



Instalação Funcionamento Manutenção

CMAC SE - HE

Unidades de tubagens múltiplas refrigeradas a ar com compressores scroll

Capacidade de refrigeração 45 - 779 kW

Capacidade de aquecimento (modo de bomba de calor)
49 - 881 kW

BALANCETM



CG-SVX042B-PT
Instruções originais

Índice

Informação geral	4
1.1 Finalidade do manual	4
1.2 Entrega da unidade	4
1.3 Identificação da unidade	4
1.4 Garantia	6
Instalação mecânica	7
2.1 Transporte	7
2.2 Responsabilidade	7
2.3 Segurança	7
2.4 Limites de funcionamento e mapas de funcionamento	7
2.5 Manuseamento e elevação	10
2.6 Posicionamento	11
2.7 Requisitos mínimos de espaço	11
2.8 Instalação	12
2.9 Regulamentos de segurança	13
2.10 Precauções gerais	14
2.11 Tubagens de água	17
2.12 Tratamento da água	18
2.13 Proteção anticongelação nos permutadores de calor	18
2.14 Instalação do interruptor de caudal	19
2.15 Dados hidráulicos	21
2.16 Versões hidráulicas	23
2.17 Válvulas de segurança do circuito de refrigerante	42
2.18 Descida de pressão do permutador de calor	42
2.19 Controlo e calibração de segurança	42
Instalação elétrica	44
3.1 Componentes elétricos	49
3.2 Ligações elétricas	49
3.3 Recomendações elétricas	49
Funcionamento da unidade	50
4.1 Responsabilidades do operador	50
4.2 Descrição da unidade	50
4.3 Modos de funcionamento	52
4.4 Carga de óleo do compressor	53

Verificações de pré-arranque	54
5.1 Informações gerais.....	54
5.2 Alimentação elétrica.....	54
5.3 Procedimentos preliminares de arranque	55
5.4 Lista de verificação	56
5.5 Procedimento de substituição do refrigerante	60
5.6 Carga de refrigerante	61
Arranque.....	63
6.1 Arranque.....	63
6.2 Arranque do sistema por unidade	63
6.3 Procedimento de arranque	63
Manutenção do sistema	65
7.1 Informações gerais	65
7.2 Manutenção.....	67
7.3 Verificação visual do estado dos recipientes sob pressão.....	67
7.4 Controlos padrão	67
7.5 Folha de teste da unidade	68
7.6 Peças sobresselentes recomendadas.....	69
7.7 Utilização incorreta	69
7.8 Manutenção normal.....	70
7.9 Reposicionamento do filtro de desidratação	71
7.10 Eliminação	71
Informações importantes relativas ao refrigerante utilizado.....	72
Diagramas do sistema	73
9.1 Versão padrão	73
9.2 Versão de bomba única.....	74
9.3 Versão de bomba única + bombas de reserva	75
9.4 Ligações hidráulicas.....	76
Desenho dimensional e peso	77
Resolução de problemas.....	81

Informações gerais

1.1 Finalidade do manual

A finalidade deste manual é permitir ao instalador e ao operador qualificado executarem todas as operações necessárias para garantir a instalação, operação e manutenção corretas das unidades de tubagens múltiplas CMAC SE-HE, sem arriscar provocar danos a pessoas, animais e/ou objetos.

Este Manual é um documento de suporte importante para técnicos qualificados, mas não se destina a substituí-los. Todas as atividades deverão ser executadas em conformidade com a legislação e regulamentos locais.

Esta publicação foi preparada apenas para fins de suporte e não constitui uma oferta vinculativa da Trane. A Trane compilou os conteúdos de forma correta, tanto quanto seja do seu conhecimento. Não são dadas garantias expressas ou implícitas relativas à totalidade, exatidão e fiabilidade dos conteúdos. Todos os dados e especificações contidos na mesma estão sujeitos a alterações sem aviso prévio. A Trane rejeita explicitamente qualquer responsabilidade por danos diretos ou indiretos, no sentido mais amplo do termo, decorrentes de ou relacionados com a utilização e/ou interpretação desta publicação. Todos os conteúdos estão protegidos por direitos de autor da Trane.

Recomenda-se vivamente a celebração de um contrato de manutenção com um centro de assistência autorizado para garantir um funcionamento eficiente e isento de problemas.

Todas as unidades têm a etiqueta aplicada na estrutura da unidade e no interior do painel elétrico.

O DIAGRAMA DE LIGAÇÕES, A ETIQUETA E O ESQUEMA DE CONJUNTO ESPECÍFICOS DE CADA MÁQUINA DEVERÃO SER CONSIDERADOS PARTE INTEGRANTE DO PRESENTE MANUAL.

Em caso de discrepância entre o presente manual e os documentos supracitados, prevalecem o diagrama de ligações e o esquema de conjunto.

1.2 Entrega da unidade

No momento da entrega da unidade, inspecione de imediato a unidade, antes de assinar a guia de entrega, e preencha o cartão de receção que se encontra dentro do quadro elétrico.

Especifique quaisquer danos visíveis na guia de entrega e envie uma carta registada a contestar o último transporte de mercadorias num prazo de 7 dias a partir da entrega. Um conjunto de fotografias é útil para uma análise adequada e pode ser útil para atribuir responsabilidades.

Em simultâneo, notifique o escritório de vendas local da TRANE.

A guia de entrega e o cartão de receção devem estar devidamente assinados e rubricados pelo condutor.

Também todos os acessórios fornecidos em separado para instalação local devem ser verificados cuidadosamente.

Quaisquer danos ocultos deverão ser notificados através de carta registada a contestar o último transporte de mercadorias num prazo de 7 dias a partir da entrega. Em simultâneo, notifique o escritório de vendas local da TRANE.

Aviso importante: Não serão aceites quaisquer reclamações de envio pela TRANE se o procedimento acima não for respeitado.

Verifique na placa de características da unidade, antes de ligá-la à terra, se o modelo e a fonte de alimentação estão de acordo com a encomenda. A responsabilidade por quaisquer danos após a aceitação da unidade não pode ser atribuída à Trane.

Para obter mais informações, consulte as condições gerais de venda do seu escritório local de vendas da TRANE.

Para sua proteção, realize as seguintes verificações aquando da receção da unidade, caso esta esteja incompleta (peças em falta) ou tenham ocorrido danos durante o transporte:

- a) Caso a unidade tenha sido danificada, não retire o material danificado. É útil tirar fotografias para a atribuição de responsabilidades.
- b) Deverá comunicar imediatamente ao transportador a extensão dos danos e solicitar-lhe que proceda à inspeção da unidade.
- c) Comunique de imediato ao representante da Trane a extensão dos danos, para que se possa proceder às reparações necessárias. Em caso algum os danos deverão ser reparados antes que o representante da empresa de transporte inspecione a unidade.

1.3 Identificação da unidade

A unidade pode ser identificada através de:

- Etiqueta da embalagem: os dados de identificação do produto.
- Etiqueta técnica: os dados técnicos do produto.

Informações gerais

ETIQUETA TÉCNICA

Contém o número de série, o ano de produção, os dados elétricos, os dados técnicos principais, o logótipo e o endereço do fabricante.

A violação e/ou o manuseamento da etiqueta não permitem a identificação do produto e dificultam as operações de instalação e manutenção. Em caso de discrepância entre o presente manual e a etiqueta na unidade em termos de dados elétricos e de carga de refrigerante, os dados na etiqueta prevalecem sobre os dados no manual.

NÚMERO DE SÉRIE

O número de série identifica as características específicas da unidade e os seus componentes. Permite a identificação de peças sobresselentes em caso de reparações.

Desempenho térmico

As unidades da Trane são testadas na fábrica, em estações separadas, de acordo com um procedimento interno. Cada verificação de desempenho realizada no sistema só é possível se forem reproduzidas e mantidas as mesmas condições (carga constante, constância de temperaturas e débito de evaporação – condensação e recuperação, qualidade e tolerância dos instrumentos de medida, etc.) do ensaio salino.

As condições de teste são especificadas pelo cliente no ato da encomenda: na ausência de informação precisa, deve consultar os valores nominais especificados no boletim técnico em vigor à data da confirmação da encomenda.

Informações gerais

1.4 Garantia

- A A garantia tem por base os termos e as condições gerais do fabricante. A garantia é nula caso o equipamento seja modificado ou reparado sem o consentimento por escrito do fabricante, caso os valores limites de funcionamento sejam excedidos, ou caso o sistema de controlo ou a cablagem elétrica seja modificado/a. Não estão cobertos pela garantia quaisquer danos devidos a utilização incorreta, falta de manutenção ou falta de cumprimento das instruções ou recomendações do fabricante. A não observância por parte do utilizador das normas deste manual pode levar ao cancelamento da garantia e das responsabilidades do fabricante.
- B. A garantia é de doze (12) meses a partir da data do primeiro arranque no local de instalação ou de dezoito (18) meses após a entrega no projeto ou noutro local de entrega indicado pelo cliente. A data em que a unidade é operada pela primeira vez remete para a data indicada no "Formulário do 1.º arranque" incluído no "livro de registo da unidade". Este formulário deve ser preenchido e enviado à Trane no prazo de 8 dias a contar da data do arranque.
- C. A garantia é válida se todas as instruções de instalação e arranque tiverem sido observadas (fornecidas pela Trane e pela prática atual) e se o "Formulário do 1.º arranque" tiver sido preenchido e enviado para o departamento pós-venda da Trane.
- D. A garantia está sujeita a quaisquer falhas ou defeitos comunicados num prazo de oito (8) dias a partir da sua deteção.
A garantia só será aplicada se e quando o adquirente suspender a utilização do equipamento logo que o defeito seja encontrado.
- E. A garantia é válida se a colocação em funcionamento e o primeiro arranque da unidade CMAC forem realizados por um centro de assistência autorizado da Trane.
- F. A garantia está sujeita à manutenção regular da unidade, que se encontra adequadamente indicada no "livro de registo da unidade", situado no interior do quadro elétrico.
- G. A garantia termina automaticamente em caso de incumprimento de pagamentos, não conformidade do contrato e se as unidades apresentarem sinais de violação sem a aprovação por escrito da Trane.

Instalação mecânica

2.1 Transporte

A estabilidade da unidade durante o transporte deve ser garantida. Se a unidade for transportada com uma tábua de madeira na base, esta só deverá ser removida aquando da chegada ao destino final.

2.2 Responsabilidade

A Trane recusa qualquer responsabilidade presente e futura por danos a pessoas, animais ou objetos decorrentes da negligência dos operadores, ao não cumprirem as instruções de instalação e de manutenção do presente Manual.

Todo o equipamento de segurança tem de ser verificado de forma regular e periódica, de acordo com o presente manual e com a legislação e regulamentos locais relativos à segurança e à proteção do ambiente.

2.3 Segurança

A unidade deve ser devidamente fixada ao chão.

É essencial cumprir as seguintes instruções:

- A máquina só pode ser levantada pelos pontos de elevação assinalados a amarelo que estão fixados à respetiva base. Estes são os únicos pontos que conseguem suportar todo o peso da unidade.
- Não permita o acesso de pessoal não autorizado e/ou não qualificado à unidade.
- É proibido aceder aos componentes elétricos sem antes abrir o interruptor principal da unidade e desligar a fonte de alimentação.
- É proibido aceder aos componentes elétricos sem utilizar uma plataforma de isolamento. Não aceda aos componentes elétricos na presença de água e/ou humidade.
- Quaisquer operações no circuito de refrigeração e nos componentes sob pressão só podem ser levadas a cabo por pessoal qualificado.
- Os procedimentos de reposicionamento de um compressor ou de adição de óleo lubrificante só podem ser levados a cabo por pessoal qualificado.
- As arestas aguçadas e a superfície da secção do condensador podem provocar ferimentos. Evite o contacto direto.
- Desligue a fonte de alimentação da unidade, através da abertura do interruptor principal, antes de prestar assistência aos ventiladores de refrigeração e/ou compressores. O não cumprimento desta norma pode resultar em ferimentos graves.
- Evite a introdução de objetos sólidos nos tubos de água enquanto a unidade está ligada ao sistema.
- Deve ser aplicado um filtro mecânico ao tubo de água que será ligado à entrada do permutador de calor.
- A unidade é fornecida com válvulas de segurança instaladas nos lados de alta pressão e de baixa pressão do circuito de gás refrigerante.

AVISO!

Deve evitar-se a instalação da unidade em qualquer local que possa ser considerado perigoso durante os procedimentos de manutenção, tais como coberturas sem parapeitos ou grades ou sem o espaço livre adequado, entre outros.

2.4 Limites de funcionamento e mapas de funcionamento

Armazenamento

As unidades podem ser armazenadas nas seguintes condições ambientais:

Temperatura ambiente mínima : -10 °C

Temperatura ambiente máxima : 53 °C

Humidade relativa máxima : 95% sem condensação

AVISO!

O armazenamento a temperaturas inferiores aos mínimos especificados pode danificar algumas peças, incluindo o controlador eletrónico e o respetivo ecrã LCD.

O armazenamento a temperaturas superiores ao máximo indicado provoca a abertura das válvulas de segurança situadas no tubo de aspiração dos compressores.

O armazenamento em espaços com um nível muito elevado de humidade (condensação) pode danificar os componentes eletrónicos.

Funcionamento

O funcionamento da unidade CMAC SE-HE é permitido dentro dos limites indicados nos mapas de funcionamento.

AVISO!

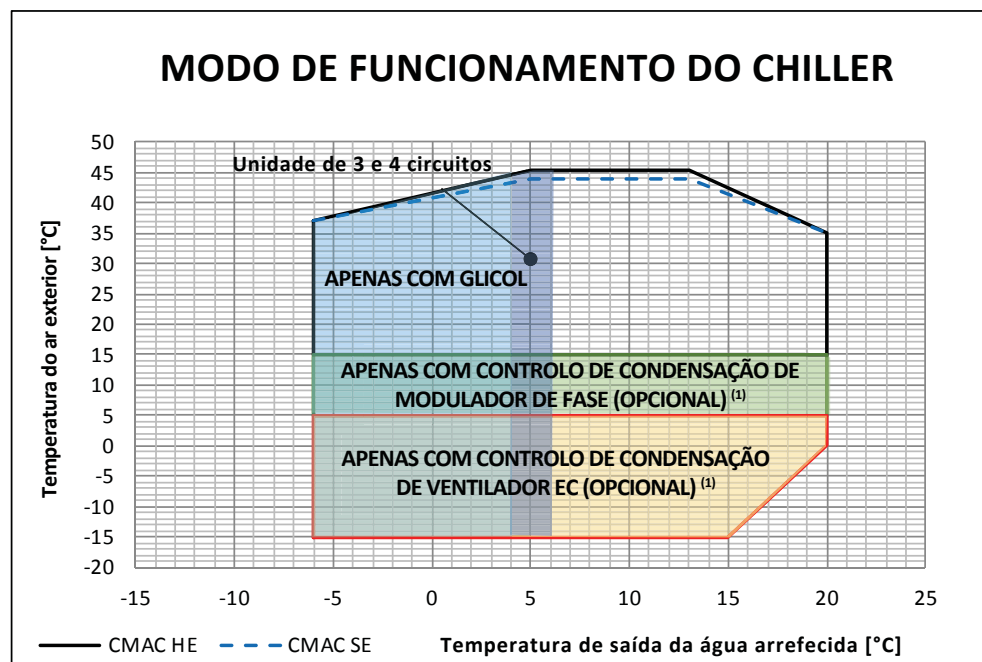
O funcionamento fora dos limites especificados pode acionar as proteções e interromper o funcionamento da unidade e, em casos extremos, danificá-la.

Em caso de dúvida, consulte o seu departamento de assistência local da Trane.

Estes limites de funcionamento aplicam-se ao funcionamento da unidade com a carga completa.

Instalação mecânica

Mapas de funcionamento CMAC



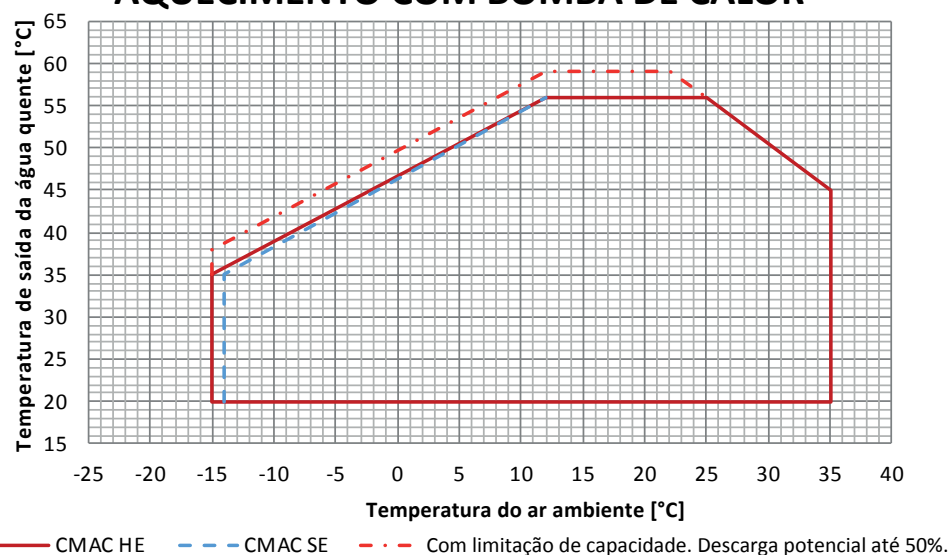
A temperatura mínima do ar exterior é baseada em velocidades de vento reduzidas (vento não superior a 15 km/h). Velocidades de vento superiores poderão resultar numa diminuição da pressão principal, aumentando assim a temperatura mínima do ar exterior de funcionamento e/ou de arranque.

Em caso de velocidades de vento superiores, poderá ser necessário instalar barreiras de vento para evitar a redução das limitações de funcionamento.

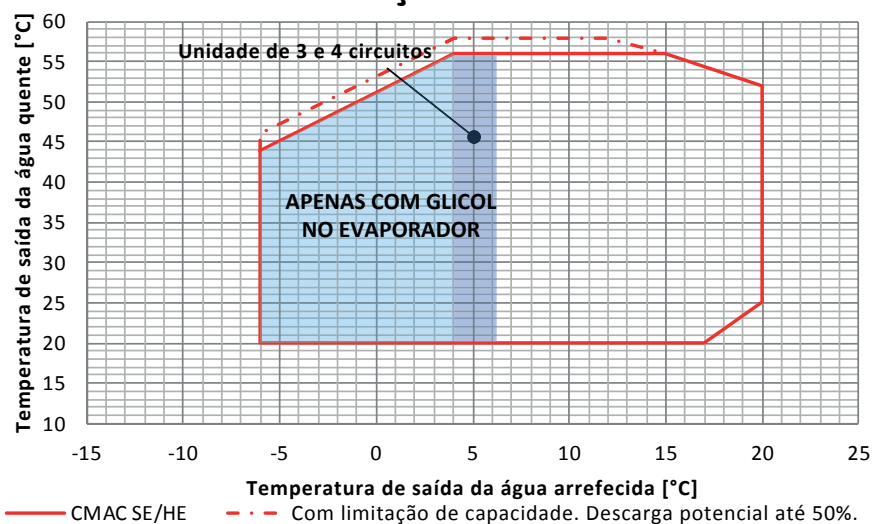
(1) Nesta área, os ventiladores ajustam de forma a controlar a temperatura de condensação/evaporação. Os desempenhos podem ser diferentes dos indicados.

Nota: No capítulo 2.20, é fornecida uma tabela com as percentagens necessárias de glicol.

MODO DE FUNCIONAMENTO DE AQUECIMENTO COM BOMBA DE CALOR



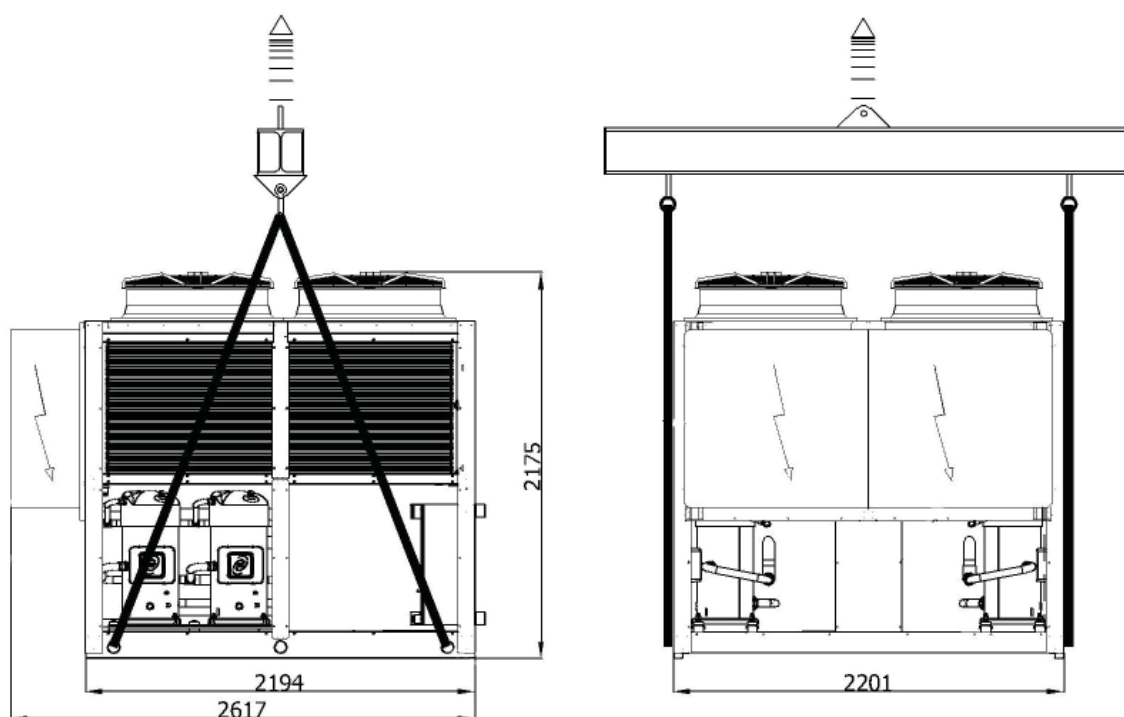
MODO DE FUNCIONAMENTO DE RECUPERAÇÃO DE CALOR



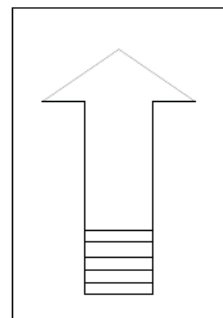
Instalação mecânica

2.5 Manuseamento e elevação

Verifique o peso da unidade e a capacidade de carregar o dispositivo de elevação. Não empurre nem puxe a unidade por outra peça que não a estrutura da base. Tenha atenção aos obstáculos no caminho suscetíveis de danificar as unidades (solavancos, rampas, subidas, etc.). Garanta uma estabilidade perfeita durante as operações de manuseamento da unidade.



Certifique-se de que durante o transporte a unidade CMAC permanece **SEMPRE** na posição correta! Por exemplo, o posicionamento horizontal da unidade pode levar a danos irreversíveis nos compressores. Avarias decorrentes de erros de transporte não estão cobertas pela garantia do fabricante. **Comunique imediatamente eventuais problemas na receção dos bens.** Uma seta virada para cima indica a posição vertical da unidade.



AVISO!

Tanto as cordas de elevação como a barra devem estar dimensionadas por forma a sustentar o peso da unidade em segurança. Verifique o peso da unidade na placa de características da unidade. Os pesos fornecidos nas tabelas referem-se a unidades padrão, sem quaisquer opções. A unidade pode ter acessórios específicos que aumentem o peso global (bombas, cobre/bobinas de cobre, etc.).

A unidade tem de ser içada com o máximo de atenção e cuidado. Evite a elevação abrupta.

Não utilize empilhadoras para levantar a unidade por baixo.

Se não estiver disponível equipamento para levantar a unidade por cima, pode utilizar cilindros para mover a unidade.

Instalação mecânica

2.6 Posicionamento

Todas as unidades de tubagens múltiplas CMAC SE-HE foram concebidas para instalação no exterior, em varandas ou no chão, desde que a área esteja livre de obstáculos suscetíveis de dificultar o fluxo de ar para as baterias do condensador.

A unidade tem de ser instalada numa base robusta e perfeitamente nivelada; se a unidade for instalada em varandas e/ou sótãos, pode ser necessário utilizar vigas de distribuição do peso.

Para instalação no chão, terá de ser prevista uma base resistente em cimento com pelo menos mais 250 mm de largura e de comprimento do que a unidade. Esta base tem também de conseguir suportar o peso da unidade, conforme declarado nas especificações técnicas.

Se a unidade for instalada em lugares de fácil acesso para pessoas e animais, é aconselhável instalar grelhas de proteção na secção da bobina e do compressor.

Para garantir o melhor desempenho possível do local de instalação, é necessário observar as seguintes precauções:

- Evite a recirculação do fluxo de ar.
- Certifique-se de se não existem obstáculos que dificultem o fluxo de ar.
- O ar tem de circular livremente para garantir uma entrada e uma expulsão adequadas.
- Certifique-se de que a base é resistente e segura para evitar ao máximo o ruído e as vibrações.
- Evite a instalação em ambientes com muita poeira, para reduzir a sujidade das bobinas de condensador.
- A água nos dois circuitos de água tem de estar especialmente limpa e todos os vestígios de óleo e ferrugem têm de ser removidos. É obrigatória a instalação de um filtro de água mecânico na tubagem de entrada de água da unidade.

2.7 Requisitos mínimos de espaço

O desenho dimensional deve ser respeitado para evitar:

- Ruído
- Permuta térmica e ventilação incorretas
- Manutenção difícil ou inacessibilidade aos componentes

É fundamental respeitar as distâncias mínimas em todas as unidades CMAC SE-HE, de forma a garantir a melhor ventilação para as baterias do condensador.

Todos os lados da unidade têm de estar acessíveis para operações de manutenção.

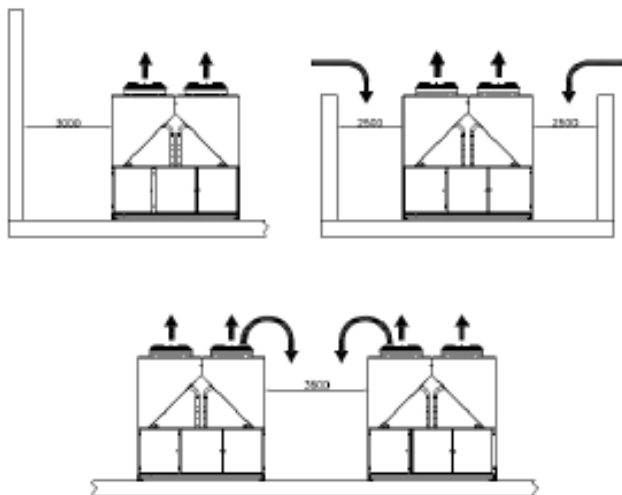
A expulsão de ar na vertical não deve ser obstruída, pois isto reduziria significativamente a capacidade e a eficiência da unidade.

Se a unidade estiver rodeada de paredes ou de obstáculos com a mesma altura da unidade, tem de ser instalada a uma distância de, pelo menos, 2500 mm. Se estes obstáculos forem mais altos, a unidade tem de ser instalada a uma distância mínima de 3000 mm.

Quando duas ou mais unidades estão posicionadas lado a lado, recomenda-se uma distância de, pelo menos, 3600 mm entre as bobinas dos condensadores.

Instalação mecânica

Seja como for, o microprocessador permitirá que a unidade se adapte às novas condições produzindo à capacidade máxima disponível (a qual seria, contudo, inferior à capacidade nominal da unidade), mesmo com uma distância lateral inferior à recomendada.



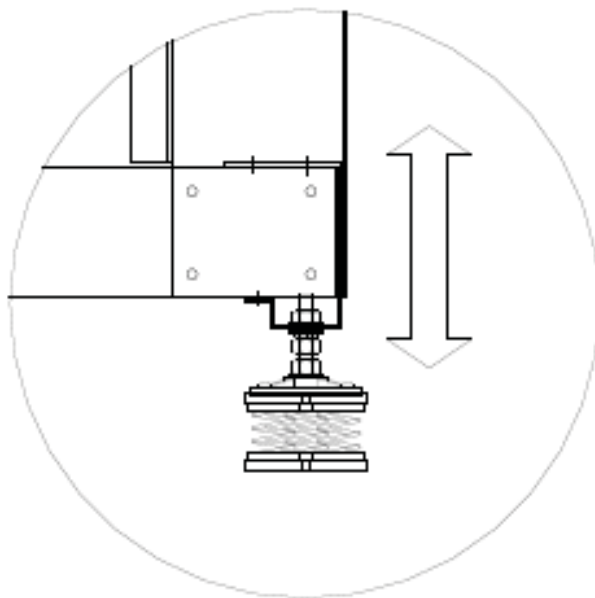
Condensação

A unidade foi concebida para descarregar facilmente a condensação provocada pelo funcionamento da bomba de calor, especialmente durante o ciclo de descongelação. Evite situar a saída de condensação em locais de passagem.

Antivibração

Para reduzir a transmissão de vibrações para as estruturas de apoio, instale e monte amortecedores em todos os pontos de fixação. São recomendados amortecedores de borracha para unidades instaladas no chão e amortecedores de mola para unidades instaladas em telhados.

Aparafuse a porca e a contraporca para ajustar o nivelamento correto da unidade. O posicionamento incorreto da unidade pode provocar danos ao compressor devido ao nivelamento incorreto do óleo.

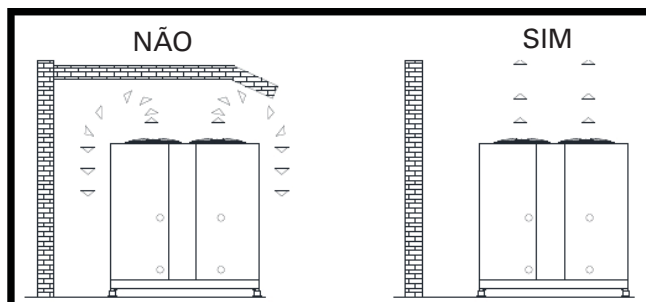


2.8 Instalação

Seleção do lado de instalação

Antes de instalar a unidade, acorde com o cliente onde ficará localizada, garantindo os seguintes aspetos:

- a fundação tem de poder suportar o peso da unidade;
- distâncias de segurança entre a unidade e outros equipamentos ou estruturas para garantir que o ar que entra e sai dos ventiladores circula livremente.



Posicionamento

Antes de manusear a unidade, verifique a capacidade de elevação do meio respeitando as informações na embalagem. Para manusear a unidade na horizontal, utilize uma empilhadora ou outro meio adequado, prestando atenção ao peso da unidade. Para elevar, introduza barras nos orifícios apropriados na base da unidade para permitir o posicionamento das cordas de elevação e do contrapino de segurança.

Instalação mecânica

Para não danificar a estrutura da unidade com as correias, utilize proteções adequadas entre as correias e a unidade. Posicione a unidade no lugar indicado pelo cliente ao intercalar entre a base e o suporte um colchão de goma (espessura mínima de 10 mm) ou pés antivibração (opcional). Fixe a unidade verificando se a base está plana e sem inclinações.

Confirme a facilidade de acesso às partes hidráulica e elétrica. Caso a instalação seja feita num local com rajadas, fixe bem a unidade ao suporte utilizando uma corda, se necessário.

Manuseamento e posicionamento

As unidades foram concebidas para serem içadas a partir de cima por meio de cavilhas de olhal e orifícios nos membros da base.

Utilize barras retratoras para manter os cabos ou correias de elevação longe da unidade.

Os procedimentos de elevação fornecidos com a unidade têm de ser respeitados.

Precauções relativas a ventos dominantes

Evite obstáculos nos lados de sucção e de descarga das unidades. Respeite os espaços para assistência indicados nos desenhos dimensionais.

No caso da presença de ventos dominantes na área de instalação, é absolutamente necessário evitar (nas unidades com ventiladores de fluxo horizontais) que estes ventos soprem de frente para a unidade (lado de descarga dos ventiladores). No caso de unidades com ventiladores de fluxo verticais, é absolutamente necessário evitar instalações em que os ventos dominantes possam fazer com que o ar quente rejeitado volte a entrar nas bobinas de condensação.

Se necessário, instale barreiras quebra-vento (neste caso, contacte os nossos escritórios).

Precauções contra luz solar direta

A luz solar direta pode fazer aumentar a temperatura de condensação e fazer com que a unidade pare devido à intervenção do interruptor de alta pressão.

Precauções contra descargas de chaminés e ar quente

Evite instalar a unidade com o lado abrigado do vento perto de chaminés e locais de descarga de líquidos e gases.

2.9 Regulamentos de segurança

Introdução

Todas as unidades da Trane são concebidas, construídas e inspecionadas em conformidade com as Diretivas da Comunidade Europeia n.º 98/37/CE (fonte de alimentação trifásica), EN 60335 Parte 1 e 2, Diretiva Baixa Tensão 73/23/CEE, Diretiva de Compatibilidade Eletromagnética (CEM) 89/336/CEE, Diretiva relativa a Equipamento sob Pressão 97/23/CEE. Antes de utilizar a unidade, leia com atenção as recomendações do seguinte manual.

Definição

Proprietário:

O representante legal da empresa, organismo ou pessoa singular que seja proprietário da fábrica onde a unidade da Trane está instalada: esta pessoa é responsável pelo controlo e aplicação de todos os regulamentos de segurança indicados neste manual, bem como dos regulamentos nacionais em vigor.

Instalador:

O representante legal da empresa nomeado pelo dono para posicionar e estabelecer as ligações hidráulicas, elétricas, etc. da unidade da Trane à fábrica: esta pessoa é responsável pelo manuseamento e pela correta instalação da unidade de acordo com as indicações deste manual e os regulamentos nacionais em vigor.

Operador:

Pessoa autorizada pelo dono para executar na unidade da Trane todas as operações de regulação e controlo especificamente mencionadas neste manual. Esta pessoa deve limitar-se às ações descritas no manual e a procedimentos explicitamente autorizados.

Técnico:

Uma pessoa que esteja diretamente autorizada pela Trane ou, secundariamente, para todos os países da UE exceto Itália, pelo distribuidor do produto Trane, sob a sua responsabilidade, a executar todas as operações de manutenção normais e extraordinárias, bem como regulações, controlos, reparações e reposicionamentos de peças que possam ser necessários durante o tempo de vida útil da unidade.

Acesso a áreas perigosas

O acesso às áreas perigosas da unidade é geralmente obstruído por painéis de proteção, que podem ser removidos com uma ferramenta. Os ventiladores axiais estão protegidos por grelhas de prevenção de acidentes.

Nas unidades não equipadas com grelhas de proteção das bobinas, as bobinas aletadas estão acessíveis e representam perigo de cortes e abrasões.

Em todas as unidades que permitam acesso à tubagem de refrigeração ou às bobinas de condensação com aletas, sem grades de segurança (opcional) ou revestimento de proteção, é necessário tomar as seguintes precauções:

- assinalar as áreas com riscos de contacto;
- aplicar sinais de aviso.

A zona de perigo deve ser de um tamanho adequado para evitar qualquer contacto, mesmo accidental.

Na presença de válvulas de segurança sem controlos remotos relevantes, o tamanho da área de operação tem de ter em conta um campo de ação de 3 metros para o fluxo de descarga.

A Trane recusa qualquer responsabilidade por danos materiais e por ferimentos incorridos por pessoal não autorizado, no caso de ausência de sistemas de limitação claros e estáticos das áreas de risco e dos sinais de advertência e perigo relevantes.

Instalação mecânica

2.10 Precauções gerais

O operador só pode intervir nos controlos da unidade; não pode abrir quaisquer painéis, exceto o que dá acesso ao módulo de comando.

O instalador só pode intervir nas ligações entre a fábrica e a unidade; não pode abrir quaisquer painéis da unidade nem executar quaisquer comandos.

Devem ser tomadas as seguintes precauções ao aproximar-se ou ao executar trabalhos na unidade:

- Não utilize joias, roupas largas ou outros acessórios que possam ficar presos.
- Use proteção adequada (luvas, óculos, etc.) ao utilizar uma chama aberta (soldadura) ou ar comprimido.
- Se a unidade estiver localizada num ambiente fechado, use proteção auricular.
- Antes de desligar ou manusear tubos, filtros, juntas ou outras peças de condutas que intercedem os tubos de ligação, esvazie-os até atingirem a pressão atmosférica.

- Não use as mãos para verificar possíveis perdas de pressão.
- Utilize sempre ferramentas em bom estado; certifique-se de que as instruções foram claramente compreendidas antes de as utilizar.
- Certifique-se de que todas as ferramentas, cabos elétricos ou outros objetos soltos são removidos antes de fechar a unidade e ligá-la novamente.

Precauções contra riscos provocados pelo refrigerante

Dados de segurança	
Toxicidade	Não importante.
Riscos mediante contacto com a pele	Salpicos ou borrifos podem causar queimaduras pelo frio. O risco de absorções através da pele não é relevante. Estes refrigerantes podem ter efeitos ligeiramente irritantes e, na fase líquida, têm um forte efeito de descamação. Neste caso, é necessário enxaguar com água limpa as partes da pele contaminadas. O refrigerante, no estado líquido, em contacto com peças de vestuário molhadas provoca a congelação e a aderência à pele. Neste caso, é necessário tirar as roupas contaminadas para evitar a congelação. Consulte um médico em caso de irritação das partes contaminadas.
Riscos mediante contacto com os olhos	Os vapores não têm qualquer efeito. Salpicos ou borrifos podem causar queimaduras pelo frio. Nestes casos, é necessário enxaguar os olhos com água ou com uma solução de lavagem ocular durante 10 minutos. A intervenção de um médico é necessária.
Riscos mediante ingestão	Caso aconteça, causa queimaduras pelo frio. Não causa vômitos. A pessoa tem de ser mantida acordada. É necessário lavar a boca com água limpa e beber 0,25 litros. A intervenção de um médico é necessária.
Riscos mediante inalação	Uma concentração elevada de vapores no ar pode causar efeitos anestésicos e até perda de consciência. Exposições prolongadas podem provocar arritmia cardíaca e, por vezes, morte. Concentrações elevadas podem levar à redução de oxigénio no ar com a consequente possibilidade de sufocação. Se isto acontecer, a pessoa tem de ser levada para o ar livre e descansar. Administre oxigénio, conforme necessário. Caso a respiração tenha sido interrompida ou se torne irregular, é necessário aplicar respiração artificial. Em caso de paragem cardíaca, aplique uma massagem cardíaca. Consulte o médico de imediato.
Condições a evitar	Utilização na presença de chamas expostas e níveis elevados de humidade.
Reações perigosas	Possibilidade de reações violentas com sódio, potássio, bário e outras substâncias alcalinas, materiais incompatíveis e todas as ligas com um teor superior a 2% de magnésio.
Uso de proteção – Comportamento em caso de perdas ou fugas	Use vestuário de proteção e respiradores autónomos. Isole a origem da perda, caso possa fazê-lo em condições de segurança. Pode ser permitida a evaporação de uma pequena fuga de refrigerante em estado líquido, mas apenas se a sala estiver bem ventilada. Em caso de perdas grandes, ventile a sala imediatamente. Tape a fuga com areia, terra ou outro material absorvente; evite a penetração do refrigerante líquido em esgotos ou depósitos.
Desmontagem	O melhor procedimento é a recuperação e a reciclagem. Se tal não for possível, o refrigerante tem de ser entregue a um sistema acreditado para a respetiva destruição, a fim de neutralizar quaisquer subprodutos ácidos e tóxicos.

Instalação mecânica

Precauções contra riscos residuais

Prevenção de riscos provocados pelo sistema de controlo

- certifique-se de que as instruções de utilização foram compreendidas antes de realizar qualquer trabalho no painel de controlo;
- mantenha sempre o manual de instruções por perto ao executar trabalhos no painel de controlo;
- arranque a unidade apenas depois de se certificar de que está corretamente ligada à fábrica;
- informe o técnico imediatamente se aparecerem alarmes na unidade;
- não reponha os alarmes para reinício manual sem primeiro identificar e neutralizar a causa.

Precauções contra riscos residuais mecânicos

- instale a unidade de acordo com o disposto no presente manual;
- execute regularmente todas as operações de manutenção indicadas no presente manual;
- use um capacete de proteção antes de entrar na unidade;
- antes de abrir um painel da máquina, certifique-se de que está devidamente preso por meio de uma dobradiça;
- não toque nas bobinas de condensação do ar sem primeiro colocar luvas de proteção;
- não remova as proteções das peças de manuseamento com a unidade em funcionamento;
- antes de reiniciar a unidade, certifique-se de que as proteções das peças de manuseamento estão na devida posição.

Precauções contra riscos residuais elétricos

- ligue a unidade à corrente de acordo com o disposto no presente manual;
- execute regularmente todas as operações de manutenção;
- antes de abrir o painel de controlo, desligue a unidade da corrente através do interruptor de fuga externo;
- verifique se a unidade foi corretamente ligada à terra antes de ligá-la;
- controle todas as ligações elétricas e os cabos de ligação, prestando especial atenção ao estado do isolamento; substitua os cabos que estejam visivelmente desgastados ou danificados;
- efetue verificações periódicas da cablagem dentro do painel;
- não utilize cabos com uma secção inadequada ou ligações não autorizadas, nem mesmo por um período de tempo limitado ou numa emergência.

Prevenção contra riscos residuais de natureza diferente

- o risco residual devido à pressão deriva principalmente do não funcionamento dos dispositivos de segurança. Para a sua prevenção, é necessário cumprir as verificações e reposicionamentos indicados a seguir (§12.1 e 13);
- para proteção contra a descarga dos dispositivos de segurança, não é permitido remover as proteções com a unidade em funcionamento nem aproximar-se da unidade sem as proteções adequadas. Em caso de contacto accidental com refrigerante devido a descarga das válvulas de segurança, é necessário seguir as indicações acima (§2.5);
- execute as ligações entre a fábrica e a unidade seguindo as indicações do presente manual e dos painéis da unidade;
- se uma peça for desmontada, certifique-se de que é corretamente montada antes de reiniciar a unidade;
- não toque na tubagem de descarga do compressor, no compressor nem em nenhum outro tubo ou componente que esteja no interior da unidade sem colocar luvas de proteção;
- mantenha perto da unidade um extintor capaz de extinguir incêndios em equipamento elétrico;
- em unidades instaladas no interior, ligue a válvula de encerramento do circuito de refrigeração a uma rede de tubos preparada para levar para o exterior possíveis fugas de fluido refrigerante;
- elimine qualquer perda de fluido dentro ou fora da unidade;
- recolha o líquido de descarga e limpe eventuais fugas de óleo;
- limpe periodicamente os depósitos de sujidade acumulados na caixa do compressor;
- não guarde líquidos inflamáveis perto da unidade;
- não despeje no ambiente fluido refrigerante e óleo lubrificante;
- a soldadura só deve ser realizada em tubos vazios; não aproxime chamas ou outras fontes de calor de tubos que contenham fluido refrigerante;
- não dobre nem bata em tubos que contenham fluidos sob pressão.

Instalação mecânica

Precauções a observar durante operações de manutenção

- isole a unidade da eletricidade utilizando o interruptor de faca externo;
- coloque o seguinte aviso no interruptor de faca externo: "não utilizar – manutenção em curso";
- certifique-se de que todos os comandos de ligar-desligar estão desligados;
- use equipamento de segurança apropriado (capacete, luvas isoladoras, óculos de proteção, calçado de segurança, etc.).

Se for necessário levar a cabo medições ou controlos com a unidade a funcionar, cumpra as seguintes precauções:

- opere a máquina com o quadro elétrico aberto durante o mínimo de tempo possível;
- feche o quadro elétrico assim que a medição ou o controlo individual tenha sido realizado;
- no caso de unidades localizadas no exterior, não realize intervenções com condições atmosféricas perigosas, tais como chuva, neve, nevoeiro, etc.

Devem ser sempre tomadas as seguintes precauções:

- nunca despeje no ambiente os fluidos contidos no circuito de refrigeração;
- ao substituir uma EPROM ou uma placa eletrónica, use sempre equipamento apropriado (extrator, pulseira antiestática, etc.);
- se for necessário substituir um compressor, o evaporador, as bobinas de condensação ou qualquer outra peça pesada, certifique-se de que o equipamento de elevação corresponde ao peso a elevar;
- em unidades de refrigeração a ar com um compartimento do compressor independente, não abra o compartimento do ventilador sem primeiro isolar a unidade utilizando o interruptor externo no painel lateral e apenas depois de colocar um sinal a indicar "não utilizar - manutenção em curso";
- se for necessário proceder a modificações nos circuitos de refrigeração, hidráulico ou elétrico da unidade, assim como na lógica de comando, contacte a Trane;
- para a realização de operações de montagem ou desmontagem particularmente complicadas, contacte a Trane;
- utilize sempre peças sobresselentes originais compradas diretamente à Trane ou em concessionários oficiais das empresas indicadas na lista de peças sobresselentes recomendadas;
- se a unidade tiver de ser movida após um ano de permanência no local ou se tiver de ser desmantelada, contacte a Trane.

Precauções contra folhas e corpos externos

Evite instalar a unidade perto de plantas que possam dificultar a carga e descarga correta do ar.

Instalação mecânica

Precauções contra risco de congelação dos tubos hidráulicos

É necessário isolar os tubos na fábrica para evitar perdas extremas de calor e para protegê-los das condições meteorológicas. O problema de tubos de água a congelar pode surgir em duas situações diferentes:

- Unidade em espera, com o modo ativado, mas eletricamente ligada: neste caso, a unidade tem resistências anticongelamento, que protege a água contida localmente nos permutadores e nos tubos da formação de gelo. Estas resistências não garantem proteção contra a congelação nos tubos de ligação exteriores, a qual é prevenida por sistemas de proteção anticongelamento. A Trane sugere que se introduzam resistências termostáticas anticongelamento em todos os tubos exteriores. Na tabela seguinte é apresentada a potência elétrica indicativa por metro linear de tubo:

dn	polegadas	W / m
8	1/4"	5
10	3/8"	5
15	1/2"	5
20	3/4"	10
25	1"	13
40	1" 1/2	30
50	2"	50
65	2" 1/2	80
80	3"	120
100	4"	200
125	5"	300
150	6"	450
200	8"	750

- Unidade eletricamente desligada: neste caso, as resistências anticongelamento da unidade não conseguem garantir a proteção. Por isso, é absolutamente necessário descarregar o conteúdo da unidade para ar condicionado e, em vez disso, adicionar a quantidade correta de glicol indicada no capítulo: "Tabela de correção de etilenoglicol".

Precauções relativas a temperaturas exteriores muito baixas

No caso de condições de instalação com uma temperatura mais baixa:

1. Se houver armazéns, introduza resistências elétricas a calcular da seguinte forma:

$$Pr_{Watt} = V \times (10 - t_{min}) / 860$$

em que: Pr_{Watt} é a potência da resistência (Watt) e t_{min} é a temperatura mais baixa (°C)

2. Se não houver armazéns, mantenha a temperatura da água acima dos 10 °C introduzindo resistências termostáticas, calculando a potência como no primeiro caso.

Controlo do aperto do compressor

Os compressores estão equipados com amortecedores. Depois de receber a unidade, verifique se foram colocados bloqueios ao aperto dos compressores durante o transporte. Em caso afirmativo, é necessário remover os bloqueios para apertar os pés dos compressores antes do arranque, caso contrário, a garantia não é válida.

Proteções acústicas

Isole a base da unidade de forma adequada aplicando os suportes antivibração (fornecidos como opção). Instale juntas flexíveis nas ligações de água.

2.11 Tubagens de água

As tubagens têm de ser concebidas com o menor número de curvas e o menor número de mudanças de direção verticais. Desta forma, os custos de instalação são reduzidos consideravelmente e o desempenho do sistema é melhorado.

O sistema hidráulico deve ter:

1. Suportes antivibração para reduzir a transmissão de vibrações para a estrutura subjacente.
2. Válvulas de seccionamento para isolar a unidade do sistema hidráulico durante a assistência.
3. Dispositivo manual ou automático de purga do ar no ponto mais alto do sistema. Dispositivo de drenagem no ponto mais baixo do sistema. Nem o evaporador nem o dispositivo de recuperação de calor podem estar posicionados no ponto mais alto do sistema.
4. Um dispositivo que possa manter o sistema hidráulico sob pressão (tanque de expansão, etc.).
5. Indicadores de temperatura e de pressão da água na unidade para ajudar às operações de assistência e manutenção.
6. Um filtro ou dispositivo para remover as partículas estranhas da água antes de entrarem na bomba. (Consulte as recomendações do fabricante da bomba relativas a um filtro apropriado para impedir a cavitação.) A utilização de um filtro prolonga a vida da bomba e ajuda a manter o sistema hidráulico nas melhores condições.
7. É necessário instalar outro filtro no tubo de entrada de água na unidade, perto do evaporador e do permutador de calor de recuperação (se instalado). O filtro evita a entrada de partículas sólidas no permutador de calor, o que poderia causar danos ou reduzir a capacidade de troca de calor.
8. Todas as outras tubagens hidráulicas fora da unidade têm de ter proteção suficiente contra congelamento.

Instalação mecânica

9. Se a unidade for instalada por forma a substituir outra, todo o sistema hidráulico tem de ser esvaziado e limpo antes da instalação da nova unidade. Recomenda-se a realização de testes regulares e o tratamento químico adequado da água antes de colocar a unidade nova a funcionar.
10. Caso seja adicionado glicol ao sistema hidráulico como anticongelante, tenha em atenção que a pressão de entrada será mais baixa, o desempenho da unidade será menor e as quedas de pressão de água serão maiores. Todos os métodos de proteção da unidade, tais como o anticongelante e a proteção contra a baixa pressão, terão de ser repostos. Antes de isolar a tubagem da água, verifique se não existem fugas.

AVISO!

Instale um filtro de água mecânico na entrada de água de cada permutador de calor. A não instalação do filtro permite a entrada de partículas sólidas e/ou escórias de soldadura no permutador de calor. Recomendamos a instalação de um filtro com orifícios não superiores a 0,5 mm de diâmetro.

A Trane não pode ser responsabilizada por danos nos permutadores de calor provocados pela falta de filtros de água de boa qualidade.

2.12 Tratamento da água

Antes de colocar a unidade a funcionar, limpe o circuito hidráulico. Sujidade, calcário, resíduos de corrosão e outras matérias estranhas que se possam acumular no permutador de calor e reduzir a sua capacidade de permuta térmica. As descidas de pressão podem também aumentar, reduzindo assim o caudal de água. Por conseguinte, um tratamento adequado da água reduz o risco de corrosão, erosão, incrustações, etc. O tratamento mais apropriado para a água tem de ser determinado caso a caso, de acordo com o tipo de sistema e com as características locais da água de processo.

A Trane não é responsável por danos ou avarias no equipamento provocados pela ausência ou pela inadequação do tratamento da água.

Limites recomendados de qualidade da água

PH (25 °C)	6,8÷8,0	Dureza total (mg CaCO ₃ / l)	< 200
Condutividade elétrica S/cm (25 °C)	< 800	Ferro (mg Fe/l)	< 1,0
Iões de cloro (mg Cl ⁻ /l)	< 200	Iões de enxofre (mg S ₂ ⁻ / l)	Nenhum
Iões de sulfato (mg SO ₄ ⁻ / l)	< 200	Iões de amónia (mg NH ₄ ⁺ / l)	< 1,0
Alcalinidade (mg CaCO ₃ / l)	< 100	Sílica (mg SiO ₂ / l)	< 50

2.13 Proteção anticongelação nos permutadores de calor

Proteção anticongelação do evaporador e dos permutadores de recuperação

Devem ser previstos dois ou mais métodos de proteção ao conceber o sistema como um todo:

1. Circulação contínua de água dentro das tubagens de água e dos permutadores.
2. Adição de uma quantidade adequada de glicol aos circuitos de água.
3. Isolamento térmico adicional e aquecimento suficiente das tubagens expostas.
4. Esvaziamento e limpeza dos permutadores de calor durante a estação do inverno.

É da responsabilidade do instalador e/ou dos técnicos de manutenção locais garantir que estão presentes dois ou mais dos métodos anticongelação descritos. Monitorize continuamente, através de verificações de rotina, se está a ser mantida a proteção anticongelação apropriada.

IMPORTANTE

Se a unidade tiver a possibilidade de funcionar em modo de aquecimento/bomba de calor, é obrigatório manter o caudal de água sempre presente no evaporador.

Se o controlador da unidade estiver definido para apenas aquecimento, o comando do relé da bomba do evaporador está colocado na posição aberta. É obrigatório ligar o relé de impedimento de congelação do evaporador ao funcionamento da bomba do evaporador e/ou manter o evaporador em funcionamento quando a unidade está a operar no modo de aquecimento (bloquear o comando da bomba do evaporador com o comando da bomba de recuperação de calor, na parte superior).

O não cumprimento das instruções anteriores poderá resultar em danos em alguns dos componentes da unidade. Os danos decorrentes da congelação não são cobertos pela garantia.

ATENÇÃO: Os tubos de água da unidade não estão protegidos contra o risco de congelação da água quando a unidade não está ligada à eletricidade e quando a alimentação e o controlo das bombas de água externas não são geridos pelo controlador da unidade CMAC. O proprietário ou os técnicos de manutenção locais têm de fornecer soluções adequadas para evitar a congelação.

O lado de água quente do reductor de sobreaquecimento em unidades de 6 tubagens não está protegido contra congelação.

Instalação mecânica

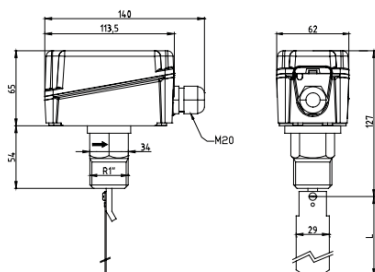
2.14 Instalação do interruptor de caudal

Para garantir um caudal de água adequado através do evaporador, instale um interruptor de caudal no circuito de água. Este pode ser instalado no tubo de entrada ou de saída da água. O objetivo do interruptor de caudal é parar a unidade caso ocorra uma interrupção do caudal de água, impedindo o evaporador de congelar. Instale um interruptor de caudal no circuito da água de aquecimento para garantir um caudal de água adequado através do permutador de calor de recuperação. O interruptor de caudal no circuito de recuperação impede o encerramento da unidade no caso de alta pressão.

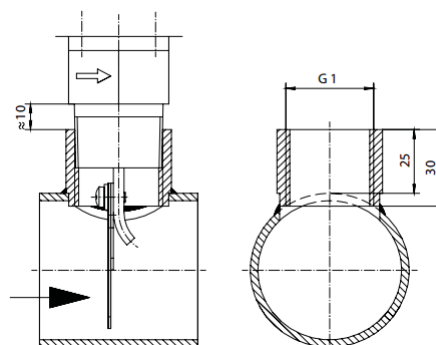
Os interruptores de caudal podem ser instalados em qualquer posição longe de cotovelos ou pontos de estrangulamento e com a seta na direção do caudal. Para instalações em tubagens verticais, é necessário calibrar o dispositivo para compensar o peso do cabeçote. Se a unidade for montada na parte inferior, tenha em atenção que podem formar-se depósitos. O aparelho deve ser instalado num tubo reto sem filtros, válvulas, etc., ter, no mínimo, 5 vezes o seu diâmetro, a montante e a jusante.

Estão disponíveis interruptores de caudal tipo lâmina como acessórios em separado, sendo indicados para ambientes exigentes e tubos com diâmetros entre 1" e 8". O interruptor de caudal tem um contacto que deve ser ligado pelo empreiteiro na obra. Verifique o diagrama de ligações da unidade para obter mais informações. Consulte a ficha de instruções incluída na caixa do interruptor de caudal para obter informações sobre o posicionamento e as definições.

Dimensões (mm)



Instruções de montagem



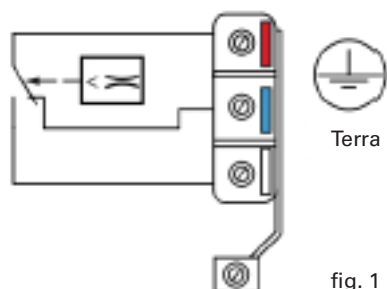
Pá (modelo sem peça em "T")

TUBAGEM		PALETE
1"	1	1
1 1/4"	1	1
1 1/2"	1	1
2"	1,2	1,2
2 1/2"	1,2	1,2
3"	1,2,3	1,2,3
4"	1,2,3	1,2,3
4" Z	1,2,3,4	1,2,3,4
5"	1,2,3	1,2,3
5" Z	1,2,3,4	1,2,3,4
6"	1,2,3	1,2,3
6" Z	1,2,3,4	1,2,3,4
8"	1,2,3	1,2,3
8" Z	1,2,3,4	1,2,3,4

Instalação mecânica

Ligações elétricas

Ligue aos contactos branco e vermelho do microinterruptor (fig. 1). O contacto vermelho-branco abre-se quando o caudal desce abaixo do valor definido. Na ausência de caudal, o contacto vermelho-azul fecha-se e pode ser utilizado como contacto de sinal ou alarme.



Parafuso para controlo de carga

O interruptor de caudal está disponível como acessório em separado. Tem de ser calibrado de acordo com o diâmetro do tubo de água do sistema. O valor de corte tem de igual ou superior ao caudal mínimo necessário para garantir a proteção do sistema.

Caso a unidade seja utilizada como controlador de caudal mínimo, terá de ser instalada a jusante de outro dispositivo de controlo para ativação da condição de alarme.

Instalação do filtro

Para garantir o funcionamento correto do permutador de calor, é obrigatório instalar um filtro de água na entrada do evaporador perto da unidade (máx. 2 metros). O componente é necessário e tem de ser montado antes de fazer circular o fluxo de água adequado.

Instalação mecânica

2.15 Dados hidráulicos

CAUDAL DE ÁGUA MÁXIMO E MÍNIMO E TEOR DE ÁGUA RECOMENDADO

CMAC SE	Permutador de calor de água fria do lado da fábrica				Permutador de calor de água quente do lado da fábrica			
	V [m ³]	K	Q mín [m ³ /h]	Q máx [m ³ /h]	V [m ³]	K	Q mín [m ³ /h]	Q máx [m ³ /h]
50	0,39	221,6	4,8	12,9	1,2	189,9	4,3	14,3
55	0,44	217,9	5,5	14,6	1,4	186,4	4,9	16,2
65	0,51	212,4	6,4	17,1	1,6	181,0	5,7	19,1
85	0,67	204,5	8,3	22,2	2,1	145,3	7,5	25,0
110	0,89	76,5	11,1	29,5	2,7	68,4	9,6	31,9
140	1,08	74,3	13,6	36,2	3,4	67,3	12,0	40,1
155	1,19	52,8	14,9	39,7	3,8	48,8	13,2	44,0
175	1,36	52,7	17,0	45,4	4,3	47,7	15,2	50,6
210	1,60	23,4	20,0	53,3	5,3	21,0	18,5	61,6
260	1,95	23,1	24,3	64,8	6,4	20,7	22,5	75,1
305	2,30	13,3	28,8	76,7	7,6	12,2	26,6	88,7
350	2,69	11,1	33,6	89,6	8,7	10,2	30,6	101,8
370	2,84	11,1	35,5	94,7	9,2	10,2	32,3	107,7
435	3,27	10,2	40,9	109,1	10,8	9,4	37,8	126,0
495	3,70	7,7	46,2	123,3	12,3	6,6	42,9	143,0
525	3,90	7,5	48,7	129,9	13,0	6,5	45,6	152,1
50 L	0,38	221,6	4,7	12,7	1,2	190,0	4,2	14,0
55 L	0,43	217,8	5,4	14,3	1,4	186,4	4,8	15,9
65 L	0,50	212,4	6,2	16,6	1,6	181,0	5,6	18,7
85 L	0,65	204,4	8,1	21,7	2,1	145,3	7,4	24,5
110 L	0,85	76,5	10,6	28,4	2,7	68,4	9,3	31,1
140 L	1,05	74,3	13,1	34,8	3,4	67,3	11,7	39,1
155 L	1,14	52,8	14,3	38,1	3,7	48,8	12,9	43,0
175 L	1,31	52,7	16,4	43,8	4,3	47,7	14,9	49,7
210 L	1,57	23,4	19,6	52,2	5,1	21,0	18,0	60,0
260 L	1,87	23,1	23,4	62,4	6,3	20,7	21,9	73,0
305 L	2,20	13,3	27,5	73,4	7,4	12,2	25,9	86,2
350 L	2,58	11,1	32,3	86,0	8,5	10,2	29,8	99,2
370 L	2,71	11,1	33,9	90,4	9,0	10,2	31,5	105,0
435 L	3,09	10,2	38,6	103,0	10,4	9,4	36,5	121,7
495 L	3,57	7,7	44,7	119,1	12,0	6,6	41,9	139,6
525 L	3,76	7,5	46,9	125,2	12,7	6,5	44,5	148,2
50 S	0,38	221,6	4,7	12,6	1,2	190,0	4,2	13,9
55 S	0,43	217,8	5,3	14,2	1,4	186,4	4,7	15,8
65 S	0,49	212,3	6,2	16,4	1,6	181,0	5,6	18,5
85 S	0,65	204,4	8,1	21,6	2,1	145,3	7,3	24,3
110 S	0,85	76,5	10,6	28,2	2,6	68,5	9,3	30,9
140 S	1,04	74,3	12,9	34,5	3,3	67,3	11,7	38,9
155 S	1,13	52,8	14,2	37,7	3,7	48,8	12,8	42,6
175 S	1,31	52,7	16,4	43,8	4,2	47,7	14,8	49,5
210 S	1,55	23,4	19,4	51,6	5,1	21,0	17,9	59,7
260 S	1,86	23,1	23,2	61,9	6,2	20,7	21,7	72,5
305 S	2,17	13,3	27,1	72,4	7,3	12,2	25,7	85,6
350 S	2,56	11,1	32,0	85,2	8,4	10,2	29,5	98,4
370 S	2,68	11,1	33,6	89,5	8,9	10,2	31,2	104,1
435 S	3,05	10,2	38,1	101,6	10,4	9,4	36,3	121,1
495 S	3,55	7,7	44,3	118,2	11,9	6,6	41,7	138,8
525 S	3,72	7,5	46,5	124,1	12,6	6,5	44,2	147,3

LEGENDA:

L: versão de ruído reduzido
S: versão de ruído extremamente reduzido
V: conteúdo de água recomendado para a fábrica (lado frio e lado quente), com dT 5°C no permutador de calor
Q mín: caudal mínimo de água para o permutador de calor
Q max: caudal máximo de água para o permutador de calor
dpw = $K \cdot Q^2 / 1000$

Q = 0,86 P/ΔT
P: capacidade de aquecimento ou arrefecimento [kW]
ΔT no permutador de calor:
mínimo de 3 °C
máximo de 8 °C para o evaporador
máximo de 10 °C para a recuperação de calor
dpw: descida de pressão [kPa]

Instalação mecânica

CAUDAL DE ÁGUA MÁXIMO E MÍNIMO E TEOR DE ÁGUA RECOMENDADO

CMAC HE	Permutador de calor de água fria do lado da fábrica				Permutador de calor de água quente do lado da fábrica			
	V [m³]	K	Q mín [m³/h]	Q máx [m³/h]	V [m³]	K	Q mín [m³/h]	Q máx [m³/h]
50	0,41	87,7	5,2	13,8	1,3	84,6	4,4	14,7
60	0,47	78,5	5,9	15,7	1,4	75,7	5,0	16,8
70	0,56	76,6	7,0	18,7	1,7	73,8	6,0	20,1
90	0,73	73,5	9,1	24,3	2,3	70,7	7,9	26,3
120	0,95	55,5	11,9	31,6	3,0	51,5	10,3	34,5
130	1,05	54,6	13,1	35,0	3,3	49,4	11,5	38,2
145	1,12	43,5	14,1	37,5	3,6	41,7	12,6	41,9
165	1,29	23,9	16,2	43,1	4,0	23,0	14,1	47,1
180	1,41	23,7	17,7	47,1	4,4	22,7	15,5	51,8
220	1,71	23,3	21,4	57,2	5,4	23,0	18,9	63,1
260	2,05	17,4	25,7	68,5	6,5	17,0	22,7	75,6
320	2,49	6,6	31,2	83,1	8,0	6,3	27,9	92,9
355	2,76	6,5	34,5	91,9	8,8	6,3	30,9	103,1
375	2,93	6,5	36,6	97,5	9,4	6,3	32,8	109,4
455	3,49	6,4	43,6	116,2	11,3	6,1	39,6	132,0
500	3,87	7,9	48,3	128,9	12,5	7,6	43,6	145,3
535	4,06	9,0	50,8	135,5	13,3	8,6	46,5	155,1
575	4,40	6,3	55,0	146,7	14,3	6,0	50,1	167,1
600	4,57	4,9	57,1	152,3	14,9	4,7	52,1	173,6
660	4,99	5,0	62,4	166,4	16,5	4,7	57,7	192,3
710	5,52	1,6	69,0	183,9	17,7	1,6	61,9	206,2
755	5,82	1,6	72,7	193,9	18,8	1,6	65,6	218,8
800	6,11	1,6	76,4	203,8	19,8	1,6	69,4	231,4
840	6,40	1,6	80,0	213,3	20,9	1,5	73,1	243,6
880	6,68	1,6	83,5	222,7	21,9	1,5	76,8	255,9
50 S	0,41	87,7	5,1	13,5	1,2	84,6	4,3	14,5
60 S	0,46	78,4	5,7	15,3	1,4	75,7	5,0	16,5
70 S	0,54	76,6	6,8	18,0	1,7	73,8	5,9	19,6
90 S	0,71	73,5	8,9	23,6	2,2	70,7	7,7	25,7
120 S	0,91	55,5	11,4	30,4	2,9	51,5	10,0	33,5
130 S	1,01	54,5	12,7	33,8	3,2	49,4	11,2	37,3
145 S	1,08	43,5	13,6	36,2	3,5	41,7	12,2	40,6
165 S	1,26	23,9	15,8	42,1	4,0	23,0	13,8	46,1
180 S	1,37	23,7	17,2	45,8	4,3	22,7	15,2	50,7
220 S	1,65	23,3	20,6	54,9	5,3	23,0	18,4	61,4
260 S	1,94	17,4	24,3	64,7	6,3	17,0	22,0	73,3
320 S	2,39	6,6	29,9	79,7	7,7	6,3	27,0	90,0
355 S	2,64	6,5	33,0	88,1	8,6	6,3	29,9	99,8
375 S	2,79	6,5	34,9	93,0	9,1	6,3	31,7	105,8
455 S	3,34	6,4	41,7	111,3	10,9	6,1	38,3	127,5
500 S	3,71	7,9	46,4	123,6	12,1	7,6	42,3	141,1
535 S	3,89	9,0	48,6	129,6	12,8	8,6	45,0	149,9
575 S	4,21	6,3	52,6	140,3	13,9	6,0	48,5	161,8
600 S	4,35	4,9	54,4	145,1	14,4	4,7	50,4	167,9
660 S	4,73	5,0	59,1	157,6	15,9	4,8	55,6	185,4
710 S	5,28	1,6	66,0	175,9	17,1	1,6	59,9	199,6
755 S	5,55	1,6	69,3	184,9	18,1	1,6	63,5	211,6
800 S	5,82	1,6	72,7	193,9	19,2	1,6	67,1	223,5
840 S	6,07	1,6	75,9	202,3	20,1	1,5	70,5	235,0
880 S	6,32	1,6	79,1	210,8	21,1	1,5	73,9	246,4

LEGENDA:

S versão de ruído extremamente reduzido
V: conteúdo de água recomendado para a fábrica (lado frio e lado quente), com ΔT 5°C no permutador de calor

Q mín: caudal mínimo de água para o permutador de calor

Q máx: caudal máximo de água para o permutador de calor

dpw = $K \cdot Q^2 / 1000$

Importante: Em qualquer condição de trabalho, a variação do caudal de água tem de ser a mais baixa possível. A variação tem de ser inferior a 1% do caudal nominal por minuto (consulte as tabelas/curvas na secção 2.17)

Q = $0,86 P / \Delta T$

P: capacidade de aquecimento ou arrefecimento [kW]

ΔT no permutador de calor:

mínimo de 3 °C

máximo de 8 °C para o evaporador

máximo de 10 °C para a recuperação de calor

dpw: descida de pressão [kPa]

Instalação mecânica

2.16 VERSÕES HIDRÁULICAS

As unidades CMAC SE-HE encontram-se também disponíveis em diversas versões hidráulicas, caracterizadas por kits completos dos principais componentes hidráulicos, para facilitar a instalação, reduzindo o tempo, custo e espaço.

A vasta gama de versões hidráulicas disponíveis torna a unidade adequada para qualquer tipo de instalação.

- 1 bomba para o circuito de água arrefecida + 1 bomba para o circuito de água quente, pressão principal baixa
- 1 bomba para o circuito de água arrefecida + 1 bomba para o circuito de água quente, pressão principal média
- 1 bomba para o circuito de água arrefecida + 1 bomba para o circuito de água quente, pressão principal alta
- 2 bombas para o circuito de água arrefecida + 2 bombas para o circuito de água quente, pressão principal baixa
- 2 bombas para o circuito de água arrefecida + 2 bombas para o circuito de água quente, pressão principal média
- 2 bombas para o circuito de água arrefecida + 2 bombas para o circuito de água quente, pressão principal alta

Kit hidráulico

Bombas centrífugas com 2 polos, disponíveis com pressão principal baixa, média ou alta.

Bombas com corpo em ferro fundido e impulsor totalmente soldado com recurso a tecnologia laser. Motor elétrico trifásico com proteção IP55 e isolamento de classe F, adequado para utilização contínua.

Motores de série com tecnologia IE3 de eficiência superior.

- Interruptor de pressão diferencial no permutador
- Válvula de encerramento e descarga de água
- As derivações das bombas de sucção/distribuição permitem a substituição de uma bomba danificada, eliminando a necessidade de encerramento da fábrica, ao contrário de outros tipos de utilização comum
- Válvula de retenção (apenas para versões de bomba dupla)
- Válvula de descarga
- Válvula de segurança (pressão operacional de 6 bar para as versões com bomba de pressão principal baixa/média e de 9 bar para a versão com bomba de pressão principal alta).
- Manómetros da água
- Tanque de expansão

Encontram-se também disponíveis acessórios para a bomba de reserva, incluindo 2 bombas adicionais (uma para o circuito frio e outra para o circuito quente) que funcionam como reservas da primeira, equipadas com transição automática, incluindo ainda interruptor de pressão para intervenção da segunda bomba.

As bombas funcionam equilibrando o horário de funcionamento relacionado. Em caso de falha de uma das bombas, o controlador liga automaticamente a bomba adicional. O painel de controlo encontra-se equipado com fusíveis e contactores com proteção térmica.

ACESSÓRIOS HIDRÓNICOS A PEDIDO

- Filtro de água em “Y” (vendido em separado), consistindo num corpo e rede em aço inoxidável, com filtro substituível através da tampa de inspeção.
- Enchimento de água automático (vendido em separado).

Instalação mecânica

CMAC SE

BOMBA DE PRESSÃO PRINCIPAL BAIXA

MODO DE REFRIGERAÇÃO

Mod.	Pf [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referência	Tanque de expansão [l]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
50	45	8	13	A	24	0,95	1,7	139	126
55	51	9	17	A	24	0,95	1,7	133	117
65	60	10	22	A	24	0,95	1,7	123	101
85	78	13	36	B	24	1,77	3,3	159	123
110	103	18	24	B	24	1,77	3,3	133	109
140	126	22	35	C	24	1,72	3,8	147	112
155	139	24	30	C	24	1,72	3,8	141	111
175	159	27	39	C	24	1,72	3,8	130	91
210	187	32	24	D	2 x 24	2,55	4,7	166	142
260	227	39	35	D	2 x 24	2,55	4,7	151	116
305	268	46	28	E	2 x 24	3,44	6,4	180	151
350	313	54	32	F	2 x 24	4,52	8,7	182	150
370	331	57	36	F	2 x 24	4,52	8,7	177	142
435	382	65	44	F	2 x 24	4,52	8,7	164	120
495	431	74	42	G	2 x 24	6,09	10,6	201	159
525	454	78	46	G	2 x 24	6,09	10,6	193	147

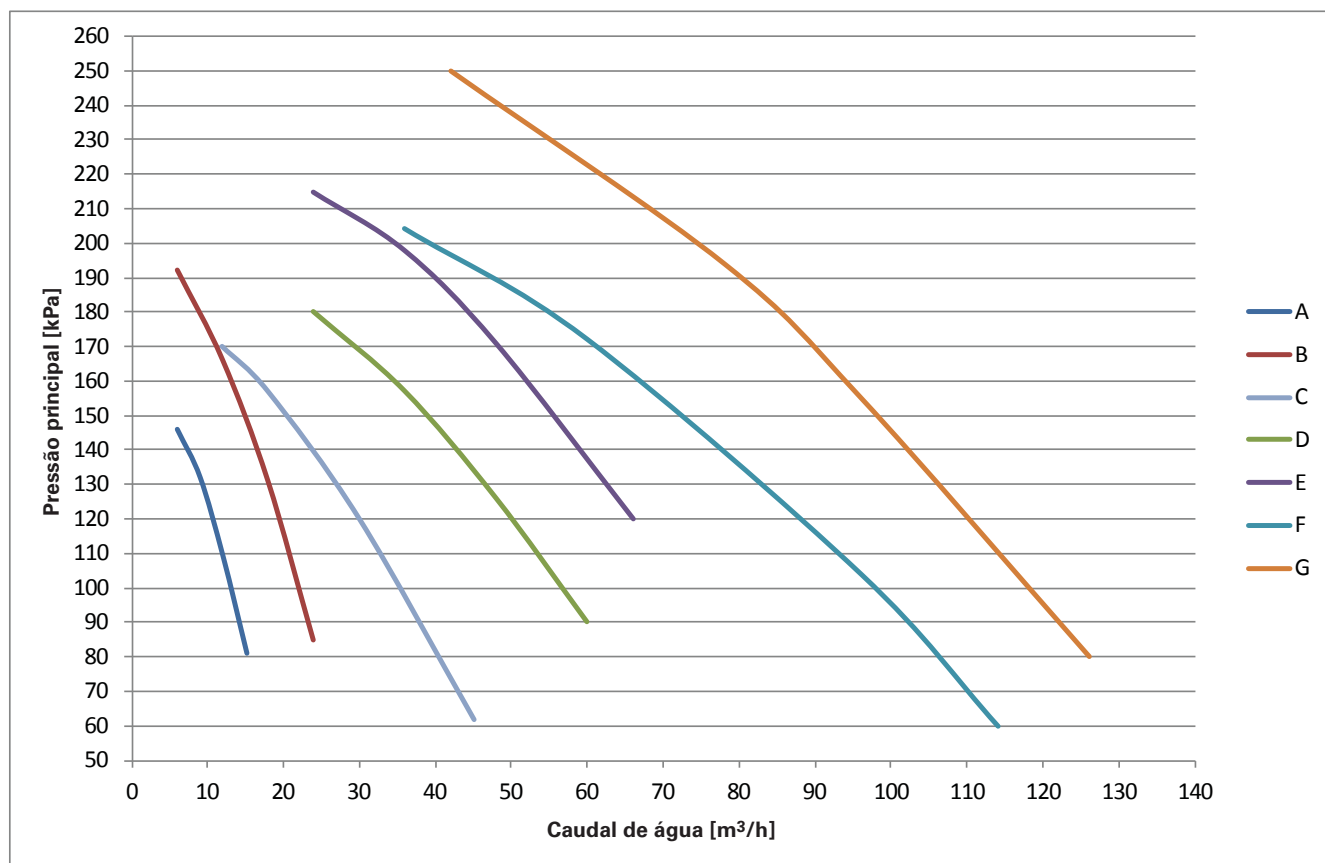
MODO DE AQUECIMENTO

Mod.	Pt [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referência	Tanque de expansão [l]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
50	49	8,6	13,9	A	24	0,95	1,7	135	121
55	56	9,7	17,6	A	24	0,95	1,7	127	109
65	66	11,4	23,7	A	24	0,95	1,7	114	90
85	86	15,0	32,8	B	24	1,77	3,3	150	117
110	110	19,1	25,0	B	24	1,77	3,3	124	99
140	138	24,1	39,0	C	24	1,72	3,8	140	101
155	152	26,4	34,0	C	24	1,72	3,8	133	99
175	174	30,4	44,0	C	24	1,72	3,8	120	76
210	212	36,9	28,7	D	2 x 24	2,55	4,7	155	127
260	259	45,0	41,9	D	2 x 24	2,55	4,7	135	93
305	306	53,2	34,5	E	2 x 24	3,44	6,4	163	128
350	351	61,1	38,1	F	2 x 24	4,52	8,7	171	133
370	371	64,6	42,5	F	2 x 24	4,52	8,7	166	123
435	434	75,6	53,9	F	2 x 24	4,52	8,7	147	93
495	493	85,8	48,7	G	2 x 24	6,09	10,6	176	128
525	524	91,2	54,1	G	2 x 24	6,09	10,6	164	110

Pf	Capacidade de refrigeração (kW)
Pt	Capacidade de aquecimento (kW)
qw	Caudal de água (m ³ /h)
dpw	Descida de pressão (kPa)
F.L.I.	Alimentação elétrica de carga máxima
F.L.A.	Corrente operacional de carga máxima
Hp	Pressão principal da bomba
Hu	Pressão disponível

CMAC SE

BOMBA DE PRESSÃO PRINCIPAL BAIXA



A = Tamanho da unidade 50-55-65
 B = Tamanho da unidade 85-110
 C = Tamanho da unidade 140-155-175
 D = Tamanho da unidade 210-260
 E = Tamanho da unidade 305
 F = Tamanho da unidade 350-370-435
 G = Tamanho da unidade 495-525

Instalação mecânica

CMAC SE

BOMBA DE PRESSÃO PRINCIPAL MÉDIA

MODO DE REFRIGERAÇÃO

Mod.	Pf [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referência	Tanque de expansão [l]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
50	45	8	13	A	24	1,28	2,3	176	163
55	51	9	17	A	24	1,28	2,3	173	156
65	60	10	22	B	24	1,77	3,3	174	152
85	78	13	36	C	24	1,72	3,8	194	158
110	103	18	24	D	24	2,55	4,7	216	192
140	126	22	35	D	24	2,55	4,7	204	169
155	139	24	30	D	24	2,55	4,7	198	168
175	159	27	39	D	24	2,55	4,7	187	148
210	187	32	24	E	2 x 24	3,44	6,4	206	182
260	227	39	35	E	2 x 24	3,44	6,4	194	159
305	268	46	28	F	2 x 24	4,52	8,7	222	194
350	313	54	32	G	2 x 24	6,09	10,6	235	203
370	331	57	36	G	2 x 24	6,09	10,6	231	195
435	382	65	44	G	2 x 24	6,09	10,6	217	173
495	431	74	42	G	2 x 24	6,09	10,6	201	159
525	454	78	46	G	2 x 24	6,09	10,6	193	147

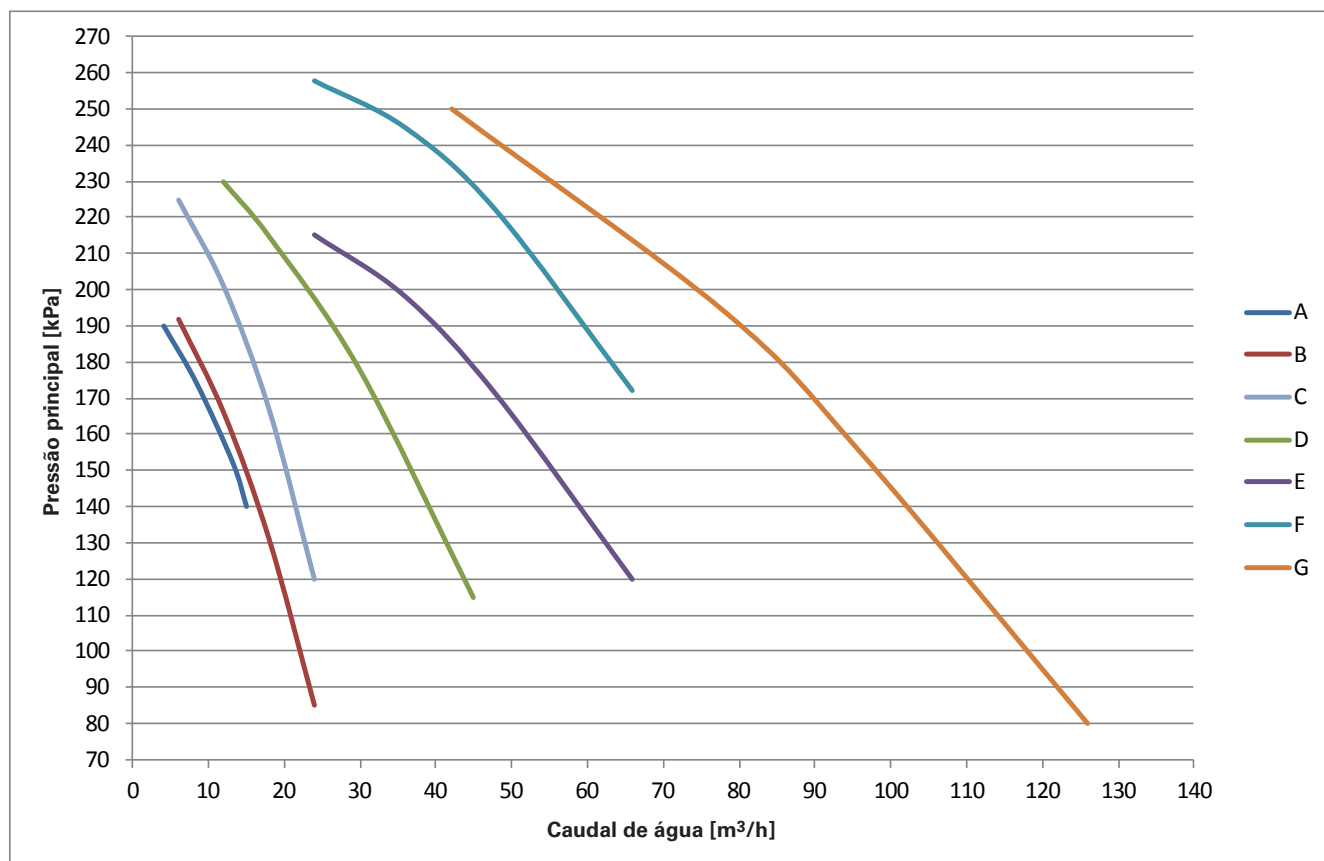
MODO DE AQUECIMENTO

Mod.	Pt [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referência	Tanque de expansão [l]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
50	49	9	14	A	24	1,28	2,3	173	160
55	56	10	18	A	24	1,28	2,3	169	151
65	66	11	24	B	24	1,77	3,3	169	145
85	86	15	33	C	24	1,72	3,8	185	153
110	110	19	25	D	24	2,55	4,7	212	187
140	138	24	39	D	24	2,55	4,7	197	158
155	152	26	34	D	24	2,55	4,7	190	156
175	174	30	44	D	24	2,55	4,7	176	132
210	212	37	29	E	2 x 24	3,44	6,4	198	169
260	259	45	42	E	2 x 24	3,44	6,4	182	140
305	306	53	35	F	2 x 24	4,52	8,7	203	168
350	351	61	38	G	2 x 24	6,09	10,6	224	186
370	371	65	43	G	2 x 24	6,09	10,6	218	175
435	434	76	54	G	2 x 24	6,09	10,6	198	144
495	493	86	49	G	2 x 24	6,09	10,6	176	128
525	524	91	54	G	2 x 24	6,09	10,6	164	110

Pf	Capacidade de refrigeração (kW)
Pt	Capacidade de aquecimento (kW)
qw	Caudal de água (m ³ /h)
dpw	Descida de pressão (kPa)
F.L.I.	Alimentação elétrica de carga máxima
F.L.A.	Corrente operacional de carga máxima
Hp	Pressão principal da bomba
Hu	Pressão disponível

CMAC SE

BOMBA DE PRESSÃO PRINCIPAL MÉDIA



A = Tamanho da unidade 50-55

B = Tamanho da unidade 65

C = Tamanho da unidade 85

D = Tamanho da unidade 110-140-155-175

E = Tamanho da unidade 210-260

F = Tamanho da unidade 305

G = Tamanho da unidade 350-370-435-495-525

Instalação mecânica

CMAC SE

BOMBA DE PRESSÃO PRINCIPAL ALTA

MODO DE REFRIGERAÇÃO

Mod.	Pf [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referência	Tanque de expansão [l]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
50	45	8	13	A	24	1,73	3,2	215	201
55	51	9	17	B	24	2,2	4,3	275	258
65	60	10	22	B	24	2,2	4,3	266	244
85	78	13	36	B	24	2,2	4,3	244	208
110	103	18	24	C	24	3,44	6,4	238	214
140	126	22	35	C	24	3,44	6,4	227	192
155	139	24	30	C	24	3,44	6,4	221	191
175	159	27	39	D	24	3,44	6,4	247	208
210	187	32	24	D	2 x 24	3,44	6,4	229	205
260	227	39	35	E	2 x 24	4,52	8,7	238	203
305	268	46	28	F	2 x 24	6,09	10,6	284	255
350	313	54	32	F	2 x 24	6,09	10,6	263	230
370	331	57	36	F	2 x 24	6,09	10,6	253	218
435	382	65	44	G	2 x 24	8,26	13,6	265	221
495	431	74	42	H	2 x 24	10,12	17,2	304	261
525	454	78	46	H	2 x 24	10,12	17,2	298	252

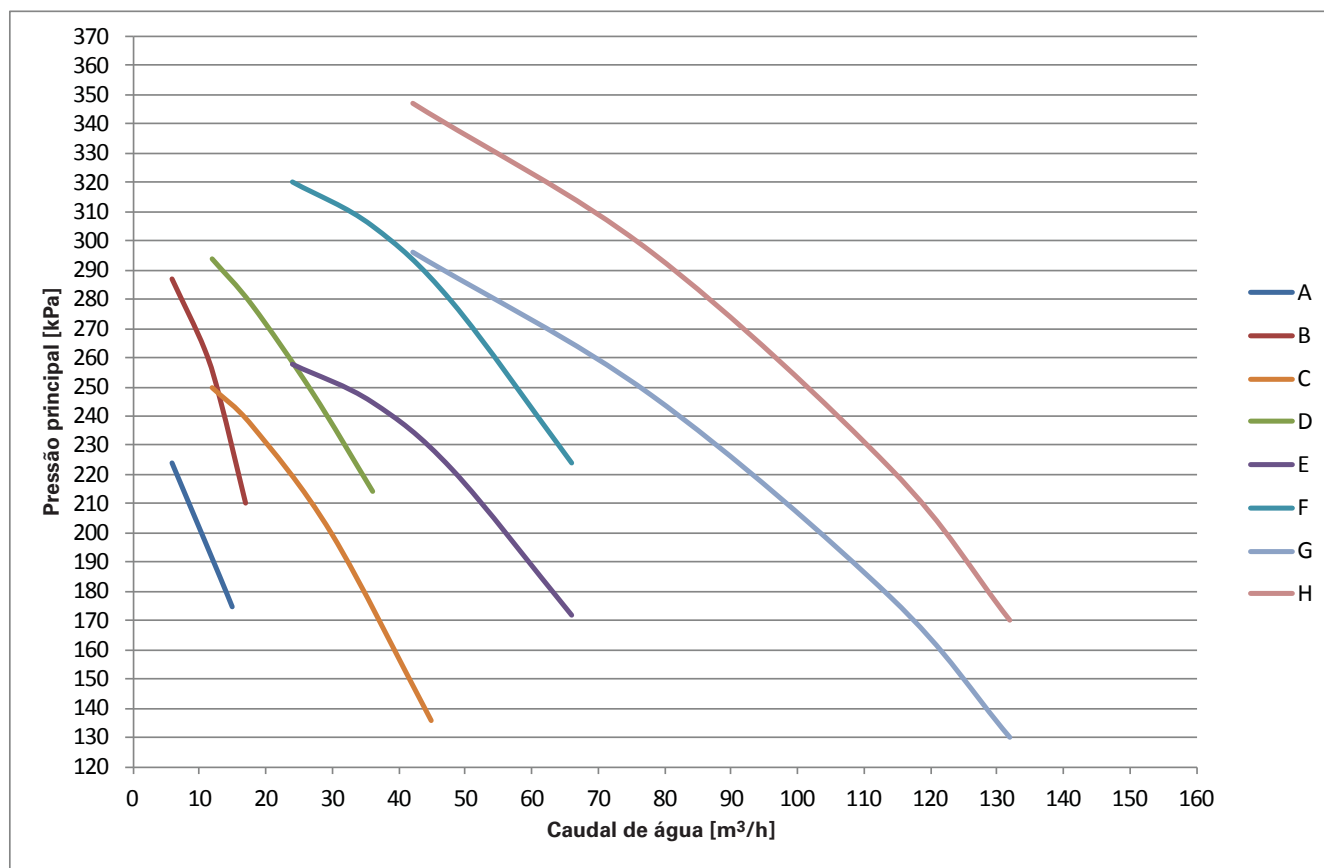
MODO DE AQUECIMENTO

Mod.	Pt [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referência	Tanque de expansão [l]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
50	49	9	14	A	24	1,73	3,2	210	196
55	56	10	18	B	24	2,2	4,3	270	252
65	66	11	24	B	24	2,2	4,3	259	235
85	86	15	33	B	24	2,2	4,3	229	196
110	110	19	25	C	24	3,44	6,4	234	209
140	138	24	39	C	24	3,44	6,4	220	181
155	152	26	34	C	24	3,44	6,4	212	178
175	174	30	44	D	24	3,44	6,4	235	191
210	212	37	29	D	2 x 24	3,44	6,4	209	180
260	259	45	42	E	2 x 24	4,52	8,7	225	183
305	306	53	35	F	2 x 24	6,09	10,6	264	230
350	351	61	38	F	2 x 24	6,09	10,6	240	202
370	371	65	43	F	2 x 24	6,09	10,6	228	185
435	434	76	54	G	2 x 24	8,26	13,6	250	196
495	493	86	49	H	2 x 24	10,12	17,2	285	236
525	524	91	54	H	2 x 24	10,12	17,2	275	221

Pf	Capacidade de refrigeração (kW)
Pt	Capacidade de aquecimento (kW)
qw	Caudal de água (m ³ /h)
dpw	Descida de pressão (kPa)
F.L.I.	Alimentação elétrica de carga máxima
F.L.A.	Corrente operacional de carga máxima
Hp	Pressão principal da bomba
Hu	Pressão disponível

CMAC SE

BOMBA DE PRESSÃO PRINCIPAL ALTA



- A = Tamanho da unidade 50
- B = Tamanho da unidade 55-65-85
- C = Tamanho da unidade 110-140-155
- D = Tamanho da unidade 175-210
- E = Tamanho da unidade 260
- F = Tamanho da unidade 305-350-370
- G = Tamanho da unidade 435
- H = Tamanho da unidade 495-525

Instalação mecânica

CMAC HE

BOMBA DE PRESSÃO PRINCIPAL BAIXA

MODO DE REFRIGERAÇÃO

Mod.	Pf [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referência	Tanque de expansão [l]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
50	48	8	6	A	24	0,95	1,7	136	130
60	55	9	7	A	24	0,95	1,7	129	122
70	65	11	10	A	24	0,95	1,7	116	106
90	85	15	16	B	24	1,77	3,3	152	137
120	111	19	20	B	24	1,77	3,3	125	105
130	122	21	24	C	24	1,72	3,8	149	125
145	131	22	22	C	24	1,72	3,8	145	123
165	151	26	16	C	24	1,72	3,8	135	119
180	165	28	19	C	2 x 24	1,72	3,8	127	108
220	200	34	27	D	2 x 24	2,55	4,7	161	134
260	239	41	29	D	2 x 24	2,55	4,7	145	116
320	291	50	16	E	2 x 24	3,44	6,4	171	154
355	321	55	20	F	2 x 24	4,52	8,7	180	160
375	341	59	22	F	2 x 24	4,52	8,7	175	153
455	406	70	31	F	2 x 24	4,52	8,7	157	126
500	451	77	47	G	2 x 24	6,09	10,6	194	147
535	474	81	60	G	2 x 24	6,09	10,6	186	126
575	513	88	49	G	2 x 24	6,09	10,6	171	123
600	533	91	41	G	2 x 24	6,09	10,6	164	123
660	582	100	50	H	2 x 24	8,26	13,6	207	157
710	643	110	20	I	2 x 24	12,27	19,9	203	183
755	678	116	22	I	2 x 24	12,27	19,9	198	176
800	713	122	24	L	2 x 24	16,33	26,8	239	215
840	746	128	26	L	2 x 24	16,33	26,8	233	207
880	779	134	29	L	2 x 24	16,33	26,8	226	198

Pf	Capacidade de refrigeração (kW)
Pt	Capacidade de aquecimento (kW)
qw	Caudal de água (m ³ /h)
dpw	Descida de pressão (kPa)
F.L.I.	Alimentação elétrica de carga máxima
F.L.A.	Corrente operacional de carga máxima
Hp	Pressão principal da bomba
Hu	Pressão disponível

Instalação mecânica

CMAC HE

BOMBA DE PRESSÃO PRINCIPAL BAIXA

MODO DE AQUECIMENTO

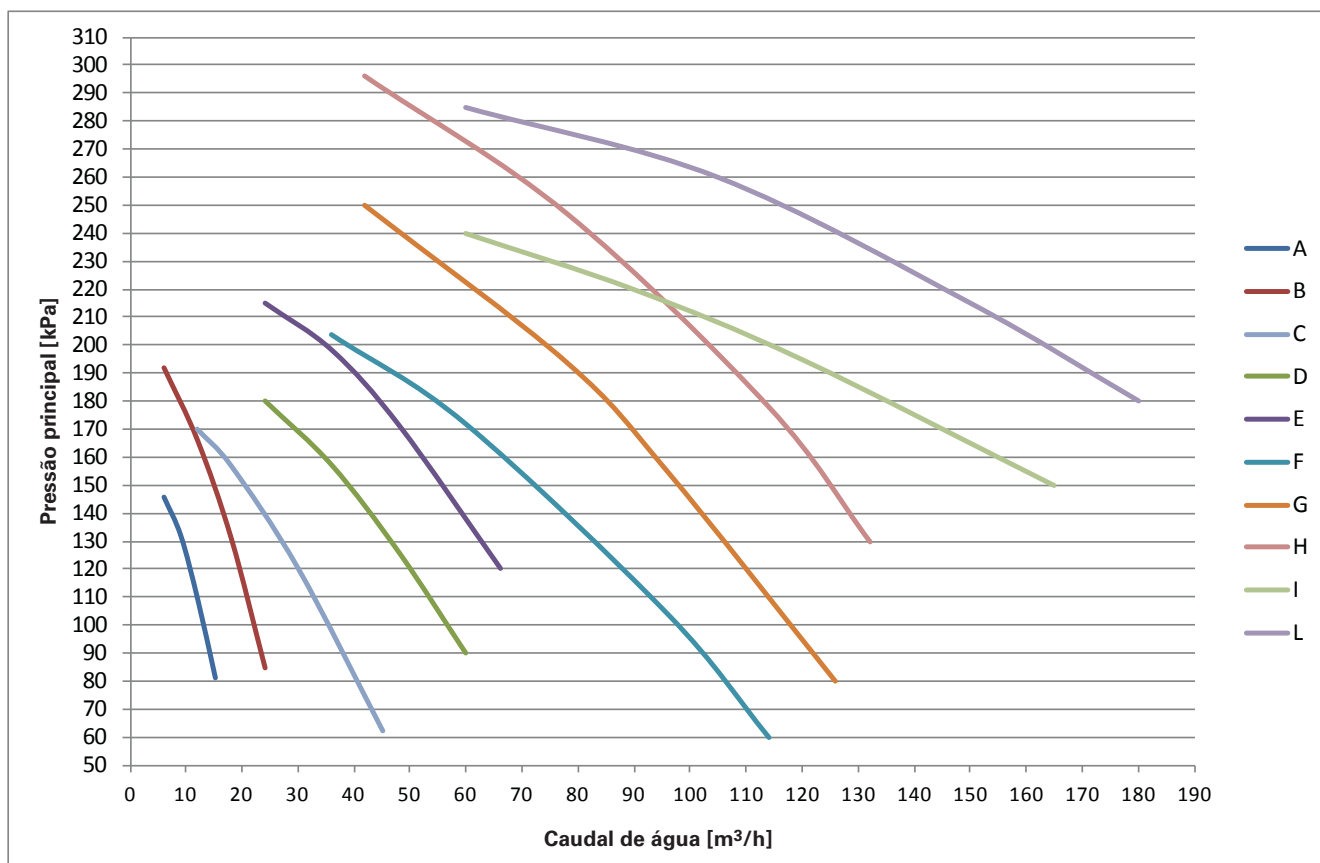
Mod.	Pt [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referência	Tanque de expansão [l]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
50	51	9	7	A	24	0,95	1,7	133	127
60	58	10	8	A	24	0,95	1,7	124	117
70	69	12	11	A	24	0,95	1,7	108	98
90	91	16	18	B	24	1,77	3,3	145	128
120	119	21	22	B	24	1,77	3,3	112	90
130	132	23	26	C	24	1,72	3,8	144	118
145	144	25	26	C	24	1,72	3,8	137	111
165	162	28	18	C	24	1,72	3,8	127	109
180	178	31	22	C	2 x 24	1,72	3,8	117	95
220	217	38	33	D	2 x 24	2,55	4,7	153	120
260	260	45	35	D	2 x 24	2,55	4,7	134	100
320	320	56	20	E	2 x 24	3,44	6,4	156	137
355	355	62	24	F	2 x 24	4,52	8,7	170	146
375	377	66	27	F	2 x 24	4,52	8,7	164	137
455	455	79	38	F	2 x 24	4,52	8,7	141	102
500	501	87	57	G	2 x 24	6,09	10,6	173	116
535	534	93	74	G	2 x 24	6,09	10,6	160	85
575	576	100	60	G	2 x 24	6,09	10,6	142	82
600	598	104	51	G	2 x 24	6,09	10,6	133	82
660	662	115	63	H	2 x 24	8,26	13,6	172	109
710	710	124	24	I	2 x 24	12,27	19,9	191	167
755	754	131	27	I	2 x 24	12,27	19,9	184	157
800	797	139	30	L	2 x 24	16,33	26,8	220	190
840	839	146	33	L	2 x 24	16,33	26,8	210	177
880	881	154	36	L	2 x 24	16,33	26,8	201	165

Pf	Capacidade de refrigeração (kW)
Pt	Capacidade de aquecimento (kW)
qw	Caudal de água (m ³ /h)
dpw	Descida de pressão (kPa)
F.L.I.	Alimentação elétrica de carga máxima
F.L.A.	Corrente operacional de carga máxima
Hp	Pressão principal da bomba
Hu	Pressão disponível

Instalação mecânica

CMAC HE

BOMBA DE PRESSÃO PRINCIPAL BAIXA



- A = Tamanho da unidade 50-60-70
- B = Tamanho da unidade 90-120
- C = Tamanho da unidade 130-145-165
- D = Tamanho da unidade 220-260
- E = Tamanho da unidade 320
- F = Tamanho da unidade 355-375-455
- G = Tamanho da unidade 500-535-575-600
- H = Tamanho da unidade 660
- I = Tamanho da unidade 710-755
- L = Tamanho da unidade 840-880

Instalação mecânica

CMAC HE

BOMBA DE PRESSÃO PRINCIPAL MÉDIA

MODO DE REFRIGERAÇÃO

Mod.	Pf [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referência	Tanque de expansão [l]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
50	48	8	6	A	24	1,28	2,3	174	168
60	55	9	7	A	24	1,28	2,3	170	163
70	65	11	10	B	24	1,77	3,3	170	160
90	85	15	16	C	24	1,72	3,8	188	172
120	111	19	20	D	24	2,55	4,7	212	192
130	122	21	24	D	24	2,55	4,7	207	183
145	131	22	22	D	24	2,55	4,7	202	180
165	151	26	16	D	24	2,55	4,7	191	175
180	165	28	19	D	2 x 24	2,55	4,7	183	164
220	200	34	27	E	2 x 24	3,44	6,4	203	175
260	239	41	29	E	2 x 24	3,44	6,4	190	161
320	291	50	16	F	2 x 24	4,52	8,7	212	196
355	321	55	20	G	2 x 24	6,09	10,6	233	213
375	341	59	22	G	2 x 24	6,09	10,6	228	206
455	406	70	31	G	2 x 24	6,09	10,6	209	178
500	451	77	47	G	2 x 24	6,09	10,6	194	147
535	474	81	60	G	2 x 24	6,09	10,6	186	126
575	513	88	49	H	2 x 24	8,26	13,6	229	181
600	533	91	41	H	2 x 24	8,26	13,6	223	182
660	582	100	50	I	2 x 24	12,27	19,9	212	162
710	643	110	20	I	2 x 24	12,27	19,9	203	183
755	678	116	22	I	2 x 24	12,27	19,9	198	176
800	713	122	24	L	2 x 24	16,33	26,8	239	215
840	746	128	26	L	2 x 24	16,33	26,8	233	207
880	779	134	29	L	2 x 24	16,33	26,8	226	198

Pf	Capacidade de refrigeração (kW)
Pt	Capacidade de aquecimento (kW)
qw	Caudal de água (m ³ /h)
dpw	Descida de pressão (kPa)
F.L.I.	Alimentação elétrica de carga máxima
F.L.A.	Corrente operacional de carga máxima
Hp	Pressão principal da bomba
Hu	Pressão disponível

Instalação mecânica

CMAC HE

BOMBA DE PRESSÃO PRINCIPAL MÉDIA

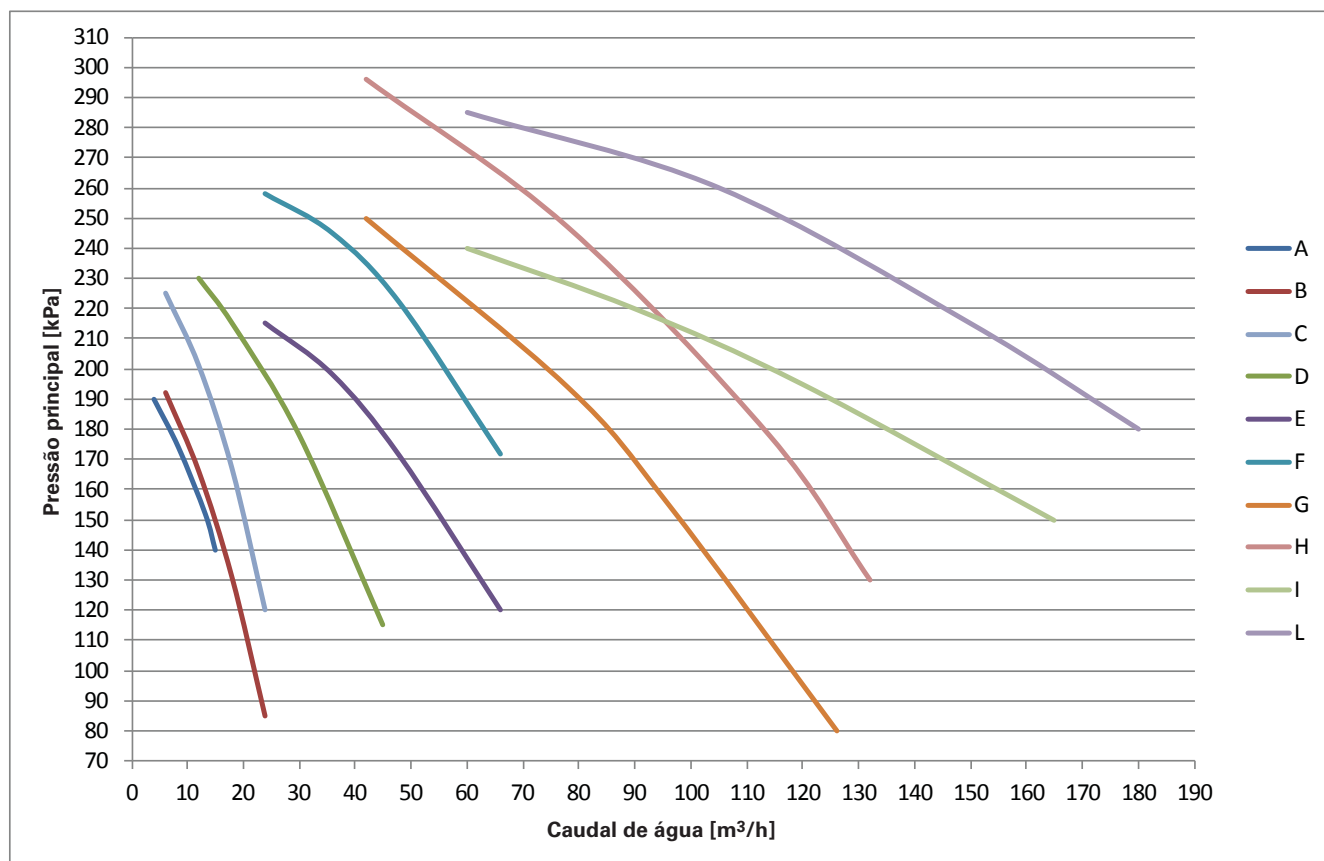
MODO DE AQUECIMENTO

Mod.	Pt [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referência	Tanque de expansão [l]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
50	51	9	7	A	24	1,28	2,3	172	166
60	58	10	8	A	24	1,28	2,3	167	160
70	69	12	11	B	24	1,77	3,3	166	155
90	91	16	18	C	24	1,72	3,8	181	163
120	119	21	22	D	24	2,55	4,7	207	185
130	132	23	26	D	24	2,55	4,7	201	175
145	144	25	26	D	24	2,55	4,7	194	168
165	162	28	18	D	24	2,55	4,7	183	165
180	178	31	22	D	2 x 24	2,55	4,7	173	151
220	217	38	33	E	2 x 24	3,44	6,4	196	163
260	260	45	35	E	2 x 24	3,44	6,4	181	146
320	320	56	20	F	2 x 24	4,52	8,7	195	175
355	355	62	24	G	2 x 24	6,09	10,6	223	199
375	377	66	27	G	2 x 24	6,09	10,6	216	189
455	455	79	38	G	2 x 24	6,09	10,6	190	152
500	501	87	57	G	2 x 24	6,09	10,6	173	116
535	534	93	74	G	2 x 24	6,09	10,6	160	85
575	576	100	60	H	2 x 24	8,26	13,6	206	146
600	598	104	51	H	2 x 24	8,26	13,6	198	147
660	662	115	63	I	2 x 24	12,27	19,9	199	136
710	710	124	24	I	2 x 24	12,27	19,9	191	167
755	754	131	27	I	2 x 24	12,27	19,9	184	157
800	797	139	30	L	2 x 24	16,33	26,8	220	190
840	839	146	33	L	2 x 24	16,33	26,8	210	177
880	881	154	36	L	2 x 24	16,33	26,8	201	165

Pf	Capacidade de refrigeração (kW)
Pt	Capacidade de aquecimento (kW)
qw	Caudal de água (m ³ /h)
dpw	Descida de pressão (kPa)
F.L.I.	Alimentação elétrica de carga máxima
F.L.A.	Corrente operacional de carga máxima
Hp	Pressão principal da bomba
Hu	Pressão disponível

CMAC HE

BOMBA DE PRESSÃO PRINCIPAL MÉDIA



- A = Tamanho da unidade 50-60
- B = Tamanho da unidade 70
- C = Tamanho da unidade 90
- D = Tamanho da unidade 120-130-145-165-180
- E = Tamanho da unidade 220-260
- F = Tamanho da unidade 320
- G = Tamanho da unidade 355-375-455-500-535
- H = Tamanho da unidade 575-600
- I = Tamanho da unidade 710-755
- L = Tamanho da unidade 800-840-880

Instalação mecânica

CMAC HE

BOMBA DE PRESSÃO PRINCIPAL ALTA

MODO DE REFRIGERAÇÃO

Mod.	Pf [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referência	Tanque de expansão [l]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
50	48	8	6	A	24	1,73	3,2	212	206
60	55	9	7	B	24	2,2	4,3	271	264
70	65	11	10	B	24	2,2	4,3	260	251
90	85	15	16	B	24	2,2	4,3	233	218
120	111	19	20	C	24	3,44	6,4	234	214
130	122	21	24	C	24	3,44	6,4	229	205
145	131	22	22	C	24	3,44	6,4	225	203
165	151	26	16	D	24	3,44	6,4	252	236
180	165	28	19	D	2 x 24	3,44	6,4	243	224
220	200	34	27	D	2 x 24	3,44	6,4	220	192
260	239	41	29	E	2 x 24	4,52	8,7	233	204
320	291	50	16	F	2 x 24	6,09	10,6	274	257
355	321	55	20	F	2 x 24	6,09	10,6	259	239
375	341	59	22	F	2 x 24	6,09	10,6	248	226
455	406	70	31	G	2 x 24	8,26	13,6	259	228
500	451	77	47	H	2 x 24	10,12	17,2	299	251
535	474	81	60	H	2 x 24	10,12	17,2	292	233
575	513	88	49	H	2 x 24	10,12	17,2	281	232
600	533	91	41	I	2 x 24	16,33	26,8	268	227
660	582	100	50	I	2 x 24	16,33	26,8	261	212
710	643	110	20	I	2 x 24	16,33	26,8	252	232
755	678	116	22	I	2 x 24	16,33	26,8	245	224
800	713	122	24	L	2 x 24	16,33	26,8	302	277
840	746	128	26	L	2 x 24	16,33	26,8	296	270
880	779	134	29	L	2 x 24	16,33	26,8	290	262

Pf	Capacidade de refrigeração (kW)
Pt	Capacidade de aquecimento (kW)
qw	Caudal de água (m ³ /h)
dpw	Descida de pressão (kPa)
F.L.I.	Alimentação elétrica de carga máxima
F.L.A.	Corrente operacional de carga máxima
Hp	Pressão principal da bomba
Hu	Pressão disponível

Instalação mecânica

CMAC HE

BOMBA DE PRESSÃO PRINCIPAL ALTA

MODO DE AQUECIMENTO

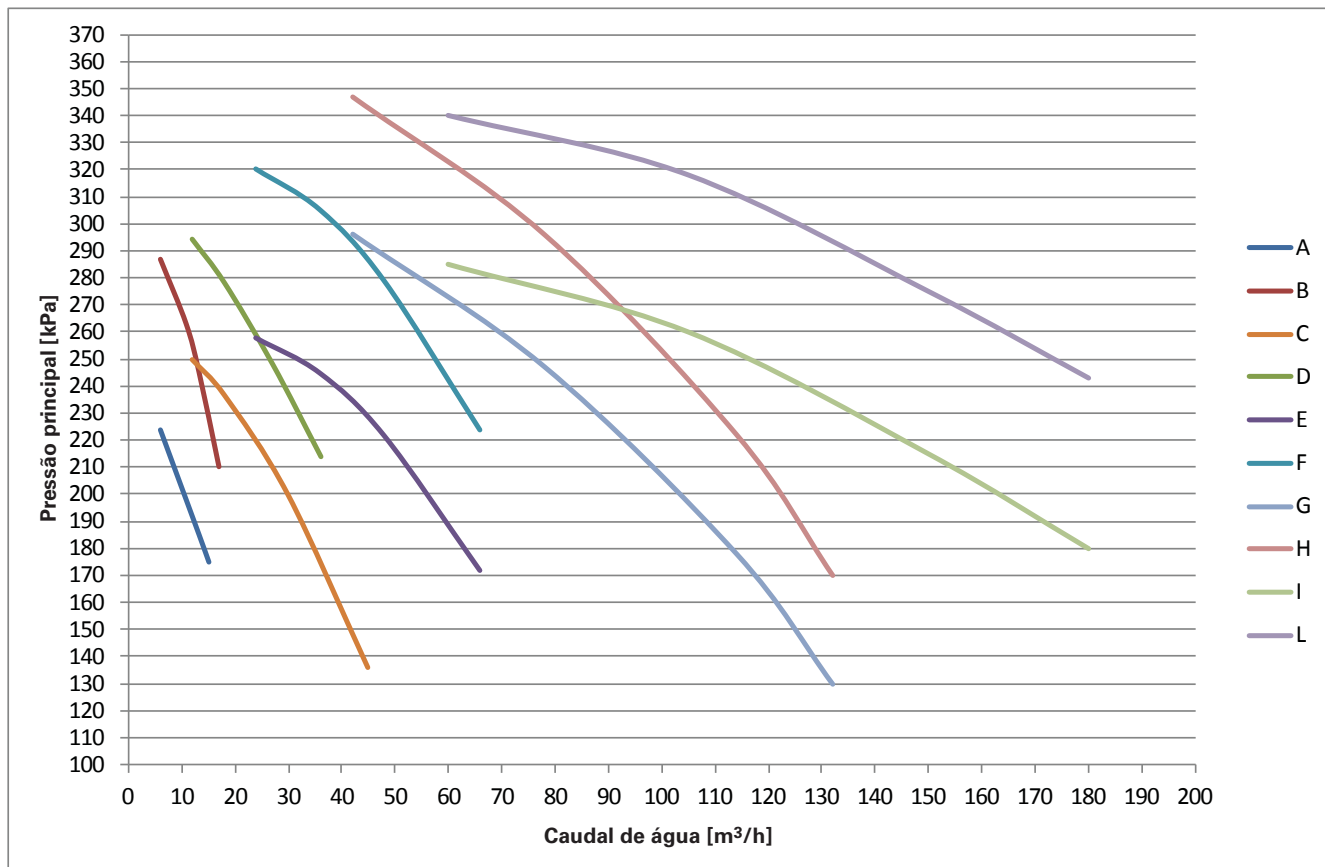
Mod.	Pt [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referência	Tanque de expansão [l]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
50	51	9	7	A	24	1,73	3,2	209	202
60	58	10	8	B	24	2,2	4,3	268	260
70	69	12	11	B	24	2,2	4,3	254	243
90	91	16	18	B	24	2,2	4,3	221	204
120	119	21	22	C	24	3,44	6,4	230	208
130	132	23	26	C	24	3,44	6,4	223	197
145	144	25	26	C	24	3,44	6,4	217	190
165	162	28	18	D	24	3,44	6,4	243	225
180	178	31	22	D	2 x 24	3,44	6,4	232	210
220	217	38	33	D	2 x 24	3,44	6,4	205	172
260	260	45	35	E	2 x 24	4,52	8,7	224	189
320	320	56	20	F	2 x 24	6,09	10,6	257	237
355	355	62	24	F	2 x 24	6,09	10,6	237	213
375	377	66	27	F	2 x 24	6,09	10,6	224	197
455	455	79	38	G	2 x 24	8,26	13,6	244	206
500	501	87	57	H	2 x 24	10,12	17,2	282	225
535	534	93	74	H	2 x 24	10,12	17,2	272	197
575	576	100	60	H	2 x 24	10,12	17,2	257	197
600	598	104	51	I	2 x 24	16,33	26,8	257	206
660	662	115	63	I	2 x 24	16,33	26,8	246	183
710	710	124	24	I	2 x 24	16,33	26,8	238	214
755	754	131	27	I	2 x 24	16,33	26,8	229	202
800	797	139	30	L	2 x 24	16,33	26,8	285	255
840	839	146	33	L	2 x 24	16,33	26,8	276	244
880	881	154	36	L	2 x 24	16,33	26,8	268	232

Pf	Capacidade de refrigeração (kW)
Pt	Capacidade de aquecimento (kW)
qw	Caudal de água (m ³ /h)
dpw	Descida de pressão (kPa)
F.L.I.	Alimentação elétrica de carga máxima
F.L.A.	Corrente operacional de carga máxima
Hp	Pressão principal da bomba
Hu	Pressão disponível

Instalação mecânica

CMAC HE

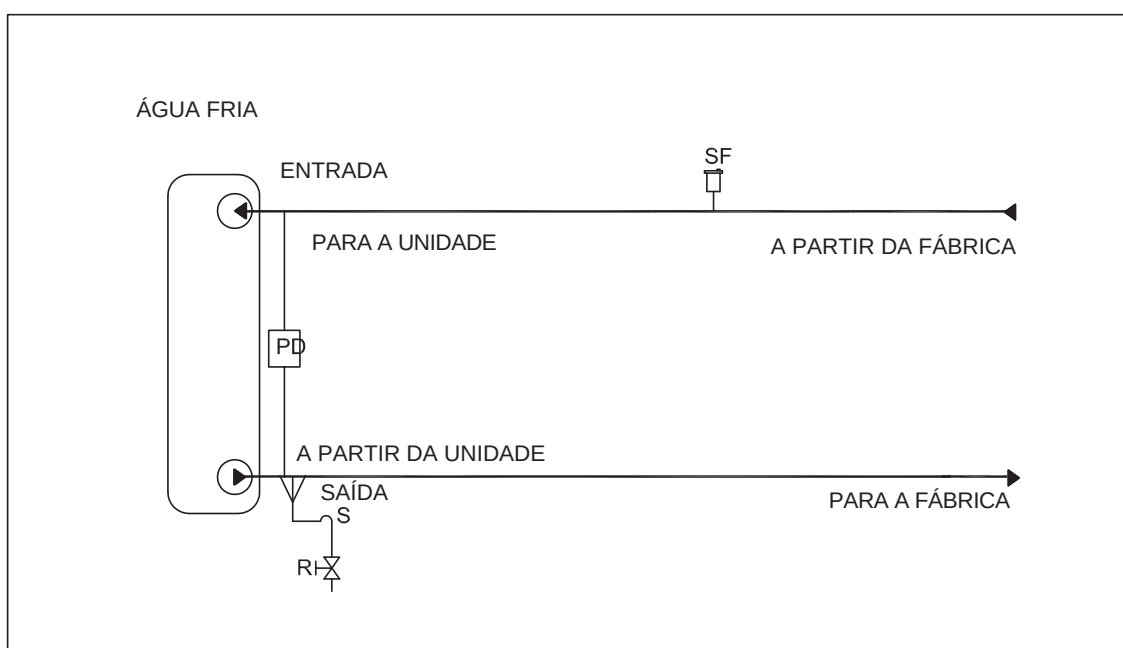
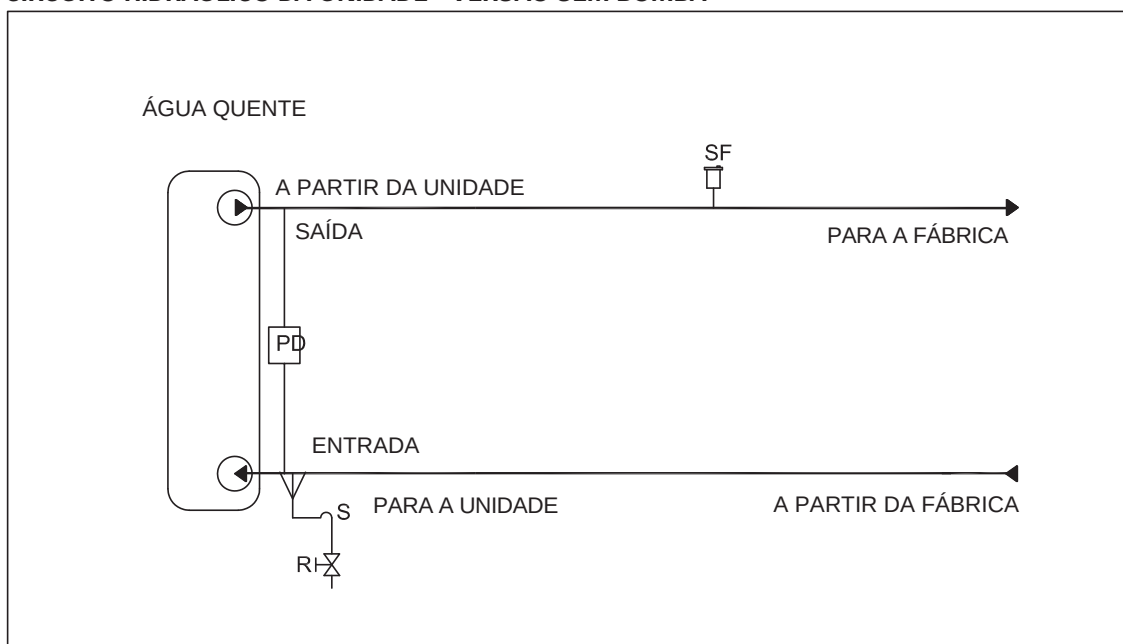
BOMBA DE PRESSÃO PRINCIPAL ALTA



- A = Tamanho da unidade 50
- B = Tamanho da unidade 60-70-90
- C = Tamanho da unidade 120-130-145
- D = Tamanho da unidade 165-180-220
- E = Tamanho da unidade 260
- F = Tamanho da unidade 320-355-375
- G = Tamanho da unidade 455
- H = Tamanho da unidade 500-535-575
- I = Tamanho da unidade 600-660-710-755
- L = Tamanho da unidade 800-840-880

Instalação mecânica

CIRCUITO HIDRÁULICO DA UNIDADE – VERSÃO SEM BOMBA

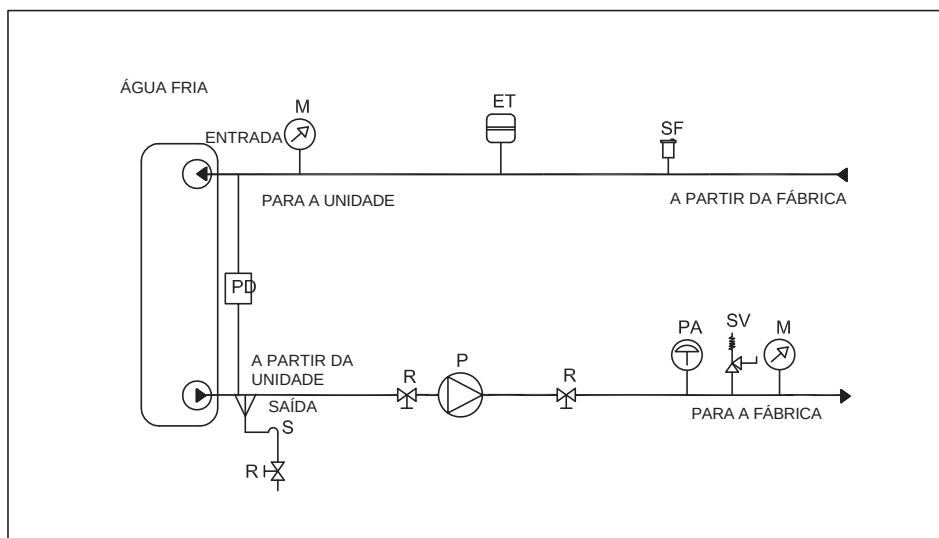
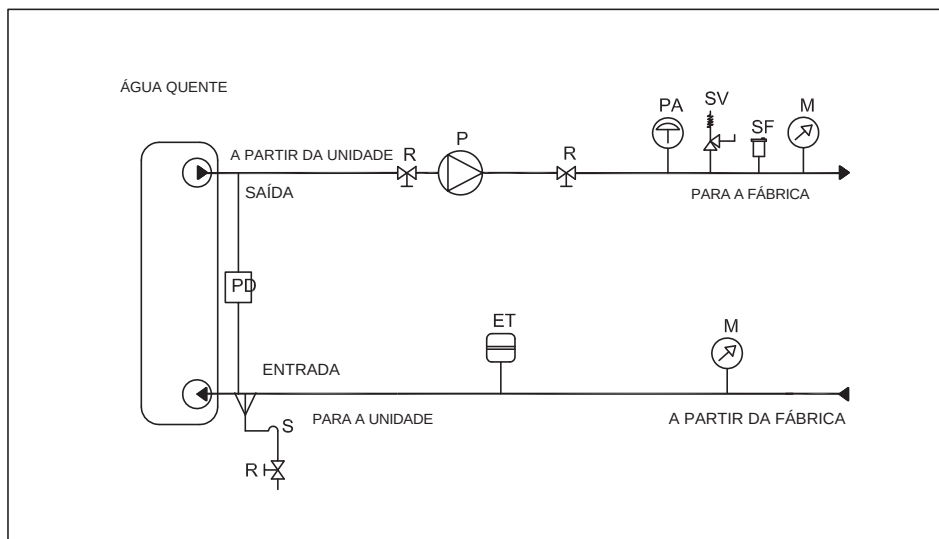


- S Descarga de água
- SF Válvula de descarga
- PD Interruptor da pressão diferencial da água
- R Válvula de encerramento

AVISO: Consulte os esquemas de instalação disponíveis neste manual que apresentam os acessórios hidráulicos obrigatórios a instalar no sistema AVAC e que são da responsabilidade do cliente.

Instalação mecânica

CIRCUITO HIDRÁULICO DA UNIDADE – 1 BOMBA DO LADO DE ÁGUA QUENTE + 1 BOMBA DO LADO DE ÁGUA FRIA

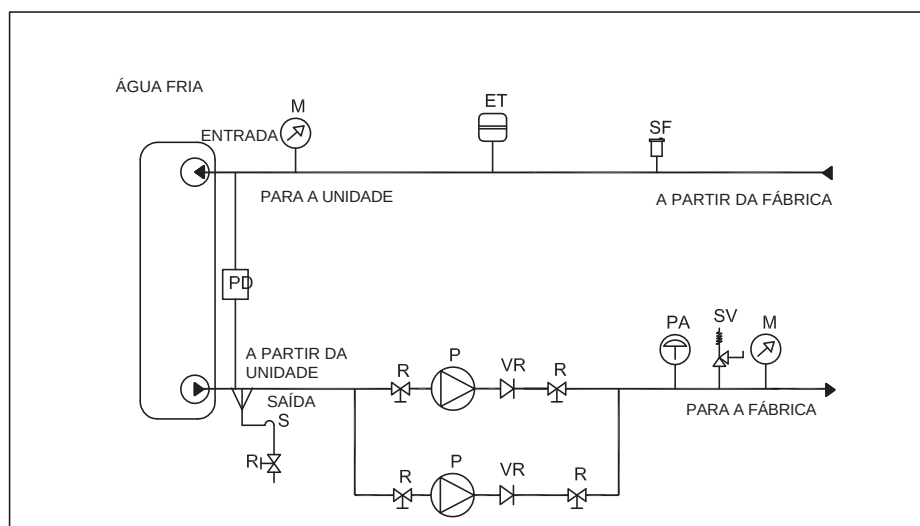
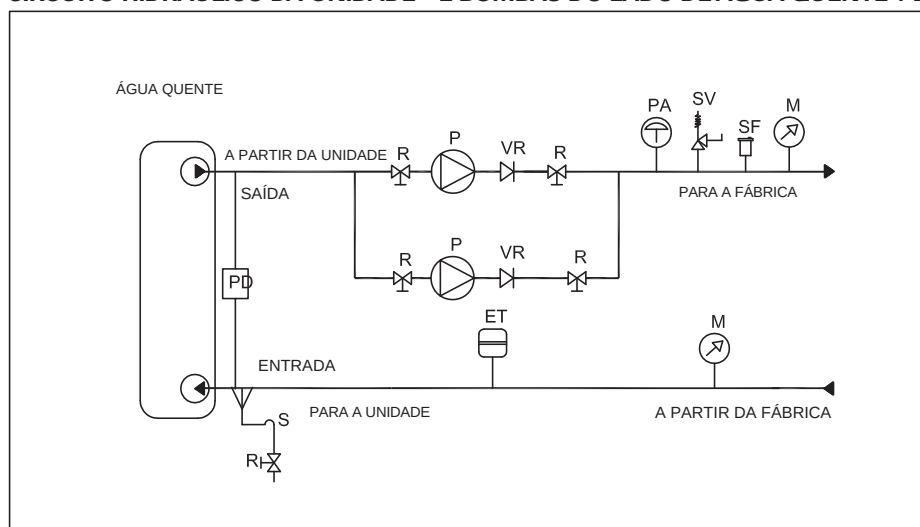


- M Indicadores de nível
- S Descarga de água
- P Bomba
- SV Válvula de segurança
- SF Válvula de descarga
- ET Tanque de expansão
- PD Interruptor da pressão diferencial da água
- R Válvula de encerramento
- PA Interruptor de alta pressão (opcional)*
- * 4,6 bar - Pressão principal baixa
- * 5,4 bar - Pressão principal média
- * 5,4 bar - Pressão principal alta

AVISO: Consulte os esquemas de instalação disponíveis neste manual que apresentam os acessórios hidráulicos obrigatórios a instalar no sistema AVAC e que são da responsabilidade do cliente.

Instalação mecânica

CIRCUITO HIDRÁULICO DA UNIDADE – 2 BOMBAS DO LADO DE ÁGUA QUENTE + 2 BOMBAS DO LADO DE ÁGUA FRIA



- | | |
|----|--|
| M | Indicadores de nível |
| S | Descarga de água |
| P | Bomba |
| SV | Válvula de segurança |
| SF | Válvula de descarga |
| ET | Tanque de expansão |
| PD | Interruptor da pressão diferencial da água |
| R | Válvula de encerramento |
| VR | Válvula de retenção |
| PA | Interruptor de alta pressão (opcional)* |
| | * 4,6 bar - Pressão principal baixa |
| | * 5,4 bar - Pressão principal média |
| | * 5,4 bar - Pressão principal alta |

AVISO: Consulte os esquemas de instalação disponíveis neste manual que apresentam os acessórios hidráulicos obrigatórios a instalar no sistema AVAC e que são da responsabilidade do cliente.

Instalação mecânica

2.17 Válvulas de segurança do circuito de refrigerante

Cada sistema inclui válvulas de segurança que são instaladas em cada circuito, tanto no lado de pressão alta como no lado de pressão baixa.

A finalidade das válvulas é descarregar o refrigerante que está dentro do circuito de refrigeração em caso de avaria.

AVISO!

Esta unidade é concebida para instalação no exterior. Contudo, verifique se existe circulação de ar suficiente à volta da unidade.

Se a unidade estiver instalada em áreas fechadas ou parcialmente cobertas, terão de ser evitados possíveis danos decorrentes da inalação de gases refrigerantes. Evite a libertação do refrigerante para o ambiente.

As válvulas de segurança têm de ser ligadas externamente. O instalador é responsável por ligar as válvulas de segurança à tubagem de descarga e por estabelecer o seu tamanho.

2.18 Descida de pressão do permutador de calor

É possível utilizar unidades com caudais diferentes dos nominais e, conseqüentemente, com diferenças de temperatura distintas das nominais. Não é recomendável operar a unidade com diferenças térmicas demasiado elevadas, pois um caudal de água muito baixo pode causar a congelação do permutador de calor, ficando a garantia automaticamente anulada. Um caudal de água demasiado elevado resulta numa velocidade excessiva da água e possível erosão/corrosão. No primeiro caso, a baixa velocidade pode levar a um fraco desempenho e à formação fácil de incrustações e, no segundo, é necessário instalar bombas de prevalência elevada, o que resulta num aumento do consumo de energia.

2.19 Controlo e calibração de segurança

TABELAS DE CORREÇÃO DE ESCALA

A tabela seguinte fornece informações sobre os órgãos de ação e segurança da unidade. Verifique sempre se a unidade está dentro dos limites impostos pelos interruptores de pressão ou pelos transdutores de pressão e verifique periodicamente a calibração.

	UM	aberto	fechado	valor
Interruptor de alta pressão	barg	41	33	-
Interruptor de baixa pressão	barg	1,8	2,8	-
Definições de anticongelante	barg	-	-	1
Válvula de segurança de baixa pressão	barg	-	-	24,5
Válvula de segurança de alta pressão	barg			45
N.º máx. de arranques do compressor por hora	N			10

UM = unidade de medida

HORÁRIO DE CORREÇÃO DO ETILENOGLICOL

% de peso de etilenoglicol		5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %	35 %	40 %
Temperatura de congelação	°C	-2	-3,9	-6,5	-8,9	-11,8	-15,6	-19	-23,4
Limite de segurança sugerido	°C	3	1	-1	-4	-6	-10	-14	-19
Coeficiente de capacidade de refrigeração	-	0,995	0,99	0,985	0,981	0,977	0,974	0,971	0,968
Coeficiente de entrada de corrente	-	0,997	0,993	0,99	0,988	0,986	0,984	0,982	0,981
Coeficiente de caudal	-	1,003	1,01	1,02	1,033	1,05	1,072	1,095	1,124
Coeficiente de descida de pressão	-	1,029	1,06	1,09	1,118	1,149	1,182	1,211	1,243

Para calcular o desempenho com soluções de glicol, multiplique os tamanhos principais pelos coeficientes respetivos.

Instalação mecânica

PERCENTAGEM DE GLICOL DEPENDENTE DA TEMPERATURA DE CONGELAÇÃO

% glicol de acordo com a temperatura de congelação						
Temperatura de congelação	0 °C	-5 °C	-10 °C	-15 °C	-20 °C	-25 °C
% de etilenoglicol	5%	12%	20%	28%	35%	40%
Coefficiente de caudal	1,02	1,033	1,05	1,072	1,095	1,124

Para calcular o desempenho com soluções de glicol, multiplique os tamanhos principais pelos coeficientes respetivos.

TABELA DE CORREÇÃO DO FATOR DE OBSTRUÇÃO

Fator de obstrução F.F. [m ² °C*W]	Permutador de calor frio do lado da fábrica			Permutador de calor quente do lado da fábrica		
	A1	B1	Tmín	A2	B2	Tmáx
0	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00
1,80E-05	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00
4,40E-05	1,00	1,00	0,00	0,99	1,03	1,00
8,80E-05	0,96	0,99	0,70	0,98	1,04	1,50
1,32E-04	0,94	0,99	1,00	0,96	1,05	2,30
1,72E-04	0,93	0,98	1,50	0,95	1,06	3,00

Fator A	Fator de correção da capacidade
Fator B	Fator de correção da entrada de corrente do compressor
Tmin	Aumento mínimo da temperatura da saída de água do evaporador
Tmax	Redução máxima da temperatura da saída de água do condensador

Instalação elétrica

AVISO!

Todas as ligações elétricas à unidade têm de ser executadas em conformidade com a legislação e regulamentos em vigor.

Todas as atividades de instalação, gestão e manutenção têm de ser realizadas por pessoal qualificado.

Consulte o diagrama de ligações específico da unidade que adquiriu e que lhe foi enviado com a unidade. Caso o diagrama de ligações não tenha sido enviado com a unidade ou tenha sido perdido, contacte o escritório da Trane mais perto de si para receber uma cópia.

AVISO!

Utilize apenas condutores de cobre. A não utilização de condutores de cobre pode resultar em sobreaquecimento ou corrosão nos pontos de ligação e pode danificar a unidade.

Para evitar interferências, todos os cabos de controlo têm de ser ligados separadamente dos cabos elétricos. Utilize condutas de passagem de cabos diferentes para este fim.

AVISO!

Antes de prestar qualquer tipo de assistência à unidade, abra o disjuntor geral na fonte de alimentação principal da unidade.

Quando a unidade está desligada, mas o disjuntor está na posição fechada, os circuitos não utilizados também têm carga.

Nunca abra a caixa de terminais dos compressores sem antes abrir o disjuntor geral da unidade.

Instalação elétrica

CMAC SE

Modelo	VALORES NOMINAIS Temperatura atmosférica exterior 35 °C, temperatura de entrada/saída da água do evaporador 12/7 °C									VALORES MÁXIMOS (1)			
	Compressores (2)			Ventiladores		TOTAL				TOTAL			
	F.L.I.	F.L.A.	L.R.A.	E.P.	O.C.	F.L.I.	F.L.A.	S.A.	S.A. com arrancador suave	F.L.I.	F.L.A.	S.A.	S.A. com arrancador suave
	kW	A	A	kW	A	kW	A	A	A	kW	A	A	A
50	14	24	142	3	6	17	30	159	60	30	53	170	71
55	16	29	147	3	6	19	35	164	61	33	58	175	72
65	20	35	147	3	6	23	41	171	68	37	66	183	80
85	25	43	197	5	9	30	52	228	90	46	81	242	104
110	37	61	215	5	9	41	70	255	104	63	111	275	125
140	44	69	260	6	12	50	81	307	125	77	136	334	152
155	51	80	320	6	12	57	92	368	144	87	153	394	170
175	54	83	320	9	18	63	101	379	155	99	176	417	193
210	69	115	215	9	18	78	133	318	167	118	209	373	223
260	82	132	320	9	18	91	150	428	204	142	250	491	267
305	106	159	320	9	18	115	177	453	229	170	300	541	317
350	109	169	320	12	24	121	193	471	247	193	340	581	357
370	118	182	413	12	24	130	206	565	276	199	351	674	385
435	148	223	413	12	24	160	247	605	316	218	384	707	418
495	150	232	320	18	36	168	268	546	322	269	476	717	493
525	163	251	320	18	36	181	287	565	341	289	510	751	527

CMAC SE Ruído reduzido

Modelo	VALORES NOMINAIS Temperatura atmosférica exterior 35 °C, temperatura de entrada/saída da água do evaporador 12/7 °C									VALORES MÁXIMOS (1)			
	Compressores (2)			Ventiladores		TOTAL				TOTAL			
	F.L.I.	F.L.A.	L.R.A.	E.P.	O.C.	F.L.I.	F.L.A.	S.A.	S.A. com arrancador suave	F.L.I.	F.L.A.	S.A.	S.A. com arrancador suave
	kW	A	A	kW	A	kW	A	A	A	kW	A	A	A
50	14	25	142	2	5	17	29	158	59	30	53	170	71
55	17	29	147	2	5	19	34	163	60	33	58	175	72
65	21	36	147	2	5	23	41	170	67	37	66	183	80
85	26	44	197	3	7	29	51	226	88	46	81	242	104
110	39	63	215	3	7	42	70	253	103	63	111	275	125
140	46	71	260	5	9	50	80	305	123	77	136	334	152
155	54	82	320	5	9	58	91	366	142	87	153	394	170
175	55	85	320	7	14	62	98	376	152	99	176	417	193
210	73	118	215	7	14	80	132	316	165	118	209	373	223
260	87	136	320	7	14	94	150	426	202	142	250	491	267
305	112	164	320	7	14	119	178	452	228	170	300	541	317
350	115	174	320	9	18	124	192	469	245	193	340	581	357
370	125	188	413	9	18	134	206	563	274	199	351	674	385
435	157	230	413	9	18	166	248	604	315	218	384	707	418
495	157	238	320	14	27	170	265	543	319	269	476	717	493
525	170	258	320	14	27	184	285	562	338	289	510	751	527

Instalação elétrica

CMAC SE Ruído extremamente reduzido

Modelo	VALORES NOMINAIS									VALORES MÁXIMOS (1)			
	Temperatura atmosférica exterior 35 °C, temperatura de entrada/saída da água do evaporador 12/7 °C												
	Compressores (2)			Ventiladores		TOTAL			S.A. com arrancador suave	TOTAL			
	F.L.I.	F.L.A.	L.R.A.	E.P.	O.C.	F.L.I.	F.L.A.	S.A.		F.L.I.	F.L.A.	S.A.	S.A. com arrancador suave
	kW	A	A	kW	A	kW	A	A	A	kW	A	A	A
50	15	24	142	2	4	17	29	157	58	30	53	170	71
55	17	29	147	2	4	19	33	163	60	33	58	175	72
65	21	36	147	2	4	23	40	169	66	37	66	183	80
85	26	44	197	3	6	29	50	225	87	46	81	242	104
110	39	62	215	3	6	42	68	252	102	63	111	275	125
140	46	70	260	4	8	50	78	303	121	77	136	334	152
155	54	80	320	4	8	58	89	364	140	87	153	394	170
175	56	83	320	6	13	62	96	374	150	99	176	417	193
210	73	116	215	6	13	80	128	313	162	118	209	373	223
260	88	134	320	6	13	94	146	423	199	142	250	491	267
305	113	161	320	6	13	119	173	449	225	170	300	541	317
350	116	171	320	8	17	124	187	465	241	193	340	581	357
370	126	184	413	8	17	134	201	559	270	199	351	674	385
435	158	225	413	8	17	166	242	599	310	218	384	707	418
495	157	233	320	13	25	170	259	537	313	269	476	717	493
525	171	253	320	13	25	184	278	556	332	289	510	751	527

Dados elétricos referidos a 400 V - 3 PH+N-50 Hz

Condições operacionais máximas admitidas: 10%

Desequilíbrio máximo de fase: 3%

F.L.I. alimentação elétrica de carga máxima

F.L.A. corrente operacional de carga máxima

L.R.A. corrente do rotor de bloqueio do motor do compressor (arranque direto)

S.A. soma do LRA do compressor mais potente, FLA do outro compressor e corrente dos ventiladores

E.P. alimentação elétrica

O.C. corrente operacional

(1) condições operacionais máximas admitidas pelo fabricante dos compressores

(2) dados referentes ao maior compressor para unidades com diversos compressores

Instalação elétrica

CMAC HE

Modelo	VALORES NOMINAIS Temperatura atmosférica exterior 35 °C, temperatura de entrada/saída da água do evaporador 12/7 °C									VALORES MÁXIMOS (1)			
	Compressores (2)			Ventiladores		TOTAL			S.A. com arrancador suave	TOTAL			
	F.L.I.	F.L.A.	L.R.A.	E.P.	O.C.	F.L.I.	F.L.A.	S.A.		F.L.I.	F.L.A.	S.A.	S.A. com arrancador suave
	kW	A	A	kW	A	kW	A	A		kW	A	A	A
50	13	24	142	3	6	16	30	159	60	30	53	170	71
60	15	28	147	3	6	18	34	164	61	33	58	175	72
70	19	34	147	3	6	22	40	170	67	37	66	183	80
90	24	42	197	5	9	28	51	227	89	46	81	242	104
120	33	57	215	5	9	38	66	253	102	63	111	275	125
130	37	61	260	6	12	43	73	301	119	71	125	323	141
145	42	66	260	6	12	48	78	305	123	77	136	334	152
165	45	72	320	9	18	54	90	370	146	90	159	400	176
180	51	80	320	9	18	60	98	378	154	99	176	417	193
220	65	110	215	9	18	74	128	314	164	118	209	373	223
260	80	129	320	9	18	89	147	425	201	142	250	491	267
320	96	150	320	12	24	108	174	453	229	173	306	547	323
355	106	165	320	12	24	118	189	468	244	193	340	581	357
375	114	177	413	12	24	126	201	562	273	199	351	674	385
455	133	213	413	15	30	148	243	603	314	221	390	713	424
500	147	227	320	18	36	165	263	543	319	269	476	717	493
535	159	244	320	18	36	177	280	560	336	289	510	751	527
575	176	270	413	18	36	194	306	667	378	301	532	855	566
600	185	287	413	18	36	203	323	682	393	308	543	866	577
660	213	327	413	18	36	231	363	721	432	327	576	899	610
710	211	340	320	24	48	235	388	666	442	385	680	921	697
755	229	367	413	24	48	253	415	773	484	398	702	1025	736
800	247	394	413	24	48	271	442	800	511	410	724	1047	758
840	265	422	413	24	48	289	470	827	538	423	746	1069	780
880	284	450	413	24	48	308	498	855	566	435	768	1091	802

Instalação elétrica

CMAC HE Ruído extremamente reduzido

Modelo	VALORES NOMINAIS									VALORES MÁXIMOS (1)			
	Temperatura atmosférica exterior 35 °C, temperatura de entrada/saída da água do evaporador 12/7 °C												
	Compressores (2)			Ventiladores		TOTAL			S.A. com arrancador suave	TOTAL			
	F.L.I.	F.L.A.	L.R.A.	E.P.	O.C.	F.L.I.	F.L.A.	S.A.		F.L.I.	F.L.A.	S.A.	S.A. com arrancador suave
	kW	A	A	kW	A	kW	A	A	A	kW	A	A	A
50	14	24	142	2	4	16	28	157	58	30	53	170	71
60	16	28	147	2	4	18	32	162	59	33	58	175	72
70	20	34	147	2	4	22	39	168	65	37	66	183	80
90	25	43	197	3	6	28	49	225	87	46	81	242	104
120	35	57	215	3	6	39	64	250	100	63	111	275	125
130	39	62	260	4	8	43	70	297	115	71	125	323	141
145	44	67	260	4	8	48	75	302	120	77	136	334	152
165	47	72	320	6	13	53	85	365	141	90	159	400	176
180	53	81	320	6	13	60	93	373	149	99	176	417	193
220	69	111	215	6	13	75	124	310	159	118	209	373	223
260	85	130	320	6	13	92	142	421	197	142	250	491	267
320	102	151	320	8	17	110	168	446	222	173	306	547	323
355	112	166	320	8	17	120	183	461	237	193	340	581	357
375	122	179	413	8	17	131	196	556	267	199	351	674	385
455	142	215	413	11	21	152	236	595	306	221	390	713	424
500	155	229	320	13	25	168	254	533	309	269	476	717	493
535	168	246	320	13	25	181	271	550	326	289	510	751	527
575	188	272	413	13	25	201	298	658	369	301	532	855	566
600	198	289	413	13	25	211	314	673	384	308	543	866	577
660	229	329	413	13	25	242	354	713	424	327	576	899	610
710	225	343	320	17	34	242	376	654	430	385	680	921	697
755	245	370	413	17	34	262	403	762	472	398	702	1025	736
800	265	397	413	17	34	282	431	788	499	410	724	1047	758
840	286	425	413	17	34	303	459	816	527	423	746	1069	780
880	307	454	413	17	34	323	487	844	555	435	768	1091	802

Dados elétricos referidos a 400 V - 3 PH+N-50 Hz

Condições operacionais máximas admitidas: 10%

Desequilíbrio máximo de fase: 3%

F.L.I. alimentação elétrica de carga máxima

F.L.A. corrente operacional de carga máxima

L.R.A. corrente do rotor de bloqueio do motor do compressor (arranque direto)

S.A. soma do LRA do compressor mais potente, FLA do outro compressor e corrente dos ventiladores

E.P. alimentação elétrica

O.C. corrente operacional

(1) condições operacionais máximas admitidas pelo fabricante dos compressores

(2) dados referentes ao maior compressor para unidades com diversos compressores

Instalação elétrica

3.1 Componentes elétricos

Todas as ligações elétricas de alimentação e de interface são especificadas no diagrama de ligações incluído com a unidade.

O instalador tem de fornecer os seguintes componentes:

- Cabos de alimentação (conduta dedicada).
- Cabos de interconexão e interface (conduta dedicada).
- Disjuntor termomagnético de tamanho adequado (consulte os dados elétricos).

3.2 Ligações elétricas

Circuito de alimentação:

Ligue os cabos de alimentação diretamente aos terminais na estrutura da unidade. O painel de acesso tem de ser perfurado dependendo da secção do cabo utilizado e do respetivo buçim. Também pode ser utilizado um tubo flexível contendo as três fases de alimentação e a terra.

Assegure total proteção contra a possível entrada de água no ponto de ligação.

Circuito de controlo:

O circuito de controlo é alimentado por 24 V CA. Cada unidade é fornecida com um transformador auxiliar de 230/24 V para o circuito de controlo. Não é necessário nenhum cabo de alimentação adicional para o equipamento de controlo.

Apenas no caso em que seja necessário instalar um tanque de armazenamento opcional separado, se torna necessário alimentar separadamente o aquecedor do anticongelante.

Aquecedores elétricos

A unidade possui um aquecedor anticongelante instalado diretamente no evaporador. Cada circuito também tem uma resistência elétrica instalada no compressor para manter o óleo quente e assim evitar a transmigração do refrigerante no seu interior. Obviamente, o funcionamento dos resistores elétricos só pode ser garantido se a alimentação for constante. Se não for possível deixar a unidade alimentada durante a paragem de inverno, aplique pelo menos dois dos procedimentos descritos na secção "Instalação - Parte mecânica", em "Proteção anticongelamento".

Relé de alarme – Ligações elétricas

A unidade está equipada com um relé de alarme, que muda de estado sempre que ocorre um alarme num dos circuitos de refrigeração. Ligue os terminais conforme o diagrama de ligações na unidade - terminal "X" – um alarme visual ou sonoro ou qualquer sistema de supervisão externo.

O BMS monitoriza o seu funcionamento. Consulte o diagrama de ligações da unidade.

Controlo On/Off remoto da unidade - Ligação elétrica.

A unidade possui uma entrada digital que permite o controlo remoto da mesma conforme o diagrama de ligações na unidade - terminal "X" -. Esta entrada pode ser ligada a um arranque por relógio, um interruptor ou um BMS. Quando fechado, o microprocessador inicia a sequência de arranque antes de ligar a bomba de água e depois os compressores. Mediante a abertura do contacto, o microprocessador inicia a sequência de encerramento da unidade. O contacto tem de estar limpo.

Reposição externa do ponto de regulação da água – Ligação elétrica (opcional)

O ponto de referência da unidade pode ser variado através de um sinal analógico externo 4-20 mA.

O cabo de sinal deve ser ligado diretamente à tira de terminais "X" de acordo com o diagrama de ligações. O cabo de sinal deve ser blindado e não deve estar perto dos cabos de alimentação do controlador eletrónico.

Ligação da placa elétrica do utilizador final - "X"

Consulte o diagrama de cablagem fornecido na unidade.

3.3 Recomendações elétricas

AVISO! Tensão perigosa com o condensador!

Desligue toda a energia elétrica, incluindo disjuntores remotos, e desligue e descarregue todos os condensadores do motor em arranque/funcionamento antes de efetuar a assistência. Siga procedimentos adequados de bloqueio/corte para garantir que não é possível iniciar inadvertidamente o fornecimento de corrente.

Para unidades de frequência variável ou outros componentes que armazenem energia fornecidos pela Trane ou por terceiros, consulte a literatura do fabricante adequada para obter os períodos de espera permitidos para a descarga dos condensadores. Verifique com um voltímetro adequado se todos os condensadores estão descarregados.

Os condensadores de barramento CC retêm tensões perigosas depois de ser desligada a corrente de entrada. Siga procedimentos adequados de bloqueio/corte para garantir que não é possível iniciar inadvertidamente o fornecimento de corrente.

Depois de desligar a corrente de entrada, aguarde 5 minutos para as unidades equipadas com ventiladores CE e 20 minutos para as unidades equipadas com unidade de frequência variável (0 V CC) antes de tocar em qualquer componente interno. A não observância destas instruções pode resultar em morte ou ferimentos graves.

Funcionamento da unidade

A ÚNICA APLICAÇÃO PREVISTA DAS UNIDADES DETUBAGENS MÚLTIPLAS É A REFRIGERAÇÃO E AQUECIMENTO PARA CONFORTO. PARA QUALQUER OUTRO PEDIDO, CONTACTE O APOIO TÉCNICO DA TRANE.

4.1 Responsabilidades do operador

É importante que o operador receba a devida formação e se familiarize com o equipamento antes de trabalhar com a unidade. Para além de ler este manual, o operador deverá estudar o manual de operação do microprocessador Tracer UC800 e o diagrama de ligações para compreender as sequências de arranque, funcionamento e encerramento, bem como os critérios de funcionamento de todos os dispositivos de segurança. Durante o arranque inicial da unidade, está disponível um técnico autorizado para responder a quaisquer questões que possam surgir e dar informações sobre o funcionamento adequado. Recomendamos que o operador mantenha um registo dos dados de funcionamento de cada unidade instalada, bem como de todas as atividades de manutenção e assistência periódica. Se o operador observar condições de funcionamento anormais ou fora do comum, deverá consultar o técnico de serviço autorizado.

4.2 Descrição da unidade

CAIXA

Caixa fabricada com uma estrutura de grande espessura em aço galvanizado. O tratamento anticorrosivo com tinta em pó sobre toda a estrutura proporciona uma resistência mais duradoura para instalação no exterior, mesmo em condições ambientais agressivas. A sua conceção permite que estas máquinas sejam fabricadas em unidades modulares, garantindo ao mesmo tempo um caudal de ar constante através das bobinas aletadas e uma manutenção e assistência fáceis.

COMPRESSORES

Compressor scroll de tipo hermético. Estes compressores são equipados para alto desempenho, com níveis reduzidos de ruído e vibração. Os elevados valores de COP são obtidos:

- Por meio de uma elevada eficiência volumétrica em todo o intervalo de funcionamento, obtida através do contacto permanente entre as espirais fixas e rotativas, que evita erros de espaçamento e a expansão do refrigerante;
- Por meio das reduzidas perdas de pressão, devido à ausência de válvulas de sucção e descarga e à compressão contínua;
- Por meio da redução das trocas de calor entre o refrigerante de sucção e descarga, graças à total separação dos percursos do refrigerante.

As características acústicas são obtidas:

- Pela ausência de válvulas de sucção e descarga;
- Pelo contínuo e progressivo processo de compressão;
- Pela ausência de pistões, que garante um reduzido nível de vibração e trepidação do refrigerante.

O motor elétrico é refrigerado por sucção, encontrando-se equipado com proteção térmica com reajuste automático e aquecedor elétrico para impedir a diluição do refrigerante no óleo durante os períodos em que a unidade se encontra parada. Os terminais encontram-se armazenados numa caixa com proteção IP 54.

VENTILADORES

Com lâminas equilibradas de forma estática e dinâmica, acionadas diretamente pelos motores elétricos, de tipo fechado, rotor externo e proteção térmica para instalação no exterior. Enrolamentos de classe F, proteção interna em conformidade com a norma VDE 0730. Estes ventiladores caracterizam-se pela velocidade reduzida e pelo perfil "pequena coruja", que minimiza o efeito dos vórtices, permitindo reduzir o consumo energético durante o funcionamento, e reduzindo ainda o ruído, em média, em 6 dB (A) quando comparado com os ventiladores padrão. Todas as unidades estão equipadas com um controlo de condensação e evaporação por pressóstato, através da regulação do caudal de ar por passos. Desta forma, a unidade é prontamente ajustada de acordo com as condições exteriores, maximizando a eficiência do ciclo de refrigeração.

PERMUTADOR DE CALOR DE PLACAS – LADO FRIO

AISI 316 de expansão direta em aço inoxidável, tipo chapa brasada, circuito duplo, com isolamento externo em material anticondensação de célula fechada, equipado com interruptor de pressão de diferencial de água e aquecedor elétrico para proteção anticongelamento.

PERMUTADOR DE CALOR DE PLACAS DE ELEVADA EFICIÊNCIA – LADO QUENTE

AISI 316 de expansão direta em aço inoxidável, tipo chapa brasada, circuito duplo, com isolamento externo em material anticondensação de célula fechada, equipado com interruptor de pressão de diferencial de água e aquecedor elétrico para proteção anticongelamento.

PERMUTADOR DE CALOR DE ORIGEM

Os permutadores de condensação/evaporação são fabricados com uma bobina aletada e tubos de cobre, com aletas de alumínio onduladas. Os aquecedores elétricos termostáticos estão instalados na base das bobinas, para evitar a formação de gelo nas mesmas, reduzindo o tempo de descongelação e melhorando a drenagem da condensação. As bobinas foram também concebidas para garantir uma velocidade adequada no interior dos tubos e o caudal de óleo correto em cada condição de carga.

Funcionamento da unidade

CIRCUITO DE REFRIGERANTE

O circuito do refrigerante é específico e otimizado para a utilização de um número reduzido de válvulas solenoides e da tecnologia de troca cruzada, que permite evitar paragens das unidades durante o Inverno, caso haja procura de água quente apenas quando a refrigeração se encontra satisfeita. Por conseguinte, a temperatura da água no tanque frio não atinge a temperatura do gelo no evaporador.

O circuito de refrigeração é inteiramente composto por tubos de cobre e inclui:

- Carga de refrigerante R410A
- Válvula eletrónica de expansão
- Filtro secador com cartuchos intercambiáveis, adequado para utilização de fluidos ecológicos e óleos de poliéster
- Luz indicadora do caudal de líquido e presença de humidade
- Válvula de encerramento da tubagem de fluido, completa com sistema de equilíbrio da pressão, facilitando as operações de abertura e fecho
- Interruptor de alta pressão
- Interruptor de baixa pressão
- Válvula de segurança da tubagem de descarga
- Válvula de segurança da tubagem de sucção
- Transdutores de alta pressão
- Transdutores de baixa pressão
- Recetor de líquido
- Acumulador de líquidos na tubagem de sucção
- Válvula inversora de 4 vias
- Válvula de configuração de ciclo

QUADRO ELÉTRICO

O quadro elétrico, fabricado de acordo com as normas CEI-EN 60204-1 (CEI44-5; CEI EN 62061), encontra-se alojado numa caixa impermeável, cujo sistema de abertura requer a utilização de um manípulo retrátil ou de ferramentas especializadas, caso em que a abertura só é permitida após desligar a fonte de alimentação através do interruptor principal com o manípulo de tranca da porta bloqueado na posição DESLIGADO.

O quadro elétrico inclui:

- Fusíveis de proteção da conduta de abastecimento de cada compressor
- Fusíveis de proteção da conduta de abastecimento dos ventiladores de cada circuito de refrigeração
- Fusíveis de proteção do circuito auxiliar
- Contactores de arranque dos compressores, dimensionados de acordo com a tensão máxima
- Contactores de arranque dos ventiladores
- Disjuntor termomagnético ajustável para proteção da bomba (apenas no caso de unidades equipadas com kit hidráulico)
- Contactores de arranque da bomba (apenas no caso de unidades equipadas com kit hidráulico)
- Transformador monofásico da fonte de alimentação dos circuitos auxiliares
- Fios numerados (opcional)
- Controlo do microprocessador

A alimentação elétrica sem neutro tem de ser de 400 V/ trifásica/50 Hz.

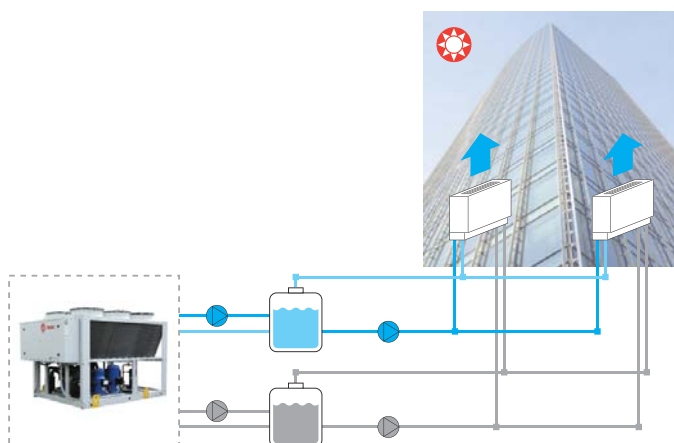
AVISO! Tensão perigosa com o condensador!

Funcionamento da unidade

4.3 Modos de funcionamento

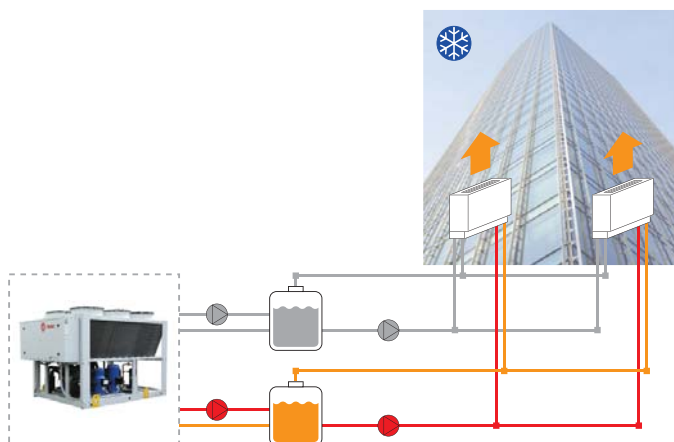
As unidades de tubagens múltiplas são compostas por 2 secções distintas, uma para o aquecimento (lado do condensador) e outra para o arrefecimento (lado do evaporador). A produção simultânea de água quente e arrefecida permite adaptar o funcionamento da unidade a qualquer necessidade do sistema AVAC, de forma totalmente autónoma e autogerida.

As unidades de tubagens múltiplas alternam automaticamente o ciclo de funcionamento de acordo com as solicitações de carga durante todo o ano, sem a alternância manual entre os modos de verão e inverno exigida pelas bombas de aquecimento tradicionais. Existem três modos básicos de funcionamento, automaticamente selecionados para minimizar a entrada de corrente e satisfazer a carga térmica da fábrica.



APENAS MODO DE CHILLER

A unidade funciona em modo de chiller, dissipando o calor de condensação através de um permutador de calor com bobina aletada (condensador). A água é arrefecida num permutador de calor de placas refrigerador de água (evaporador).

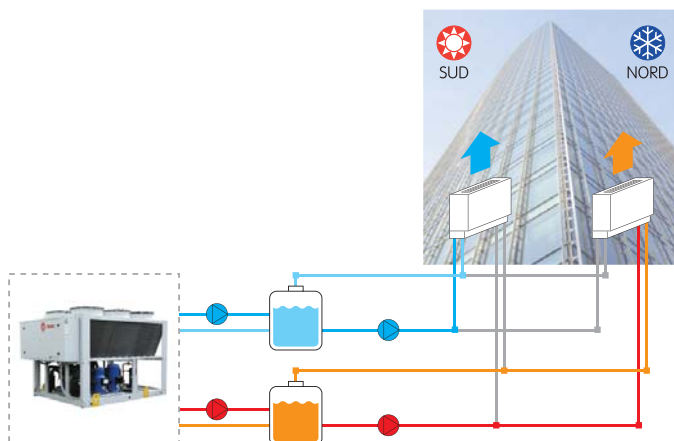


APENAS MODO DE BOMBA DE AQUECIMENTO

A unidade funciona apenas em modo de bomba de aquecimento, aproveitando a energia do ar exterior para aquecer a água através de um permutador de calor de placas refrigerador de água (condensador). Ao contrário das bombas de aquecimento reversíveis tradicionais, a água quente é produzida num permutador de calor diferente do utilizado para produzir água arrefecida.

Assim, de acordo com o modo de funcionamento, quer a unidade funcione em modo de bomba de aquecimento ou em modo de chiller, existem permutadores de calor dedicados para produção de água arrefecida ou quente (evaporador ou condensador).

Isto é exigido para manter os lados de arrefecimento e aquecimento separados, conforme necessário num sistema de 4 tubos.



MODO DE CHILLER + RECUPERAÇÃO TOTAL OU PARCIAL

A unidade funciona como bomba de aquecimento água-água se existir uma procura simultânea de água quente e arrefecida controlando a condensação e a evaporação através de dois permutadores de calor de placas, cada um para o seu próprio circuito hidráulico da unidade de 4 tubos.

Funcionamento da unidade

4.4 Carga de óleo do compressor

Verificação da carga de óleo

Os compressores de todas as unidades da Trane são carregados de óleo na fábrica. Os compressores scroll estão equipados com um óculo de inspeção do nível do óleo para controlo do nível. Nos desempenhos em tandem ou em trio, preste especial atenção ao nível do óleo. É considerado normal se os níveis entre compressores em paralelo não estiverem perfeitamente nivelados, mas estiverem dentro dos limites superior e inferior.

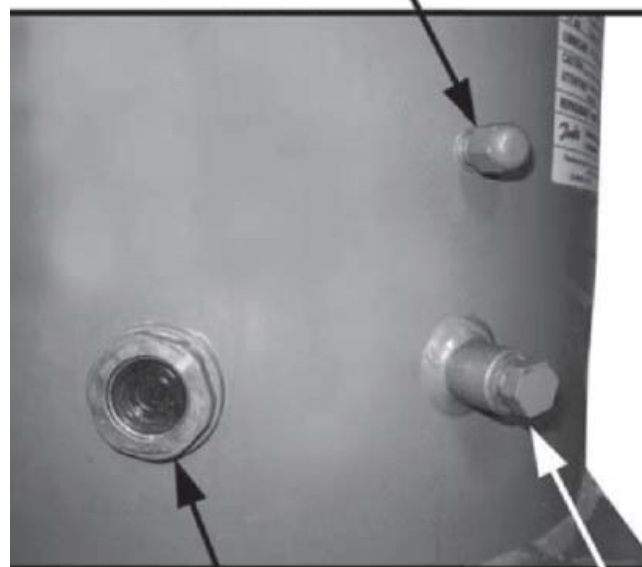
Junto à lâmpada existe em cada compressor uma conexão para drenar o óleo e uma conexão para reabastecer.

Para reabastecer de óleo, existe uma conexão Schrader 1/4".

Para reabastecer de óleo, é necessário descarregar o refrigerante da unidade, recuperando-o em recipientes adequados. Em seguida, aspire até obter uma pressão de cerca de 6 Pa para remover qualquer vestígio de humidade do circuito. Em seguida, carregue a unidade com uma pequena quantidade de refrigerante e encha com óleo a partir da ligação adequada para reabastecimento.

Adicione óleo até estar dentro dos limites superior e inferior indicados no visor. Nesta altura, volte a colocar o refrigerante anteriormente retirado. Reinicie o compressor. Deixe a funcionar durante 20 minutos a toda a carga e verifique o nível do óleo.

Ligação da porta de enchimento
do óleo e porta do indicador



Visor do
nível de óleo

Ligação de
drenagem do óleo

Verificações de pré-arranque

5.1 Informações gerais

Assim que a unidade tiver sido instalada, utilize o procedimento seguinte para verificar se a instalação foi efetuada corretamente:

AVISO!

Remova a fonte de alimentação da unidade antes de efetuar quaisquer verificações.

Não abrir os interruptores de alimentação nesta fase pode resultar em ferimentos graves para o operador ou até em morte.

Inspecione todas as ligações elétricas para os circuitos de alimentação e para os compressores, incluindo os contactores, os porta-fusíveis e os terminais elétricos e verifique se estão limpos e bem fixos. Apesar de este procedimento ser efetuado na fábrica em cada unidade que é enviada, as vibrações do transporte podem ter solto algumas ligações elétricas.

AVISO!

Verifique se os terminais elétricos dos cabos estão bem apertados. Um cabo solto pode sobreaquecer e originar problemas com os compressores.

Abra as derivações de descarga, líquido, injeção de líquido e entrada (se instaladas).

AVISO!

Não arranque os compressores se as derivações de descarga, líquido, injeção de líquido e entrada estiverem fechadas. Não abrir estas derivações/válvulas pode originar danos graves no compressor.

Coloque todos os interruptores termomagnéticos dos ventiladores.

IMPORTANTE!

Se os interruptores termomagnéticos dos ventiladores forem deixados abertos inadvertidamente, ambos os compressores bloqueiam devido à pressão elevada quando a unidade é arrancada pela primeira vez.

A reposição do alarme de pressão elevada requer a abertura do compartimento do compressor e a reposição do interruptor mecânico de pressão elevada.

A unidade é fornecida de fábrica com um monitor de fase que previne o arranque dos compressores na eventualidade de uma sequência de fases incorreta. Ligue corretamente os terminais elétricos ao interruptor-seccionador para garantir um funcionamento sem alarmes. Na eventualidade de, depois de a unidade ter sido ligada, o monitor de fases acionar um alarme, inverta apenas duas fases na entrada do interruptor de desativação geral (entrada da unidade). Nunca inverta as ligações elétricas no monitor.

AVISO!

O arranque com a sequência de fases incorreta compromete irreparavelmente o funcionamento do compressor. Certifique-se de que as fases L1, L2 e L3 correspondem em sequência a R, S e T.

Encha o circuito de água e remova o ar do ponto mais elevado do sistema e abra a válvula de ar acima da superfície lateral do evaporador.

Lembre-se de fechá-la novamente após o enchimento. A pressão de conceção no lado de água do evaporador é de 10,0 bar. Nunca exceda esta pressão a qualquer momento durante a vida útil da unidade.

IMPORTANTE!

Antes de colocar a unidade a funcionar, limpe o circuito hidráulico. Sujidade, incrustações, resíduos de corrosão e outros materiais estranhos podem acumular-se no permutador de calor e reduzir a sua capacidade de permuta térmica. As descidas de pressão também podem aumentar, reduzindo consequentemente o caudal de água. Por conseguinte, um tratamento adequado da água reduz o risco de corrosão, erosão, incrustações, etc. O tratamento mais apropriado para a água tem de ser determinado caso a caso, de acordo com o tipo de instalação e com as características locais da água de processo.

A Trane não é responsável pelos danos ou o funcionamento incorreto do aparelho resultantes do não tratamento da água ou de água tratada de forma incorreta.

Fechado o interruptor principal de bloqueio da porta colocado na porta do painel elétrico principal e mova o interruptor para a posição Ligado, certifique-se de que o ecrã apresenta: "Unidade em modo de espera."

AVISO!

A partir deste momento, a unidade está ligada à eletricidade. Tenha muito cuidado durante as operações posteriores.

5.2 Alimentação elétrica

A tensão de alimentação da unidade deve ser igual à especificada na placa sinalética $\pm 10\%$, enquanto o desequilíbrio de tensão entre fases não deve exceder $\pm 3\%$. Meça o diferencial de tensão entre as três fases.

Se os valores medidos não estiverem dentro dos limites, certifique-se de que o desequilíbrio é corrigido antes do primeiro arranque do CMAC.

NÃO PROCEDA AO ARRANQUE se o desequilíbrio de tensão se mantiver!

AVISO!

Providencie uma tensão de alimentação adequada. Uma tensão de alimentação inadequada pode originar uma avaria dos componentes de controlo e intervenções não desejadas dos componentes térmicos, assim como uma redução substancial da duração dos contactores e dos motores elétricos.

Verificações de pré-arranque

Desequilíbrio na tensão da fonte de alimentação

Num sistema trifásico, o desequilíbrio excessivo entre as fases é a causa do sobreaquecimento do motor. O desequilíbrio de tensão máximo permitido é de 3%, calculado da seguinte forma:

$$\% \text{ Phase unbalance} = \frac{V_{\max} - V_{\text{average}}}{V_{\text{average}}} * 100$$

Desequilíbrio entre fases na fonte de alimentação

Não opere os motores elétricos quando o desequilíbrio de tensão entre as fases é superior a 3%.

Utilize a seguinte fórmula para controlo:

$$\% \text{ Phase unbalance} = \frac{\text{Max deviation from the average voltage}}{\text{Average voltage}} * 100$$

Importante

Se a tensão da grelha tiver um desequilíbrio superior a 3%, contacte a empresa de distribuição de eletricidade. O funcionamento da unidade com um desvio de tensão entre as fases superior a 3% está proibido ou invalida a garantia.

Fonte de alimentação das resistências elétricas

Cada compressor é fornecido com uma resistência elétrica localizada na área inferior do compressor. A sua finalidade é aquecer o óleo de lubrificação e assim evitar a transmigração do fluido refrigerante no interior do mesmo. É assim necessário garantir que as resistências sejam ativadas pelo menos 24 horas antes da hora de arranque planeada.

Para garantir que estejam ativadas basta manter a unidade ligada fechando o disjuntor Q10.

No entanto, o microprocessador possui um conjunto de sensores que previnem o arranque do compressor quando a temperatura do óleo não estiver pelo menos 5° C acima da pressão de entrada equivalente à temperatura de saturação.

Mantenha os interruptores Q0, Q1, Q2 e Q12 na posição desligada (ou 0) até ao momento do arranque da unidade.

5.3 Procedimentos preliminares de arranque

Controlos iniciais

Antes do arranque da unidade, mesmo que apenas momentaneamente, todas as unidades alimentadas com água fria, como as unidades de processamento de ar, bombas, etc. devem ser verificadas. Os contactos auxiliares da bomba e o interruptor de caudal devem estar ligados ao painel de controlo conforme indicado no diagrama elétrico. Antes de serem efetuadas intervenções nos ajustes das válvulas, desapeite o bucin da válvula relevante. Abra a válvula de descarga do compressor. Abra a válvula de corte do líquido colocada no tubo de líquido. Meça a pressão de sucção. Se for inferior a 0,42 MPa, efetue a ligação em ponte e filtre a válvula solenoide no tubo de líquido. Reduza a pressão de sucção para 0,45 MPa e depois remova a ligação em ponte. Carregue progressivamente todo o circuito de água. Arranque a bomba de água do evaporador com a válvula de calibração desligada e depois abra-a lentamente.

Descarregue o ar dos pontos elevados do circuito de água e verifique a direção do fluxo de água. Efetue a calibração do caudal utilizando um medidor (se presente ou disponível) ou através de uma combinação das leituras dos manómetros e dos termómetros. Na fase de arranque, calibre a válvula com a leitura da diferença de pressão dos manómetros, efetue a drenagem dos tubos e depois ajuste a calibração com a diferença de temperatura entre a entrada de água e a saída de água. A regulação é calibrada na fábrica para a entrada de água no evaporador a 12° C e para a saída de água a 7° C. Com o interruptor geral aberto, verifique se as ligações elétricas estão bem apertadas. Verifique se existem quaisquer fugas possíveis de refrigerante. Verifique se os dados elétricos na etiqueta correspondem aos dados da alimentação elétrica. Verifique se a carga térmica disponível é apropriada para o arranque.

Controlo das vedações do refrigerante

As unidades da Trane são enviadas com a carga completa de refrigerante e com uma pressão suficiente para verificar a vedação após a instalação. Se o sistema não estiver sob pressão, introduza refrigerante (vapores) no mesmo até a pressão ser atingida e procure a existência de fugas.

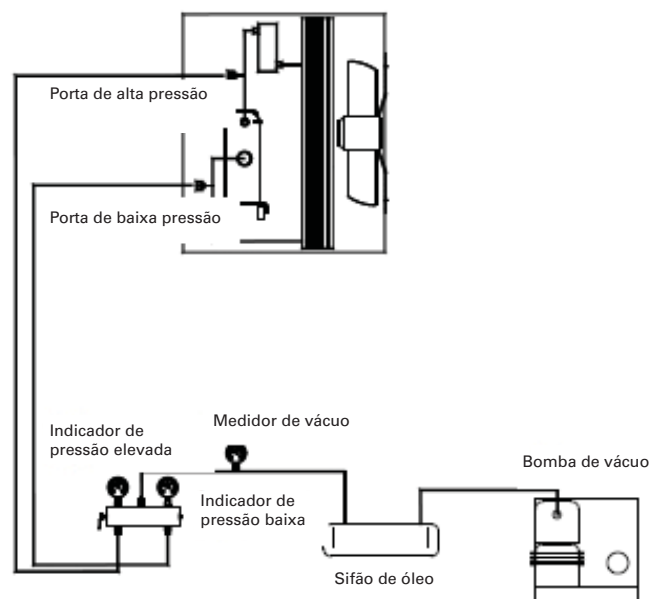
Depois de eliminar a fuga, o sistema deve ser desidratado com uma bomba de vácuo até pelo menos 1 mm Hg – pressão absoluta (1 Torr ou 133,3 Pa). Este é o valor mínimo recomendado para desidratar o equipamento.

Não utilizar o compressor para aspirar o sistema.

Verificação da carga de refrigerante

As unidades da Trane são fornecidas com uma carga completa de refrigerante. Se forem observadas bolhas através do visor de nível com o compressor em funcionamento com uma carga completa e de forma regular, significa que a carga de refrigerante é insuficiente.

Durante o abastecimento de refrigerante, não exclua qualquer sistema de controlo e permita que a água circule no evaporador para evitar a formação de gelo.



Verificações de pré-arranque

5.4 Lista de verificação – controlo de funcionamento obrigatório antes do arranque

DATA		N.º	
UNIDADE			

CLIENTE:	LOCAL: MORADA: CÓDIGO POSTAL: PAÍS:
----------	--

INFORMAÇÕES GERAIS

		CONFORMIDADE	
		SIM	NÃO
1	O CIRCUITO HIDRÁULICO ESTÁ COMPLETO E PRONTO A SER UTILIZADO E A CARGA TÉRMICA ESTÁ DISPONÍVEL. NOTE QUE O PRIMEIRO ARRANQUE NÃO DEVE SER EFETUADO A MENOS QUE A FÁBRICA ESTEJA PRONTA E A CARGA DE ÁGUA DISPONÍVEL.		
2	A UNIDADE APRESENTA AMOLGADELAS OU DANOS NO REVESTIMENTO EXTERIOR OCORRIDOS DURANTE O TRANSPORTE OU POSICIONAMENTO. SE ALGUM, ESPECIFIQUE ABAIXO: AVISO: ESTEJA CIENTE DE QUE DANOS RELEVANTES CAUSADOS PELAS CIRCUNSTÂNCIAS INDICADAS PODEM RESULTAR NO CANCELAMENTO DA GARANTIA.		
3	A UNIDADE FOI INSTALADA EM CONFORMIDADE COM A DISTÂNCIA MÍNIMA INDICADA NO DESENHO DIMENSIONAL E NA DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DISPONIBILIZADA.		
4	A UNIDADE ESTÁ INSTALADA PRÓXIMA DE: SISTEMA FOTOVOLTAICO, TRANSMISSORES ELETRÓNICOS, ANTENAS OU DISPOSITIVOS SIMILARES.		
5	A UNIDADE ESTÁ POSICIONADA NUMA SUPERFÍCIE TOTALMENTE PLANA (NÃO INCLINADA).		
6	FORAM INSTALADOS AMORTECEDORES ANTIVIBRAÇÕES ENTRE A UNIDADE E O PISO.		
7	A UNIDADE APRESENTA DEFEITOS OU DANOS RESULTANTES DE MODIFICAÇÕES OU ALTERAÇÕES (VIOLAÇÃO DA UNIDADE/MODIFICAÇÕES NÃO AUTORIZADAS AO CIRCUITO REFRIGERANTE OU AO CIRCUITO HIDRÁULICO OU QUADRO ELÉTRICO OU ALTERAÇÕES AOS PARÂMETROS DE FUNCIONAMENTO DA UNIDADE) EFETUADAS POR TERCEIROS SEM UMA AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO EMITIDA PELA TRANE. A UNIDADE DEVE ESTAR EM CONFORMIDADE COM OS DIAGRAMAS DE LIGAÇÕES E DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DA TRANE. EM CASO DE DIFERENÇA RELEVANTE ENTRE A UNIDADE E A CONFIGURAÇÃO PADRÃO DA TRANE, CONTACTE A TRANE. AVISO: ESTEJA CIENTE DE QUE DANOS RELEVANTES CAUSADOS PELAS CIRCUNSTÂNCIAS INDICADAS PODEM RESULTAR NO CANCELAMENTO DA GARANTIA.		
8	A UNIDADE FOI INSTALADA MUITO PERTO DE UM AMBIENTE MARINHO OU UM AMBIENTE AGRESSIVO PARA A INSTALAÇÃO (COM UM AGENTE QUÍMICO ALTAMENTE CORROSIVO). AVISO: ESTEJA CIENTE DE QUE DANOS RELEVANTES CAUSADOS PELAS CIRCUNSTÂNCIAS INDICADAS PODEM RESULTAR NO CANCELAMENTO DA GARANTIA.		
9	DETETADA A PRESENÇA DE BOLOR, FUNGOS, BACTÉRIAS, PRESENÇA MICROBIANA DE QUALQUER TIPO.		
10	A UNIDADE APRESENTA DANOS CAUSADOS POR: INUNDAÇÕES, ILUMINAÇÃO, INCÊNDIO, QUALQUER ACIDENTE FORA DO CONTROLO DA TRANE.		

Verificações de pré-arranque

ELETRICIDADE E ELETRÔNICA

11	A UNIDADE ESTÁ LIGADA À ELETRICIDADE E TODOS OS FIOS ELÉTRICOS RELEVANTES ESTÃO LIGADOS CORRETAMENTE.		
12	A ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA FOI INSTALADA DE ACORDO COM AS INSTRUÇÕES DISPONIBILIZADAS NA PLACA DE CARACTERÍSTICAS E NA DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA. (FONTE DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA: 230 V/400 V +/- 10% - "%" MÁXIMA DE DESEQUILÍBRIO DA FASE: +/- 3%). É RECOMENDADA A VERIFICAÇÃO DO VALOR DA TENSÃO ATRAVÉS DE UM DISPOSITIVO DE VERIFICAÇÃO (ENTRE FASES)		
13	AS FASES ESTÃO LIGADAS NA SEQUÊNCIA ADEQUADA.		
14	O TAMANHO DOS CABOS ELÉTRICOS ESTÁ EM CONFORMIDADE COM O VALOR FLA MÁXIMO.		
15	OS FIOS ELÉTRICOS EXTERNOS E INTERNOS ESTÃO BEM APERTADOS.		
16	OS AQUECEDORES DO CÂRTER DO COMPRESSOR FORAM LIGADOS E AQUECIDOS DURANTE PELO MENOS 8 HORAS ANTES DO ARRANQUE.		
17	UM SUPERVISOR ELETRÔNICO (OU QUALQUER OUTRO CONTROLADOR ADICIONAL) FOI INSTALADO.		
18	OS FIOS DE LIGAÇÃO ESTÃO PROTEGIDOS.		
19	OS DISPOSITIVOS OU INTERFACES DE CONTROLO REMOTO ESTÃO LIGADOS AO PAINEL ELÉTRICO EM CONFORMIDADE COM OS DIAGRAMAS DE LIGAÇÕES DA TRANE.		
20	OS DISPOSITIVOS ELÉTRICOS ESTÃO INTACTOS E NÃO APRESENTAM QUAISQUER DANOS.		
21	OS DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS ESTÃO INTACTOS E NÃO APRESENTAM QUAISQUER DANOS.		
22	AS BOMBAS DE ÁGUA ESTÃO LIGADAS ELETRICAMENTE AO QUADRO ELÉTRICO EM CONFORMIDADE COM OS DIAGRAMAS DE LIGAÇÕES DISPONIBILIZADOS PELA TRANE.		
23	O SOBREAQUECIMENTO DA ABSORÇÃO ELÉTRICA E DAS BOMBAS DE ÁGUA ESTÁ DENTRO DO PADRÃO.		

CIRCUITO DE REFRIGERANTE

24	TODAS AS LIGAÇÕES NOS CIRCUITOS DE REFRIGERANTE ESTÃO BEM APERTADAS.		
25	O DETETOR DE FUGAS ELETRÔNICO OU O INDICADOR DE PRESSÃO INSTALADOS NO CIRCUITO DE REFRIGERANTE DETETARAM QUALQUER FUGA. SE ALGUM, ESPECIFIQUE ABAIXO:		
26	A LUZ DO INDICADOR DE ÓLEO DO COMPRESSOR INDICA O NÍVEL MÁXIMO.		
27	A LUZ DO INDICADOR DO FILTRO NO TUBO DE LÍQUIDO ESTÁ VERDE. AVISO: A LUZ DO INDICADOR AMARELO INDICA A PRESENÇA DE HUMIDADE NO CIRCUITO. NESTE CASO, CONTACTE A TRANE.		

Verificações de pré-arranque

CIRCUITO DE ÁGUA

28	O FILTRO ESTÁ INSTALADO EM AMBAS AS TUBAGENS DE ENTRADA DOS PERMUTADORES DE CALOR, A UMA DISTÂNCIA MÁXIMA DA UNIDADE DE 2 METROS. NOTE QUE A INSTALAÇÃO DO FILTRO É OBRIGATÓRIA. PARA OBTER MAIS INFORMAÇÕES TÉCNICAS RELACIONADAS COM O FILTRO, CONSULTE OS DOCUMENTOS TÉCNICOS.		
29	O INTERRUPTOR DE CAUDAL FOI INSTALADO E LIGADO À ELETRICIDADE. NOTE QUE A INSTALAÇÃO DO INTERRUPTOR DE CAUDAL É OBRIGATÓRIA .		
30	AS VÁLVULAS NA INSTALAÇÃO DE ÁGUA TÊM DE ESTAR ABERTAS. TENHA EM ATENÇÃO QUE SE A MÁQUINA ESTIVER LIGADA (OU EM MODO DE ESPERA), AS BOMBAS COMEÇARÃO A FUNCIONAR SE A TEMPERATURA DA ÁGUA FOR IGUAL OU INFERIOR A 4 °C. ASSIM, O FECHO DAS VÁLVULAS PODE PROVOCAR DANOS GRAVES.		
31	AS VÁLVULAS DE DRENAGEM ESTÃO INSTALADAS. AS VÁLVULAS DE DRENAGEM ESTÃO INSTALADAS NO PONTO MAIS BAIXO. A UTILIZAÇÃO DE VÁLVULAS DE DRENAGEM AUTOMÁTICAS É RECOMENDADA.		
32	ESTÃO INSTALADAS VÁLVULAS DE PURGA AUTOMÁTICAS OU MANUAIS. ESTÃO INSTALADAS VÁLVULAS DE PURGA AUTOMÁTICAS OU MANUAIS NO PONTO MAIS ALTO.		
33	O CIRCUITO HIDRÁULICO FOI ENCHIDO E PURGADO. A INSTALAÇÃO SERÁ PURGADA VÁRIAS VEZES ANTES DO ARRANQUE DA UNIDADE. O FILTRO INSTALADO JUNTO AO PERMUTADOR DE CALOR SERÁ LIMPO VÁRIAS VEZES ANTES DO ARRANQUE DA UNIDADE, ATÉ SER GARANTIDO O DELTA CORRETO E A PRESSÃO HIDRÁULICA ESTAR EM CONFORMIDADE COM A INSTALAÇÃO E COM AS QUEDAS DE PRESSÃO DA ÁGUA. PARA OBTER MAIS INFORMAÇÕES TÉCNICAS, CONSULTE A DOCUMENTAÇÃO DA TRANE E OS PROCEDIMENTOS PARA O PRIMEIRO ARRANQUE.		
34	AS LIGAÇÕES HIDRÁULICAS À UNIDADE ESTÃO EM CONFORMIDADE COM A PLACA DE CARACTERÍSTICAS E OS DESENHOS DIMENSIONAIS DA UNIDADE (ENTRADA DE ÁGUA QUENTE, SAÍDA DE ÁGUA QUENTE, ENTRADA DE ÁGUA FRIA, SAÍDA DE ÁGUA FRIA, EXT.).		
35	ESTÃO INSTALADAS JUNTAS DE BORRACHA NAS LIGAÇÕES HIDRÁULICAS, PARA MINIMIZAR AS VIBRAÇÕES ENTRE A UNIDADE E OS TUBOS DE ÁGUA.		
36	ESTÃO INSTALADAS VÁLVULAS DE CORTE NO CIRCUITO HIDRÁULICO.		
37	O TANQUE DE EXPANSÃO ESTÁ INSTALADO NO CIRCUITO HIDRÁULICO. A CAPACIDADE DO TANQUE DE EXPANSÃO ESTÁ EM CONFORMIDADE COM A CAPACIDADE DA INSTALAÇÃO DE ÁGUA.		
38	ESTÃO INSTALADAS SONDAS DE TEMPERATURA E MANÓMETROS NO CIRCUITO HIDRÁULICO, NOS LADOS DA ENTRADA E DA SAÍDA.		
39	O CIRCUITO HIDRÁULICO ESTÁ LIVRE DE QUALQUER TIPO DE OBSTRUÇÃO.		
40	ESTÃO INSTALADOS TANQUES TAMPÃO NO CIRCUITO HIDRÁULICO. A INSTALAÇÃO DE TANQUES TAMPÃO É VIVAMENTE RECOMENDADA PARA GARANTIR O MELHOR FUNCIONAMENTO DA UNIDADE. ESPECIFIQUE A CAPACIDADE DO TANQUE TAMPÃO QUENTE: LT ESPECIFIQUE A CAPACIDADE DO TANQUE TAMPÃO FRIO: LT		
41	A VÁLVULA DE DESCARGA DE PRESSÃO ESTÁ INSTALADA ENTRE OS TUBOS DE ALIMENTAÇÃO E DE RETORNO. AVISO: PARA EVITAR GOLPES DE ARÍETE, A PRESSÃO DA VÁLVULA DE DESCARGA SERÁ DEFINIDA DE ACORDO COM A PRESSÃO DE FUNCIONAMENTO PADRÃO DO CIRCUITO DE ÁGUA.		

Verificações de pré-arranque

42	O SISTEMA DE AQUECIMENTO AUXILIAR ESTÁ INSTALADO NO CIRCUITO DE ÁGUA PARA EVITAR O ARRANQUE DA UNIDADE COM UMA TEMPERATURA DA ÁGUA INFERIOR A 18 °C. ANTES DO ARRANQUE DA UNIDADE, A TEMPERATURA DA ÁGUA DE ENTRADA TEM DE SER IGUAL OU SUPERIOR A 18 °C. AVISO: A UNIDADE NUNCA PODERÁ FUNCIONAR (NEM MESMO POR BREVES PERÍODOS) COM UMA TEMPERATURA DA ÁGUA DE ENTRADA INFERIOR A 18 °C.		
43	ESTÃO INSTALADAS PROTEÇÕES ANTICONGELAÇÃO NO CIRCUITO DE ÁGUA (ESTÃO INSTALADOS AQUECEDORES ELÉTRICOS NOS TUBOS E TANQUES DE ÁGUA). PARA OBTER MAIS INFORMAÇÕES TÉCNICAS, CONSULTE A DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA FORNECIDA. TENHA EM ATENÇÃO QUE AS PROTEÇÕES ANTICONGELAÇÃO SÃO OBRIGATÓRIAS QUANDO A TEMPERATURA DO AR EXTERIOR É INFERIOR A 3 °C.		
44	O CIRCUITO DE ÁGUA ESTÁ CHEIO COM ETILENOGLICOL. A "%" DE ETILENOGLICOL DEVERÁ ESTAR EM CONFORMIDADE COM OS DADOS FORNECIDOS NA DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA.		
45	TODOS OS TUBOS DE ÁGUA ESTÃO LIGADOS À TERRA (PARA EVITAR TENSÕES ANORMAIS QUE POSSAM CAUSAR CORROSÕES PERIGOSAS).		
46	O CAUDAL DE ÁGUA DO EVAPORADOR ESTÁ EM CONFORMIDADE COM A DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA FORNECIDA PELA TRANE.		
47	AS BOMBAS DE ÁGUA ESTÃO CORRETAMENTE CONFIGURADAS DE ACORDO COM O CAUDAL DE ÁGUA DA INSTALAÇÃO, PRESSÃO PRINCIPAL DISPONÍVEL E DESCIDA DE PRESSÃO.		
48	OS IMPULSORES DAS BOMBAS ESTÃO MECANICAMENTE DESBLOQUEADOS E DESOBSTRUÍDOS (LIVRES DE QUAISQUER TIPO DE CONSTRANGIMENTOS).		

DATA:	SERVIÇO AUTORIZADO: NOME E ASSINATURA	CLIENTE: NOME E ASSINATURA
--------------	--	---

Verificações de pré-arranque

5.5 Procedimento de substituição do refrigerante

1. Se a unidade tiver ficado sem refrigerante, é necessário primeiro que tudo estabelecer as causas, antes de efetuar qualquer operação de reabastecimento. A fuga tem de ser detetada e reparada. Manchas de óleo são um bom indicador, pois podem aparecer perto de uma fuga. Contudo, este nem sempre é um bom critério de pesquisa. Pesquisar com água e sabão pode ser um bom método para fugas médias a grandes, mas para detetar a posição de pequenas fugas é necessário um dispositivo de pesquisa de fugas eletrónico.
2. Adicione refrigerante ao sistema através da válvula de serviço localizada no tubo de entrada ou através da válvula Schrader localizada no tubo de entrada do evaporador.
3. O refrigerante pode ser adicionado sob qualquer condição de carga entre 25 e 100% do circuito. O sobreaquecimento da entrada tem de se situar entre 4 °C e 6 °C.
4. Adicione refrigerante suficiente para encher totalmente a lâmpada piloto do líquido, até a passagem de bolhas no interior parar. Junte mais 2 ÷ 3 kg de refrigerante para servir de reserva, para abastecer o sub-refrigerador se o compressor estiver a funcionar com uma carga de 50 – 100%.
5. Verifique o valor de sub-refrigeração medindo a pressão e a temperatura do líquido perto da válvula de expansão. O valor do sub-refrigeração deve situar-se entre 4 e 8 °C e entre 10 e 15 °C para unidades com um economizador. O valor de sub-refrigeração será inferior com 75 a 100% da carga e acima de 50% da carga.
6. Com uma temperatura ambiente acima dos 16 °C, todos os ventiladores devem estar ligados.
7. Uma sobrecarga do sistema fará subir a pressão de descarga do compressor, devido ao enchimento excessivo dos tubos da secção do condensador.

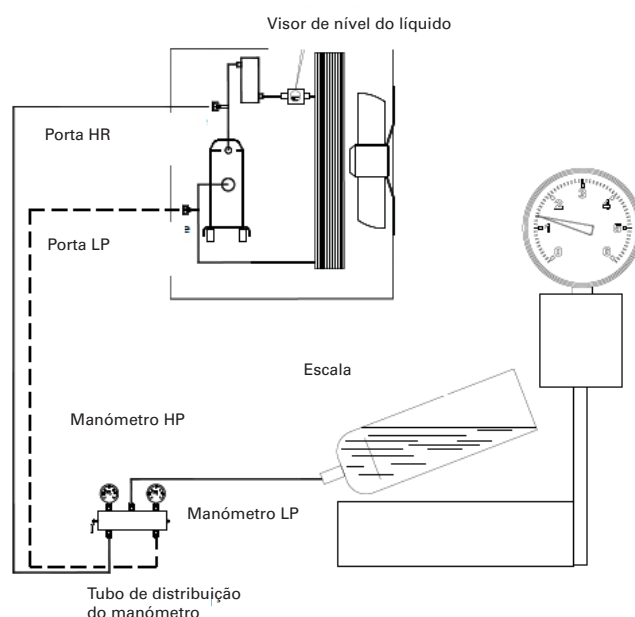
Carga de refrigerante

Carregue com a unidade parada e em vácuo (carga do refrigerante na fase líquida)

Abra completamente a válvula para que feche a ligação de serviço. Ligue o cilindro do refrigerante à ligação de serviço sem apertar a ligação. Feche até metade a válvula de corte do líquido. Se o circuito tiver sido desidratado e estiver em vácuo, carregue líquido com o cilindro virado ao contrário. Pese e carregue a quantidade adequada. Abra a válvula completamente. Ligue a unidade e deixe-a a funcionar durante vários minutos. Verifique se o indicador está claro e sem bolhas. Certifique-se de que a condição de transparência e a ausência de bolhas se deve ao líquido e não ao vapor. Para o funcionamento correto da máquina, o sobreaquecimento tem de se situar entre 4 °C e 7 °C, e a sub-refrigeração tem de se situar entre 4 °C e 8 °C. Valores demasiado elevados de sobreaquecimento podem ser provocados por falta de refrigerante, enquanto valores elevados de sub-refrigeração podem indicar excesso de carga.

Depois de mudar a carga, deve verificar se a unidade funciona dentro dos valores indicados: com a unidade a funcionar à carga máxima, meça a temperatura do tubo de entrada a jusante do reservatório da válvula termostática; leia a pressão de equilíbrio no evaporador no manómetro de baixa pressão e a temperatura de saturação correspondente.

O sobreaquecimento é igual à diferença entre as temperaturas medidas. Meça então a temperatura do tubo de líquido que sai do condensador e detete no manómetro de alta pressão a pressão de equilíbrio no condensador e a temperatura de saturação correspondente. A sub-refrigeração é a diferença entre estas temperaturas. A carga está na fase líquida.



Verificações de pré-arranque

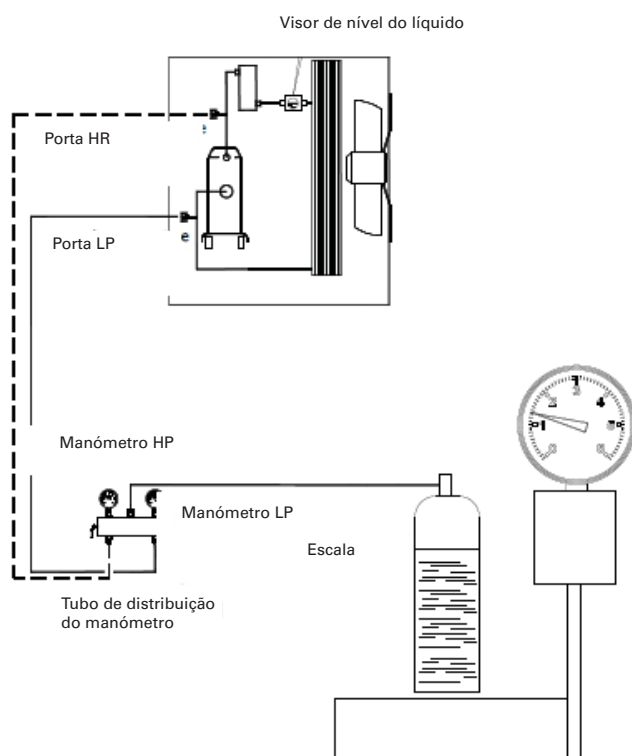
Adição de carga de refrigerante com a unidade em funcionamento (carga de refrigerante na fase de vapor)

Atenção: Carregue apenas vapor. Não carregue líquido porque pode danificar o compressor.

Ligue o cilindro à ligação de serviço sem apertar a ligação. Drene o tubo de ligação e aperte a ligação. Carregue cada circuito até o indicador mostrar líquido sem bolhas. A unidade tem agora uma carga adequada. Tenha cuidado para não sobrecarregar o circuito.

Carregar mais do que o necessário leva a uma pressão de saída mais elevada, maior consumo de energia e possíveis danos ao compressor.

A carga está na fase de vapor.



IMPORTANTE!

Os sintomas de carga baixa de refrigerante são:

- Baixa pressão de evaporação.
- Sobreaquecimento elevado na entrada e na descarga (fora dos limites anteriormente indicados).
- Baixo valor de sub-refrigeração.

Neste caso, adicione refrigerante R410A ao circuito correspondente. O sistema está planeado com uma porta de carga entre a válvula de expansão e o evaporador. Carregue o refrigerante até as condições voltarem ao normal.

Lembre-se de voltar a colocar a tampa para fechar a válvula quando terminar.

IMPORTANTE!

Se a unidade não estiver equipada com uma bomba integrada, não desligue a bomba externa antes de terem passado 3 minutos depois de desligar o último compressor. Desligar a bomba mais cedo provoca uma falha do alarme de caudal de água.

5.6 Carga de refrigerante

AVISO!

As unidades estão concebidas para funcionar com refrigerante R410A. NÃO UTILIZE outros refrigerantes diferentes de "R410A".

AVISO!

A adição ou remoção de gás refrigerante tem de ser feita de acordo com a legislação e regulamentos em vigor.

AVISO!

Quando adiciona ou remove o refrigerante do sistema, garanta o fluxo adequado de água através do evaporador durante todo o período de carga/descarga. A interrupção do caudal de água durante este procedimento resultaria na congelação do evaporador e na consequente rotura dos respetivos tubos internos.

Danos devidos à congelação anulam a garantia.

AVISO!

A remoção de refrigerante e a carga da bobina devem ser efetuadas por técnicos qualificados utilizando material apropriado para a unidade. Uma manutenção incorreta pode levar à perda descontrolada de pressão e de fluido. Além disso, não despeje no ambiente o refrigerante e óleo lubrificante. Utilize sempre um sistema de recuperação especial.

As unidades são enviadas com a carga de refrigerante total, mas nalguns casos pode ser necessário efetuar uma recarga.

AVISO!

Verifique sempre as causas que originaram uma perda de refrigerante. Se necessário, repare o sistema e depois proceda ao respetivo carregamento.

A carga da unidade pode ser efetuada em qualquer condição de carga estável (de preferência entre 70 e 100%) e em qualquer condição de temperatura (de preferência superior a 20 °C). A unidade deve ser mantida ligada durante pelo menos 5 minutos para permitir a estabilização dos passos dos ventiladores e da pressão de condensação.

As unidades têm cerca de 15% das bobinas de condensação dedicadas ao refrigerante líquido sub-refrigerado. O valor da sub-refrigeração é igual a cerca de 5-6 °C (10-15 °C em máquinas com economizador).

Quando a secção de sub-refrigeração estiver completamente preenchida, a adição de mais refrigerante não aumenta a eficiência do sistema. Contudo, uma pequena quantidade adicional de refrigerante (1 ÷ 2 kg) torna o sistema menos sensível.

Verificações de pré-arranque

Nota: Ao variar a carga e o número de ventiladores ativos, a sub-refrigeração varia e requer algum tempo para estabilizar. Contudo, nunca deve descer abaixo dos 3 °C em qualquer condição. Além disso, o valor da sub-refrigeração pode variar ligeiramente com as mudanças de temperatura da água e o sobreaquecimento da sucção.

Um dos dois seguintes cenários pode ocorrer numa unidade com descarga de refrigerante:

1. Se a descarga de refrigerante da unidade for ligeira, poderá ver a passagem de bolhas no visor de nível. Purgue o circuito como descrito no processo de carga.
2. Se a descarga de refrigerante da unidade for moderada, o circuito correspondente pode ter paragens de baixa pressão. Purgue o circuito como descrito no processo de carga.

6.1 Arranque

Antes de ligar o equipamento é muito importante certificar-se de que executou todas as operações descritas na secção “PREPARAÇÃO DO ARRANQUE”.

Verifique também se todos os equipamentos mecânicos e elétricos estão corretamente apertados. AVISO Deve prestar especial atenção aos componentes fundamentais (compressor, permutadores de calor, ventiladores, motores elétricos, bombas, blocos de terminais) e apertar todos os parafusos soltos.

As resistências de aquecimento do óleo devem ser ligadas pelo menos 8 horas antes do arranque. Certifique-se de que o cárter do compressor está quente. Verifique se todas as válvulas do circuito do refrigerante estão abertas. Verifique se todo o equipamento está ligado à unidade.

Arranque

6.1 Arranque

Ligue a unidade premindo o botão ON / OFF (ligar/desligar). A partir do momento em que dá o comando para o arranque da unidade até ao momento em que liga o (primeiro) compressor, decorrerá um período de tempo fixo. Depois de desligar até ao próximo arranque do mesmo compressor decorrerá um período de tempo configurado pelo controlador da unidade.

Verifique a direção de rotação dos ventiladores e compressores. Se for incorreta, inverta duas fases de potência. Certifique-se de que todos os dispositivos de segurança funcionam corretamente. Verifique a temperatura da água que sai do evaporador e ajuste as definições de controlo. Verifique o nível do óleo.

6.2 Arranque da fábrica por unidade

Durante o funcionamento do sistema, para preservar cada componente da unidade e otimizar a utilização da mesma, precisa de fazer entrar calor no circuito antes de fornecer energia de refrigeração aos equipamentos.

Para tal, efetue os seguintes procedimentos:

- inicie a unidade;
- aguarde até que a temperatura da água que entra na unidade seja a estabelecida;
- ligue os equipamentos.

Siga o procedimento anterior em cada ponto da fábrica, durante o tempo necessário para elevar a temperatura da água contida no mesmo.

6.3 Procedimento de arranque

Arranque da unidade (apenas pessoal autorizado)

1. Com o interruptor fechado, abra o quadro elétrico e exclua o compressor (consulte o diagrama de ligações na unidade). Feche o quadro e coloque o interruptor na posição "ON" (ligado) (para fornecer energia à unidade).
2. Aguarde pelo arranque do microprocessador e controlo. Certifique-se de que a temperatura do óleo está suficientemente quente. A temperatura do óleo tem de estar pelo menos 5 °C mais quente do que a temperatura de saturação do refrigerante dentro do compressor.
3. Coloque a unidade na posição "ON" (ligado) e aguarde até que esteja indicado no visor: "On".
4. Ligue as bombas (se tiver inversor) à velocidade máxima.
5. Verifique se a perda de carga do evaporador é igual à do projeto e corrija se necessário. A perda deve ser registada na tubagem do evaporador. Não meça as perdas de carga em pontos com válvulas e/ou filtros.
6. Verifique a presença de ar ao limpar os filtros e ao drenar o sistema.
7. Volte a colocar a bomba na definição de fábrica.
8. Desligue a energia (para o modo de espera) e certifique-se de que as bombas param após cerca de 2 minutos.
9. Verifique se o ponto de referência da temperatura local está definido para o valor necessário premindo o botão Set (definir).
10. Coloque o interruptor principal na posição "OFF" (desligado). Abra o armário. Reative os compressores. Feche o armário. Coloque o interruptor principal na posição "ON" (ligado) (para fornecer energia à unidade).
11. Aguarde pelo arranque do microprocessador e controlo. Coloque na posição "ON" (ligado) o circuito n.º 1.
12. Quando o compressor arrancar, aguarde cerca de 1 minuto para que o sistema comece a estabilizar.
13. Verifique a pressão de evaporação e condensação do refrigerante.
14. Verifique o arranque dos ventiladores consoante a pressão de condensação aumenta no modo de chiller ou a pressão de evaporação diminui no modo de recuperação. No modo de chiller + recuperação os ventiladores estão parados.
15. Verifique se, após o período de tempo necessário para a estabilização do circuito do refrigerante, o indicador de líquido localizado no tubo de entrada para a válvula de expansão está completamente cheio (sem bolhas), e se o indicador de humidade indica "seco". A passagem de bolhas no indicador de líquido pode indicar uma baixa quantidade de refrigerante, uma queda de pressão excessiva através do filtro secador ou uma válvula de expansão bloqueada na posição de abertura máxima.

Arranque

16. Para além de verificar o visor de nível, verifique os parâmetros de funcionamento do circuito que controlam:

- a. Sobreaquecimento da sucção do compressor
- b. Sobreaquecimento da descarga do compressor
- c. Sub-refrigeração do líquido que sai das bobinas do condensador
- d. Pressão de evaporação
- e. Pressão de condensação

Meça os valores de pressão e temperatura e compare com os valores apresentados no visor do microprocessador integrado.

17. Repita os passos 11 a 16 para o segundo circuito.

18. Para desligar temporariamente a unidade (diariamente ou semanalmente), coloque em espera a chave da unidade, abra o contacto remoto (terminais mostrados no diagrama de ligações fornecido com a máquina) do terminal X (instalação de um interruptor remoto por parte do cliente) ou defina períodos de tempo. O microprocessador irá ativar o procedimento de encerramento, o qual demorará alguns segundos. Dois minutos depois de desligar o compressor, o microprocessador e a bomba serão desligados. Não remova a alimentação principal para não desligar as resistências elétricas do compressor e do evaporador.

Condições de funcionamento típicas quando os compressores estão em funcionamento máximo.

CICLO ECONOMIZADOR	SUPERAQUECIMENTO DE SUCÇÃO	SOBREAQUECIMENTO DA DESCARGA	SUBARREFECIMENTO DO LÍQUIDO
NÃO	5-7 °C	20-25 °C	5-6 °C
SIM	5-7 °C	18-23 °C	15-20 °C

Manutenção do sistema

AVISO!

Todas as atividades de manutenção normais e extraordinárias na unidade devem ser efetuadas por pessoal qualificado e com a devida formação.

AVISO!

As causas dos encerramentos repetidos devido à intervenção dos dispositivos de segurança devem ser investigadas e corrigidas.

A simples reposição de ocorrências de alarme pode danificar gravemente a unidade.

AVISO!

Uma carga de refrigerante e óleo adequada é essencial para um ótimo funcionamento da unidade e para a proteção do ambiente.

A recuperação de óleo e de qualquer refrigerante retirado da unidade deve ser efetuada em conformidade com os regulamentos vigentes.

7.1 Informações gerais

IMPORTANTE!

Além do ritmo de verificações recomendado a seguir, de forma a manter a máquina em níveis ótimos de funcionamento e eficiência e prevenir avarias incipientes, recomendamos visitas periódicas de inspeção e controlo da unidade por parte de pessoal qualificado.

Em particular, recomendamos:

4 visitas anuais a unidades que estejam em funcionamento cerca de 365 dias/ano (trimestrais)

2 visitas por ano para unidades com um funcionamento sazonal de cerca de 180 dias/ano (uma no início da temporada e outra a meio da temporada)

1 visita anual para unidades com um funcionamento sazonal de cerca de 90 dias/ano (no início da temporada)

É importante que durante o arranque inicial e periodicamente durante o funcionamento se efetuem as verificações de rotina. Entre elas também é necessário verificar a sucção e a condensação, assim como o óculo de inspeção localizado no tubo de líquido. Verifique através do microprocessador instalado na unidade se a mesma está a funcionar dentro dos parâmetros normais de sobreaquecimento e sub-refrigeração. É apresentado um programa de manutenção de rotina no final deste capítulo, assim como uma tabela para recolha dos dados operacionais no final deste manual. É sugerida a gravação semanal de todos os parâmetros de funcionamento da unidade. A recolha destes dados será muito útil para os técnicos, no caso de ser necessária uma assistência técnica.

Manutenção do compressor

IMPORTANTE!

Esta inspeção deve ser efetuada por pessoal qualificado e treinado.

A análise da vibração é uma excelente ferramenta para verificar as condições mecânicas do compressor.

É recomendado verificar o valor das vibrações imediatamente após o arranque e periodicamente uma vez ao ano.

Ligações elétricas do compressor

É muito importante que todos os compressores estejam ligados corretamente para uma rotação adequada. Estes compressores não toleram uma rotação invertida. Verifique a rotação/o faseamento corretos, utilizando um contador de rotações.

Se o compressor estiver ligado de forma incorreta, fará um ruído excessivo, não bombeará e consumirá aproximadamente metade da corrente normal. Ficará também muito quente, caso o seu funcionamento seja permitido durante um período de tempo alargado.

NOTA: Não "bata" no compressor para verificar a sua rotação, dado que uma rotação incorreta poderá causar uma avaria no motor do compressor, em apenas 4 a 5 segundos!

Uma rotação inapropriada dos compressores é indicada por uma desativação do módulo do compressor, um funcionamento ruidoso, falta de diferenças de pressão nos manómetros do coletor e baixo consumo de intensidade.

Redutores de aspiração do compressor tandem e triplo

Dado que a maioria dos conjuntos de compressores em linha e triplos utiliza tamanhos diferentes de compressores, estas combinações requerem a utilização de um redutor no tubo de aspiração de um ou mais compressores, para assim se assegurar um equilíbrio correto do nível do óleo entre os compressores, durante o seu funcionamento.

Substituição do compressor

Se o chiller tiver um compressor com problemas, siga estes passos para proceder à substituição:

Cada compressor inclui olhais de elevação. Devem ser utilizados ambos os olhais de elevação para elevar um compressor avariado.

Após uma avaria mecânica de um compressor, é necessário mudar o óleo do outro compressor e substituir o secador do filtro do tubo de líquido. Após uma falha elétrica de um compressor, será também necessário mudar o óleo no outro compressor, substituir os filtros secadores e adicionar um filtro secador de aspiração com núcleos de limpeza. Certifique-se de que o aquecedor está instalado corretamente no compressor. A resistência elétrica ajuda a evitar arranques secos.

Nota: não altere os tubos de refrigerante uma vez que pode afetar a lubrificação do compressor.

Manutenção do sistema

Tempo de abertura do sistema de refrigeração

Os chillers usam óleo POE e, por isso, o tempo de abertura do sistema de refrigerante deve ser mantido a um nível mínimo. É recomendado o seguinte procedimento:

Deixe um compressor novo selado até estar pronto para ser instalado na unidade. O tempo máximo de abertura do sistema depende das condições ambiente, mas não deve exceder uma hora.

Conecte o tubo do refrigerante aberto para minimizar a absorção de humidade. Mude sempre o secador do filtro do tubo de líquido. Não deixe os reservatórios de óleo POE abertos para a atmosfera. Mantenha-os sempre selados.

Avaria elétrica do compressor

Substitua o compressor avariado e mude o óleo nos outros compressores. Junte também um filtro de aspiração e mude o filtro secador do tubo de líquido. Mude os filtros e o óleo até obter um óleo que não registre acidez no teste.

Manutenção do sistema

7.2 Manutenção

As operações de manutenção são essenciais para manter a eficiência da unidade de refrigeração, tanto ao nível puramente funcional como ao nível do consumo de energia. Cada unidade está equipada com um folheto na unidade, que será entregue ao utilizador ou à pessoa autorizada em seu nome para efetuar a manutenção da máquina. Deve devolver-se todos os registos necessários de forma a manter um registo histórico do funcionamento da unidade. A falha de registos no folheto é evidência de uma manutenção inadequada.

7.3 Verificação visual dos recetores de líquido

Os riscos devido à pressão no interior do circuito foram eliminados ou (quando tal não é possível) reduzidos através de dispositivos de segurança. É importante verificar periodicamente o estado destes dispositivos e efetuar as inspeções e reposicionamento dos componentes da seguinte forma.

Verifique, pelo menos uma vez por ano, o estado dos recetores de líquido.

É importante verificar que a superfície não fique enferrujada e que não sejam visíveis sinais de corrosão ou deformações.

No caso de a oxidação e a corrosão superficiais não serem controladas de forma adequada e travadas a tempo, originam uma redução da espessura, com a consequente redução da resistência mecânica dos recetores.

Utilize uma tinta ou produtos antioxidantes para proteção.

7.4 Controlos padrão

Descrição das operações	Base recomendada
Verificação do nível do óleo dos compressores	mensalmente
Verificação da temperatura de entrada (sobreaquecimento)	mensalmente
Verificação do enchimento dos circuitos de água	mensalmente
Verificação da entrada elétrica dos motores dos ventiladores e dos compressores	mensalmente
Verificação da fonte de alimentação e da tensão da potência auxiliar	mensalmente
Verificação da carga de refrigerante através do visor de nível	mensalmente
Verificação do funcionamento dos aquecedores do cárter dos compressores	mensalmente
Aperto de todas as ligações elétricas	mensalmente
Limpeza das bobinas	mensalmente
Verificação da válvula solenoide do circuito de líquido e dos compressores	semestralmente
Ajuste e verificação da calibração do termóstato de segurança	trimestralmente
Verificação do estado dos contactores dos ventiladores (se presentes) e dos compressores	trimestralmente
Verificação do funcionamento do aquecedor do evaporador	trimestralmente
Verificação do ruído do rolamento do motor e do ventilador (se presente)	semestralmente
Verificação das condições dos tanques de pressão	anualmente

Sondas de temperatura e pressão

A unidade vem equipada de fábrica com todos os sensores indicados a seguir. Verifique periodicamente se as respetivas medições estão corretas através de instrumentos de amostragem (manómetros, termómetros). Se necessário, corrija as leituras utilizando o teclado do microprocessador. Sensores bem calibrados garantem uma melhor eficiência para a unidade e uma maior duração.

Nota: consulte o manual de utilização e manutenção do microprocessador para obter uma descrição completa das aplicações, definições e ajustes.

Todos os sensores estão pré-montados e ligados ao microprocessador. As descrições de cada sensor estão listadas a seguir:

Sensor de temperatura da água de saída – Este sensor está localizado na ligação da água de saída do evaporador e é utilizado para proteção anticongelação.

Sensor de temperatura da água de entrada – Este sensor está localizado na ligação da água de entrada do evaporador e é utilizado para monitorização da temperatura da água de retorno. É utilizado pelo microprocessador para controlar a carga da unidade de acordo com a carga térmica do sistema.

Sensor da temperatura do ar exterior – Este sensor permite monitorizar a temperatura do ar exterior no visor do microprocessador.

Transdutor de alta pressão – Está instalado em cada circuito e permite monitorizar a pressão de entrega e controlar os ventiladores. No caso de ocorrer um aumento na pressão de condensação, o microprocessador controlará a carga do circuito para que possa funcionar mesmo que esteja estrangulado. Contribui para o complemento da lógica de controlo do óleo.

Transdutor de pressão baixa – Está instalado em cada circuito e monitoriza a pressão de sucção do compressor em conjunto com os alarmes de pressão baixa. Contribui para o complemento da lógica de controlo do óleo.

Sensor de entrada – Está instalado opcionalmente (se a válvula de expansão eletrónica tiver sido solicitada) em cada circuito e permite monitorizar a temperatura de admissão. O microprocessador gere o controlo da válvula de expansão eletrónica através deste sensor.

Sensor de temperatura de descarga do compressor – Está instalado em cada circuito e permite monitorizar a temperatura de descarga e a temperatura do óleo do compressor. O microprocessador desliga o compressor em caso de alarme se a temperatura de descarga atingir os 120 °C.

Manutenção do sistema

7.5 Folha de teste da unidade

É aconselhável detetar periodicamente os seguintes dados operacionais para verificar o funcionamento correto da unidade a tempo. Estes dados serão também uma grande vantagem para os técnicos que efetuam a manutenção.

Medições do lado da água

Ponto de regulação da água fria °C _____
 Temperatura da água de saída do evaporador °C _____
 Temperatura da água de entrada do evaporador °C _____
 Queda da pressão do evaporador kPa _____
 Caudal da água do evaporador m³/h _____

Medições do lado do refrigerante

Circuito N.º 1:

Carga do compressor _____ %
 N.º de ventiladores ativos _____
 N.º de ciclos da válvula de expansão (apenas eletrónica) _____
 Pressão do refrigerante/óleos
 Pressão de evaporação _____ Bar
 Pressão de condensação _____ Bar
 Pressão do óleo _____ Bar
 Temperatura do refrigerante Temperatura de evaporação saturada _____ °C
 Pressão do gás de entrada _____ °C
 Sobreaquecimento de entrada _____ °C
 Temperatura de condensação saturada _____ °C
 Sobreaquecimento de entrega _____ °C
 Temperatura do líquido _____ °C
 Sub-refrigeração _____ °C

Circuito N.º 2:

Carga do compressor _____ %
 N.º de ventiladores ativos _____
 N.º de ciclos da válvula de expansão (apenas eletrónica) _____
 Pressão do refrigerante/óleos
 Pressão de evaporação _____ Bar
 Pressão de condensação _____ Bar
 Pressão do óleo _____ Bar
 Temperatura do refrigerante Temperatura de evaporação saturada _____ °C
 Pressão do gás de entrada _____ °C
 Sobreaquecimento de entrada _____ °C
 Temperatura de condensação saturada _____ °C
 Sobreaquecimento de entrega _____ °C
 Temperatura do líquido _____ °C
 Sub-refrigeração _____ °C
 Temperatura atmosférica exterior _____ °C

Medições elétricas

Análise do desequilíbrio da tensão da unidade:

Fases: RS: ST RT
 _____ V _____ V _____ V

Não equilibrado $\frac{V_{\max} - V_{\text{medio}}}{V_{\text{medio}}} \times 100 = \text{_____ \%}$

Corrente dos compressores – Fases: R S T
 Compressor 1 _____ A _____ A _____ A
 Compressor 2 _____ A _____ A _____ A
 Corrente dos ventiladores: N.º 1 _____ A N.º 2 _____ A
 N.º 3 _____ A N.º 4 _____ A
 N.º 5 _____ A N.º 6 _____ A
 N.º 7 _____ A N.º 8 _____ A

Manutenção do sistema

7.6 Peças sobresselentes recomendadas

A seguir pode encontrar uma lista das peças recomendadas para um funcionamento durante vários anos. A Trane está à sua disposição para recomendar uma lista personalizada de acessórios de acordo com a encomenda comissionada, incluindo a referência do equipamento.

1 ANO		2 ANOS		5 ANOS	
COMPONENTES	QUANTIDADE	COMPONENTES	QUANTIDADE	COMPONENTES	QUANTIDADE
Fusíveis	todos	Fusíveis	todos	Fusíveis	todos
Filtros do secador	todos	Filtros do secador	todos	Filtros do secador	todos
Válvulas solenoide	1 por tipo	Válvulas solenoide	todas	Válvulas solenoide	todas
Válvulas termostáticas ou eletrônicas	1 por tipo	Válvulas termostáticas ou eletrônicas	todas	Válvulas termostáticas ou eletrônicas	todas
Pressóstatos	1 por tipo	Pressóstatos	todos	Pressóstatos	todos
Indicador de nível de gás	1 por tipo	Indicador de nível de gás	todos	Indicador de nível de gás	todos
Contactores e relés	1 por tipo	Contactores e relés	todos	Contactores e relés	todos
Protetores térmicos	1 por tipo	Protetores térmicos	todos	Protetores térmicos	todos
Resistências de aquecimento do cárter	1 por tipo	Resistências de aquecimento do cárter	todas	Resistências de aquecimento do cárter	todas
Válvulas de reversão	1 por tipo	Válvulas de reversão	1 por tipo	Válvulas de reversão	todas
Válvulas de retenção	1 por tipo	Válvulas de retenção	1 por tipo	Válvulas de retenção	todas
Válvulas de segurança	1 por tipo	Válvulas de segurança	1 por tipo	Válvulas de segurança	todas
Visores de nível	1 por tipo	Visores de nível	1 por tipo	Visores de nível	todos
Ventiladores	1 por tipo	Ventiladores e motores	1 por tipo	Ventiladores e motores	todos
		Componentes eletrônicos	todos	Componentes eletrônicos	todos
		Compressores	1 por tipo	Compressores	todos
				Permutadores de calor	1 por tipo

7.7 Utilização incorreta

A unidade está projetada e construída para garantir a máxima segurança nas suas proximidades, assim como para resistir a condições ambientais agressivas. Os ventiladores estão protegidos por grelhas.

Os riscos residuais estão indicados com etiquetas de aviso.

SÍMBOLOS DE SEGURANÇA



PERIGO:
Perigos gerais



PERIGO:
Temperatura



PERIGO:
Manuseamento de peças



PERIGO:
Corte de tensão

Manutenção do sistema

7.8 Manutenção normal

Manutenção programada

Lista de atividades	semana	Mês (1)	Ano (2)
Geral:			
Operação de recolha de dados (3)	X		
Inspeção visualmente a unidade para identificar quaisquer danos e/ou componentes soltos		X	
Verificação da integridade do isolamento térmico			X
Limpeza e pintura quando necessário			X
Análise da água (6)			X
Elétrico:			
Verifique o funcionamento correto do equipamento na unidade			X
Verifique o desgaste dos contactores – Substitua se necessário			X
Verifique o aperto de todos os terminais elétricos – Aperte se necessário			X
Limpe o interior do quadro elétrico			X
Inspeção visual dos componentes para identificar sinais de sobreaquecimento		X	
Verifique o funcionamento do compressor e da resistência elétrica		X	
Medição utilizando um isolamento Megger do motor do compressor			X
Circuito refrigerante:			
Efetue um teste para identificar fugas de refrigerante		X	
Verifique o caudal de refrigerante através do visor de nível – Indicador de cheio	X		
Verifique a descida de pressão do secador do filtro		X	
Efetue a análise das vibrações do compressor			X
Efetue a análise da acidez do óleo do compressor (7)			X
Secção de condensação:			
Limpeza das bobinas do condensador (4)			X
Verifique se os ventiladores estão apertados			X
Verifique as aletas das bobinas e escove, se necessário			X

Notas:

- 1) As atividades mensais incluem todas as semanais.
- 2) As atividades anuais (podes ser realizadas mais cedo) incluem todas as atividades semanais e mensais.
- 3) Os valores da unidade devem ser registados todos os dias para uma observação de alto nível.
- 4) A limpeza da bobina pode ser necessária mais frequentemente em áreas com uma elevada concentração de partículas no ar.
- 6) Verifique a presença de metais dissolvidos.
- 7) TAN (Índice de ácido total):

≤ 0,10:	Nenhuma ação
De 0,10 a 0,19:	Reposicionamento dos filtros antiácido; efetue também após 1000 horas de funcionamento. Continue a substituir os filtros até o TAN descer abaixo de 0,10.
> 0,19:	Substitua o óleo, filtro de óleo e filtro secador. Consulte os intervalos regulares.

Manutenção do sistema

7.9 Reposicionamento do filtro de desidratação

É recomendável reposicionar os cartuchos do filtro secador no caso de uma elevada queda de pressão no filtro ou caso ocorra a passagem de bolhas pelo visor de nível, estando o valor de sub-refrigeração dentro dos limites.

Sugere o reposicionamento dos cartuchos quando a descida de pressão no filtro atinge 50 kPa com a carga máxima do compressor.

Os cartuchos também devem ser substituídos quando o indicador de humidade dentro do visor de nível mudar de cor e indicar humidade excessiva, ou quando a análise periódica do óleo indicar a presença de acidez (TAN) excessiva.

Procedimento de reposicionamento

AVISO!

Assegure que o fluxo de água através do evaporador é adequado durante o período de intervenção. A interrupção do fluxo de água durante este procedimento resultaria na congelação do evaporador e na consequente rutura dos respetivos tubos internos.

1. Desligue o compressor rodando o interruptor correspondente para a posição OFF (desligada).
2. Aguarde até que o compressor tenha parado e feche a válvula localizada na tubagem de fluido.
3. Ligue o compressor rodando o interruptor correspondente para a posição ON (ligada).
4. Verifique no visor do microprocessador a pressão de evaporação correspondente.
5. Quando a pressão do vapor atingir 100 kPa, rode o interruptor novamente para desligar o compressor.
6. Quando o compressor tiver parado, coloque uma etiqueta no interruptor para ligar o compressor, a fim de evitar ignições indesejadas.
7. Feche a válvula de sucção do compressor (se instalada).
8. Com uma unidade de recuperação, remova o refrigerante restante do filtro do fluido, até atingir a pressão atmosférica. O refrigerante tem de ser guardado num contentor adequado e limpo.

AVISO!

Para proteger o ambiente, não liberte o refrigerante para a atmosfera quando o remover. Utilize sempre um dispositivo de recuperação e armazene-o adequadamente.

9. Equilibre a pressão interior com a exterior pressionando a válvula de vácuo instalada na tampa do filtro.
10. Retire a tampa do filtro secador.
11. Retire os elementos filtrantes.
12. Instale os novos elementos filtrantes no filtro.
13. Substitua o casquilho da tampa. Não lubrifique o casquilho da tampa com óleo mineral para não contaminar o circuito. Utilize para este fim apenas óleo compatível (POE).
14. Feche a tampa do filtro.
15. Ligue a bomba de vácuo ao filtro e evacue até 230 Pa.
16. Feche a válvula da bomba de vácuo.
17. Recarregue o refrigerante recuperado do filtro durante o respetivo esvaziamento.
18. Abra a válvula da tubagem de fluido.
19. Abra a válvula de sucção (se instalada).
20. Ligue o compressor rodando o interruptor.

7.10 Eliminação

A eliminação da unidade tem de ser efetuada por pessoal qualificado.

Tenha cuidado para não dispersar líquidos ou gases nocivos.

Recupere o máximo de gás refrigerante possível da unidade e solução congelante dos circuitos de água.

Aquando da eliminação, os permutadores de calor, bobinas aletadas, ventiladores ou motores podem ser recuperados se estiverem a funcionar.

Todos os materiais não recuperáveis devem ser eliminados de acordo com as normas e os requisitos regulamentares em vigor.

Informações importantes relativas ao refrigerante utilizado

Este produto contém gases fluorados com efeito de estufa abrangidos pelo Protocolo de Quioto.

Tipo de refrigerante: R410A

GWP (1) 2088

(1) PAG = potencial de aquecimento global

Os valores da carga de refrigerante não são vinculativos. Consulte a quantidade de refrigerante apresentada na placa de características da unidade.

CMAC SE	Carga de refrigerante (kg)
50	13
55	13
65	13
85	19
110	19
140	25
155	25
175	38
210	40
260	58
305	60
350	79
370	79
435	80
495	123
525	123

CMAC HE	Carga de refrigerante (kg)
50	26
60	26
70	26
90	38
120	38
130	39
145	38
165	58
180	58
220	58
260	77
320	80
355	105
375	105
455	131
500	165
535	165
575	166
600	166
660	166
710	211
755	211
800	211
840	211
880	211

As inspeções de fuga de refrigerante obrigatórias aplicam-se a equipamentos estacionários (refrigeração, ar condicionado e bombas térmicas) de acordo com o Regulamento UE de gás F (EU) N 517/2014.

Este regulamento não impede os Estados-membros de introduzirem medidas mais rigorosas a nível nacional. Também se pode aplicar.

A frequência das inspeções de fugas depende da quantidade de toneladas de CO₂ equivalentes no circuito de refrigerante.

Esta quantidade é calculada multiplicando a carga de refrigerante (em kg) e o valor GWP de refrigerante utilizado. Para informações mais detalhadas, contacte o revendedor local.

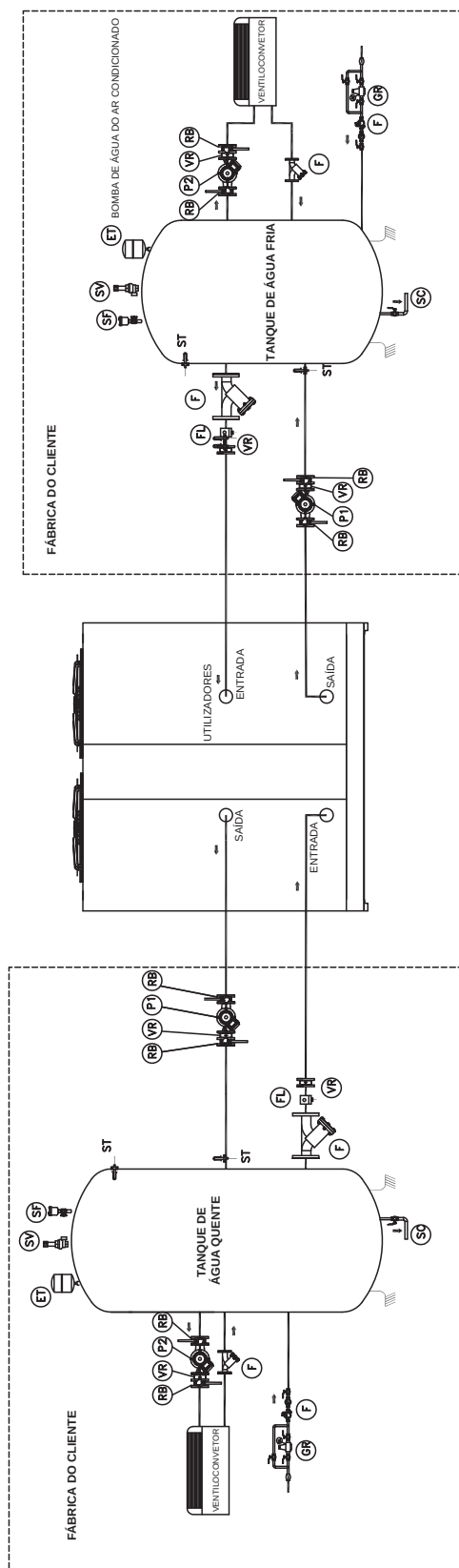
Controlo de emissões de refrigerante adicional

A conservação e a redução de emissões de refrigerante podem ser conseguidas seguindo os procedimentos de operação, manutenção e assistência recomendados pela Trane, com especial atenção para os seguintes pontos:

1. O refrigerante utilizado em qualquer tipo de unidade de ar ou de tubagens múltiplas deve ser recuperado e/ou reciclado para reutilização, reprocessamento (tratado). **Nunca liberte refrigerante para a atmosfera.**
2. Determine sempre possíveis requisitos de reciclagem ou reprocessamento do refrigerante recuperado antes de iniciar a recuperação por qualquer outro método.
3. Utilize contentores e normas de segurança aprovados. Para o envio de contentores de refrigerante, cumpra todas as normas de transporte aplicáveis.
4. Para minimizar as emissões durante a recuperação de refrigerante, utilize equipamento de reciclagem. Tente utilizar sempre métodos que originem o menor vácuo possível enquanto recupera e condensa o refrigerante num contentor.

Esboços de fábrica

9.1 Versão padrão



Os interruptores de caudal e os filtros de água são acessórios obrigatórios e disponíveis em separado que têm de ser instalados pelo empreiteiro/proprietário do edifício junto à unidade, nos tubos de entrada de água quente e fria.

O sinal do interruptor de caudal prevalece sobre o sinal do interruptor delta P incorporado, para evitar a falha da unidade em caso de falta de caudal de água.

Importante para os interruptores de caudal:

Instale o interruptor de caudal na vertical, com um mínimo de 5 diâmetros de tubo reto, na horizontal, em cada lado.

Não instale perto de cotovelos, orifícios ou outras válvulas.

Importante para os filtros de água:

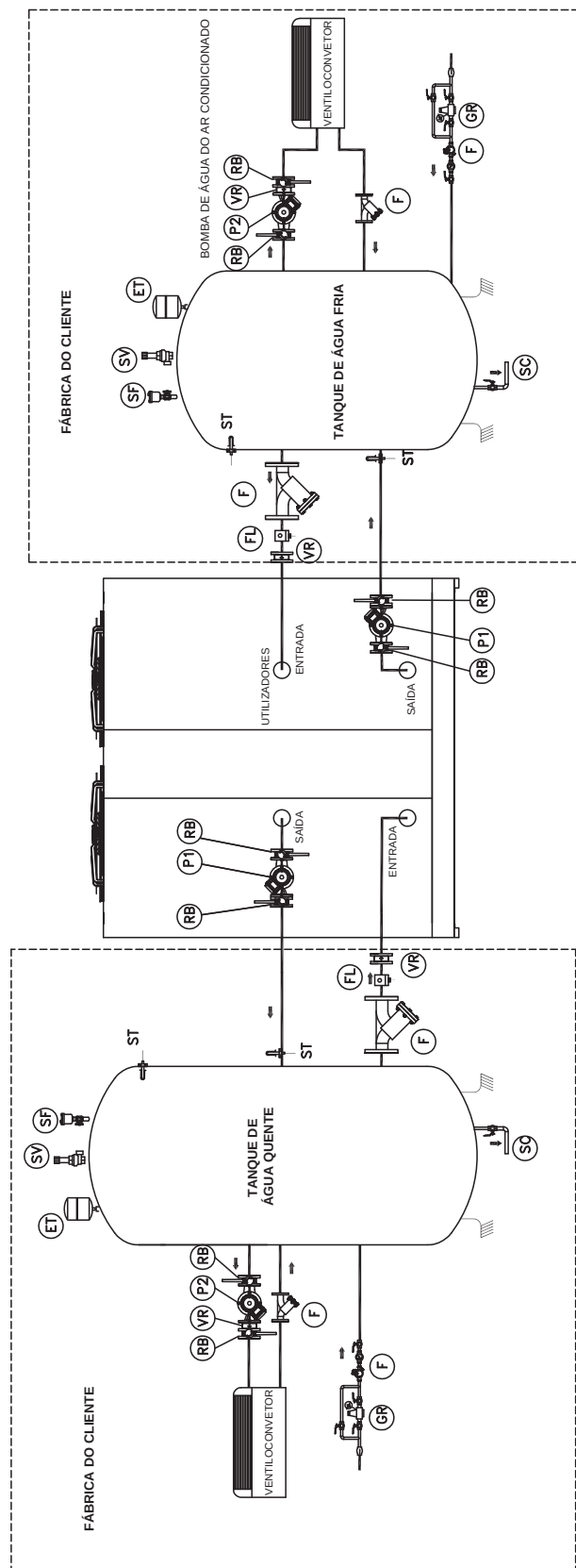
Instale o filtro de água nos tubos de entrada de água.

A não observância desta instrução pode resultar em danos no tubo do permutador de calor.

P1	BOMBA PRINCIPAL	- PRIMARY PUMP
P2	BOMBA SECUNDÁRIA	- SECONDARY PUMP
ST	SONDA DE TEMPERATURA	- TEMPERATURE PROBE
FL	INTERRUPTOR DE CAUDAL	- FLOW SWITCH
SC	DRENAGEM	- DRAINAGE
SF	VÁLVULA DE DESCARGA	- VENT VALVE
ET	TANQUE DE EXPANSÃO	- EXPANSION VESSEL
GR	GRUPO DE ENCHIMENTO	- FILLING GROUP
F	FILTRO EM MALHA DE AÇO	- STEEL MESH STRAINER
VR	VÁLVULA DE RETENÇÃO	- CHECK VALVE
SV	VÁLVULA DE SEGURANÇA	- SAFETY VALVE
RB	VÁLVULA DE INTERCEÇÃO	- INTERCEPTION VALVE

Esboços de fábrica

9.2 Versão de bomba única



Os interruptores de caudal e os filtros de água são acessórios obrigatórios e disponíveis em separado que têm de ser instalados pelo empreiteiro/proprietário do edifício junto à unidade, nos tubos de entrada de água quente e fria.

O sinal do interruptor de caudal prevalece sobre o sinal do interruptor delta P incorporado, para evitar a falha da unidade em caso de falta de caudal de água.

Importante para os interruptores de caudal:

Instale o interruptor de caudal na vertical, com um mínimo de 5 diâmetros de tubo reto, na horizontal, em cada lado.

Não instale perto de cotovelos, orifícios ou outras válvulas.

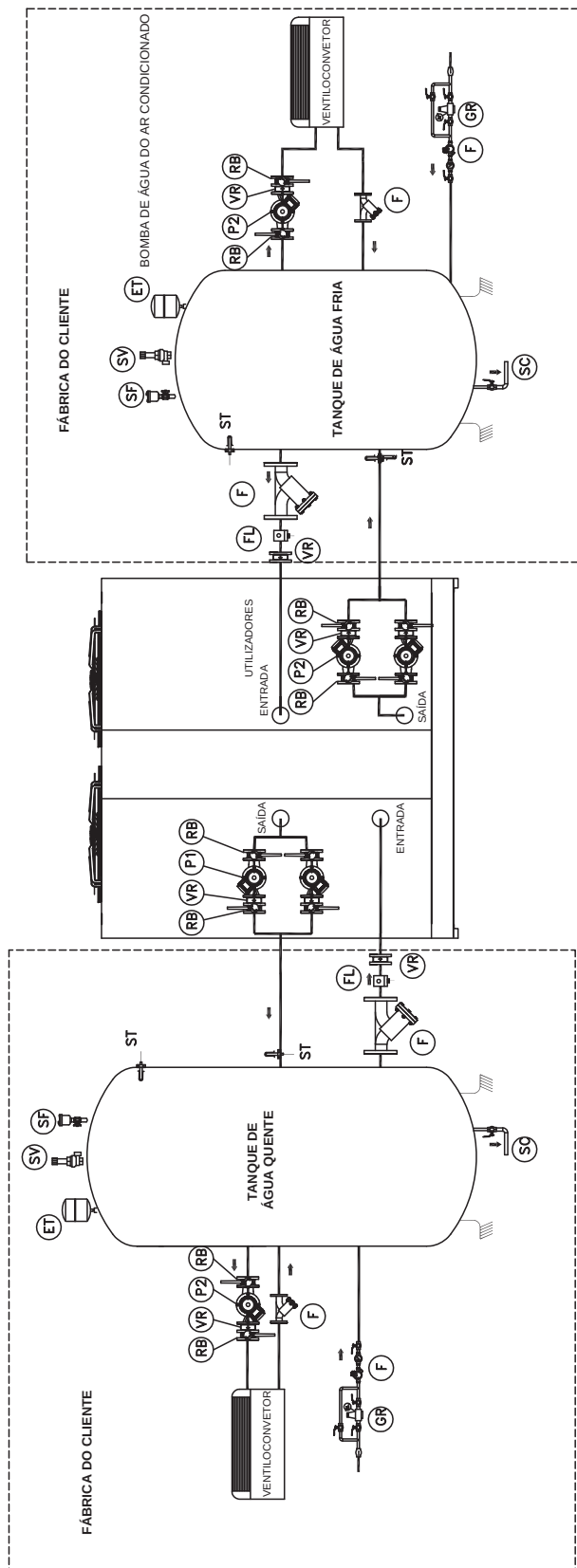
Importante para os filtros de água:

Instale o filtro de água nos tubos de entrada de água. A não observância desta instrução pode resultar em danos no tubo do permutador de calor.

P1	BOMBA PRINCIPAL	- PRIMARY PUMP
P2	BOMBA SECUNDÁRIA	- SECONDARY PUMP
ST	SONDA DE TEMPERATURA	- TEMPERATURE PROBE
FL	INTERRUPTOR DE CAUDAL	- FLOW SWITCH
SC	DRENAGEM	- DRAINAGE
SF	VÁLVULA DE DESCARGA	- VENT VALVE
ET	TANQUE DE EXPANSÃO	- EXPANSION VESSEL
GR	GRUPO DE ENCHIMENTO	- FILLING GROUP
F	FILTRO EM MALHA DE AÇO	- STEEL MESH STRAINER
VR	VÁLVULA DE RETENÇÃO	- CHECK VALVE
SV	VÁLVULA DE SEGURANÇA	- SAFETY VALVE
RB	VÁLVULA DE INTERCEÇÃO	- INTERCEPTION VALVE

Esboços de fábrica

9.3 Versão de bomba única + bombas de reserva



Os interruptores de caudal e os filtros de água são acessórios obrigatórios e disponíveis em separado que têm de ser instalados pelo empreiteiro/proprietário do edifício junto à unidade, nos tubos de entrada de água quente e fria.

O sinal do interruptor de caudal prevalece sobre o sinal do interruptor delta P incorporado, para evitar a falha da unidade em caso de falta de caudal de água.

Importante para os interruptores de caudal:

Instale o interruptor de caudal na vertical, com um mínimo de 5 diâmetros de tubo reto, na horizontal, em cada lado.

Não instale perto de cotovelos, orifícios ou outras válvulas.

Importante para os filtros de água:

Instale o filtro de água nos tubos de entrada de água. A não observância desta instrução pode resultar em danos no tubo do permutador de calor.

P1	BOMBA PRINCIPAL	- PRIMARY PUMP
P2	BOMBA SECUNDÁRIA	- SECONDARY PUMP
ST	SONDA DE TEMPERATURA	- TEMPERATURE PROBE
FL	INTERRUPTOR DE CAUDAL	- FLOW SWITCH
SC	DRENAGEM	- DRAINAGE
SF	VÁLVULA DE DESCARGA	- VENT VALVE
ET	TANQUE DE EXPANSÃO	- EXPANSION VESSEL
GR	GRUPO DE ENCHIMENTO	- FILLING GROUP
F	FILTRO EM MALHA DE AÇO	- STEEL MESH STRAINER
VR	VÁLVULA DE RETENÇÃO	- CHECK VALVE
SV	VÁLVULA DE SEGURANÇA	- SAFETY VALVE
RB	VÁLVULA DE INTERCEÇÃO	- INTERCEPTION VALVE

Esboços de fábrica

Verifique a acumulação de quente e de frio, e a sua instalação adequada, de acordo com os diagramas anteriores.

Antes de operar uma unidade a temperaturas próximas de 0 °C, forneça ar comprimido para evacuar o conteúdo do permutador, a fim de evitar quebras provocadas pela formação de gelo.

9.4 Ligações hidráulicas

Os tubos de ligação devem ser devidamente suportados para que o seu peso não sobrecarregue o sistema.

As instruções de instalação apresentadas a seguir representam uma condição necessária para a validade da garantia.

A Trane está ao seu dispor para examinar quaisquer necessidades diferentes, que terão de ser aprovadas antes do funcionamento da máquina.

É necessário que o fluxo de água para o grupo seja compatível com o do evaporador. Também é necessário que o fluxo de água seja mantido constante durante o funcionamento.

Dimensionamento do conteúdo mínimo de água e respetivo fluxo

Para funcionar corretamente, a unidade precisa de uma quantidade de água suficiente para evitar alterações contínuas do ciclo ou o encerramento e reinício demasiado frequentes do compressor (consulte as informações neste manual, na página 20). Consulte o capítulo sobre dados técnicos gerais. A quantidade pode ser reduzida de acordo com a quantidade contida no sistema de distribuição da tubagem relativa ao sistema de ar condicionado. As acumulações de tamanho abaixo do normal reduzem o tempo de vida da unidade.

Para o correto funcionamento da unidade, é absolutamente necessário garantir um caudal constante para a unidade, especialmente no caso de ausência de tanques de armazenamento. Recomenda-se a montagem de uma válvula de bypass automática ou manual entre a secção de distribuição e a bomba de retorno e a respetiva configuração durante a colocação em funcionamento da unidade.

AVISO: recomenda-se a montagem na lateral de válvulas de descarga de água para evitar sobrepressão e/ou golpes de ariete perigosos.

Aparelhos para ajustar o circuito de água

Bomba elétrica centrífuga monobloco

Garante que o âmbito e a prevalência necessários para alimentar a proteção do evaporador e o tubo ou a placa, armazenamento e equipamentos.

Enchimento de água automático

Assegura a manutenção da pressão da água no sistema a, pelo menos, 1,5 bar.

Válvula de segurança

A válvula de segurança abre-se quando a pressão do circuito hidráulico atinge 6 bar.

Tanque de expansão

Compensa pequenos golpes de ariete e alterações de volume para diferentes temperaturas.

Válvulas de corte

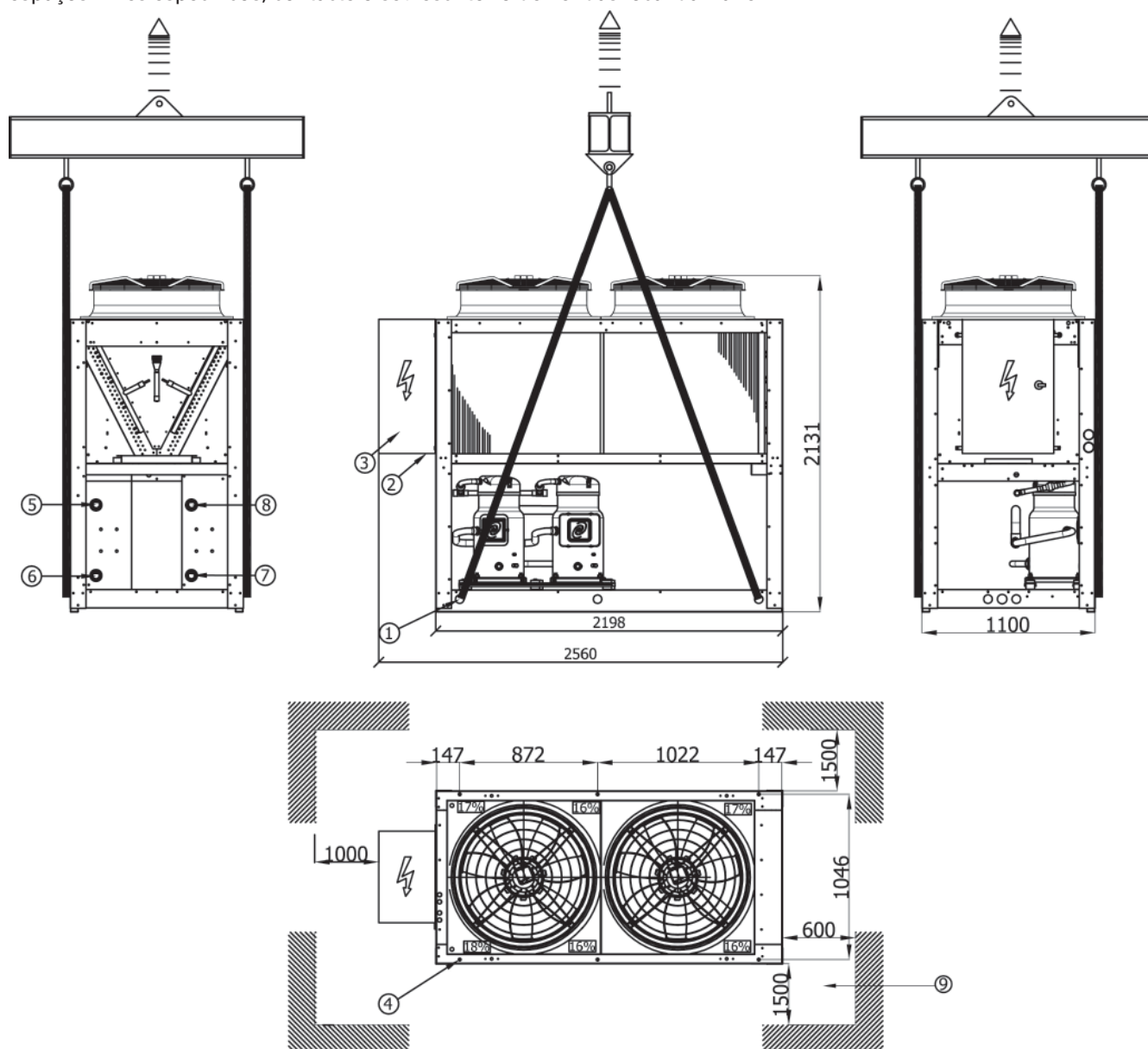
Fornecidas para intercetar a bomba ou outros componentes para manutenção.

Válvulas antirretorno

Garantem a direção do caudal de água e também têm a função de impedir a propagação de calor a jusante da fábrica quando a bomba está desligada. Os desenhos abaixo representam um exemplo de esquema para elevar e instalar a unidade. Para obter desenhos e espaços livres específicos, contacte o seu escritório de vendas local da Trane.

Desenho dimensional e pesos

Os desenhos abaixo representam um exemplo de elevação e instalação de uma unidade. Para obter desenhos e espaços livres específicos, contacte o seu escritório de vendas local da Trane.



- 1 = Orifícios de elevação
- 2 = Fonte de alimentação elétrica
- 3 = Caixa de derivação
- 4 = Posição de montagem A/V
- 5 = Entrada de água arrefecida
- 6 = Saída de água arrefecida
- 7 = Entrada de água quente
- 8 = Saída de água quente
- 9 = Distância/espço livre mínimo

Desenho dimensional e pesos

Pesos

CMAC SE																	
Pesos de funcionamento		50	55	65	85	110	140	155	175	210	260	305	350	370	435	495	525
Versão standard	kg	909	913	922	1117	1199	1470	1563	2038	2241	2415	2556	3136	3153	3227	4357	4379
Baixo ruído	kg	933	937	946	1141	1223	1494	1587	2062	2289	2463	2604	3184	3201	3275	4429	4451
Ruído extremamente reduzido	kg	986	990	999	1207	1289	1560	1653	2128	2421	2595	2736	3316	3333	3407	4628	4650
Peso adicional para a versão hidráulica																	
1 bomba para o circuito de água arrefecida + 1 bomba para o circuito de água quente, pressão principal baixa	kg	74	74	74	42	42	48	48	48	98	98	104	138	138	170	170	170
1 bomba para o circuito de água arrefecida + 1 bomba para o circuito de água quente, pressão principal média	kg	78	78	84	44	54	54	54	54	104	104	126	170	170	170	170	170
1 bomba para o circuito de água arrefecida + 1 bomba para o circuito de água quente, pressão principal alta	kg	96	102	102	60	58	58	58	102	102	126	158	158	158	190	222	222
2 bombas para o circuito de água arrefecida + 2 bombas para o circuito de água quente, pressão principal baixa	kg	106	106	106	84	84	96	96	96	196	196	208	276	276	340	340	340
2 bombas para o circuito de água arrefecida + 2 bombas para o circuito de água quente, pressão principal média	kg	114	114	126	88	108	108	108	108	208	208	252	340	340	340	340	340
2 bombas para o circuito de água arrefecida + 2 bombas para o circuito de água quente, pressão principal alta	kg	150	162	162	120	116	116	116	204	204	252	316	316	316	380	444	444
Pesos de Expedição		50	55	65	85	110	140	155	175	210	260	305	350	370	435	495	525
Versão standard	kg	899	903	912	1107	1191	1462	1553	2028	2205	2379	2504	3076	3093	3163	4299	4321
Baixo ruído	kg	923	927	936	1131	1215	1486	1577	2052	2253	2427	2552	3124	3141	3211	4371	4393
Ruído extremamente reduzido	kg	976	980	989	1197	1281	1552	1643	2118	2385	2559	2684	3256	3273	3343	4570	4592
Peso adicional para a versão hidráulica																	
1 bomba para o circuito de água arrefecida + 1 bomba para o circuito de água quente, pressão principal baixa	kg	74	74	74	42	42	48	48	48	98	98	104	138	138	170	170	170
1 bomba para o circuito de água arrefecida + 1 bomba para o circuito de água quente, pressão principal média	kg	78	78	84	44	54	54	54	54	104	104	126	170	170	170	170	170
1 bomba para o circuito de água arrefecida + 1 bomba para o circuito de água quente, pressão principal alta	kg	96	102	102	60	58	58	58	102	102	126	158	158	158	190	222	222
2 bombas para o circuito de água arrefecida + 2 bombas para o circuito de água quente, pressão principal baixa	kg	106	106	106	84	84	96	96	96	196	196	208	276	276	340	340	340
2 bombas para o circuito de água arrefecida + 2 bombas para o circuito de água quente, pressão principal média	kg	114	114	126	88	108	108	108	108	208	208	252	340	340	340	340	340
2 bombas para o circuito de água arrefecida + 2 bombas para o circuito de água quente, pressão principal alta	kg	150	162	162	120	116	116	116	204	204	252	316	316	316	380	444	444
Diâmetro dos tubos		50	55	65	85	110	140	155	175	210	260	305	350	370	435	495	525
Versão standard																	
⑤ - ⑥	Ø	2"½	2"½	2"½	2"½	2"½	2"½	2"½	3"	3"	3"	3"	3"	3"	3"	5"	5"
		GM															VICTAULIC
⑦ - ⑧	Ø	2"½	2"½	2"½	2"½	2"½	2"½	2"½	3"	3"	3"	3"	3"	3"	3"	5"	5"
		GM															VICTAULIC
Versão hidráulica																	
⑤ - ⑥	Ø	2"	2"	2"	2"½	2"½	2"½	2"½	3"	3"	3"	4"	4"	4"	4"	5"	5"
		VICTAULIC															
⑦ - ⑧	Ø	2"	2"	2"	2"½	2"½	2"½	2"½	3"	3"	3"	4"	4"	4"	4"	5"	5"
		VICTAULIC															

Desenho dimensional e pesos

Pesos

CMAC HE														
Pesos de funcionamento		50	60	70	90	120	130	145	165	180	220	260	320	355
Versão standard	kg	1030	1034	1043	1289	1381	1466	1608	2202	2255	2401	2709	3144	3382
Baixo ruído	kg	1054	1058	1067	1313	1405	1490	1632	2226	2279	2449	2757	3192	3430
Ruído extremamente reduzido	kg	1107	1111	1120	1379	1471	1556	1698	2292	2435	2581	2889	3324	3562
Peso adicional para a versão hidráulica														
1 bomba para o circuito de água arrefecida + 1 bomba para o circuito de água quente, pressão principal baixa	kg	74	74	74	42	42	48	48	48	48	98	98	104	138
1 bomba para o circuito de água arrefecida + 1 bomba para o circuito de água quente, pressão principal média	kg	78	78	84	44	54	54	54	54	54	104	104	126	170
1 bomba para o circuito de água arrefecida + 1 bomba para o circuito de água quente, pressão principal alta	kg	96	102	102	60	58	58	58	102	102	102	126	158	158
2 bombas para o circuito de água arrefecida + 2 bombas para o circuito de água quente, pressão principal baixa	kg	106	106	106	84	84	96	96	96	96	196	196	208	276
2 bombas para o circuito de água arrefecida + 2 bombas para o circuito de água quente, pressão principal média	kg	114	114	126	88	108	108	108	108	108	208	208	252	340
2 bombas para o circuito de água arrefecida + 2 bombas para o circuito de água quente, pressão principal alta	kg	150	162	162	120	116	116	116	204	204	204	252	316	316
Pesos de Expedição		50	60	70	90	120	130	145	165	180	220	260	320	355
Versão standard	kg	1012	1016	1025	1271	1381	1466	1582	2166	2219	2365	2657	3088	3326
Baixo ruído	kg	1036	1040	1049	1295	1405	1490	1606	2190	2243	2413	2705	3136	3374
Ruído extremamente reduzido	kg	1089	1093	1102	1361	1471	1556	1672	2256	2399	2545	2837	3268	3506
Peso adicional para a versão hidráulica														
1 bomba para o circuito de água arrefecida + 1 bomba para o circuito de água quente, pressão principal baixa	kg	74	74	74	42	42	48	48	48	48	98	98	104	138
1 bomba para o circuito de água arrefecida + 1 bomba para o circuito de água quente, pressão principal média	kg	78	78	84	44	54	54	54	54	54	104	104	126	170
1 bomba para o circuito de água arrefecida + 1 bomba para o circuito de água quente, pressão principal alta	kg	96	102	102	60	58	58	58	102	102	102	126	158	158
2 bombas para o circuito de água arrefecida + 2 bombas para o circuito de água quente, pressão principal baixa	kg	106	106	106	84	84	96	96	96	96	196	196	208	276
2 bombas para o circuito de água arrefecida + 2 bombas para o circuito de água quente, pressão principal média	kg	114	114	126	88	108	108	108	108	108	208	208	252	340
2 bombas para o circuito de água arrefecida + 2 bombas para o circuito de água quente, pressão principal alta	kg	150	162	162	120	116	116	116	204	204	204	252	316	316
Diâmetro dos tubos		50	60	70	90	120	130	145	165	180	220	260	320	355
Versão standard														
⑤ - ⑥	Ø	2"½	2"½	2"½	2"½	2"½	2"½	3"	3"	3"	3"	3"	4"	4"
		GM										VICTAULIC		
⑦ - ⑧	Ø	2"½	2"½	2"½	2"½	2"½	2"½	3"	3"	3"	3"	3"	4"	4"
		GM										VICTAULIC		
Versão hidráulica														
⑤ - ⑥	Ø	2"	2"	2"	2"½	2"½	2"½	2"½	3"	3"	3"	3"	4"	4"
		VICTAULIC												
⑦ - ⑧	Ø	2"	2"	2"	2"½	2"½	2"½	2"½	3"	3"	3"	3"	4"	4"
		VICTAULIC												

Desenho dimensional e pesos

Pesos

CMAC HE													
Pesos de funcionamento		375	455	500	535	575	600	660	710	755	800	840	880
Versão standard	kg	3401	3836	4572	4678	4845	4882	4935	6157	6193	6228	6263	6298
Baixo ruído	kg	3449	3884	4644	4750	4917	4954	5007	6253	6289	6324	6359	6394
Ruído extremamente reduzido	kg	3581	4016	4843	4949	5116	5153	5206	6518	6554	6589	6624	6659
Peso adicional para a versão hidráulica													
1 bomba para o circuito de água arrefecida + 1 bomba para o circuito de água quente, pressão principal baixa	kg	138	138	170	170	170	170	190	228	228	236	236	236
1 bomba para o circuito de água arrefecida + 1 bomba para o circuito de água quente, pressão principal média	kg	170	170	170	170	190	190	228	228	228	236	236	236
1 bomba para o circuito de água arrefecida + 1 bomba para o circuito de água quente, pressão principal alta	kg	158	190	222	222	222	236	236	236	236	236	236	236
2 bombas para o circuito de água arrefecida + 2 bombas para o circuito de água quente, pressão principal baixa	kg	276	276	340	340	340	340	380	456	456	472	472	472
2 bombas para o circuito de água arrefecida + 2 bombas para o circuito de água quente, pressão principal média	kg	340	340	340	340	380	380	456	456	456	472	472	472
2 bombas para o circuito de água arrefecida + 2 bombas para o circuito de água quente, pressão principal alta	kg	316	380	444	444	444	472	472	472	472	472	472	472
Pesos de Expedição		375	455	500	535	575	600	660	710	755	800	840	880
Versão standard	kg	3345	3780	4506	4612	4769	4802	4855	6045	6081	6116	6151	6186
Baixo ruído	kg	3393	3828	4578	4684	4841	4874	4927	6141	6177	6212	6247	6282
Ruído extremamente reduzido	kg	3525	3960	4777	4883	5040	5073	5126	6406	6442	6477	6512	6547
Peso adicional para a versão hidráulica													
1 bomba para o circuito de água arrefecida + 1 bomba para o circuito de água quente, pressão principal baixa	kg	138	138	170	170	170	170	190	228	228	236	236	236
1 bomba para o circuito de água arrefecida + 1 bomba para o circuito de água quente, pressão principal média	kg	170	170	170	170	190	190	228	228	228	236	236	236
1 bomba para o circuito de água arrefecida + 1 bomba para o circuito de água quente, pressão principal alta	kg	158	190	222	222	222	236	236	236	236	236	236	236
2 bombas para o circuito de água arrefecida + 2 bombas para o circuito de água quente, pressão principal baixa	kg	276	276	340	340	340	340	380	456	456	472	472	472
2 bombas para o circuito de água arrefecida + 2 bombas para o circuito de água quente, pressão principal média	kg	340	340	340	340	380	380	456	456	456	472	472	472
2 bombas para o circuito de água arrefecida + 2 bombas para o circuito de água quente, pressão principal alta	kg	316	380	444	444	444	472	472	472	472	472	472	472
Diâmetro dos tubos		375	455	500	535	575	600	660	710	755	800	840	880
Versão standard													
⑤ - ⑥	Ø	4"	4"	5"	5"	5"	5"	5"	6"	6"	6"	6"	6"
		VICTAULIC											
⑦ - ⑧	Ø	4"	4"	5"	5"	5"	5"	5"	6"	6"	6"	6"	6"
		VICTAULIC											
Versão hidráulica													
⑤ - ⑥	Ø	4"	4"	5"	5"	5"	5"	5"	6"	6"	6"	6"	6"
		VICTAULIC											
⑦ - ⑧	Ø	4"	4"	5"	5"	5"	5"	5"	6"	6"	6"	6"	6"
		VICTAULIC											

Resolução de problemas

Nesta secção irá encontrar uma lista dos problemas mais comuns que podem fazer com que a unidade do chiller pare ou funcione mal. Possíveis soluções são mostradas, juntamente com uma descrição de soluções facilmente identificáveis.

Aviso! É necessário tomar extremo cuidado ao realizar trabalhos ou reparações na unidade: um excesso de confiança pode resultar em ferimentos, possivelmente graves, em indivíduos inexperientes. As operações assinaladas com a letra "U" podem ser realizadas diretamente pelo utilizador, que deve seguir cuidadosamente as instruções fornecidas neste manual. As operações assinaladas com a letra "S" só podem ser realizadas por técnicos especializados.

Depois de identificada a causa, é aconselhável contactar um centro de assistência autorizado ou um técnico qualificado para obter ajuda.

Sintoma	Refrigeração	Aquecimento	Quem pode realizar a ação corretiva U = Utilizador S = Pessoal especializado	Causa provável	Solução possível
A A unidade não arranca	X	X	S	Falha numa ligação ou contactos abertos	Verifique a tensão e feche os contactos.
	X	X	S	Ausência de autorizações externas	Verifique o funcionamento da bomba de água e o interruptor de pressão, ventile o sistema.
	X	X	U	Temporizador de atraso na repetição do ciclo ativo	Aguarde 5 minutos para que o temporizador autorize a repetição do ciclo.
	X	X	S	Assistência mal realizada na sonda	Verifique e substitua caso necessário.
	X	X	U	Ausência de autorização do termóstato de serviço	Fábrica na temperatura, ausência de pedido; verifique a calibração.
	X	X	U	Ausência de autorização do termóstato de proteção anticongelação	Verifique a temperatura da água. Verifique a calibração do alarme anticongelação.
	X	X	S	Sensor de congelação avariado	Verifique o funcionamento.
	X	X	S	O disjuntor disparou	Verifique se existem curto-circuitos na cablagem ou nos enrolamentos dos motores da bomba, ventilador, compressor e transformador.
	X	X	S	Ausência de autorização da pressão alta ou baixa	Consulte os pontos D-E.
	X	X	S	Compressor avariado	Consulte o ponto B.
B O compressor não arranca	X	X	S	Compressor queimado ou gripado	Substitua o compressor.
	X	X	S	Contactador do compressor sem energia	Verifique a tensão na bobina do compressor e a continuidade da bobina.
	X	X	S	Circuito de alimentação aberto	Investigue a causa da proteção e verifique se existem curto-circuitos na cablagem ou nos enrolamentos dos motores da bomba, ventilador, compressor e transformador.
		X	S	Proteção térmica do motor aberta	O compressor funcionou em condições críticas ou não existe carga no circuito: Certifique-se de que as condições de trabalho estão dentro dos limites de funcionamento. Perda de refrigerante: consulte a secção G.
C O compressor arranca e para repetidamente	X	X	S	Intervenção do interruptor de pressão mínima	Consulte o ponto E.
	X	X	S	Contactador do compressor com falhas	Verifique e substitua caso necessário.
	X	X	U	Valores de calibração do ponto de referência ou do diferencial errados	Modifique-os conforme indicado nas tabelas.
	X	X	S	Falta de refrigerante	Consulte o ponto G.

Resolução de problemas

Sintoma	Refrigeração	Aquecimento	Quem pode realizar a ação corretiva U = Utilizador S = Pessoal especializado	Causa provável	Solução possível
D O compressor não arranca porque o interruptor de pressão máxima disparou	X	X	S	Interruptor de pressão avariado	Verifique e substitua.
	X	X	S	Sobrecarga do refrigerante	Descarregue o gás em excesso.
	X		U	Bobina aletada entupida, o débito de ar é demasiado baixo	Remova a sujidade da bobina e as obstruções do fluxo de ar.
	X		S	O ventilador não funciona	Consulte o ponto F.
		X	U	Bomba de circulação da água bloqueada	Desbloqueie a bomba.
		X	S	Bomba de circulação da água com falhas	Verifique a bomba e substitua-a caso necessário.
	X	X	S	Presença de gases não condensáveis no circuito de refrigeração	Prepare o circuito depois de ter sido descarregado e colocado sob vácuo.
	X	X	S	Filtro do refrigerante entupido	Verifique e substitua.
E O compressor não arranca porque o interruptor de pressão mínima disparou	X	X	S	Interruptor de pressão avariado	Verifique e substitua.
	X	X	S	Máquina completamente descarregada	Consulte o ponto G.
		X	U	Bobina aletada entupida, o débito de ar é demasiado baixo	Remova a sujidade da bobina.
	X		U	Bomba de circulação da água bloqueada	Desbloqueie a bomba.
	X		S	Bomba de circulação da água com falhas	Verifique a bomba e substitua-a caso necessário.
		X	S	Presença de gelo na bobina do evaporador	Consulte o ponto O.
		X	S	O ventilador do evaporador não funciona	Consulte o ponto F.
	X	X	S	Filtro do refrigerante entupido	Verifique e substitua.
F Os ventiladores não arrancam	X	X	S	Dispositivo de expansão que não funciona corretamente	Verifique e substitua caso necessário.
	X	X	S	Presença de humidade no circuito de refrigerante	Substitua o filtro, seque e volte a carregar.
	X	X	S	Contactador do ventilador sem energia	Verifique a tensão na bobina do contactor e a continuidade da bobina.
	X	X	S	Falta de tensão de saída da velocidade do ventilador de controlo	Verifique os contactos e substitua-os caso necessário.
	X	X	S	Proteção térmica dentro do ventilador	Verifique o estado do ventilador e a temperatura do ar durante o funcionamento da unidade.
	X	X	S	Motor do ventilador avariado	Verifique e substitua.
	X	X	S	Ligações elétricas soltas	Verifique e aperte.
G Falta de gás	X	X	S	Perdas no circuito de refrigerante	Verifique o circuito de refrigeração utilizando um detetor de fugas depois de pressurizar o circuito até cerca de 4 bar. Repare, evacue e volte a encher.
I Gelo num tubo de líquido a jusante de um filtro	X	X	S	O filtro do líquido está entupido	Substitua o filtro.

Resolução de problemas

Sintoma	Refrigeração	Aquecimento	Quem pode realizar a ação corretiva U = Utilizador S = Pessoal especializado	Causa provável	Solução possível
L A unidade funciona continuamente, sem parar	X	X	S	Perda de gás refrigerante	Consulte o item G.
	X	X	U	Afinação incorreta do termostato em funcionamento	Verifique a definição.
	X	X	S	Carga térmica excessiva	Reduza a carga térmica.
	X	X	S	O compressor não produz débito térmico	Verifique, altere ou corrija.
	X	X	S	O filtro do líquido está entupido	Substitua.
M A unidade funciona regularmente, mas com uma capacidade insuficiente	X	X	S	Pouca carga de refrigerante	Consulte o ponto G.
	X	X	S	Válvula de inversão de 4 vias com falhas	Verifique a fonte de alimentação e as bobinas da válvula e substitua a válvula.
N Gelo no tubo de entrada do compressor	X	X	S	Dispositivo de expansão que não funciona corretamente	Verifique e substitua.
	X		S	Bomba de circulação da água bloqueada	Desbloqueie a bomba.
	X	X	S	Bomba de circulação da água com falhas	Verifique a bomba e substitua-a caso necessário.
	X	X	S	Pouca carga de refrigerante	Consulte o ponto G.
	X	X	S	O filtro do líquido está entupido	Substitua.
O O ciclo de descongelação nunca é ativado		X	S	Válvula de inversão de 4 vias com falhas	Verifique a fonte de alimentação e a bobina da válvula e substitua a válvula.
		X	S	O termostato de descongelação está gasto ou tem um valor de calibração incorreto	Verifique e substitua caso apresente falhas, ou altere ou valor de calibração.
P Ruídos anómalos detetados no sistema	X	X	S	Compressor ruidoso	Verifique e substitua caso necessário.
	X	X	S	Os painéis vibram	Aperte devidamente.
Q A UNIDADE NÃO ARRANCA	X	X	S	Fases da rede de alimentação invertidas	Inverta as fases.



A Trane otimiza o desempenho de habitações e edifícios em todo o mundo. Uma empresa da Ingersoll Rand, líder na criação e manutenção de ambientes seguros, confortáveis e eficientes do ponto de vista energético, a Trane oferece um vasto portfólio de controlos avançados e sistemas AVAC (aquecimento, ventilação e ar condicionado), serviços abrangentes para edifícios e peças. Para mais informações, visite www.Trane.com

Ingersoll-Rand International Limited - 170/175 Lakeview Drive, Airside Business Park, Swords, Co. Dublin, Irlanda

© 2018 Trane Todos os direitos reservados
CG-SVX042B-PT Agosto de 2018
Substitui a publicação CG-SVX042A-PT Maio de 2018

Estamos empenhados na utilização
de práticas de impressão ecológicas
que reduzam os desperdícios.

