



# Instalação, operação e manutenção



**NEOSYS™**

**HYDROLEAN™**

**MWC™**

**20 - 1000 kW**

Chillers com  
condensados por ar

Chillers com  
condensação por água





# CHILLERS/BOMBA DE CALOR CONDENSADOS POR AR E POR ÁGUA

## MANUAL DE INSTALAÇÃO OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Ref : CHILLER-IOM-0812-P

Este manual aplica-se às seguintes versões de Chillers :

Gama NEOSYS™: NAC-NAH

Gama HYDROLEAN™: SWC-SWH-SWR

Gama MWC™: MWC-MRC

**AS INSPEÇÕES E REQUALIFICAÇÃO CONFORME A DIRETIVA DE EQUIPAMENTO DE PRESSÃO TEM DE RESPEITAR A LEGISLAÇÃO LOCAL ONDE A UNIDADE É INSTALADA**

<p>A nossa empresa 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>Os nossos produtos estão em conformidade com as normas europeias,</p>	
<p>Produto concebido e fabricado ao abrigo de um sistema de gestão da qualidade certificado para a norma ISO 9001 &amp; ISO 14001.</p>	

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.

<b>PREFÁCIO</b> .....	<b>5</b>
<b>DECLARAÇÃO PED</b> .....	<b>6</b>
DESCARGA DE SEGURANÇA (gamas NEOSYS™, MWC™ e MRC™).....	6
AVISO IMPORTANTE.....	6
<b>REGULAMENTAÇÃO F GAS</b> .....	<b>7</b>
<b>GARANTIA</b> .....	<b>8</b>
1 - SEGURANÇA.....	8
1.1 - Definição de segurança.....	9
1.2 - Etiquetas de aviso.....	9
<b>INSTALAÇÃO</b> .....	<b>10</b>
1 - Transporte - Manuseamento.....	10
1.1 - Controlos e verificações aquando da entrega.....	10
1.2 - Armazenagem.....	11
2 - ELEVACÃO DA UNIDADE.....	11
2.1 - Instruções de segurança.....	11
2.2 - Manuseamento.....	11
3 - LAY-OUT E REQUISITOS DE INSTALAÇÃO.....	12
4 - LIGAÇÕES DE ÁGUA.....	14
4.1 - Ligações de água - Evaporador/Condensador.....	14
4.2 - Análise da água.....	15
4.3 - Protecção anticongelação.....	15
4.4 - Corrosão electrolítica.....	16
4.5 - Capacidade de água mínima.....	16
4.6 - NEOSYS™ com módulo hidráulico - volume máximo de água.....	17
4.7 - Recuperador parcial de calor opcional (apenas NEOSYS™).....	17
4.8 - Fluxostato.....	18
5 - LIGAÇÕES ELÉCTRICAS.....	19
6 - NÍVEIS DE RUÍDO.....	19
7 - LIGAÇÃO DE UNIDADES SPLIT.....	19
7.1 - Dimensionamento do circuito de líquido.....	22
7.2 - Tubos de descarga e tubos de aspiração.....	22
7.3 - Isolamento mecânico dos tubos de refrigerante.....	23
7.4 - Teste de pressão.....	24
7.5 - Carga de fluido refrigerante.....	24
7.6 - Carga de óleo.....	24
7.7 - Condensadores arrefecidos por ar.....	24
7.8 - Classe PED.....	24
<b>VERIFICAÇÕES PRELIMINARES</b> .....	<b>25</b>
1 - LIMITES.....	25
2 - VERIFICAÇÕES E RECOMENDAÇÕES DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO.....	25
3 - VERIFICAÇÃO DE INSTALAÇÃO DO SISTEMA HIDRÁULICO (NEOSYS™).....	25
4 - INSTALAÇÃO DE COMPONENTES HIDRÁULICOS EXTERNOS (HYDROLEAN™ e MWC™).....	25
5 - LIGAÇÕES E OPCIONAIS HIDRÁULICOS (HYDROLEAN™ e MWC™).....	26
6 - LISTA DE VERIFICAÇÃO ANTES DO ARRANQUE.....	26
7 - CONFIGURAÇÃO “MASTER-SLAVE” (2 ou mais unidades).....	27
<b>ARRANQUE DA UNIDADE</b> .....	<b>28</b>
1 - VERIFICAÇÕES A EFECTUAR DURANTE O ARRANQUE.....	28
2 - VERIFICAÇÕES DO CAUDAL DE ÁGUA.....	29
3 - FUNÇÕES E COMPONENTES PRINCIPAIS DO CIRCUITO DE FLUIDO FRIGORIGENEO.....	29
<b>FUNCIONAMENTO</b> .....	<b>31</b>
1 - LIMITES DE FUNCIONAMENTO.....	31
1.1 - NEOSYS™.....	31
1.2 - HYDROLEAN™, VERSÃO DE ARREFECIMENTO E BOMBA DE CALOR TAMANHO 20-25-35-40-50-65-80-90.....	32
1.3 - HYDROLEAN™, VERSÃO DE ARREFECIMENTO E BOMBA DE CALOR TAMANHO 100-120-135-165.....	32
1.4 - HYDROLEAN™ COM CONDENSADOR REMOTO (TODOS OS TAMANHOS).....	33
1.5 - MWC™ (TODOS OS TAMANHOS).....	33

2 - CONTROLO CLIMATIC™ .....	34
3 - UNIT OPERATION: REFRIGERATION CIRCUIT .....	34
3.1 - Conjuntos Scroll Tandem e Trios .....	34
3.2 - Copeland scroll, protecção da temperatura de descarga .....	35
3.3 - Temperatura baixa da água refrigerada (opção) .....	35
3.4 - Manómetros de alta e de baixa pressão (opcional não disponível no NEOSYS™) .....	35
3.5 - Visor (opção) .....	35
3.6 - Válvula de água regulada por pressão (opcional apenas para unidades condensadas por água) .....	36
3.7 - Termóstato e pressóstato de controlo do ventilador .....	36
3.8 - Função anti-congelamento .....	36
4 - FUNCIONAMENTO DA UNIDADE: CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS E DE CONTROLO .....	36
4.1 - Protecção contra corrente excessiva do ventilador .....	36
4.2 - Protecção contra corrente excessiva do motor do compressor .....	36
4.3 - Interbloqueio da bomba de líquido refrigerado .....	36
4.4 - Fluxostato para o líquido refrigerado (opcional) .....	37
4.5 - Protecção anticongelamento (standard) .....	37
4.6 - Fluxostato para a água refrigerada (standard) .....	37
4.7 - Controlo de bomba única externa para evaporador (opção) .....	37
4.8 - Controlo de bomba única externa para condensador (opção) .....	38
4.9 - Controlo e protecção de ventiladores externos (opção) .....	38
4.10 - Controlo da água quente (opção) .....	40
4.11 - Aquecimento/arrefecimento remoto (standard se não houver incompatibilidades; consulte a página anterior para mais informações) .....	40
4.12 - Alarme remoto (standard) .....	41
5 - OUTRAS CARACTERÍSTICAS E OPÇÕES .....	41
5.1 - Perda de alimentação eléctrica .....	41
5.2 - Chiller arrefecido por ar .....	41
5.3 - Chiller condensado por água .....	42
<b>MANUTENÇÃO .....</b>	<b>43</b>
1 - MANUTENÇÃO SEMANAL .....	43
2 - MANUTENÇÃO ANUAL .....	44
3 - MANUTENÇÃO PREVENTIVA .....	44
4 - LIMPEZA DO CONDENSADOR .....	45
4.1 - Condensadores arrefecidos por ar .....	45
4.2 - Condensadores arrefecidos por água de "caixa-e-tubos" .....	45
4.3 - Condensadores com permutador de calor de placas .....	45
5 - COMPRESSORES / DRENAGEM DO ÓLEO .....	46
6 - MANUTENÇÃO CORRETIVA .....	46
7 - IMPORTANTE .....	47
<b>RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS - REPARAÇÕES .....</b>	<b>48</b>
1 - LISTA DOS PROBLEMAS MAIS FREQUENTES .....	48
A. O COMPRESSOR NÃO ARRANCA .....	48
B. O COMPRESSOR FAZ CICLOS CURTOS COM DISPARO DO PRESSOSTATO DE SEGURANÇA DE ALTA PRESSÃO .....	49
C. O COMPRESSOR FUNCIONA EM CICLOS LONGOS OU TRABALHA CONTINUAMENTE .....	49
D. O COMPRESSOR DESLIGA DEVIDO AO PRESSOSTATO DE SEGURANÇA DA PRESSÃO DO ÓLEO .....	50
E. O COMPRESSOR DESLIGA DEVIDO AO PRESSOSTATO ANTICONGELAÇÃO .....	50
F. O COMPRESSOR DESLIGA DEVIDO AO RELÉ DE PROTECÇÃO TÉRMICA DO RESPECTIVO MOTOR .....	51
G. COMPRESSOR DESLIGA DEVIDO A ACÇÃO DO FUSÍVEL DE ALIMENTAÇÃO PRINCIPAL .....	51
H. O COMPRESSOR ARRANCA COM DIFICULDADE .....	51
I. O COMPRESSOR É RUIDOSO .....	51
J. PRESSÃO DE DESCARGA DEMASIADO ELEVADA .....	52
K. PRESSÃO DE DESCARGA DEMASIADO BAIXA .....	52
L. PRESSÃO DE ASPIRAÇÃO DEMASIADO ELEVADA .....	52
M. PRESSÃO DE ASPIRAÇÃO DEMASIADO BAIXA .....	52
2 - DISPOSITIVOS DE CONTROLO .....	53
3 - VERIFICAÇÕES REGULARES A EFECTUAR – AMBIENTE DO CHILLER .....	54
4 - INSPECÇÕES RECOMENDADAS PELO FABRICANTE .....	55
4.1 - CHILLERS ÁGUA-ÁGUA COM COMPRESSOR(ES) ALTERNATIVO(S) .....	55
4.2 - CHILLERS ÁGUA-ÁGUA COM COMPRESSOR(ES) SCROLL .....	57
4.3 - CHILLERS ÁGUA-ÁGUA COM COMPRESSOR(ES) DE PARAFUSO .....	59

<b>LISTA DE VERIFICAÇÃO</b> .....	<b>61</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>63</b>
ANEXO 1: ANÁLISE DE RISCO E SITUAÇÕES PERIGOSAS CONFORME A DIRECTIVA 97/23/CE .....	64
ANEXO 2: DIAGRAMA DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO GERAL: NEOSYS™ APENAS DE ARREFECIMENTO ...	66
ANEXO 3: DIAGRAMA DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO GERAL: NEOSYS™ BOMBA DE CALOR .....	67
ANEXO 4: DIAGRAMA DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO GERAL: HYDROLEAN™ APENAS DE ARREFECIMENTO ...	68
ANEXO 5: DIAGRAMA DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO GERAL: HYDROLEAN™, BOMBA DE CALOR .....	70
ANEXO 6: DIAGRAMA DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO GERAL: HYDROLEAN™, CONDENSADOR REMOTO .....	72
ANEXO 7: DIAGRAMA GERAL DO CIRCUITO FRIGORIFICO: MWC™ .....	74
ANEXO 8: DIAGRAMA GERAL DO CIRCUITO FRIGORIFICO: MRC™ .....	75
ANEXO 9: ESQUEMA MECÂNICO GERAL.....	76
ANEXO 10: Dados hidráulicos .....	94
ANEXO 11: PERDA DE PRESSÃO.....	95
CERTIFICADOS – ISO 9001 : 2000.....	99
CERTIFICADOS – ISO 14001 : 2000.....	100
CERTIFICADOS – DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE CE .....	101
REGISTO DE ARRANQUE E MANUTENÇÃO .....	102
VERIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO .....	102
CONFIRMAÇÃO DOS DADOS DO INSTALADOR FORNECIDOS ANTES DA COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO .....	102
INSTALAÇÃO DA UNIDADE .....	103
REDE HIDRÁULICA .....	103
SET POINTS DO CLIMATIC™ .....	103
FOLHA DE VERIFICAÇÃO DE ARRANQUE .....	104
REGISTO DE MANUTENÇÃO.....	106
REGISTO DE TRANSAÇÕES DE FLUIDO FRIGORIGENEO: Regulamento CE N.º 842/2006 .....	116

**Deverá ler e familiarizar-se com este manual de utilização antes da entrada em funcionamento do chiller.  
Por favor cumpra rigorosamente as instruções.**

Gostaríamos de salientar a importância das acções de formação como garante do correcto manuseamento do chiller. Queira, por favor, consultar a LENNOX para saber quais as opções disponíveis neste campo. É importante que este manual seja guardado sempre no mesmo local, junto do chiller.



### INSTRUÇÕES IMPORTANTES DE CARÁCTER GERAL

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

Não hesite em contactar um dos nossos colaboradores se necessitar de mais informações acerca de questões específicas dos chillers. A documentação relacionada com a encomenda será enviada em separado.

A presente documentação é constituída por:

- **Declaração CE.**
- **Manual de utilização do sistema de controlo.**
- **Manual de instalação e utilização**
- **Diagrama de ligações.**
- **Diagrama de fluxo do refrigerante**
- **Os dados da unidade são fornecidos na chapa de identificação da unidade.**

Os dados publicados neste manual baseiam-se nas informações mais recentes disponíveis. É fornecido sujeito a modificações posteriores. Reservamo-nos o direito de modificar a construção e/ou o design dos nossos Chillers, em qualquer altura e sem notificação prévia nem qualquer obrigação de adaptar fornecimentos anteriores.



**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 demasiado**
- **Risco de lesões provocadas por gás de alta pressão**
- **Risco de ferimentos provocados por componentes com temperaturas altas e baixas.**

**Parte-se do princípio que todos os trabalhos realizados no equipamento respeitam a legislação local.**

**Parte-se do pressuposto que todos os trabalhos são realizados com boas práticas de trabalho.**

**Todas as unidades cumprem as seguintes normas e diretivas:**

- Diretiva PED relativa a Pressão 97/23/CE
- Diretiva Máquinas 2006/42/CE
- Diretiva de Baixa Tensão 2006/95/CE
- Diretiva de Compatibilidade Eletromagnética 2004/108/CE
- Diretiva Segurança e Ambiente EN 378-2
- A Restrição Europeia à Utilização de Determinadas Substâncias Perigosas (RoHS)

**DESCARGA DE SEGURANÇA (gamas NEOSYS™, MWC™ e MRC™)**

Este equipamento está protegido com uma descarga de pressão de segurança calibrada a 42,7 bar g e pressostato de segurança calibrado a 42 bar g.

Não exceder esta pressão de funcionamento.

**AVISO IMPORTANTE**

**Todos os trabalhos efectuados na unidade têm de ser realizados por um empregado qualificado e autorizado.**

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

**Trabalhos efectuados na unidade:**

- Para isolar a unidade da alimentação eléctrica, desligá-la e bloqueá-la, utilizando o comutador de isolamento principal.
- Os trabalhadores devem usar equipamento de protecção pessoal adequado (capacete, luvas, óculos, etc.).

**Trabalhos efectuados no sistema eléctrico:**

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

**CUMPRIMENTO DA DIRETIVA EMC****AVISO:**

Este equipamento corresponde à "classe A", conforme a diretiva EMC. Em ambientes industriais este dispositivo pode originar ruído eléctrico em comunicações via rádio. Nesse caso, pode ser solicitado ao proprietário que tome medidas adequadas.

Isto aplica-se a todas as máquinas instaladas com intensidade eléctrica nominal inferior a <75A:

- A taxa de curto-circuito  $R_{sce}=33$  é definida na norma EN61000-3-12 relativamente às leituras de harmónicos na rede de alimentação. Os equipamentos que cumprem os limites de corrente de harmónicos equivalentes a  $R_{sce}=33$  podem ser ligados em qualquer ponto de ligação do sistema de alimentação principal.
- A impedância máxima permitida do sistema de alimentação principal  $Z_{max}=0,051W$  é definida pela norma EN61000-3-11 relativamente às leituras de variação de tensão, flutuação e cintilação. A ligação à alimentação é uma ligação condicional dependente de acordo preliminar do fornecedor de energia local.

**Trabalhos no(s) circuito(s) de refrigeração:**

- A monitorização das pressões, a drenagem e o enchimento do sistema sob pressão deverão ser executados, utilizando as ligações fornecidas para esse fim e com equipamento adequado.
- Para evitar o risco de explosão devido a pulverização de refrigerante e óleo, o circuito pertinente será drenado até à pressão zero antes de ser efectuada qualquer desmontagem ou desbrasagem das peças de refrigeração.
- Existe um risco residual de acumulação de pressão por desgasificação do óleo ou por aquecimento dos permutadores depois de o circuito ter sido drenado. Mantém-se a pressão zero ventilando a ligação de drenagem para a atmosfera, do lado da baixa pressão.
- A brasagem será executada por um soldador qualificado. A brasagem será efectuada em conformidade com a norma NF EN1044 (mínimo de 30% de prata).

**Substituição de componentes:**

- A fim de manter a conformidade com a marca CE, a substituição dos componentes será efectuada, utilizando peças sobresselentes ou peças aprovadas pela LENNOX.
- Será apenas utilizado o refrigerante mencionado na chapa de identificação do fabricante, com exclusão de todos os outros produtos (mistura de refrigerantes, hidrocarbonetos, etc.).

**CUIDADO:**

No caso de incêndio, os circuitos de refrigeração podem causar uma explosão e pulverizar gás e óleo.

## 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.

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 refrigerantes 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 dispositivo de protecção de fluxo.**

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 máquina e o número de encomenda da LENNOX.

## 1 - 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 o calor é transportado por refrigerante pressurizado, com alterações de pressão e de temperatura. Nos chillers condensados por ar, os ventiladores existentes servem para descarregar o calor para o ambiente. A protecção dos técnicos operacionais e de manutenção foi uma preocupação fulcral na concepção do chiller. 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). Nos chillers condensados por ar, 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.

O painel de controlo eléctrico é completamente à prova de toque. Estão excluídos alguns componentes que funcionam com uma tensão segura (< 50 V). Os painéis de serviço só podem ser abertos utilizando ferramentas.

**Apesar de os Chillers estarem equipados com um grande número de funções de segurança e de protecção, é necessário ter o máximo dos cuidados e a maior atenção ao efectuar operações na máquina. Além disso, dever-se-á utilizar protecções auditivas ao trabalhar nos Chillers ou nas suas imediações. As operações no circuito de arrefecimento ou no equipamento eléctrico devem ser executadas por técnicos autorizados.**

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 substâncias 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.

### 1.1 - Definição de segurança

Os Chillers com condensação por água cumprem as seguintes definições de segurança:

- Pr-EN-378-1.
- Directiva 2006/42/CE (“Directiva de máquinas”).
- EN-60204-1.
- 2004/108/CE “Directiva EMC”.
- Directiva de equipamento pressurizado 97/23/CE.

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

### 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).

			
Temperaturas elevadas	Tensão eléctrica	Peças rotativas	Peças cortantes

Verifique regularmente se as etiquetas de aviso ainda se encontram nas posições correctas na máquina e substitua-as se necessário.

## 1 - TRANSPORTE - MANUSEAMENTO

### 1.1 - Controlos 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 lista de verificação da página 62):

- Não existem quaisquer danos externos.
- Os dispositivos de elevação e manuseamento são adequados para o equipamento e cumprem as especificações das instruções de manuseamento aqui incluídas.
- 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 refrigerante para funcionamento, verificar se não houve fugas (usar um detector electrónico).
- O equipamento fornecido é o encomendado e corresponde ao especificado na nota de entrega.

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 e 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.**

#### 1.1.1: Chapa de identificação da unidade

A chapa de identificação 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 +10/-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 fonte de alimentação eléctrica adequada. Por este motivo, é importante verificar se a tensão de alimentação indicada na chapa de identificação da unidade é compatível com o circuito eléctrico do edifício. A chapa de identificação também indica o ano de fabrico, bem como o tipo de refrigerante utilizado e a carga necessária para cada circuito de compressor.

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

		USINE LYON	
Z.I. LES MEURIERES		69780 MIONS - FRANCE	
Tel. 04 72 23 20 20			
Type / Unit type	SWR 135 DSK RE		
N° Serie / Serial N.R.	130229/01		
Annee / Year	07/2005		
Refrigerant / Fluide	R407C		
Nombre de circuits / Circuits N.R.	2		
Kg/Circuit	C1	C2	C3 C4
Pression Max. service HP	27 bar		
Max. operating pressure HP	15 bar		
Pression Max. service BP	1.5 bar		
Max. operating pressure BP	162 Kw		
Puissance frigo nominale Capacity	400/3/50 V/ph/Hz		
Alimentation Elec. principale Elec. supply	24/1/50 V/ph/Hz		
Alimentation Elec. auxiliaire Elec. auxiliary	+45 °C		
Valeur alim. principale/auxiliaire Elec. value supply/auxiliary	1034 Kg		
Temp. Air ambiant Maxi Air ambient temp. Maxi	ZR/16-ZR310		
Type compresseur Compressor type	32 bar		
Pression d'épreuve HP Test pressure HP	20 bar		
Pression d'épreuve BP Test pressure BP	27 bar		
Pression Max. service HP Max. operating pressure HP	15 bar		
Pression Max. service BP Max. operating pressure BP			
	0062		

		Factory Mions					
Z.I. LES MEURIERES		69780 MIONS FRANCE		0062			
Unit type : <b>MRC 570D NM1M</b>							
Serial NR : <b>146054/01</b>							
	Voltage (V)	Phase (Ph)	Frequency (Hz)	Current (A)			
	400	3	50	Nominal	Starting		
Elec supply	400	3	50				
Elec auxiliary	24	1	50	417	668		
		Min		Max			
		LP	HP	LP	HP		
Pressure (PS) (bar)		-1	-1	29.5	42		
Temperature (TS) (°C)		-20		50	110		
Storage Temperature (°C)		-30		50			
LP : Low Pressure side / HP : High Pressure side							
Capacities (kW)		Ref charge (kg)				Dates	
Cooling	Heating	C1	C2	C3	C4	Prod.	Test
494	0	0	0	0	0	2011	16/03/2011
Fluid		Fluid group		Weight (kg)			
R 410 A		2		1870			
This product is used for Air Conditioning. Contains fluorinated greenhouse gases covered by the Kyoto protocol. Hermetically sealed.							

**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.

## 1.2 - Armazenagem

Quando são entregues, as unidades nem sempre são necessárias imediatamente, 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 protectora de plástico.
- Certifique-se de que os painéis eléctricos estão fechados.
- Guarde todos os elementos e opções 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).**



## 2 - ELEVAÇÃO DA UNIDADE

### 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 dar arranque e a reparar o equipamento técnicos altamente qualificados com conhecimento profundo deste tipo de equipamento.

Durante todas as operações de assistência, 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 e luvas de protecção
- Manuseie equipamento pesado ou volumoso com cuidado durante as operações de elevação e deslocação e ao pousar no chão.

**CUIDADO: ANTES DE QUALQUER OPERAÇÃO DE ASSISTÊNCIA 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 SEPARADA, QUE PRECISA DE ISOLAMENTO SEPARADO. VERIFIQUE O DIAGRAMA DE LIGAÇÕES.**

### 2.2 - Manuseamento

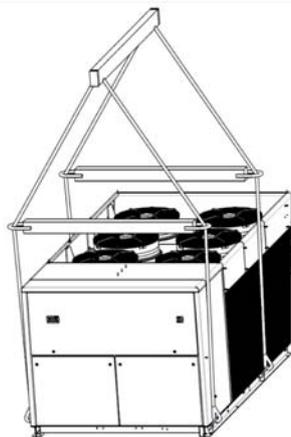
As operações de elevação têm de ser efetuadas por técnicos qualificados. Cumpra à risca as instruções de elevação bem como todos os eventuais procedimentos de segurança aplicáveis. Use óculos e luvas de protecção. As operações de manuseamento da unidade têm de ser efetuadas com cuidado para evitar sacudir a estrutura, os painéis, o quadro eléctrico, 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 não ser arrancada!).*

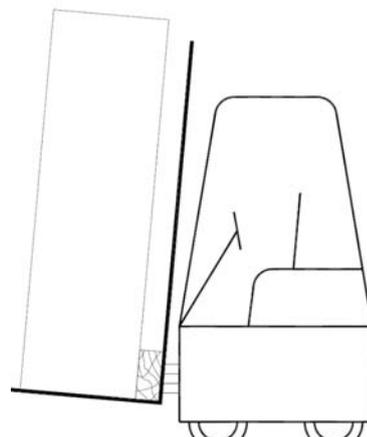
*Os apoios anti-vibração em borracha (AVM) e os acessórios de fábrica encontram-se no painel de controlo ou numa caixa adicional, para transporte. Se a unidade for montada em apoios anti-vibração, estes devem ser montados na unidade antes do posicionamento final.*

**CUIDADO: EM CASO DE REINSTALAÇÃO 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 PRECISA DE ISOLAMENTO SEPARADO. VERIFIQUE O ESQUEMA ELÉTRICO.**

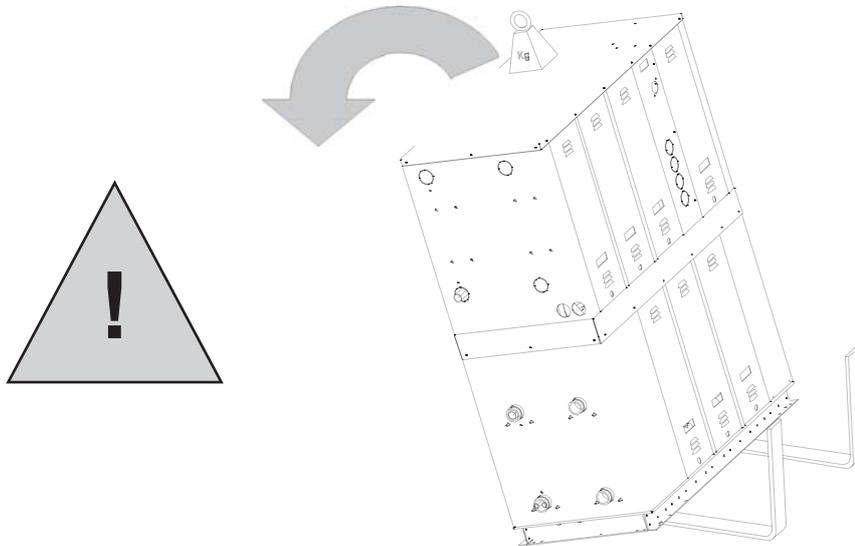


NEOSYS™



HYDROLEAN™ & MWC™

**AVISO: As unidades HYDROLEAN™ do tamanho 120,135 e 165 são muito estreitas e altas; há o risco de a unidade virar ao seu manuseada com um empilhador.**



### 3 - LAY-OUT E REQUISITOS DE INSTALAÇÃO

Os preparativos que se seguem são importantes para a instalação do chiller:

- Os Chillers condensados por ar com ventiladores axiais, como o NEOSYS™, são concebidos para instalação exterior. Consulte a LENNOX antes de pôr em prática qualquer outro tipo de instalação.
- Os Chillers de condensação por água como o HYDROLEAN™ ou o MCW foram concebidos para montagem no interior de edifícios. Consulte a LENNOX antes de pôr em prática qualquer outro tipo de instalação.
- No caso dos chillers condensados por ar para instalação no exterior, instale o chiller num local onde seja o menos afetado 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 ser suficientemente forte para suportar o peso da unidade com a respectiva carga total de líquido e a presença ocasional do equipamento de assistência normal.
- Em locais expostos a gelo, a superfície de apoio, no caso de a unidade estar montada no piso, tem de ser construída sobre estacas 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.
- Nas aplicações normais, a rigidez da unidade e as posições de carga dos pontos de suporte permitem uma instalação para minimizar as vibrações. Podem usar-se apoios anti-vibração nas instalações que exijam níveis de vibração especialmente baixos.



***A utilização de apoios anti-vibração TEM de ser acompanhada da instalação de ligações flexíveis na tubagem da água da unidade. Os apoios anti-vibração têm também de ser fixados na unidade ANTES de esta ser fixada ao piso. A selecção da capacidade de absorção dos apoios anti-vibração não é da responsabilidade da LENNOX.***

- A unidade tem de ser aparafusada aos apoios anti-vibração e estes têm de ser bem fixos à laje de betão.
- Verifique se as superfícies de contacto do apoio anti-vibração ficam à face do piso. Se 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 espaço livre suficiente à sua volta para possibilitar fácil acesso a todos os componentes, para assistência e manutenção. Apenas chiller condensado por ar: 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.
- Apenas chiller condensado por ar: 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 ejeção de ar à mesma altura que o resguardo circundante após autorização por escrito do representante da LENNOX.



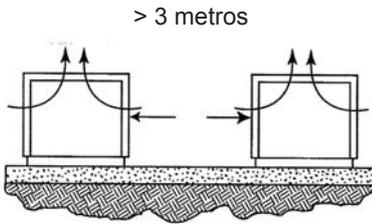
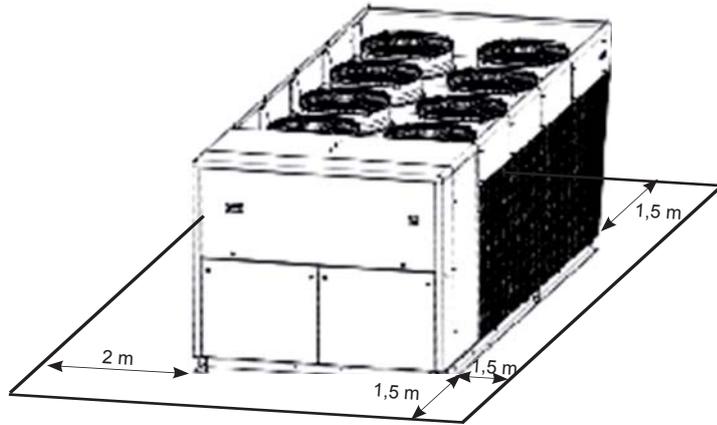
***É importante que as unidades estejam niveladas. Se a unidade não for instalada correctamente, a garantia será anulada.***

ESQUEMAS DAS FOLGAS

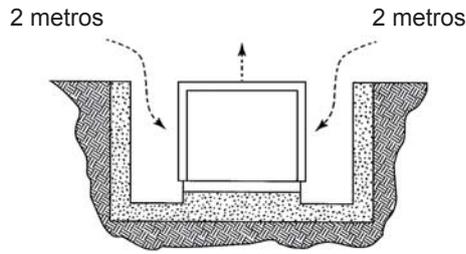
Para mais pormenores, consulte os nossos Guias de Aplicação ou os esquemas fornecidos com a unidade.

Em todos os Chillers, é necessária uma distância mínima de 1 metro para a boa abertura e assistência da caixa eléctrica. Se for necessário substituir um compressor, 1 metro é necessário.

NEOSYS™

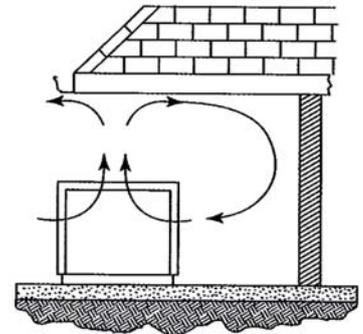


HYDROLEAN™ 020 a 040



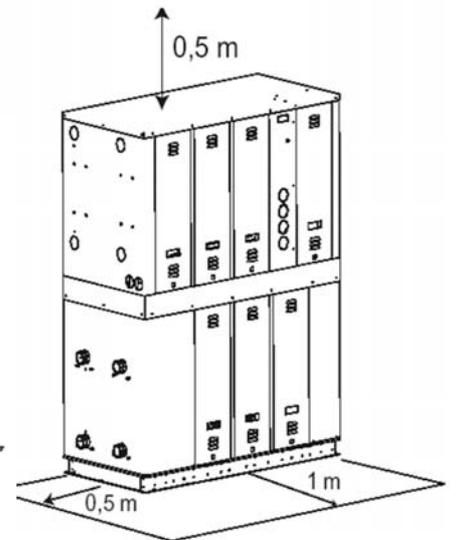
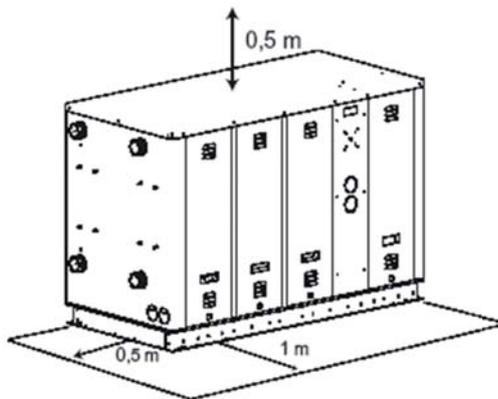
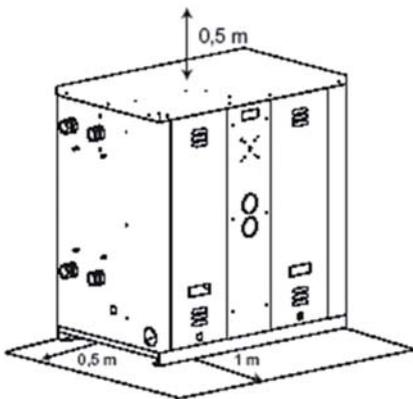
HYDROLEAN™ 050 a 100

Não recomendado

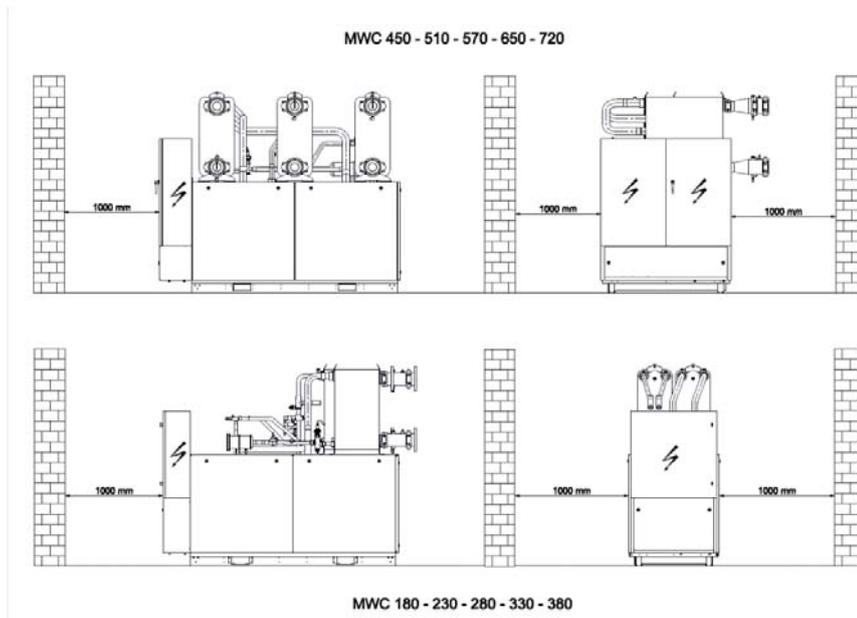


HYDROLEAN™ 120 a 165

Não permitido



MWC™



## 4 - LIGAÇÕES DE ÁGUA

### 4.1 - Ligações de água - Evaporador/Condensador

Antes do arranque do sistema, verifique se os circuitos de água estão ligados aos permutadores de calor corretos (ou seja, sem inversão entre o evaporador e o condensador ou entre as entradas e saídas da água). A bomba de circulação da água deve ser instalada preferencialmente a montante por forma a que o evaporador/condensador fiquem sujeitos a pressão positiva. As ligações de entrada e saída de água são indicadas no esquema certificado enviado com a unidade ou mostradas na brochura de vendas.

É obrigatória a utilização de um filtro de água no circuito de água a montante do permutador de calor. Estes filtros têm de remover todas as partículas com um diâmetro superior a 1 mm e têm de estar colocados a 1 metro, no máximo, da entrada do permutador de calor. Podem ser fornecidos como opção pelo fabricante.



**A FALTA DE FILTRO NA ENTRADA DE UM PERMUTADOR DE CALOR DE PLACAS ANULARÁ A GARANTIA. Esquemas hidráulicos nos Anexos ou fornecidos com a unidade.**

É importante seguir estas recomendações, não sendo estas exaustivas:

- Os tubos de água não podem transmitir qualquer força radial ou axial nem vibração, para os permutadores de calor. (Use ligações flexíveis para reduzir a transmissão de vibrações.)
- É necessário instalar dispositivos de purga de ar manuais ou automáticos em todos os pontos elevados do(s) circuito(s).
- É necessário montar ligações de drenagem em todos os pontos baixos para permitir a drenagem de todo o circuito.
- É necessário instalar um dispositivo de expansão para manter a pressão no(s) circuito(s), bem como um dispositivo de segurança
- Respeite as ligações de entrada e saída da água indicadas na unidade.
- Instale termóstatos nas ligações de entrada e saída de água.
- Instale válvulas de corte nas ligações de entrada e saída de água.
- 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



**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.**

## 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:

- as nossas recomendações não exaustivas para orientação:
- Inexistência de iões amónio  $\text{NH}_4^+$  na água; são muito nocivos para o cobre. < 10 mg/l
- Os iões cloreto  $\text{Cl}^-$  são nocivos para o cobre, com risco de perfurações por corrosão. < 10 mg/l.
- Os iões sulfato  $\text{SO}_4^{2-}$  podem causar perfuração por corrosão. < 30 mg/l.
- Inexistência de iões fluoreto (< 0,1 mg/l).
- Inexistência de iões  $\text{Fe}^{2+}$  e  $\text{Fe}^{3+}$  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 ( $7 < \text{pH} < 8$ )

Se for necessário esvaziar o circuito de água por mais de um mês, todo o circuito tem de ser colocado sob carga de azoto para evitar qualquer risco de corrosão por ação diferencial.

## 4.3 - Protecção anticongelamento

### 4.3.1: Utilize uma solução de glicol/água



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

A solução de glicol/água 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.

### 4.3.2: Drene a instalação



É importante certificar-se de que existem dispositivos de purga de ar manuais ou automáticos em todos os pontos altos do circuito de água. Para permitir a drenagem do circuito, certifique-se de que existem torneiras de drenagem em todos os pontos baixos do circuito. Para drenar o circuito, as torneiras de drenagem têm de estar abertas e tem de haver uma entrada de ar.

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

**A CONGELAÇÃO DE UM PERMUTADOR DE CALOR DEVIDO A CONDIÇÕES DE TEMPO FRIO NÃO É ABRANGIDA PELA GARANTIA LENNOX.**

#### 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 PERMUTADOR DE CALOR PERFURADO POR CORROSÃO ELECTROLÍTICA NÃO É COBERTO PELA GARANTIA DA UNIDADE**

#### 4.5 - Capacidade de água mínima



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:

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)

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

Esta fórmula só se aplica a instalações de ar condicionado e não pode ser usada para arrefecimento de processo, onde seja exigida uma temperatura estável.

NAC		
Modelo	Número de estágios	Volume mínimo de água (l)
200	6	478
230	6	549
270	6	645
300	4	1075
340	6	975
380	5	1089
420	6	1003
480	6	1147
540	6	1290
600	6	1433
640	6	1529
680	10	975
760	10	1089
840	12	1003
960	12	1147
1080	12	1290

NAH		
Modelo	Número de estágios	Volume mínimo de água (l)
200	6	478
230	6	549
270	6	645
300	4	1075
340	5	975
380	6	908
420	6	1003
480	6	1147

*Chiller MWC™/MRC™*

Modelo	Número de estágios	Volume mínimo de água (l)
180	4	645
230	5	659
280	6	669
330	5	946
380	4	1362
450	6	1075
510	6	1218
570	6	1362
650	6	1553
720	6	1720

Nota: O volume do circuito de água do condensador não tem qualquer impacto no funcionamento do chiller. Ao funcionar como bomba de calor (com opção de controlo do "set point" da água) o volume mínimo do circuito de água do condensador tem de ser calculado com base na capacidade de aquecimento usando a mesma fórmula.

Fatores de correção de glicol:

Temperatura exterior mínima ou temperatura da água à saída	Etilenoglicol %	perda de carga	caudal de água	Capacidade	
				Capacidade de arrefecimento	Capacidade de aquecimento
+5 --> 0°C	10%	1,05	1,02	0,99	0,994
0 --> -5°C	20%	1,1	1,05	0,98	0,993
+5 --> -10°C	30%	1,15	1,08	0,97	0,99
-10 --> -15°C	35%	1,18	1,1	0,96	0,987

Exemplo: 20% de glicol em vez de água -->: caudal de água x 1,05; Perda de carga x 1,1; Capacidade de arrefecimento x 0,98

#### 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.

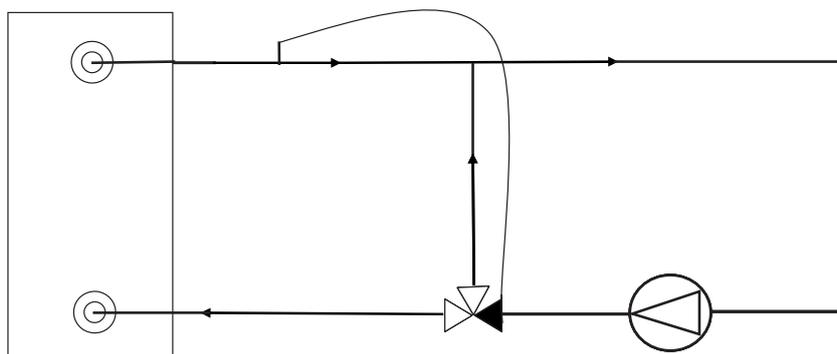
Em unidades com módulo hidráulico, instalado de fábrica, é possível determinar o volume máximo de água na instalação.

NEOSYS Modelo	Volume do vaso de expansão	Pressão no vaso expansão	Volume máx. de água (l)		Volume máx. de água com glicol (l)	
			Pressão estática 5 m	Pressão estática 10 m	Pressão estática 5 m	Pressão estática 10 m
200-230-270 300-340-380 420-480 540 600-640	50 l	1,5 bar	5230 l	4180 l	4020 l	3210 l

#### 4.7 - Recuperador parcial de calor opcional (apenas NEOSYS™)

O objetivo do recuperador é recuperar calor a alta temperatura dos gases da descarga do compressor por meio de um permutador de calor e sem condensação. Este ponto é importante porque neste caso não é necessário coletor de fluido refrigerante para compensar a diferença de volume entre a fase de gás e de líquido. Por essa razão, recomendamos a instalação de um dispositivo de regulação da temperatura na saída de água dos recuperadores para evitar condensação nos permutadores de calor. A capacidade de recuperação de calor depende das condições de funcionamento (a temperatura da descarga do compressor provém da relação AP/BP), do número de compressores em funcionamento, do caudal de água e da temperatura da água à entrada.

O sistema de regulação mais simples recomendado é o seguinte: uma válvula de 3 vias com uma regulação da temperatura à saída da água do recuperador (DOT). Por exemplo, com condições de funcionamento de 50/55 °C: se DOT > 50 °C, caudal total através do recuperador. Se DOT < 40 °C, um caudal mínimo inferior a cerca de 1/5 do causal nominal vs condições de funcionamento da tabela de seleção. É possível conseguir uma melhor regulação usando uma bomba de caudal de água variável para manter a DOT desejada.



	Recupe- ração de calor total (a 50/55°C)	Caudal total (a 50/55°C)	Perda de carga (a 50/55°C)	Recupe- ração de calor total (a 55/60°C)	Caudal total (a 55/60°C)	Perda de carga (a 55/60°C)	Recupe- ração de calor total (a 50/60°C)	Caudal total (a 50/60°C)	Perda de carga (a 50/60°C)
NAC 200	41	7,18	6	32	5,62	4	37	3,26	2
NAC 230	52	9,11	9	43	7,55	6	48	4,22	2
NAC 270	56	9,81	7	44	7,73	8	50	4,40	2
NAC 300	65	11,4	9	52	9,13	6	59	5,19	2
NAC 340	79	13,8	10	64	11,2	6	72	6,34	2
NAC 380	101	17,7	14	83	14,6	10	93	8,18	3
NAC 420	91	15,9	9	73	12,8	6	82	7,22	2
NAC 480	106	18,6	12	86	15,1	8	96	8,45	3
NAC 540	143	25,1	15	118	20,7	11	129	11,4	4
NAC 600	150	26,3	13	122	21,4	9	136	12,0	3
NAC 640	154	27,1	13	125	22,1	9	139	12,3	3
NAH 200	41	7,18	6	32	5,62	4	37	3,26	2
NAH 230	52	9,11	9	43	7,55	6	48	4,22	2
NAH 270	56	9,81	7	44	7,73	5	50	4,40	2
NAH 300	65	11,4	9	52	9,13	6	59	5,19	2

Nota: existem 2 recuperadores, por isso o caudal por recuperador é metade do caudal total da tabela.

#### 4.8 - Fluxostato



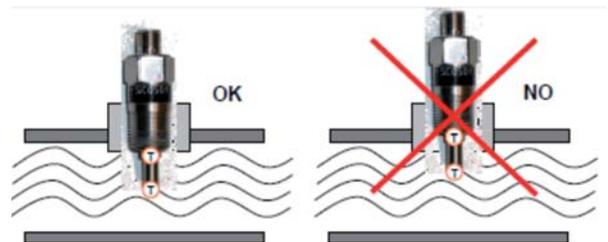
Tem de se instalar um fluxostato na entrada ou na saída de água do evaporador, para detectar o caudal de água através do permutador de calor antes do arranque da unidade. Isto irá proteger os compressores contra eventual retorno de líquido durante a fase de arranque e evitar a formação accidental de gelo no evaporador, no caso de o caudal de água ser interrompido.

Os fluxostatos estão disponíveis de série em determinadas unidades e estão sempre disponíveis como opção. O contacto normalmente aberto do fluxostato deve ser ligado aos terminais fornecidos para o efeito, existentes na caixa eléctrica. (Ver diagrama de ligações fornecido com a unidade). O contacto normalmente fechado pode ser usado com 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™ e MCW™ 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.



**No caso de fluxostato electrónico, a presença de glicol pode afetar a definição; verifique a definição enquanto carrega a unidade com glicol.**

## 5 - LIGAÇÕES ELÉCTRICAS

Em primeiro lugar, certifique-se de que as fontes de alimentação provenientes do edifício para o sítio onde a unidade está instalada estão bem ligadas e que os tamanhos dos fios estão em conformidade com os requisitos de arranque e funcionamento. Verifique o aperto de todas as ligações eléctricas. TEM de se certificar bem que as fontes de alimentação aplicadas aos circuitos de alimentação e de controlo são aquelas para que o painel eléctrico foi fabricado.

Tem de se instalar um interruptor de corte principal entre a ponta do cabo de alimentação e a unidade, para permitir o isolamento total da unidade, se necessário. Os Chillers são geralmente fornecidos de série com interruptor de corte principal. Caso contrário, este está disponível como opção.



### AVISO

**A cablagem tem de estar em conformidade com a legislação aplicável. O tipo e localização de isoladores com fusível também tem de estar em conformidade com a legislação. Por razões de segurança, instale-os onde fiquem visíveis e nas imediações da unidade. As unidades têm de ter continuidade à massa completa.**



### IMPORTANTE

**O funcionamento de uma unidade com a fonte de alimentação errada ou excessivo desequilíbrio de 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.**

## 6 - NÍVEIS DE RUÍDO

Os Chillers Água-Água podem ser uma fonte significativa de ruído nos sistemas de refrigeração e ar condicionado.

Tendo em consideração as limitações técnicas, tanto no design como no fabrico, não é possível melhorar os níveis de ruído muito para além do especificado.

Assim, os níveis de ruído 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.

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 de ruído é ou não compatível com o ambiente, se é perfeitamente justificável e se estas medidas pretendidas não darão origem a um custo despropositado.

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

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

## 7 - LIGAÇÃO DE UNIDADES SPLIT

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

Em especial, a forma e o tamanho das tubagens de gás quente têm de ser concebidos cuidadosamente, para garantir o retorno adequado do óleo (o óleo é levado para introdução) em todos os casos e evitar que o líquido volte para o compressor quando este é desligado. Em toda a tubagem de descarga vertical têm de ser instalados coletores de óleo, como ilustrado no esquema. Com diferenças de altura superiores a 6 metros, instale coletores de óleo adicionais.

Se a unidade puder funcionar com capacidade reduzida, os tamanhos dos tubos têm de ser calculados para que a velocidade do gás seja suficientemente elevada quando a unidade está a funcionar com redução da capacidade. Terão de ser instalados tubos de descarga duplos com o diâmetro mais adequado para cerca de 2/3 da capacidade total para o circuito maior e cerca de 1/3 da capacidade total para o circuito mais pequeno. Use apoios de tubos suficientes e disponha os circuitos por forma a evitar bombas hidráulicas. A perda de carga total no circuito de líquido não pode resultar numa alteração na fase. A estimativa da perda de carga total no circuito de líquido tem de incluir as perdas geradas pelo filtro secador, pelo visor de humidade e pela válvula solenoide. Selecione condensadores remotos com, pelo menos, subarrefecimento de 3 °C.

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

Recomendamos o seguimento das recomendações ASHRAE.

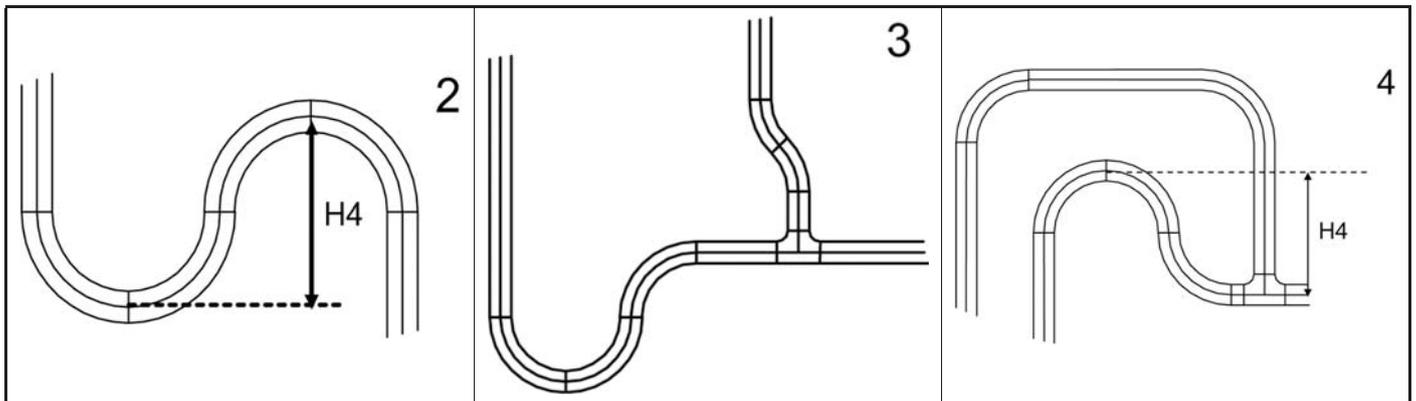
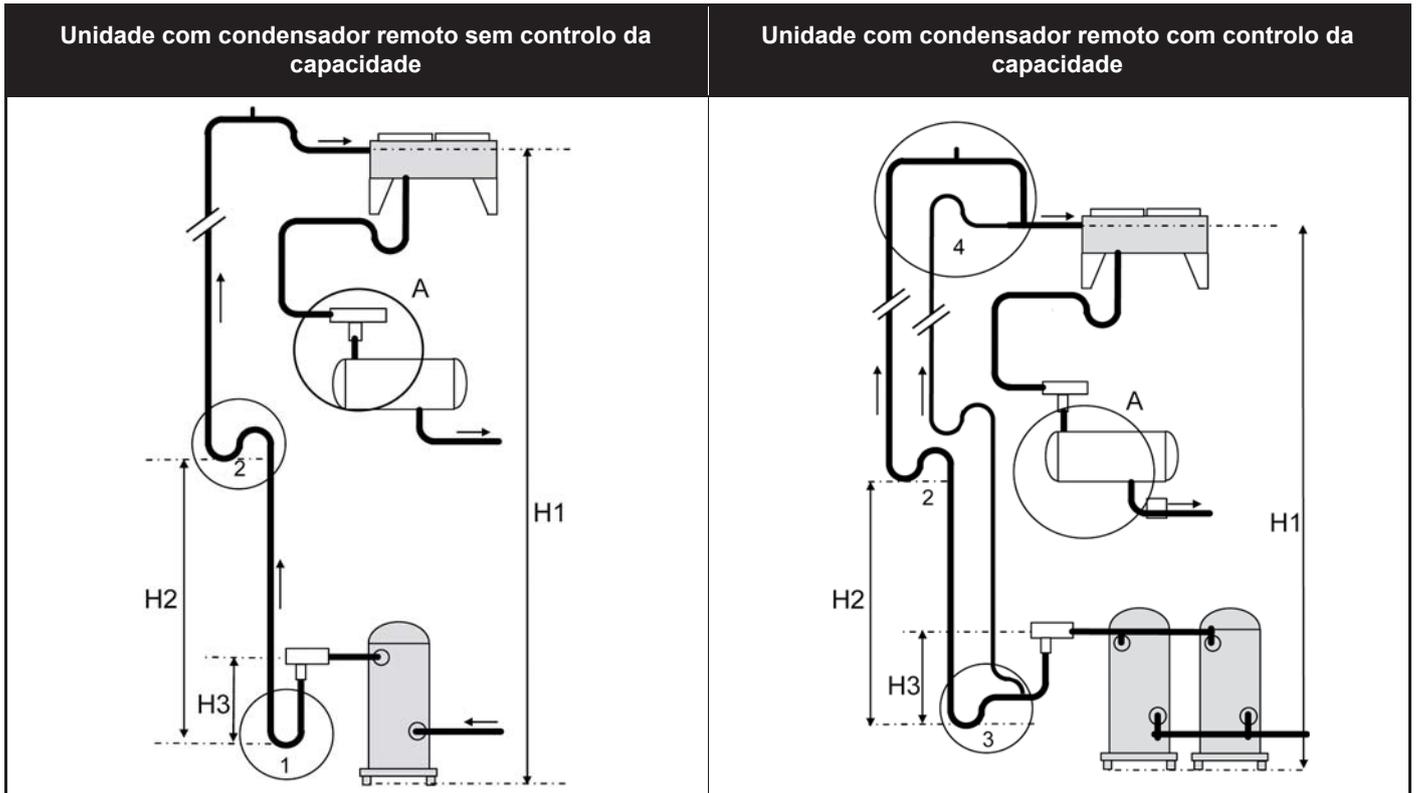
Recomendamos igualmente adicionar um coletor de líquido para permitir o funcionamento adequado da unidade. O dimensionamento terá de ser adequado ao comprimento da tubagem e gama de funcionamento. O coletor de líquido terá de estar equipado com todas as uniões e válvulas antirretorno necessárias para evitar riscos de migração de líquido.



### AVISO

**Tenha cuidado de desmontar do circuito antes de proceder a trabalhos de corte ou remoção de soldaduras na tubagem.**

Unidades com condensador remoto



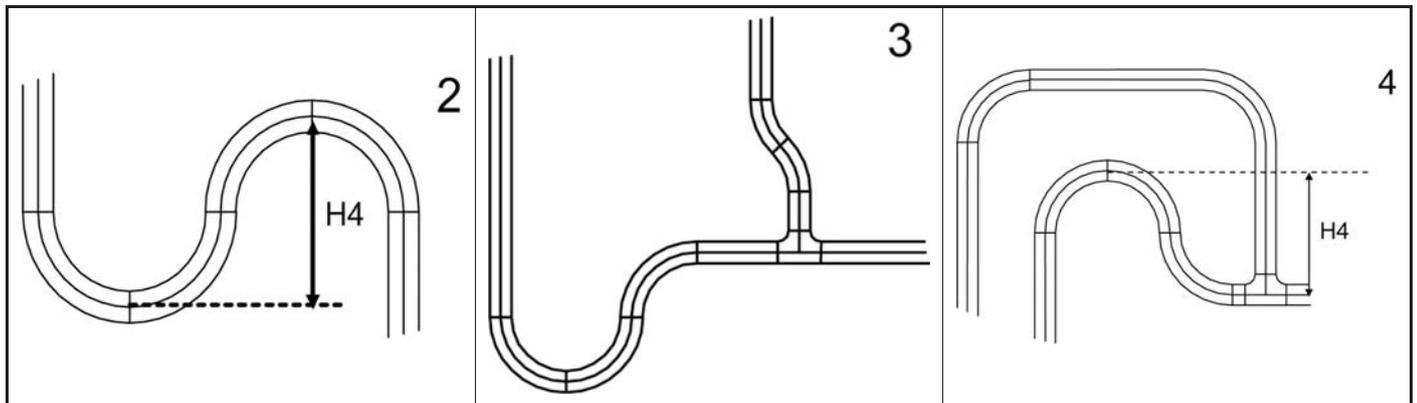
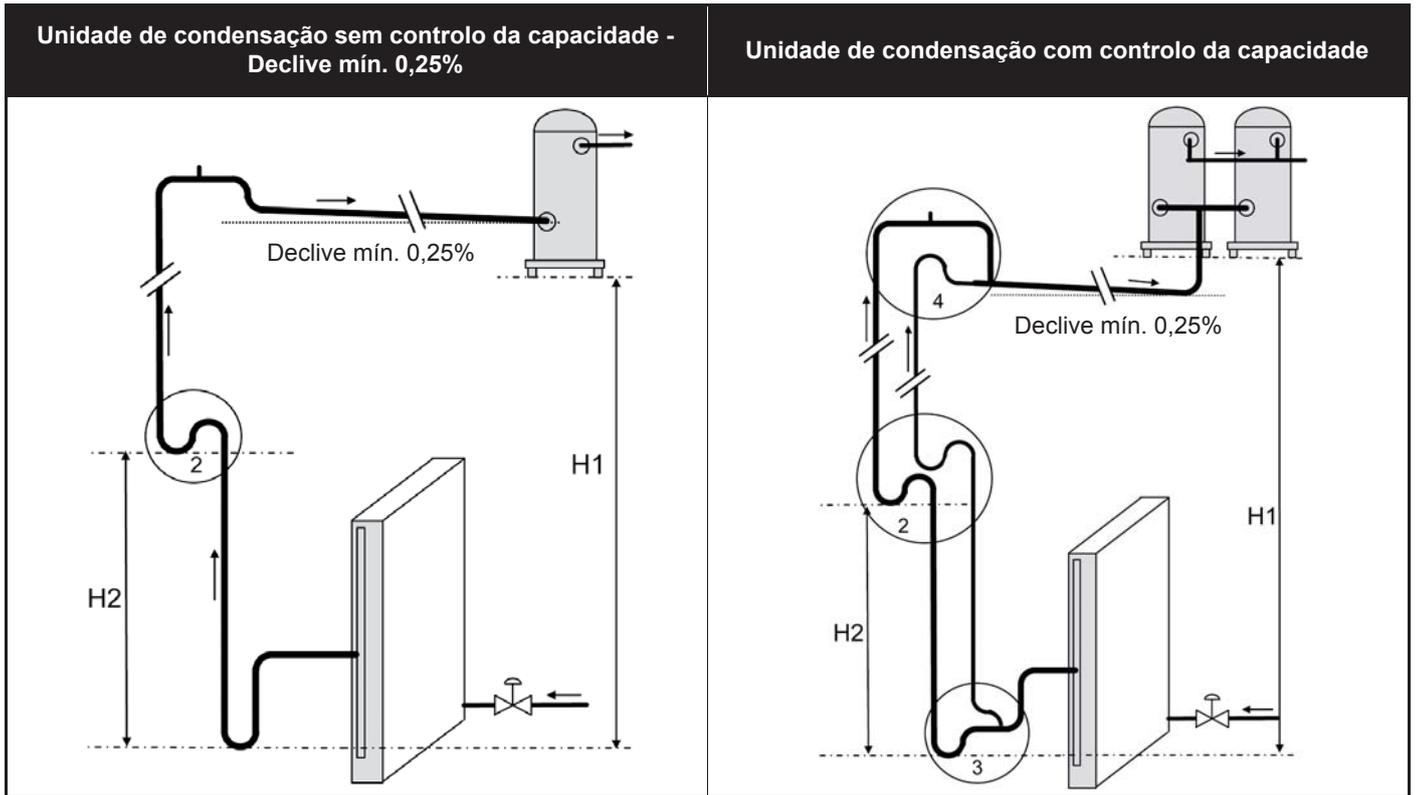
H1: 15 m. Máx  
 H2: 5 m. Máx  
 H3: 0,3 m. Máx  
 H4: 0,15 m. Máx

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 pressão da válvula de segurança

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

Unidades condensadoras



H1: 15 m. Máx  
 H2: 5 m. Máx  
 H4: 0,15 m. Máx

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**

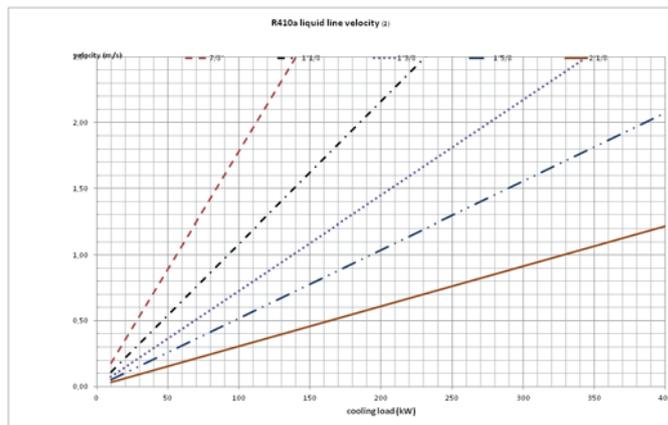
### 7.1 - Dimensionamento do circuito de líquido

Calcule o tamanho das tubagens de líquido usando:

1. Condições de funcionamento com carga total.
2. Perda de pressão 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.

Unidades MRC™:

Se o fluido refrigerante no circuito de líquido passa a gás devido a uma perda de carga demasiado baixa ou devido a um aumento na elevação, o sistema de refrigeração não funcionará corretamente. O subarrefecimento do líquido é o único método para impedir a passagem do fluido refrigerante a gás devido a perdas de carga no circuito. Não devem exceder-se perdas de carga correspondentes a 1,5 °C da temperatura de saturação. Tem de prestar-se especial atenção ao dimensionamento do circuito de líquido quando a válvula de expansão está posicionada acima do condensador: A perda de carga total no circuito de líquido corresponde à soma da perda por fricção, mais o peso ( $g \cdot \rho \cdot \Delta h$ ) da coluna do circuito de fluido refrigerante. Poderá ser necessário instalar um subarrefecedor adicional para impedir uma alteração de fase no circuito de líquido em caso de perda de carga total demasiado elevada. A 45 °C, o volume de fluido refrigerante R410A na fase líquida é de cerca de 940 kg/m<sup>3</sup>. Uma pressão de 1 bar corresponde a uma pressão de descarga de líquido de:  $100.000 / (940 \times 9,81) = 10,8$  m. A velocidade máxima recomendada nos circuitos de líquido é de 1,5 m/s para evitar o “martelar” do líquido que pode ocorrer quando a válvula solenoide fecha.



(2): a 45 °C com subarrefecimento de 5 °C e temperatura de aspiração de 8 °C; para outras condições, use a tabela de fatores de correção.

### 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 os compressores (tabelas C e D).

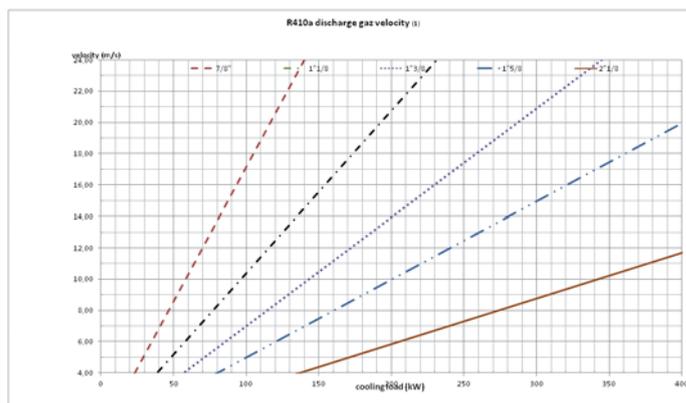
Calcule o tamanho dos tubos verticais usando as tabelas que se seguem.

Os tubos horizontais podem ser maiores por forma a compensarem a perda de pressão nos tubos verticais.

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

Unidades MRC™:

A perda de carga na descarga do compressor (tubos que ligam a saída do compressor à entrada do condensador) tem de ser o mínimo possível para limitar as perdas de desempenho do sistema (Com temperatura de condensação de 50 °C e perda de carga equivalente a 1,5 °C (1,07 bar), o consumo do compressor aumenta 3% e a capacidade de arrefecimento baixa 2,5%). Velocidade máxima do fluido refrigerante: 15m/s; velocidade mínima nos tubos horizontais: 15 m/s; velocidade mínima nos tubos horizontais: 8m/s.



(1): com temperatura de condensação de 50 °C e temperatura de aspiração de 8 °C; para outras condições, use a tabela de fatores de correção.

*Tabelas de correção para unidades MRC™:*

Fatores de correção da velocidade do gás de descarga		Temperatura de condensação °C							
		25	30	35	40	45	50	55	60
Temperatura de aspiração °C	13	1,37	1,25	1,15	1,07	1,01	0,96	0,93	0,92
	8	1,41	1,30	1,20	1,11	1,05	1,00	0,97	0,96
	3	1,47	1,34	1,24	1,16	1,09	1,04	1,01	1,00

Fatores de correção da velocidade no circuito de líquido		Temperatura do circuito de líquido °C, 5 °C subarrefecido							
		20	25	30	35	40	45	50	55
Temperatura de aspiração °C	13	0,67	0,72	0,77	0,83	0,90	0,99	1,10	1,23
	8	0,67	0,72	0,78	0,84	0,91	1,00	1,11	1,24
	3	0,68	0,73	0,78	0,85	0,92	1,01	1,12	1,26

*Para unidades HYDROLEAN™:*

Capacidade mínima de refrigeração em kW para introdução de óleo nos tubos de aspiração verticais													
refrigerante R407C													
Temp. saturada °C	Temp. gás aspiração °C	Diâm. ext. nominal da tubagem, mm											
		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													
refrigerante R407C													
Temp. descarga saturada °C	Temp. gás descarga °C	Diâm. ext. nominal da tubagem, mm											
		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

**7.3 - Isolamento mecânico dos tubos de refrigerante**

Isolar os tubos de refrigerante do edifício para evitar as vibrações geradas normalmente pelas tubagens para a estrutura do edifício. Evite o "bypass" do sistema de isolamento na unidade fixando os tubos de refrigerante ou as condutas eléctricas demasiado apertados. Todas as vibrações serão transmitidas ao edifício através das tubagens rígidas.

A ausência de isolamento de vibrações na tubagem de refrigerante conduzirá à avaria prematura do tubo de cobre e à perda de gás.

### 7.4 - Teste de pressão

Para evitar a formação de óxido de cobre durante as operações de brasagem, aplique um pouco de azoto seco nos tubos. Atubagem tem de ser feita com tubos que estejam perfeitamente limpos, tapados durante a armazenagem e entre operações de ligação. Durante estas operações, respeite as seguintes precauções:

1. Não trabalhe numa atmosfera fechada; o refrigerante pode causar asfixia. Certifique-se de que há ventilação suficiente.
2. Não use oxigénio nem acetileno em vez de refrigerante e 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 dar arranque a uma unidade num receptor, a tubagem e o condensador têm de ser desidratados. A desidratação deve ser efectuada usando uma bomba de vácuo de duas fases, 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.

### 7.5 - Carga de fluido refrigerante

Os chillers com R407C ou R410a têm de ser cheios na fase de líquido. Nunca carregue uma máquina que funcione com R407C ou R410a na fase de vapor (vapor): a composição da mistura pode ser alterada. Na fase de líquido, ligue a uma válvula de corte de líquido ou a uma união rápida no circuito de líquido, na saída da válvula.

#### Nota para todas as unidades:

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. Sempre que adiciona fluido frigorígeno, verifique o estado da carga pelo visor (se existir) e também pela quantidade de subarrefecimento de líquido na saída do condensador, conforme o valor de projeto do sistema. Em qualquer caso, não ateste a carga enquanto a unidade não atingir um estado de funcionamento estável. Não encha demasiado o sistema pois isso afeta negativamente o seu funcionamento.

Causas de sobrecarga:

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

### 7.6 - Carga de óleo

Todas as unidades são fornecidas com uma carga completa de óleo, não sendo por isso necessário adicionar qualquer óleo antes ou após o arranque. Quando se procede à substituição de um compressor e no caso das unidades Split pode ser necessário – devido ao comprimento da tubagem instalada – adicionar uma determinada quantidade de óleo consulte as tabelas de óleo seguintes. Uma carga excessiva de óleo pode originar problemas graves numa instalação, em especial nos compressores.

Óleo recomendado para Chillers LENNOX			
Fluido frigorígeno	Tipo de compressor	Marca	Tipo de óleo
R407C	Scroll ZR	Copeland	Copeland 3MA, Mobil EAL, Arctic 22CC, ICI Emkarate, RL32CF
R410a	Scroll ZP	Copeland	ICI EMKARATE RL32-3MAF ou para reenchimento MOBIL EAL Arctic 22CC

### 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.

### 7.8 - Classe PED

A classe PED de toda a gama MRC (e MWC) é Classe II.



**IMPORTANTE**

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

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

**1 - LIMITES**

Antes de qualquer operação, verifique os limites de funcionamento da unidade indicados no “ANEXO”, no final do Manual de Instalação e Utilização; 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 no «ANEXO», no final do Manual de Instalação e Utilização ou fornecidas com a unidade.

**2 - VERIFICAÇÕES E RECOMENDAÇÕES DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO**

No caso das unidades Split, verifique se a instalação foi feita de acordo com a recomendação descrita em Instalação. O esquema do circuito de refrigeração é fornecido nos «ANEXOS», no final do Manual de Instalação e Utilização ou fornecido com a unidade.

**3 - VERIFICAÇÃO DE INSTALAÇÃO DO SISTEMA HIDRÁULICO (NEOSYS™)**

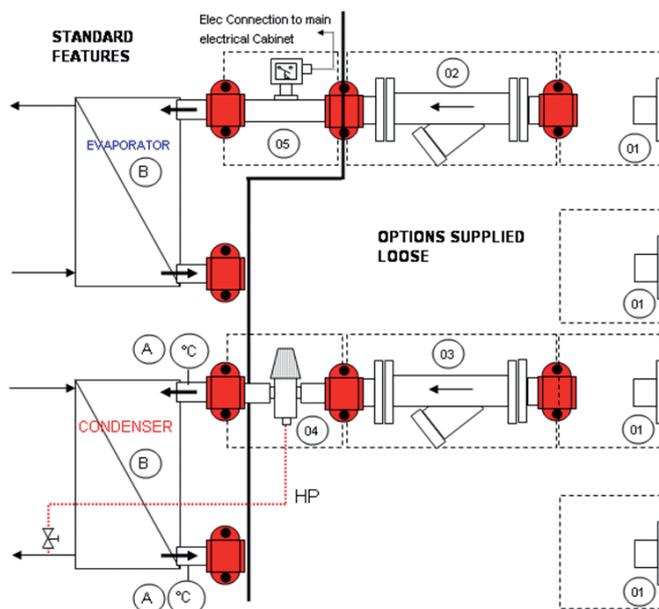
O esquema hidráulico da unidade é apresentado em “ANEXO».

**4 - INSTALAÇÃO DE COMPONENTES HIDRÁULICOS EXTERNOS (HYDROLEAN™ E MWC™)**

Alguns componentes hidráulicos podem ser fornecidos em separado pela LENNOX:

- |   |  |
|---|--|
| 01 Kit para acoplamento de bloqueio         | A Sonda de temperatura da água à entrada e saída |
| 02 Filtro da entrada de água do evaporador  | Opção de controlo da água quente                 |
| 03 Filtro da entrada de água do condensador | B Permutadores de calor                          |
| 04 Válvula de água regulada por pressão     | 05 Fluxostato de palheta                         |

Consulte a secção “OPÇÕES” para mais informações sobre ligação e instalação



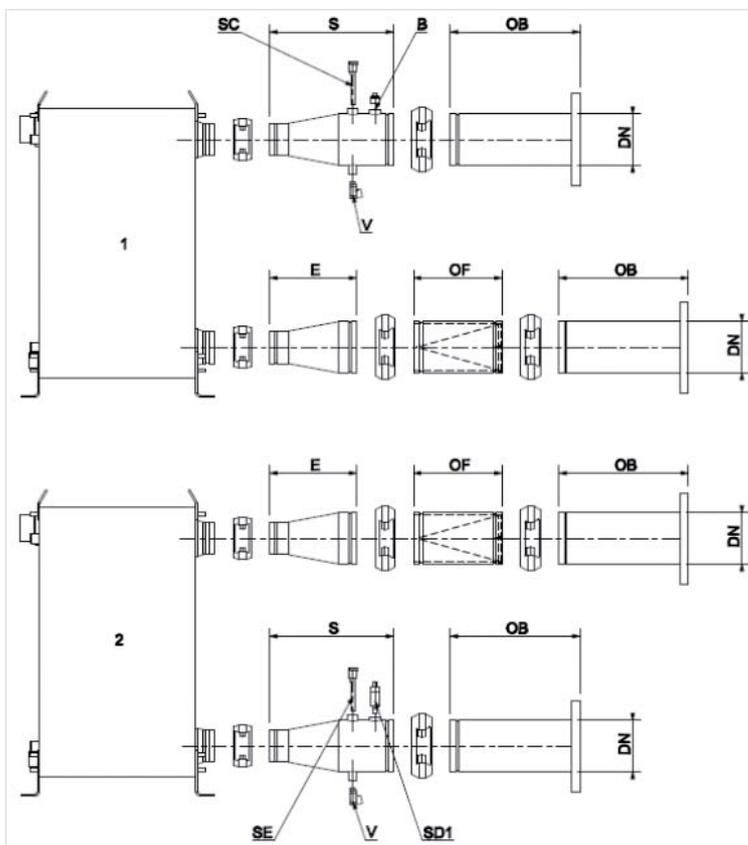
Os componentes estão situados dentro das unidades ou numa caixa separada e têm de ser instalados por um técnico qualificado.

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

Estes filtros deverão remover todas as partículas que tenham um diâmetro superior a 1 mm.

## 5 - LIGAÇÕES E OPCIONAIS HIDRÁULICOS (HYDROLEAN™ E MWC™)

As ligações standard são do tipo Victaulic; as ligações por flange e filtros são opcionais



	E	S	OB	OF	SC	SE	DN
MWC 180	-	215	80	240	RT.WCOUT	RT.WEOUT	100
MWC 230							
MWC 280							
MWC 330							
MWC 380	235	335	350	240	RT.WCOUT1 RT.WCOUT2	125	
MWC 450							
MWC 510							
MWC 570							
MWC 650							
MWC 720							

- |      |                              |
|------|------------------------------|
| 1:   | condensador                  |
| 2:   | evaporador                   |
| B:   | bujão                        |
| DN:  | diâmetro                     |
| E:   | entrada de água              |
| OB:  | flange opcional              |
| OF:  | filtro opcional              |
| S:   | saída de água                |
| SE:  | sonda do evaporador + bolbo  |
| SC:  | sonda do condensador + bolbo |
| SD1: | fluxostato                   |
| V:   | válvula                      |

Para a colocação em funcionamento o fluxostato tem de ser montado no tubo "S" do evaporador e ligado ao cabo elétrico do fluxostato através de um conector especial. E as sondas de saída têm de ser montadas nos bolbos. O cabo do fluxostato e os cabos das sondas de saída já estão ligados ao quadro elétrico e fixos na estrutura. Os filtros são montados nas entradas do permutador de calor.

## 6 - LISTA DE VERIFICAÇÃO 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 de refrigeração estão totalmente abertas (válvulas de descarga e válvulas de líquido). Ligar 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.

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

Coloque todas as válvulas de água e de refrigerante 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 anti-vibração estão bem montados e regulados.
- Verifique se todas as ligações eléctricas estão limpas e bem apertadas, tanto as feitas 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 todos os sensores 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 identificação 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 reiniciação manual (se necessário).  
Abra os circuitos de alimentação para todos os componentes: compressores, ventiladores...
6. Ligue a alimentação para a unidade com o interruptor de corte principal (opção). 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.



**CUIDADO:** Ligue as resistências de aquecimento do cárter do compressor pelo menos 24 horas antes de dar arranque à unidade. Isto permitirá a evaporação do refrigerante 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 pressão, calcule o caudal de líquido aplicando a fórmula seguinte:

$$\text{Caudal real} \\ Q = Q1 \times \sqrt{(P2/P1)}$$

Em que

P2 = perda de pressão medida no local

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

Q1 = caudal nominal

Q = caudal real

Regule os caudais de água do circuito do evaporador e do circuito do condensador (por meio das válvulas reguladoras, posição de velocidade da bomba...) para se aproximar das condições de projeto (software LENNOX).

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. 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 megaohmímetro de 500 VCC, seguindo as instruções do fabricante.

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

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

## 7 - CONFIGURAÇÃO “MASTER-SLAVE” (2 OU MAIS UNIDADES)

No caso de 2 ou mais unidades que devam funcionar juntas, o controlador permite várias configurações: Consulte o manual do controlador para introduzir os parâmetros corretos.

## 1 - VERIFICAÇÕES A EFECTUAR DURANTE O ARRANQUE

Antes de dar arranque à unidade, preencha a lista de verificação neste manual e siga as instruções abaixo para se certificar de que a unidade está bem instalada e pronta para funcionar.

1. Termómetros e pressostatos instalados no circuito de água refrigerada e no circuito de água do condensador.  
Verifique estes dispositivos de segurança pela ordem seguinte: pressostato de alta pressão, pressostato de baixa pressão, pressostatos 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 funciona bem.
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

5a Prima o interruptor "ON-OFF". O compressor só arrancará se a pressão de evaporação for superior ao valor de referência de activação do pressostato de baixa pressão. Verifique imediatamente a rotação correcta do compressor. A pressão de evaporação baixa gradualmente, o evaporador esvazia-se do refrigerante líquido nele acumulado durante a armazenagem. Após alguns segundos, a válvula solenóide abre-se, se existir.



#### LEMBRE-SE QUE AS UNIDADES MCW™ POSSUEM COMPRESSOR SCROLL:

Antes de ligar a unidade, deve verificar-se se o compressor roda no sentido correto, com uma proteção trifásica. Os compressores Scroll só comprimem num sentido da rotação. Por esta razão, é imprescindível que a ligação das fases para os compressores Scroll trifásicos seja levada a cabo corretamente (é possível verificar o sentido de rotação correto quando a pressão no lado da aspiração diminui e a pressão no lado da descarga aumenta, quando o compressor é ativado. Se a ligação estiver errada, a rotação será invertida causando um elevado nível de ruído e uma redução na quantidade de corrente consumida. Se tal acontecer, o sistema de proteção interno do compressor funcionará, fazendo com que a unidade desligue. A solução consiste em desligar, trocar os fios de duas das fases e ligar novamente).

Os compressores das unidades incluem proteção ASTP. Este dispositivo protege o compressor contra temperaturas de descarga elevadas. Quando a temperatura atinge valores críticos, a proteção ASTP separa os "Scrolls". O compressor pode deixar de funcionar com o motor a trabalhar.



A pressão de evaporação baixa gradualmente, o evaporador esvazia-se de fluido frigorigeneo líquido nele acumulado durante a armazenagem. Após alguns segundos, a válvula solenoide abre-se, se existir.

- 5b Verifique no visor (a seguir à válvula de expansão, caso exista) se as bolhas desaparecem progressivamente, indicando uma carga correcta de refrigerante 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. A melhor prática recomenda a verificação do sub-arrefecimento a seguir ao condensador.
- 5c Verifique se, depois de a carga de arrefecimento ser equilibrada pela capacidade da unidade, o líquido refrigerado está à temperatura prevista de origem.
6. 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.

7. Verifique os valores de corrente por fase em cada motor do compressor.
8. Verifique os valores de corrente por fase em cada motor do ventilador (caso exista)
9. Verifique a temperatura de descarga do compressor.
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 as temperaturas do ar ou da água à entrada e à saída do condensador.
13. No caso das unidades Split, verifique a temperatura do ar exterior
14. Verifique a temperatura do refrigerante 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.

## 2 - VERIFICAÇÕES DO CAUDAL DE ÁGUA

O sistema de controlo da unidade indica a temperatura da entrada e da saída da água a visualizar. É muito importante que a unidade funcione com o caudal de água correto. É perigoso deixar a unidade funcionar com um caudal de água baixo pois tal poderia resultar em danos graves nos componentes bem como no permutador de água (do lado do evaporador, o fluxostato desligará a unidade quando o caudal de água é demasiado baixo). Se a unidade funcionar com um caudal demasiado elevado, tal também afetará o desempenho ideal. A segunda forma de determinar o caudal de funcionamento consiste em medir a diferença de temperatura entre a entrada e a saída da água com carga total e carga parcial.

Verificar o caudal de água (é vital para medir o pico térmico) (unidade standard).

Tem de usar-se os caudais nominais às condições de projeto e o  $\Delta T$  às condições de projeto. Durante o arranque, as condições ambiente são frequentemente diferentes das verificadas às condições de projeto e, por isso, a capacidade de arrefecimento (e a rejeição de calor) do chiller serão diferentes das verificadas às condições de projeto. Use os gráficos de desempenho do chiller AGU para descobrir o  $\Delta T$  correto do lado do evaporador (e do lado do condensador). Num uma unidade selecionada às condições de projeto, tal fornecerá o  $\Delta T$  nominal do lado do evaporador ( $\Delta T_{en}$ ), (do lado do condensador ( $\Delta T_{cn}$ )) e os caudais nominais (den e dcn). Às condições de arranque ambiente, os gráficos darão os caudais de arranque do lado do evaporador (desu) (e do lado do condensador (dcsu)). Se os caudais de água estiverem corretos, para estas condições de arranque, o  $\Delta T$  do lado do evaporador ( $\Delta T_{esu}$ ) deverá ser  $\Delta T_{esu} = \Delta T_{en} * desu / den$  (e o  $\Delta T$  do lado do condensador ( $\Delta T_{csu}$ ) deverá ser  $\Delta T_{csu} = \Delta T_{cn} * dcsu / dcn$ ).

## 3 - FUNÇÕES E COMPONENTES PRINCIPAIS DO CIRCUITO DE FLUIDO FRIGORIGENEO

1. Compressor (scroll): o compressor é um dispositivo acionado por motor, que coloca o fluido frigorigeneo em forma de gás a baixa pressão, na fase de baixa temperatura, a alta pressão, na fase de temperatura elevada.
2. Evaporador (de placas soldadas): um permutador de calor no qual num dos lados o fluido frigorigeneo se evapora, extraindo calor da água ou da solução saturada do outro lado.
3. Condensador (de placas soldadas para unidade condensada por água ou tubo e alhetas ou microcanais para unidade condensada por ar): um permutador de calor no qual num dos lados o fluido frigorigeneo condensa, libertando calor do outro lado (água ou solução saturada ou ar no caso de condensador remoto ou condensação por ar).
4. Válvula de expansão (termostática ou eletrónica): um dispositivo que regula o caudal de fluido frigorigeneo para o evaporador.

### Muito importante:

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

5. Pressostato de baixa pressão: Este pressostato inicia a paragem incondicional da unidade se a pressão de evaporação baixar para um valor inferior ao valor de referência de baixa pressão.  
Na unidade HYDROLEAN™ o pressostato de baixa pressão tem reiniciação automática. O controlador bloqueia a avaria, evitando um novo arranque após três avarias.
  - unidades com funcionamento a temperaturas exteriores de +6°C (standard); P = 2,4 bar relativos
  - unidades com funcionamento a temperaturas exteriores de -20 °C; P = 0,8 bar relativos
6. 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. AP definida=42bar.  
Compressor Scroll com R407C; pressostato de alta pressão igual a 29 bar.
7. Válvula de segurança de alta pressão: o dispositivo de segurança mais avançado, que liberta fluido frigorígeno caso a pressão exceda a pressão de serviço.
8. Filtro secador: Destina-se a manter o circuito limpo e a remover todos os resíduos de humidade do interior do circuito frigorífico, pois esta pode afetar o funcionamento da unidade, por acidificação do óleo, que causa uma desintegração lenta do verniz que protege as bobinas do motor do compressor.
9. Controlador do nível do óleo na versão MRC™: Impede que o circuito arranque com um nível de óleo demasiado baixo; não é ativado quando os compressores já estão a funcionar.
10. Resistência de aquecimento do cárter: Todos os compressores estão equipados com uma resistência de aquecimento do cárter monofásica que é ativada quando o compressor para, para garantir a separação do fluido frigorígeno e do óleo do compressor. Esta resistência é ligada quando o compressor não está a funcionar.

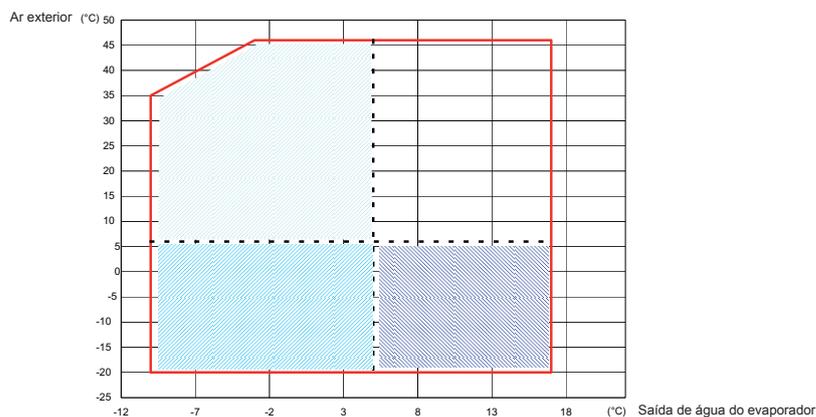
# 1 - LIMITES DE FUNCIONAMENTO



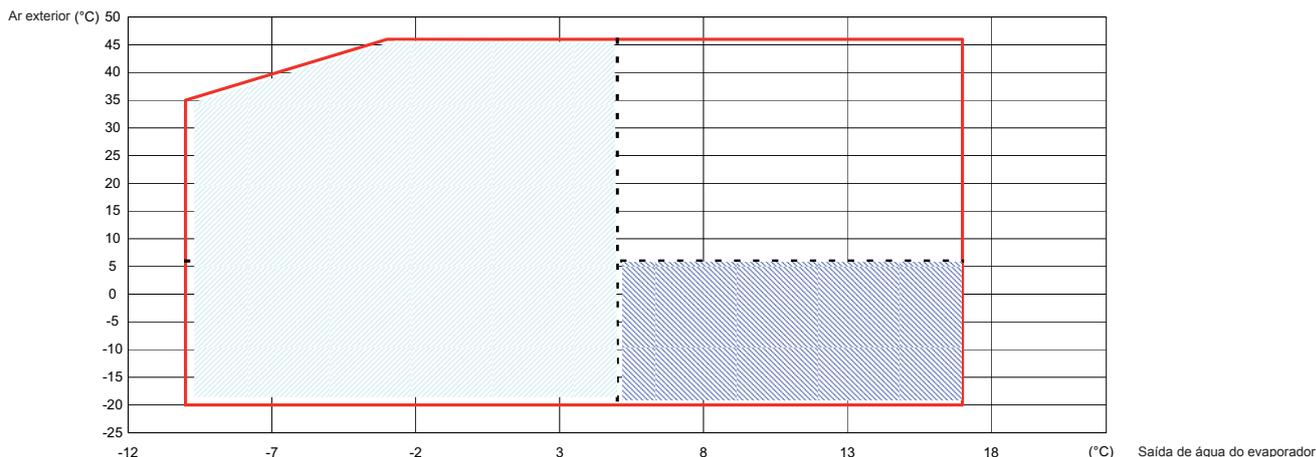
**AVISO:** É muito importante garantir que as unidades funcionam dentro destes parâmetros.

## 1.1 - NEOSYS™

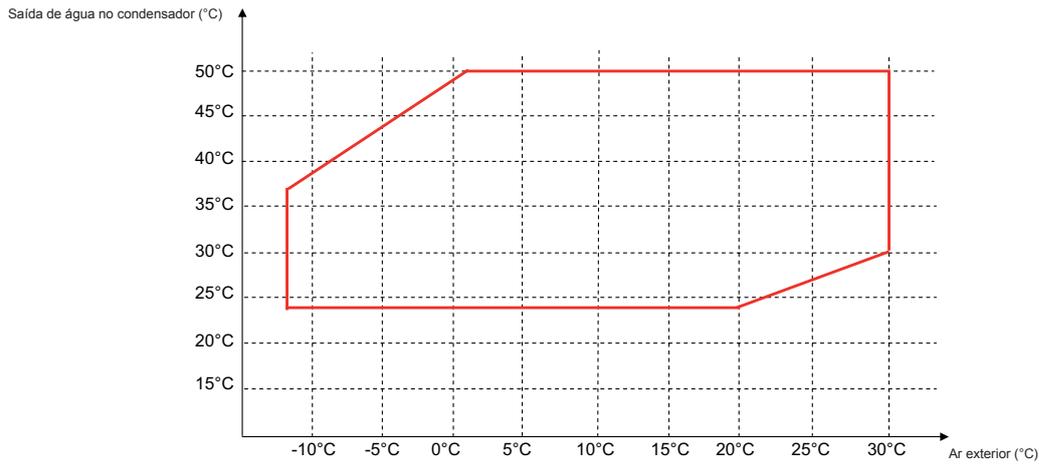
NAC		200 > 340	380	420 - 480	540	600 > 680	760	840 - 960	1080
Temperatura mín. da água à saída	°C	5							
Temperatura mínima da água à saída com opção de funcionamento com solução saturada		-10							
Temperatura máx. da água à entrada	°C	20							
Diferença mínima da entrada/saída da água	°C	3							
Diferença máxima da entrada/saída da água	°C	8							
Temperatura mín. do ar exterior	°C	6							
Temperatura mínima do ar à saída – opcional de funcionamento a baixas temperaturas do ar exterior	°C	-20							
Temperatura máxima do ar exterior – em plena carga de funcionamento	°C	46	43	46	43	46	43	46	43



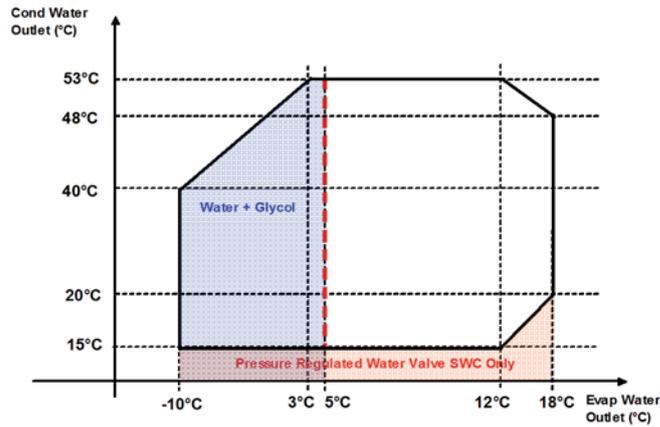
NAH MODO DE ARREFECIMENTO		200 > 480
Temperatura mín. da água à saída	°C	5
Temperatura máx. da água à entrada	°C	20
Diferença mínima da entrada/saída da água	°C	3
Diferença máxima da entrada/saída da água	°C	8
Temperatura mín. do ar exterior	°C	6
Temperatura máxima do ar exterior – em plena carga de funcionamento	°C	46



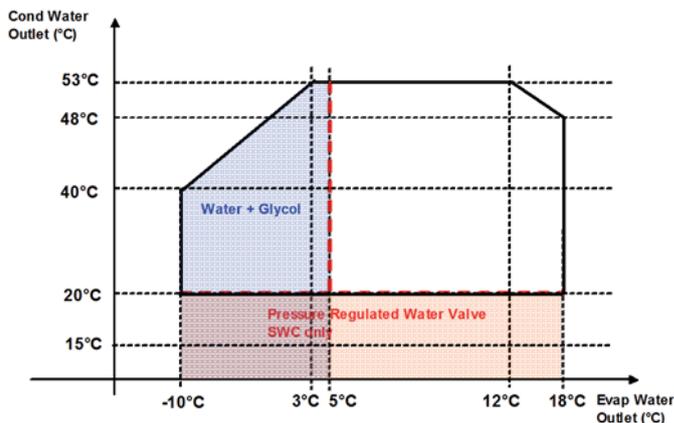
NAH MODO DE AQUECIMENTO		200	230	270	300
Temperatura mínima da água à saída	°C			24	
Temperatura máxima da água à saída	°C			50	
Diferença mínima da entrada/saída da água	°C			3	
Diferença máxima da entrada/saída da água	°C			8	
Temperatura mínima do ar exterior com água a 37°C à saída	°C			-12	
Temperatura do ar exterior máxima	°C			30	



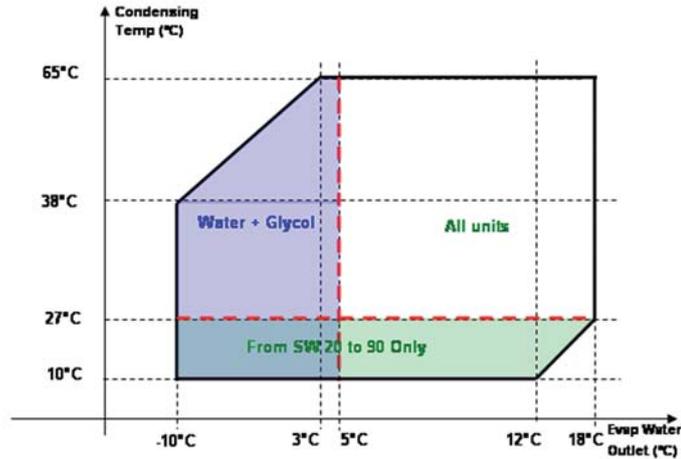
**1.2 - HYDROLEAN™, VERSÃO DE ARREFECIMENTO E BOMBA DE CALOR TAMANHO 20-25-35-40-50-65-80-90**



**1.3 - HYDROLEAN™, VERSÃO DE ARREFECIMENTO E BOMBA DE CALOR TAMANHO 100-120-135-165**



1.4 - HYDROLEAN™ COM CONDENSADOR REMOTO (TODOS OS TAMANHOS)



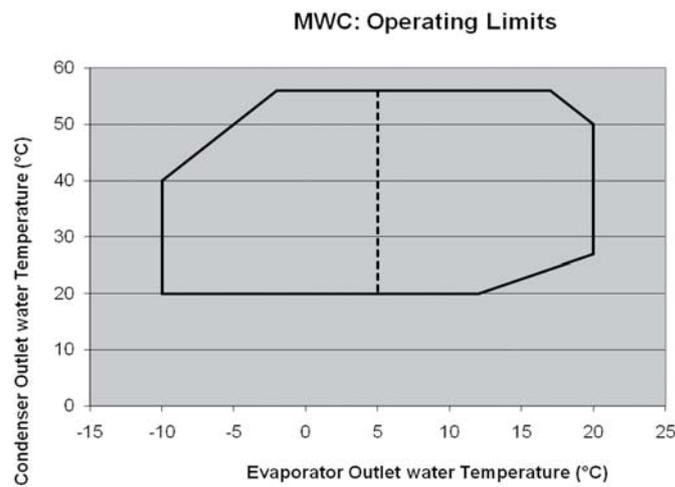
Indicação do tamanho das tubagens para unidades tipo SWR

	Circuito de descarga				Circuito de líquido			
	Circuito 1		Circuito 2		Circuito 1		Circuito 2	
	Diâm. mín.	Mín / Máx Velocidade	Diâm. mín.	Mín / Máx Velocidade	Diâm. mín.	Mín / Máx Velocidade	Diâm. mín.	Mín / Máx Velocidade
	Polegadas	m/s	Polegadas	m/s	Polegadas	m/s	Polegadas	m/s
020	7/8"	10 / 15 m/s	-	-	5/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
025	7/8"	10 / 15 m/s	-	-	5/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
035	7/8"	10 / 15 m/s	-	-	5/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
040	1" 1/8	10 / 15 m/s	-	-	5/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
050	1" 1/8	10 / 15 m/s	-	-	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
065	1" 1/8	10 / 15 m/s	-	-	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
080	1" 3/8	10 / 15 m/s	-	-	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
090	1" 3/8	10 / 15 m/s	-	-	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
100	1" 3/8	10 / 15 m/s	-	-	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
120	1" 3/8	10 / 15 m/s	1" 3/8	10 / 15 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s
135	1" 3/8	10 / 15 m/s	1" 3/8	10 / 15 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s
165	1" 3/8	10 / 15 m/s	1" 3/8	10 / 15 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s

1.5 - MWC™ (TODOS OS TAMANHOS)

Versão MWC™	Todos os tamanhos	
<b>Limites de funcionamento (ΔT da água no evaporador e condensador: 5 K)</b>		
Temperatura da água à saída mínima no evaporador	°C	5
Temperatura da água à saída máxima no evaporador	°C	20
Diferença mínima entre entrada/saída da água	°C	3
Diferença máxima entre entrada/saída da água	°C	8
Temperatura mínima da água à saída do condensador	°C	20
<b>Temperatura máxima da água à saída do condensador</b>		
Funcionamento à capacidade total	°C	56

Versão MRC™		Todos os tamanhos	
<b>Limites de funcionamento (<math>\Delta T</math> da água no evaporador: 5 K)</b>			
Temperatura da água à saída mínima no evaporador	°C	5	
Temperatura da água à saída máxima no evaporador	°C	20	
Diferença mínima entre entrada/saída da água	°C	3	
Diferença máxima entre entrada/saída da água	°C	8	
Temperatura de condensação mínima	°C	25	
<b>Temperatura de condensação máxima</b>			
Funcionamento à capacidade total	°C	62	



## 2 - CONTROLO CLIMATIC™

cf. Ver o manual específico do CLIMATIC 50  
 cf. Ver o manual específico do «Controlador básico CLIMATIC™»

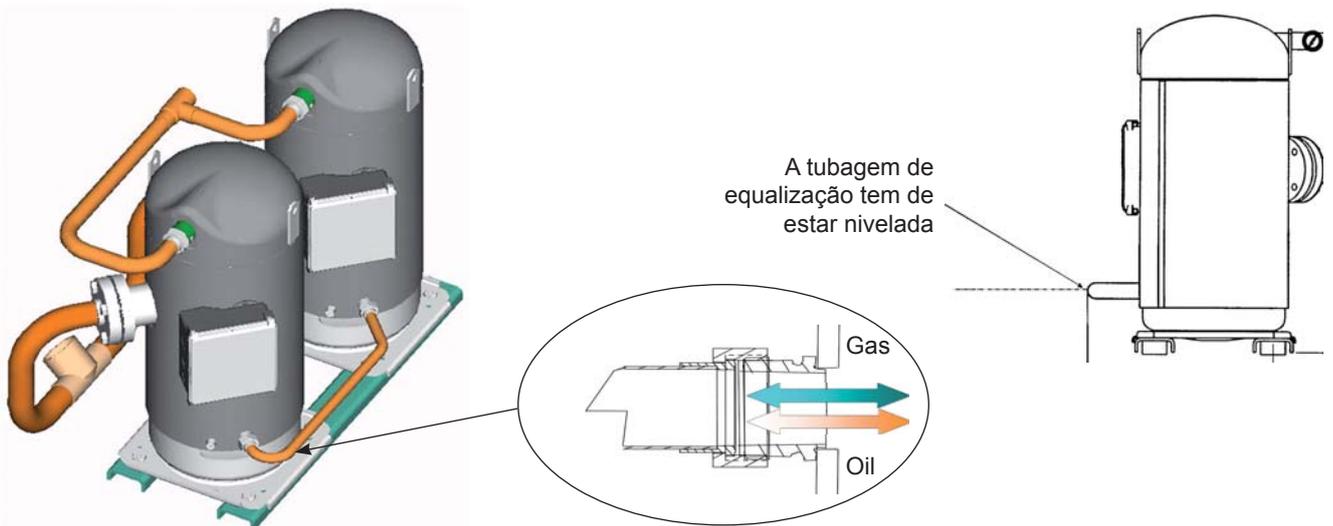
## 3 - UNIT OPERATION: REFRIGERATION CIRCUIT

### 3.1 - Conjuntos Scroll Tandem e Trios

Com conjuntos tandem e trios, a distribuição equitativa do óleo é conseguida através da utilização de uma linha de tubo grande de duas fases



**É IMPRESCINDÍVEL** que este tubo esteja perfeitamente nivelado durante o funcionamento para garantir uma distribuição equitativa adequada do óleo entre os dois cárteres.  
**É também IMPRESCINDÍVEL** que o compressor esteja montado sobre uma base rígida pois a tubagem de equalização do óleo não tem qualquer flexibilidade. O conjunto completo pode depois ser montado sobre silenciadores.



A tubagem de equalização do óleo está equipada com um visor que pode ser usado para verificar o nível do óleo no compressor. É obrigatório parar os dois compressores para obter uma boa leitura do nível do óleo no cárter dos compressores.

Podem existir dois tipos de conjuntos tandem:

- TANDEM UNIFORME quando os dois compressores são do mesmo modelo
- TANDEM NÃO UNIFORME quando os compressores são de modelos diferentes

No caso de conjuntos tandem não uniformes, é inserido um limitador na aspiração de um dos dois compressores.

Este limitador tem por finalidade equalizar a pressão de aspiração por forma a garantir um melhor retorno do óleo para ambos os compressores.

Para mais informações, contacte os departamentos comerciais LENNOX.



**AVISO: A UNIDADE NÃO PODE FUNCIONAR SEM LIMITADOR, SE ESTE FOR NECESSÁRIO.**

### 3.2 - Copeland scroll, protecção da temperatura de descarga

Se o óleo no compressor ficar demasiado quente, começará a deteriorar-se e a perder a sua capacidade de lubrificação, acabando por originar uma avaria no compressor. Os compressores LENNOX são por vezes equipados com um sensor concebido especialmente para este fim, na peça mais quente do ciclo de compressão, imediatamente acima do orifício de descarga dos conjuntos Scroll. Este sensor está ligado ao módulo de protecção, na caixa de terminais. Se a temperatura ultrapassar um valor predefinido, o compressor é desligado durante 30 minutos antes de ser novamente ligado.

### 3.3 - Temperatura baixa da água refrigerada (opção)

Esta opção só pode ser seleccionada nas unidades HYDROLEAN™ só de arrefecimento SWC.



**É necessário para unidades que funcionem constantemente com temperaturas da água refrigerada à saída inferiores a 0 °C**

**A válvula de expansão usada em aplicações de temperaturas baixas não pode ser usada com temperaturas da água superiores a 0 °C pois a temperatura de evaporação manter-se-á negativa.**

**É obrigatório usar glicol em tais aplicações.**

Definição especial do controlador para protecção anticongelação:

	Definições de fábrica		Mín.	Máx.
	Standard	Opção		
A11 – Valor de referência de activação do alarme anticongelação	3	-10	-127	127
A12 – Histerese do alarme anticongelação	2	2	0	25,5

### 3.4 - Manómetros de alta e de baixa pressão (opcional não disponível no NEOSYS™)

Permitem uma leitura instantânea das pressões de aspiração e de descarga.

Os manómetros com líquido que medem a evaporação a baixa pressão (BP) e a condensação a alta pressão (AP) em cada circuito de refrigerante. Os manómetros são fornecidos com "glicerina" no interior para amortecer o impulso do gás e são montados externamente. Os manómetros permitem ver a temperatura do refrigerante saturado para o refrigerante R407C.

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.



### 3.5 - Visor (opção)

Este visor, quando existe, permite verificar visualmente o estado do refrigerante líquido (fase de gás líquido ou ambas) no circuito de líquido, a montante da válvula de expansão termostática. Permite igualmente, até certo ponto, detectar a presença de humidade no circuito.

**3.6 - Válvula de água regulada por pressão (opcional apenas para unidades condensadas por água)**

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

A VÁLVULA DE ÁGUA REGULADA POR PRESSÃO deve ser instalada no sistema de água de condensação. Permite fazer variar o fluxo de água através do permutador de calor, por forma a manter a pressão de condensação num valor adequado. Na unidade HYDROLEAN™ este equipamento é fornecido em separado como um kit, com um tubo de alta pressão do refrigerante pronto para ser ligado à válvula. Este tubo de alta pressão possui também uma válvula de isolamento para isolar a válvula em caso de fuga.



**AVISO:** É imprescindível evitar toda e qualquer entrada de ar no sistema de refrigeração durante a ligação do tubo de alta pressão do refrigerante à válvula de água.  
A ligação à válvula reguladora da pressão da água TEM de ser verificada quanto a fugas de refrigerante após a instalação.



**3.7 - 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.

**3.8 - 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.

**4 - FUNCIONAMENTO DA UNIDADE: CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS E DE CONTROLO**

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

**4.1 - 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.

**4.2 - Protecção contra corrente excessiva do motor do compressor**

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

**4.3 - 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.

**4.4 - Fluxostato para o líquido refrigerado (opcional)**

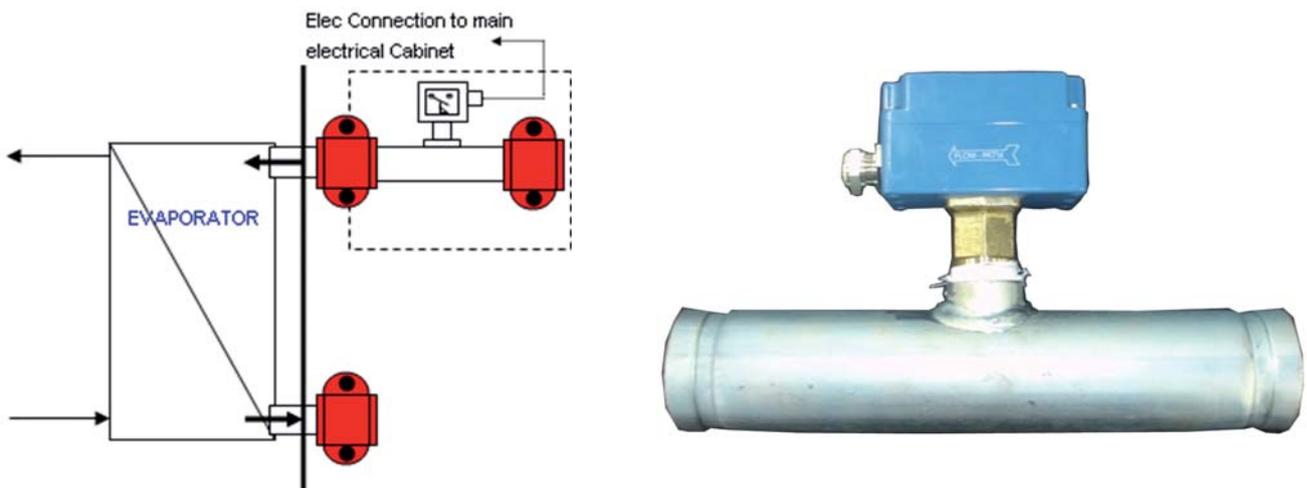
Este dispositivo de controlo inicia a paragem incondicional da unidade assim que o caudal de líquido refrigerado (água, solução saturada, etc...) garantido pela bomba se torna insuficiente, pois isso poderia resultar na congelação rápida do evaporador. Quando o contacto abre devido a falta de caudal,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

**4.5 - Protecção anticongelação (standard)**

Esta função é fornecida de série pelo controlador Climatic e pode ser regulada para refrigeração com solução saturada ou glicol/água para as quais a temperatura de congelação depende da concentração da solução.  
 A protecção anticongelação fornecida causa uma paragem imediata da unidade C  
 O controlador monitoriza a temperatura da água refrigerada à saída. Faz depois disparar a avaria se a temperatura baixar para além do valor de referência (+ 4 °C para água).

**4.6 - Fluxostato para a água refrigerada (standard)**

Este dispositivo de controlo é fornecido em separado de série em todas as unidades HYDROLEAN™ e inicia a paragem incondicional da unidade assim que o caudal de líquido refrigerado (água, solução saturada, etc.) é demasiado baixo.  
 As unidades HYDROLEAN™ são fornecidas com um cabo para ligar o fluxostato externo ao painel de controlo.  
 Se o utilizador instalar um fluxostato ele próprio, as ligações eléctricas devem ser feitas aos dois terminais de interbloqueio remotos (contacto seco).



**4.7 - Controlo de bomba única externa para evaporador (opção)**

É possível seleccionar o controlo e protecção opcionais da bomba externa para o evaporador em todas as unidades HYDROLEAN™. Consiste na adição de um disjuntor e de um contactor controlados pelo Climatic 30.  
 A protecção situa-se no quadro eléctrico principal, perto das protecções do compressor.

É possível aceder aos parâmetros da bomba usando a palavra-passe “38”.

		Definição de fábrica	Mín.	Máx.
Modo de funcionamento da bomba: Funcionamento contínuo “0”	P01	0	0	1
Temporização de bomba ON - compressor ON (segundos)	P02	240	0	255
Temporização de compressor OFF – bomba OFF (segundos)	P03	240	0	255

Tamanho das protecções fornecidas para as bombas únicas do evaporador e do condensador

	20 40	25 40	35 90	50 100	65 100	80	120	135	165
PMP1 (kW máx. com 400 V e $\text{Cos}\phi = 0,6$ )	1,0	1,7	1,7	1,7	2,6	4,2			
Gama de protecção fornecida (A)	1,6-->2,5	2,5-->4	2,5-->4	2,5-->4	4-->6,3	6,0-->10			
PMP2 (kW máx. com 400 V e $\text{Cos}\phi = 0,6$ )	1,0	1,7	1,7	1,7	2,6	4,2			
Gama de protecção fornecida (A)	1,6-->2,5	2,5-->4	2,5-->4	2,5-->4	4-->6,3	6,0-->10			

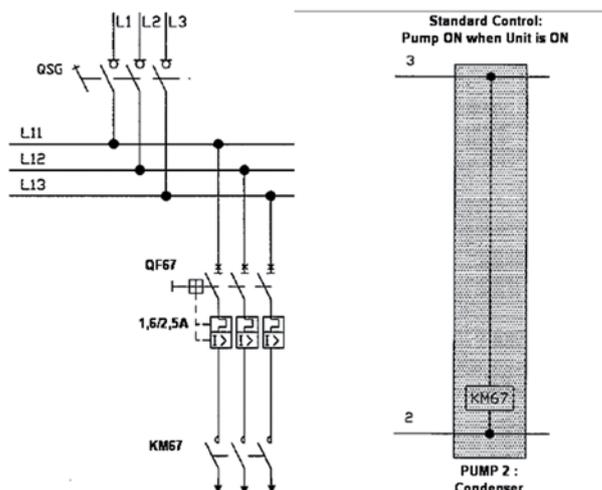
#### 4.8 - Controlo de bomba única externa para condensador (opção)

É possível seleccionar a protecção opcional da bomba externa para o condensador em todas as unidades HYDROLEAN™. Consiste na adição de um disjuntor e de um contactor que é ligado quando a unidade está ligada e desligado quando a unidade está desligada.

Este contactor pode igualmente ser controlado por um sinal externo da instalação do cliente: contacto seco de 24 V a ligar directamente no contactor 2 da bomba

Esta protecção pode estar situada no quadro eléctrico principal ou num quadro eléctrico adicional no interior da unidade, consoante a configuração da unidade e as opções.

Cablagem para a bomba externa no condensador



#### 4.9 - Controlo e protecção de ventiladores externos (opção)

É possível seleccionar o controlo e protecção opcionais dos ventiladores externos em todas as unidades HYDROLEAN™.

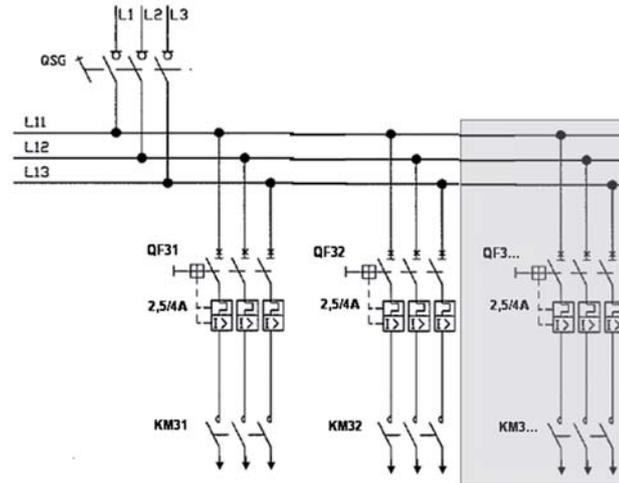
Consiste na adição de um disjuntor e de um contactor por ventilador e é controlado de série por pressostatos reguláveis.

Esta protecção pode estar situada no quadro eléctrico principal ou num quadro eléctrico adicional no interior da unidade, consoante a configuração da unidade e as opções.

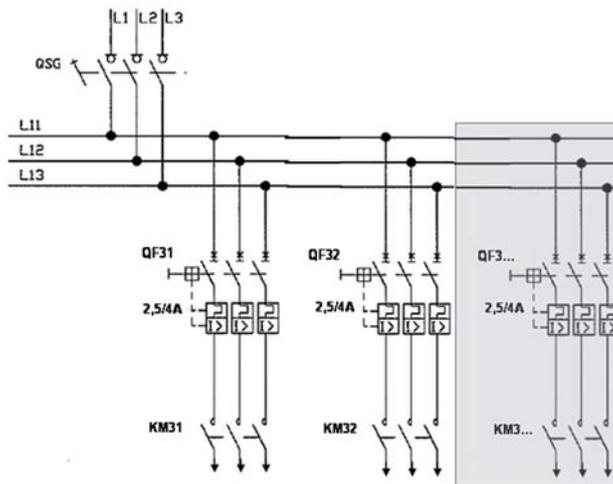
Tamanho da protecção fornecida

	20 25 35 40	50 65 80 90 100	120 135 165
VENTILADOR1 (kW máx. com 400 V e $\text{Cos}\phi = 0,72$ )	2	2	2
Gama de protecção fornecida (A)	2,5-->4	2,5-->4	2,5-->4
VENTILADOR2 (kW máx. com 400 V e $\text{Cos}\phi = 0,72$ )	2	2	2
Gama de protecção fornecida (A)	2,5-->4	2,5-->4	2,5-->4
VENTILADOR3 (kW máx. com 400 V e $\text{Cos}\phi = 0,72$ )	-	2	2
Gama de protecção fornecida (A)	-	2,5-->4	2,5-->4
VENTILADOR4 (kW máx. com 400 V e $\text{Cos}\phi = 0,72$ )	-	-	2
Gama de protecção fornecida (A)	-	-	2,5-->4

Cablagem para protecção do ventilador externo



Cablagem para controlo de ventilador externo



Incompatibilidades entre Opções e Funções na unidade HYDROLEAN™

TIPO E TAMANHO DA UNIDADE	SW 20 25 35 40	SW 50 65 80 90 100	SW 120 135 165
MODELO DE CONTROLADOR	Energy 211B	Energy 211B	Energy 620
OPÇÕES E FUNÇÕES DISPONÍVEIS	Valor de referência dinâmico ou aquecimento/arrefecimento remoto ou controlo na água quente	ON / OFF remoto ou valor de referência dinâmico ou aquecimento/arrefecimento remoto ou controlo na água quente	ON / OFF remoto
	ON / OFF remoto ou Controlo na água quente		Valor de referência dinâmico
			Controlo na água quente
			Aquecimento/arrefecimento remoto

#### 4.10 - Controlo da água quente (opção)

Só é possível seleccionar esta opção nas unidades HYDROLEAN™ só de arrefecimento SWC; consiste numa configuração especial do programa e em sondas de temperatura instaladas no condensador.



**NÃO é recomendável utilizar a válvula reguladora da pressão quando está seleccionada a opção de controlo na água quente.**

		20-25-35-40		50-65-80-90-100	120-135-165	
		Apenas controlo na água quente	Controlo na água quente + Valor de referência dinâmico	Apenas controlo na água quente		Apenas controlo na água quente
Configuração da ST4	H08	2	3	2	-	-
Polaridade da entrada digital ID5	H14	1	1	-	-	-
Polaridade da entrada digital ID	H20	4	3	-	H20	15
Configuração da ST4 (se for digital)	H21	3	-	3	-	-
Configuração da entrada digital ID9	-	-	-	-	H31	3
Seleção do modo de funcionamento	H27	1	1	1	H49	1
Presença de bomba de calor	H28	1	1	1	H10	1
COMENTÁRIOS		ON / OFF remoto na entrada ID5	ON / OFF remoto não disponível	ON/OFF remoto e valor de referência dinâmico não disponíveis		-

#### 4.11 - Aquecimento/arrefecimento remoto (standard se não houver incompatibilidades; consulte a página anterior para mais informações)

Só é possível seleccionar esta opção nas unidades HYDROLEAN™ com bomba de calor SWH; consiste numa configuração especial do programa. Permite a comutação remota de modo de arrefecimento para modo de aquecimento.

	Endereço	20-25-35-40	50-65-80-90-100	120-135-165	
Configuração da ST4	H08	2	2	-	-
Polaridade da entrada digital	H17	1	1	H20	15
Configuração da entrada ST4 (se for digital)	H21	3	3	-	-
Configuração da entrada digital ID9	-	-	-	H31	3
Seleção do modo de funcionamento	H27	1	1	H49	1
Presença de bomba de calor	H28	1	1	H10	1
COMENTÁRIOS		ON / OFF remoto na entrada ID5	ON/OFF remoto e valor de referência dinâmico não disponíveis		

Consulte o diagrama de ligações eléctricas da unidade para obter informações sobre como ligar o sinal de aquecimento/arrefecimento remoto.

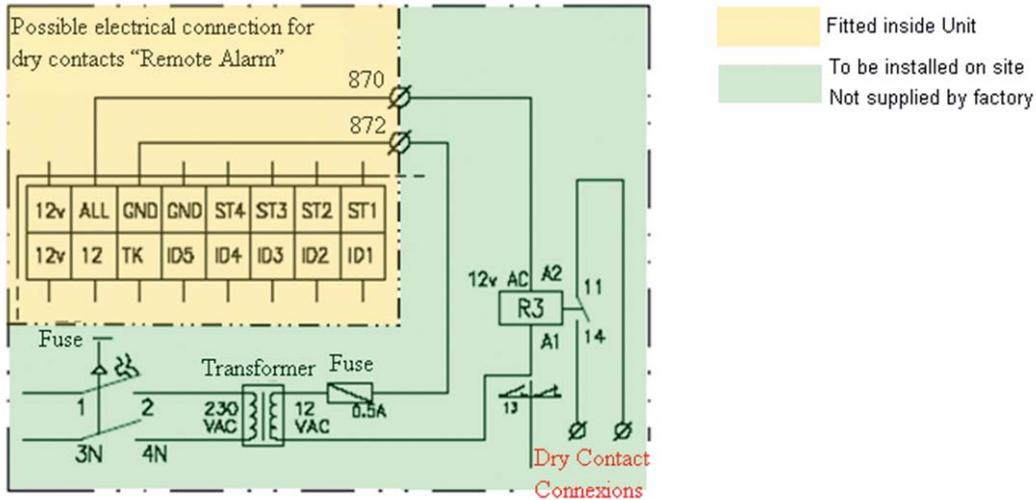
**4.12 - Alarme remoto (standard)**

Esta função pode ser instalada em todas as unidades HYDROLEAN™.



**AVISO:** Nas unidades de 20 a 100 kW esta função exige a instalação de contactos secos. Isto implica uma modificação na instalação eléctrica do cliente (Máx. 12 V 500 mA no controlador). Nos outros tamanhos equipados com controlador 620 Energy os contactos secos já estão disponíveis no controlador.

A seguir indica-se uma disposição possível para os contactos secos nas unidades de 20 a 100 kW.



**5 - OUTRAS CARACTERÍSTICAS E OPÇÕES**

**5.1 - Perda de alimentação eléctrica**

Não há problemas em voltar a dar arranque à máquina 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.

**5.2 - Chiller arrefecido por ar:**

**5.2.1 - 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.

**5.2.2 - 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.

**5.2.3 - 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....

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

### **5.2.4 – 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.

## **5.3 - Chiller condensado por água:**

### **5.3.1 – Pressostato de segurança da pressão diferencial do óleo: (apenas nas unidades com compressores semi-herméticos)**

#### **a. Compressores alternativos:**

Este pressostato 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 pressostato de segurança da pressão diferencial do óleo vem regulado de fábrica e não pode ser alterado no local.

#### **b. Compressores de parafuso:**

Este pressostato inicia a paragem incondicional da unidade se a pressão diferencial do óleo subir para um valor superior ao valor de segurança predefinido. A pressão diferencial do óleo neste caso é a alta pressão menos a pressão de injeção de óleo do compressor.

**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 climatéricas, 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.

**É, por isso, aconselhável informar-se junto da delegação comercial Lennox sobre contratos de manutenção. É obrigatório respeitar a legislação local.**

## 1 - MANUTENÇÃO SEMANAL

1. Verifique o nível do óleo do compressor. Este deve ser metade da altura 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.  
Nos conjuntos tandem não uniformes em que o visor de verificação do nível do óleo se encontra na tubagem de equalização do óleo, o controlo tem de ser feito após uma paragem completa dos dois compressores. O nível do óleo deverá estar a meio do visor.
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.
3. Verifique a pressão do óleo nos compressores semi-herméticos.
4. O fluxo de refrigerante 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 refrigerante, mas também conforme a temperatura. Deve indicar “refrigerante seco”. Se indicar “húmido” ou “CUIDADO”, contacte um técnico de frio qualificado.  
**CUIDADO:** 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 se as pressões de funcionamento são superiores ou inferiores às registadas quando a máquina foi posta ao serviço.
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, a data e horas e quaisquer outras observações, no registo de serviço.
8. Recomenda-se a detecção de fugas.

## 2 - MANUTENÇÃO ANUAL

Nas unidades com condensadores arrefecidos por água, é importante que a unidade seja revista regularmente por um técnico qualificado pelo menos uma vez por ano ou a cada 1000 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” §4).

2. Limpe os filtros da tubagem de água refrigerada.

**CUIDADO:** 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 todas as 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.

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. Anotar 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 refrigerante.
- Verificar o isolamento das bobinas do motor.

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

## 3 - MANUTENÇÃO PREVENTIVA



### A MANUTENÇÃO PREVENTIVA EVITA REPARAÇÕES DISPENDIOSAS.

Registe as temperaturas, as pressões, a data e horas e quaisquer outras observações, no registo de serviço. Verifique a manutenção dos pontos seguintes.

• ESTADO GERAL DA ENVOLVENTE:

Envolvente, pintura, deterioração devido a batidas, pontos de ferrugem, nivelamento e base de apoio, estado dos apoios antivibração, caso existam, painéis aparafusados, etc.

• LIGAÇÕES ELÉTRICAS:

Estado dos cabos, aperto dos parafusos, ligação à massa, consumo de corrente do compressor e dos ventiladores e verificar se a unidade está a receber a tensão correcta.

• CIRCUITO DE ARREFECIMENTO:

Verifique se os valores da pressão estão corretos e se não existem fugas. Verifique se os valores da pressão de funcionamento são superiores ou inferiores aos registados quando foi efetuado o arranque da unidade e tenha em conta o impacto da temperatura ambiente nas pressões de funcionamento. Verifique se não existem danos no isolamento dos tubos

• COMPRESSOR:

Inspeccione o nível 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 corretamente concebido e instalado funcionará sem quaisquer problemas, não há necessidade de substituir o óleo do compressor, mesmo após um longo período de funcionamento. Contudo, 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 afeta 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. A LENNOX pode levar a cabo uma análise do óleo a pedido do cliente.

Inspeccione o estado dos apoios do compressor.

- **CONTROLO:**

Verifique os valores de referência e o funcionamento normal.

- **ÁGUA:**

Se a instalação tiver anticongelante, verifique regularmente o estado do anticongelante do lado do evaporador e do lado do condensador bem como a limpeza da água.

- **FILTRO DE ÁGUA:**

Limpe o(s) filtro(s) da entrada de água, se necessário.

- **BOMBA DE ÁGUA:**

Quando a instalação vai trabalhar com percentagens de glicol até 20% e temperaturas da água inferiores a -5 °C, mesmo usando um fecho específico para a bomba de água, é aconselhável limpar o fecho da bomba de água a cada ano e meio, para evitar fugas por cristalização.

- **PERMUTADOR(ES) DE CALOR DE PLACAS:**

Teste o estado geral do isolamento e o aperto das ligações de água.

- **VERIFICAR SE EXISTEM FUGAS DE FLUIDO FRIGORIGENEO E FUGAS DE ÁGUA.**

- **VISOR na versão MRC™:**

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. 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. Deverá indicar "dry refrigerant". Se indicar «wet» ou «CAUTION», contacte um técnico de refrigeração qualificado.

**CUIDADO:** Ao dar arranque à unidade, deixe o compressor trabalhar pelo menos 2 horas antes de efetuar uma leitura da humidade. O detetor 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.

## 4 - LIMPEZA DO CONDENSADOR

### 4.1 - 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.

**Cuidado:** 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.

### 4.2 - Condensadores arrefecidos por água de "caixa-e-tubos"

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.

### 4.3 - Condensadores com permutador de calor de placas

Use um solvente não corrosivo para remover o calcário acumulado. 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.

## 5 - 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.

## 6 - MANUTENÇÃO CORRETIVA



**AO REALIZAR QUALQUER TIPO DE TRABALHO NA UNIDADE, ASSEGURE-SE QUE ELA ESTÁ TOTALMENTE DESLIGADA DA ALIMENTAÇÃO.**

Se for necessário substituir qualquer componente no circuito de arrefecimento, siga as recomendações seguintes:

- Use sempre peças de substituição de origem.
- A legislação ambiental estipula a recuperação do fluido frigorígeno e proíbe a sua libertação para a atmosfera.
- Se for necessário fazer cortes na tubagem, use corta-tubos. Não use serras ou quaisquer outras ferramentas que produzam limalhas.
- Todas as operações de brasagem têm de ser realizadas em atmosfera de azoto, para evitar a formação de corrosão.
- Use liga de prata como material de brasagem.
- Tenha um cuidado especial para apontar a chama do maçarico na direção oposta à do componente a ser soldado e cubra-o com um pano molhado, para evitar que aqueça demasiado.



- Se for necessário substituir um compressor, desligue-o da corrente e desbrase os tubos de aspiração e de descarga. Retire os parafusos e substitua o compressor velho por outro novo. Verifique se o compressor novo tem a carga de óleo correta, aparafuse-o na base e ligue os tubos e as ligações elétricas.
- Aplique vácuo acima e abaixo através das válvulas schrader da unidade exterior até atingir -750 mm Hg. Depois de atingir este nível de vácuo, mantenha a bomba a funcionar durante, pelo menos, uma hora. **NÃO USE O COMPRESSOR COMO BOMBA DE VÁCUO.** Se o compressor funcionar em vácuo, avariará.
- Encha a unidade com fluido frigorígeno, conforme os dados na Chapa de Identificação e verifique se não existem fugas.



**PRECAUÇÕES A TOMAR AO UTILIZAR FLUIDO FRIGORIGENEO R410A**

Devem ser tidas em conta as precauções seguintes, características deste gás:

- A bomba de vácuo tem de estar equipada com uma válvula de segurança ou uma válvula solenoide.
- Devem usar-se tubos flexíveis e manómetros para uso exclusivo com fluido frigorígeno R410A.
- O enchimento deve ser levado a cabo na fase líquida.
- Use sempre uma balança para carregar o fluido frigorígeno.
- Use o Detetor de Fugas exclusivo para fluido frigorígeno R410A.
- Não use óleo mineral, apenas óleo sintético para mandrilar, expandir ou realizar ligações.
- Mantenha os tubos tapados antes de os usar e seja metuculoso quanto à possibilidade de existência de humidade e sujidade (poeira, limalhas, etc.).

- A brasagem deve ser sempre levada a cabo em atmosfera de azoto.
- Os mandris devem estar sempre bem afiados.
- A garrafa de fluido frigorígeno tem de conter pelo menos 2% da quantidade total.

## 7 - IMPORTANTE

Antes de prosseguir com quaisquer operações de assistência, certifique-se de que a alimentação eléctrica para a unidade está desligada. Quando o circuito de refrigeração for aberto terá de ser evacuado, recarregado e inspeccionado para garantir que está perfeitamente limpo (filtro secador) e estanque. Não esquecer que os circuitos de refrigeração só podem ser assistidos por técnicos qualificados. A legislação estipula a recuperação de refrigerantes e proíbe a sua descarga propositada na atmosfera.

## 1 - LISTA DOS PROBLEMAS MAIS FREQUENTES

PROBLEMAS – SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	ACÇÃO RECOMENDADA
<b>A. O COMPRESSOR NÃO ARRANCA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuitos de controlo do motor estabelecidos; o compressor não trabalha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não há alimentação eléctrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar a alimentação eléctrica principal e as posições dos interruptores</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motor do compressor queimado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Substituir</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensão baixa lida no voltímetro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensão demasiado baixa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactar a empresa fornecedora da alimentação eléctrica</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• O sistema não arranca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disjuntor disparou ou fusíveis queimados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar a causa. Se o sistema estiver pronto a funcionar, feche o interruptor</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique o estado dos fusíveis</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausência de caudal de água no evaporador ou no condensador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir o caudal, verificar a bomba de água e o circuito de água e filtros</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactos do fluxostato abertos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descobrir a causa do disparo</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar a circulação de líquido no evaporador e o estado do fluxostato</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acção do relé anti-curto ciclo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esperar até o tempo de espera do anti-curto ciclo expirar</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termóstato de controlo com anomalia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar se funciona bem, valores de referência e contactos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pressostato do óleo disparou</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar o pressostato do óleo e determinar a causa do disparo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termóstato anticongelação ou pressostato de segurança de baixa pressão disparou</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar a pressão de evaporação, o estado do termóstato anticongelação e do pressostato de segurança de baixa pressão</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relé de protecção térmica do compressor disparou</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar se o relé funciona bem</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pressostato de segurança de alta pressão disparou</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar a pressão de condensação e o estado do pressostato de segurança de alta pressão</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pressostato de segurança de baixa pressão disparou</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar o diferencial do pressostato de segurança de baixa pressão</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Na versão MRC™, nível de óleo demasiado baixo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar todos os circuitos de fluido frigorígeno e procurar coletores de óleo e erros de conceção</li> <li>• Acrescentar óleo</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamento normal com arranques e paragens demasiado frequentes devido à acção do pressostato de segurança de baixa pressão. Bolhas no visor.</li> <li>• O funcionamento normal do compressor, mas o pressostato de segurança de baixa pressão dispara e reinicializa com frequência</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga de refrigerante baixa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar a carga através do visor no circuito de líquido, efectuar um teste de fugas e depois atestar a carga de refrigerante</li> </ul>

PROBLEMAS – SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	ACÇÃO RECOMENDADA
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pressão de aspiração demasiado baixa, filtro secador congelado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtro secador obstruído</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o estado do secador e substituir o filtro</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula solenóide fechada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar se a válvula está a funcionar bem</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de expansão fechada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o bolbo e os capilares e o funcionamento da válvula</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de aspiração do compressor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o filtro</li> </ul>

## B. O COMPRESSOR FAZ CICLOS CURTOS COM DISPARO DO PRESSOSTATO DE SEGURANÇA DE ALTA PRESSÃO

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pressostato de segurança de alta pressão disparou</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o diferencial do pressostato de segurança de alta pressão</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caudal de ar/água baixo no condensador ou bateria do condensador suja (fraca permuta de calor)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar se as bombas estão a funcionar bem ou se as baterias estão limpas / verificar o funcionamento do ventilador</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Substâncias não condensáveis no circuito de refrigeração</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sangrar o circuito e atestar a carga de refrigerante. Nota: não é permitido descarregar refrigerante para a atmosfera</li> </ul>

## C. O COMPRESSOR FUNCIONA EM CICLOS LONGOS OU TRABALHA CONTINUAMENTE

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Termóstato de controlo com anomalia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o funcionamento</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura demasiado baixa no espaço climatizado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Termóstato da água refrigerada regulado com temp. muito baixa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regular</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bolhas no visor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carga de refrigerante baixa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar a carga de refrigerante pelo visor e atestar, se necessário</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtro secador parcialmente obstruído</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o secador e substituir, se necessário; substituir o cartucho do filtro</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de expansão parcialmente fechada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o bolbo e o capilar da válvula de expansão; medir o sobreaquecimento</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Compressor ruidoso ou pressão de aspiração anormalmente elevada ou pressão de descarga baixa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvulas/vedantes internos do compressor com fugas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contacte a LENNOX; poderá ser necessário substituir o compressor.</li> <li>Acrescentar óleo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nível de óleo baixo</li> </ul>	

PROBLEMAS – SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	ACÇÃO RECOMENDADA
----------------------	----------------	-------------------

#### D. O COMPRESSOR DESLIGA DEVIDO AO PRESSOSTATO DE SEGURANÇA DA PRESSÃO DO ÓLEO

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pressostato do óleo disparou</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o funcionamento do pressostato de segurança da pressão do óleo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nível do óleo no visor é demasiado baixo -</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pressão do óleo demasiado baixa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o nível do óleo no visor do cárter; verificar se o filtro do óleo está limpo; verificar a bomba de óleo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuga de óleo visível / Nível do óleo demasiado baixo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carga de óleo baixa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar se não há fugas e acrescentar óleo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cárter do óleo com fugas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reparar e acrescentar óleo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Circuito de aspiração anormalmente frio; compressor ruidoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Refrigerante líquido presente no cárter do compressor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fraca permuta de calor no evaporador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o caudal de água. Verificar a sujidade medindo a perda de pressão da água. Migração excessiva de óleo no circuito: medir a pressão de evaporação, o sobreaquecimento e a temperatura da bomba de óleo</li> </ul>

#### E. O COMPRESSOR DESLIGA DEVIDO AO PRESSOSTATO ANTICONGELAÇÃO

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pressostato anticongelação disparou</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar se o pressostato está a funcionar bem</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caudal de água baixo no evaporador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar a bomba de água</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaporador obstruído</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar o grau de sujidade medindo a perda de pressão da água</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaporador congelado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medir a perda de pressão no circuito da água; manter a água a circular até o evaporador ter descongelado por completo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carga de refrigerante baixa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar a carga de refrigerante e acrescentar refrigerante, se necessário</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fluido frigorígeno líquido presente no cárter do compressor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar aspeto do óleo no visor. Medir o sobreaquecimento na válvula de expansão; verificar se o bolbo da válvula está bem fixo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fraca permuta de calor no evaporador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o caudal de água. Verificar a sujidade medindo a perda de carga no evaporador. Migração excessiva de óleo no circuito: medir a pressão de evaporação, o sobreaquecimento</li> </ul>

PROBLEMAS – SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	ACÇÃO RECOMENDADA
----------------------	----------------	-------------------

#### F. O COMPRESSOR DESLIGA DEVIDO AO RELÉ DE PROTECÇÃO TÉRMICA DO RESPECTIVO MOTOR

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protecção térmica disparou</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o funcionamento da protecção térmica; substituir, se necessário</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>As bobinas do motor não estão a ser suficientemente arrefecidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medir o sobreaquecimento no evaporador; regular, se necessário</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compressor a funcionar fora da respectiva gama de aplicação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar as condições de funcionamento</li> </ul>

#### G. COMPRESSOR DESLIGA DEVIDO A ACÇÃO DO FUSÍVEL DE ALIMENTAÇÃO PRINCIPAL

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alimentação eléctrica apenas em duas fases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar a tensão de alimentação</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bobinas do motor com anomalia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Substituir o compressor</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compressor gripado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Substituir o compressor</li> </ul>

#### H. O COMPRESSOR ARRANCA COM DIFICULDADE

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bobinas com anomalia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Substituir o compressor</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problema mecânico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Substituir o compressor</li> </ul>

#### I. O COMPRESSOR É RUIDOSO

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se estiver a arrancar numa só bobina, nos compressores equipados com arranque parcial de bobinas ou estrela-triângulo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o funcionamento dos contactos do arrancador, o tempo de espera do arranque e o estado das bobinas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Batidas do compressor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peças mecânicas partidas no interior do compressor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Substituir o compressor</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Circuito de aspiração anormalmente frio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retorno de líquido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o sobreaquecimento e se o bolbo da válvula de expansão está bem instalado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de expansão bloqueada aberta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reparar ou substituir</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvulas de aspiração avariadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Substituir as válvulas avariadas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pressão de descarga elevada. A válvula reguladora da água ou a válvula de água accionada por pressão vibra ou bate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de água accionada por pressão suja; pressão da água é demasiado elevada ou irregular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpar a válvula. Instalar uma válvula de expansão a seguir à válvula</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>O compressor desliga pela acção do pressostato de segurança da pressão do óleo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carga de óleo baixa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acrescentar óleo</li> </ul>

PROBLEMAS – SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	ACÇÃO RECOMENDADA
----------------------	----------------	-------------------

**J. PRESSÃO DE DESCARGA DEMASIADO ELEVADA**

• 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
• Água está demasiado fria na saída do condensador	• Tubos do condensador sujos	• Limpar os tubos
• Condensador anormalmente quente	• Presença de ar ou de não condensáveis no circuito ou carga de refrigerante excessiva	• Purgar os não condensáveis e/ou o ar e recuperar o refrigerante 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

**K. PRESSÃO DE DESCARGA DEMASIADO BAIXA**

• 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 refrigerante baixa	• Reparar a fuga e acrescentar refrigerante

**L. PRESSÃO DE ASPIRAÇÃO DEMASIADO ELEVADA**

• O compressor trabalha continuamente	• Demasiado pedido de arrefecimento no evaporador	• Verificar o sistema
• Circuito de aspiração anormalmente frio. Refrigerante líquido retorna ao compressor	• Válvula de expansão demasiado aberta	• Regular o sobreaquecimento e verificar se o bolbo da válvula de expansão está bem fixo no lugar. Verificar os parâmetros para a válvula de expansão eletrónica
	• Válvula de expansão bloqueada aberta	• Reparar ou substituir

**M. PRESSÃO DE ASPIRAÇÃO DEMASIADO BAIXA**

• Bolhas no visor	• Carga de refrigerante baixa	• Reparar a fuga e acrescentar refrigerante
• Perda de pressão excessiva através do filtro secador ou da válvula solenóide	• Filtro secador obstruído	• Substituir o cartucho
• Não passa refrigerante 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

PROBLEMAS – SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	ACÇÃO RECOMENDADA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espaço climatizado demasiado frio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactos do termóstato de controlo encravados fechados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparar ou substituir</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compressor a trabalhar em ciclos curtos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor de modulação da capacidade demasiado baixo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regular</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor de sobreaquecimento demasiado elevado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perda de pressão excessiva no evaporador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar a tubagem de equalização externa da válvula de expansão</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perda de pressão baixa no evaporador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caudal de água baixo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar o caudal de água. Verificar o estado dos filtros, procurar obstruções na tubagem do circuito da água refrigerada</li> </ul>

## 2 - DISPOSITIVOS DE CONTROLO

### Funcionamento

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

- Um condensador sujo
- Caudal de água baixo
- Caudal de ar baixo

O pressostato de baixa pressão monitoriza a pressão à qual o refrigerante se evapora nos tubos do evaporador. Uma pressão de evaporação baixa é geralmente causada por:

- Carga de refrigerante baixa
- Uma válvula de expansão avariada
- Um filtro secador obstruído no circuito de líquido
- Um banco de cilindros do compressor danificado descarregado.

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

- Caudal de água baixo
- Regulação do termóstato demasiado baixa

O pressostato 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 do cárter com anomalia, que origina condensação de refrigerante 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.**

### 3 - VERIFICAÇÕES REGULARES A EFECTUAR – AMBIENTE DO CHILLER

#### VALOR DO CIRCUITO DE ÁGUA REFRIGERADA

Manómetros de pressão de entrada / saída para ver se há perda de pressão.....	kPa
Temperatura à entrada do evaporador .....	°C
Temperatura à saída do evaporador .....	°C
Concentração de glicol <sup>(1)</sup> .....	%
Fluxostato operacional a. ....	% de débito
Interbloqueio da bomba de água refrigerada .....	[ ]
Filtro no circuito da água .....	[ ]

#### CIRCUITO DE ÁGUA DO CONDENSADOR

Manómetros de pressão de entrada / saída para ver se há perda de pressão.....	kPa
Temperatura à entrada do condensador .....	°C
Temperatura à saída do condensador.....	°C
Regulação na entrada de água do condensador .....	[ ]
Interbloqueio da bomba do condensador.....	[ ]
Filtro no circuito da água .....	[ ]
Caudal de água sem restrições nas baterias do condensador <sup>(2)</sup> .....	[ ]

#### ALIMENTAÇÃO ELÉCTRICA

Tensão do circuito de controlo.....	V
Tensão da alimentação eléctrica do circuito de alimentação L1/L2 .....	V
Tensão da alimentação eléctrica do circuito de alimentação L2/L3 .....	V
Tensão da alimentação eléctrica do circuito de alimentação L3/L1 .....	V

(1) Dependendo da aplicação

(2) Conforme o tipo de unidade

## 4 - INSPECÇÕES RECOMENDADAS PELO FABRICANTE

### 4.1 - CHILLERS ÁGUA-ÁGUA COM COMPRESSOR(ES) ALTERNATIVO(S)

#### 4.1.1 - Número de visitas de manutenção preventivas recomendadas:

#### NÚMERO DE VISITAS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVAS RECOMENDADAS

Ano	Arranque inicial	Visita das 500/1000H	Inspeção técnica principal	Visita de inspeção	Inspeção da 15000 h	Inspeção da 30000 h	Análise dos tubos	
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 15000 horas	A cada 30000 horas

Esta tabela é publicada para unidades que funcionem em condições normais, com um tempo de funcionamento anual médio de 4000 horas.

Em ambientes industriais hostis, tem de ser planeado um calendário de visitas de manutenção específico.

(1) Dependendo da qualidade da água

#### 4.1.2 - Descrição das tarefas de inspeção – chiller água-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

##### VISITAS DAS 500 H / 1000 H

- 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 15000 H

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

##### VISITA DAS 30000 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.

## 4.2 - CHILLERS ÁGUA-ÁGUA COM COMPRESSOR(ES) SCROLL

### 4.2.1 - Número de visitas de manutenção preventivas recomendadas:

#### NÚMERO DE VISITAS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVAS RECOMENDADAS

Ano	Arranque inicial	Visita das 500/1000H	Inspecção técnica principal	Visita de inspecção	Análise dos tubos
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	1
+10					Todos os anos

Esta tabela é publicada para unidades que funcionem em condições normais, com um tempo de funcionamento anual médio de 4000 horas.

Em ambientes industriais hostis, tem de ser planeado um calendário de visitas de manutenção específico.

(1) Dependendo da qualidade da água

#### 4.2.2 - Descrição das tarefas de inspecção - chiller água-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

##### VISITAS DAS 500 H / 1000 H

- Inspecção 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 inspecção
- 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

- Inspecção 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.

### 4.3 - CHILLERS ÁGUA-ÁGUA COM COMPRESSOR(ES) DE PARAFUSO

#### 4.3.1 - Número de visitas de manutenção preventivas recomendadas:

#### NÚMERO DE VISITAS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVAS RECOMENDADAS

Ano	Arranque inicial	Visita das 500/1000H	Inspecção técnica principal	Visita de inspecção	Análise dos tubos
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	1
+10					Todos os anos

Esta tabela é publicada para unidades que funcionem em condições normais, com um tempo de funcionamento anual médio de 4000 horas.

Em ambientes industriais hostis, tem de ser planeado um calendário de visitas de manutenção específico.

(1) Dependendo da qualidade da água

#### 4.3.2 - Descrição das tarefas de inspeção - chiller água-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

##### VISITAS DAS 500 H / 1000 H

- 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 30000 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.

Identificações da máquina:	Assunto número:		
Ano de fabrico:			
<b>NORMAL CONDITIONS OF USE</b>			
Temperatura da água refrigerada à saída:	°C		
Temperatura do ar exterior:	Máx :	°C	Min: °C
Tensão da fonte de alimentação:	V/Ph/Hz		
Tipo de refrigerante:			
Data e hora da realização das leituras:			
Temperatura do ar exterior:	°C		
Empresa responsável pelas medições:			
Nome do técnico:			
Notas:			

	Circuito 1			Circuito 2			Circuito 3	Circuito 4
	Compr. 1	Compr. 2	Compr. 3	Compr. 1	Compr. 2	Compr. 3	Compr. 1	Compr. 1
Número de horas de funcionamento								
Compressores em serviço por circuito								
Pressão de evaporação	Bar							
Temperatura da tubagem de aspiração	°C							
Pressão de condensação	Bar							
Temperatura da tubagem de descarga	°C							
Temperatura da bomba de óleo	°C							
Pressão do óleo	Bar							
Nível do óleo	A							
Corrente na fase 1 por compressor	A							
Corrente na fase 2 por compressor	A							
Corrente na fase 3 por compressor	°C							
Temperatura do circuito de líquido	Bar							
Perda de pressão no evaporador	°C							
Temperatura da água refrigerada	°C							
Temperatura da água refrigerada à saída	Bar							
Perda de pressão no condensador	°C							
Temperatura da água à entrada do condensador	°C							
Temperatura da água à saída do condensador	Bar							
Desactivação do pressostato de alta pressão	Bar							
Activação do pressostato de alta pressão	Bar							
Activação do pressostato de baixa pressão	Bar							
Desactivação do pressostato do óleo	Bar							
Desactivação do pressostato anticongelação	Bar							

Pressostato do ventilador 1: (desactivação/bar)	Ventilador 2	Ventilador 3	Ventilador 4
--	--------------	--------------	--------------

Esta lista de verificação deve ser preenchida pelo empreiteiro, para assegurar que a instalação da unidade é efectuada em conformidade com as práticas da indústria adequadas.

**AVISO:** Desligar a alimentação eléctrica antes de efectuar quaisquer inspecções na unidade. Se a unidade tiver de ser mantida com alimentação, proceder com cuidado para evitar o risco de electrocussão.

**Nota:** algumas unidades têm uma alimentação separada para o circuito de controlo que não é isolada quando se DESLIGA a alimentação eléctrica principal. Esta tem de ser isolada em separado.

### RECEPÇÃO

- Verificar se não há danos de transporte
- Verificar se há itens em falta
- Existência de mecanismo de elevação, cabos e espaçadores adequados

### INSTALAÇÃO DA UNIDADE

- Contentor de transporte removido
- Folgas verificadas
- Apoios anti-vibração montados
- Unidade colocada no lugar
- Unidade nivelada

### CIRCUITO DE ÁGUA REFRIGERADA

- Toda a tubagem verificada quanto a fugas
- Termómetros instalados
- Regulador da pressão da água instalado
- Válvulas de equalização instaladas
- Fluxostato instalado
- Sistema lavado, limpo e cheio antes de ser ligado à unidade. Verificar a presença de filtro na entrada da unidade e estado de limpeza do filtro.
- Verificado funcionamento da bomba e perda de pressão no evaporador

### CIRCUITO DE ÁGUA DO CONDENSADOR

- Verificada ordem das fases de alimentação eléctrica nas unidades com compressor de parafuso e Scroll
- Toda a tubagem verificada quanto a fugas
- Termómetros instalados
- Regulador da pressão da água instalado
- Válvulas de equalização do sistema instaladas
- Sistema lavado, limpo e cheio antes de ser ligado à unidade. Verificar a presença de filtro na entrada da unidade e estado de limpeza do filtro.
- Verificado funcionamento da bomba e perda de pressão no condensador

### EQUIPAMENTO ELÉCTRICO

- Verificar se alimentação eléctrica principal corresponde a dados na chapa de identificação da unidade
- Verificar se unidade tem ligação correcta à massa
- Verificada ordem das fases de alimentação eléctrica nas unidades com compressor de parafuso e Scroll
- Verificada direcção de rotação correcta dos motores dos ventiladores e funcionamento correcto destes
- Direcção de rotação da bomba correcta
- Armário de controlo ligado.
- Alimentação eléctrica em conformidade com indicações na chapa de identificação da unidade
- Circuitos do arrancador da bomba e do fluxostato completos e em estado de funcionamento
- Resistências de aquecimento de tubos instaladas em todas as tubagens expostas a temperaturas negativas
- Todas as uniões apertadas com uma chave dinamómetro

### GERAL

- Carga de arrefecimento disponível, mínimo 50%
- Coordenação entre várias profissões para colocação em funcionamento final

NÚMERO DE ENCOMENDA DO CLIENTE ..... REFERÊNCIA LENNOX: .....

DESIGNAÇÃO .....

COMENTÁRIOS: .....

.....

NOME: ..... ASSINATURA: .....

# ANEXOS

**ANEXO 1: ANÁLISE DE RISCO E SITUAÇÕES PERIGOSAS CONFORME A DIRECTIVA 97/23/CE**

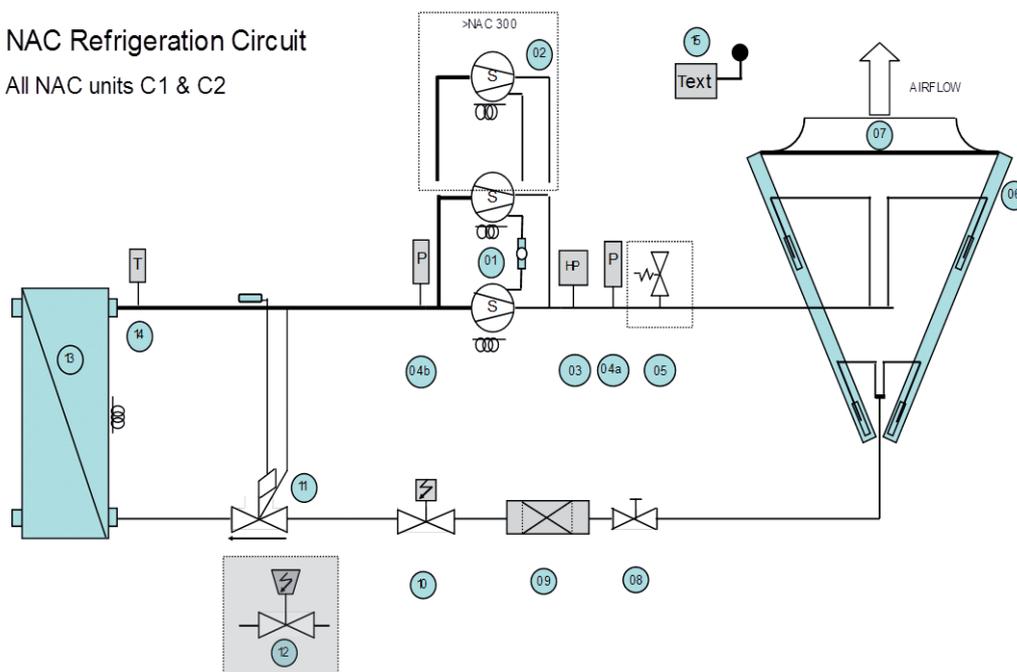
Nº	Evento	Efeito	Risco	Acções para eliminar o risco	Informações para minimizar a ocorrência de riscos
1A	Choques violentos, cargas estáticas ou dinâmicas aplicadas	Aparecimento de rupturas, distorções, possibilidade de ruptura	Fugas, projecções de líquido ou de gás, projecções de peças metálicas.	Manusear 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 seleccionada 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 Manual de Instalação, Operação e Manutenção fornecido

N°	Evento	Efeito	Risco	Ações 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

## ANEXO 2: DIAGRAMA DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO GERAL: NEOSYS™ APENAS DE ARREFECIMENTO

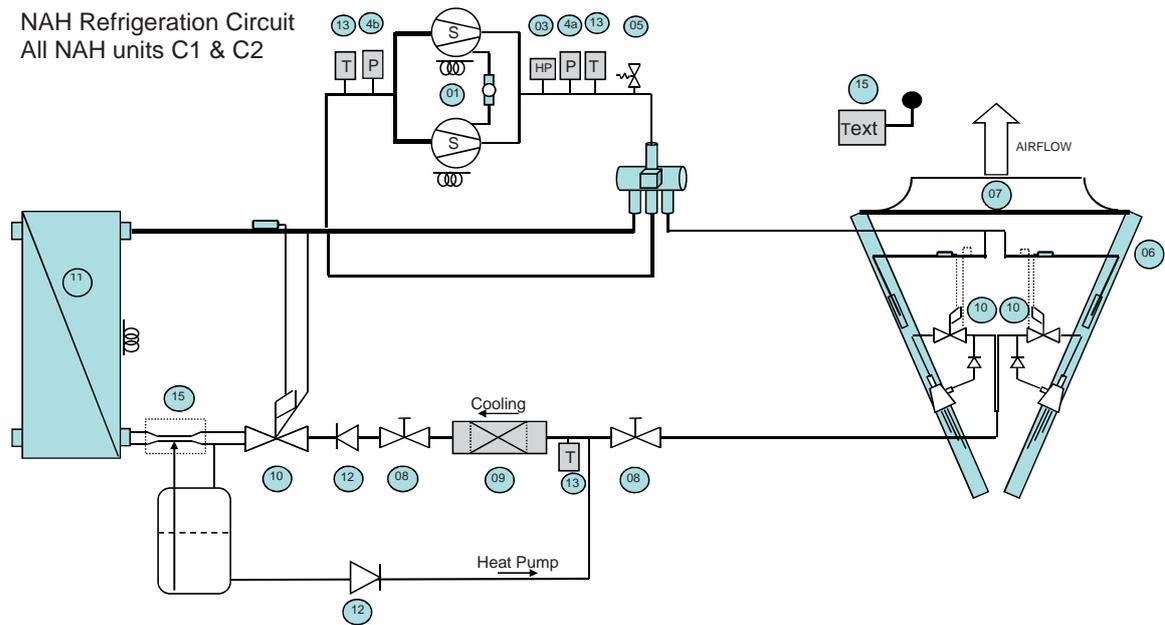
### NAC Refrigeration Circuit

All NAC units C1 & C2



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

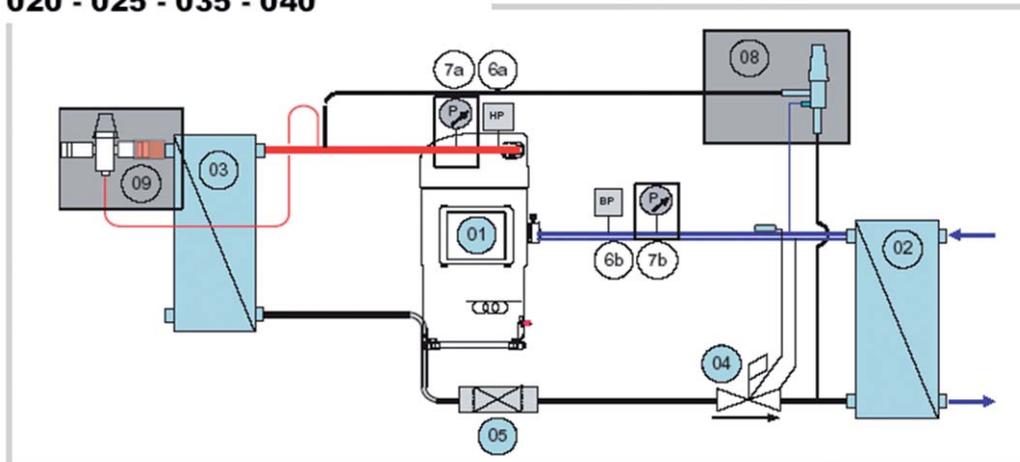
**ANEXO 3: DIAGRAMA DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO GERAL: NEOSYS™ BOMBA DE CALOR**



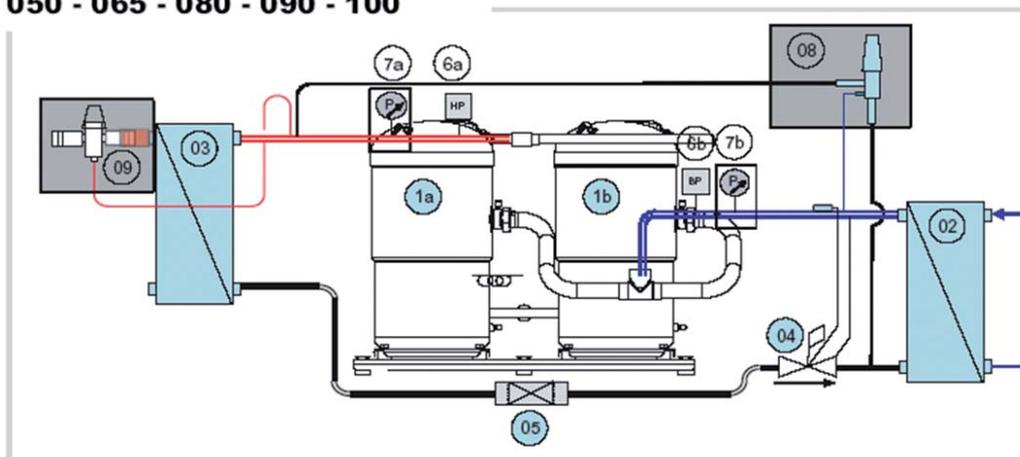
01	1º e 2º compressores Scroll	06	Permutador de calor condensado por ar	11	Permutador de placas
03	Pressóstato de alta pressão	07	Motor do ventilador	12	Válvula unidireccional
04a / 04b	Transdutores de pressão HP & BP	08	Válvula de corte manua	13	Sonda da temperatura de descarga
05	Válvula de descarga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

## ANEXO 4: DIAGRAMA DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO GERAL: HYDROLEAN™ APENAS DE AR-REFECIMENTO

020 - 025 - 035 - 040

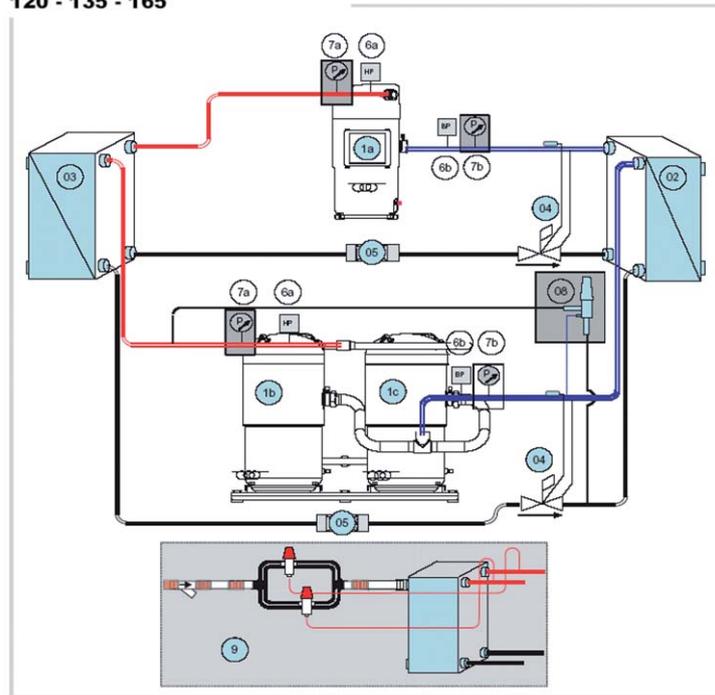


050 - 065 - 080 - 090 - 100



Componentes standard		Opções	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compressores	07a/ 07b/	Manômetros de alta e de baixa pressão
02	Evaporador	08	Bypass de gás quente
03	Condensador	09	Válvula de água regulada por pressão
04	Válvula de expansão termostática		
05	Filtro secador		
06	Pressostato de alta e baixa pressão		

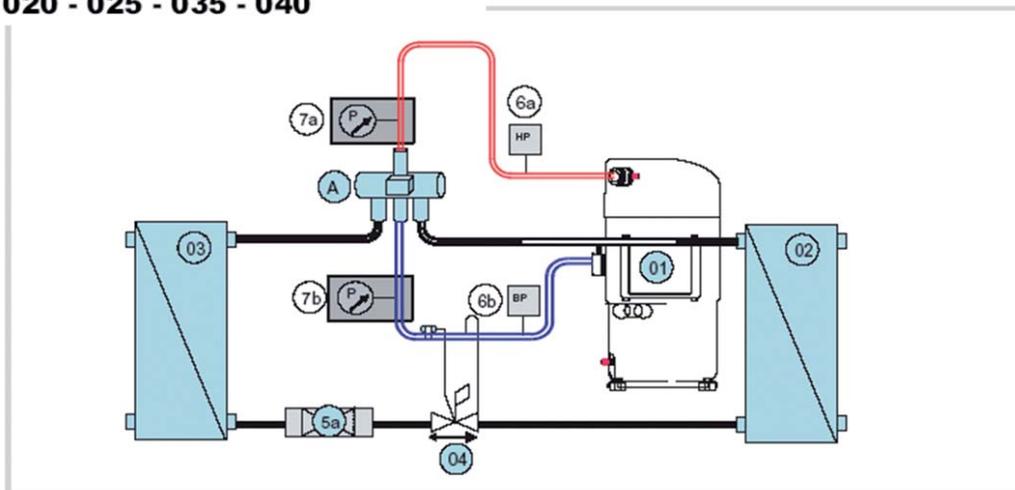
120 - 135 - 165



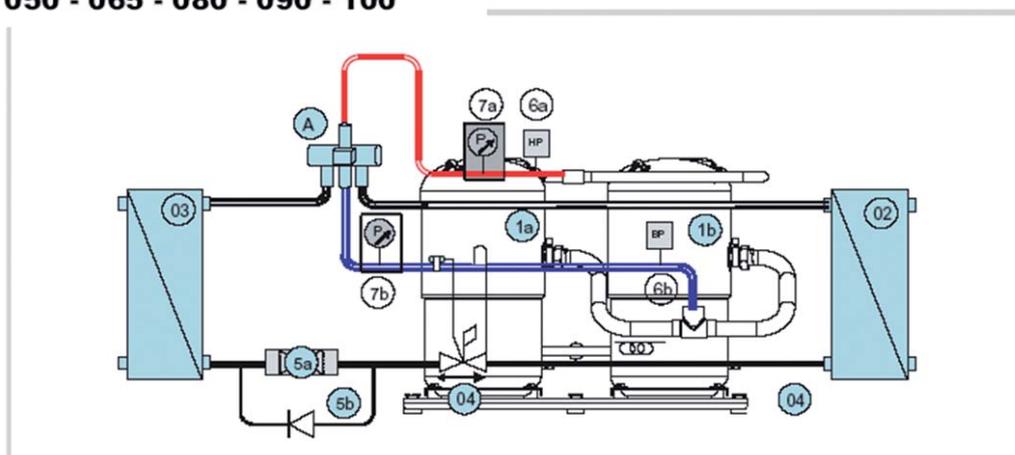
Componentes standard		Opções	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compressores	07a/ 07b/	Manómetros de alta e de baixa pressão
02	Evaporador	08	Bypass de gás quente
03	Condensador	09	Válvula de água regulada por pressão
04	Válvula de expansão termostática		
05	Filtro secador		
06	Pressostato de alta e baixa pressão		

## ANEXO 5: DIAGRAMA DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO GERAL: HYDROLEAN™, BOMBA DE CALOR

**020 - 025 - 035 - 040**

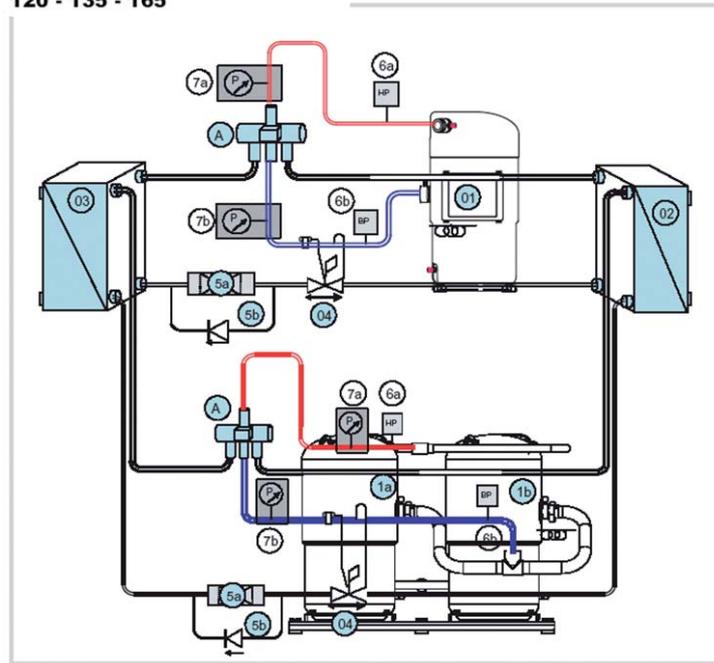


**050 - 065 - 080 - 090 - 100**



Componentes standard		Opções	
01.a/ 01.b	Compressores	07.a/ 07.b/	Manômetros de alta e de baixa pressão
02	Evaporador		
03	Condensador		
04	Válvula de expansão termostática		
05.a/ 05.b	Filtro secador e bypass do filtro		
06.a/ 06.b	Pressostato de alta e baixa pressão		
A	Válvula de inversão de 4 vias		

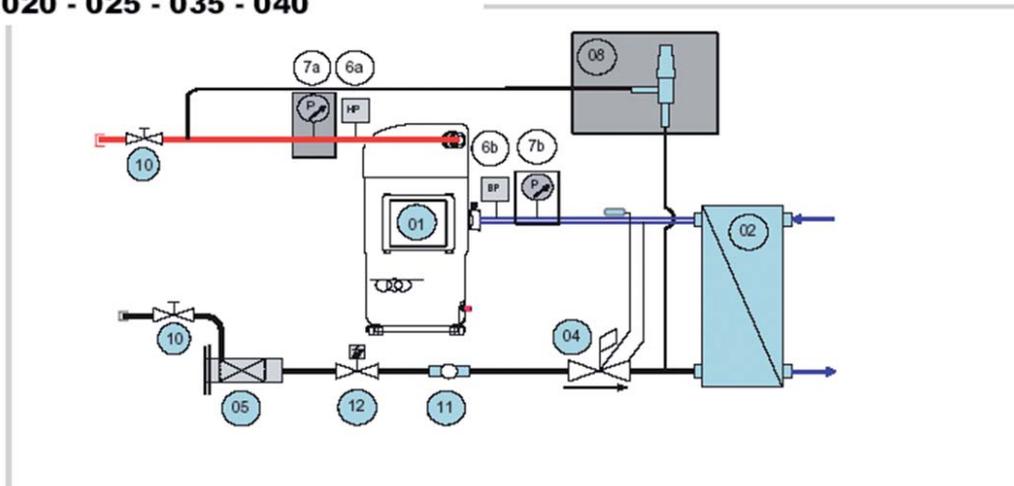
120 - 135 - 165



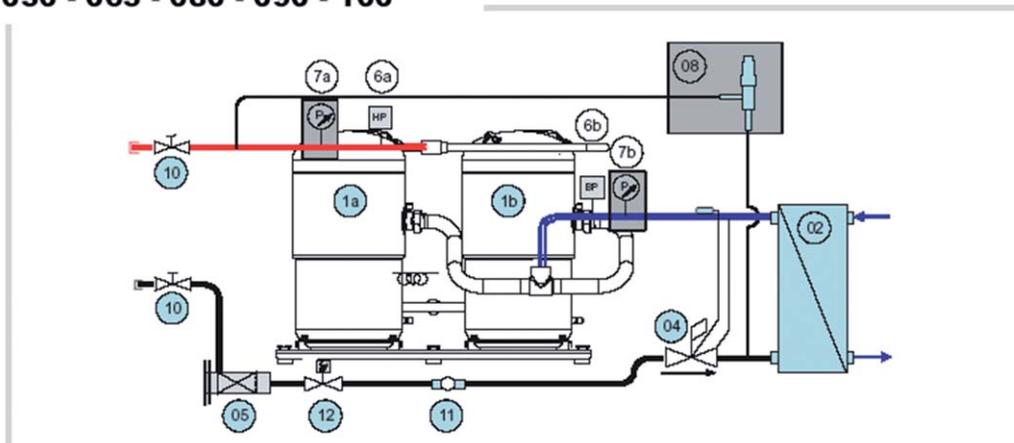
Componentes standard		Opções	
01.a/ 01.b	Compressores	07a/ 07b/	Manómetros de alta e de baixa pressão
02	Evaporador		
03	Condensador		
04	Válvula de expansão termostática		
05.a/ 05.b	Filtro secador e bypass do filtro		
06.a/ 06.b	Pressostato de alta e baixa pressão		
A	Válvula de inversão de 4 vias		

## ANEXO 6: DIAGRAMA DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO GERAL: HYDROLEAN™, CONDENSADOR REMOTO

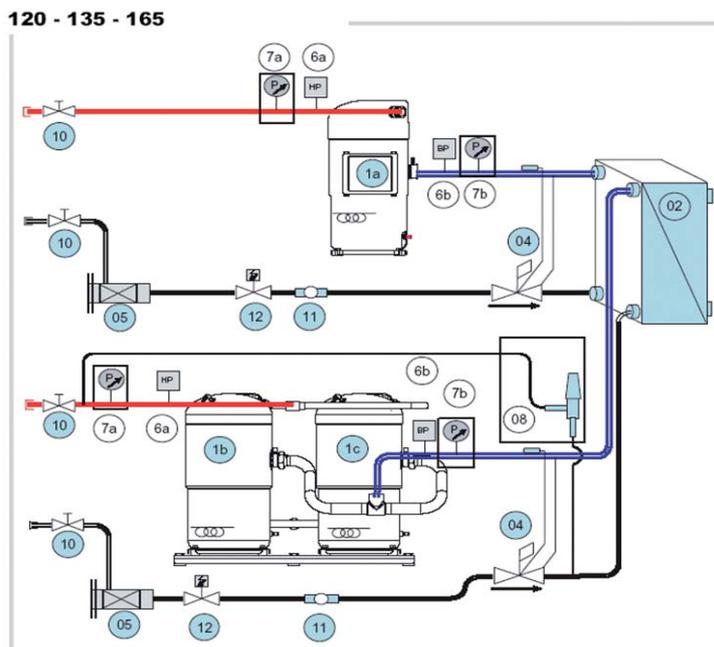
020 - 025 - 035 - 040



050 - 065 - 080 - 090 - 100



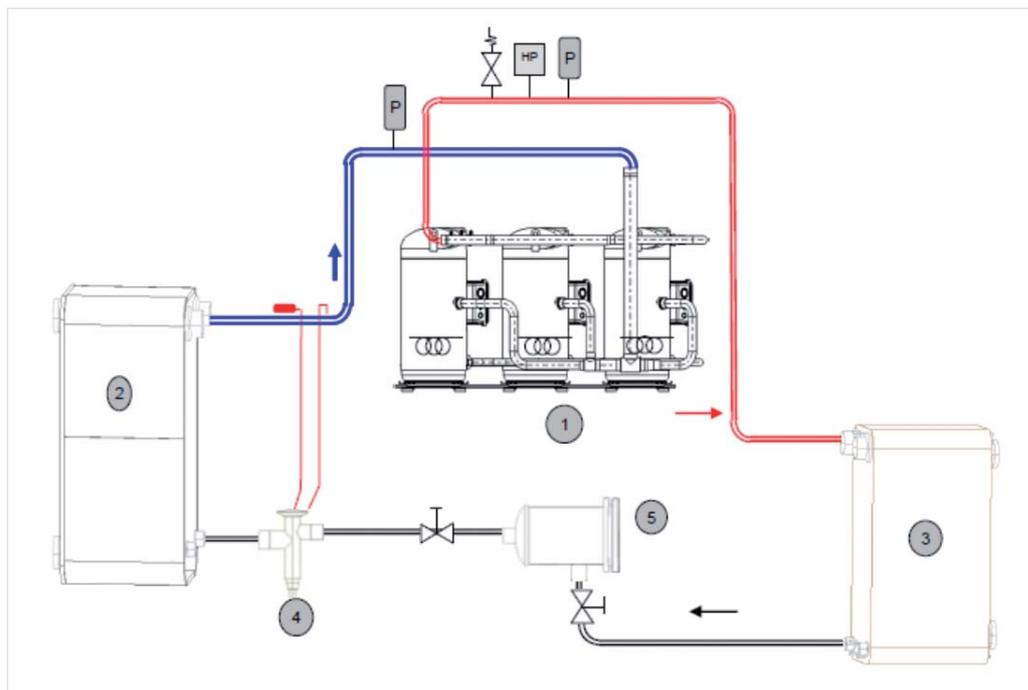
Componentes standard		Opções	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compressores	07a/ 07b/	Manômetros de alta e de baixa pressão
02	Evaporador	08	Bypass de gás quente
03	Condensador		
04	Válvula de expansão termostática		
05	Filtro secador com cartucho amovível		
06.a/ 06.b	Pressostato de alta e baixa pressão		
10	Válvula de corte manual		
11	Visor		
12	Válvula solenóide de líquido		



Componentes standard		Opções	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compressores	07a/ 07b/	Manómetros de alta e de baixa pressão
02	Evaporador	08	Bypass de gás quente
03	Condensador		
04	Válvula de expansão termostática		
05	Filtro secador com cartucho amovível		
06.a/ 06.b	Pressostato de alta e baixa pressão		
10	Válvula de corte manual		
11	Visor		
12	Válvula solenóide de líquido		

## ANEXO 7: DIAGRAMA GERAL DO CIRCUITO FRIGORIFICO: MWC™

Circuito 1 e 2: 2 ou 3 compressores por circuito

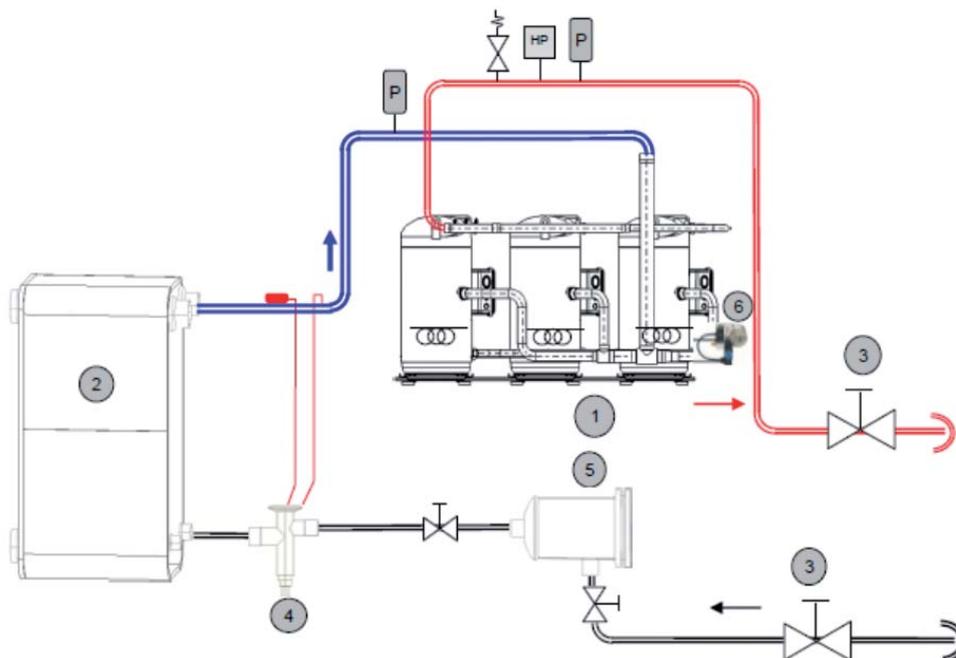


## Componentes standard

1	Compressores		Válvula de segurança de alta pressão
2	Evaporador arrefecido por água		Interruptor de segurança de alta pressão
3	Condensador arrefecido por água		Transdutores de pressão HP & BP
4	Válvula de expansão		Pressóstato de segurança de alta pressão
5	Filtro secador com cartucho		

## ANEXO 8: DIAGRAMA GERAL DO CIRCUITO FRIGORIFICO: MRC™

Circuito 1 e 2: 2 ou 3 compressores por circuito

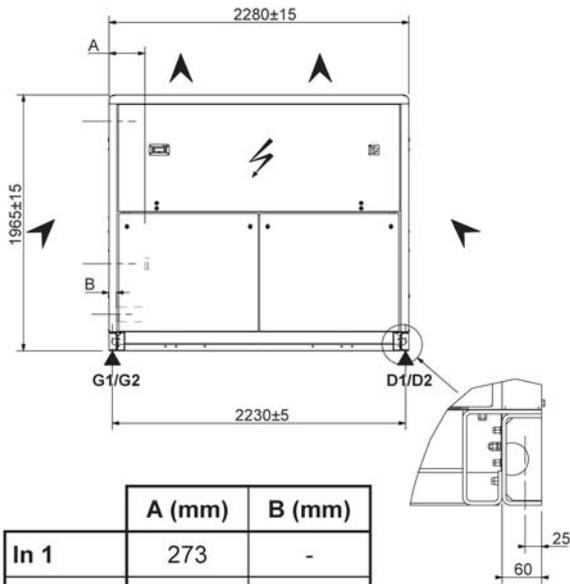


## Componentes standard

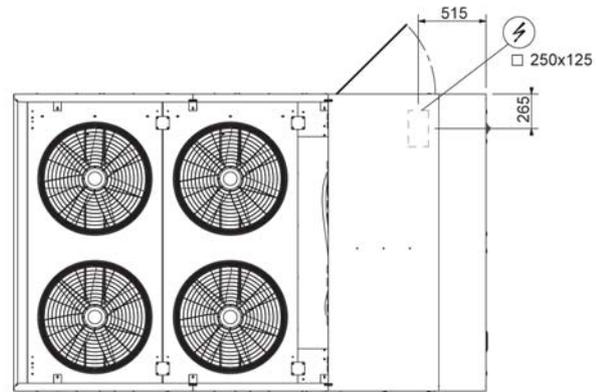
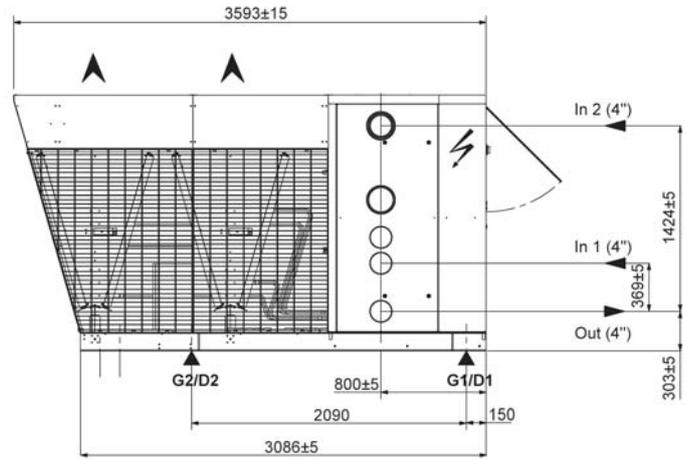
1	Compressores		Válvula de segurança de alta pressão
2	Evaporador arrefecido por água		Interruptor de segurança de alta pressão
3	Válvula de corte manual		Transdutores de pressão HP & BP
4	Válvula de expansão		Pressóstato de segurança de alta pressão
5	Filtro secador com cartucho		
6	Controlador do nível do óleo		

### ANEXO 9: ESQUEMA MECÂNICO GERAL

NEOSYS™ NAC200-230-270; NAH200-230



	A (mm)	B (mm)
In 1	273	-
In 2	62	-
Out	-	56



**LEGEND :**

- IN1 : Water inlet - Unit without hydraulic module
- IN2 : Water inlet - Unit with hydraulic module
- OUT : Water outlet

**LOAD DITRIBUTION**

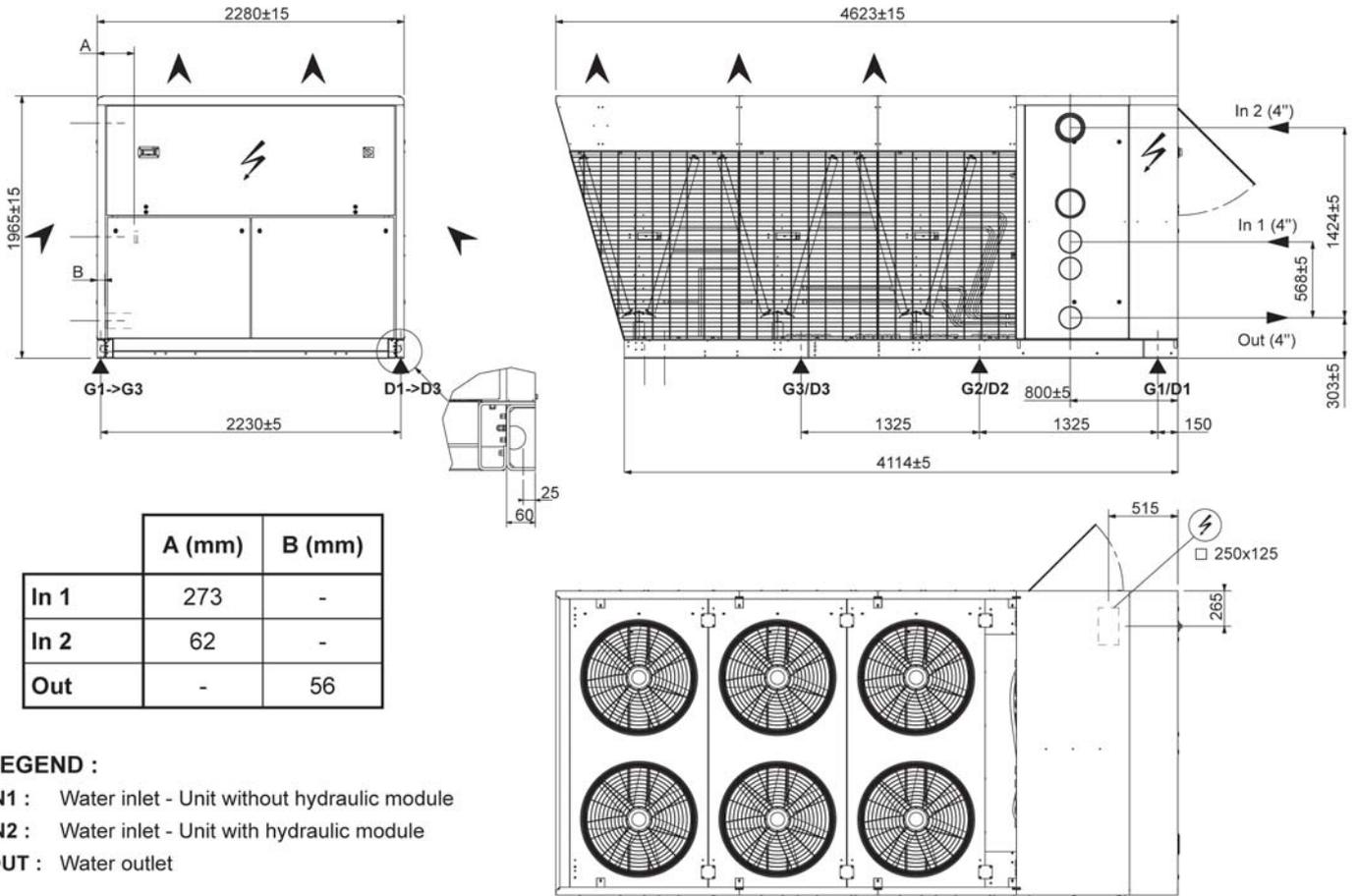
(Kg - Operating weights with dual pump hydraulic module)

	G1	G2	D1	D2
<b>NAC 200</b>	561	561	561	561
<b>NAC 230</b>	586	586	586	586
<b>NAC 270</b>	650	650	650	650

	G1	G2	D1	D2
<b>NAH 200</b>	613	613	613	613
<b>NAH 230</b>	631	631	631	631

Lennox recommend load distribution as detailed above,

NEOSYS™ NAC300; NAH300



**LEGEND :**

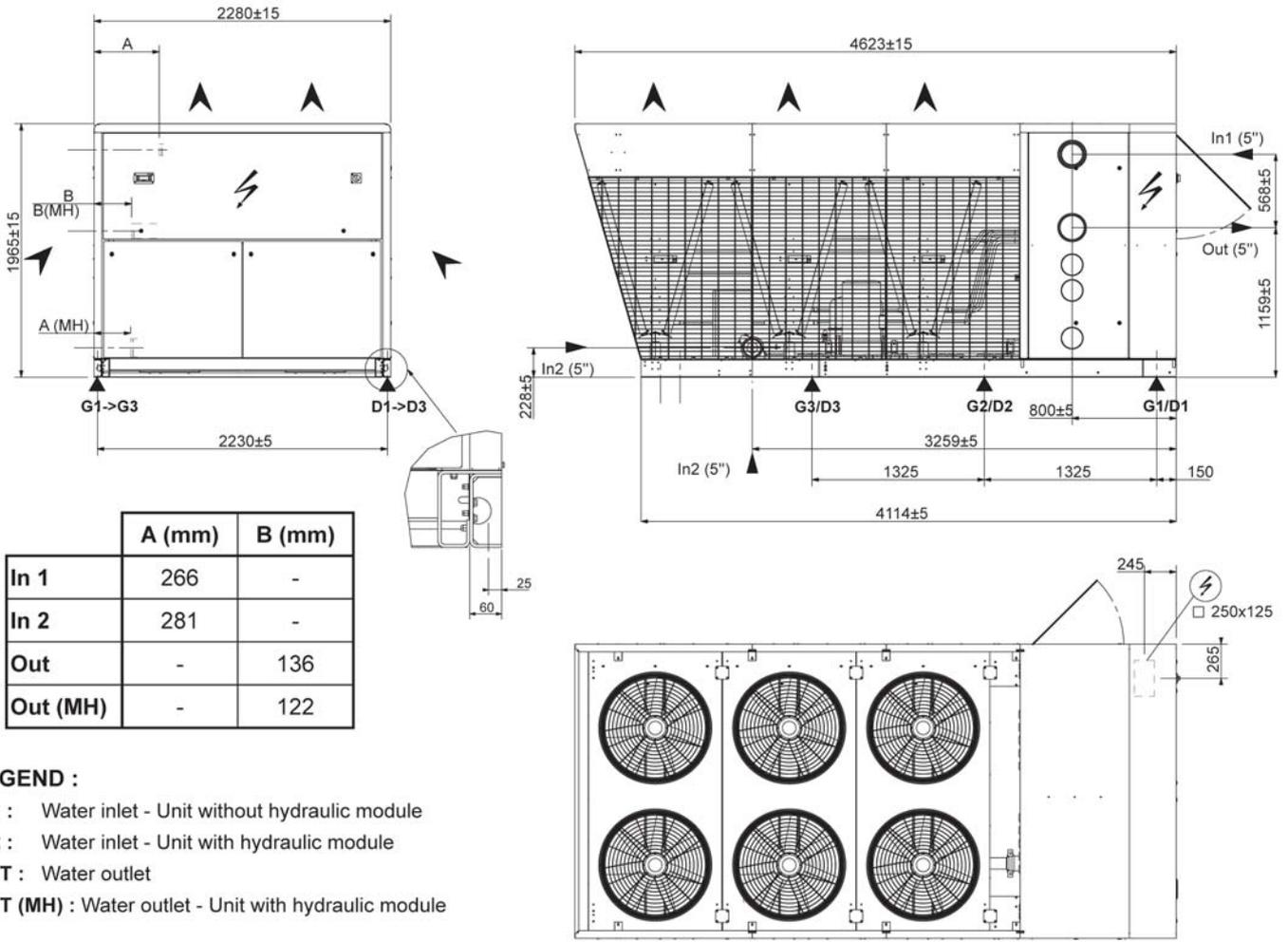
- IN1 : Water inlet - Unit without hydraulic module
- IN2 : Water inlet - Unit with hydraulic module
- OUT : Water outlet

**LOAD DITRIBUTION**

(Kg - Operating weights with dual pump hydraulic module)

	G1	G2	G3	D1	D2	D3
<b>NAC 300</b>	501	501	501	501	501	501
<b>NAH 300</b>	548	548	548	548	548	548

NEOSYS™ NAC340-380; NAH340



	A (mm)	B (mm)
In 1	266	-
In 2	281	-
Out	-	136
Out (MH)	-	122

**LEGEND :**

- IN1 : Water inlet - Unit without hydraulic module
- IN2 : Water inlet - Unit with hydraulic module
- OUT : Water outlet
- OUT (MH) : Water outlet - Unit with hydraulic module

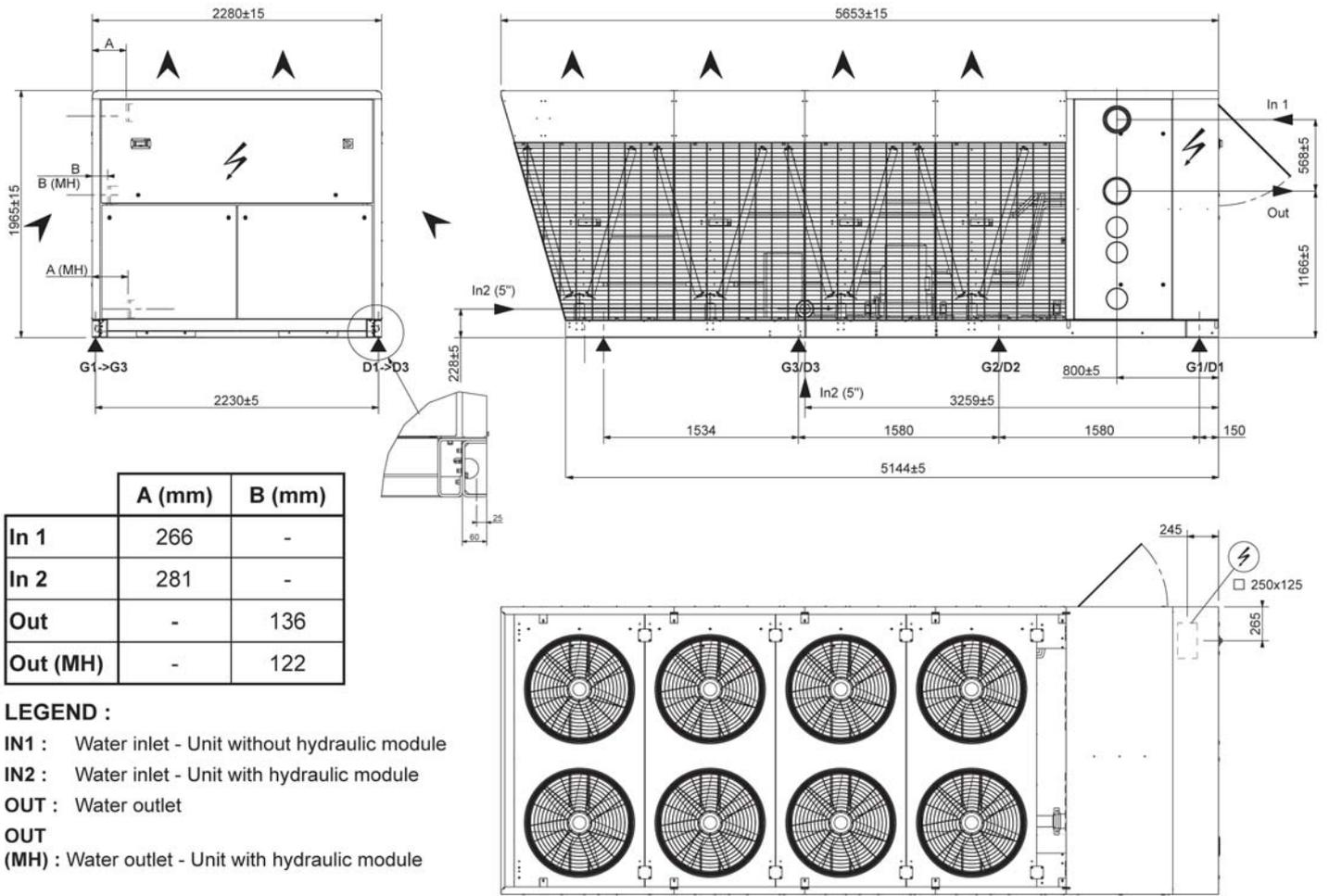
**LOAD DITRIBUTION**

(Kg - Operating weights with dual pump hydraulic module)

	G1	G2	G3	D1	D2	D3
<b>NAC 340</b>	552	552	552	552	552	552
<b>NAC 380</b>	564	564	564	564	564	564

	G1	G2	G3	D1	D2	D3
<b>NAH 340</b>	902	902	-	902	902	-

NEOSYS™ NAC420-480; NAH380-420-480



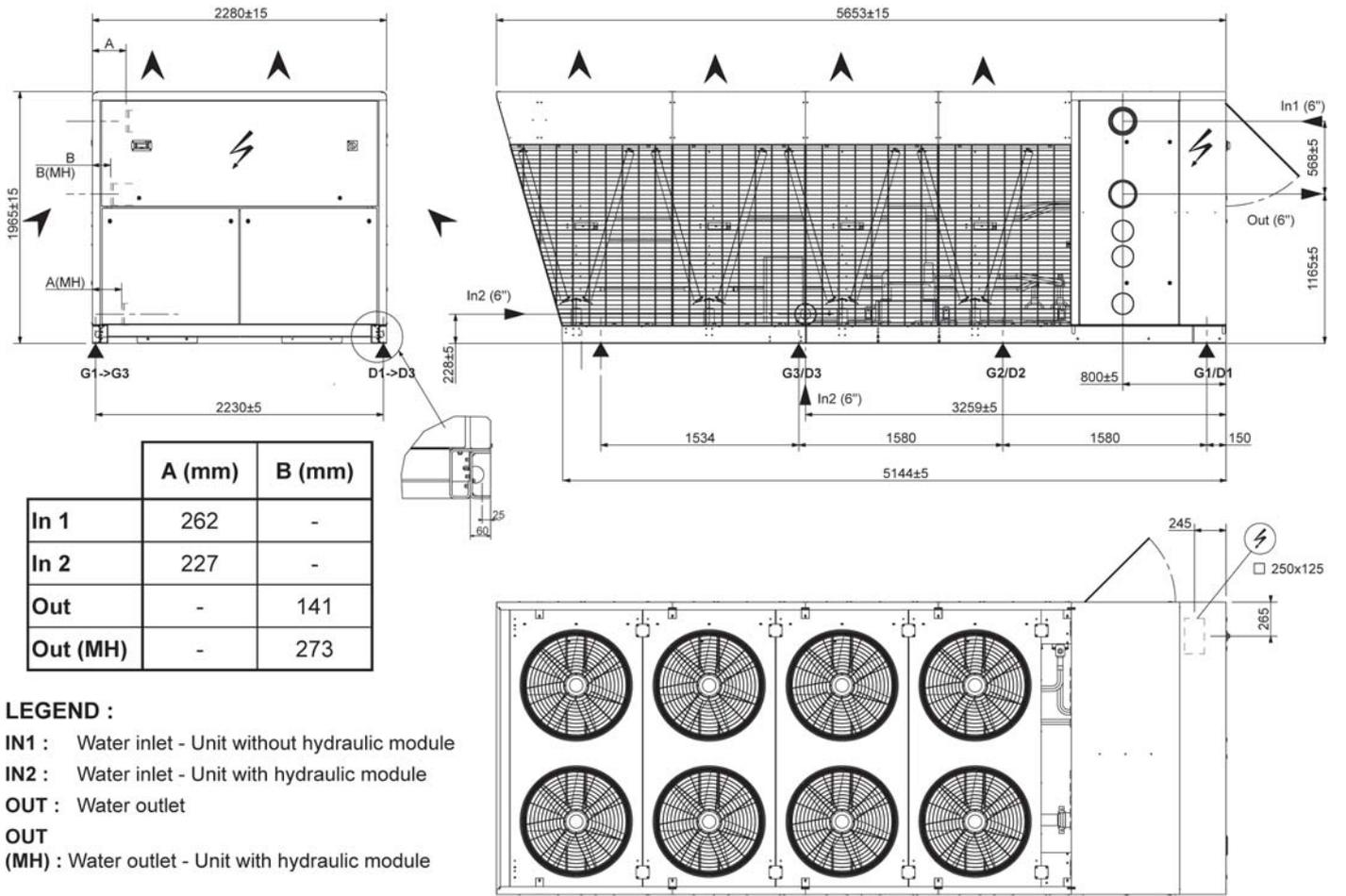
**LOAD DISTRIBUION**

(Kg - Operating weights with dual pump hydraulic module)

	G1	G2	G3	D1	D2	D3
<b>NAC 420</b>	6506	650	650	650	650	650
<b>NAC 480</b>	669	669	669	669	669	669

	G1	G2	G3	D1	D2	D3
<b>NAH 380</b>	1033	1033	-	1033	1033	-
<b>NAH 420</b>	720	720	720	720	720	720
<b>NAH 480</b>	734	734	734	734	734	734

NEOSYS™ NAC540

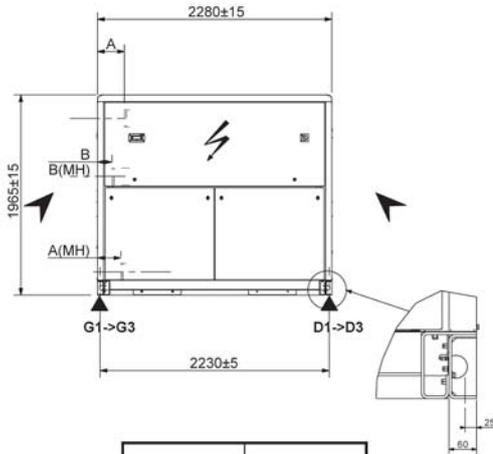


**LOAD DITRIBUTION**

(Kg - Operating weights with dual pump hydraulic module)

	G1	G2	G3	D1	D2	D3
<b>NAC 540</b>	690	690	690	690	690	690

NEOSYS™ NAC600-640



	A (mm)	B (mm)
In 1	262	-
In 2	227	-
Out	-	141
Out (MH)	-	273

**LEGEND :**

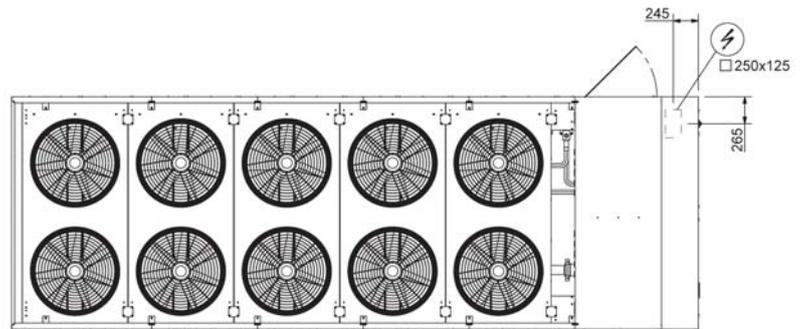
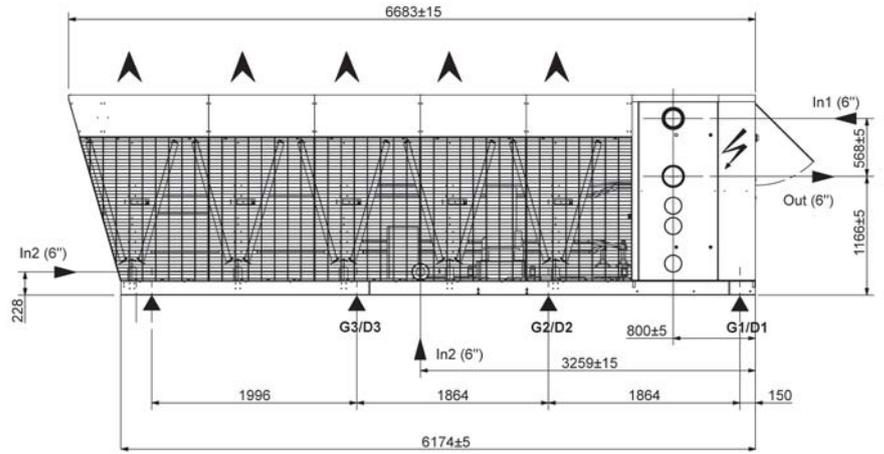
IN1 : Water inlet - Unit without hydraulic module

IN2 : Water inlet - Unit with hydraulic module

OUT : Water outlet

OUT

(MH) : Water outlet - Unit with hydraulic module

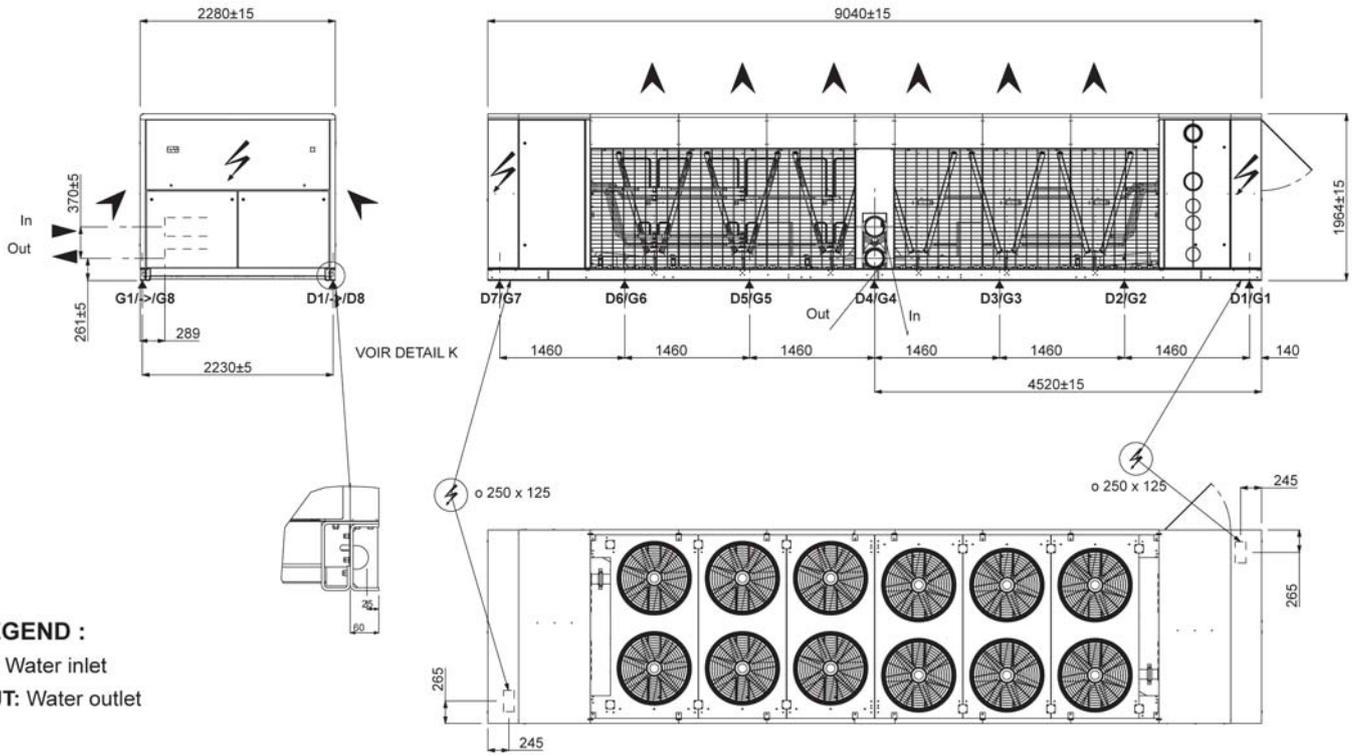


**LOAD DITRIBUTION**

(Kg - Operating weights with dual pump hydraulic module)

	G1	G2	G3	D1	D2	D3
NAC 600	752	752	752	752	752	752
NAC 640	759	759	759	759	759	759

NEOSYS™ NAC680-760



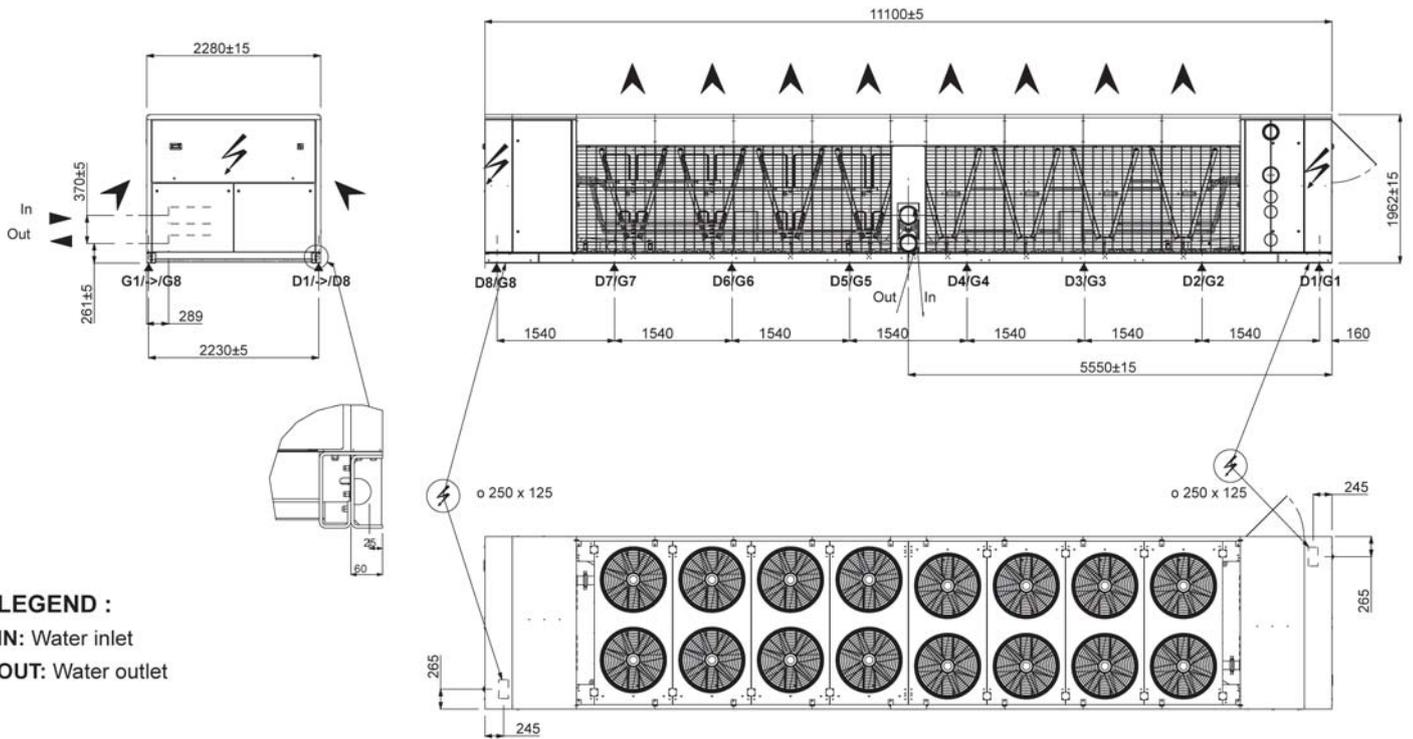
Note: In case of single main power connection (option), main power supply and disconnect switch are located at the right side of the unit.

**LOAD DITRIBUTION**

(Kg - Operating weights with dual pump hydraulic module)

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
<b>NAC 680</b>	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
<b>NAC 760</b>	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490

NEOSYS™ NAC840-960-1080



**LEGEND :**  
**IN:** Water inlet  
**OUT:** Water outlet

Note: In case of single main power connection (option), main power supply and disconnect switch are located at the right side of the unit.

**LOAD DITRIBUTION**

(Kg - Operating weights with dual pump hydraulic module)

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
<b>NAC 840</b>	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
<b>NAC 960</b>	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
<b>NAC 1080</b>	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510

0123456789

### Load Distribution (Kg - Operating weights)

	SWC		SWH		SWR	
	G1	G2	G1	G2	D1	D2
020	31	31	020	020	29	29
025	48	48	025	025	47	47
035	53	53	035	035	50	50
040	60	60	040	040	57	57

### Piping - A BOX (20/25/35/40)

	SWC/SWH	SWR
<b>EVAPORATOR</b>	All Units	All Units
Inlet Water (A)	1"1/4 - DN32	1"1/4 - DN32
Outlet Water (B)	1"1/4 - DN32	1"1/4 - DN32
<b>CONDENSER</b>	All Units	20>35 40
Inlet Water (C)	1"1/4 - DN32	
Liquid Line (D)		5/8" 5/8"
Outlet Water (D)	1"1/4 - DN32	7/8" 1"1/8
Discharge Line (C)		

### Clearances

### Dimensional Data

### Option Rubber Antivibration Mounts

Hydrolean SWC	020	025	035	040
Rubber Mounts Type	APK80/45Sh A	APK80/45Sh A	APK80/60Sh A	APK80/60Sh A
Number/machine	4	4	4	4
Height (C) mm	27	27	27	27
Thread dia (E) mm	M8	M8	M8	M8
Max. Thread Length mm	10	10	11.8	11.8

### MECHANICAL DATA

Index	DATE	NOM	MODIFICATIONS

3

HYDROLEAN™ 050-065-080-090-100

0123456789

### Load Distribution (Kg - Operating weights)

	SWC		SWH		SWR	
	G1	G2	G1	G2	D1	D2
050	98	98	050	050	95	95
065	106	106	065	065	101	101
080	111	111	080	080	102	102
090	121	121	090	090	110	110
100	133	133	100	100	122	122
050	98	98	050	050	95	95
065	106	106	065	065	101	101
080	111	111	080	080	102	102
090	121	121	090	090	110	110
100	133	133	100	100	122	122

### Piping - B BOX (50/65/80/90/100)

	SWC/SWH	SWR
<b>EVAPORATOR</b>	All Units	All Units
Inlet Water (A)	2" - DN50	2" - DN50
Outlet Water (B)	2" - DN50	2" - DN50
<b>CONDENSER</b>	All Units	50>65 80>100
Inlet Water (C)	2" - DN50	7/8" 7/8"
Liquid Line (D)		
Outlet Water (D)	2" - DN50	7/8" 1"1/8"
Discharge Line (C)		

### Clearances

### Dimensional Data

### Option Rubber Antivibration Mounts

Hydrolean SWC	050	065	080	090	100
Rubber Mounts Type	APK80/75Sh A	APK100/60Sh A			
Number/machine	4	4			
Height (C) mm	27	27			
Thread dia (E) mm	M8	M10			
Max. Thread Length mm	12.8	10			

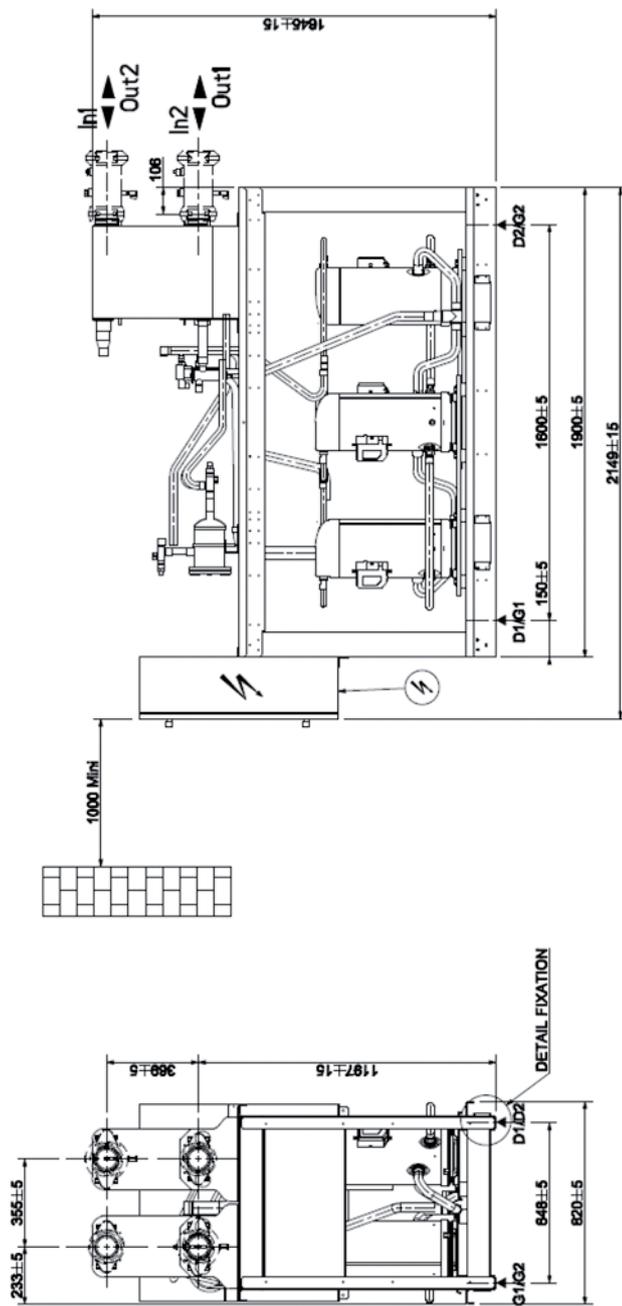
## MECHANICAL DATA

Index	DATE	NOM	MODIFICATIONS

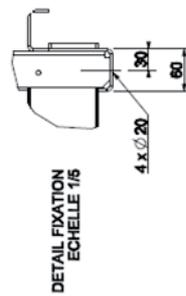
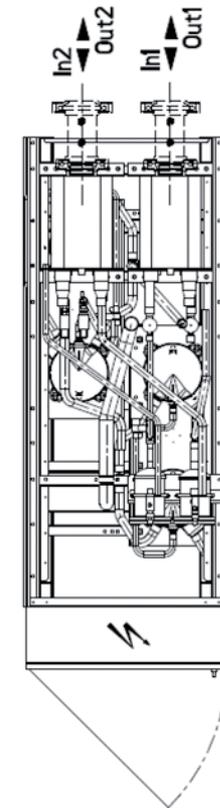
BOX 3

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																				
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <h3>Load Distribution (Kg - Operating weights)</h3> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">SWC</th> <th colspan="2">SWH</th> <th colspan="2">SWR</th> </tr> <tr> <th>GT</th> <th>G2</th> <th>GT</th> <th>G2</th> <th>GT</th> <th>G2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>120</td> <td>172 172</td> <td>120</td> <td>174 174</td> <td>120</td> <td>160 160</td> </tr> <tr> <td>135</td> <td>190 190</td> <td>135</td> <td>192 192</td> <td>135</td> <td>173 173</td> </tr> <tr> <td>165</td> <td>201 201</td> <td>165</td> <td>203 203</td> <td>165</td> <td>184 184</td> </tr> <tr> <td></td> <td>DT1 D2</td> <td></td> <td>DT1 D2</td> <td></td> <td>DT1 D2</td> </tr> <tr> <td>120</td> <td>172 172</td> <td>120</td> <td>174 174</td> <td>120</td> <td>160 160</td> </tr> <tr> <td>135</td> <td>190 190</td> <td>135</td> <td>192 192</td> <td>135</td> <td>173 173</td> </tr> <tr> <td>165</td> <td>201 201</td> <td>165</td> <td>203 203</td> <td>165</td> <td>184 184</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 30%;"> <h3>Piping - C BOX (120/135/165)</h3> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWC/SWH</th> <th>SWR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>EVAPORATOR</b></td> <td>All Units</td> <td>All Units</td> </tr> <tr> <td>Inlet Water (A)</td> <td>2" - DN50</td> <td>2" - DN50</td> </tr> <tr> <td>Outlet Water (B)</td> <td>2" - DN50</td> <td>2" - DN50</td> </tr> <tr> <td><b>CONDENSER</b></td> <td>All Units</td> <td>All Units</td> </tr> <tr> <td>Inlet Water (C)</td> <td>2" - DN50</td> <td>7/8"</td> </tr> <tr> <td>Liquid Line C1&amp;C2 (D)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Outlet Water (D)</td> <td>2" - DN50</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Discharge Line C1 (E)</td> <td></td> <td>1" 3/8</td> </tr> <tr> <td>Discharge Line C2 (C)</td> <td></td> <td>1" 3/8</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 30%;"> <h3>Clearances</h3> </div> </div>										SWC		SWH		SWR		GT	G2	GT	G2	GT	G2	120	172 172	120	174 174	120	160 160	135	190 190	135	192 192	135	173 173	165	201 201	165	203 203	165	184 184		DT1 D2		DT1 D2		DT1 D2	120	172 172	120	174 174	120	160 160	135	190 190	135	192 192	135	173 173	165	201 201	165	203 203	165	184 184		SWC/SWH	SWR	<b>EVAPORATOR</b>	All Units	All Units	Inlet Water (A)	2" - DN50	2" - DN50	Outlet Water (B)	2" - DN50	2" - DN50	<b>CONDENSER</b>	All Units	All Units	Inlet Water (C)	2" - DN50	7/8"	Liquid Line C1&C2 (D)			Outlet Water (D)	2" - DN50		Discharge Line C1 (E)		1" 3/8	Discharge Line C2 (C)		1" 3/8
SWC		SWH		SWR																																																																																									
GT	G2	GT	G2	GT	G2																																																																																								
120	172 172	120	174 174	120	160 160																																																																																								
135	190 190	135	192 192	135	173 173																																																																																								
165	201 201	165	203 203	165	184 184																																																																																								
	DT1 D2		DT1 D2		DT1 D2																																																																																								
120	172 172	120	174 174	120	160 160																																																																																								
135	190 190	135	192 192	135	173 173																																																																																								
165	201 201	165	203 203	165	184 184																																																																																								
	SWC/SWH	SWR																																																																																											
<b>EVAPORATOR</b>	All Units	All Units																																																																																											
Inlet Water (A)	2" - DN50	2" - DN50																																																																																											
Outlet Water (B)	2" - DN50	2" - DN50																																																																																											
<b>CONDENSER</b>	All Units	All Units																																																																																											
Inlet Water (C)	2" - DN50	7/8"																																																																																											
Liquid Line C1&C2 (D)																																																																																													
Outlet Water (D)	2" - DN50																																																																																												
Discharge Line C1 (E)		1" 3/8																																																																																											
Discharge Line C2 (C)		1" 3/8																																																																																											
<h3>Dimensional Data</h3>																																																																																													
<h3>Option Rubber Antivibration Mounts</h3> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Hydrolean SWC</th> <th>120</th> <th>135</th> <th>165</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rubber Mounts Type</td> <td colspan="3">APK100/76Sh A</td> </tr> <tr> <td>Number/machine</td> <td colspan="3">4</td> </tr> <tr> <td>Height (C) mm</td> <td colspan="3">27</td> </tr> <tr> <td>Thread dia (E) mm</td> <td colspan="3">M10</td> </tr> <tr> <td>Max. Thread Length mm</td> <td colspan="3">10</td> </tr> </tbody> </table>										Hydrolean SWC	120	135	165	Rubber Mounts Type	APK100/76Sh A			Number/machine	4			Height (C) mm	27			Thread dia (E) mm	M10			Max. Thread Length mm	10																																																														
Hydrolean SWC	120	135	165																																																																																										
Rubber Mounts Type	APK100/76Sh A																																																																																												
Number/machine	4																																																																																												
Height (C) mm	27																																																																																												
Thread dia (E) mm	M10																																																																																												
Max. Thread Length mm	10																																																																																												
<b>MECHANICAL DATA</b>																																																																																													
MODIFICATIONS																																																																																													
DATE																																																																																													
NOM																																																																																													

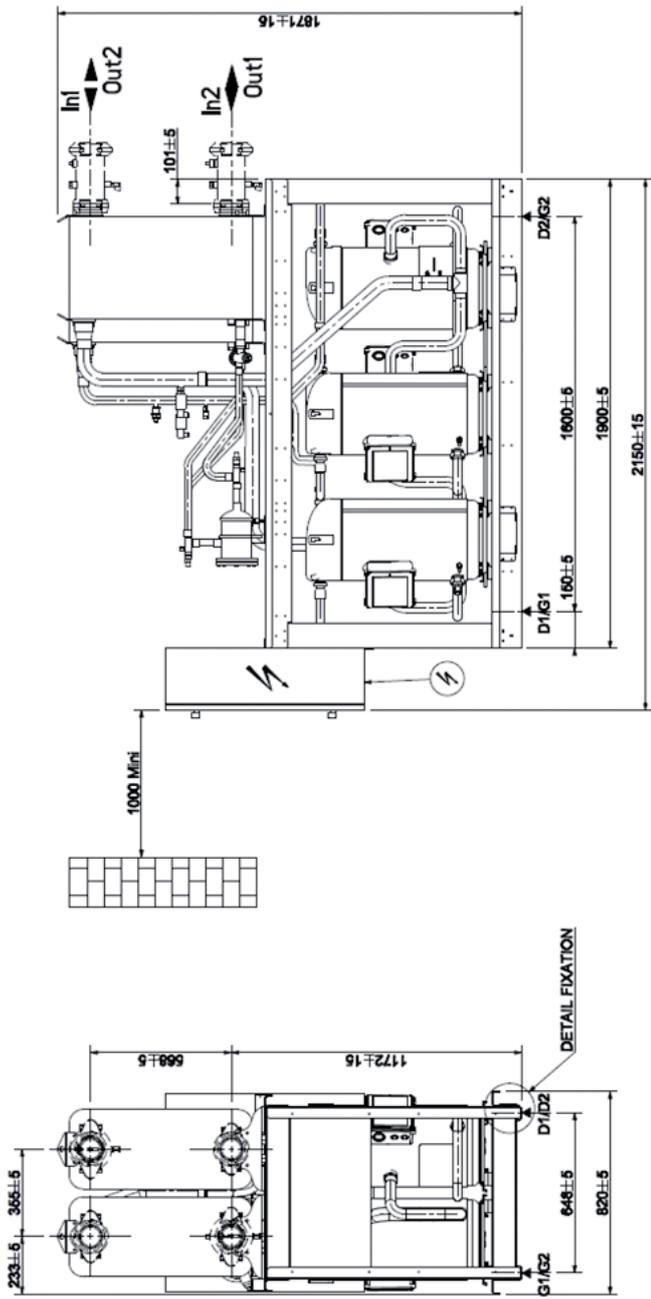
MWC™ 180



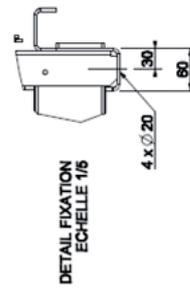
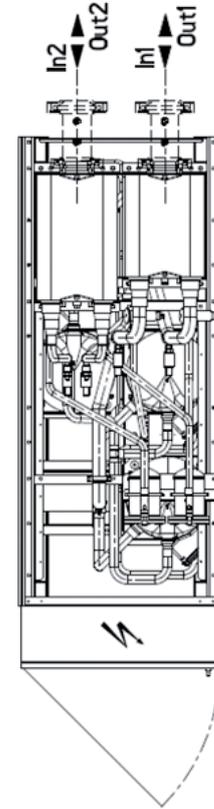
In / Out =  $\varnothing$  4" Victaulic



MWC™ 230-380

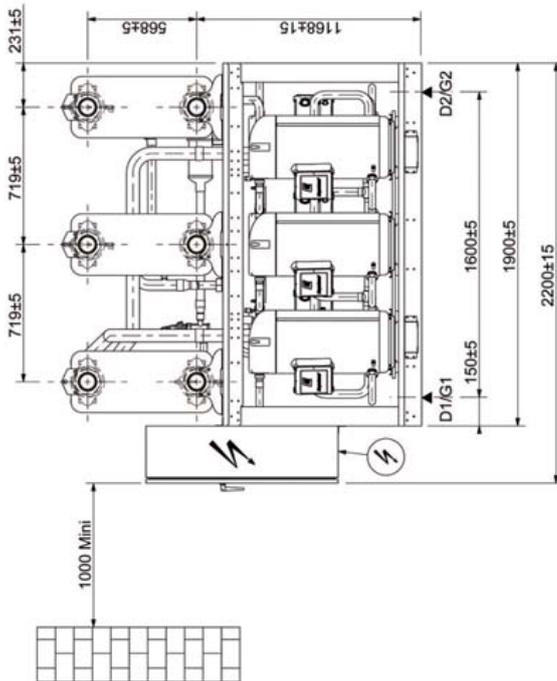
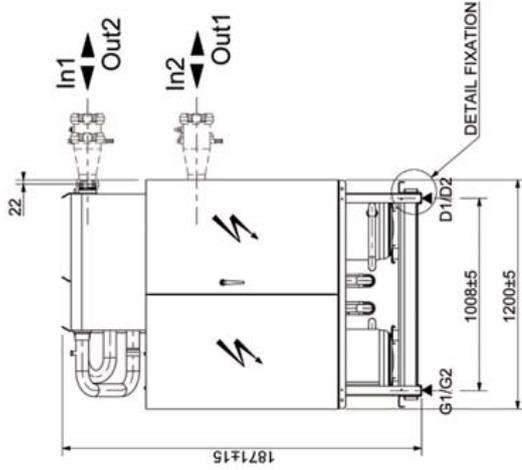


In / Out =  $\varnothing$  4" Victaulic

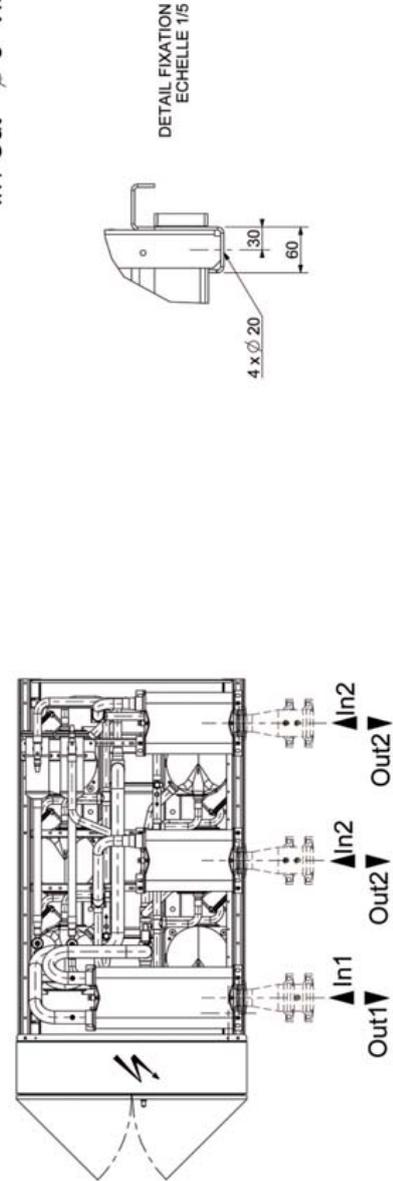




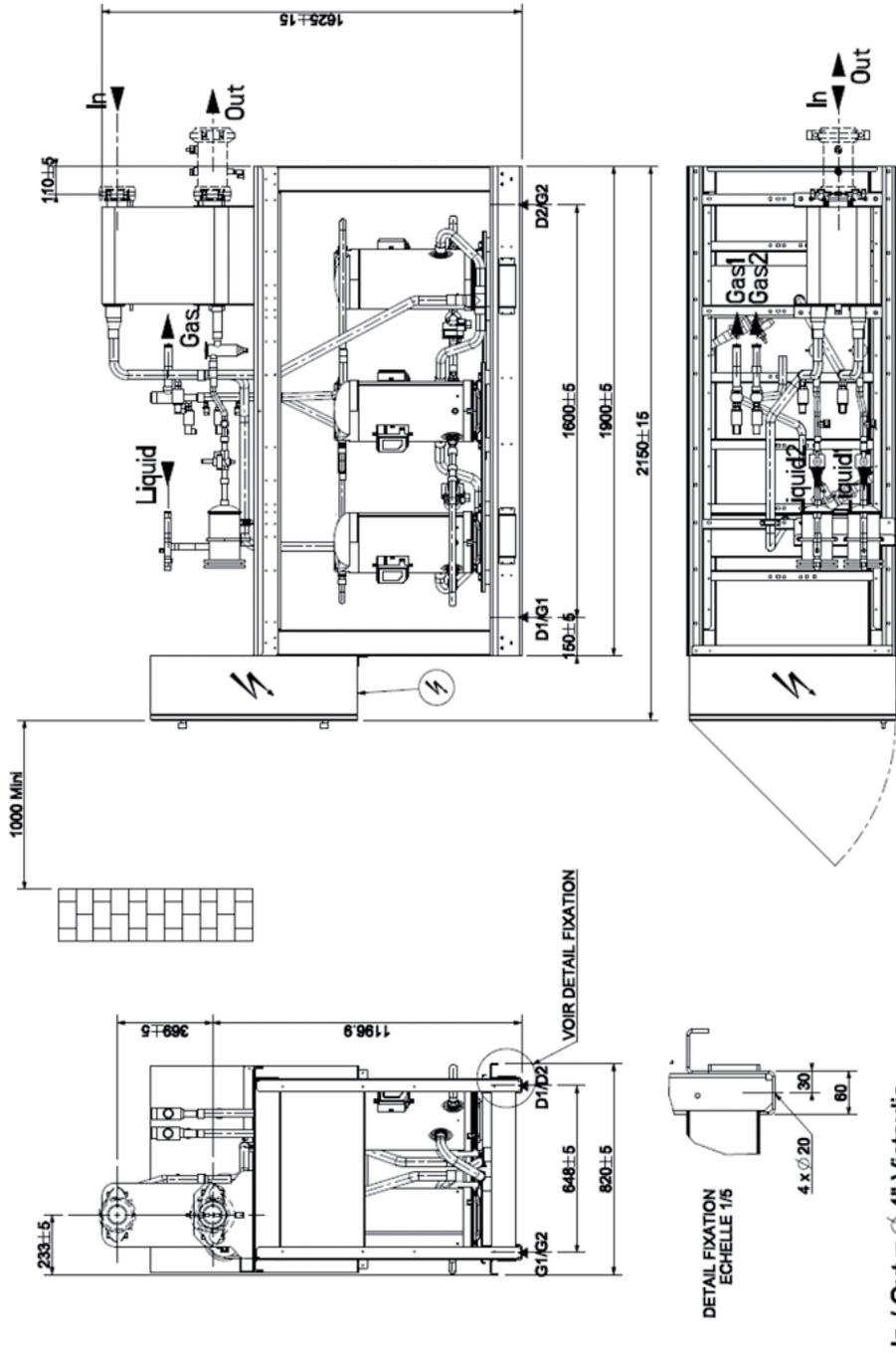
MWC™ 650-720



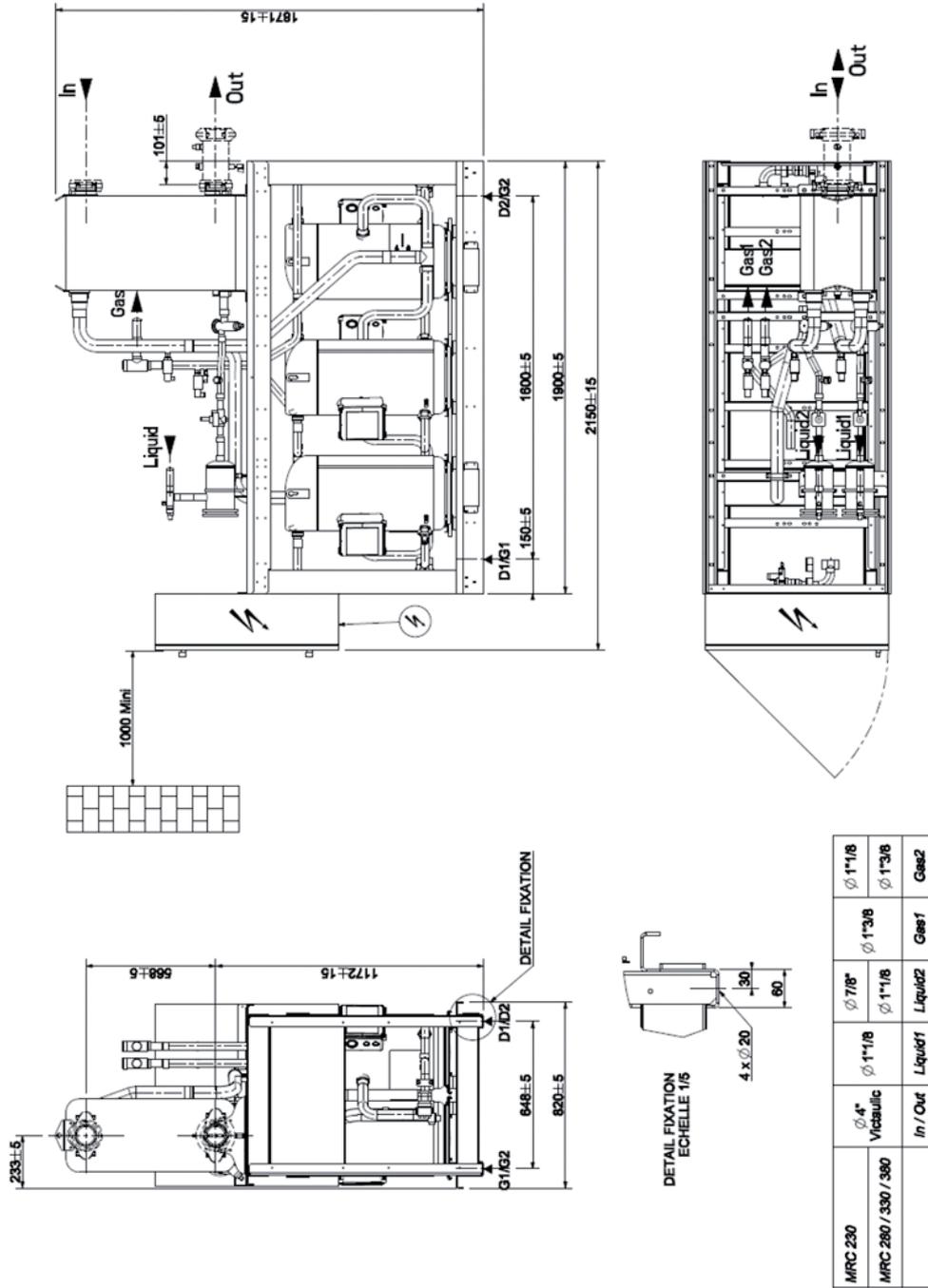
In / Out =  $\varnothing$  5" Victaulic



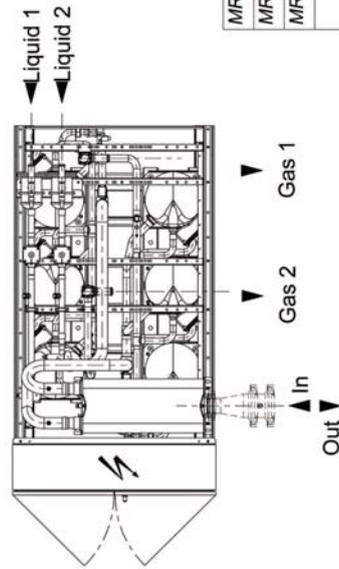
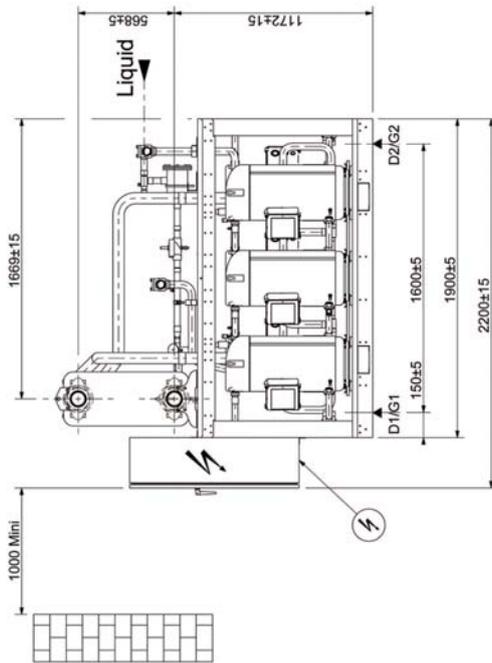
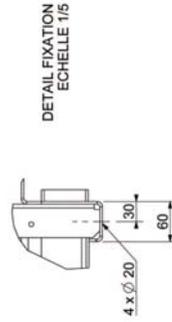
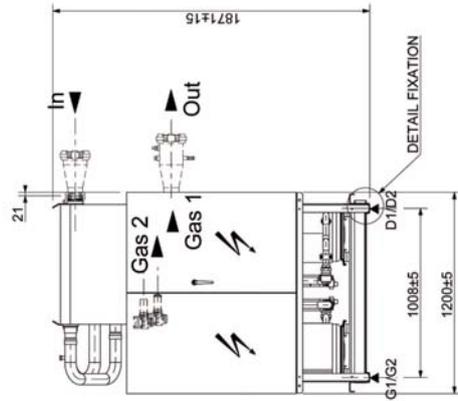
MRC™ 180



MRC™ 230-380

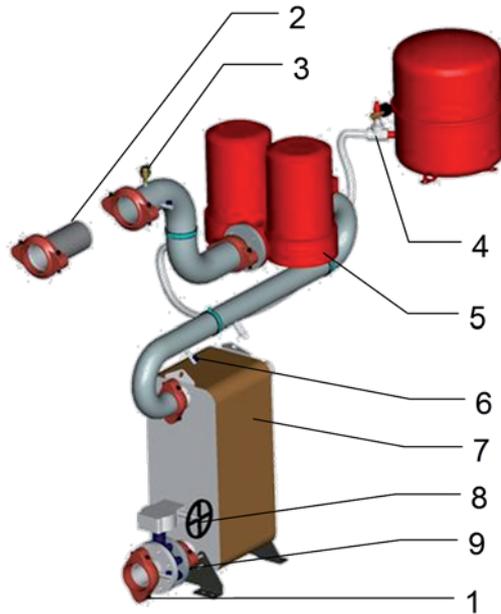


MRC™ 450-720



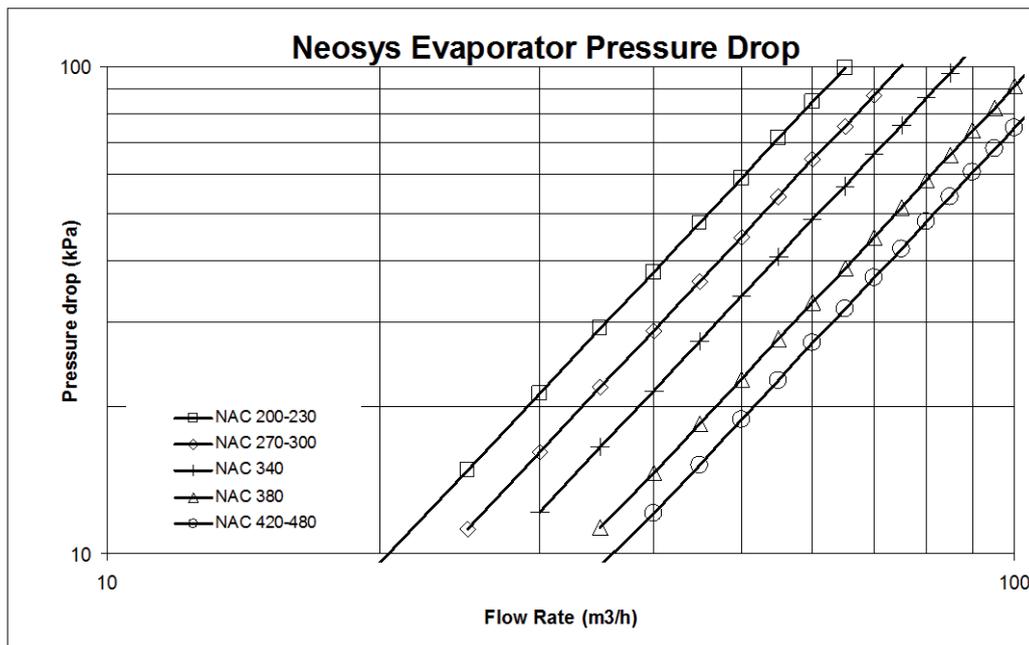
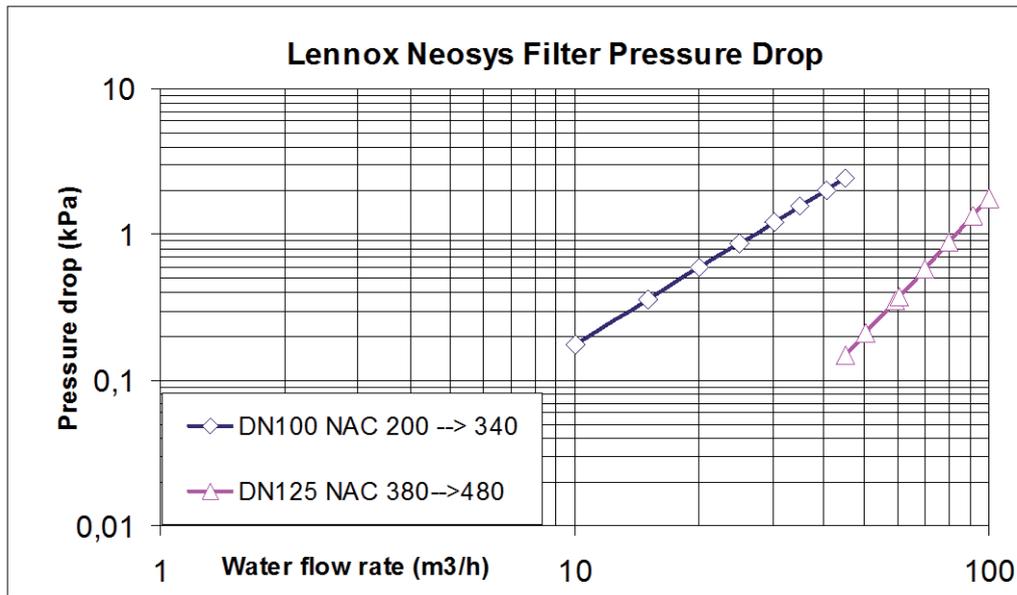
MRC 720	Ø 1"5/8	Ø 2"1/8	Ø 1"5/8	Ø 2"1/8	Ø 1"5/8	Ø 2"1/8	Ø 1"5/8
MRC 650	Ø 1"5/8	Ø 1"3/8	Ø 1"3/8	Ø 1"3/8	Ø 1"5/8	Ø 1"5/8	Ø 1"5/8
MRC 450 / 510 / 570	Ø 1"3/8	Ø 1"3/8	Ø 1"3/8	Ø 1"3/8	Ø 1"5/8	Ø 1"5/8	Ø 1"5/8
	Ø 5" Victaulic	In / Out	Liquid1	Liquid2	Gas 1	Gas 2	Gas 2

## ANEXO 10: 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

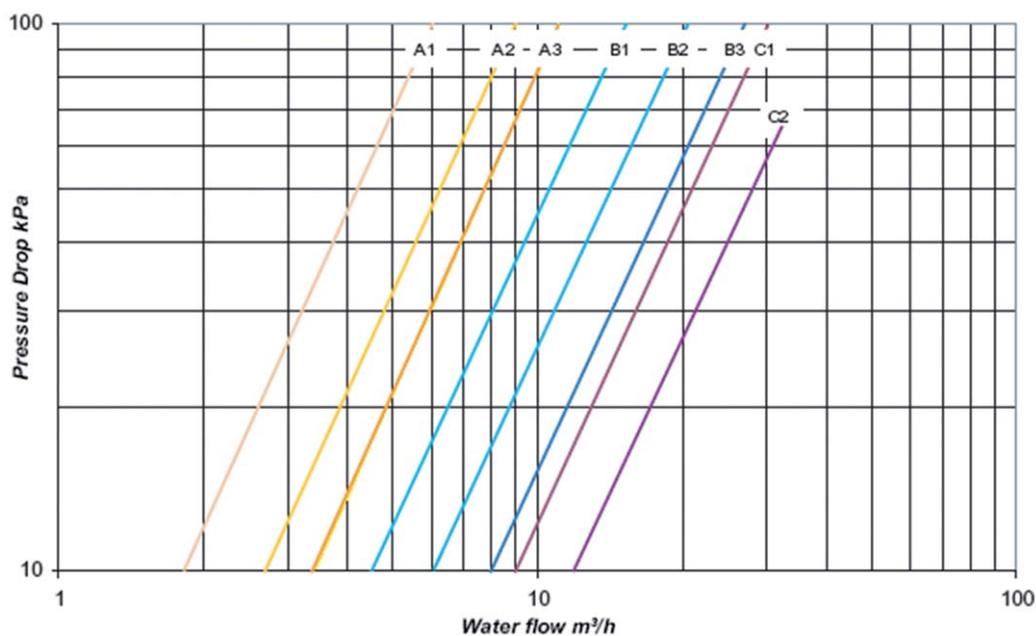
**ANEXO 11: PERDA DE PRESSÃO**



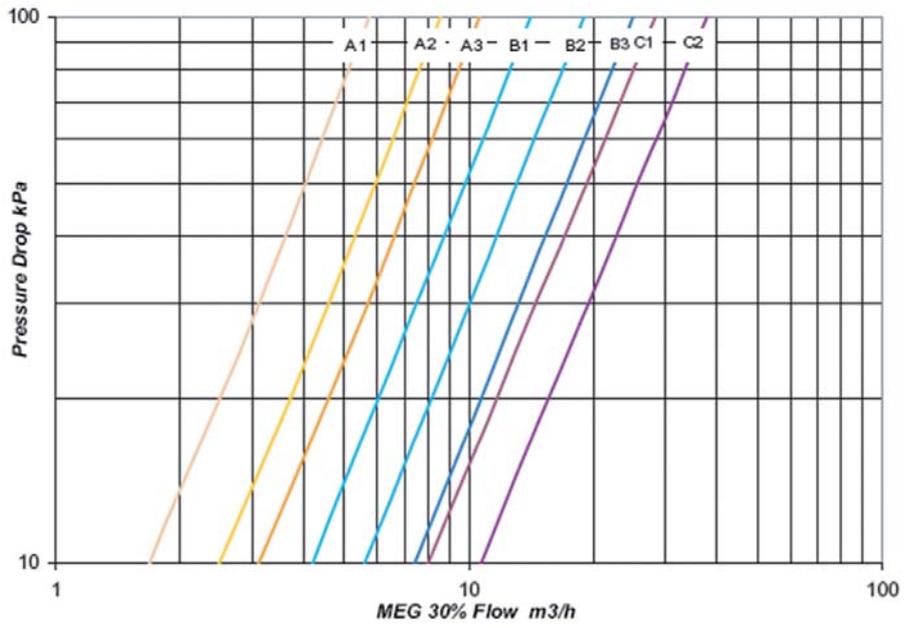
## HYDROLEAN™

HYDROLEAN™	020	025	035	040	050	065
Curva do evaporador	A1	A1	A2	A3	B1	B2
Curva do filtro do evaporador	X	X	X	X	Y	Y
Curva do condensador	A1	A1	A2	A3	B1	B2
Curva do filtro do condensador	X	X	X	X	Y	Y
Válvula regulada por pressão	WVFX20	WVFX20	WVFX20	WVFX20	WVFX25	WVFX25
HYDROLEAN™	080	090	100	120	135	165
Curva do evaporador	B2	B3	B3	C1	C2	C2
Curva do filtro do evaporador	Y	Y	Z	Z	Z	Z
Curva do condensador	B2	B3	B3	C1	C2	C2
Curva do filtro do condensador	Y	Y	Z	Z	Z	Z
Válvula regulada por pressão	WVFX32	WVFX32	WVFX32	2xWVFX32	2xWVFX32	2xWVFX32

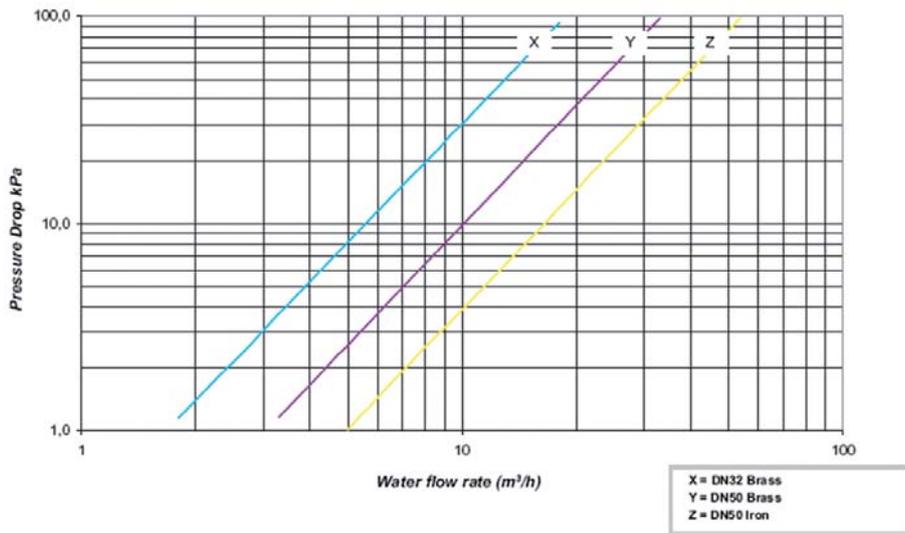
## PERDA DE PRESSÃO DO PERMUTADOR DE CALOR DE PLACAS DA UNIDADE HYDROLEAN™ COM ÁGUA LIMPA



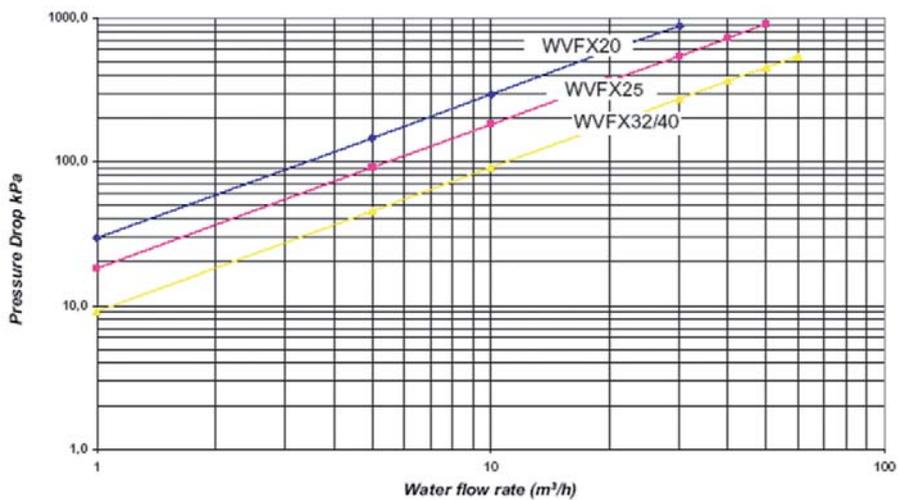
**PERDA DE PRESSÃO DO PERMUTADOR DE CALOR DE PLACAS DA UNIDADE HYDROLEAN™ COM ÁGUA E ETILENO GLICOL 30%**



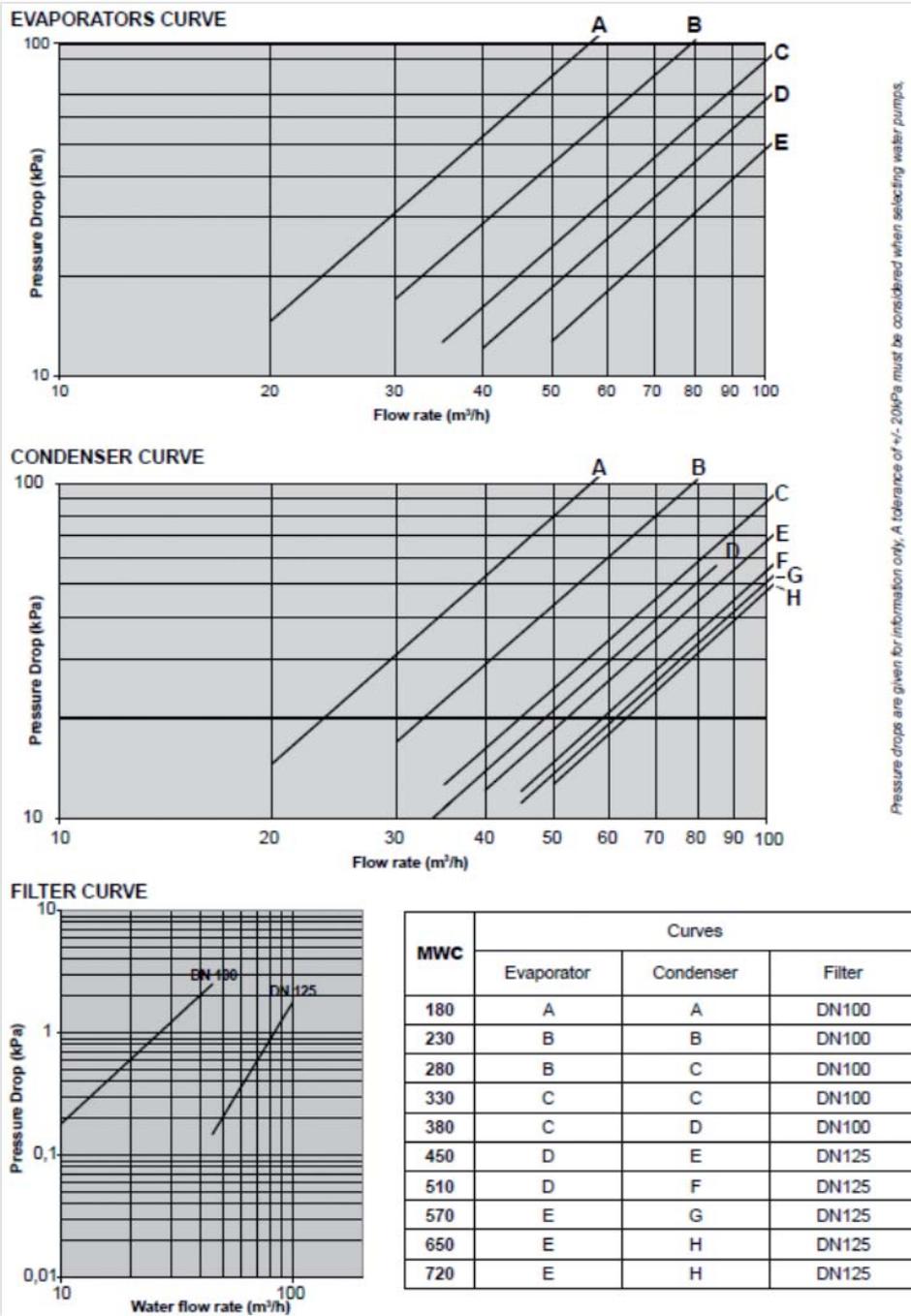
**PERDA DE PRESSÃO DOS FILTROS**



**PERDA DE PRESSÃO DA VÁLVULA DE ÁGUA DE CONTROLO PRESSOSTÁTICO “COMPLETAMENTE ABERTA”**



MCW™



Pressure drops are given for information only. A tolerance of +/- 20kPa must be considered when selecting water pumps.

CERTIFICADOS – ISO 9001 : 2000



# Certificat

Certificate

N° 2001/15834.7

AFNOR Certification certifie que le système de management mis en place par :  
*AFNOR Certification certifies that the management system implemented by:*

## LENNOX FRANCE DIVISION DE LGL FRANCE

pour les activités suivantes :  
*for the following activities:*

CONCEPTION, FABRICATION ET CESSION INTERNE DE BIENS D'EQUIPEMENTS  
DESTINES AU CONDITIONNEMENT D'AIR, A LA REFRIGERATION  
ET A LA CLIMATISATION.

**DESIGN, MANUFACTURING AND INTERNAL TRANSFER OF HVAC  
AND REFRIGERATION EQUIPMENT.**

a été évalué et jugé conforme aux exigences requises par :  
*has been assessed and found to meet the requirements of:*

**ISO 9001 : 2008**

et est déployé sur les sites suivants :  
*and is developed on the following locations:*

2, rue Lavoisier ZI de Longvic BP 60 FR 21602 LONGVIC CEDEX  
ZI les Meurières BP 71 FR 69780 MIONS

Ce certificat est valable à compter du (année/mois/jour)  
*This certificate is valid from (year/month/day)*

**2012-04-25**

Jusqu'au  
*until*

**2015-04-24**

Directrice Générale d'AFNOR Certification  
*Managing Director of AFNOR Certification*

F. MÉAUX

Seul le certificat électronique, consultable sur [www.afnor.org](http://www.afnor.org), fait foi en temps rétro de la certification de l'organisme.  
*The electronic certificate only, available at [www.afnor.org](http://www.afnor.org), makes it possible to certify the company in reverse.*  
AFNOR est une marque déposée. AFNOR is a registered trademark. CERTIF F 0056.4 (03-2011)

001 - 2011/01 -

## CERTIFICADOS – ISO 14001 : 2000



# Certificat

Certificate

N° 2007/28674.4

AFNOR Certification certifie que le système de management mis en place par :  
 AFNOR Certification certifies that the management system implemented by:

## LENNOX FRANCE DIVISION DE LGL FRANCE

pour les activités suivantes :  
 for the following activities:

FABRICATION ET CESSION INTERNE DE BIENS D'EQUIPEMENTS DESTINES  
 AU CONDITIONNEMENT D'AIR, A LA REFRIGERATION ET A LA CLIMATISATION.

**MANUFACTURING AND INTERNAL TRANSFER OF HVAC  
 AND REFRIGERATION EQUIPMENT.**

a été évalué et jugé conforme aux exigences requises par :  
 has been assessed and found to meet the requirements of:

### ISO 14001 : 2004

et est déployé sur les sites suivants :  
 and is deployed on the following locations:

2, rue Lavoisier ZI de Longvic BP 60 FR 21602 LONGVIC CEDEX  
 ZI les Meurières BP 71 FR 69780 MIONS

Ce certificat est valable à compter du (année/mois/jour)  
 This certificate is valid from (year/month/day)

2012-04-25

Jusqu'au  
 until

2015-04-24

Directrice Générale d'AFNOR Certification  
 Managing Director of AFNOR Certification

F. MÉAUX

001 - 2011/01 -

Seul le certificat électronique, consultable sur [www.afnor.org](http://www.afnor.org), fait foi en temps réel de la certification de l'organisme.  
 Information complémentaire sur [www.afnor.org](http://www.afnor.org).  
 Accreditation COFRAC n°4-0001 - Partie disponible sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr). COFRAC accreditation n°4-0001 - Scope available at [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr).  
 AFAQ est une marque déposée. AFAQ is a registered trademark - CERTIF 0598.4.003.2011

**CERTIFICADOS – DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE CE**


**Site Industriel de LONGVIC**  
ZI de LONGVIC – BP 60  
21602 LONGVIC – France

Téléphone : +33 (0)3 80 77 41 41  
Fax : +33 (0)3 80 66 66 35

**Site industriel de MIONS**  
ZI Les MEURIERES – BP71  
69780 MIONS

Téléphone : +33 (0)4 72 23 20 20  
Fax : +33 (0) 4 78 20 07 76

**DECLARATION DE CONFORMITE DU CONSTRUCTEUR**  
**Conformément**  
**à la Directive européenne « Equipement sous pression » 97/23/CE,**

**CE CONFORMITY DECLARATION**  
**As defined by**  
**« Pressure equipment » Directive 97/23/EC »**

**LGL France SA, ZI Les Meurières – 69780 Mions – France**

La société soussignée certifie sous sa seule responsabilité que les fabrications de roof top et Chiller (ensembles sous pression) désignés par les types suivants :  
*The company hereby declare, under its own responsibility, that roof top and chiller (pressure equipment constituting the assembly) which are designated by :*

ROOFTOP type BALTIC de 22 à 85 kW	BAC, BAH, BAM, BAG, BWH, BWM Taille Size 24-30-38-42-45-52-57-65-75-85
ROOFTOP type BALTIC de 20 à 75 kW	BCK, BHK, BGK, BDK, BWH, BWM Taille Size 20-25-30-35-40-45-50-60-70
ROOFTOP type FLEXY de 80 à 200 kW	FCM, FHM, FGM, FDM, FWH, FWM, FGM, FDM Taille Size 085-100-120-150-170-200-230
ROOFTOP type FXK de 25 à 200 kW	FXK Taille Size 025-030-035-040-055-070-085-100-110-140-170-200
ROOFTOP type FXM de 25 à 200 kW	FXM Taille Size 025-030-035-040-055-070-085-100-110-140-170-200
CHILLER type NEOSYS de 200 kW à 1080 kW	NAC Size 200-230-270-300-340-380-420-480-540-600-640-680-760-840-960-1080 NAH Size 200-230-270-300-340-380-420-480
CHILLER type MWC de 50 kW à 720 kW	MWC & MRC Size 50-90-130-180-230-230S-280-330-380-450-510-570-650-720
CHILLER type HYDROLEAN de 20 kW à 165 kW	SWC, SWH, SWR Size 020-025-035-040-050-065-080-090-100-120-135-165
CHILLER type ECOLEAN de 20 à 200 kW	EAR, EAC Taille Size 0251-0291-0351-0431-0472-0552-0672-0812 EAR, EAC Taille Size 1003-1103-1203-1303-1403-1604-1804-2104

Qui contiennent des fluides frigorigènes classés en groupe 2 (R407C ou R410A),  
*Which are containing refrigerating fluids classified in group 2 (R407C or R410A),*

1. Sont conformes aux dispositions de la Directive « Equipements sous pression », 97/23/CE  
*Is in compliance with the requirements of « Under pressure equipments » directive, 97/23/EC :*

Module d'évaluation *Evaluation Module* : H  
**CE- PED- H- LGL- 001-11- FRA – rev. A**  
Catégorie ; I, II et III

Organisme notifié *Notified body* : **Bureau VERITAS (CE0062)**  
67-71 Boulevard du château 92571 Neuilly sur Seine.

2. Sont conformes aux dispositions de la Norme EN 378  
*Are in compliance with the requirements of EN 378*
3. Sont conformes aux dispositions de la Directive - *Are in compliance with the requirements of*
- « Machines », 2006/42/CE - « *Machinery* », 2006/42/EC
  - « CEM », 2004/108/CEE - « *EMC* », 2004/108/EEC
  - « Appareils à gaz », 90/396/CEE modifiée - « *Gas machines* », 90/396/EEC amended
  - « Basse Tension » 2006/95/CE, « *Low voltage* », 2006/95/EC

Ces produits sont fournis avec un marquage de conformité.  
*The products are provided with a marking of conformity.*



Date : 10 Mai 2012  
**Vincent Heydecker**  
Directeur des opérations Europe  
European Operation Director

## 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.



**Antes de realizar qualquer trabalho na unidade, consulte as recomendações de segurança.**

DATA:

TÉCNICO:

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

	SIM	NÃO
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:		

### 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 frigorígeno efectuada para a unidade Split		
Acesso seguro aos componentes		

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:

### DADOS TÉRMICOS

Temp. à entrada / saída do evaporador	/ °C	/ °C	/ °C	/ °C
Temp. à entrada / saída do condensador	/ °C	/ °C	/ °C	/ °C
Temp. exterior	/ °C	/ °C	/ °C	/ °C

### DADOS FRIGORÍFICOS

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				
Corte de segurança, baixa pressão (LP)		b	b	b	b
Corte de segurança, alta pressão (HP)		b	b	b	b

### CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Alimentação eléctrica		V	CIRCUIT 1			CIRCUIT 2			CIRCUIT 3			CIRCUIT 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)							%					
Δp teórico do evaporador:			Kpa			Δp medido do evaporador:			Kpa					
Δp teórico do condensador:			Kpa			Δp 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:						
			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:						
			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)

**DELEGAÇÕES COMERCIAIS :**

**BÉLGICA E LUXEMBURGO**

☎ + 32 3 633 3045

**RÚSSIA**

☎ +7 495 626 56 53

**FRANÇA**

☎ +33 1 64 76 23 23

**ESPAÑA**

☎ +34 902 533 920

**ALEMANHA**

☎ +49 (0) 6071 3915919

**UCRÂNIA**

☎ +380 44 461 87 79

**ITÁLIA**

☎ + 39 02 495 26 200

**REINO UNIDO E IRLANDA**

☎ +44 1604 669 100

**HOLANDA**

☎ + 31 332 471 800

**POLÓNIA**

☎ +48 22 58 48 610

**OUTROS PAÍSES :**

**PORTUGAL**

☎ +351 229 066 050

**LENNOX DISTRIBUTION**

☎ +33 4 72 23 20 00



**CHILLER-IOM-0812-P**

Pelo facto da Lennox manter um compromisso permanente no que se refere à qualidade, as especificações, os valores nominais e as dimensões estão sujeitos a alterações sem aviso prévio e sem que a Lennox incorra em qualquer responsabilidade.

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

As operações de instalação e manutenção devem de ser executadas, obrigatoriamente por um técnico ou um serviço de manutenção qualificado.