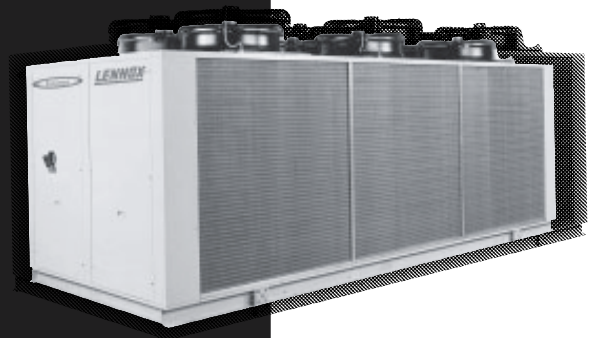


MANUAL DE INSTALAÇÃO, FUNCIONAMENTO E MANUTENÇÃO



PROVIDING **GLOBAL SYSTEM** SOLUTIONS

ECOLOGIC

MANUAL DE INSTALAÇÃO, FUNCIONAMENTO E MANUTENÇÃO

Ref. IOM-ECOLOGIC/0802-P

1. PREFÁCIO	3
2. GARANTIA	4
3. SEGURANÇA	4
3.1. Definições de segurança	4
3.2. Etiquetas de aviso	4
4. IMPLANTAÇÃO E INSTALAÇÃO	7
4.1. Preparativos	7
4.2. Entrega e transporte	9
4.2.1. Advertências	10
4.2.2. Protecção anti-congelação	10
4.2.3. Corrosão electrolítica	10
4.3. Instalação	10
4.4. Arranque	12
4.5. Arranque inicial	12
4.6. Desligar	13
5. PROCESSO DE ARREFECIMENTO	14
6. DESCRIÇÃO DOS MODELOS	15
6.1. Versões	16
6.2. Construção	16
6.3. Lista de peças	17
6.4. Esquemas do fluxo de refrigerante	18
6.4.1. Chillers ECOLOGIC™ com microprocessador de controlo Climatic	18
6.4.2. Chillers ECOLOGIC™ com microprocessador de controlo Climatic II	21
6.5. Verificação do chiller ECOLOGIC™	24
6.6. Descrições das peças	24
6.6.1. Componentes principais	24
6.6.2. Acessórios	25
6.6.3. Pannel de controlo e dispositivos de segurança	25
6.6.4. Opções	26
7. SEGURANÇA DURANTE O FUNCIONAMENTO	29
7.1. Dispositivos de segurança e de protecção	29
7.2. Segurança com o equipamento desligado	29
8. CONTROLO	30
9. MANUTENÇÃO	30
9.1. Geral	30
9.2. Programa de manutenção para os utilizadores	32
9.3. Programa de manutenção para os técnicos qualificados	33
9.4. Substituição das etiquetas de aviso	35
10. MENSAGENS DE AVARIA E AVARIAS	35
11. MANUSEAMENTO DO REFRIGERANTE	36
11.1. Geral	36
11.2. Dados técnicos a recordar	36
11.2.1. Efeito de deslizamento	36
11.2.2. Carga de refrigerante na instalação	36
11.2.3. Carga de uma instalação com R-407c	37
12. CAUSAS POSSÍVEIS DE AVARIA	37
13. ABREVIATURAS	38

COPYRIGHT

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.

1. PREFÁCIO

Por favor leia este manual de utilização antes de pôr a funcionar o chiller ECOLOGIC™. Familiarize-se com o funcionamento e controlo do chiller ECOLOGIC™ e 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 ECOLOGIC™. Para maior clareza, os seguintes elementos deste manual são apresentados da seguinte forma:

Texto	<i>Instruções importantes de carácter geral.</i>
Texto	<i>Instruções importantes relacionadas com as condições normais de funcionamento.</i>
! NOTA texto	<i>Perigo de provocar danos no chiller.</i>
! NOTA texto	<i>Perigo de provocar lesões aos utilizadores.</i>

Este manual contém instruções importantes acerca da entrada em funcionamento do chiller ECOLOGIC™. Também inclui instruções importantes para prevenir lesões em quem se encontra junto a ele e danos na máquina durante o funcionamento. Contém também informações de manutenção, que visam promover um funcionamento sem falhas do chiller.

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 utilização da instalação***
- ***Diagrama das ligações.***
- ***Diagrama do fluxo de refrigerante.***
- ***Os detalhes da unidade são fornecidos na placa identificadora da unidade.***

PARA A HOLANDA: o livro de registo STEK, incluindo os certificados necessários, será entregue pelo técnico de instalação, ou entregue com a máquina depois de a Lennox a ter posto a funcionar.

Os dados publicados neste manual baseiam-se nas informações disponíveis mais recentes. O fabricante reserva-se o direito de modificar posteriormente o manual fornecido. Reservamo-nos o direito de, a qualquer momento, modificar a construção e/ou o desenho dos nossos chillers ECOLOGIC™, sem aviso prévio nem obrigação de adaptar artigos fornecidos anteriormente em conformidade com essas modificações.

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 lesões provocadas por arestas cortantes e pesos***
- ***risco de lesões provocadas por gás de alta pressão***
- ***risco de lesões provocadas por componentes com temperaturas muito baixas ou muito elevadas.***

2. GARANTIA

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

A presente garantia será anulada legalmente se:

- **A assistência e a manutenção não tiverem sido executadas de acordo com os regulamentos, as reparações não tiverem sido executadas por técnicos da Lennox ou tiverem sido implementadas sem prévio consentimento escrito da Lennox.**
- **Tiverem sido efectuadas modificações no equipamento sem prévio consentimento escrito da Lennox.**
- **As configurações e protecções tiverem sido modificadas sem prévio consentimento escrito da Lennox.**
- **Tiverem sido utilizados refrigerantes ou lubrificantes não originais ou diferentes dos recomendados.**
- **O equipamento não tiver sido instalado e/ou ligado de acordo com as instruções de instalação**
- **O equipamento estiver a ser utilizado de forma inadequada, incorrecta, negligente ou que não esteja de acordo com a 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.

3. 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.

No chiller ECOLOGIC™, o calor é transportado por um refrigerante pressurizado, com alterações de pressão e de temperatura. Os ventiladores existentes servem para descarregar o calor para o ambiente. O processo que tem lugar no chiller é descrito na totalidade no capítulo 4. A necessidade de protecção dos técnicos operacionais e de manutenção foi uma preocupação fulcral na concepção do chiller ECOLOGIC™. Foram incluídas funções de segurança para evitar a acumulação de pressão em excesso no sistema. Foram incluídas peças metálicas para impedirem o contacto acidental com os tubos (quentes). Os ventiladores estão equipados com grelhas de protecção e o painel de controlo eléctrico é

completamente à prova de toque. Estão excluídos deste esquema de segurança suplementar alguns componentes que funcionam numa tensão segura (< 50 Volt). Os painéis de serviço só podem ser abertos utilizando ferramentas.

Apesar de o chiller ECOLOGIC™ estar equipado com um grande número de funções de segurança e de protecção, é necessário ter o máximo dos cuidados e a maior atenção ao utilizar a máquina. Quem trabalhar nas imediações do chiller ECOLOGIC™ deverá utilizar protecções auditivas. As operações efectuadas no circuito de arrefecimento ou no equipamento eléctrico deverão ser executadas por técnicos autorizados.

3.1. Definição de segurança

O chiller ECOLOGIC™ cumpre as seguintes definições de segurança:

- **Pr-EN-378-1.**
- **Directiva UE 89/392/EG («Directiva de máquinas»).**
- **EN-60204-1.**
- **«Directiva EMC».**
- **Directiva de equipamento pressurizado 97/23/CE.**
- **RLK (Holanda)**

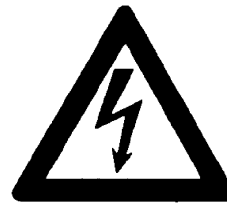
E é fornecido com a marca CE (na condição de estarem presentes as opções necessárias) (para mais informações, consulte a declaração II-A).

3.2. Etiquetas de aviso

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



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. No capítulo 9.4 encontrará instruções sobre como proceder.

As ilustrações que apresentamos de seguida indicam onde estão situadas as diferentes etiquetas de aviso na unidade.

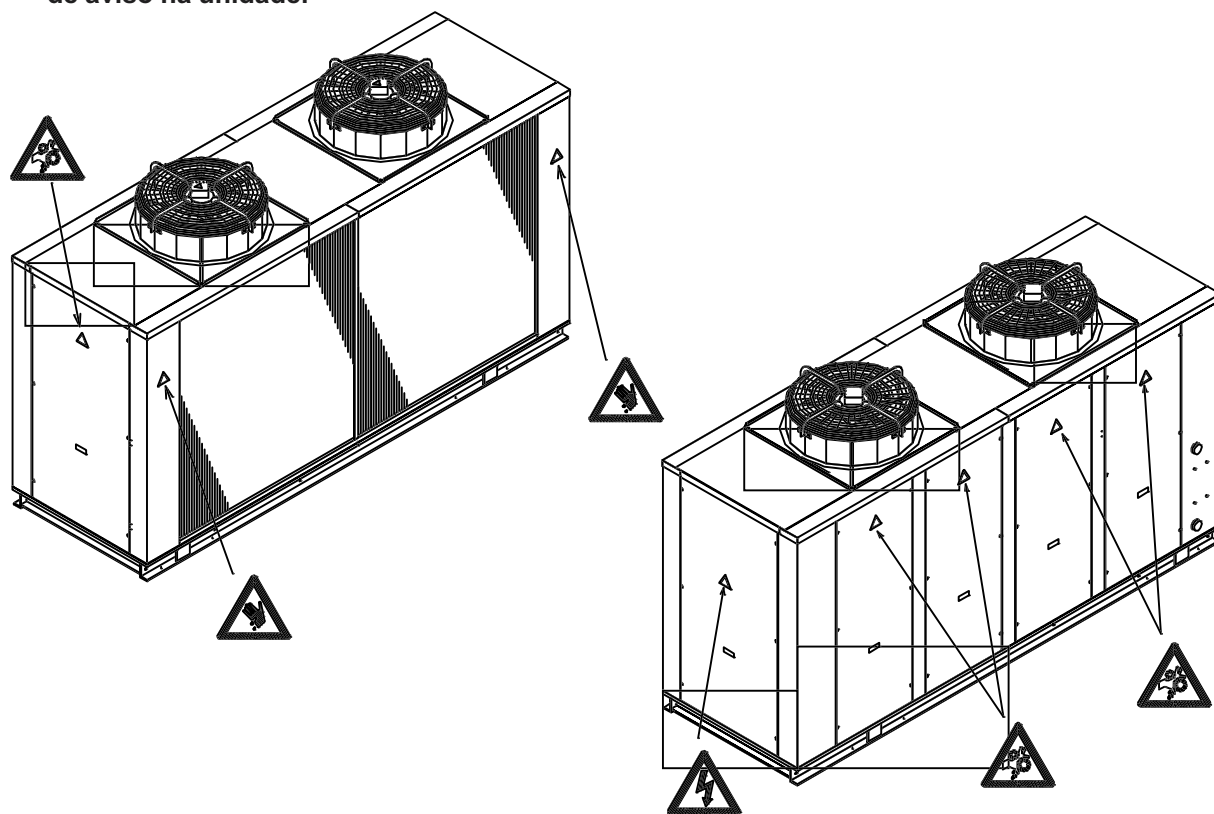


Fig. 1. Etiquetas de aviso na parte exterior dos modelos 1F, 2F e 3F

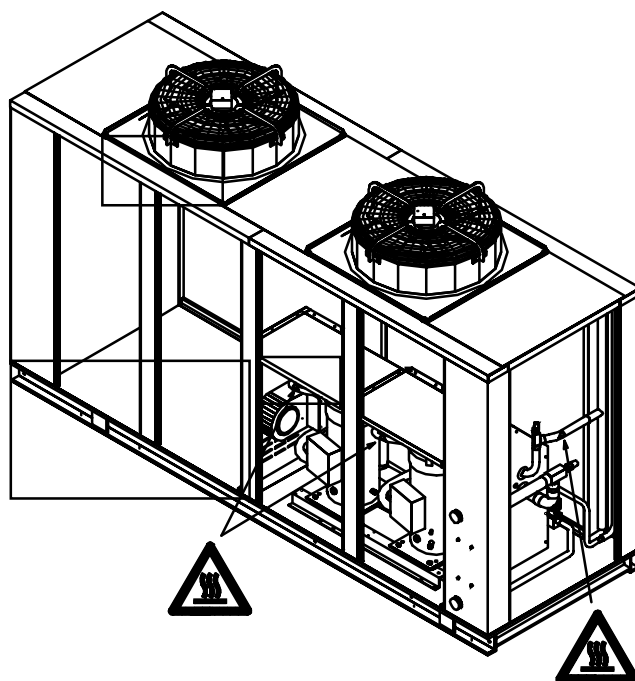


Fig. 2. Etiquetas de aviso no interior dos modelos 1F, 2F e 3F

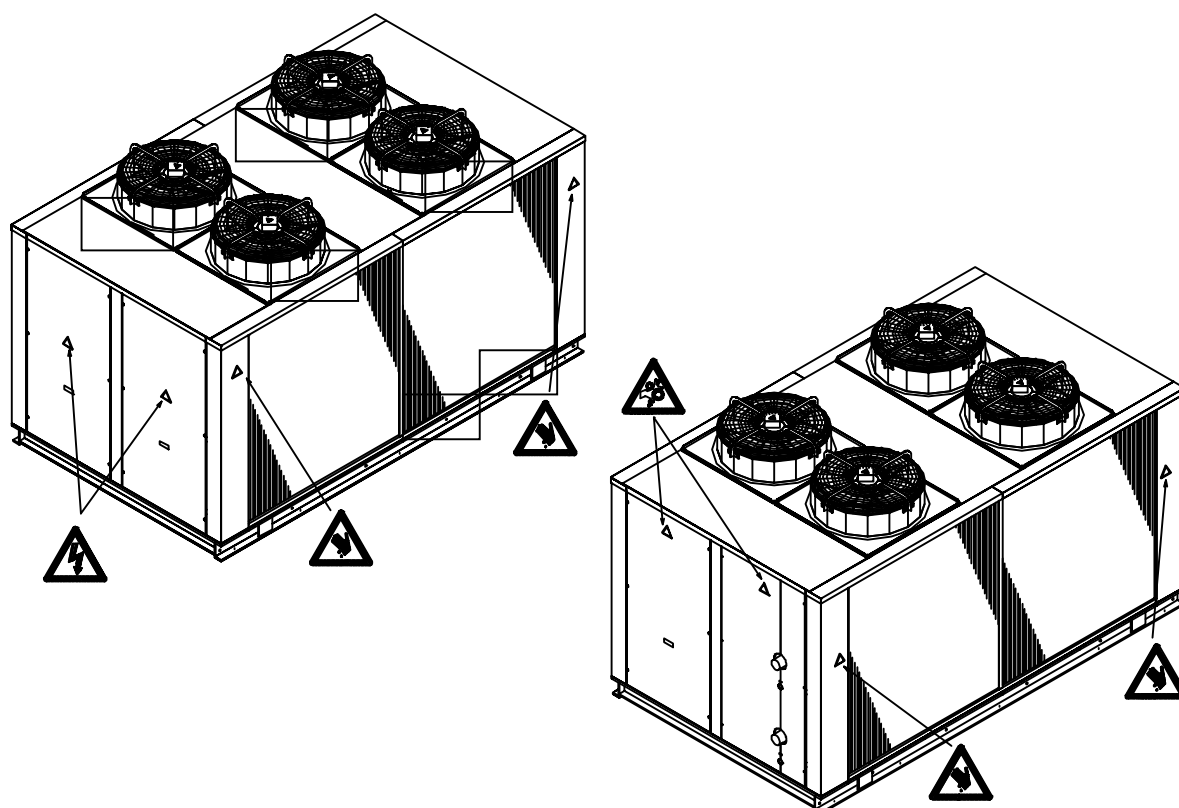


Fig. 3. Etiquetas de aviso no exterior dos modelos 4F, 6F e 8F

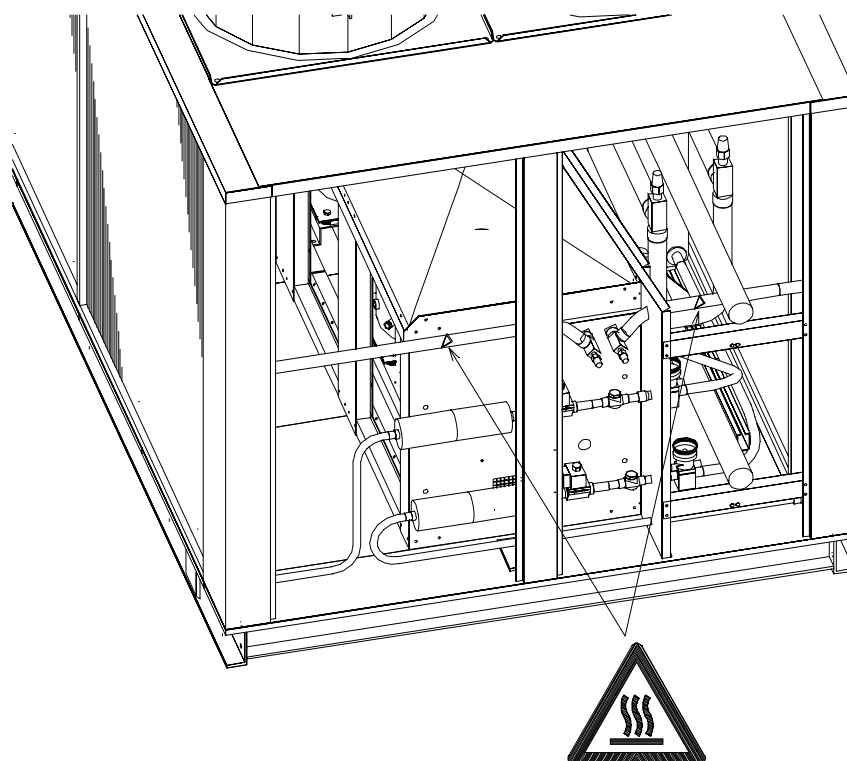


Fig. 4. Etiquetas de aviso no interior dos modelos 4F, 6F e 8F.

4. IMPLANTAÇÃO E INSTALAÇÃO

! NOTA:

Este capítulo contém instruções importantes relacionadas com a instalação segura do chiller ECOLOGIC™.

4.1. Preparativos

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

- O chiller ECOLOGIC™ arrefecido a ar foi concebido para instalação no exterior. Consulte a Lennox antes de implementar outros tipos de instalação.
- As fundações e a configuração deverão deixar espaço suficiente em torno da máquina para operações de verificação e assistência. As questões de segurança destas operações deverão também ser tidas em consideração. Esta área livre é também necessária para que o ar entre sem restrições no condensador. A área livre especificada é de 1,5 m a toda a volta, desde que não existam objectos nas proximidades que sejam mais altos do que a máquina propriamente dita. Coloque o chiller num local onde ele seja o menos afectado possível pelo vento (instale corta-ventos nos casos em que a velocidade do vento seja > 2,2 m/s). As fundações deverão permitir que a máquina fique nivelada, proporcionar suporte suficiente para a carga e reduzir as vibrações ao mínimo.

! NOTA:

Para o chiller funcionar sem falhas deverá estar completamente nivelado (se necessário, coloque calços por baixo dos elementos de absorção da vibração).

Se tiver dúvidas ou perguntas a fazer em termos das opções de configuração, consulte a Lennox. As informações acerca das dimensões e dos pesos estão incluídas na folha de especificações acima mencionada e nos desenhos dimensionais da máquina.

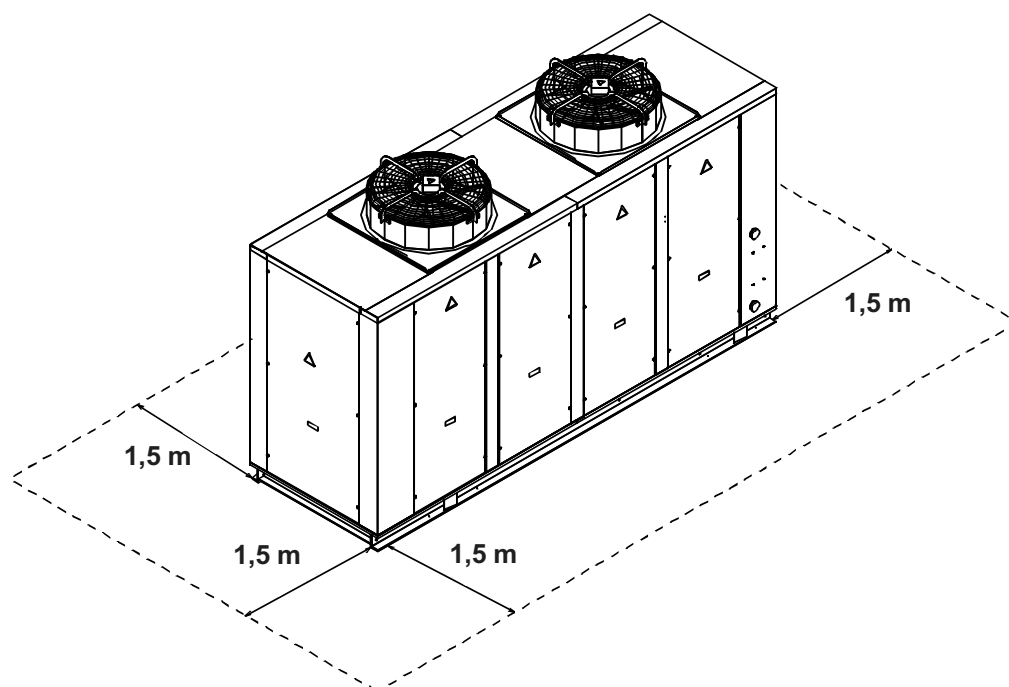


Fig.7. Área livre dos modelos 1F-, 2F- e 3F

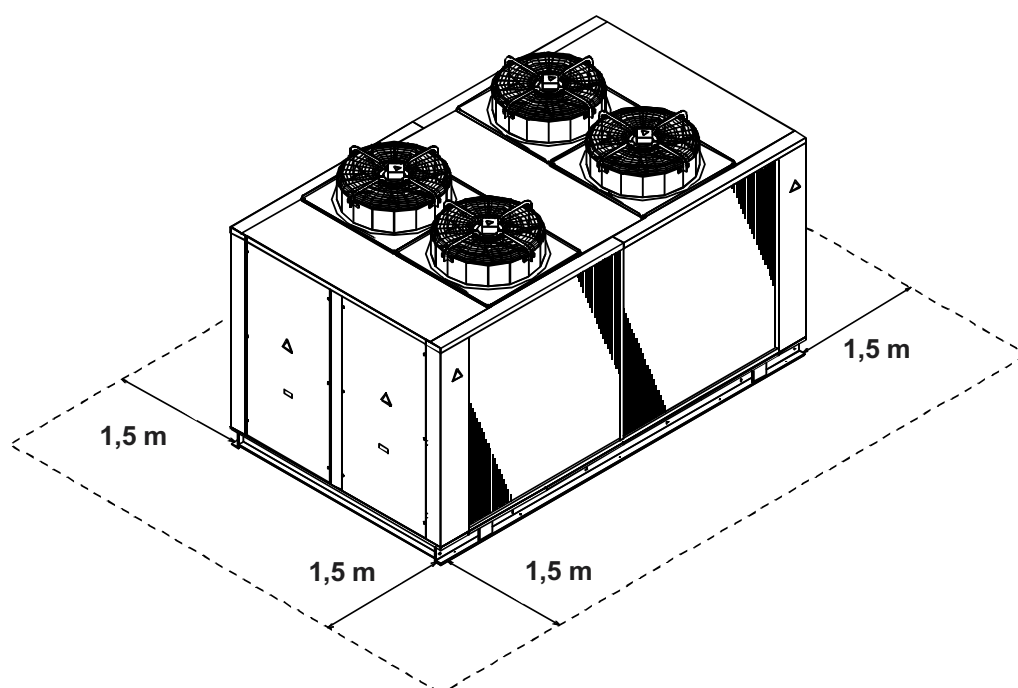


Fig. 8. Área livre dos modelos 4F-, 6F- e 8F

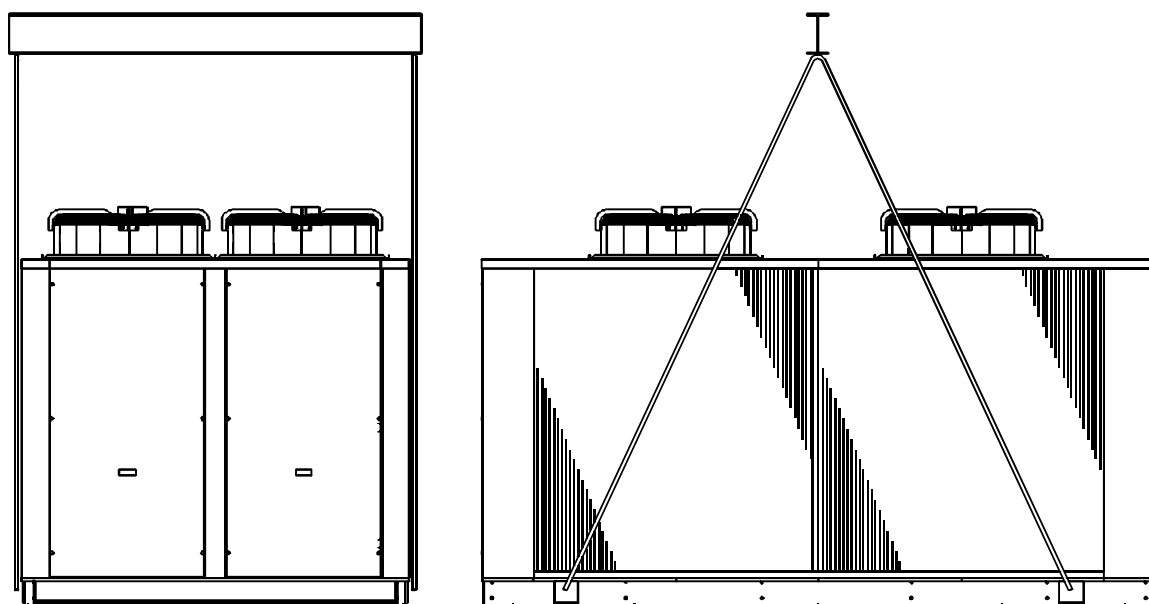
4.2. Entrega e transporte

Recomendamos que a máquina seja verificada imediatamente após a entrega, para ver se apresenta algum dano provocado pelo transporte. Qualquer dano provocado durante o transporte deve ser comunicado imediatamente à transportadora, e no prazo de 24 horas à Lennox. O transporte da máquina para o local da instalação é providenciado pela Lennox. A descarga, no entanto, é da responsabilidade do instalador. Se os danos provocados pelo transporte não forem comunicados imediatamente, as reclamações feitas no âmbito da garantia são anuladas.

Verifique também se o material foi todo entregue (confira a lista descritiva da embalagem) e se a documentação necessária veio toda com a máquina (verifique no compartimento dos interruptores).

As instruções de transporte e de elevação ilustradas no desenho abaixo devem ser cumpridas durante o transporte, no local de montagem.

Estas instruções também são apresentadas no exterior da máquina. A máquina deve ser movimentada utilizando o equipamento de elevação adequado.



! NOTA:

Os permutadores de calor dos condensadores estão protegidos contra danos durante o transporte através de placas plásticas. A máquina também está embrulhada em película de embalagem. Recomenda-se que esta protecção seja mantida durante todas as operações de transporte e de elevação, e que as placas de plástico sejam mantidas enquanto a mesma não entrar em funcionamento (tenha cuidado para que a película protectora não seja arrancada!).

! NOTA:

Dentro do painel de controlo encontram-se acessórios AVM e de fábrica em borracha, para o transporte. Se a unidade for montada sobre suporte antivibração (AVM), estes deverão ser instalados na unidade antes do posicionamento final.

4.2.1. Advertências

Ligações da água - Evaporador

É obrigatório utilizar um filtro de água no circuito de água, a montante do permutador de calor. Estes filtros deverão remover todas as partículas que tenham um diâmetro superior a 1 mm. Podem ser fornecidos pelo fabricante como opção.

Análise da água

A água tem de ser analisada; os circuitos de água instalados têm de incluir todos os elementos necessários ao tratamento da água: filtros, aditivos, permutadores intermédios, válvulas de purga, ventilação, válvulas isoladoras, etc... em conformidade com os resultados da análise.

Desaconselhamos a operação das 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 incorrectamente pode provocar depósitos de calcário, algas e lodo, ou provocar corrosão e erosão. É aconselhável chamar um especialista no tratamento da água, para determinar que tipo de tratamento irá ser necessário. O fabricante não pode aceitar responsabilidades por danos causados pela utilização de água não tratada ou tratada incorrectamente, por água salgada ou por água salobra.

4.2.2. Protecção anti-congelação

Utilize uma solução de glicol/água

A ADIÇÃO DE GLICOL É A ÚNICA FORMA EFICIENTE DE PROTEGER CONTRA A CONGELAÇÃO

A solução de glicol/água tem de ser suficientemente concentrada para garantir a protecção adequada e impedir a formação de gelo nas temperaturas exteriores mais baixas previstas para uma instalação.

Tome precauções quando utilizar soluções anti-congelação MEG não passivadas. Pode ocorrer corrosão quando estas soluções anti-congelação entram em contacto com o ar.

Drenar a instalação

É importante verificar se os dispositivos de purga de ar manuais ou automáticos estão instalados em todos os pontos elevados do circuito de água. Para permitir a drenagem do circuito, certifique-se de que as válvulas de drenagem se encontram instaladas em todos os pontos baixos do circuito.

Para drenar o circuito, as válvulas de drenagem têm de estar abertas e tem de ser garantida a entrada de ar: os dispositivos de purga de ar não foram concebidos para admissão de ar.

A CONGELAÇÃO DE UM EVAPORADOR DEVIDO A BAIXAS TEMPERATURAS NÃO PODE DAR ORIGEM A UMA RECLAMAÇÃO AO ABRIGO DA GARANTIA.

4.2.3. Corrosão electrolítica

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

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

4.3. Instalação

Deverão ser cumpridos os seguintes requisitos e funções de segurança durante a instalação do chiller ECOLOGIC™.

- Os chillers ECOLOGIC™ foram concebidos para aplicação num circuito fechado de arrefecimento a água.
- Quando da entrega, as ligações de água dos chillers ECOLOGIC™ encontram-se seladas para impedir a entrada de sujidade no sistema. Estes selos devem ser deixados intactos o maior tempo possível. As ligações da água do chiller ECOLOGIC™ estão equipadas com uniões com fechos com ranhura. Opcionalmente, podem ser incluídos, para a ligação, as 2 uniões correspondentes e dois tubos com 20 cm com extremidades lisas. Se necessário, os tubos podem ser soldados, ou roscados na extremidade lisas para serem montados no sistema de tubagem. Como é óbvio, o sistema de fechos com ranhura pode ser utilizado noutras montagens. Seja qual for a opção seleccionada, é importante que os tubos seja instalados primeiro no sistema de tubagem, e que a ligação com o chiller seja feita em último lugar.

NOTA: LUBRIFIQUE O SELO ANTES DA INSTALAÇÃO.

A peça de borracha deve ser lubrificada antes de ser encaixada na união com fecho com ranhura.

Verifique se as ligações dos tubos não estão a ser forçadas.

Ao ligar as linhas de água à máquina, verifique se as ligações à máquina não ficam torcidas nem são ligadas de forma errada.

- Se a máquina for instalada sobre amortecedores de vibração, os compensadores devem ser incorporados nas linhas de arrefecimento a água. Este compensadores devem ser instalados entre as ligações do chiller e o primeiro ponto de suporte fixo da tubagem. Recomendamos que os compensadores sejam também utilizados em situações em que a máquina não esteja instalada sobre amortecedores de vibração. Desta forma evita-se a transmissão de vibração através do circuito hidráulico.
- Deve ser incluída uma protecção de caudal no circuito de água fria, que irá desligar o chiller sempre que o caudal de água fria através da máquina for interrompido. Esta protecção de caudal pode ser um interruptor de lâmina, um interruptor de caudal electrónico ou um pressóstato diferencial. Com um pressóstato diferencial, só deve ser medida a diferença de pressão no evaporador. A regulação deve ser verificada regularmente para impedir a possibilidade de poluição.
- Deverão também envidar-se esforços para medir a quantidade de água refrigerada. Estas medições são necessárias para saber se o chiller ECOLOGIC™ está a funcionar dentro do seu intervalo de aplicação.
- Para proteger o chiller, o circuito de água fria deverá estar equipado com um filtro (rede 60, malha de 0,25 mm). O filtro deverá ser encaixado directamente em frente do chiller (na direcção do fluxo). O filtro deverá ser verificado pelo menos duas vezes por ano. Desta forma, reduz-se consideravelmente a possibilidade de poluição do evaporador através da água.
- O sistema de água fria deve ser irrigado e limpo antes da ligação do evaporador. Deverá ser instalado um dispositivo de ventilação no ponto mais elevado das tubagens do circuito de água fria.
- Se existir a possibilidade de a máquina ficar a funcionar a longo prazo com entrada de água com temperatura elevada, deverá ser incluído um controlo de mistura no circuito de água fria. Este controlo de mistura deverá limitar a temperatura de entrada da água ao valor máximo aceitável, para evitar a sobrecarga do compressor e a interrupção de funcionamento da máquina devido problemas causados por pressão elevada.
- A quantidade mínima necessária do circuito de água fria está indicada no Manual de Instalação. Se o conteúdo total de água do sistema for inferior a este valor, deverá ser incluído um tanque tampão no circuito de água fria. O conteúdo acima especificado baseia-se em aplicações normais de ar condicionado. Podem ser necessárias capacidades mais elevadas se utilizado noutras aplicações. Neste caso, consulte a Lennox.
- As conexões da tensão de alimentação, do comando de arranque, das protecções externas e de possíveis mensagens de falha devem ser ligadas aos terminais correctos do painel de controlo, de acordo com o diagrama das ligações.
- Se forem feitas entradas adicionais durante a instalação, o compartimento dos interruptores deverá ser muito bem limpo após a montagem, para que não fiquem nenhuns resíduos metálicos no meio do material. Quaisquer partes da chapa que tenham ficado desprotegidas em resultado de orifícios perfurados devem ser tratadas com um produto anti-corrosão.
- Finalmente, recomenda-se que sejam incluídos nas linhas de entrada e saída de água refrigerada, imediatamente junto ao chiller, termómetros e manómetros. Ficam assim simplificadas as operações de verificação, constituindo estes dispositivos um precioso auxiliar quando é necessário procurar a(s) causa(s) possíveis de uma avaria.

4.4. Arranque

Arranque inicial

O arranque inicial deverá ser realizado pela Lennox. Queira, por favor, contactar o Departamento de Pós-Venda da Lennox para marcar a data do arranque.

Verificação antes do arranque (a ser efectuada por um técnico instalador)

- Verifique os pontos referidos no capítulo 7.3.
- Verifique o circuito de água fria e todas as ligações do chiller, para ver se existem fugas.
- Verifique o sentido da bomba e do caudal da água refrigerada. (Recomendamos que o sentido da bomba e do caudal seja marcado com setas no circuito de tubagem.)
- Verifique se o caudal de água fria coincide com o caudal nominal (consulte o Manual de Instalação). Na prática, a protecção de caudal impedirá apenas o chiller de se ligar quando não exista (praticamente) nenhum caudal no circuito de água fria. Nesse caso, a protecção de caudal deverá estar configurada para o valor mais elevado possível (se ele estiver abaixo do valor nominal).
- Lave o sistema de tubagem pondo a(s) bomba(s) a funcionar durante algum tempo. Depois limpe todos os filtros da instalação.
- Verifique se existe alguma obstrução à passagem de ar no condensador.
- Verifique se a tensão de alimentação está correcta. Os chillers ECOLOGIC™ foram concebidos para funcionar no sentido dos ponteiros do relógio. A direcção do campo deverá, por isso, ser verificada e as 2 fases alteradas para garantir a rotação correcta, se necessário.
- Depois de ligadas as linhas e de a instalação estar cheia, o nível da máquina deve ser verificado novamente.
- Verifique a regulação da vibração dos amortecedores de vibração de mola, caso existam.

4.5. Arranque inicial

Antes de pôr o chiller a funcionar, o engenheiro instalador deverá verificar se se cumprem as seguintes condições:

- O sistema de água fria deve ser cheio com a quantidade correcta de água ou de água/glicol.
- Os interruptores principal e de corrente de controlo deverão ser ligados pelo menos 6 horas antes do arranque, para aquecer o óleo do cárter do compressor e/ou dos separadores de óleo. Conforme o modelo do chiller, para tal será também necessário ligar a alimentação auxiliar. Esta alimentação também pode ser ligada utilizando o interruptor principal.
- O nível de óleo visualizado no visor de verificação do nível de óleo deverá ficar entre $\frac{1}{2}$ e $\frac{3}{4}$ do visor.
- A pressão dos circuitos de refrigerante deve corresponder à pressão do refrigerante em causa, à temperatura ambiente.
- As válvulas da bomba de arrefecimento a água devem ser abertas.
- Devem ser feitas verificações para estabelecer a presença de ar no sistema de arrefecimento a água, que deve ser ventilado, se necessário.
- As bombas de arrefecimento a água deverão ser ligadas agora.
- Se for utilizada uma mistura de água/glicol, deverão ser feitas verificações para garantir que a mistura está de acordo com o valor teórico. Podem ser colhidas amostras depois de a mistura ter circulado durante aproximadamente 10 minutos. A mistura deverá ser conduzida para o valor teórico antes de se começar a utilizar o chiller.
- Devem ser feitas verificações para garantir que as válvulas de descarga, aspiração e de líquido dos circuitos de refrigerante estão abertas (se existirem, opcional)

Depois de confirmadas todas as condições acima referidas, o chiller ECOLOGIC™ pode começar a funcionar.

- Consulte o diagrama das ligações e o manual de utilização do sistema de controlo para se familiarizar com a operação/controlo da máquina.
- Depois de cumpridas todas as condições de activação externas (comando de arranque, protecção de fluxo, interruptor da bomba) e de a carga ser suficiente, o chiller ECOLOGIC™ começa a funcionar.

A máquina fica **bloqueada** durante um breve espaço de tempo em todos os chillers ECOLOGIC™ quando a corrente eléctrica é ligada. Isto é necessário para criar as condições de arranque correctas (consulte o manual de utilização do sistema de controlo relevante e/ou o diagrama das ligações).

Verificação das condições de funcionamento:

As condições de funcionamento devem ser verificadas pouco tempo antes de a máquina começar a funcionar, mas nunca depois de terem sido estabelecidas as condições de funcionamento. Os valores que se seguem são importantes: pressão de descarga e de aspiração do(s) circuito(s) do refrigerante, temperaturas de entrada e saída de água refrigerada e temperatura ambiente. Compare estas condições com os dados fornecidos.

O chiller ECOLOGIC™ começará sempre a funcionar no nível de capacidade mais baixo. A activação dos níveis de capacidade seguintes terá lugar após um tempo estabelecido, que depende da temperatura da entrada e/ou saída da água refrigerada.

Durante a verificação das condições de funcionamento, pode também utilizar-se como referência os valores incluídos no diagrama das ligações.

4.6. Desligar o equipamento

As acções que se seguem deverão estar concluídas para poder desligar o chiller ECOLOGIC™ (consulte também o capítulo 6.2):

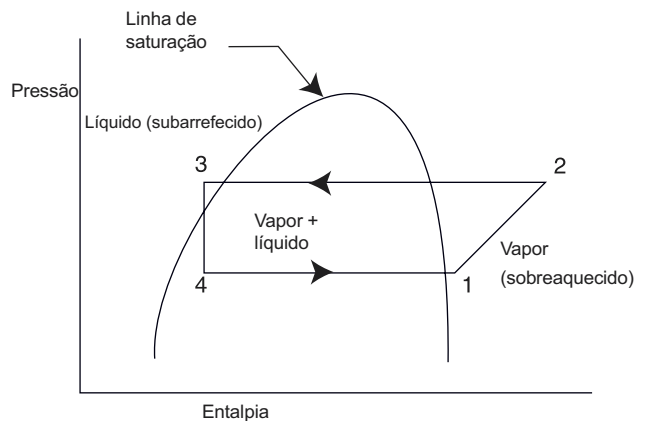
- Retire o comando de arranque da régua de terminais do painel de controlo (consulte o diagrama das ligações).
- Deixe os interruptores principal e de corrente de controlo ligados para manter a temperatura do óleo no cárter do compressor ou nos separadores de óleo e para manter as bandas de aquecimento operacionais.
- Em caso de risco de congelação, a Lennox recomenda que se drene e se aplique ar comprimido no circuito de arrefecimento a água. Todas as válvulas do(s) circuito(s) do refrigerante deverão estar fechadas. O interruptor principal deverá então ser desligado.

Se se souber que o chiller vai estar sem funcionar durante muito tempo, o refrigerante deve ser extraído por técnicos autorizados. Abra as válvulas de descarga, aspiração e de líquido (caso existam) e coloque os circuitos de refrigerante em situação de ligeira sobrepressão utilizando azoto. Verifique de vez em quando, para garantir que a pressão do sistema permanece constante.

5. PROCESSO DE ARREFECIMENTO

O chiller ECOLOGIC™ foi concebido para arrefecer a água ou uma mistura de água/glicol. No evaporador, o calor é extraído do líquido que vai ser arrefecido através de evaporação do refrigerante. O refrigerante circula no compressor através de um circuito fechado. É apresentado abaixo um diagrama de pressão-entalpia do ciclo. Durante o ciclo, o refrigerante é sujeito às seguintes mudanças de estado.

- 1-2 O gás refrigerante produzido pelo evaporador é comprimido pelo compressor, provocando um aumento da temperatura e da pressão.
- 2-3 O gás comprimido com origem no compressor é arrefecido até à temperatura de saturação no condensador arrefecido a ar, a seguir ao que ocorre condensação a pressão constante. Finalmente, o refrigerante líquido é *subarrefecido* alguns graus.
- 3-4 O líquido subarrefecido é expandido para a pressão de evaporação na válvula de expansão. Parte do líquido irá evaporar durante a expansão.
- 4-1 No evaporador, o fluido refrigerante evapora a uma pressão constante. O calor necessário é extraído do fluido para ser arrefecido. Finalmente, na última parte do evaporador, o gás refrigerante é *sobreaquecido*.



! Notas:

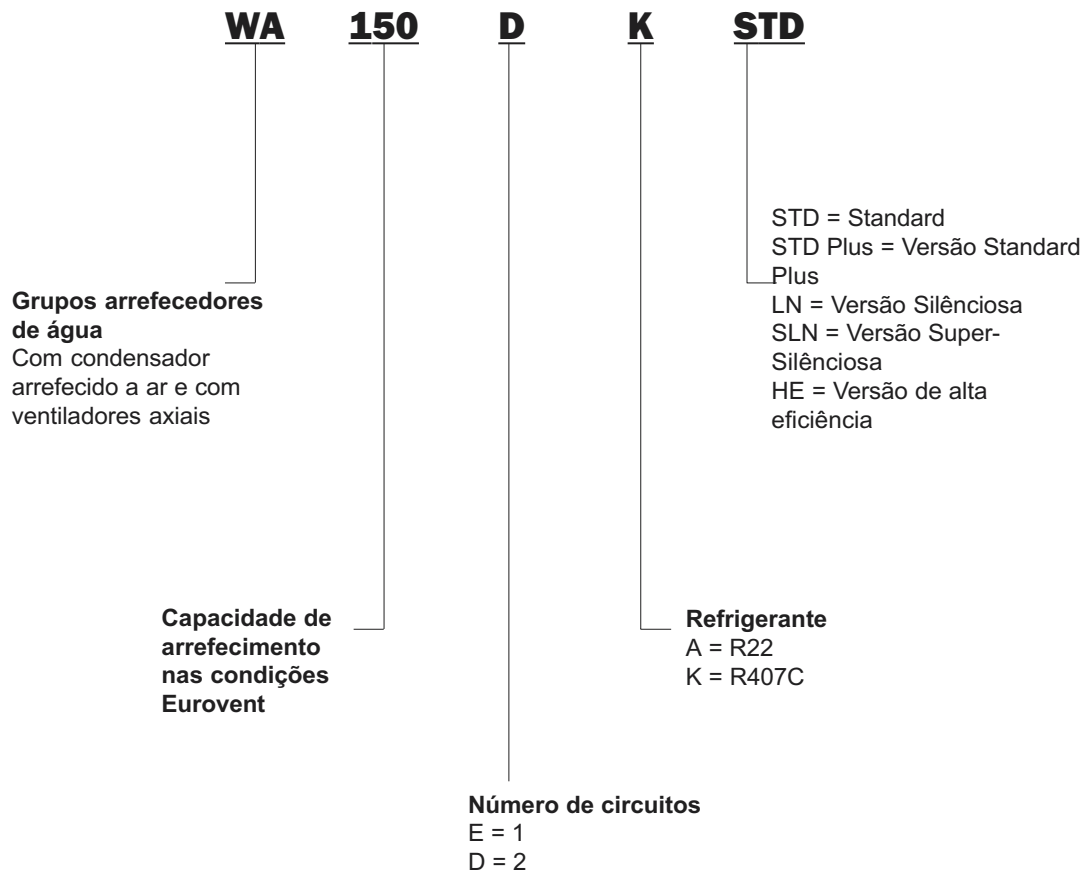
O subarrefecimento no condensador é necessário para garantir que o refrigerante flua inteiramente no estado líquido para a válvula de expansão. Esta válvula só funciona satisfatoriamente se o refrigerante entrar inteiramente no estado líquido.

O sobreaquecimento do gás refrigerante no evaporador é necessário para impedir que o refrigerante líquido entre no compressor. A entrada de refrigerante líquido no compressor pode ter como resultado a diluição excessiva do lubrificante.

A válvula de expansão garante que só entra a quantidade de refrigerante necessária para atingir o sobreaquecimento necessário do gás refrigerante a seguir ao evaporador.

Os refrigerantes R-407c e R-22 são utilizados nos chillers ECOLOGIC™. Estes refrigerantes estão ambos incluídos no grupo L1, com base na classificação prEN-378-1, na qual são classificados no grupo de segurança A1. De acordo com esta classificação, A1 é o grupo com a inflamabilidade e o risco de toxicidade mais baixo. Para mais informações, consulte a documentação do fabricante do refrigerante, que se encontra disponível, a pedido, junto da Lennox.

6. DESCRIÇÃO DO MODELO



6.1. Versões

O chiller ECOLOGIC™ está disponível em quatro versões básicas: versão Standard (STD), Standard Plus (STD Plus), Silênciosa (LN), de alta eficiência (HE) e Super-Silênciosa (SLN).

Exceptuando os ventiladores, os modelos das quatro versões são constituídos pelos mesmos componentes. A versão silênciosa está equipada com ventiladores de baixa velocidade.

Daqui resulta um nível de ruído inferior. Além disso, os compressores da versão LN estão cobertos por revestimentos acústicos e nas versões SLN e HE, os compressores estão instalados dentro de um compartimento com isolamento acústico.

A indicação de modelo dos chillers encontra-se ilustrada na seguinte tabela.

Além das diferenças nas versões já mencionadas, são utilizados dois sistemas de controlo fundamentalmente diferentes na gama ECOLOGIC™, conforme se pode ver na tabela que se segue.

Versão da unidade	Sistema de controlo
Alta eficiência, HE	Microprocessador de controlo Climatic II Super-Silênciosa, SLN
Standard, STD	Microprocessador de controlo Climatic II <i>Ou</i> Microprocessador de controlo Climatic
Standard Plus, STD Plus Ruído baixo, LN	

Os dados técnicos do chiller ECOLOGIC™ estão incluídos na folha de especificações acima mencionada e no desenho dimensional.

Modelo	IDENTIFICAÇÃO				
	Chiller	Versão/tamanho		Circuitos	Refrigerante
		STD/STD Plus /LN	SLN / HE		
2F		100E	40E	E = 1 Circuito	R407C
			45E		
		110E	65E		
			75E	D = 2 Circuitos	<i>Ou</i> R22
3F	WA	90D	100E		
		130D	110E		
		150D			
4F	=	200D	90D		
		230D	130D		
			150D		
6F	Chillers, Ar-Água	300D	200D		
		370D	230D		
8F			300D		
			370D		

6.2 Construção

Os chillers ECOLOGIC™ são constituídos por uma estrutura galvanizada, formada por vigas laminadas a quente UNP. A carroçaria é construída em chapas de aço galvanizado e as partes exteriores são cobertas por um revestimento em epoxy-poliéster de cor RAL-9002. Foi incorporado na máquina, onde se encontra o painel de controlo um compartimento de interruptores. Os painéis de serviço das unidades estão montados com parafusos de aço inoxidável.

6.3. Lista de peças

A gama de chillers ECOLOGIC™ é constituída pelas seguintes peças:

- Compressores do tipo scroll hermético.
- Condensadores arrefecidos a ar, constituídos por tubos de cobre com alhetas de alumínio, em que o fluxo de ar é fornecido utilizando ventiladores axiais.
- Um evaporador de placas, um evaporador de placas de 1 circuito para os modelos E, um evaporador de placas de dois circuitos, em que ambos os circuitos estão interligados, para os modelos D.
- Válvula de expansão, dependente do tipo de sistema de controlo. Termostática com microprocessador de controlo Climatic, termostática ou electrónica com microprocessador do controlo Climatic II.
- Compartimento dos interruptores com todo o sistema de protecção e controlo (ver também o capítulo 5.7.3).

Os circuitos de refrigerante são completados com tubos de cobre para fluxo de refrigerante, incluindo os seguintes acessórios (para cada circuito de refrigerante):

- Válvula de líquido
- Filtro/secador
- Válvula solenóide (opcional)
- Visor com indicador de humidade (opcional)
- Válvula de descarga e de aspiração (opcional)

A tabela que se segue apresenta o número de peças de um modelo.

Peça	Modelo									
	1F	2F		3F		4F		6F		8F
	STD	LN STD Plus	HE STD	LN/STD STD Plus	HE STD	LN/STD STD Plus	HE STD	LN/STD STD Plus	HE STD	HE STD
Circuitos	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2
Compressores	2	3	2	4	3	6	4	6	6	6
Condensadores	1	1	1	2	1	2	2	2	2	4
Ventiladores	1	2	2	3 (90D:2)	3	4	4	6	6	8
Evaporadores	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Válvula de expansão	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2
Válvula de líquido	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2
Filtro/secador	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2
Solenóide (opcional)	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2
Visor (opcional)	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2
Válvula de descarga ¹⁾ (opcional)	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2
Válvula de aspiração (opcional)	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2

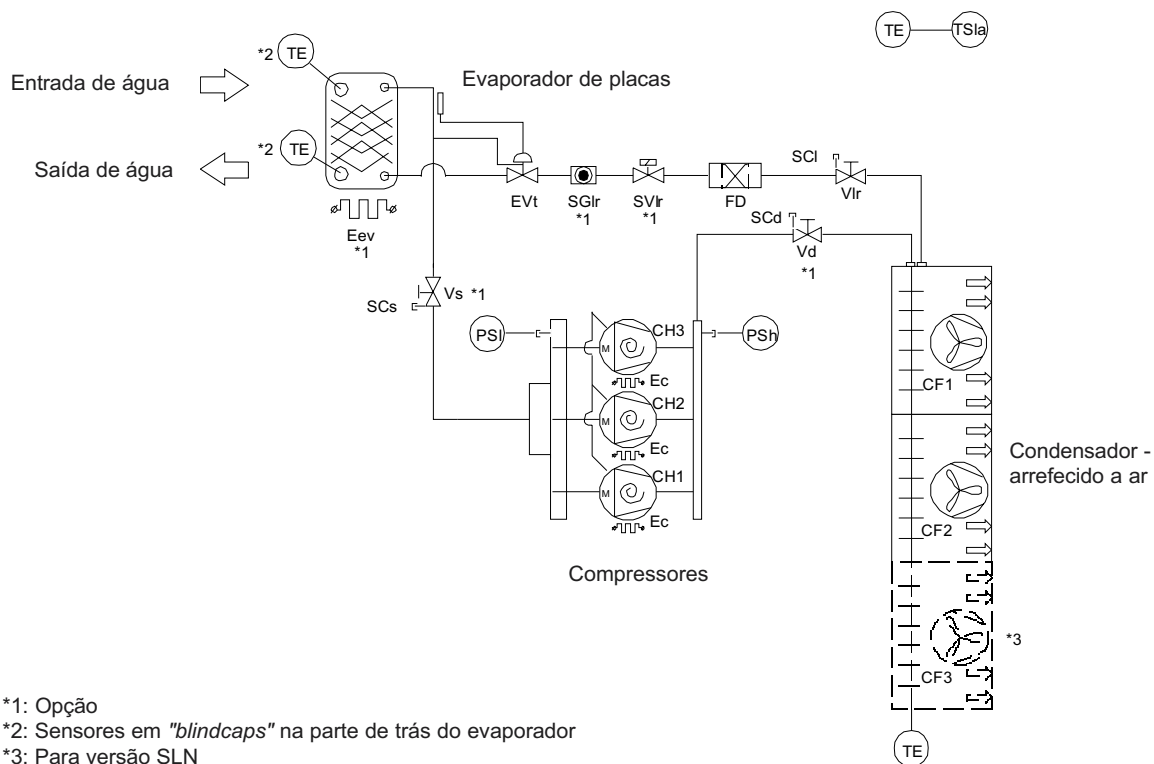
¹⁾: No Climatic II, a função da válvula solenóide é controlada pela válvula de expansão electrónica.

Os diagramas do fluxo do refrigerante dos vários modelos estão incluídos no capítulo seguinte, para melhor esclarecimento.

6.4. Esquemas do fluxo de refrigerante

6.4.1. Chillers ECOLOGIC™ com microprocessador de controlo Climatic

WA-100E – WA110E

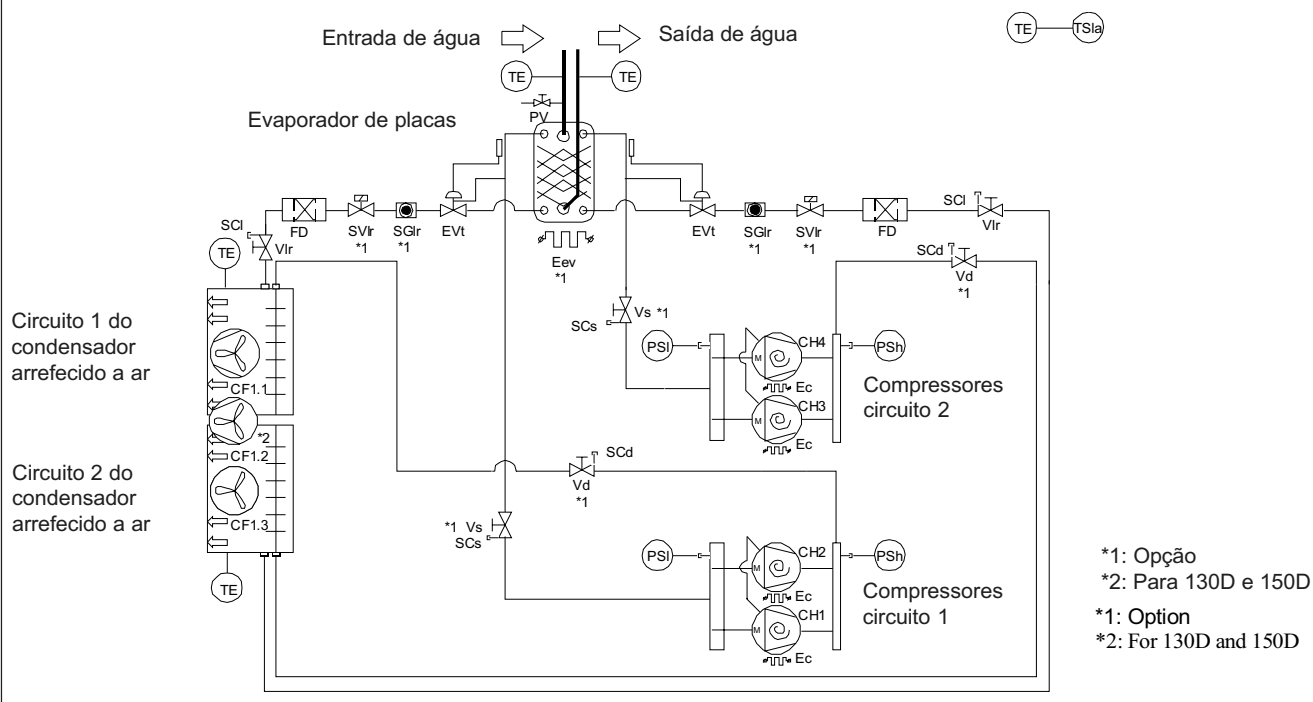


*1: Opção

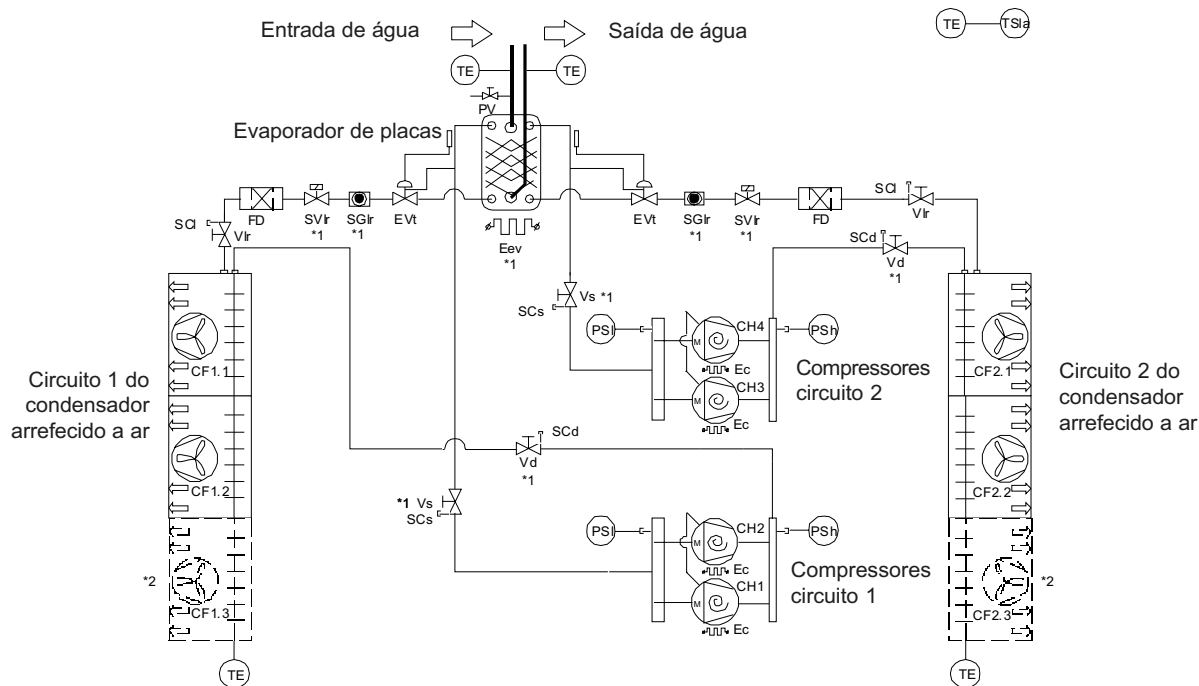
*2: Sensores em "blindcaps" na parte de trás do evaporador

*3: Para versão SLN

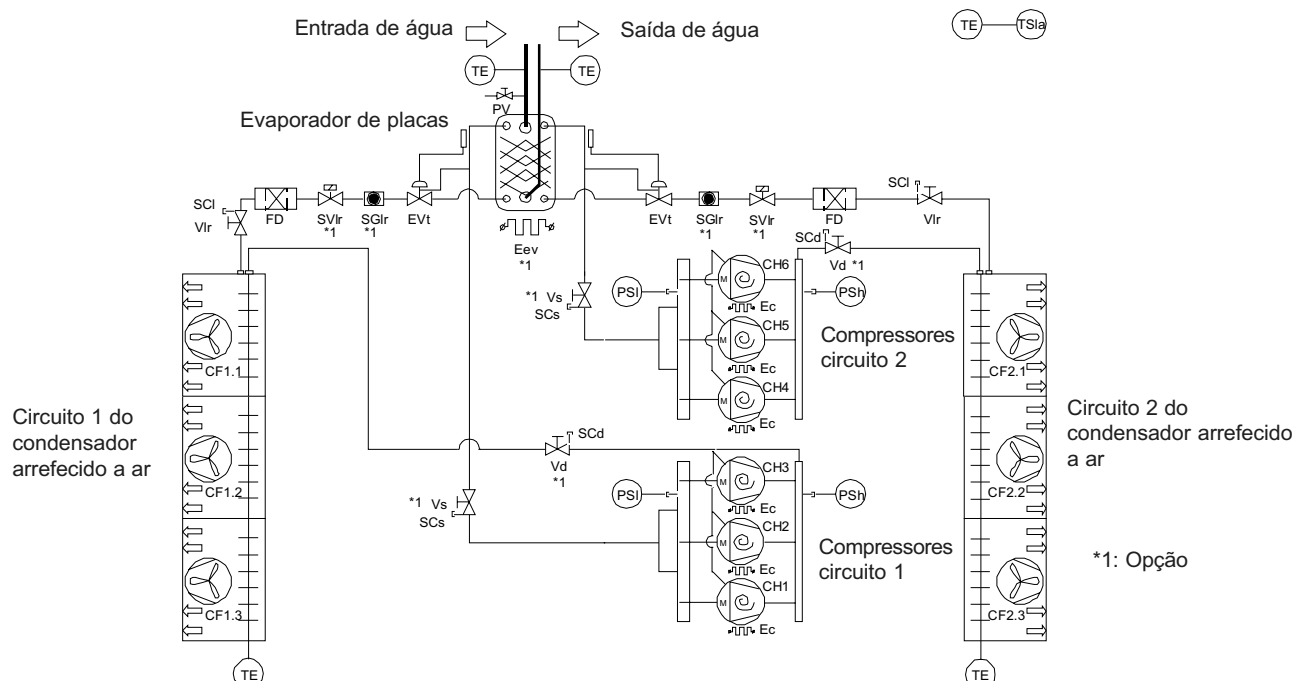
WA90D-STD/STD Plus LN – WA150D-STD/STD Plus LN



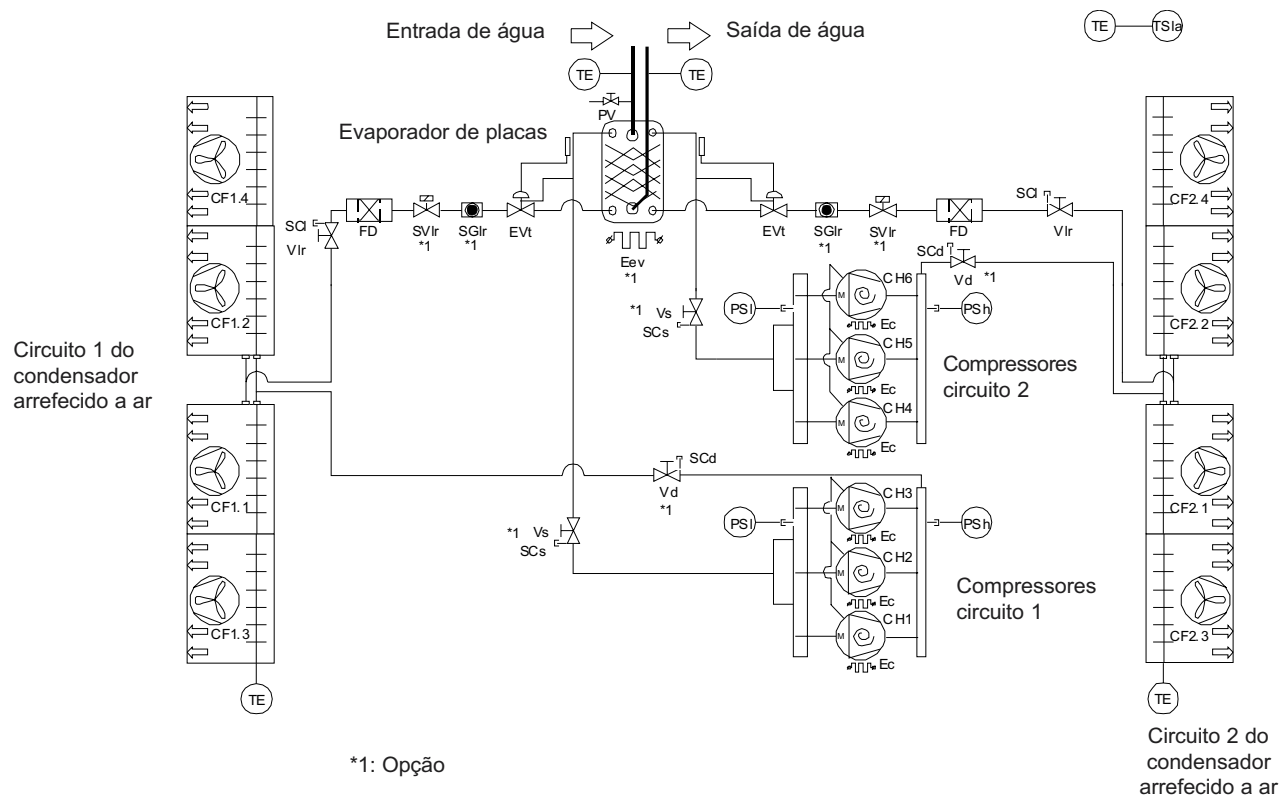
WA90D-SLN – WA150D-SLN + WA200D-STD/STD Plus LN+ WA230D-STD/STD Plus LN



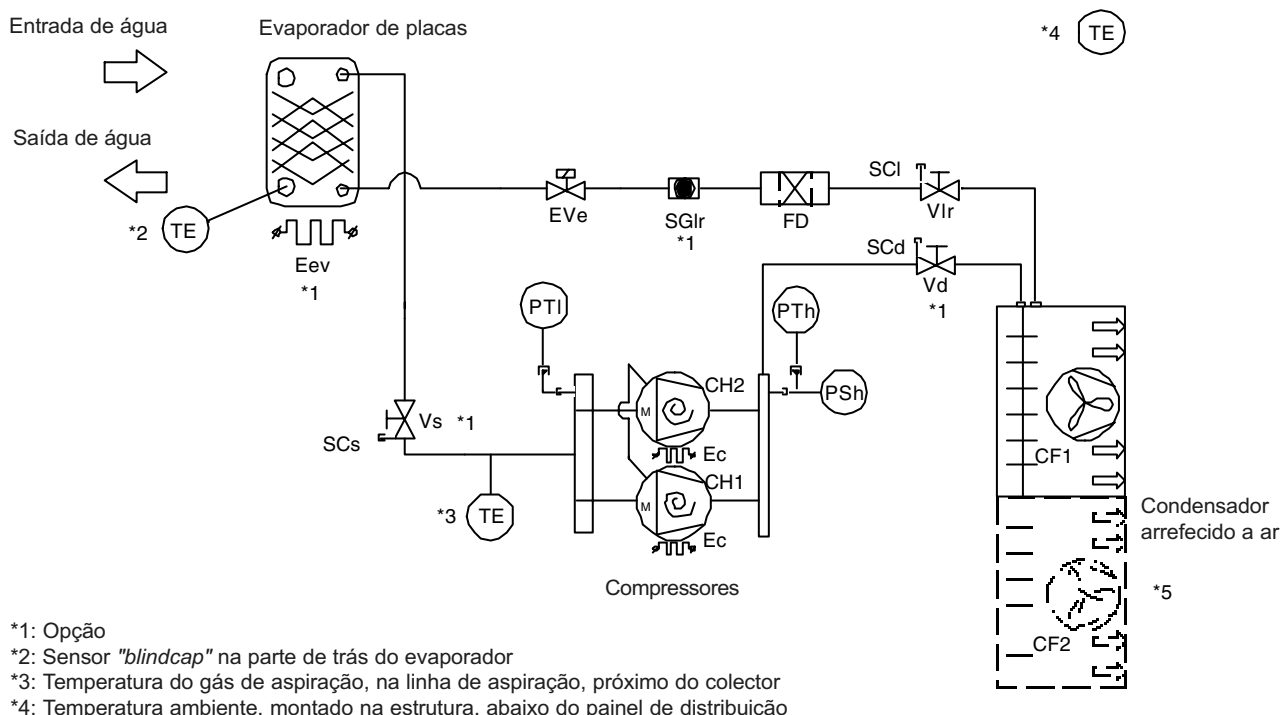
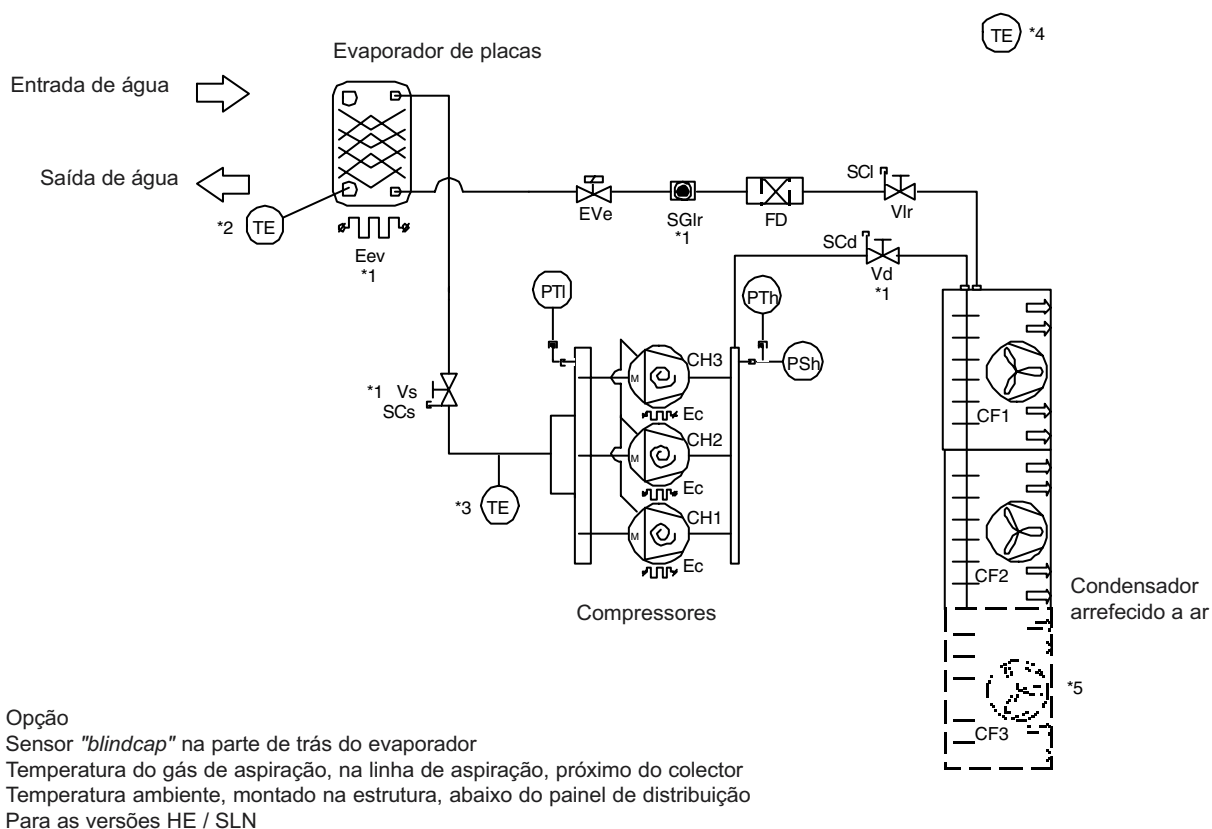
WA200D-HE/SLN – WA230D-HE/SLN + WA300D-STD/STD Plus LN+ WA370D-STD/STD Plus LN



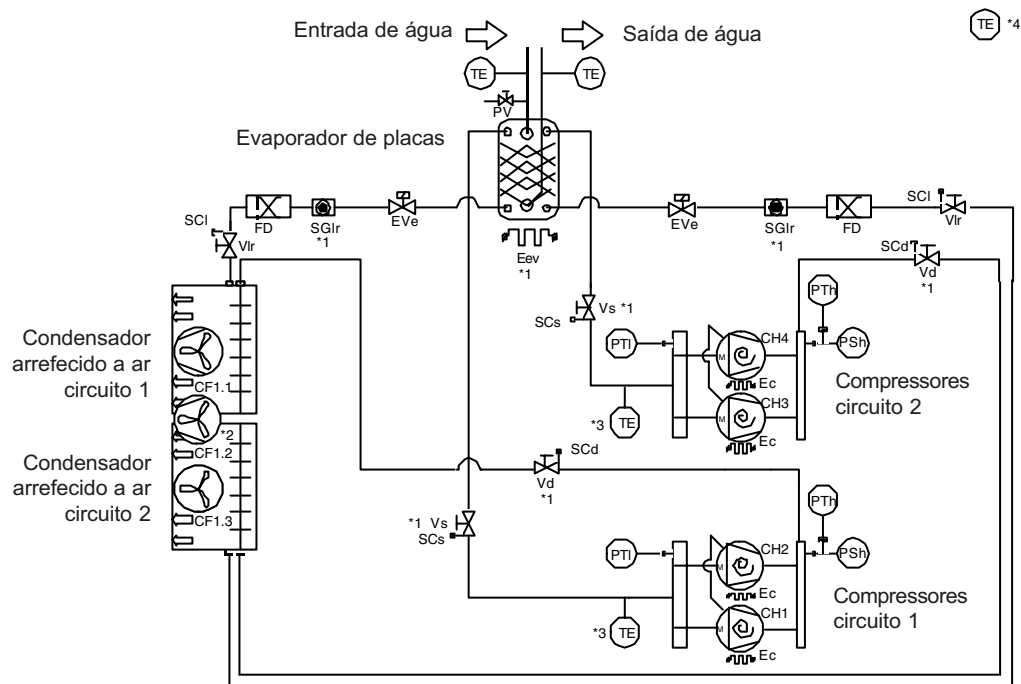
WA300D-SLN/HE + WA370DSLN/HE.



6.4.2. Chillers ECOLOGIC™ com microprocessador de controlo Climatic II

WA40E – WA75E SLN/HE**WA100E – WA110E**

WA90D-STD/STD Plus LN – WA150D-STD/STD PlusLN.



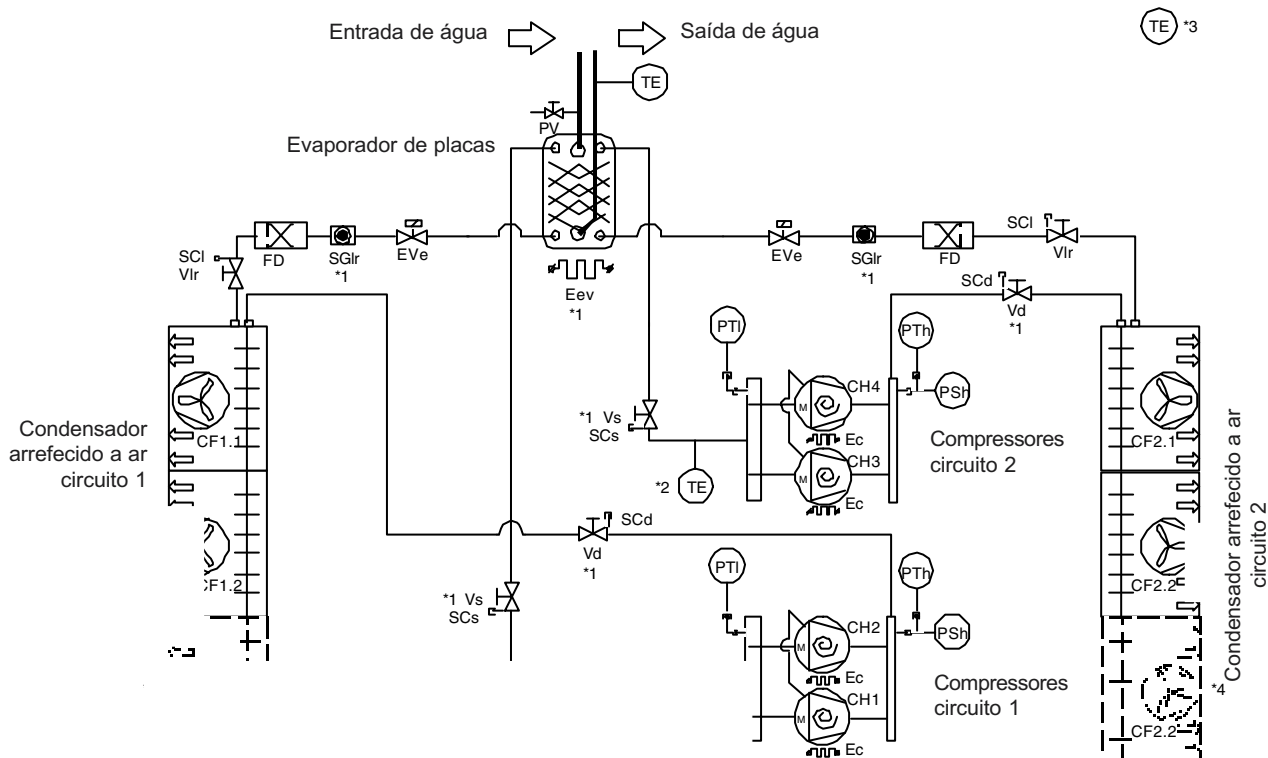
*1: Opção

*2: Para 130D + 150D

*3: Temperatura do gás de aspiração, na linha de aspiração, próximo do colector

*4: Temperatura ambiente, montado na estrutura, abaixo do painel de distribuição

WA90D-HE/SLN – WA150D-HE/SLN + WA200D-STD/STD Plus LN+ WA230D-STD/STD Plus LN.



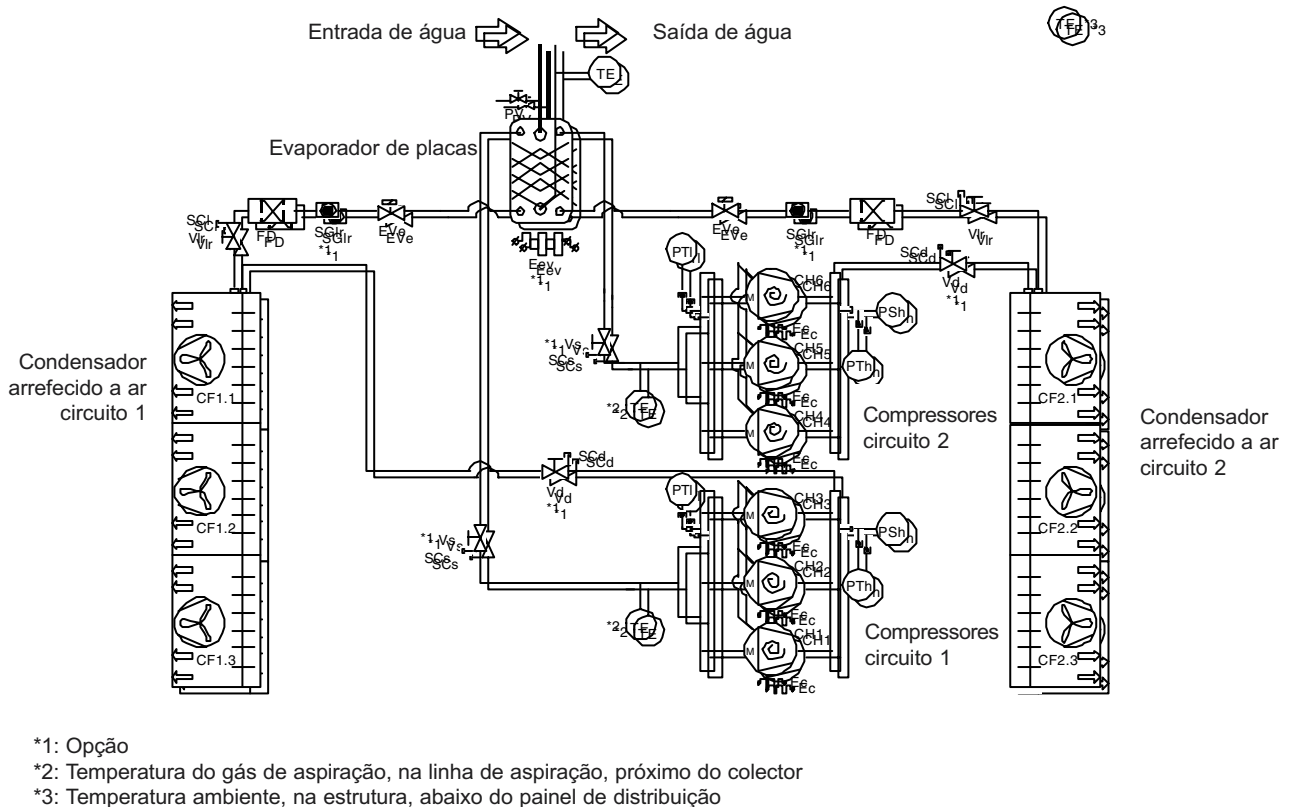
*1: Opção

*2: Temperatura do gás de aspiração, na linha de aspiração, próximo do coletor

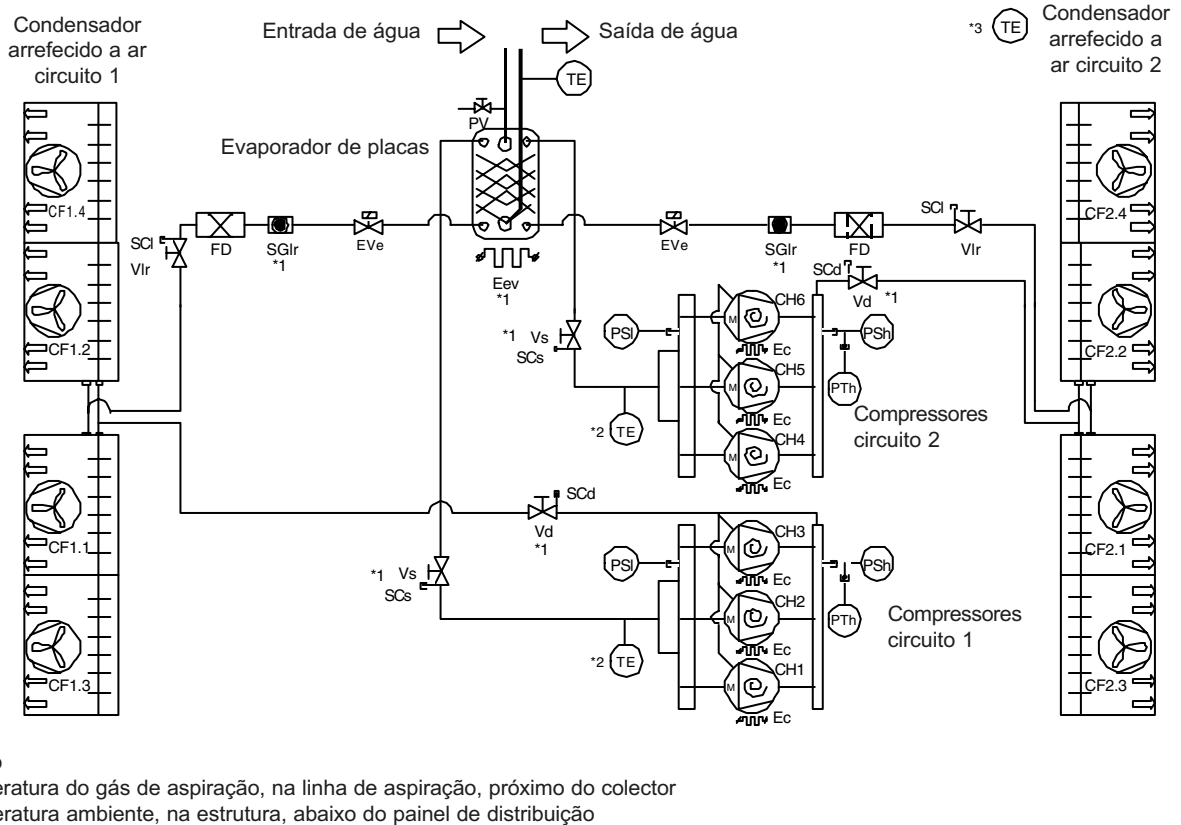
*3: Temperatura ambiente, montado na estrutura, abaixo do painel de distribuição

*4: Para versões HE / SLN

WA200D-HE/SLN + WA230D-HE/SLN + WA300D-STD/STD Plus LN + WA370D-STD/STD Plus LN.



WA300D-HE/SLN + WA370D-HE/SLN.



Consulte o esquemas do fluxo do refrigerante enviado em separado.

As abreviaturas utilizadas nos anteriores esquemas do fluxo do refrigerante encontram-se explicadas no capítulo 13.

6.5. Verificação do chiller ECOLOGIC™

Após a montagem, o chiller ECOLOGIC™ é testado quanto à pressão e às fugas. Os circuitos do refrigerante são em seguida evacuados, sendo depois aplicada a carga de refrigerante necessária para o funcionamento. Finalmente, o chiller ECOLOGIC™ é ensaiado em condições nominais no banco de ensaios da Lennox para verificar o seu correcto funcionamento. Por conseguinte, os chillers são fornecidos prontos a funcionar. É possível assistir à execução dos ensaios do chiller ECOLOGIC™ nas instalações de ensaio da Lennox. Para isso, basta contactar o departamento de vendas.

6.6. Descrições das peças

6.6.1 Componentes principais

Compressores

O chiller ECOLOGIC™ dispõe de compressores do tipo scroll herméticos. O motor e o compressor encontram-se dentro de um compartimento hermeticamente fechado, sendo que o arrefecimento do motor é feito através do gás refrigerante. Os compressores estão equipados com um visor de verificação do nível do óleo. O motor eléctrico é fornecido com um sistema de protecção da temperatura do enrolamento (Klixon ou termistor).

Os compressores scroll só funcionam devidamente na direcção de rotação correcta. Assim, é necessário ligá-los a um campo de rotação no sentido dos ponteiros do relógio (sequência de fase). Uma rotação incorrecta pode dar origem a defeitos, mas o compressor não bombeará refrigerante, emitirá um ruído invulgar e desligar-se-á após cerca de 20 minutos.

Os compressores de um circuito de refrigerante estão ligados em paralelo. Cada conjunto tem uma válvula de aspiração e uma válvula de descarga opcionais. A capacidade é controlada pelo ligar ou desligar dos compressores. O sistema eléctrico é controlado pelos controlos no compartimento dos interruptores.

! NOTA:

Devido à elevada saída volumétrica dos compressores scroll, estes compressores conseguem produzir vácuo muito rapidamente. Assim, os compressores não devem ser utilizados para aspirar refrigerante, pois isso dará origem a danos irreversíveis.

Se o compressor for accionado com a válvula de aspiração (Vs) fechada, também serão provocados danos irreversíveis. A pressão de aspiração de um compressor scroll nunca deve ser inferior a 0,2 bar (pressão manométrica).

Os chillers estão ligados para assegurar que quando a tensão de alimentação está ligada no sentido dos ponteiros do relógio, os compressores rodam na direcção correcta. As máquinas também foram testadas no banco de ensaios da Lennox utilizando rotação de fase no sentido dos ponteiros do relógio.

Condensador arrefecido a ar

Os condensadores arrefecidos a ar são constituídos por um, dois ou quatro permutadores de calor, construídos com tubos de cobre equipados com alhetas de alumínio. O fluxo de ar através dos permutadores de calor é fornecido através dos ventiladores axiais de transmissão directa. Os ventiladores são comandados pelos controlos.

Para proteger os técnicos operacionais e de manutenção de possíveis lesões, os ventiladores estão equipados com grelhas de protecção no lado do exaustor (exterior da máquina).

Evaporador

O evaporador consiste numa unidade hermeticamente soldada de chapas de aço inoxidável. As chapas têm um perfil espinhado. Devido ao método de empilhamento descontínuo, são criados canais entre as chapas através dos quais o meio flui de forma muito turbulenta. A turbulência cria uma transferência correcta de calor e mantém a influência da poluição em valores mínimos. Graças à disposição do conjunto de chapas, cada um dos canais, através dos quais flui o meio a arrefecer, situa-se junto a um canal que contém o fluxo de refrigerante que se evapora. Daqui resulta a criação de um evaporador muito compacto com um nível de refrigerante relativamente baixo.

O evaporador de chapas de circuito duplo foi concebido de modo a que os canais consecutivos de refrigerante estejam ligados alternadamente ao primeiro e segundo circuitos. Ambos os circuitos estão interligados.

O exterior do evaporador está isolado com material isolante à prova de difusão e humidade. Opcionalmente pode ser colocada fita térmica por baixo do material isolante. Esta fita assegura que o líquido (a ser arrefecido) no evaporador não congela em temperaturas ambiente baixas, mas para tal tem de passar um fluxo contínuo através do evaporador. (Esta fita térmica nem sempre é necessária se o chiller ECOLOGIC™ for utilizado com uma mistura de glicol/água. Consulte o diagrama de ligações do chiller.) Os modelos 4F, 6F e 8F dispõem de tubagens de ligação entre a máquina e as conexões do evaporador. Estas tubagens também dispõem de isolamento e também podem levar fita térmica. A fita térmica (caso exista) é activada e desactivada pelos controlos.

Válvula de expansão termostática (chillers com Climatic)

A válvula de expansão termostática é uma válvula de regulação de temperatura/pressão controlada por equalização da pressão exterior. A válvula permite que a quantidade correcta de refrigerante passe, por forma a atingir o sobreaquecimento necessário na extremidade do evaporador. A temperatura e a pressão são medidas imediatamente depois do evaporador na linha de aspiração. O sobreaquecimento é reduzido quando a carga no evaporador baixa. A válvula ajusta então o fluxo de refrigerante até ser atingido novamente o valor definido (necessário).

Válvula de expansão electrónica (Climatic II)

A função da válvula de expansão electrónica é a mesma da válvula de expansão termostática. O processo é gerido de forma mais eficaz, dado o facto de esta válvula ser comandada pelos controlos, o que disponibiliza uma maior quantidade de dados sobre o processo.

6.6.2. Acessórios

Também pode consultar os diagramas do fluxo do refrigerante para obter informações sobre as seguintes peças (consulte também o capítulo 5.4). Cada um dos circuitos de refrigerante também inclui os acessórios que se seguem.

Válvula de líquido

Existe uma válvula na linha de líquido, imediatamente depois da saída do condensador, destinada a ser usada para a extracção e enchimento do refrigerante, e durante as operações efectuadas no filtro/secador.

Filtro/secador

O filtro/secador é montado na linha de líquido a seguir à válvula de líquido. O filtro/secador absorve a humidade residual que tenha ficado no chiller depois do processo de vácuo.

O filtro/secador também recolhe quaisquer resíduos resultantes da montagem e sedimentos de óleo. Os filtros/secadores são aplicados em duas versões nos chillers ECOLOGIC™.

- Filtro/secador selado hermeticamente
- Filtro/secador substituível.

6.6.3. Painel de controlo e funções de segurança

O painel de controlo está em total conformidade com a norma EN-60204-1. Os grupos de interruptor principal e de corrente de controlo encontram-se claramente separados no painel de controlo. O chiller ECOLOGIC™ é fornecido com o diagrama das ligações. Parte deste diagrama é uma ilustração da configuração do painel de controlo.

Consulte o manual de utilização do sistema de controlo da sua máquina (e o diagrama de ligações se necessário) para obter mais pormenores sobre o funcionamento e a redefinição das várias protecções.

Alta pressão

O chiller está protegido contra uma pressão de funcionamento excessivamente elevada no lado da alta pressão através de, pelo menos, um interruptor de alta pressão que está ligado ao lado da pressão do compressor. O interruptor de alta pressão desliga o circuito relevante quando é ultrapassado o valor definido. O interruptor de alta pressão dispõe de um sistema de reposição.

Baixa pressão

O chiller está protegido contra uma pressão de funcionamento baixa no lado da baixa pressão através de um interruptor de baixa pressão (chillers com CLIMATIC), ou através de um sensor de baixa pressão (chillers com CLIMATIC II™), que está ligado aos controlos.

Protecção anti-congelação

O evaporador está protegido contra danos causados pela congelação da água resultante de condições anormais de funcionamento, mediante um sensor de temperatura na saída do evaporador, que está ligado aos controlos. (Esta protecção nem sempre é necessária se o chiller ECOLOGIC™ for utilizado com uma mistura de glicol/água.)

6.6.4. Opções

Para mais pormenores sobre as opções disponíveis no chiller ECOLOGIC™, consulte o Manual de Instalação. Consulte o diagrama das ligações para mais detalhes sobre as opções eléctricas.

R22

As unidades são fornecidas com HCFC22 como refrigerante. Este produto só está disponível como opção fora da CEE.

Quando foi especificado o R22, a unidade é fornecida com pontos operacionais definidos e com componentes que são adequados para o funcionamento com esse refrigerante.

Visor

Existe um visor que permite determinar o estado do refrigerante, caso de se encontre na linha de líquido, existindo um visor por circuito.



Visor

Kit de controlo da pressão de condensação (todas as estações)

Permite o arranque e o funcionamento da unidade até temperaturas exteriores de -15°C no mínimo (recomendado para temperaturas exteriores abaixo de +6°C).

Unidades equipadas com o controlo básico Climatic (Std, Std Plus e LN)

Normalmente, a unidade está equipada com um interruptor de baixa pressão e um termóstato anti-congelação. No arranque é feito o bypass da válvula de expansão termostática por uma válvula solenóide.

Nesta opção, também vêm incluídas resistências para aquecimento do óleo do compressor e resistências para aquecimento de protecção anti-congelação.

Unidades equipadas com o controlo Climatic II avançado (HE e SLN)

Em unidades equipadas com válvulas de expansão electrónicas e CLIMATIC II, o programa standard permite controlar o arranque até -20°C sem custos adicionais.

Alucoat 507 nos condensadores (revestimento de Epoxy)

É um revestimento anti-corrosão aplicado por spray que proporciona uma protecção adicional nas alhetas do condensador em atmosferas saturadas de sal, como acontece à beira-mar e em áreas com poluição industrial.

Não é adequado para poluição industrial pesada, álcalis fortes, oxidantes, brómio e cloro húmidos e flúor em concentrações muito elevadas.

www.altena.com para mais informações.

BlyGold Plus em condensadores

Trata-se de um revestimento anti-corrosão, em que as baterias são completamente mergulhadas, que proporciona uma protecção suplementar ao condensador, relativamente ao sal e a poluição industrial ligeira. Existem dois produtos disponíveis: BlyGold Plus Tropic, o tradicional acabamento dourado para aplicações em zonas marítimas suaves, industriais e no Médio Oriente. E o BlyGold PoluAl, um acabamento prateado, para um nível mais elevado de protecção para aplicações em indústria pesada e marítimas.

www.blygold.com para mais informações.

Filtro/secador de núcleo substituível

É instalado depois dos condensadores, permitindo a substituição dos núcleos higroscópicos sem



Filtro/secador de núcleo substituível

ter de retirar o corpo do filtro de núcleo.

Válvulas de isolamento do compressor

Fornecimento e instalação de válvulas de isolamento de descarga e aspiração manual em ambos os lados de cada circuito, para permitir operações de assistência nos compressores sem remoção da totalidade da carga de refrigerante.



Válvulas de isolamento do compressor

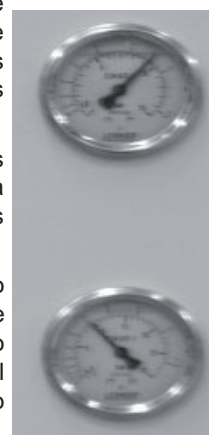
É recomendado, se se pretender que a LENNOX efectue as operações de manutenção e assistência.

Conjunto de manómetros de alta e baixa pressão

Manómetros cheios com líquido, que medem a alta pressão de condensação e a baixa pressão de evaporação em cada circuito de refrigerante. Os manómetros são cheios de glicerina para amortecer as pulsações do gás, e são montados externamente.

Os manómetros são dispositivos compostos que apresentam a temperatura do refrigerante saturado para os vários refrigerantes disponíveis.

A mesma informação está disponível no controlador Climatic II. Assegure-se de que não duplica funções. A visualização da alta e da baixa pressão está disponível no controlador Climatic II, não sendo necessário adicionar manómetros.



Conjunto de manómetros de alta/baixa pressão

Válvulas reguladoras de pressão duplas UDT

O sistema de refrigeração está equipado com válvulas reguladoras de pressão do refrigerante no lado da alta pressão e com uma válvula reguladora de pressão no lado da baixa pressão. Esta opção tem válvulas gémeas ligadas num colector de alta ou baixa pressão com uma válvula de isolamento. Isto permite que uma válvula esteja activa sempre enquanto a outra válvula é substituída, reparada ou calibrada.

Protecções da bateria do condensador

Estas protecções removíveis são peças metálicas revestidas de poliéster, que protegem toda a superfície exterior da bateria do condensador contra danos acidentais durante o transporte e no local.

Também protegem do contacto manual directo com as arestas cortantes da bateria do condensador. A protecção da bateria do condensador é removível para limpeza da bateria. A protecção da bateria do condensador funciona como um obstáculo mas não protege totalmente.



Protecções da bateria do condensador

N.B.: Esta opção acrescenta 40 mm à largura total da unidade.

Transformador de corrente 400V/230V

Evita a alimentação separada 230V/1/50Hz para as resistências do cárter do compressor e a resistência anti-congelação opcional no evaporador. Isto permite que o cliente ligue apenas o equipamento no interruptor principal, sendo a restante alimentação de energia para o circuito de controlo e resistências efectuada através do transformador. O transformador de corrente é fornecido totalmente cablado e testado. Esta opção pode reduzir os custos de instalação do cliente e não requer o uso de um cabo neutro.

Ligação para detecção externa de aquecimento

Esta opção permite ao cliente fazer uma ligação no painel da LENNOX para a detecção externa de aquecimento para realização de trabalhos nos tubos, etc. É activada pelo termóstato de protecção anti-congelação montado na unidade Lennox. Isto só é possível se a opção Anti-congelação estiver seleccionada no chiller.

Potência e painel de controlo com classificação IP55

O painel de controlo tem uma classificação de índice de protecção IP43, o que é adequado para o funcionamento no exterior. Em alguns países, a classificação do painel para funcionamento no exterior é IP55. A classificação IP55 assegura que o painel é à prova de água, na eventualidade de um jacto de água atingir directamente o painel. O painel também apresenta maior resistência mecânica ao impacto.

O painel é fornecido com portas com dobradiças. As portas têm vedações e trincos múltiplos, e as ligações têm vedações de bucin para manter a classificação de vedação correspondente ao IP55.

N.B.: Esta opção aumenta o comprimento.

Interruptor principal LIGADO/DESLIGADO (Portas interbloqueadas)

Permite o corte geral e isolamento da alimentação trifásica principal quando a máquina está em funcionamento ou parada. O isolador principal também funciona como dispositivo de sobrecarga térmica para proteger contra consumos de corrente excessivos. Se estiver instalado um transformador de corrente, este interruptor também corta a energia do controlo e das resistências anti-congelação. CUIDADO Se o interruptor de corrente estiver na posição desligada e NÃO for fornecida uma alimentação separada para a resistência anti-congelação, pode ocorrer congelação.

O interruptor de corrente é fornecido com tampas nas ligações.

O interruptor de corrente é utilizado para desligar a unidade da alimentação para trabalhar em segurança no sistema eléctrico.

Interruptor de caudal de pás

De acordo com o tipo da unidade, estão disponíveis 2 tipos diferentes de interruptores de caudal: - interruptor de caudal diferencial ou interruptor de caudal de pás.

No caso de ter sido seleccionado um interruptor de fluxo diferencial e a opção «resistência anti-congelação», as linhas para o interruptor de fluxo estão protegidas contra congelação.

Este interruptor é fornecido com



Interruptor LIGADO/DESLIGADO principal



Interruptor de fluxo de pás

tubos e instalado no evaporador, e é testado na fábrica.

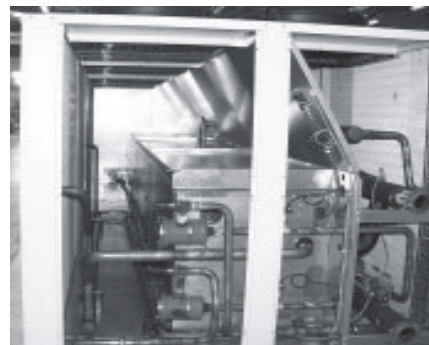
O interruptor de pás é fornecido em separado, tendo o cliente que o instalar na linha de saída da água REFRIGERADA. Também é necessário que o cliente faça a ligação do interruptor de caudal directamente nos terminais do painel de controlo.

Quando é seleccionada uma unidade com módulo de bomba, vem instalado de fábrica um interruptor de fluxo de pás.

Se o chiller for utilizado sem interruptor de caudal, a congelação do evaporador ocorrerá se o chiller for utilizado sem caudal de água. A garantia será anulada se não estiver presente nenhum interruptor de caudal no sistema de arrefecimento a água.

Isolamento acústico do compressor

Compartimento do compressor em aço alumínio e zinco, com as partes laterais internas revestidas com espuma de isolamento acústico: PAE 28 mm, massa de 3 kg/m², películas de protecção, classificação de incêndios M1.



O compartimento está equipado com portas removíveis para permitir o acesso aos compressores.

Isolamento acústico do compressor

O compartimento está equipado com um ventilador de ar forçado para controlar a temperatura dentro da cabina acústica do compressor. Standard no SLN, opcional apenas em Alta Eficiência.

TUV/VDE

Unidades fabricadas de acordo com a norma TÜV/VDE (componentes eléctricos, dispositivos pressurizados, válvulas de segurança...). Esta norma já não é requerida, pois desde Maio de 2002 a Directiva relativa a Equipamento Pressurizado PED, requerida para obter a marca CE, sobrepõe-se a todas as normas UE locais de certificação relativas a pressão (TUV, ISPESL, SDM, UDT e BS).

Isolamento reforçado do evaporador

Uma camada adicional de isolamento térmico do evaporador aumenta o isolamento de uma espuma de células fechadas de 12,7mm para 26mm, resistente à água. Classificação de incêndios: M1.

Manómetros de água duplos

Os manómetros de água medem a pressão existente na entrada e saída dos circuitos de água. A máquina vem de fábrica com um manómetro na válvula reguladora de pressão da água.



Manómetros de água duplos

Climatic II (microprocessador de controlo avançado)

Nas unidades Std, Std plus e LN, o microprocessador de controlo standard é o Climatic básico.

Opcionalmente, pode ter o microprocessador de controlo avançado Climatic II, que proporciona controlo e funcionalidade adicionais em relação ao controlador Climatic básico.



Climatic II (microprocessador de controlo avançado)

As funções de controlo da pressão de condensação até uma temperatura de -18°C e de descarga de alta pressão são funções standard, assim como a visualização da alta e baixa pressão do refrigerante em cada circuito.

O microprocessador de controlo Climatic II é fornecido com uma interface de cliente KP02 removível.

Visor gráfico KP07

O visor gráfico KP07 Climatic II substitui o KP02 e apresenta um ecrã LCD e um teclado para a interface com o cliente. Este visor tem funções de controlo e de funcionalidade adicionais, que não existem no KP02 (consulte a folha de especificações fornecida em separado).



Visor gráfico KP07

Filtro do circuito de água

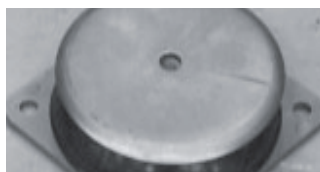
O filtro do circuito de água deve ser instalado a montante da entrada de água, para proteger o evaporador contra quaisquer impurezas (eficiência de 80 microns). É recomendado para a caixa e para o tubo e tem de ser instalado nos permutadores de calor de placas.



Filtro do circuito de água

Estruturas anti-vibrações

Suportes elásticos (borracha) fabricados em 2 estruturas planas paralelas, ligadas entre si através de um anel de borracha, instala-dos por baixo da unidade nos pontos especificados pelos desenhos técnicos. Reduz a transmissão de vibrações para o solo e o nível sonoro geral. O diâmetro e a resistência variam de acordo com o modelo. São fornecidos em separado e têm de ser instalados.



Estruturas anti-vibrações

Painéis de serviço

Esta opção fornece uma caixa integral para o painel nas versões Std, Std plus e LN 100E a 150D.

A parte lateral da unidade que contém os compressores está totalmente envolvida, desde a base até ao topo da unidade, por painéis metálicos removíveis RAL 9002 pintados.



Painéis de serviço

Ligações da água refrigerada

As ligações da água refrigerada em todas as unidades são ligações Victaulic; cada unidade é fornecida de fábrica com um conector e uma vedação para as ligações da água refrigerada.



Ligações da água refrigerada

Na eventualidade de o cliente precisar de uma extensão de tubo Victaulic estriado, que também pode ser soldado, aparafusado ou unido com flanges. Esta opção fornece as duas secções de tubo adicionais estriadas numa extremidade, para o conector Victaulic, e sem acabamento na outra extremidade, para que o cliente possa fazer as ligações que desejar.

Válvulas de expansão electrónicas

Nas unidades Std, Std plus e LN, as válvulas de expansão termostáticas vêm instaladas de fábrica.

Existe a opção de instalar válvula(s) de expansão electrónica(s) (EEV), opção esta que elimina a necessidade da válvula solenóide da linha de líquido uma vez que a EEV funciona como uma válvula de isolamento.

Ao seleccionar a opção de válvula de expansão electrónica é também necessário seleccionar o microprocessador de controlo Climatic II.



Válvulas de expansão electrónicas

Arranque suave do compressor (soft starter)

Esta opção está disponível em todos os modelos e destina-se a fornecer a corrente de arranque mais baixa possível nos compressores. A corrente de arranque geral é reduzida em 25% a 35% dependendo do número de compressores e do modelo seleccionado.

Normas STEK

Se esta opção for seleccionada, o chiller é construído em conformidade com as normas STEK. A unidade é equipada com uma válvula de isolamento de circuito de refrigerante na aspiração principal e outra na linha de descarga do distribuidor principal para os compressores, e é instalado um visor em cada um dos circuitos de refrigerante.

Também são incluídos os documentos e os certificados necessários.

Não estão disponíveis nenhuma opções standard

Correcção do coeficiente de potência; vidro acrílico no painel; botões de paragem de emergência; ligação à terra; protecção de inversão de fase; disjuntor de fuga para a terra; grelhas arquitectónicas; unidade de pressurização de arrefecimento a água; painel de controlo IP65; ventiladores de condensador de alta pressão; instalação de alimentação remota para o módulo hidráulico remoto.

Para estas e outras opções não standard, contacte o representante de vendas.

7. SEGURANÇA DURANTE O FUNCIONAMENTO

7.1. Dispositivos de segurança e de protecção

A segurança dos técnicos de instalação e dos técnicos operacionais é garantida pelos seguintes dispositivos.

- Interruptores de alta pressão que desligam os compressores antes de a pressão de funcionamento atingir o valor máximo aceitável. Dependendo do sistema de controlo utilizado, serão tomadas de antemão outras medidas (consulte o manual de utilização do sistema de controlo relevante).
- As tubagens estão protegidas por peças metálicas, consoante a versão escolhida.
- O interruptor principal, caso exista (opcional), pode ser bloqueado na posição zero (desligado).
- Nas versões que incorporam uma alimentação auxiliar, esta última será também desligada pelo interruptor principal, caso exista (opcional).
- O painel de serviço situado em frente da parte da corrente principal do painel de controlo só pode ser retirado quando o interruptor principal, caso exista (opcional), está na posição zero (desligado).
- Todos os painéis de serviço estão fixados com parafusos e só podem ser retirados com ferramentas específicas.
- Todas as peças activas são à prova de toque para evitar acidentes durante as operações de manutenção (geralmente, a manutenção é efectuada com os painéis de serviço retirados e a alimentação ligada). É importante que as protecções instaladas pela Lennox sejam mantidas no lugar. Se for necessário retirar as protecções originais por motivos de manutenção, as mesmas devem ser reaplicadas no local original e da forma adequada. Algumas peças de tensão segura (<50V) não são à prova de toque.
- Os ventiladores no exterior do chiller estão equipados com grelhas de protecção (rede de malha fina). Para evitar o contacto inadvertido com um ventilador rotativo no interior do chiller durante as operações de manutenção, também podem ser instaladas grelhas de protecção (rede de malha larga) nestes ventiladores (apenas nas versões em que esta parte da unidade está acessível).
- Existem etiquetas de aviso nos, ou próximo dos, componentes que poderão ser perigosos:

Altas temperaturas (linhas de gás sob pressão)

Tensão eléctrica (compartimento dos interruptores).

Peças rotativas (painéis de serviço que dão acesso ao compartimento do condensador).

Peças cortantes (alhetas dos permutadores de calor dos condensadores arrefecidos a ar).

7.2. Segurança com o equipamento desligado

Se se souber que o chiller ECOLOGIC™ vai estar sem funcionar durante muito tempo ou vai ser desmontado, devem ser observados os seguintes pontos:

- A máquina deve ser devidamente isolada (consulte o capítulo 7.6).
- Se se souber que o chiller vai estar sem funcionar durante muito tempo, o refrigerante deve ser extraído por técnicos autorizados. Os circuitos de refrigerante devem ser submetidos a uma ligeira sobrepressão através de azoto. Durante esta operação devem ser abertas as válvulas de descarga, aspiração, de líquido e solenóides (caso existam).
- Caso se pretenda desmontar o chiller, o óleo e o refrigerante têm de ser drenados e retirados por técnicos qualificados. (Todos em conformidade com as normas que regulamentam as substâncias que afectam a camada de ozono).

! NOTA:

Os chillers ECOLOGIC™ contêm refrigerante sob pressão. Certifique-se de que as linhas sob pressão estão protegidas contra danos ou perfuração, uma vez que isso pode levar à fuga de refrigerante. A fuga de refrigerante é perigosa para os olhos e para a pele (provoca queimaduras, devido às temperaturas muito baixas) e é prejudicial para o ambiente. Além disso, as máquinas com pouco refrigerante não funcionam correctamente.

! NOTA:

No caso dos chillers montados na cobertura, o efeito das rajadas de vento deve ser tido em consideração aquando da remoção dos painéis de serviço. Certifique-se de que os painéis não podem ser levados por uma rajada de vento quando são levantados. Tenha o cuidado de assegurar que a força do vento no painel não provoque uma situação de desequilíbrio e/ou uma queda. Se for necessário retirar os painéis durante as operações, certifique-se de que os mesmos são empilhados de modo a não ficarem expostos às rajadas de vento. Devido à sua dimensão e peso, os painéis que sejam levados pelo vento podem provocar danos e/ou lesões.

8. CONTROLO

O modo como o chiller ECOLOGIC™ é controlado depende da versão escolhida; consulte o capítulo 5. As informações que são importantes para o funcionamento encontram-se todas no manual do utilizador do respectivo sistema de controlo.

9. MANUTENÇÃO**9.1. Geral**

É fundamental que o chiller ECOLOGIC™ seja submetido a uma manutenção regular e cuidadosa para garantir um funcionamento eficiente, sem falhas e a longo prazo. Algumas operações de manutenção podem ser efectuadas por si; consulte o capítulo 9.2. Outros trabalhos de manutenção devem ser efectuados por técnicos devidamente qualificados e autorizados; consulte o capítulo 9.3. As operações no circuito de refrigerante só devem ser executadas por técnicos devidamente preparados e certificados. A manutenção pode ser efectuada pelos serviços de assistência da Lennox, com os quais pode ser feito um contrato de assistência.

Se forem detectadas falhas e/ou situações de não conformidade, estas deverão ser imediatamente comunicadas aos nossos serviços de assistência. Nesse caso é essencial que nos informe quanto ao tipo de máquina e respectivo número de série. Se a falha tiver ocorrido durante o período da garantia, indique também o número de encomenda da Lennox que foi atribuído à máquina em questão. Durante as operações de verificação, consulte o diagrama das ligações.

No caso da Holanda :

A frequência das verificações periódicas efectuadas pelos técnicos qualificados deve, no mínimo, estar em conformidade com as normas RLK aplicáveis.

Estas verificações e operações efectuadas nos componentes tecnológicos de controlo ou do refrigerante do chiller devem ser registadas no livro de registo. O livro de registo, com os respectivos certificados e fichas de instruções, deve ser sempre guardado num local perto do chiller. Por exemplo, no painel de controlo da máquina.

Os planos de inspecção fornecidos neste manual destinam-se a servir como orientação durante as operações de manutenção. A Lennox não garante que estas informações estejam completas, podendo por isso não aceitar responsabilidades em caso de possíveis omissões.

! NOTA:

O interruptor principal da máquina deve ser desactivado e bloqueado durante os trabalhos efectuados no equipamento eléctrico.

■ **Compressores**

Os compressores scroll estão hermeticamente fechados e não contêm peças como válvulas, molas de aspiração ou rolamentos de esferas. Por isso não requerem nenhum tipo de manutenção.

■ **Interruptores e equipamento eléctrico**

Na globalidade, a manutenção limita-se à remoção do pó e da sujidade pelo menos duas vezes por ano, e à limpeza dos contactos, se necessário. O funcionamento do equipamento de medição e controlo deve também ser verificado periodicamente.

■ **Condensador**

O permutador de calor do condensador deve ser verificado periodicamente em termos de poluição visível, e deve ser limpo se necessário. Não deve ser limpo com uma escova de arame.

Tendo em conta o perigo de provocar danos nas alhetas, a Lennox recomenda que a limpeza seja feita por especialistas.

Pode ser acordado um contrato de manutenção separado (especificamente para o revestimento) para permutadores de calor que tenham revestimento protector.

■ **Evaporador**

O filtro de água tem de ser verificado e limpo regularmente.

O evaporador deve ser verificado periodicamente. O evaporador não requer qualquer manutenção, que não a manutenção do seu estado satisfatório ou a reparação do isolamento, se necessário. Em caso de poluição do lado da água, o evaporador deverá ser limpo quimicamente por técnicos certificados. A poluição pode ser detectada através da observação de uma redução da temperatura de evaporação, em comparação com uma situação operacional semelhante em condições limpas.

! NOTA:

Nunca utilize ácidos inorgânicos fortes para limpar o evaporador, para evitar a corrosão dos materiais.

■ **Filtro/secador**

A manutenção do filtro/secador limita-se à substituição dos cilindros cerâmicos dos modelos 110E-, 230D-, 300D- e 370D ou à substituição da unidade de filtro/secador completa nas noutras máquinas, após saturação de humidade. No entanto, a capacidade dos filtros/secadores é tal que a substituição tem de ser feita quando o circuito de refrigeração é aberto para reparações de maior dimensão. Uma diferença de temperatura antes e depois dos pontos de filtro/secador aponta para um bloqueio provocado por poluição. A substituição dos filtros/secadores ou das cerâmicas do filtro/secador só deverá ser levada a cabo por técnicos devidamente qualificados e certificados.

9.2. Programa de manutenção para utilizadores

! NOTA:

As operações no circuito de refrigerante só devem ser executadas por técnicos devidamente preparados e certificados.

Máquina em funcionamento	Número de inspeções anuais
Compressores	
! NOTA: A parte de cima de um compressor scroll fica quente quando ele está a funcionar!	
Verifique o estado do compressor (ruído, temperatura, fugas, poluição, corrosão)	4
Verifique o nível de óleo (deve ser visível no visor do compressor)	4
Circuitos de refrigerante	
Verifique (se estiver presente) o visor de nível do refrigerante (não devem estar visíveis bolhas de ar no visor e deve verificar-se se existe descoloração no indicador de humidade)	4
Verifique o estado da tubagem (poluição, fugas, corrosão, vibração)	4
Verifique as fixações das tubagens (braçadeiras, material de inlay)	4
Verifique o estado do isolamento (poluição, humidade, danos)	2
Evaporador	
Verifique o estado do evaporador (poluição, fugas)	2
Verifique o estado do isolamento (poluição, juntas, danos, se está bem apertado)	2
Verifique as ligações da água (poluição, fugas, corrosão, juntas coladas)	2

A máquina parada (interruptor principal desligado e bloqueado)	Número de inspeções anuais
Compressores	
Verifique o nível de óleo dos compressores (entre ½ e ¾ da altura do visor)	2
Painel de controlo	
Verifique se o compartimento dos interruptores está limpo e seco.	2
Verifique o estado dos cabos (corroídos, queimados, danificados)	2
Condensador	
Verifique o estado do permutador de calor (poluição, fugas, corrosão, obstruções)	4
Verifique o estado dos ventiladores (poluição, corrosão, funcionamento dos eixos)	4
Limpe as lâminas dos ventiladores	2
Verifique o fluxo de ar em toda a instalação (vento descendente, ângulo cego, curto-circuito, gás de exaustão da aspiração)	2
Verifique se os parafusos de fixação estão bem apertados	2
Verifique as grelhas de protecção (fixação, orifícios, corrosão)	2

Quando um chiller é reiniciado, continuará a ficar bloqueado durante um breve período de tempo (consulte o manual de utilização do sistema de controlo relevante e/ou o diagrama das ligações).

9.3. Programa de manutenção para técnicos qualificados

Máquina em funcionamento	Número de inspecções anuais
Compressores	
! NOTA: A parte de cima de um compressor scroll fica quente quando ele está a funcionar!	
Verifique o estado do compressor (ruído, temperatura, fugas, poluição, corrosão)	2
Verifique o funcionamento da resistência de cárter (compressor desligado)	2
Verifique o nível de óleo (deve ser visível no visor do compressor)	2
Verifique a pressão de aspiração (3 bar < pressão de aspiração < 6 bar)	2
Verifique a pressão de descarga (10 bar < pressão de descarga < 23 bar)	2
Verifique a corrente (consulte a folha de especificações)	2
Verifique o ventilador de exaustão (nas versões HE e SLN) do compartimento do compressor (em funcionamento assim que um compressor entra em funcionamento)	2
Circuitos de refrigerante	
Verifique (se estiver presente) o visor de nível do refrigerante (não devem estar visíveis bolhas de ar no visor e deve verificar-se se existe descoloração no indicador de humidade)	2
Verifique se existem fugas no circuito de refrigerante	2
Verifique o estado da tubagem (poluição, fugas, corrosão, vibração)	2
Verifique as fixações das tubagens (braçadeiras, material de inlay)	2
Verifique o estado do isolamento (poluição, humidade, danos)	2
Verifique o sobreaquecimento do gás de aspiração (3K < sobreaquecimento < 8 K)	2
Verifique o subarrefecimento do líquido (2K < subarrefecimento < 6K)	2
Evaporador	
Verifique o estado do evaporador (poluição, fugas)	2
Verifique o estado do isolamento (poluição, juntas, danos, se está bem apertado)	2
Verifique as ligações da água (poluição, fugas, corrosão, juntas coladas)	2
Verifique o funcionamento do aquecimento do evaporador (corrente: ver diagrama das ligações)	2
Condensador	
Verifique o estado dos ventiladores (ruído, poluição, temperatura, corrosão)	2
Verifique a corrente dos ventiladores (corrente: ver diagrama das ligações)	2
Protecções	
Verifique o funcionamento e as configurações das seguintes protecções:	
- Protecção de fluxo (interruptor de fluxo ou pressóstato diferencial)	2
Interruptores de alta pressão	2
- Interruptores de baixa pressão (BCS)	2
- As protecções térmicas, premindo o botão de reposição (apenas verifica se foi desligado)	2
- A desligação do compressor, interrompendo a protecção Klixon ou a protecção térmica (retirar da régua de terminais)	2
- Desligação do primeiro ventilador em cada circuito, interrompendo o Klixon (retirar da régua de terminais)	2
- As funções de segurança incluídas nos controlos (consulte o manual de utilização do controlo relevante)	2

! NOTA: Consulte a nota no verso.

! NOTA: Quando o funcionamento das protecções for verificado através da remoção das ligações da régua de terminais, certifique-se de que estas são recolocadas nas posições originais e ficam bem fixas.

Máquina parada (interruptor principal desligado e bloqueado)		Número de inspecções anuais
Compressores		
Verifique o nível de óleo dos compressores (entre ½ e ¾ da altura do visor)		2
Verifique se as ligações eléctricas estão bem apertadas		2
Painel de controlo (consulte o diagrama das ligações para saber quais são as definições)		
Verifique se o compartimento dos interruptores está limpo e seco.		2
Verifique o estado dos interruptores (poluição, corrosão)		2
Verifique o estado dos contactos (poluição, corrosão, queimados)		2
Verifique se todas as ligações estão bem apertadas		2
Verifique o estado do isolamento dos cabos (corroído, queimado, danificado)		2
Verifique as definições das protecções térmicas		2
Verifique o estado dos fusíveis (apertados, valor)		2
Condensador		
Verifique o estado do permutador de calor (poluição, fugas, corrosão, obstruções)		2
Limpe o permutador de calor com uma escova macia		2
Verifique o estado dos ventiladores (poluição, corrosão, funcionamento dos eixos, desequilíbrio)		2
Limpe as lâminas dos ventiladores		2
Verifique as grelhas de protecção (fixação, orifícios, corrosão)		2
Verifique o fluxo de ar na instalação (vento descendente, ângulo morto, curto-circuito, gás de exaustão da aspiração)		2
Verifique se os parafusos de fixação estão bem apertados		2
Verifique se as ligações eléctricas estão bem apertadas		2
Geral		
Verifique a montagem do chiller (amortecedores de vibrações, fundações, nível?)		2
Verifique o estado da caixa (aperto, poluição, corrosão)		4
Verifique os pontos de fixação das peças removíveis		2
Nas versões HE e SLN, verifique o estado do isolamento acústico no compartimento do compressor		2
Verifique se as etiquetas de aviso ainda estão nos devidos lugares		2

Quando um chiller é reiniciado, continuará a ficar bloqueado durante um breve período de tempo (consulte o manual de utilização do sistema de controlo relevante e/ou o diagrama das ligações).

Todas as operações efectuadas na instalação do refrigerante, que estão sujeitas às estipulações das normas RLK relevantes, deverão ser registadas no livro de registo associado à instalação (apenas na Holanda).

Também é aconselhável registar as condições de funcionamento relevantes durante as operações de verificação.

- Temperatura de entrada e saída da água refrigerada
- Pressão de descarga e de aspiração
- Temperatura ambiente
- O grau de capacidade a que a máquina está a funcionar nesse momento.

Alguns destes dados podem ser reunidos utilizando os controlos (consulte o manual de utilização do controlo relevante)

9.4. Substituição das etiquetas de aviso

As etiquetas de aviso em falta ou danificadas devem ser substituídas. No capítulo 3.2 encontrará uma lista de todas as etiquetas de aviso que devem existir dentro e fora da máquina.

Quando colocar as etiquetas, proceda do seguinte modo:

- ***Limpe a base utilizando um desgordurante não agressivo.***
- ***Aqueça a área com um secador de ar quente, até ela ficar ligeiramente quente ao tacto.***
- ***Retire a película de cobertura e cole a etiqueta de aviso na posição correcta.***
- ***Pressione-a e verifique se retirou todas as bolhas de ar.***

Deixe a cola secar durante, pelo menos, 24 horas antes de colocar a etiqueta em contacto com a água e/ou agentes de limpeza.

Contacte o departamento de assistência da Lennox caso ocorra uma avaria no chiller ECO-LOGIC™. A indicação da causa possível irá permitir-nos solucionar o problema de forma muito mais eficiente.

! NOTA:

As operações no circuito de refrigerante só devem ser executadas por técnicos devidamente preparados e certificados.

Os chillers ECOLOGIC™ contêm refrigerante sob pressão. As operações incorrectas no circuito de refrigerante podem provocar a saída de refrigerante. Isto representa um perigo para os olhos e para a pele (queimadura - temperaturas muito baixas). Esta saída de refrigerante é também perigosa para o meio ambiente, e um chiller que não tenha refrigerante suficiente não irá funcionar correctamente.

10. MENSAGENS DE AVARIA E AVARIAS

O sistema de controlo de todas as versões do chiller ECOLOGIC™ foi concebido para simplificar a análise das avarias. Os manuais de utilização dos controlos relevantes indicam como ter acesso às informações necessárias. Também podem ser úteis para consultar os diagramas das ligações.

O que fazer em caso de avaria:

- ***Analise a avaria utilizando o sistema de controlo (consulte o manual de utilização do sistema de controlo relevante) e a lista incluída no capítulo 12, se necessário.***
- ***Conforme a natureza da avaria e as medidas a tomar, a avaria poderá ser resolvida no local ou pode exigir a assistência de um técnico qualificado.***

! NOTA:

Durante as operações da máquina, a alimentação de corrente deve ser desligada e o interruptor principal desligado.

11. MANUSEAMENTO DO REFRIGERANTE

11.1. Geral

Os dois refrigerantes utilizados nos chillers ECOLOGIC™ são fundamentalmente diferentes. Na seguinte tabela destacamos algumas dessas diferenças.

	<i>R-407c</i>	<i>R-22</i>
Composição	Mistura de 3 HFKs	HCFK puro
ODP (R-11 = 1)	0	0.05
GWP (CO ₂ = 1.0)	1600	1700
AEL [ppm]	1000	1000
Ponto de ebulição [°C]	-41	-44
Deslizamento	SIM	NÃO

Esclarecimento: ODP = Potencial de destruição do ozono, com base na redução da saída de R-11.
GWP = Potencial de aquecimento global, com base no efeito de estufa de CO₂.
AEL = Limite de exposição permissível.

! NOTA:

Os chillers ECOLOGIC™ contêm refrigerante sob pressão. As operações incorrectas no circuito de refrigerante podem provocar a saída de refrigerante. Isto representa um perigo para os olhos e para a pele (queimadura - temperaturas muito baixas). Esta saída de refrigerante é também perigosa para o meio ambiente, e um chiller que não tenha refrigerante suficiente não irá funcionar correctamente.

11.2. Dados técnicos a recordar

11.2.1 Efeito de deslizamento

Durante as medições feitas no circuito de refrigerante com refrigerantes constituídos por uma substância pura, existe uma relação fixa entre a pressão e a temperatura na área de coexistência (em que estão presentes tanto humidade como líquido).

No entanto, isto não se aplica a misturas de refrigerantes com função de deslizamento. Nestes refrigerantes, o líquido tem uma temperatura diferente (ponto de bolha) da do gás (ponto de orvalho) com a mesma pressão.

Isto é importante na definição do subarrefecimento e do sobreaquecimento. O subarrefecimento deve ser sempre definido por comparação da temperatura do líquido com a temperatura do ponto de bolha, na pressão medida.

O sobreaquecimento deve sempre ser definido por comparação da temperatura do gás de aspiração com a temperatura do ponto de orvalho, na pressão medida.

11.2.2. Carga de refrigerante na instalação

As instalações devem ser sempre recarregadas através da ligação na válvula de líquido (Vlr).

! NOTA:

Nunca tente ligar o compressor num circuito evacuado, porque se assim fizer poderá provocar danos imediatos e irreversíveis no compressor.

! NOTA:

Devido à elevada saída volumétrica dos compressores scroll, estes compressores conseguem produzir vácuo muito rapidamente. Assim, os compressores não devem ser utilizados para aspirar refrigerante, pois isso dará origem a danos irreversíveis. Até mesmo o arranque de um compressor com a válvula de aspiração (Vs) fechada poderá produzir danos irreversíveis. A pressão de aspiração de um compressor scroll tem de ser inferior a 0,2 bar (pressão do manómetro).

11.2.3. Carga de uma instalação com R-407c

Uma instalação com R-407c deverá ser carregada com refrigerante no estado **líquido**, para garantir que é introduzida a composição correcta.

Se, por qualquer razão, parte do conteúdo de refrigerante de uma instalação tiver desaparecido, a instalação deve ser recarregada com refrigerante da composição original.

! NOTA:

As operações no circuito de refrigerante só devem ser executadas por técnicos devidamente preparados e certificados.

12. CAUSAS POSSÍVEIS PARA A AVARIA

Causas possíveis para a avaria

Problema ou avaria	Causa possível
A máquina não arranca	Sem tensão Interruptor principal desligado Máquina bloqueada As condições de activação não foram cumpridas (do comando de arranque, interruptor de bomba ou interruptor de caudal) Chiller em modo de avaria Sem pedido de arrefecimento Máquina fora da área operacional
Pressóstato de alta pressão	Permutador de calor do condensador poluído Válvula de descarga fechada As protecções térmicas de um ou mais ventiladores do condensador estão soltas (o primeiro ventilador de cada circuito está protegido por Klixon) Chiller sobrecarregado, chiller a funcionar fora das condições de concepção
Avaria de baixa pressão	Válvula de aspiração fechada Não dispõe de refrigerante suficiente para a válvula de expansão (bolhas de gás no visor) Filtro/secador poluído (> 1 K de diferença de temperatura) Evaporador poluído do lado da água
Protecção anti-congelação	Fluxo de água insuficiente (fora da área operacional) Controlo de capacidade a funcionar incorrectamente Falta fita térmica Avaria do sensor de temperatura na entrada ou saída de água
Protecção do compressor térmico	Chiller sobrecarregado, chiller a funcionar fora das condições de concepção
Compressores Klixon\termistor	Enrolamento do motor sobrecarregado termicamente, unidade fora das condições de concepção

As causas de avaria possível apresentadas na tabela acima são directrizes que servem para ajudar a localizar a avaria. A Lennox não garante que estas informações estejam completas, podendo por isso não aceitar responsabilidades em caso de possíveis omissões.

13. ABREVIATURAS

A tabela que se segue inclui o significado das abreviaturas específicas utilizadas neste manual de utilização. Consulte também o capítulo que contém informações acerca dos assuntos relevantes. Sempre que possível, são utilizadas as mesmas abreviaturas no diagrama de ligações e da tecnologia de arrefecimento.

Abreviatura	Significado
C	Microprocessador de controlo Climatic
CAC	Condensador arrefecido a ar
CF	Ventilador do condensador
CH	Compressor hermético
Ec	Resistência eléctrica, compressor
C II	Microprocessador de controlo Climatic II
Eev	Resistência eléctrica, evaporador
EVAP	Evaporador
EVe	Válvula de expansão electrónica
EVt	Válvula de expansão termostática
FD	Filtro/secador
PSH	Interruptor, alta pressão
PSI	Interruptor, baixa pressão
PTH	Transmissor de pressão, alta pressão
PTI	Transmissor de pressão, baixa pressão
PV	Válvula de purga
SCd	Ligação de serviço, descarga
SCI	Ligação de serviço, líquido
SCs	Ligação de serviço, aspiração
SGlr	Visor, fluido refrigerante
SV	Válvula solenóide
SVlr	Válvula solenóide, fluido refrigerante
TE	Elemento (sensor) de temperatura
TSla	Interruptor de temperatura, temperatura ambiente baixa
Vd	Válvula, descarga
Vlr	Válvula, fluido refrigerante
Vs	Válvula, aspiração

ALEMANHA : **LENNOX DEUTSCHLAND GmbH**
Tél : + 49 69 42 09 79 0
Fax : + 49 69 42 09 79 40
e-mail : info.de@lennoxdeutschland.com

BÉLGICA : **LENNOX BENELUX N.V./S.A.**
Tél : + 32 3 633 30 45
Fax : + 32 3 633 00 89
e-mail : info.be@lennoxbenelux.com

ESPAÑA : **LENNOX REFAC S.A.**
Tél : + 34 915 40 18 10
Fax : + 34 915 42 84 04
e-mail : marketing@lennox-refac.com

FRANÇA : **LENNOX FRANCE**
Tél : + 33 1 64 76 23 23
Fax : + 33 1 64 76 35 75
e-mail : marketing.france@lennoxfrance.com

GRÃ BRETANHA, IRELAND : **LENNOX INDUSTRIES LTD**
Tél : + 44 1604 599400
Fax : + 44 1604 594200
e-mail : ukmarketing@lennoxind.com

MÉDIO ORIENTE : **LENNOX DISTRIBUTION**
Tél : + 971 4 262 9309
Fax : + 971 4 266 7082
E-fax : +1 240 368 73 62
e-mail : mmrifa@emirates.net.ae

HOLANDA : **LENNOX BENELUX B.V.**
Tél : + 31 33 2471 800
Fax : + 31 33 2459 220
e-mail : info@lennoxbenelux.com

POLÓNIA : **LENNOX POLSKA Sp. z o. o.**
Tél : + 48 22 832 26 61
fax : + 48 22 832 26 62
e-mail : info@lennoxpolska.pl

PORTUGAL : **LENNOX PORTUGAL**
Tél : + 351 22 998 33 70
Fax : + 351 22 998 33 79
e-mail : info@lennoxportugal.com

REPÚBLICA CHECA : **LENNOX JANKA**
Tél : + 420 2 510 88 111
Fax : + 420 2 579 10 393
e-mail : janka@janka.cz

RÚSSIA : **LENNOX DISTRIBUTION MOSCOW**
Tél : + 7 095 246 07 46
Fax : + 7 502 933 29 55
e-mail : lennox.dist.moscow@mtu-net.ru

ESLOVÁQUIA : **LENNOX SLOVENSKO**
Tél : + 421 7 44 87 19 27
Fax : + 421 7 44 88 64 72
e-mail : lennox.slovensko@lennox.sk

UCRÂNIA : **LENNOX DISTRIBUTION KIEV**
Tél : + 380 44 213 14 21
Fax : + 380 44 213 14 21
e-mail : jankauk@uct.kiev.ua

OUTROS PAÍSES EUROPEUS, ÁFRICA : **LENNOX DISTRIBUTION**
Tél : + 33 4 72 23 20 14
Fax : + 33 4 72 23 20 28
e-mail : marketing@lennoxdist.com



LENNOX®

www.lennox europe.com