcionamento da máquina, será muitas vezes capaz de antever e evitar problemas antes de eles realmente acontecerem ou piorarem.

O fabricante não pode ser responsabilizado por qualquer anomalia no funcionamento de qualquer equipamento que forneça, caso este seja causado por falta de manutenção ou por condições de funcionamento diferentes das recomendadas neste manual.

A seguir indicam-se, a título informativo, algumas das regras mais comuns aplicadas para manutenção.

#### 7.1 MANUTENÇÃO SEMANAL

- 1) Verifique o nível do óleo do compressor. Este deve ser visível através do visor, com a máquina a funcionar com carga total. Deixe o compressor funcionar durante 3 ou 4 horas antes de acrescentar qualquer óleo. Verifique o nível do óleo de 30 em 30 minutos. Se o nível não atingir o indicado acima, contacte um técnico de frio qualificado.

Atenção: nas unidades equipadas com compressores tandem ou trios scroll, o nível do óleo tem de ser verificado - e ser visível - com os compressores parados. O nível do óleo com os compressores a funcionar não é relevante.

- 2) Uma carga excessiva de óleo pode ser tão perigosa para o compressor como a falta de óleo. Antes de atestar, contacte um técnico qualificado. Use apenas óleos recomendados pelo fabricante. Consulte o §3.7.6.
- 3) Verifique a pressão do óleo.
- 4) O caudal de fluido frigorígeno líquido através do visor deve ser estável e não conter bolhas. As bolhas são indício de carga baixa, de uma possível fuga ou de uma restrição no circuito de líquido. Contacte um técnico qualificado.

Todos os visores possuem um indicador de humidade. A cor do elemento muda consoante o nível de humidade no fluido frigorígeno, mas também conforme a temperatura. Deve indicar “fluido frigorígeno seco”. Se indicar “húmido” ou “CUIDADO”, contacte um técnico de frio qualificado.

**ATENÇÃO:** Ao dar arranque à unidade, deixe o compressor trabalhar pelo menos 2 horas antes de efectuar uma leitura da humidade. O detector de humidade também é sensível à temperatura e, por isso, o sistema tem de estar à temperatura normal de funcionamento para dar uma leitura válida.

- 5) Verifique as pressões de funcionamento. Se forem superiores ou inferiores às registadas quando a máquina foi posta ao serviço, consulte o capítulo 8.
- 6) Inspeccione todo o sistema para detectar eventuais anormalidades: compressor ruidoso, painéis soltos, tubos com fugas ou contactos soltos.
- 7) Registe as temperaturas, as pressões, as datas e horas e quaisquer outras observações, no registo de serviço.
- 8) Recomenda-se a detecção de fugas

## 7.2 MANUTENÇÃO ANUAL

É importante que as unidades sejam revistas regularmente por um técnico qualificado pelo menos uma vez por ano ou a cada 1.000 horas de funcionamento.

A não observância desta regra pode levar ao cancelamento da garantia e ilibará a LENNOX de qualquer responsabilidade.

Recomendamos igualmente uma revisão por um técnico qualificado após as primeiras 500 horas de funcionamento, depois de a unidade ser posta ao serviço pela primeira vez.

1) Inspeccione as válvulas e a tubagem. Limpe os filtros, se necessário; limpe os tubos do condensador (ver "limpar o condensador" §7.3).

2) Limpe os filtros da tubagem de água refrigerada.

**ATENÇÃO:** O circuito de água refrigerada pode estar sob pressão. Respeite as precauções usuais ao despressurizar o circuito, antes de o abrir. A não observância destas regras poderia causar acidentes e ferimentos nos técnicos de assistência.

3) Limpe quaisquer superfícies com corrosão e pinte-as novamente.

4) Inspeccione o circuito de água refrigerada para ver se apresenta indícios de fugas.

Verifique o funcionamento da bomba de circulação de água e respectivos acessórios.

Verifique a percentagem de anticongelante no circuito de água refrigerada e ateste, se necessário (se for usado anticongelante).

5) Efectue todas as tarefas de manutenção semanal.

Todos os anos, a primeira e última inspecção incluem o procedimento de paragem sazonal ou o procedimento de arranque novo, consoante o caso.

Estas inspecções devem incluir as operações seguintes:

- Verificar os contactos dos contactores dos motores e dispositivos de controlo.
- Verificar a regulação e funcionamento de todos os dispositivos de controlo.
- Efectuar uma análise do óleo para calcular a acidez. Apontar os resultados.
- Mudar o óleo, se necessário.

**AVISO:** As análises do óleo devem ser realizadas por um técnico qualificado. A interpretação errada dos resultados pode causar danos no equipamento.

Além disso as análises devem ser efectuadas segundo os procedimentos correctos por forma a evitar acidentes e possíveis ferimentos nos técnicos de assistência.

- Seguir as recomendações indicadas pela LENNOX relativamente ao óleo do compressor (ver a tabela adequada).
- Efectuar um teste de fugas de fluido frigorígeno.
- Verificar o isolamento das bobinas do motor.

Poderão ser necessárias outras operações, consoante a idade e o número de horas de funcionamento da instalação.

## 7.3 – LIMPEZA DO CONDENSADOR

### 7.3.1 Condensadores arrefecidos por ar

Limpe as baterias com um dispositivo de limpeza por vácuo, água fria, ar comprimido ou com uma escova macia (não metálica). Nas unidades instaladas em atmosferas corrosivas, a limpeza das baterias deve fazer parte do programa de manutenção regular. Neste tipo de instalação, todas as poeiras acumuladas nas baterias devem ser removidas rapidamente por limpeza regular. **ATENÇÃO:** excepto unidades Neosys com baterias MCHX, não utilize equipamentos de limpeza de alta pressão que poderiam causar danos permanentes nas alhetas de alumínio da bateria.

### 7.3.2 Condensadores arrefecidos por água com tubo múltiplos.

Use uma escova cilíndrica para remover as lamas e outras substâncias que se encontrem em suspensão no interior dos tubos do condensador. Use um solvente não corrosivo para remover os resíduos de calcário.

O circuito de água no condensador é fabricado em aço e cobre. Um especialista em tratamento de água, na posse das informações correctas, será capaz de recomendar o solvente adequada para remover o calcário.

O equipamento a usar para a circulação da água externa, a quantidade de solvente e as medidas de segurança a tomar têm de ser aprovadas pela empresa que fornece os produtos de limpeza ou pela empresa que efectua estas operações.

## **7.4 COMPRESSORES / DRENAGEM DO ÓLEO**

O óleo para o equipamento de refrigeração é claro e transparente. Mantém a sua cor durante um longo período de funcionamento.

Dado que um sistema de refrigeração correctamente concebido e instalado funcionará sem quaisquer problemas, não há necessidade de substituir o óleo do compressor, mesmo após um longo período de funcionamento.

O óleo que tenha ficado escuro esteve exposto a impurezas no sistema de tubagem de refrigeração ou a temperaturas excessivas no lado da descarga do compressor e isto afecta inevitavelmente a qualidade do óleo.

O escurecimento da cor do óleo ou a degradação das suas qualidades também pode ser causado pela presença de humidade no sistema. Quando o óleo muda de cor ou se degrada tem de ser mudado.

Neste caso, antes de voltar a colocar a unidade ao serviço, tem de se evacuar o compressor e o circuito de refrigeração.

## **7.5 IMPORTANTE**

Antes de prosseguir com quaisquer operações de assistência, certifique-se de que a alimentação eléctrica para a unidade está desligada.

Quando o circuito frigorífico for aberto terá de ser evacuado, recarregado e inspeccionado para garantir que está perfeitamente limpo (filtro secador) e estanque. Não esquecer que os circuitos frigoríficos só podem ser abertos por técnicos qualificados.

A legislação estipula a recuperação de fluidos frigoríficos e proíbe a sua descarga propositada na atmosfera.

## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS – REPARAÇÕES

### 8.1 LISTA DOS PROBLEMAS MAIS FREQUENTES

PROBLEMAS – SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	ACÇÃO RECOMENDADA	
<b>A) O COMPRESSOR NÃO ARRANCA</b>			
- Circuitos de controlo do motor estabelecidos; o compressor não trabalha	- Não há alimentação eléctrica	- Verificar a alimentação eléctrica principal e as posições dos interruptores	
	- Motor do compressor queimado	- Substituir	
- Tensão baixa lida no voltímetro	- Tensão demasiado baixa	- Contactar a empresa fornecedora da alimentação eléctrica	
- O sistema não arranca	- Disjuntor disparou ou fusíveis queimados	- Determinar a causa. Se o sistema estiver pronto a funcionar, feche o interruptor	
		- Verifique o estado dos fusíveis	
	- Não há caudal de água no evaporador	- Medir o caudal, verificar a bomba de água e o circuito de água e filtros	
	- Contactos do fluxostato abertos		- Descobrir a causa do disparo
			- Verificar a circulação de líquido no evaporador e o estado do fluxostato
	- Acção do relé contra ciclos curtos	- Esperar até o tempo de espera do relé expirar	
	- Termóstato de controlo com anomalia	- Verificar se funciona bem, set points e contactos	
	- pressóstato do óleo disparou	- Verificar o pressóstato do óleo e determinar a causa do disparo	
	- Termóstato anti-congelamento ou pressóstato de segurança de baixa pressão disparou	- Verificar a pressão de evaporação, o estado do termóstato anti-congelamento e do pressóstato de segurança de baixa pressão	
	- Relé de protecção térmica do compressor disparou	- Verificar se o relé funciona bem	
- Pressóstato de segurança de alta pressão disparou	- Verificar a pressão de condensação e o estado do pressóstato de segurança de alta pressão		

## 8.1 LISTA DOS PROBLEMAS MAIS FREQUENTES – CONTINUAÇÃO

PROBLEMAS – SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	ACÇÃO RECOMENDADA
<b>B) O COMPRESSOR NÃO ARRANCA</b>		
	- Pressóstato de segurança de baixa pressão disparou	- Verificar o diferencial do pressóstato de segurança de baixa pressão
- Funcionamento normal com arranques e paragens demasiado frequentes devido à acção do pressóstato de segurança de baixa pressão. Bolhas no visor  Ou funcionamento normal do compressor, mas o pressóstato de segurança de baixa pressão dispara e reinicializa com frequência	- Carga de fluido frigorígeno baixa	- Verificar a carga através do visor no circuito de líquido, efectuar um teste de fugas e depois atestar a carga de fluido frigorígeno
- Pressão de aspiração demasiado baixa, filtro secador congelado	- Filtro secador obstruído	- Verificar o estado do secador e substituir o filtro
	- Válvula solenóide fechada	- Verificar se a válvula está a abrir bem
	- Válvula de expansão fechada	- Verificar o bolbo e os capilares, funcionamento da válvula
	- Válvula de aspiração do compressor	- Verificar o filtro

<b>C) O COMPRESSOR FAZ CICLOS CURTOS COM DISPARO DO PRESSOSTATO DE SEGURANÇA DE ALTA PRESSÃO</b>		
	- Pressóstato de segurança de alta pressão disparou	- Verificar o diferencial do pressóstato de segurança de alta pressão
	- Caudal de ar/água baixo no condensador ou bateria do condensador suja (fraca permuta de calor)	- Verificar se as bombas estão a funcionar bem ou se as baterias estão limpas / verificar o funcionamento do ventilador
	- Não condensáveis no circuito frigorífico	- Sangrar o circuito e atestar a carga de fluido frigorígeno.  Nota: não é permitido descarregar fluido frigorígeno para a atmosfera

## 8.1 LISTA DOS PROBLEMAS MAIS FREQUENTES – CONTINUAÇÃO

PROBLEMAS – SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	ACÇÃO RECOMENDADA
<b>D) O COMPRESSOR FUNCIONA EM CICLOS LONGOS OU TRABALHA CONTINUAMENTE</b>		
	- Termóstato de controlo com anomalia	- Verificar o funcionamento
- Temperatura demasiado baixa no espaço climatizado	- Termóstato da água refrigerada regulado com temp. muito baixa	- Regular o termóstato
- Bolhas no visor	- Carga de fluido frigorígeno baixa	- Verificar a carga de fluido frigorígeno pelo visor e atestar, se necessário
	- Filtro secador parcialmente obstruído	- Verificar o secador e substituir, se necessário; substituir o cartucho do filtro
	- Válvula de expansão parcialmente fechada	- Verificar o bolbo e o capilar da válvula de expansão; medir o sobreaquecimento
	- Válvula do circuito de líquido não aberta o suficiente	- Abrir completamente a válvula
- Compressor ruidoso ou pressão de aspiração anormalmente elevada ou pressão de descarga baixa	- Válvulas do compressor com fugas	- Verificar se as válvulas estão estanques a gás; substituir o prato da válvula, se necessário. Apertar as porcas e parafusos do compressor

<b>E) O COMPRESSOR DESLIGA DEVIDO AO PRESSOSTATO DE SEGURANÇA DA PRESSÃO DO ÓLEO</b>		
	- pressóstato do óleo disparou	- Verificar o funcionamento do pressóstato de segurança da pressão do óleo
- Nível do óleo no visor é demasiado baixo	- Pressão do óleo demasiado baixa	- Verificar o nível do óleo no visor do cárter; verificar se o filtro do óleo está limpo; verificar a bomba de óleo
- Fuga de óleo visível / Nível do óleo demasiado baixo	- Carga de óleo baixa	- Verificar se não há fugas e acrescentar óleo
	- Cárter do óleo com fugas	- Reparar e acrescentar óleo
- Circuito de aspiração anormalmente frio; compressor ruidoso	- Fluido frigorígeno líquido presente no cárter do compressor	- Verificar aspecto do óleo no visor. Medir a temperatura na bomba de óleo; medir o sobreaquecimento na válvula de expansão; verificar se o bolbo da válvula está bem fixo
	- Fraca permuta de calor no evaporador	- Verificar o caudal de água. Verificar a sujidade medindo a perda de carga hidráulica. Migração excessiva de óleo no circuito: medir a pressão de evaporação, o sobreaquecimento e a temperatura da bomba de óleo



## 8.1 LISTA DOS PROBLEMAS MAIS FREQUENTES – CONTINUAÇÃO

PROBLEMAS – SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	ACÇÃO RECOMENDADA
<b>F) O COMPRESSOR DESLIGA DEVIDO AO PRESSOSTATO ANTICONGELAMENTO</b>		
	- Pressóstato anti-congelação disparou	- Verificar se o pressóstato está a abrir bem
	- Caudal de água baixo no evaporador	- Verificar a bomba de água
	- Evaporador obstruído	- Determinar o grau de sujidade medindo a perda de pressão da água
	- Evaporador congelado	- Medir a perda de carga no circuito da água; manter a água a circular até o evaporador ter descongelado por completo
	- Carga de fluido frigorígeno baixa	- Verificar a carga de fluido frigorígeno e acrescentar fluido frigorígeno, se necessário

<b>G) O COMPRESSOR DESLIGA DEVIDO AO RELÉ DE PROTECÇÃO TÉRMICA DO SEU MOTOR</b>		
	- Protecção térmica disparou	- Verificar o funcionamento da protecção térmica; substituir, se necessário
	- As bobinas do motor não estão a ser suficientemente arrefecidas	- Medir o sobreaquecimento no evaporador; regular, se necessário

<b>H) COMPRESSOR DESLIGA DEVIDO A ACÇÃO DO FUSÍVEL DE ALIMENTAÇÃO PRINCIPAL</b>		
	- Alimentação eléctrica apenas em duas fases	- Verificar a tensão de alimentação
	- Bobinas do motor com anomalia	- Substituir o compressor
	- Compressor gripado	- Substituir o compressor

<b>I) O COMPRESSOR ARRANCA COM DIFICULDADE</b>		
	- Bobinas com anomalia	- Substituir o compressor
	- Problema mecânico	- Substituir o compressor

## 8.1 LISTA DOS PROBLEMAS MAIS FREQUENTES – CONTINUAÇÃO

PROBLEMAS – SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	ACÇÃO RECOMENDADA
<b>J) O COMPRESSOR É RUIDOSO</b>		
	- Se estiver a arrancar numa só bobina, nos compressores equipados com arranque parcial de bobinas ou W delta	- Verificar o funcionamento dos contactos do arrancador, o tempo de espera do arranque e o estado das bobinas
- Batidas do compressor	- Peças mecânicas partidas no interior do compressor	- Substituir o compressor
- Circuito de aspiração anormalmente frio	a) Retorno de líquido	a) Verificar o sobreaquecimento e se o bolbo da válvula de expansão está bem instalado
	b) Válvula de expansão bloqueada aberta	b) Reparar ou substituir
	- Válvulas de aspiração avariadas	- Substituir as válvulas avariadas
- Pressão de descarga elevada. A válvula reguladora da água ou a válvula de água accionada por pressão vibra ou bate	- Válvula de água accionada por pressão; pressão da água é demasiado elevada ou irregular	- Limpar a válvula. Instalar uma válvula de expansão a seguir à válvula
- O compressor desliga pela acção do pressóstato de segurança da pressão do óleo	- Carga de óleo baixa	- Acrescentar óleo

<b>K) PRESSÃO DE DESCARGA DEMASIADO ELEVADA</b>		
- A água está demasiado quente na saída do condensador	- Caudal de água demasiado baixo ou temperatura da água demasiado alta no condensador	- Regular a válvula de água accionada por pressão ou o termóstato na torre de arrefecimento
- A água está demasiado fria na saída do condensador	- Tubos do condensador colmatados	- Limpar os tubos
- Condensador anormalmente quente	- Presença de ar ou de não condensáveis no circuito ou carga de fluido frigorígeno excessiva	- Purgar os não condensáveis e/ou o ar e recuperar o fluido frigorígeno em excesso
- Temperatura de saída da água refrigerada demasiado elevada	- Carga de arrefecimento excessiva	- Reduzir a carga e reduzir o caudal de água, se necessário

<b>L) PRESSÃO DE DESCARGA DEMASIADO BAIXA</b>		
- A água está muito fria na saída do condensador	- Caudal de água no condensador demasiado elevado ou temperatura da água demasiado baixa	- Regular a válvula de água accionada por pressão ou o termóstato na torre de arrefecimento
- Bolhas no visor	- Carga de fluido frigorígeno baixa	- Reparar a fuga e acrescentar fluido frigorígeno

## 8.1 LISTA DOS PROBLEMAS MAIS FREQUENTES – CONTINUAÇÃO

PROBLEMAS – SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	ACÇÃO RECOMENDADA
<b>M) PRESSÃO DE ASPIRAÇÃO DEMASIADO ELEVADA</b>		
- O compressor trabalha continuamente	- Demasiada solicitação de arrefecimento no evaporador	- Verificar o sistema
- Circuito de aspiração anormalmente frio. Fluido frigorígeno líquido retorna ao compressor	a) Válvula de expansão demasiado aberta	a) Regular o sobreaquecimento e verificar se o bolbo da válvula de expansão está bem fixo à instalação
	b) Válvula de expansão bloqueada em posição aberta	b) Reparar ou substituir

<b>N) PRESSÃO DE ASPIRAÇÃO DEMASIADO BAIXA</b>		
- Bolhas no visor	- Carga de fluido frigorígeno baixa	- Reparar a fuga e acrescentar fluido frigorígeno
- Perda de pressão excessiva através do filtro secador ou da válvula solenóide	- Filtro secador obstruído	- Substituir o cartucho
- Não passa fluido frigorígeno através da válvula de expansão	- Bolbo da válvula de expansão perdeu a respectiva carga.	- Substituir o bolbo
- Perda de capacidade	- Válvula de expansão obstruída	- Limpar ou substituir
- Espaço climatizado demasiado frio	- Contactos do termóstato de controlo encravados em posição aberta	- Reparar ou substituir
- Compressor a trabalhar em ciclos curtos	- Valor de modulação da capacidade demasiado baixo	- Regular
- Valor de sobreaquecimento demasiado elevado	- Perda de carga excessiva no evaporador	- Verificar o circuito de equalização externo da válvula de expansão
- Perda de carga baixa no evaporador	- Caudal de água baixo	- Verificar o caudal de água. Verificar o estado dos filtros, procurar obstruções na tubagem do circuito da água refrigerada

## 8.2 DISPOSITIVOS DE CONTROLO

### **Funcionamento**

Ao reagir à pressão de descarga do compressor, o pressóstato de alta pressão monitoriza a eficácia do compressor. Uma eficácia reduzida, resultado de uma pressão de condensação excessiva, é geralmente causada por:

- Um condensador colmatado
- Caudal de água baixo (no caso de unidade condensada por água)
- Caudal de ar baixo (no caso de unidade condensada por ar)

O pressóstato de baixa pressão monitoriza a pressão à qual o fluido frigorígeno se evapora nos tubos do evaporador.

Uma pressão de evaporação baixa é geralmente causada por:

- Carga de fluido frigorígeno baixa
- Uma válvula de expansão avariada
- Um filtro secador obstruído no circuito de líquido
- Uma válvula de descarga danificada no banco de cilindros do compressor.

O termóstato de controlo monitoriza a temperatura da água refrigerada na entrada do evaporador. As causas mais frequentes de temperaturas inferiores às normais nesta zona são:

- Caudal de água baixo
- Regulação do termóstato demasiado baixa

O pressóstato do óleo monitoriza a pressão de injeção do óleo no compressor.

Uma pressão do óleo baixa é geralmente causada por:

- Carga de óleo baixa
- Uma bomba de óleo gasta ou avariada
- Uma resistência de aquecimento com anomalia, que origina condensação de fluido frigorígeno no cárter do óleo.

**As informações acima não representam uma análise completa do sistema de refrigeração. Destina-se a familiarizar o operador com o funcionamento da unidade e a fornecer-lhe os dados técnicos necessários para lhe permitir reconhecer, corrigir ou relatar uma avaria.**



**Só estão autorizados a dar assistência e a fazer a manutenção deste equipamento técnicos especializados qualificados.**

## 8.3 INSPECÇÕES RECOMENDADAS PELO FABRICANTE

### 8.3.1 - CHILLERS CONDENSADOS A ÁGUA COM COMPRESSOR(ES) ALTERNATIVOS

#### 8.3.1.1 - Número de visitas de manutenção preventivas recomendadas

#### NÚMERO DE VISITAS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVAS RECOMENDADAS

Ano	Arranque	Visita das 500/1.000h	Inspeção técnica principal	Visita de inspeção	Inspeção da 15.000 h	Inspeção da 30.000 h	Análise da tubagem	
1	1	1		2				
2			1	3				
3			1	3				
4				3	1			
5			1	3			1 <sup>(1)</sup>	
6			1	3				
7				3		1		
8			1	3				
9			1	3				
10				3		1		1
+10					Todos os anos	3 vezes por ano	A cada 15.000 horas	A cada 30.000 horas

Esta tabela é publicada para unidades que funcionem em condições normais, com um tempo de funcionamento anual médio de 4.000 horas. Em ambientes industriais hostis, tem de ser criado um calendário de visitas de manutenção específico.

(1) Dependendo da qualidade da água

### 8.3.1.2 – Descrição das tarefas de inspeção – chiller condensado por água com compressor(es) alternativo(s)

## ARRANQUE

- Verificar a instalação da unidade
- Verificar o caudal de água e os acessórios do circuito de água
- Verificar os dispositivos de segurança
- Verificar a estanquicidade
- Configuração do sistema de gestão com microprocessador (se usado)
- Verificação dos parâmetros de funcionamento e do desempenho da unidade
- Transmissão do registo de serviço da máquina

## Visita das 500/1.000h

- Inspeção pós funcionamento inicial
- Teste de acidez do óleo, teste de fugas
- Substituição dos cartuchos do filtro secador consoante os resultados do teste mencionado acima
- Monitorizar o desempenho da unidade e eventuais variações associadas ao uso da instalação

## VISITA DE INSPECÇÃO

- Teste de fugas
- Teste operacional com registo de medições efectuadas e análise funcional

## INSPECÇÃO TÉCNICA PRINCIPAL

- Visita de inspeção
- Teste de acidez
- Mudar o óleo, se necessário
- Substituição dos cartuchos do filtro secador, se necessário
- Verificação do sistema de gestão com microprocessador (se usado)
- Regulação dos dispositivos de segurança
- Verificação dos interbloqueios da unidade
- Lubrificação dos rolamentos / amortecedores, se necessário

## VISITA DAS 15.000 h

- Inspeção técnica principal
- Inspeção do compressor e substituição de válvulas, molas e vedantes (consoante o tipo de compressor)

## VISITA DAS 30.000 h

- Inspeção técnica principal
- Inspeção dos compressores com substituição das válvulas, molas, vedantes e juntas, rolamentos, válvula de descarga do óleo e segmentos de pistões
- Inspeção do tamanho das cabeças das bielas e das cavilhas dos pistões, substituição de peças conforme necessário (orçamento) (consoante o tipo de compressor)

## ANÁLISE DOS TUBOS

- Inspeção dos tubos do condensador e do evaporador arrefecido por água com um teste de corrente Foucault para poder antever potenciais problemas graves
- Frequência: de 5 em 5 anos até aos 10 anos (dependendo da qualidade da água), depois de 3 em 3 anos

## 8.3.2 - CHILLERS CONDENSADOS POR ÁGUA COM COMPRESSOR(ES) SCROLL

### 8.3.2.1 - Número de visitas de manutenção preventivas recomendadas

#### NÚMERO DE VISITAS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVAS RECOMENDADAS

Ano	Arranque	Visita das 500/1.000h	Inspeção técnica principal	Visita de inspeção	Análise da tubagem
1	1	1		2	
2			1	3	
3			1	3	
4				3	
5			1	3	1 <sup>(1)</sup>
6			1	3	
7			1	3	
8			1	3	
9			1	3	
10			1	3	1
+10					Todos os anos

Esta tabela é publicada para unidades que funcionem em condições normais, com um tempo de funcionamento anual médio de 4.000 horas. Em ambientes industriais hostis, tem de ser criado um calendário de visitas de manutenção específico.

(1) Dependendo da qualidade da água

### **8.3.2.2 – Descrição das tarefas de inspeção - chiller condensado por água com compressor(es) Scroll**

## **ARRANQUE**

- Verificar a instalação da unidade
- Verificar o caudal de água e os acessórios do circuito de água
- Verificar os dispositivos de segurança
- Verificar a estanquicidade
- Configuração do sistema de gestão com microprocessador (se usado)
- Verificação dos parâmetros de funcionamento e do desempenho da unidade
- Transmissão do registo de serviço da máquina

## **Visita das 500/1.000h**

- Inspeção pós funcionamento inicial
- Teste de acidez do óleo, teste de fugas
- Substituição dos cartuchos do filtro secador consoante os resultados do teste mencionado acima
- Monitorizar o desempenho da unidade e eventuais variações associadas ao uso da instalação

## **VISITA DE INSPECÇÃO**

- Teste de fugas
- Teste operacional com registo de medições efectuadas e análise funcional

## **INSPECÇÃO TÉCNICA PRINCIPAL**

- Visita de inspeção
- Teste de acidez
- Mudar o óleo, se necessário
- Substituição dos cartuchos do filtro secador
- Verificação do sistema de gestão com microprocessador (se usado)
- Regulação dos dispositivos de segurança
- Verificação dos interbloqueios da unidade
- Lubrificação dos rolamentos / amortecedores, se necessário

## **ANÁLISE DOS TUBOS**

- Inspeção dos tubos do condensador e do evaporador arrefecido por água com um teste de corrente Foucault para poder antever potenciais problemas graves
- Frequência: de 5 em 5 anos até aos 10 anos (dependendo da qualidade da água), depois de 3 em 3 anos



### 8.3.3 - CHILLERS CONDENSADOS POR ÁGUA COM COMPRESSOR(ES) DE PARAFUSO

#### 8.3.3.1 - Número de visitas de manutenção preventivas recomendadas

#### NÚMERO DE VISITAS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVAS RECOMENDADAS

Ano	Arranque	Visita das 500/1.000h	Inspeção técnica principal	Visita de inspeção	Inspeção da 30.000 h	Análise da tubagem
1	1	1		2		
2			1	3		
3			1	3		
4				3		
5			1	3		1 <sup>(1)</sup>
6			1	3		
7						3
8	1	3				
9	1	3				
10		3				
+10			Todos os anos	3 vezes por ano	A cada 30.000 horas	A cada 3 anos

Esta tabela é publicada para unidades que funcionem em condições normais, com um tempo de funcionamento anual médio de 4.000 horas. Em ambientes industriais hostis, tem de ser criado um calendário de visitas de manutenção específico.

(1) Dependendo da qualidade da água

### 8.3.3.2 – Descrição das tarefas de inspeção - chiller condensado por água com compressor(es) de parafuso

## ARRANQUE

- Verificar a instalação da unidade
- Verificar o caudal de água e os acessórios do circuito de água
- Verificar os dispositivos de segurança
- Verificar a estanquicidade
- Configuração do sistema de gestão com microprocessador
- Verificação dos parâmetros de funcionamento e do desempenho da unidade
- Transmissão do registo de serviço da máquina

## Visita das 500/1.000h

- Inspeção pós funcionamento inicial
- Teste de acidez do óleo, teste de fugas
- Substituição dos cartuchos do filtro secador consoante os resultados do teste mencionado acima
- Monitorizar o desempenho da unidade e eventuais variações associadas ao uso da instalação

## VISITA DE INSPECÇÃO

- Teste de fugas
- Teste operacional com registo de medições efectuadas e análise funcional

## INSPECÇÃO TÉCNICA PRINCIPAL

- Visita de inspeção
- Teste de acidez
- Mudar o óleo, se necessário
- Substituição dos cartuchos do filtro secador
- Verificação do sistema de gestão com microprocessador
- Regulação dos dispositivos de segurança
- Verificação dos interbloqueios da unidade
- Lubrificação dos rolamentos / amortecedores, se necessário

## VISITA DAS 30.000 h

- Substituição do compressor e devolução do antigo para revisão com substituição de rolamento e inspeção da geometria do compressor
- Inspeção técnica principal
- Novo arranque da instalação

## ANÁLISE DOS TUBOS

- Inspeção dos tubos do condensador e do evaporador arrefecido por água com um teste de corrente Foucault para poder antever potenciais problemas graves
- Frequência: de 5 em 5 anos até aos 10 anos (dependendo da qualidade da água), depois de 3 em 3 anos

# CHILLERS/BOMBA DE CALOR CONDENSADOS POR AR

## MANUAL DE INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Ref.: CHILLERS\_IOM-0708-P

# ANEXOS

### ESQUEMAS DOS CIRCUITOS HIDRÁULICOS

NEOSYS .....	51
ECOLOGIC .....	53

### LIMITES DE FUNCIONAMENTO

NEOSYS .....	58
ECOLOGIC .....	59
Chiller com compressor de parafuso .....	60

### ANÁLISE DE RISCO E SITUAÇÕES PERIGOSAS CONFORME A DIRECTIVA 97/23/CE .....65

### ESQUEMAS DO CIRCUITO FRIGORIFICO

NEOSYS .....	67
ECOLOGIC .....	69

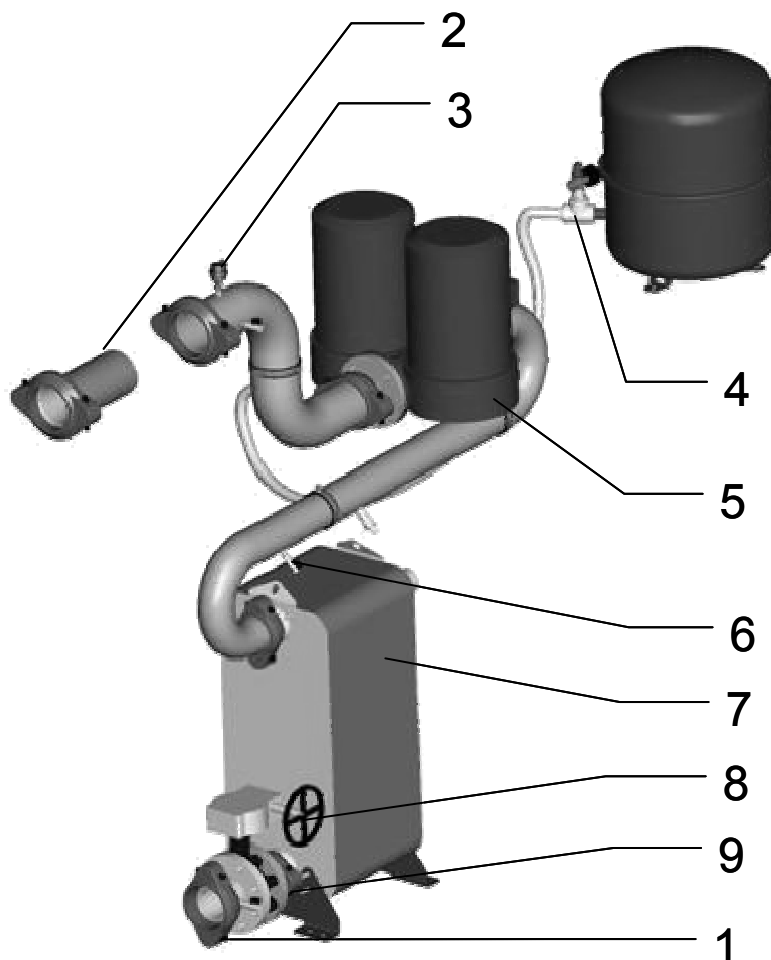
### CERTIFICADOS

MIONS AFAQ ISO 9000 .....	72
PED .....	73
CONFORMIDADE CE .....	74

### REGISTO DE ARRANQUE E MANUTENÇÃO

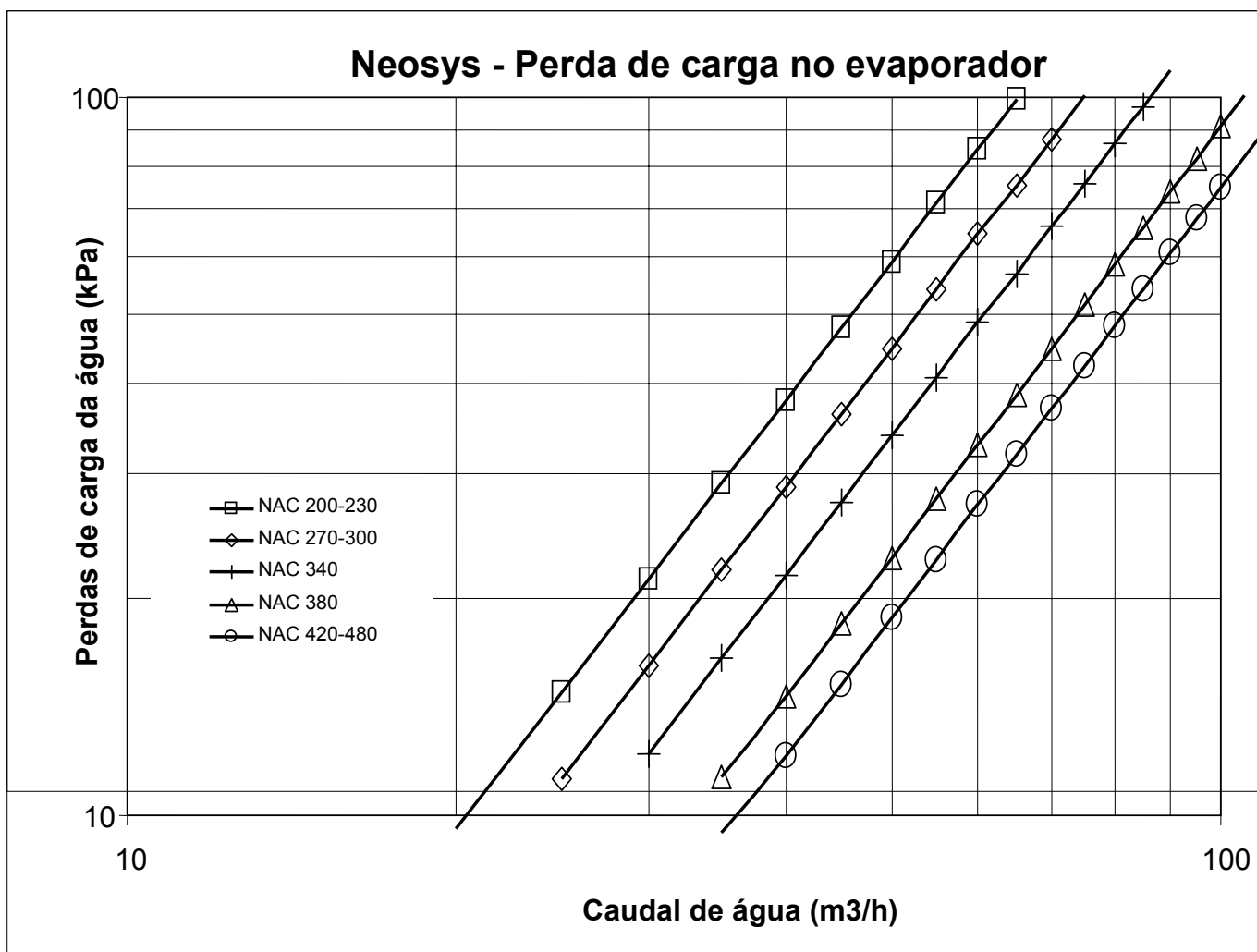
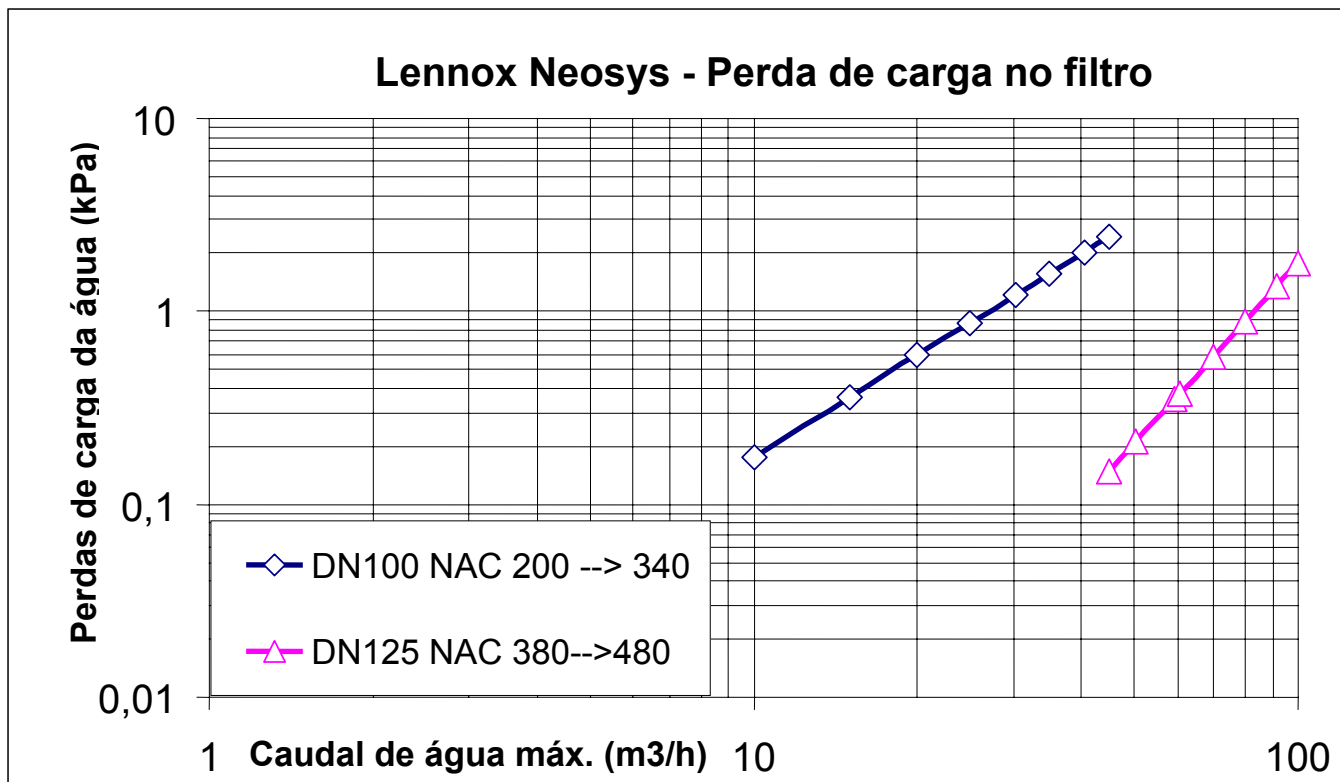
LISTA DE VERIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO .....	75
FOLHA DE VERIFICAÇÃO DE ARRANQUE .....	77
CONCLUSÃO DE ARRANQUE .....	78
REGISTO DE MANUTENÇÃO .....	79
REGISTO DE TRANSAÇÕES DE FLUIDO FRIGORIGENEO para REGULAÇÃO F GÁS .....	89

## NEOSYS - Dados hidráulicos



- 1- Todas as ligações Victaulic
- 2- Filtro de entrada (fornecido separadamente)
- 3- Purgador de ar automática
- 4- Vaso de expansão, válvula de descarga e manómetro
- 5- Bomba simples ou dupla, de alta ou baixa pressão
- 6- Novo fluxostato electrónico em aço inoxidável
- 7- Evaporador em aço inoxidável de alto rendimento
- 8- Válvula de regulação da pressão
- 9- Válvulas de pressão e válvula de drenagem

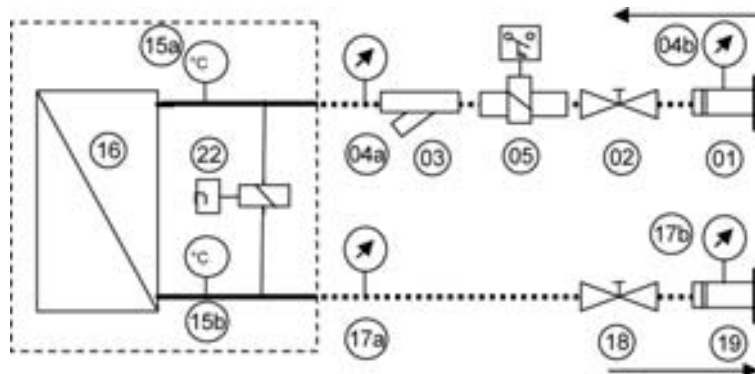
## NEOSYS - Dados hidráulicos



# ECOLOGIC – dados hidráulicos/hidrônicos

## UNIDADE SEM MÓDULO HIDRÁULICO OU HIDRÔNICO

WA 270 → 370 STD – LN – HE – SLN / WA 90 – 130 - 150 HE – SLN

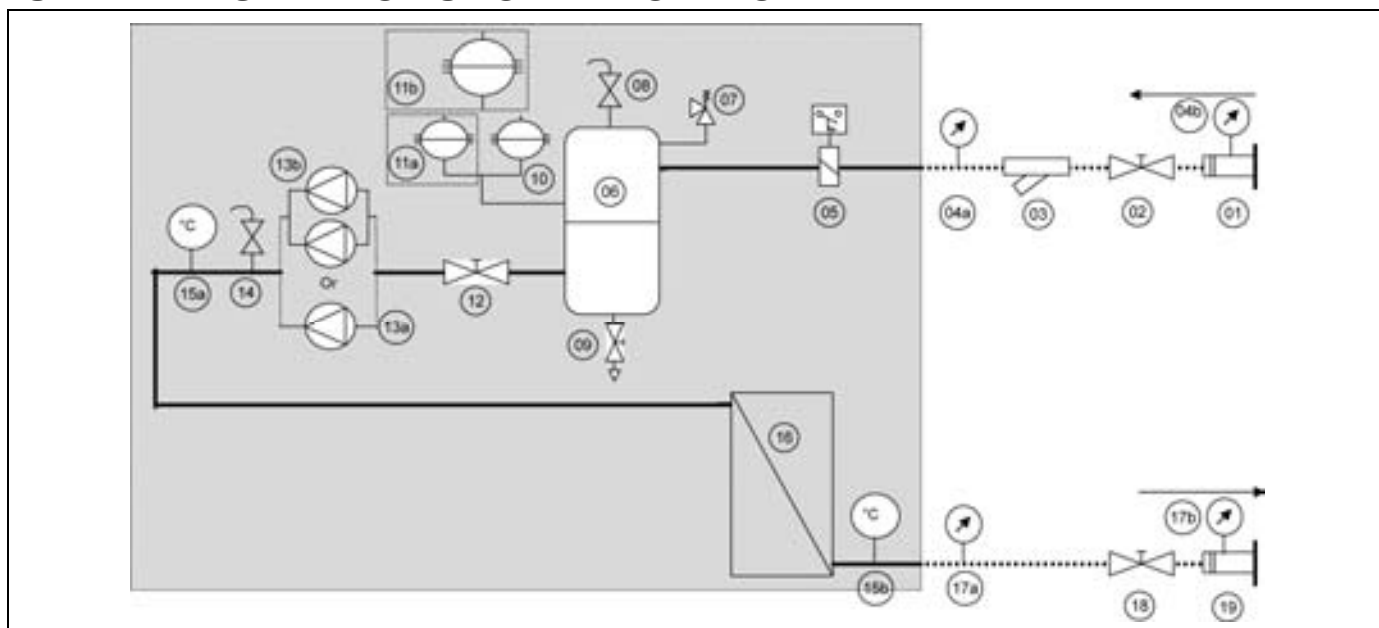


ITENS FORNECIDOS SEPARADAMENTE			ITENS INSTALADOS NO INTERIOR DA UNIDADE		
01	19	Acoplamento de sulco	15a	15b	Sondas de temperatura
02	18	Válvula de corte	16		Permutador de placas
03		Filtro de água	22		Fluxostato/diferencial
04a	17a	Opcional de manômetros Entrada/Saída sem acoplamento de sulco			
04b	17b	Manômetros de entrada/saída instalados na opção de acoplamento do bloqueio da ranhura			
05		Fluxostato (palheta)			

UNIDADE BASE	OPCIONAIS			
	Filtro de água	Interruptor do fluxo (palheta) Fornecido separadamente	Fluxostato (diferencial) fornecido instalado	Válvula de corte
	Add 03	Add 05	Add 22	Add 02/18
16 15a/15b	Kit para acoplamento com bloqueio por ranhura	Manómetro na entrada/saída	Manómetro na entrada/saída +kit para acoplamento de tubagem	
	Add 01/19	Add 04a/17a	Adic. 04b/17b & 01/19	

# ECOLOGIC – dados hidráulicos/hidrônicos

## UNIDADE SEM MÓDULO HIDRÔNICO



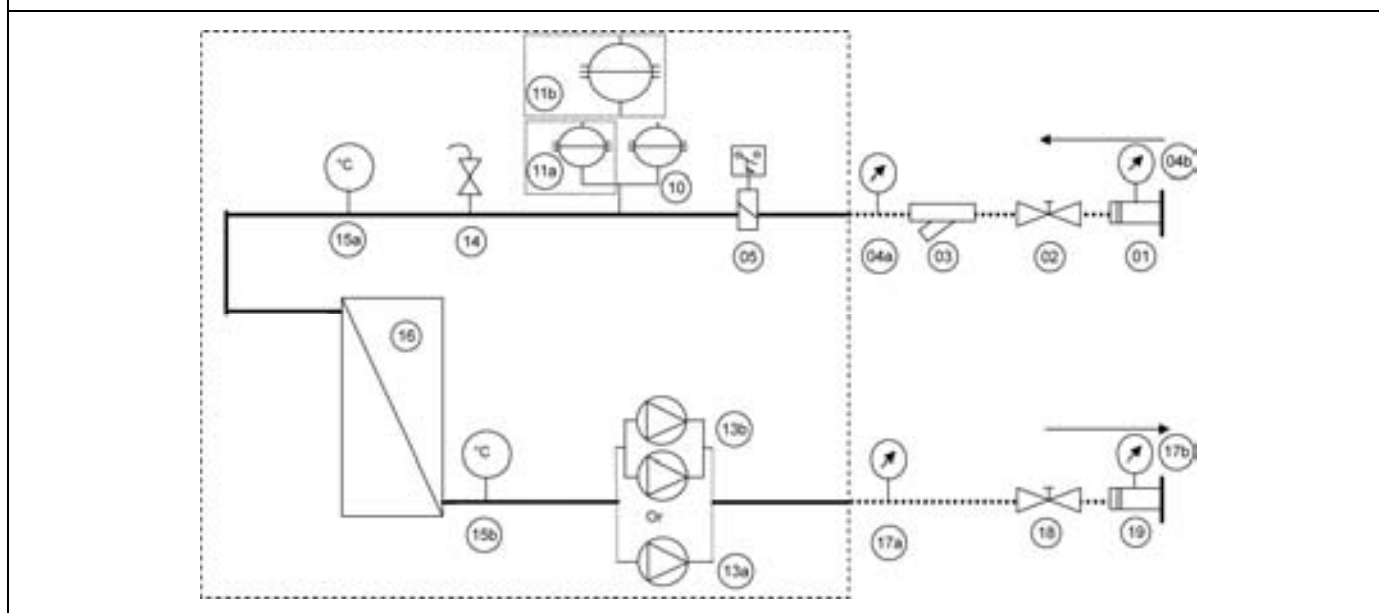
ITENS FORNECIDOS SEPARADAMENTE			ITENS INSTALADOS NO INTERIOR DA UNIDADE			
01	19	Acoplamento de sulco	05	Fluxostato (palheta)	11b	Vaso de expansão de 50L (WA <= 150D)
02	18	Válvula de corte	06	Depósito de inércia de 200L ou 500L	12	Válvula de corte na zona de sucção da bomba
	03	Filtro de água	07	Válvula de segurança	13a	Bomba simples
04a	17a	Opcional de manômetros Entrada/Saída sem acoplamento de sulco	08	Purgador de ar	13b	Bomba dupla BP
04b	17b	Opção de manômetros Entrada/Saída com acoplamento de sulco	09	Drenagem de água	14	Purgador de ar
			10	Vaso de expansão de 25L	15a	Sonda de temperatura no retorno
			11a	Segundo vaso de expansão de 25 l para (WA > 150D)	15b	Sonda de temperatura na ida
					16	Permutador de placas

OPCIONAIS						
UNIDADE BÁSE + depósito de inércia de 200/500 L e bomba simples ou dupla	Fluxostato (palheta) montado	Filtro de água	Vaso de expansão 25 L	Vaso de expansão 50 L para 075/090/100/110 HE & SLN	Vaso de expansão 50 L para todas as outras unidades WA	Válvula de corte da bomba
	Add 05	Add 03	Add 10	Add 11b	Add 10/11a	Add 12/18
	06/07/08/09/13a ou 13b/14/15a/15b/16	Válvula de corte	Bomba + Válvula de corte da unidade	Kit para acoplamento com bloqueio por ranhura	Manômetro na entrada/saída	Manômetro na entrada/saída +kit para acoplamento de tubagem
	Add 02/18	Add 02/12/18	Add 01/16	Add 04a/17a	Adic. 04b/17b & 01/19	

# ECOLOGIC – dados hidráulicos/hidrónicos

## UNIDADE COM MÓDULO HIDRÁULICO

WA STD – LN - HE – SLN



ITENS FORNECIDOS SEPARADAMENTE		ITENS INSTALADOS NO INTERIOR DA UNIDADE			
01	19	Acoplamento de sulco	05 Fluxostato (palheta)	13a	Bomba simples
02	18	Válvula de corte	10 Vaso de expansão de 25L	13b	Bomba dupla BP
03		Filtro de água	11a Segundo vaso de expansão de 25 l para (WA > 150D)	14	Purgador de ar
04a	17a	Opcional de manómetros Entrada/Saída sem acoplamento de sulco	11b Vaso de expansão de 50L (WA <= 150D)	15a	Sonda de temperatura no retorno
04b	17b	Opção de manómetros Entrada/Saída com acoplamento de sulco		15b	Sonda de temperatura na ida
				16	Permutador de placas

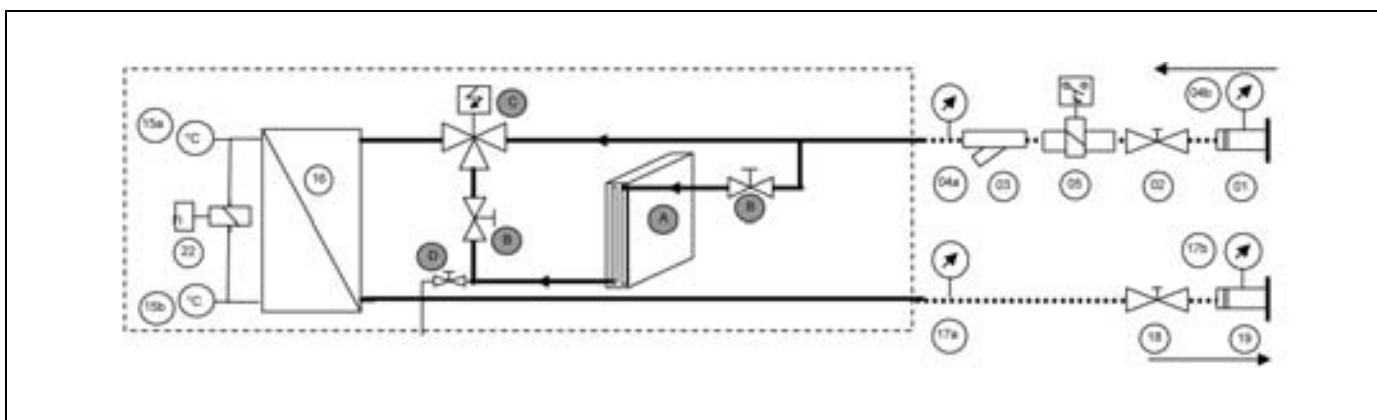
OPCIONAIS					
<b>UNIDADE BÁSE + Bomba simples ou dupla</b>	Fluxostato (palheta) montado	Filtro de água	Vaso de expansão 25 L	Vaso de expansão 50 L para WA 150 STD e 075/090/100/110 HE e SLN	Vaso de expansão 50 L para todas as outras unidades WA
	Add 05	Add 03	Add 10	Add 11b	Adic. 10 & 11a
14/15a/15b/16/13a ou 13b	Válvula de corte	Kit para acoplamento com bloqueio por ranhura	Manómetro na entrada/saída	Manómetro na entrada/saída +kit para acoplamento de tubagem	
	Add 02/18	Add 01/19	Add 04a/17a	Adic. 04b/17b & 01/19	



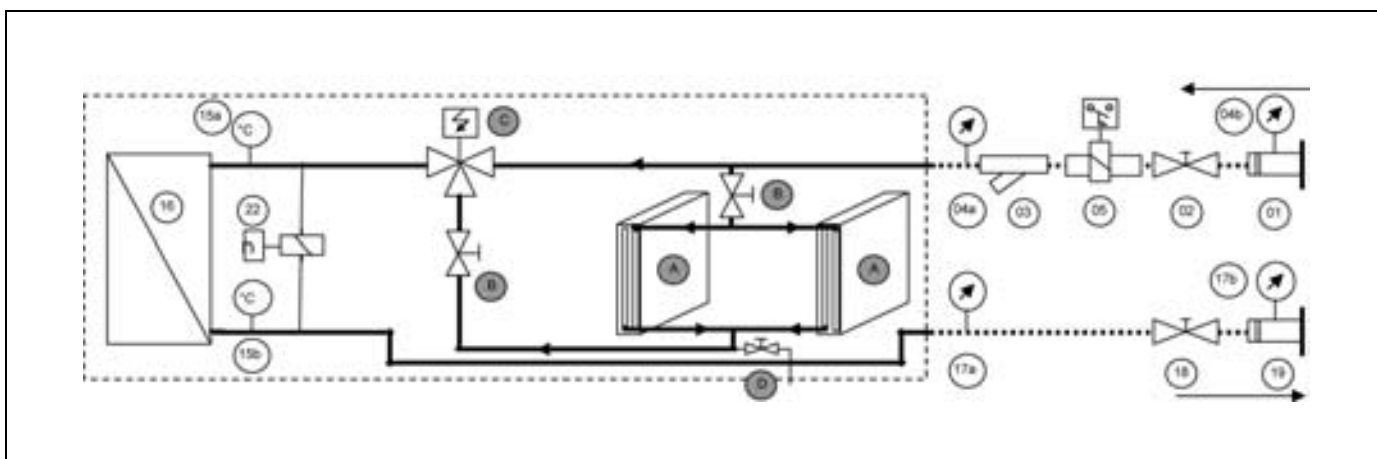
# ECOLOGIC – dados hidráulicos/hidrônicos

## UNIDADE COM OPCIONAL “FREE-COOLING”

WA 150 STD – LN



WA 150 HE – SLN e 200/230/270/300/370 STD/LN/HE/SLN

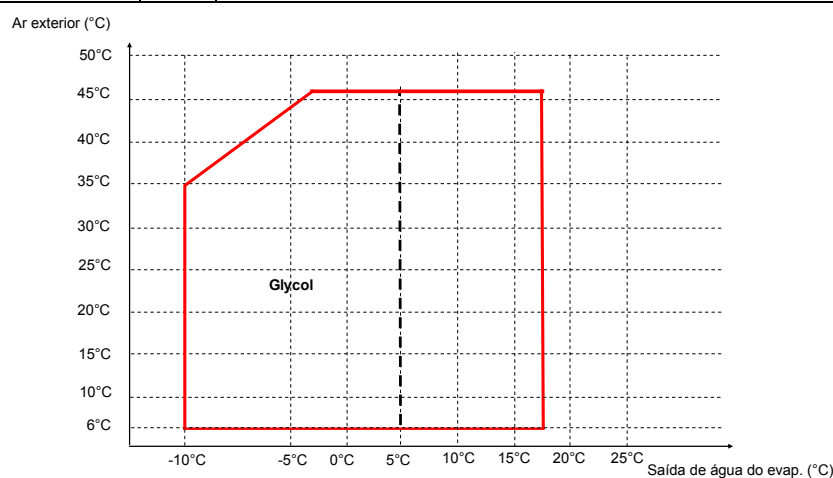


ITENS FORNECIDOS SEPARADAMENTE			ITENS INSTALADOS NO INTERIOR DA UNIDADE			
01	19	Acoplamento de sulco	16	Permutador de placas	A	Bateria de “free-cooling”
02	18	Válvula de corte	15a	Sonda de temperatura	B	Válvulas de corte
03		Filtro de água	15b	Sonda de temperatura	C	Válvula de três vias
04a	17a	Opcional de manômetros Entrada/Saída sem acoplamento de sulco	22	Fluxostato diferencial	D	Drenagem
05		Fluxostato (palheta)				

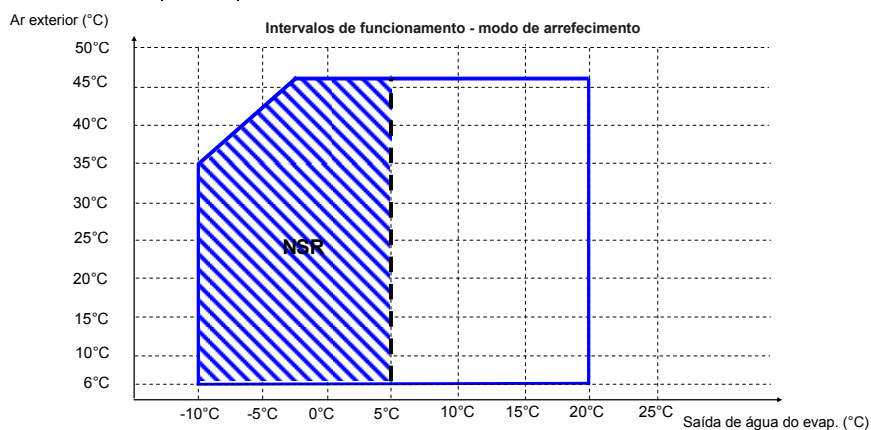
UNIDADE BASE	OPCIONAIS			
	Filtro de água	Fluxostato (palheta) Fornecido separadamente	Fluxostato diferencial Fornecido montado	Válvula de corte
	Add 03	Add 05	Add 22	Add 02/18
16 15a/15b	Kit para acoplamento com bloqueio por ranhura	Manômetro na entrada/saída	Manômetro na entrada/saída + kit para acoplamento de tubagem	
	Add 01/19	Add 04a/17a	Add 04b/17b and 01/19	

## NEOSYS - LIMITES DE FUNCIONAMENTO

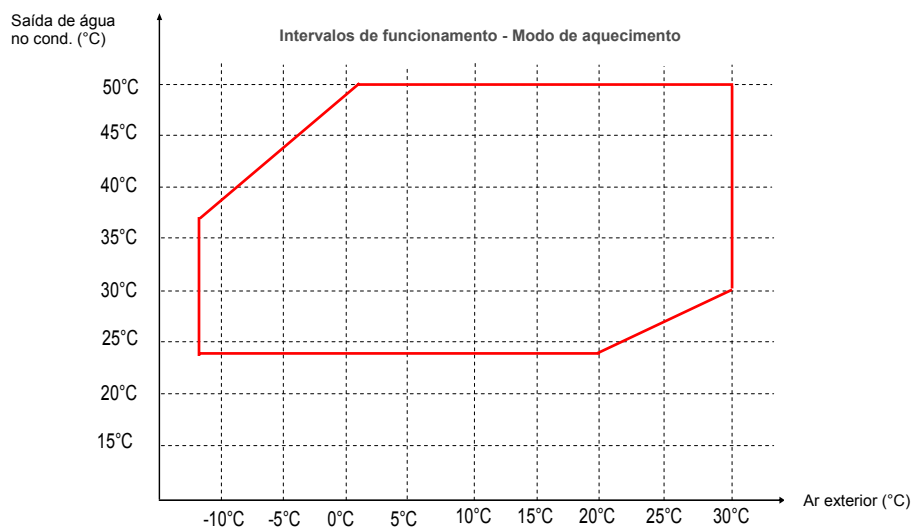
NAC		200	230	270	300	340	380	420	480
Temperatura mín. da água à	°C	5							
Temperatura máx. da água à	°C	20							
Diferença mínima da	°C	3							
Diferença máxima da	°C	8							
Temperatura mín. do ar exterior	°C	6							
Temperatura mín. do ar exterior com "Kit funcionamento baixas"	°C	-10							
Temperatura máxima do ar exterior:									
Funcionamento normal em plena carga	°C	46							



NAH - MODO DE ARREFECIMENTO		200	230	270	300
Temperatura mín. da água à	°C	5			
Temperatura máx. da água à	°C	20			
Diferença mínima da	°C	3			
Diferença máxima da	°C	8			
Temperatura mín. do ar exterior	°C	6			
Temperatura máxima do ar exterior:					
Funcionamento normal em plena carga	°C	46			



<b>NAH - MODO DE AQUECIMENTO</b>		200	230	270	300
Temperatura mínima da água	°C	24			
Temperatura máxima da água à	°C	50			
Diferença mínima da	°C	3			
Diferença máxima da	°C	8			
Limites de ar exterior:					
Temperatura mínima do ar exterior <b>com água a 37°C à saída</b>		-12			
Temperatura máx. do ar exterior	°C	30			



## ECOLOGIC – LIMITES DE FUNCIONAMENTO

WA STANDARD							
WA		150	200	230	270	300	370
Temperatura mínima de saída da água	°C	5					
Temperatura máxima de entrada da água	°C	20					
Diferença mínima da entrada/saída da água	°C	3					
Diferença máxima da entrada/saída da água	°C	8					
Temperatura mínima do ar exterior	°C	6					
Temperatura mín. do ar exterior com "Kit funcionamento baixas temperaturas exteriores"	°C	-10					
Temperatura máxima do ar exterior:							
• Funcionamento normal com CLIMATIC™ 50 Água a 12°C/7°C + um compressor parado	°C	51	59	59	51	51	48
• Arranque com CLIMATIC™ 50 + Válvula de expansão termostática e UM compressor parado	°C	49	46	46	48	48	45
• Arranque com CLIMATIC™ 50 + Válvula de expansão electrónica e UM compressor parado	°C	49	47	47	49	49	46

WA		200	230	270	300	370
<b>Limites de funcionamento para o evaporador</b>						
Água	Pressão de teste	bar	10			
Fluido frigorifereoneo	Pressão de teste	bar	29			
Água	Pressão máxima de	bar	6			
Fluido frigorifereoneo	Pressão máxima de	bar	29			
Água	Caudal mínimo	m <sup>3</sup> /h	8°C ΔT			
Água	Caudal máximo	m <sup>3</sup> /h	3°C ΔT			
<b>Limites de funcionamento para o evaporador</b>						
Segurança	Corte por baixa pressão	bar	0,7			
Segurança	Interbloqueio de baixa	bar	2,2			
Segurança	Corte por alta pressão	bar	29			
Segurança	Reposição de alta pressão	bar	20			

## Chiller de parafuso - limites de funcionamento

### TODAS AS UNIDADES

Modelo		402V	422VE	442V	452VE	502V
Temperatura máx. do ar exterior (2)	°C	51	51	51	51	50,5
Modelo		552VE	602V	652VE	702V	752VE
Temperatura máx. do ar exterior (2)	°C	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5
Modelo		803V	853VE	953V	1003VE	1053V
Temperatura máx. do ar exterior (2)	°C	50,5	50,5	50,5	50,5	49
Modelo		1153VE	1254V	1354VE	1404V	1504VE
Temperatura máx. do ar exterior (2)	°C	49	50,5	50,5	49	49
Temperatura mín. da água à saída	°C	5				
Temperatura máx. da água à entrada	°C	20				
Diferença mínima da entrada/saída da água	°C	3				
Diferença máxima da entrada/saída da água	°C	8				
Temperatura mín. do ar exterior	°C	6				
Temperatura mín. do ar exterior (1)	°C	-15				

<i>Limites de funcionamento do evaporador</i>							
Pressão de teste da água	bar	10					
Pressão de teste do fluido frigorígeno	bar	26,5					
Pressão máxima de funcionamento da água	bar	6					
Pressão máxima de funcionamento do fluido frigorígeno	bar	26,5					
Caudal mínimo da água	m <sup>3</sup> /h	8 °C Δ T					
Modelo		442V	452VE	502V	552VE	602V	652VE
Caudal máximo da água	m <sup>3</sup> /h	89,3	89,3	153,5	153,5	153,53	153,5
Modelo		702V	752VE	803V	853VE	953V	1003VE
Caudal máximo da água	m <sup>3</sup> /h	153,5	153,5	153,5	153,5	180	180
Modelo		1053V	1153VE	1254V	1354VE	1404V	1504VE
Caudal máximo da água	m <sup>3</sup> /h	220	220	220	220	250	250
<i>Limites de funcionamento para controlo através dos manómetros</i>							
Corte de segurança por baixa pressão	bar	0,7					
Interbloqueio de segurança de baixa pressão	bar	2,2					
Corte de segurança por alta pressão	bar	26,5					
Interbloqueio de segurança de alta pressão	bar	20					

## ANÁLISE DE RISCO E SITUAÇÕES PERIGOSAS CONFORME A DIRECTIVA 97/23/CE

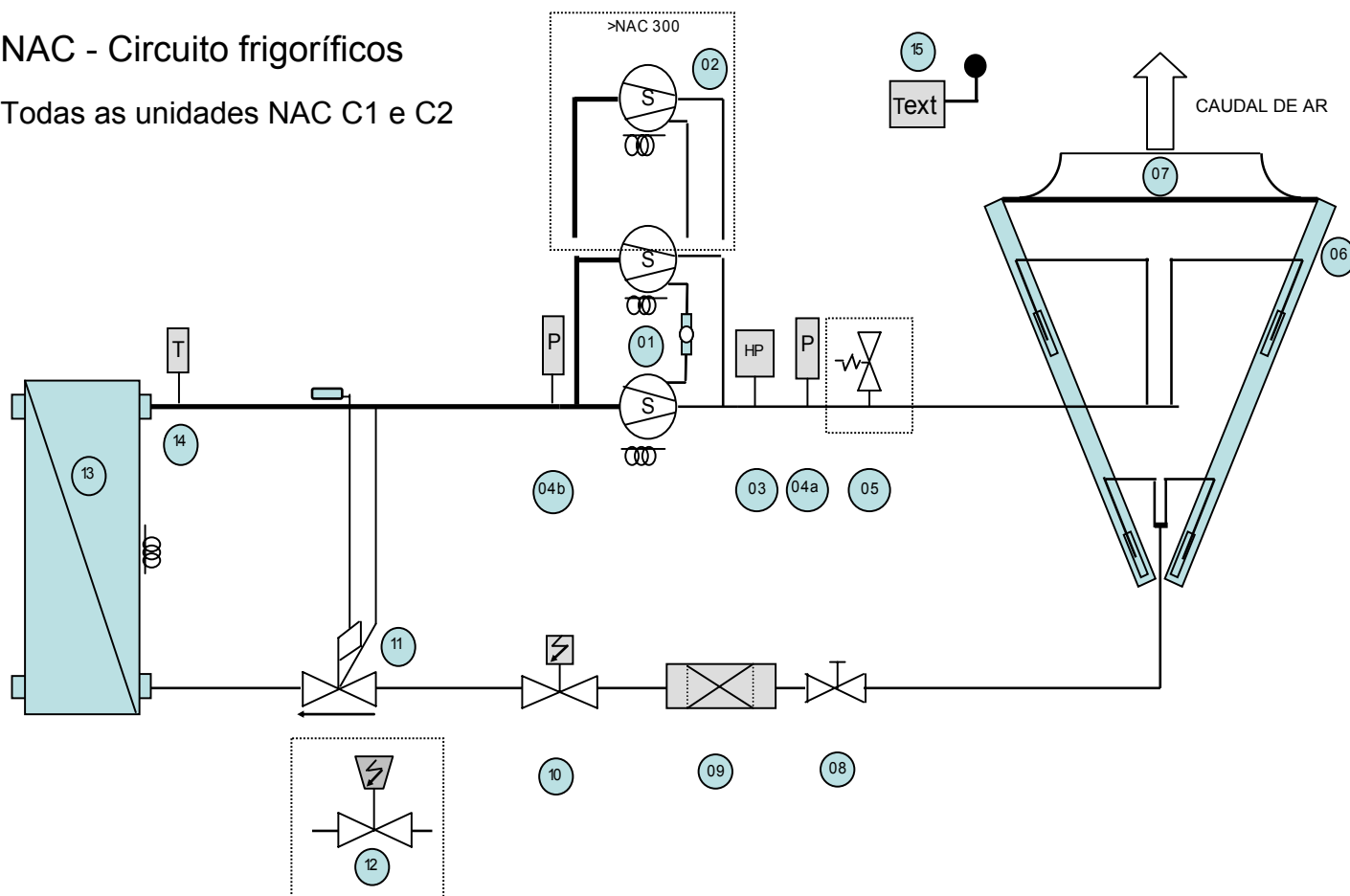
Nº	Evento	Efeito	Risco	Ações para eliminar o risco	Informações para minimizar a ocorrência de riscos
1A	Choques violentos, cargas estáticas ou dinâmicas aplicadas	Aparecimento de rupturas, distorções, possibilidade de ruptura	Fugas, projecções de líquido ou de gás, projecções de peças metálicas.	Manusear as unidades usando apenas as estruturas e olhais de elevação, caso estejam disponíveis.	Procedimento de manuseamento mostrado no Manual de Instalação e Utilização fornecido com a unidade.
2A	Unidade mal instalada, mal nivelada no chão	Tensão anormal na estrutura, conduzindo a possíveis tensões, vibrações e rachas	Fugas	Nivelar a unidade durante a colocação em funcionamento. Nos casos em que a unidade é instalada sobre apoios antivibráticos, têm de se usar todos os pontos de apoio e a dureza do bloco tem de ser seleccionar de acordo com o tipo de unidades a instalar.	Indicações nos esquemas mecânicos gerais no manual técnico e no Manual de Instalação, Operação e Manutenção fornecido com a unidade.
3A	Tubagem hidráulica ou de refrigeração inadequada	Tensão anormal na tubagem, conduzindo a possíveis tensões, vibrações e rachas	Fugas	Montagem e apoio adequados da tubagem na obra.	Indicações no Manual de Instalação, Operação e Manutenção fornecido com a unidade.
4A	Temperatura exterior abaixo de zero	Tensões, vibrações e rachas, rebentamento de tubos.	Destruição parcial ou completa do circuito, pode ser projectado líquido/gás para fora da unidade	Proporcionar protecção anticongelamento (por ex. água tratada com glicol ou resistências de aquecimento ao longo da tubagem)	Indicações no Manual de Instalação, Operação e Manutenção fornecido com a unidade.
5A	Circuitos expostos a uma fonte de calor fora do comum.	Modificação das propriedades mecânicas de certos materiais com um risco de ruptura ou rebentamento de tubos, fugas ou aparecimento de rachas.	Destruição parcial ou completa do circuito, pode ser projectado líquido/gás para fora da unidade	Temperatura exterior mínima e máxima recomendada– 20°C a 50°C durante o funcionamento. 30 °C a 65 °C durante a armazenagem Não expor qualquer parte da unidade a chamas nuas	Indicações da temperatura exterior mín. e máx. na chapa de características da unidade
6A	Aumento não habitual da temperatura da água de retorno refrigerada, para o evaporador, ou da água de retorno quente, para o condensador	Aumento da pressão do fluido frigorígeno no permutador de calor com um risco de exceder a pressão de funcionamento, levando a possíveis tensões, vibrações, rachas e rebentamento de tubos ou depósitos.	Destruição parcial ou completa do circuito, pode ser projectado líquido/gás/peças metálicas para fora da unidade	Temperatura máxima da água de retorno refrigerada: 45 °C Temperatura máxima da água de retorno quente: 50 °C Instalar um dispositivo limitador da temperatura	Indicações no Manual de Instalação, Operação e Manutenção fornecido com a unidade.
7A	Possibilidade de uma unidade ser atingida por um raio	Calor intenso, explosão, rachas.	Destruição parcial ou completa do circuito, pode ser projectado líquido/gás/peças metálicas para fora da unidade	Proporcionar uma protecção adequada contra raios.	Indicações no Instalação, Operação e Manutenção fornecido


Nº	Evento	Efeito	Risco	Acções para eliminar o risco	Informações para minimizar a ocorrência de riscos
8A	Unidade exposta a materiais extremamente corrosivos.	Modificação das propriedades mecânicas e químicas de certos materiais com um risco de ruptura por corrosão, rebentamento de tubos, fugas ou rachas.	Destruição parcial ou completa do circuito, pode ser projectado líquido/gás/peças metálicas para fora da unidade	Proteger as unidades contra este tipo de produtos	Indicações no Instalação, Operação e Manutenção fornecido
9A	Unidade exposta a materiais explosivos.	Risco de explosão ou rebentamento de tubos.	Destruição parcial ou completa do circuito, pode ser projectado líquido/gás/peças metálicas para fora da unidade	Proteger as unidades contra este tipo de produtos	Indicações no Instalação, Operação e Manutenção fornecido
10A	Fluido de transferência de calor inadequado	Corrosão, calor excessivo	Destruição parcial ou completa do circuito. Fugas	Os fluidos normais são água e água com glicol.	Indicações no Instalação, Operação e Manutenção fornecido
11A	Fluido frigorígeno inadequado no circuito	Corrosão, calor excessivo, combustão ou explosão	Destruição parcial ou completa do circuito, pode ser projectado líquido/gás/peças metálicas para fora da unidade	Usar apenas o fluido indicado na chapa de características da unidade.	Indicações do fluido frigorígeno na chapa de características da unidade.
12A	Óleo inadequado no compressor	Corrosão, calor excessivo,	Destruição parcial ou completa do circuito. Fugas	Óleos autorizados: Consultar a chapa de características do compressor ou a documentação.	Indicação na chapa de características do compressor ou na documentação do fabricante.
13A	Trabalhar numa peça sob pressão	Risco de explosão ou de peça rebentar da máquina.	Líquido/gás/peças metálicas podem ser projectadas para fora da unidade	Isolar a secção do circuito onde se vai trabalhar e recuperar o fluido frigorígeno antes de qualquer trabalho. Usar sempre óculos e luvas de protecção.	Indicações no Instalação, Operação e Manutenção fornecido
14A	Trabalhos de soldadura de peças do circuito	Tensões, rachas, tubo rebenta	Destruição parcial ou completa do circuito, pode ser projectado líquido/gás/peças metálicas para fora da unidade	Peças devem ser soldadas usando as melhores práticas. Usar materiais de soldadura aprovados pela Lennox. Certificar-se de que o circuito está sem fugas antes de voltar a encher com fluido frigorígeno.	Indicações no Instalação, Operação e Manutenção fornecido
15A	Unidade exposta a interferências indutivas	Corrosão, rachas	fugas	Certificar-se de que a unidade está correctamente ligada à massa	Indicações no Instalação, Operação e Manutenção fornecido
16A	Unidade exposta a vibrações internas ou externas	Tensões, rachas, explosões	Destruição parcial ou completa do circuito, pode ser projectado líquido/gás/peças metálicas para fora da unidade	Inspeccionar regularmente a unidade	Indicações no Instalação, Operação e Manutenção fornecido

## NEOSYS – CIRCUITOS FRIGORÍFICOS

### NAC - Circuito frigoríficos

Todas as unidades NAC C1 e C2



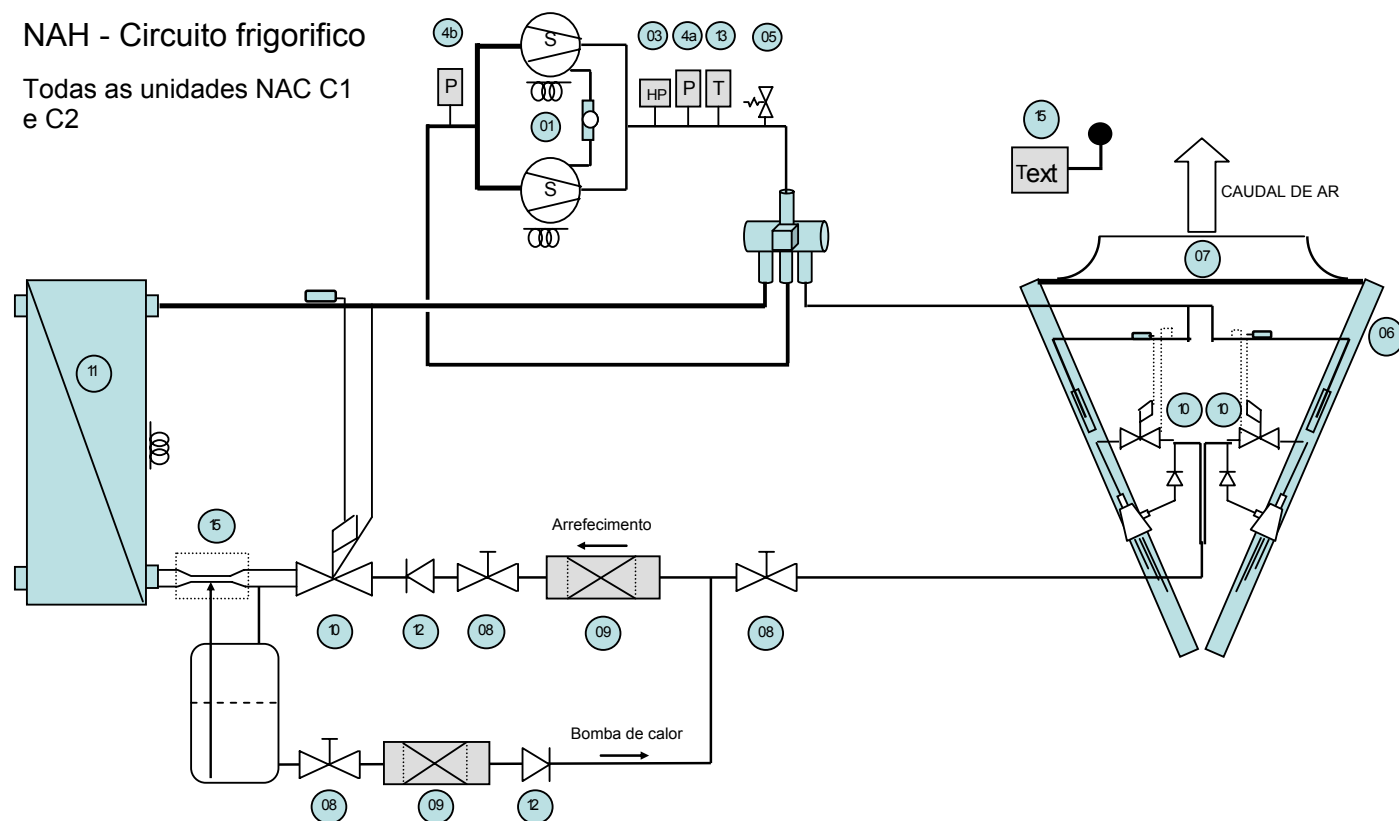
<b>01</b>	1º e 2º compressores Scroll	<b>05</b>	Válvula de descarga da pressão	<b>11</b>	Válvula de expansão termostática
<b>02</b>	Terceiro compressor Scroll nos tamanhos superiores a 300 kW	<b>06</b>	Condensador arrefecido a ar	<b>12</b>	Válvula de expansão electrónica
<b>03</b>	Pressóstato de alta pressão	<b>07</b>	Motor do ventilador	<b>13</b>	Permutador de calor do evaporador
<b>04a / 04b</b>	Transdutores de pressão HP & BP	<b>08</b>	Válvula de corte manual	<b>14</b>	Sonda da temperatura de aspiração
		<b>09</b>	Filtro secador de cartucho	<b>15</b>	Sonda da temperatura exterior
		<b>10</b>	Válvula solenóide		Resistência de aquecimento (OPCIONAL)




## NEOSYS – CIRCUITOS FRIGORIFICOS

### NAH - Circuito frigorifico

Todas as unidades NAC C1 e C2

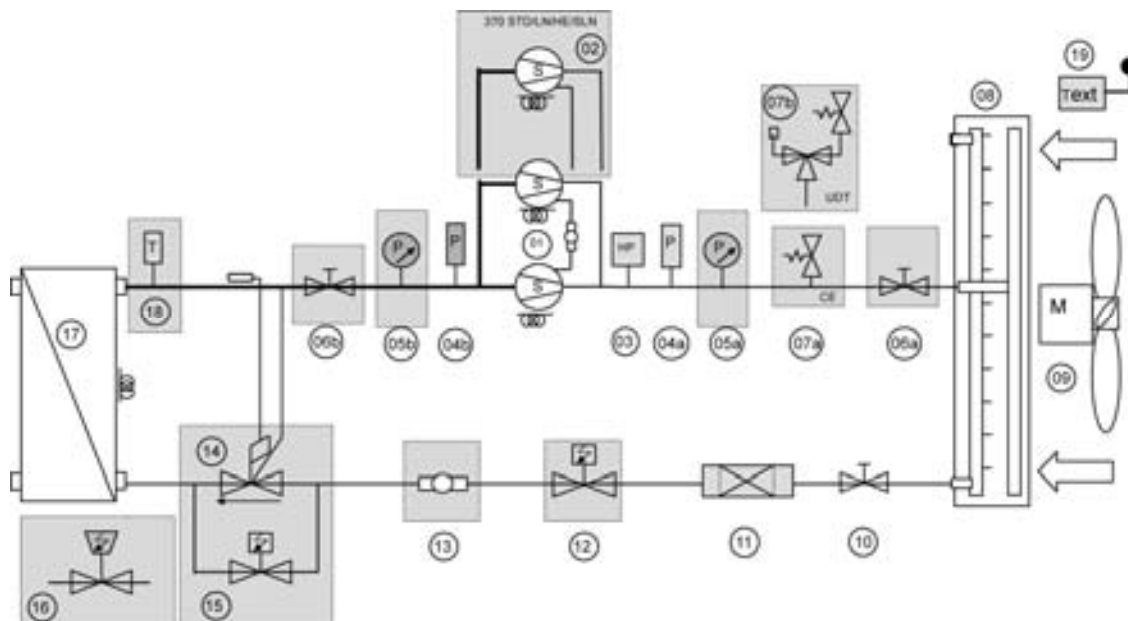


<b>01</b>	1º e 2º compressores Scroll	<b>06</b>	Permutador de calor condensado por ar	<b>11</b>	Permutador de placas
<b>03</b>	Pressóstato de alta pressão	<b>07</b>	Motor do ventilador	<b>12</b>	Válvula unidireccional
<b>04a / 04b</b>	Transdutores de pressão HP & BP	<b>08</b>	Válvula de corte manua	<b>13</b>	Sonda da temperatura de descarga
<b>05</b>	Válvula de descarga da pressão	<b>09</b>	Filtro secador de cartucho	<b>14</b>	Sonda da temperatura exterior
	Resistência de aquecimento (OPCIONAL)	<b>10</b>	Válvula de expansão termostática	<b>15</b>	Venturi da aspiração de líquido
				<b>16</b>	Receptor de líquido

# ECOLOGIC – CIRCUITO FRIGORÍFICO

## ESQUEMA FRIGORÍFICO

WA STD



### COMPONENTES DO CIRCUITO FRIGORÍFICO

01	1º e 2º compressores Scroll	08	Condensador arrefecido a ar	15	Derivação da válvula de expansão para funcionamento com baixa temperatura exterior	
02	3º compressor Scroll no tamanho 370 STD/LN/HE & SLN	09	Motor do ventilador	16	Válvula de expansão electrónica	
03	Pressóstato de alta pressão	10	Válvula de corte manual	17	Permutador de calor do evaporador	
04a	04b	Transdutores de pressão HP & BP	11	Filtro secador	18	Sonda da temperatura de sucção
05a	05b	Manómetro de baixa e alta pressão	12	Válvula solenóide	19	Sonda da temperatura exterior
06a	06b	Válvulas de isolamento na descarga e sucção	13	Visor de líquido		Resistência de aquecimento (opcional)
07a	07b	Válvula de segurança CE ou UDT	14	Válvula de expansão termostática		

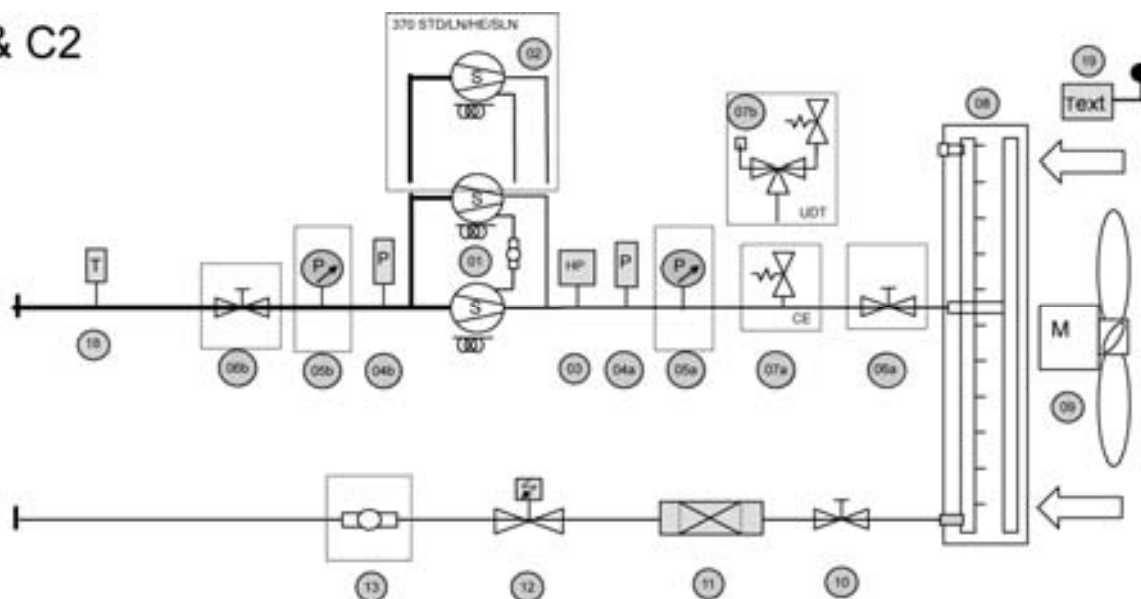
MODELOS		DISPOSITIVO DE EXPANSÃO				OPCIONAIS		
UNIDADE BASE	Tamanho 370 STD/LN/ HE/SLN	Unidade WA CE ou UDT	Válvula de expansão termostática	Válvula termostática de expansão + temp. exterior baixa	Válvula de expansão electrónica	Manómetros de AP/BP	Válvula de corte de descarga e aspiração	Visor de líquido
01/03/04a/04b/08/09/10/11/17/19	Add 02	07a ou 07b	Add 14 & 12	Adic. 14, 12 & 15	Adic. 16 & 18	Adic. 05a & 05b	Adic. 06a & 06b	Add 13

# RA - CIRCUITO FRIGORIFICO


## ESQUEMA FRIGORÍFICO

RA STD

C1 & C2



### COMPONENTES DO CIRCUITO FRIGORÍFICO

<b>01</b>	1º e 2º compressores Scroll	<b>07a</b> <b>07b</b>	Válvula de segurança CE ou UDT	<b>12</b>	Válvula solenóide
<b>02</b>	3º compressor Scroll no tamanho 370 STD/LN/HE & SLN	<b>08</b>	Condensador arrefecido a ar	<b>13</b>	Visor de líquido
<b>03</b>	Pressóstato de alta pressão	<b>09</b>	Motor do ventilador	<b>18</b>	Sonda da temperatura de sucção
<b>04a</b> <b>04b</b>	Transdutores de pressão HP & BP	<b>10</b>	Válvula de corte manual	<b>19</b>	Sonda da temperatura exterior
<b>05a</b> <b>05b</b>	Manómetro de baixa e alta pressão	<b>11</b>	Filtro secador		Resistência de aquecimento (opcional)
<b>06a</b> <b>06b</b>	Válvulas de isolamento na descarga e sucção				

MODELOS			OPCIONAIS		
<b>UNIDADE BASE</b>	Tamanho 370 STD/LN/HE/SLN	Unidade WA CE ou UDT	Manómetros de AP/BP	Válvula de corte de descarga e aspiração	Visor de líquido
01/03/04a/04b/08/09/10/11/12/18/19	Add 02	07a ou 07b	Adic. 05a & 05b	Adic. 06a & 06b	Add 13

**CERTIFICADOS**



**Certification**

Attribuée à

**LGL FRANCE**

Zone Industrielle Les Meurières  
69780 MIONS

FRANCE

BVQI certifie que le Système de Management de la Qualité de l'Entreprise susmentionnée a été évalué et jugé conforme aux exigences de la norme

STANDARD

**NF EN ISO 9001 : 2000**

DOMAINE D'ACTIVITÉ

**CONCEPTION, FABRICATION ET CESSION INTERNE DE BIENS D'ÉQUIPEMENT DESTINÉS AU CONDITIONNEMENT D'AIR ET À LA RÉFRIGÉRATION.**

**DESIGN, MANUFACTURING AND INTERNAL TRANSFER OF EQUIPMENT GOODS DEDICATED TO AIR CONDITIONING AND REFRIGERATION.**

Date de certification originale : **22 avril 2005**

Sous réserve du fonctionnement continu et satisfaisant du système qualité de l'entreprise, ce certificat est valable jusqu'au **31 mars 2008**

Pour vérifier la validité du certificat, appelez le : 04 78 66 82 60

Tout éclaircissement sur cette certification peut être obtenu auprès de l'entreprise certifiée

Numéro de Certificat : 172696 Date : 22 avril 2005  
Numéro d'Affaire : 1411599

Jean-Claude BOURGEOIS  
Directeur Général



BUREAU EN CHARGE

BUREAU EMETTEUR

BVQI France S.A.  
10, avenue du Général de Gaulle  
92545 Paris-la Défense Cedex  
France

BVQI France - Dir. Contrats  
7, rue des Vignes - Séc 4A  
95700 Lamoignon  
France

Bureau Veritas S.A. is a Notified

Body under the number 0062



**BUREAU  
VERITAS**

**ATTESTATION D'APPROBATION DE SYSTEME DE QUALITE (module H1)  
CERTIFICATE OF QUALITY SYSTEM APPROVAL (module H1)  
N° CE-PED-H1- LEN001-02-FRA**

BUREAU VERITAS S.A., agissant dans le cadre de sa notification (numéro d'organisme notifié 0062), atteste que le système de qualité appliqué par le fabricant pour la conception, la fabrication, l'inspection finale et les essais des équipements sous pression identifiés ci-après, a été examiné selon les prescriptions du module H1 de l'annexe III de la directive "Équipements sous pression" N° 97/23/CE et est conforme aux dispositions correspondantes de la directive.

*BUREAU VERITAS S.A., acting within the scope of its notification (notified body number 0062), attests that the quality system operated by the manufacturer for design, manufacture, final inspection and testing of the pressure equipment identified hereunder has been examined against the provisions of annex III, module H1, of the Pressure Equipment directive n° 97/23/EC, and found to satisfy the provisions of the directive which apply to it.*

Fabricant (nom) / Manufacturer (name): **LENNOX – France Usine de MIONS**  
 Adresse / Address: **Z.I. Les Meurières – BP 71 – F. 69780 - MIONS**  
 Marque commerciale / Trade mark: **LENNOX**  
 Description des équipements: **Ensemble sous pression**  
 Equipment description:

Identification des équipements concernés (liste en annexe le cas échéant) : **Suivant liste en annexe**  
 Identification of equipment concerned (list attached where necessary):

Numéro(s) d'attestation(s) d'examen CE de la conception émise(s), dans le cadre de l'application du module H1, par BUREAU VERITAS S.A. ( organisme notifié n° 0062), concernée(s) par l'approbation du système de qualité:  
*Number(s) of the EC design-examination certificate(s) issued under the scope of module H1, by BUREAU VERITAS S.A. (notified body nr 0062), concerned by the approval of the quality system:*

Cette attestation est valable jusqu'au .... **02/09/2005**  
*This certificate is valid until....*

Le maintien de l'approbation est soumis à la réalisation par le Bureau Veritas des audits, essais et vérifications selon le contrat signé par le fabricant et le Bureau Veritas.  
*The approval is conditional upon the surveillance audits, tests and verifications to be carried out by Bureau Veritas, as per the provisions stated in the agreement signed by both the manufacturer and Bureau Veritas.*

Cette attestation est présumée nulle et le fabricant supportera seul les conséquences de son utilisation, si les assurances - données par le fabricant lors de la demande d'intervention - en matière (a) d'application de son système qualité approuvé, (b) de conformité de son équipement à son approbation CE de la conception et (c) d'inspection et d'essais des produits finis se révèlent inexactes et, de manière générale, si le fabricant ne respecte pas l'une ou l'autre des obligations mises à sa charge par la directive n° 97/23/CE du 29 mai 1997 telle que transposée dans le(s) droit(s) national(aux) applicable(s).  
*This certificate shall be deemed to be void and the manufacturer shall alone bear any consequences pursuant to its use, where the manufacturer fails to comply with his undertakings as per the agreement in respect of (a) implementation of the approved quality system, (b) conformity of the equipment with the EC design-approval conditions and (c) inspection and tests on the final product, and generally where the manufacturer fails in particular to comply with any of his obligations under directive nr 97/23/EC of 29 may 1997 as transposed in the applicable law(s).*

Établi à / Made at	Le / On	Signé par / Signed by	Signature / Signature
LYON/DARDILLY	02 SEPTEMBRE 2002	P.BERIOU	
Code d'enregistrement / Registration code: <b>2002/3948/P</b>			

La présente attestation est soumise aux Conditions Générales de Service de Bureau Veritas jointes à la demande d'intervention signée par le demandeur.  
*This certificate is subject to the terms of Bureau Veritas General Conditions of Service attached to the agreement signed by the applicant.*

ADV/DECONF/M001 - 1

**LENNOX** France

Site industriel de Mions  
 ZI «Les Meurières» - BP 71  
 69780 Mions - France  
 Téléphone : +33 (0)4 72 23 20 20  
 Fax : +33 (0)4 72 23 04 56

## DECLARATION OF CONFORMITY CE

The Undersigned Company certifies under its responsibility that the equipment under pressure identified below is in conformity with the requirements of the directive that are applicable, **EQUIPMENT UNDER PRESSURE N° 97/23/CE.**

### Description of Equipment Under Pressure and the Procedure of Evaluation to be in Conformity

Type of Machine	
Serial Number	
Year of Manufacture	
Catégorie de la DESP	<b>II</b>
Procedure of Evaluation	Module H1 Attestation N°
Certificat d'examen CE de la conception	Module H1D Attestation N°

### Description of Components Under Pressure

Type of Component	Category of Risk
<b>COMPRESSEUR SZ 300</b>	<b>II</b>
<b>EVAPORATOR</b>	<b>I</b>
<b>FILTER DRYER VS489</b>	<b>I</b>
<b>EXPENSION VALVE TRE 80</b>	<b>ART 3-3</b>
<b>TUBE</b>	<b>I</b>
<b>PRESSURE SWITCH P100</b>	<b>II</b>
<b>SAFETY VALVE 450PSI</b>	<b>II</b>

### Name and Address of the Organisation Auditing the Quality Assurance System (NF EN ISO 9001)

AFAQ  
 F - 92224 Bagneux Cedex FRANCE  
 N° d'agrément QUAL/1993/1009

### Name and Address of the Organisation Auditing our Conformity to the Directive of Equipment Under Pressure (DI-97/23/CE)

BUREAU VERITAS  
 F - 92077 Paris La Défense  
 N° d'agrément CE 0062

### References to Standards that are Applicable

- NF-EN 60204-1 : Safety of machinery. Electrical equipment of machines.

### References to Other Standards :

- Directive 98/37/EC : Relating to machinery
- Directive 93/68/EEC : Relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits
- Directive 89/336/EEC : Relating to electromagnetic compatibility

### Personal Liability for the Manufacture :

Name : Fabrice EXCOFFIER

Function: Customer Service Manager

Date: 11/01/2005

Signature:

LENNOX France, Division climatisation de LGL France

Siège social : LGL France - ZI les Meurières - 69780 Mions - France  
 Société Anonyme au capital de 37 029 000€ - RCS LYON B 309 528 115 - N° IDENTIFICATION TVA FR 59 309 528 115 - APE 292 F

## REGISTO DE ARRANQUE E MANUTENÇÃO

### VERIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO

Esta check list deve ser preenchida antes do arranque com o instalador, para assegurar que a instalação da unidade é efectuada em conformidade com as práticas da indústria adequadas.

**AVISO:** Antes de realizar qualquer trabalho na unidade, consulte as recomendações de segurança §2.1.

DATA:

TÉCNICO:

<b>NOME DO LOCAL:</b>
<b>CLIENTE:</b>
<b>Designação exacta da unidade:</b>
<b>Assunto n.º:</b>
<b>Série n.º:</b>
<b>Designação do cliente:</b>
<b>Nome e telefone de contacto da empresa técnica:</b>
<b>Nome e telefone de contacto do local:</b>

**ACESSO DE SEGURANÇA À INSTALAÇÃO**

Escala de segurança:

Zona de acesso à volta da unidade:

Área técnica em conformidade com a legislação:

Condições de trabalho perigosas:

SIM	NÃO

### CONFIRMAÇÃO DOS DADOS DO INSTALADOR FORNECIDOS ANTES DA COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

	SIM	NÃO
Resistência de aquecimento do cárter do compressor ligada 24 horas antes do arranque		
Ligação e equilíbrio da rede aerúlica (ventiladores centrífugos)		
Ligação, limpeza, lavagem e purga da rede hidráulica		
Protecção do circuito de água contra a congelação		
Carga de arrefecimento disponível, mínimo 50%		
Existência de filtros de rede na entrada dos permutadores		
Ligação dos elementos remotos com cabo recomendado		
Existência de alimentação geral (correctamente dimensionada)		
Existência de alimentação de 220 V, caso exista		
Existência de caudal de água correcto		
Ligações de controlos e alarmes		
Carga de vácuo e de primeiro fluido frigorigeneo efectuada para a unidade Split		
<b>Acesso seguro aos componentes</b>		

As informações de pré-arranque estão em conformidade:	SIM	NÃO
---	-----	-----

## • INSTALAÇÃO DA UNIDADE

	SIM	NÃO
ÁREA TÉCNICA À VOLTA DA UNIDADE EM CONFORMIDADE		
VENTILAÇÃO CORRECTA DOS CONDENSADORES		
UNIDADE NIVELADA		
APOIOS ANTIVIBRÁTICOS MONTADOS E CORRECTAMENTE DIMENSIONADOS		
APOIOS ANTIVIBRÁTICOS NA LIGAÇÃO DA TUBAGEM		
LIGAÇÃO CORRECTA DA UNIDADE À MASSA		
CONTINUIDADE À MASSA NA TUBAGEM		

## • REDE HIDRÁULICA

	SIM	NÃO
PROTECÇÃO DE GLICOL EM CONFORMIDADE		
CIRCUITO PRINCIPAL		
CIRCUITO SECUNDÁRIO		
DEPÓSITO DE INÉRCIA		
BOMBA DE ÁGUA NA ENTRADA DO EVAPORADOR		
FLUXOSTATO NA SAÍDA DE ÁGUA DO EVAPORADOR		
FLUXOSTATO PRESSOSTÁTICO		
BOMBA DE ÁGUA NA ENTRADA DO CONDENSADOR		
CONTROLO DE AVARIAS REMOTAS DAS BOMBA DE ÁGUA		
CONTROLO DE CORTE DO FLUXOSTATO		
VOLUME MÍNIMO DA REDE DE ÁGUA REFRIGERADA FORNECIDO PELO CLIENTE		m <sup>3</sup>
VOLUME MÍNIMO DA REDE DE ÁGUA QUENTE FORNECIDO PELO CLIENTE		m <sup>3</sup>

## • SET POINTS DO CLIMATIC

SET POINTS DA ÁGUA REFRIGERADA	°C
SET POINTS DA ÁGUA QUENTE	°C
SET POINTS DE ANTICONGELAMENTO (ÁGUA)	°C
SET POINTS DE ANTICONGELAMENTO (FLUIDO FRIGORIGENEO)	°C
REACTIVIDADE DOS COMPRESSORES	
REACTIVIDADE DOS VENTILADORES	
PERCENTAGEM DE GLICOL	%
VERSÃO BIOS	
VERSÃO DO SOFTWARE	



# FOLHA DE VERIFICAÇÃO DE ARRANQUE

Tipo de unidade				Nome do técnico													
Ano de fabrico				Data de arranque													
<b>DADOS TÉRMICOS</b>																	
Temp. à entrada / saída do evaporador		/ °C		/ °C		/ °C											
Temp. à entrada / saída do condensador		/ °C		/ °C		/ °C											
Temp. exterior		°C		°C		°C											
<b>DADOS FRIGORÍFICOS</b>																	
Capacidade de arrefecimento: kW		CIRCUITO 1		CIRCUITO 2		CIRCUITO 3		CIRCUITO 4									
Modo de funcionamento		%		%		%		%									
Baixa pressão		b		b		b		b									
Temperatura de evaporação		°C		°C		°C		°C									
Temp. de aspiração		°C		°C		°C		°C									
Alta pressão		b		b		b		b									
Temp. de condensação		°C		°C		°C		°C									
Temp. do líquido		°C		°C		°C		°C									
Temp. de descarga		°C		°C		°C		°C									
Nível do óleo																	
Tipo de fluido frigorígeno:.....carga		Kg		Kg		Kg		Kg									
Corte de segurança, baixa pressão (LP)		b		b		b		b									
Corte de segurança, alta pressão (HP)		b		b		b		b									
<b>CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS</b>																	
Alimentação eléctrica		.....V		CIRCUITO 1			CIRCUITO 2			CIRCUITO 3		CIRCUITO 4					
				C1 C2 C3			C1 C2 C3										
Compressores	KM1	L1 (A)															
		L2 (A)															
		L3 (A)															
	KM2	L4 (A)															
		L5 (A)															
		L6 (A)															
Bombas do evaporador	L1 (A)																
	L2 (A)																
	L3 (A)																
Bombas do condensador	L1 (A)																
	L2 (A)																
	L3 (A)																
Corrente nominal (A)				V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12		
Ventiladores dos condensadores	V1 a V12	L1 (A)															
		L2 (A)															
		L3 (A)															
	V13 a V24	L1 (A)															
		L2 (A)															
		L3 (A)															
				V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24		
Resistências eléctricas, água	L1 (A)						Tipo de glicol										
	L2 (A)						Nível de glicol				%						
	L3 (A)																
$\Delta p$ teórico do evaporador:				kPa				$\Delta p$ medido do evaporador:				kPa					
$\Delta p$ teórico do condensador:				kPa				$\Delta p$ medido do condensador:				kPa					
Referências das bombas do evaporador						Q:						H:					
Referências das bombas do condensador						Q:						H:					



## REGISTO DE MANUTENÇÃO

Visita de MANUTENÇÃO n.º 1 (500H / 1000H)			Data			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos...)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		kPa				
Perda de carga o no condensador de água		kPa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						
			TÉCNICO		CLIENTE	
			Nome		Nome	
			Assinatura:		Assinatura:	

Visita de MANUTENÇÃO n.º 2			Data			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos...)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		kPa				
Perda de carga o no condensador de água		kPa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						
			TÉCNICO		CLIENTE	
			Nome		Nome	
			Assinatura:		Assinatura:	

## REGISTO DE MANUTENÇÃO

Visita de MANUTENÇÃO n.º 3			Data			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos...)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		kPa				
Perda de carga o no condensador de água		kPa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						
			TÉCNICO		CLIENTE	
			Nome		Nome	
			Assinatura:		Assinatura:	

Visita de MANUTENÇÃO n.º 4			Data			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos...)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		kPa				
Perda de carga o no condensador de água		kPa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						
			TÉCNICO		CLIENTE	
			Nome		Nome	
			Assinatura:		Assinatura:	

## REGISTO DE MANUTENÇÃO

Visita de MANUTENÇÃO n.º 5			Data									
	S / N	Valor	Comentários									
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos...)												
Limpeza do permutador												
Teste de fugas realizado												
Teste de acidez do óleo realizado												
Substituição do cartucho do filtro secador												
Filtros de água limpos												
Perda de carga no evaporador		kPa										
Perda de carga o no condensador de água		kPa										
Concentração de glicol		%										
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade												
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade												
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6						
Horas de funcionamento												
Corrente com 100% de carga												
Comentários e notas:												
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">TÉCNICO</td> <td style="width: 50%;">CLIENTE</td> </tr> <tr> <td>Nome</td> <td>Nome</td> </tr> <tr> <td>Assinatura:</td> <td>Assinatura:</td> </tr> </table>							TÉCNICO	CLIENTE	Nome	Nome	Assinatura:	Assinatura:
TÉCNICO	CLIENTE											
Nome	Nome											
Assinatura:	Assinatura:											

Visita de MANUTENÇÃO n.º 6			Data									
	S / N	Valor	Comentários									
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos...)												
Limpeza do permutador												
Teste de fugas realizado												
Teste de acidez do óleo realizado												
Substituição do cartucho do filtro secador												
Filtros de água limpos												
Perda de carga no evaporador		kPa										
Perda de carga o no condensador de água		kPa										
Concentração de glicol		%										
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade												
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade												
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6						
Horas de funcionamento												
Corrente com 100% de carga												
Comentários e notas:												
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">TÉCNICO</td> <td style="width: 50%;">CLIENTE</td> </tr> <tr> <td>Nome</td> <td>Nome</td> </tr> <tr> <td>Assinatura:</td> <td>Assinatura:</td> </tr> </table>							TÉCNICO	CLIENTE	Nome	Nome	Assinatura:	Assinatura:
TÉCNICO	CLIENTE											
Nome	Nome											
Assinatura:	Assinatura:											

## REGISTO DE MANUTENÇÃO

Visita de MANUTENÇÃO n.º 7			Data			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos...)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		kPa				
Perda de carga o no condensador de água		kPa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						
			TÉCNICO		CLIENTE	
			Nome		Nome	
			Assinatura:		Assinatura:	

Visita de MANUTENÇÃO n.º 8			Data			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos...)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		kPa				
Perda de carga o no condensador de água		kPa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						
			TÉCNICO		CLIENTE	
			Nome		Nome	
			Assinatura:		Assinatura:	

## REGISTO DE MANUTENÇÃO

Visita de MANUTENÇÃO n.º 9			Data			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos...)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		kPa				
Perda de carga o no condensador de água		kPa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						
TÉCNICO					CLIENTE	
Nome					Nome	
Assinatura:					Assinatura:	

Visita de MANUTENÇÃO n.º 10			Data			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos...)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		kPa				
Perda de carga o no condensador de água		kPa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						
TÉCNICO					CLIENTE	
Nome					Nome	
Assinatura:					Assinatura:	

## REGISTO DE MANUTENÇÃO

Visita de MANUTENÇÃO n.º 11			Data			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos...)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		kPa				
Perda de carga o no condensador de água		kPa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						
			TÉCNICO		CLIENTE	
			Nome		Nome	
			Assinatura:		Assinatura:	

Visita de MANUTENÇÃO n.º 12			Data			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos...)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		kPa				
Perda de carga o no condensador de água		kPa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						
			TÉCNICO		CLIENTE	
			Nome		Nome	
			Assinatura:		Assinatura:	



## REGISTO DE MANUTENÇÃO

Visita de MANUTENÇÃO n.º 13			Data			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos...)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		kPa				
Perda de carga o no condensador de água		kPa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						
			TÉCNICO		CLIENTE	
			Nome		Nome	
			Assinatura:		Assinatura:	

Visita de MANUTENÇÃO n.º 14			Data			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos...)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		kPa				
Perda de carga o no condensador de água		kPa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						
			TÉCNICO		CLIENTE	
			Nome		Nome	
			Assinatura:		Assinatura:	

## REGISTO DE MANUTENÇÃO

Visita de MANUTENÇÃO n.º 15			Data			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos...)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		kPa				
Perda de carga o no condensador de água		kPa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						
			TÉCNICO		CLIENTE	
			Nome		Nome	
			Assinatura:		Assinatura:	

Visita de MANUTENÇÃO n.º 16			Data			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos...)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		kPa				
Perda de carga o no condensador de água		kPa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						
			TÉCNICO		CLIENTE	
			Nome		Nome	
			Assinatura:		Assinatura:	

## REGISTO DE MANUTENÇÃO

Visita de MANUTENÇÃO n.º 17			Data			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos...)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		kPa				
Perda de carga o no condensador de água		kPa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						
			TÉCNICO		CLIENTE	
			Nome		Nome	
			Assinatura:		Assinatura:	

Visita de MANUTENÇÃO n.º 18			Data			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos...)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		kPa				
Perda de carga o no condensador de água		kPa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						
			TÉCNICO		CLIENTE	
			Nome		Nome	
			Assinatura:		Assinatura:	

## REGISTO DE MANUTENÇÃO

Visita de MANUTENÇÃO n.º 19			Data			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos...)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		kPa				
Perda de carga o no condensador de água		kPa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						
			TÉCNICO		CLIENTE	
			Nome		Nome	
			Assinatura:		Assinatura:	

Visita de MANUTENÇÃO n.º 20			Data			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos...)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		kPa				
Perda de carga o no condensador de água		kPa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						
			TÉCNICO		CLIENTE	
			Nome		Nome	
			Assinatura:		Assinatura:	









[www.lennox europe.com](http://www.lennox europe.com)

**BÉLGICA, LUXEMBURGO**

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

**REPÚBLICA CHECA**

[www.lennox czech.com](http://www.lennox czech.com)

**FRANÇA**

[www.lennox france.com](http://www.lennox france.com)

**ALEMANHA**

[www.lennox deutschland.com](http://www.lennox deutschland.com)

**HOLANDA**

[www.lennox nederland.com](http://www.lennox nederland.com)

**POLÓNIA**

[www.lennox polska.com](http://www.lennox polska.com)

**PORTUGAL**

[www.lennox portugal.com](http://www.lennox portugal.com)

**RÚSSIA**

[www.lennox russia.com](http://www.lennox russia.com)

**ESLOVÁQUIA**

[www.lennox distribution.com](http://www.lennox distribution.com)

**ESPAÑA**

[www.lennox spain.com](http://www.lennox spain.com)

**UCRÂNIA**

[www.lennox ukraine.com](http://www.lennox ukraine.com)

**REINO UNIDO E IRLANDA**

[www.lennox uk.com](http://www.lennox uk.com)

**OUTROS PAÍSES**

[www.lennox distribution.com](http://www.lennox distribution.com)

Devido ao facto de a 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 quaisquer responsabilidades.

A instalação, regulação, alteração, reparação ou manutenção incorrectas podem causar danos no equipamento ou danos pessoais.

A instalação e a manutenção devem ser executadas obrigatoriamente por um técnico ou um serviço de manutenção qualificado.



CHILLER\_AC-IOM-0708-P