



Chillers a Água Compressor Centrífugo

Catálogo 605-2

Modelos WSC, WDC, WCC, HSC

Engloba os modelos de alta tensão (10/11kV) WDC/WCC



Conteúdo

Conteúdo	2	Inversor de Frequência (VFD)	24
Introdução	3	Seleção	26
Linha de Produtos com Condensação a Água ...	3	Definição do IPLV/NPLV	27
Recursos e Benefícios	4	Dimensões	28
Líder Mundial em Projetos.....	4	Dados Físicos	46
Recursos dos Projetos	4	Evaporador	46
Chillers Centrífugos	6	Condensador	47
Modelos de Recuperação de Calor	9	Compressor	47
Templifier Bombas de Calor	9	Opcionais e Acessórios	50
Modelos de Recuperação de Calor	10	Unid de Recup. de Refrig. e Monitoramento	52
Controles	11	Unidades de Recolhimento	52
Controles MicroTech® II	11	Monitoramento do Refrigerante	52
Aplicação - Considerações	14	Desmonte para Retrofit (Opç de Desmonte) ...	53
Dados Elétricos	21	Especificações (WSC)	57
Starters (Chaves de Partida) VFDs	24	Especificações (WDC)	63
Starters do Motor	24	Especificações (WCC)	69
Tipos de Starter e Descrições	24		

Sinalização de Perigo

PERIGO

Os avisos de **PERIGO** indicam uma situação de risco que resulta na morte ou em lesão séria se não evitada.

CUIDADO

Os avisos de **CUIDADO** indicam situações potencialmente perigosas, que podem resultar nos danos à propriedade, em lesão física ou na morte se não evitadas.

ATENÇÃO

Os avisos de **ATENÇÃO** indicam as situações potencial perigosas, que podem resultar em ferimento pessoal ou nos danos de equipamento se não evitadas

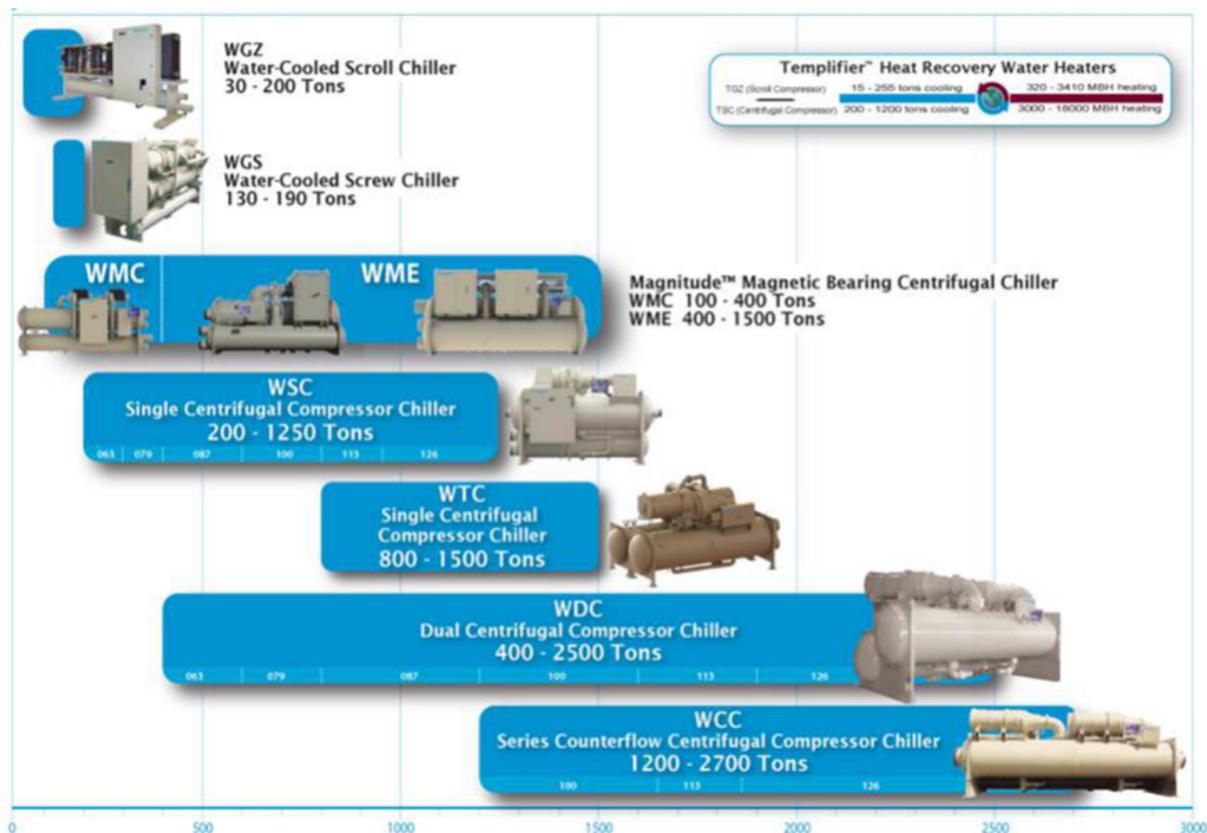
Modbus



Documento:	CAT 605-2
Data Emissão:	Outubro 1999
Data da Revisão:	16 de Outubro de 2012
Substituído:	Agosto de 2012
Versão do Software	MST Centrifugal v7.92

©2012 Daikin Applied. As ilustrações e dados cobrem produtos internacionais da Daikin na época da publicação e nos reservamos o direito de fazer mudanças no projeto e na construção a qualquer momento sem aviso. Os símbolos TM são marcas registradas de suas respectivas empresas: LEED é marca registrada da U.S. Green Building Council; BACnet da ASHRAE; os logotipos LONMARK, LonTalk, LONWORKS e LONMARK são controlados, concedidos e usados por LONMARK International sob uma licença concedida pela Echelon Corporation; ElectroFin da AST ElectroFin Inc.; Modbus da Schneider Electric; MicroTech E, Open Choices e SpeedTrol da Daikin Applied

Visão Geral dos Produtos com Condensação a Água



Neste manual:

Modelo WSC

- Capacidade: 200-1250 tons (condições AHRI)
- Excelente performance a plena carga

Modelo WDC

- Capacidade: 400-2500 tons (sob condições AHRI)
- Excelente performance com carga parcial
- Redundância para mais confiabilidade
- Disponível nas opções 10/11kV50Hz

Modelo WCC

- Capacidade: 1200-2700 tons (condições AHRI)
- Dois circuitos de refrigerante para contrafluxo real
- Excelente performance a plena carga
- Disponível nas opções 10/11kV50Hz

Modelo HSC

- Recicla o calor eliminado pelas torres
- Produz simultaneamente calor e frio

Centrífugas têm manuais separados:

Chillers Magnitude™ Mancal Magnético

Magnitude™ Modelo WMC

- Capacidade: 145-400 tons
- Compressor sem óleo e atrito
- Excelente performance em carga parcial
- Para mais informações, leia **CAT 602**

Magnitude™ Modelo WME

- Capacidade: 400-1500 tons
- Compressor sem óleo e atrito
- Eficiência fora de série
- Para mais informações, **CAT 604**

Templifier™ Modelo TSC

- Recupera calor residual do processo
- 5,000 - 19,000 MBH
- Água Quente - 60°C; COP de até 7
- Para mais informações, leia **CAT Templifier**

Recursos e Benefícios

Líder Mundial em Design

Uma empresa Fortune 1000, a Daikin é a segunda maior empresa de ar condicionado, aquecimento, ventilação e refrigeração do mundo. Ganhamos tal reputação mundial oferecendo uma linha completa de produtos de alta qualidade para atender às demandas de nossos clientes. A flexibilidade de nossos produtos permite atender às necessidades específicas de sua aplicação. Você se beneficia de baixos custos instalados e operacionais, da grande eficiência energética, da operação silenciosa, da qualidade do ar no interior (QAI) e do baixo custo de manutenção e serviço.

Os chillers centrífugos a água da Daikin são projetados para dar flexibilidade e rendimento - permitindo escolhas, opcionais e recursos que têm a solução certa para sua aplicação. Veja alguns de nossos projetos de centrifuga classe mundial:

Recursos de Projeto

Excelente Performance

A Daikin tem uma ampla gama de centrífugas e combinações de componentes com a solução certa para sua aplicação. O compressor WSC tem um excelente rendimento à plena carga, no entanto, na maioria das aplicações, os chillers passam cerca de 99% de suas horas operando em carga parcial. Nossos chillers WDC de compressão dupla possuem benefícios atrativos como: excelente eficiência em carga parcial, redundância de sistemas semelhante com dois chillers, com menor custo total instalado de dois chillers. Os modelos WCC também têm compressores duplos com circuito de refrigerante em separado para cada compressor. Os chillers modelo WCC superam em eficiência a plena carga. Entre em contato com seu representante Daikin para obter informações detalhadas e decidir qual o modelo certo para sua obra.

Tabela 1: Centrífugas & Possíveis Aplicações

Aplicação	Modelo
Resfriamento <1250 tons, mais tempo a plena carga	WSC
Resfriamento >1250 tons, mais tempo a plena carga	WCC
Resfriamento, maioria em carga parcial	WDC
Aquecimento/Aplicação	TSC Templifier™
Resfriamento e Aquecimento simultâneos	HSC
Performance em carga parcial otimizada	Opcional VFD

Projeto com pressão positiva

Os sistemas de pressão positiva têm várias vantagens em relação à concepção de pressão negativa. Em um sistema de pressão negativa, os vazamentos permitem que ar, umidade e outros contaminantes entrem no sistema, o que reduz gradualmente o rendimento, bem como causa corrosão. O design de pressão positiva da Daikin elimina essa preocupação, proporcionando um desempenho sustentável e livre de problemas durante a vida toda útil da unidade em operação normal.

Vantagem no Comando

O projeto Daikin de acionamento por engrenagem preciso traduz-se em componentes mais leves, com menos vibração e permite selecionar relações de transmissão que produzem a velocidade do rotor ideal para sua aplicação. Nos projetos mais antigos, os comandos diretos têm que utilizar *impellers* grandes e pesados para atingir velocidades similares, o que provoca mais vibração e maior estresse no eixo e no motor durante falta de energia elétrica casual.

O design compacto e os componentes mais leves permitem o uso de mancais hidrodinâmicos eficientes. Isto significa que durante a operação, o eixo é suportado por um filme de óleo lubrificante, não permitindo o contato do eixo com o mancal, proporcionando uma teórica vida ilimitada ao mancal em circunstâncias normais. A simplicidade do design moderno dos compressores centrífugos da Daikin propiciam maior durabilidade e desempenho confiáveis.

Refrigerante Inteligente

O refrigerante HFC-134a não contém cloro e tem potencial zero de destruição da camada de ozônio, tornando-se uma alternativa ambientalmente superior aos outros refrigerantes como o HCFC-123. Ele também tem uma classificação de Segurança ASHRAE A1, a mais baixa toxicidade e inflamabilidade. O R-134a garante uma solução segura, inteligente e sustentável.

O R-123 exige a vazão do gás cerca de 6 vezes maior que (cfm / ton) o R-134a, o que significa que a tubulação da sucção e de descarga devem também ser de seis vezes maior. O uso do R-134a permite a Daikin ter um chiller com menor área de piso.

Tabela 2: Comparação entre Refrigerantes

	HFC-134a	HCFC-123
AMBIENTAL	Não afeta a camada de ozônio	Afeta a camada de ozônio
	Não há data para o refrigerante ser abolido	Protocolo de Montreal exige o fim de seu uso em novos equipamentos em 2020; produção abolida em 2030
	HFC pode receber 1 ponto na certificação LEED	HCFC não qualifica para LEED
INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO	Menor e exige menor espaço físico	Exige maior vazão do refrigerante com aumento de componentes e unidade.
	Em pequenos vazamentos de refrigerante, detecção e reparo são fáceis	Em pequenos vazamentos de refrigerante, vaza para dentro do chiller dificultando a detecção e reparo, reduz eficiência.
	Não precisa de purga	Custo e espaço adicionais para a unidade de purga. Purga periódica obrigatória para remover contaminantes
	Não há troca de óleo	Troca de óleo anual
SEGURANÇA	Classificação de Segurança A1 ASHRAE - mais baixa de todas toxicidade / inflamabilidade	Classificação de Segurança B1 ASHRAE - alto nível de toxicidade
Para mais informações, consulte o site abaixo www.daikinapplied.com		

Descarga sem Paralelo

Daikin foi pioneira no uso da geometria de descarga móvel para baixar o ponto de surge de compressores centrífugos. O ponto em que o compressor entra em stall ou surge geralmente limita a descarga do compressor. Chillers com uma descarga fixa vai experimentar da perda ou aumento de cargas baixas devido ao refrigerante retornar ao impeller. Quando em condição estacionária, o gás refrigerante é incapaz de entrar na voluta, devido à sua baixa velocidade e permanece parado no impeller. Em uma condição de surge o gás rapidamente inverte o sentido no impulsor causando vibração excessiva e calor. Compressores Daikin reduzem a área de descarga para manter a velocidade do gás e reduzir a tendência de stall ou surge.

Figura 1: Geometria de Descarga Fixa vs. Móvel



Na Figura 1, acima, o desenho da esquerda mostra uma vista em secção transversal da operação a plena carga com uma descarga fixa do compressor. A plena carga, uma grande quantidade de gás é descarregado com uma velocidade de descarga bastante uniforme, tal como indicado pelas setas. O desenho do centro mostra uma descarga fixa do compressor com capacidade reduzida. Note-se que a velocidade não é uniforme e o refrigerante tende a reentrar no impeller. Isto é provocado pela baixa velocidade na área de descarga e da alta pressão no condensador, resultando em operação instável, com ruído e vibração.

O desenho da direita mostra a descarga exclusiva de geometria móvel da Daikin. Já que a capacidade reduz-se, o pistão móvel descarregador se desloca para dentro, reduzindo a área da secção transversal de descarga, mantendo a velocidade do refrigerante. Este mecanismo permite uma excelente redução de capacidade de descarga.

Figura 2: Difusor Móvel fecha área de descarga do impeller quando a carga diminui.



Flexibilidade nos Controles

Os controles MicroTech II junto ao recurso Open Choices TM permite uma integração fácil o BAS escolhido usando os protocolos LonTalk®, BACnet® ou Modbus®.

Retrofit Flexível

Retrofit fácil com várias opções de desmontagem. Para mais detalhes, consulte a [página 53](#).

Partida sem dificuldades

Todos os chillers Daikin são testados na fábrica em bancadas de teste controlados por computador da AHRI. Cada chiller é testado sob condições de carga por um período mínimo de uma hora com vazão de água no evaporador e condensador em condições de trabalho (excluindo aplicações glicol). Os controles operacionais são analisados e ajustados, a carga de refrigerante é ajustada para o melhor funcionamento e gravada na placa de identificação da unidade. As unidades que operam com 50 Hz são testadas com uma fonte de alimentação de 50 Hz. O teste ajuda a garantir operação correta antes do embarque e permite a calibração dos controles operacionais do chiller.

Todos os chillers centrífugos Daikin são comissionados por funcionários do Dept. Serviço Daikin de fábrica ou por técnico autorizado Daikin. Este procedimento ajuda a assegurar que procedimentos adequados de partida e análise sejam empregados ajudando a acelerar o processo de comissionamento, dando confiança de que seu chiller esteja funcionando conforme o esperado.

Sistema de Lubrificação

Um conjunto separado de comando da bomba de óleo lubrifica, com temperatura e pressão, controladas todas as superfícies do mancal e, é a fonte de pressão hidráulica para o sistema de controle da capacidade.

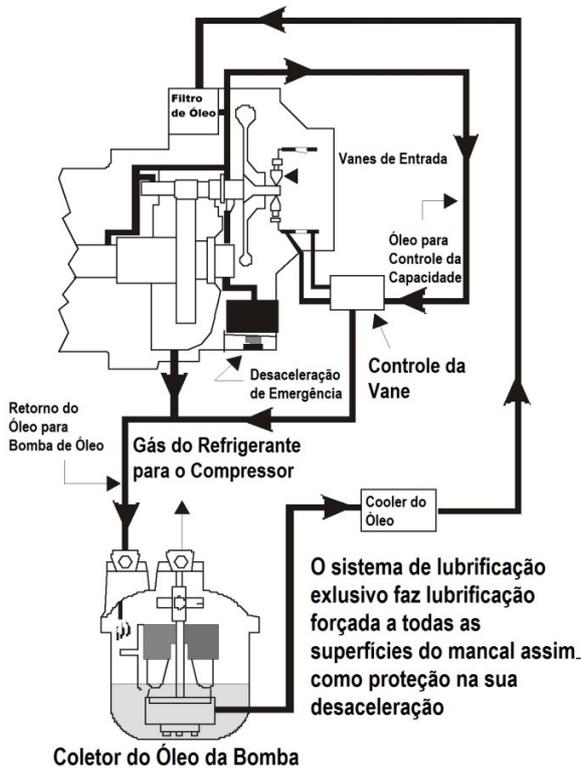
O sistema de controle não permite que o compressor parta até que a pressão de óleo, na temperatura adequada, seja estabelecida. Também permite que a bomba de óleo opere depois do desligamento do compressor para lubrificar durante a desaceleração. O lubrificante da bomba é levado para o compressor através de trocador de calor de placas e filtros de óleo simples ou duplos dentro do compressor. Todas as superfícies do mancal são lubrificadas por pressão. As engrenagens de comando operam sob uma névoa de lubrificante controlada que as esfria e as lubrifica. O lubrificante é injetado sob pressão a partir do filtro de óleo do compressor para o sistema de controle de capacidade da unidade e, é utilizado para posicionar as palhetas (vane) guia de entrada em resposta a alterações na temperatura da água que sai.

Se ocorrer falta de energia, um reservatório de óleo de emergência permite o fluxo de lubrificação adequada sob pressão e evita danos que poderiam ocorrer durante o período de desaceleração com a bomba de óleo desligada.

Chillers Centrífugos Duplo Compressor

Uma vez que os chillers Daikin têm pressão positiva, não há necessidade de troca de lubrificante ou filtro com frequência. Como a maioria dos equipamentos desse tipo, recomenda-se uma verificação anual do óleo para avaliar suas condições.

Figura 3: Sistema de Lubrificação



Proteção Otimizada da Purga

Quando compressores centrífugos operam em carga parcial, o volume de gás refrigerante que entra no impeller é reduzido. Com a redução, a capacidade do impeller de chegar ao pico da carga é também reduzida. Em condições de pouca vazão de refrigerante e altura de carga do compressor (diferencial de pressão), pode ocorrer stall e/ou surge (stall é gás estático no rotor, surge é a inversão rápida da direção do gás pelo impeller). Uma série de condições pode contribuir para esta ocorrência, incluindo a manutenção (limpeza) inadequada do tubo do condensador, torre de resfriamento ou mau funcionamento do controle ou temperatura ambiente incomum entre outras coisas.

Para essas condições anormais, os projetistas do compressor da Daikin desenvolveram um sistema de controle de proteção que detecta o potencial de uma surge analisando toda a operação do sistema do chiller e toma medidas corretivas, se possível, ou desliga o compressor para evitar que qualquer dano ocorra. Esta proteção é padrão em todos os compressores de centrífugos Daikin.

Experiência com Duplo Compressor

A Daikin é especialista quando se trata de tecnologia de duplo compressor centrífugo. Temos construído com sucesso chillers compressor centrífugo com compressor duplo desde 1971. A Daikin é a única empresa que os fabrica com um circuito de refrigeração (Modelo WDC) ou dois circuitos de refrigeração (Modelo WCC).

Benefícios dos Chillers com Compressor Duplo

Eficiência Superior

Quando operando com um inversor de frequência da Daikin, os extremamente eficientes Chillers com Compressor Duplo são consideravelmente mais eficientes do que chillers de compressão simples na mesma capacidade, com IPLVs a partir de 0,3 kW por TR. As condições IPLV são definidas pela AHRI e sujeitas a testes rigorosos. Exija certificação de eficiência IPLV da AHRI quando fizer comparações de eficiência.

O Recurso Redundância

Os chillers centrífugos duplos da Daikin têm sempre itens dobrados conectados ao evaporador e condensador - dois compressores, dos sistemas de lubrificação, dois sistemas de controle e dois starters (chaves de partida).

Se qualquer componente de um sistema de compressor falhar, ele pode ser removido ou reparado sem desligar o outro compressor; proporcionando um automático backup com pelo menos 60% da capacidade de projeto do chiller disponível em unidades WDC e 50% em unidades WCC.

A redundância é também incorporada ao sistema de controle distribuído, que consiste de um controlador de unidade, um controlador do compressor para cada compressor e uma tela para o operador. O chiller vai funcionar normalmente sem a tela ser utilizada. Se um controlador de compressor não estiver disponível, o outro compressor funcionará normalmente e operará com a maior carga possível.

Menor Custo Instalado

O recurso redundância compensa por ter menores custos instalados. Veja um exemplo de como incorporar chillers com compressor duplo em um sistema que exige a redundância:

Obra: 1,200 tons (4200 kW), 50% de Backup

Chillers WSC Compressor Simples	Chillers WDC Compressor Duplo
(2) 600 ton (2100 kW) Unids em Linha	(2) 750 ton (2100 kW) Unids com
+(1) 600 (2100 kW) ton Unid em Standby	1,200 (4200 kW) tons em linha *
1,800 ton (6300 kW) Capacidade Instalada	1500 ton (5250 kW) Capacidade Instalada

*Um chiller de 750 TR (2100 kW) rodando com dois compressores para 750 tons (2100 kW), mais um chiller com compressor duplo de 750-ton (2100 kW) rodando com um compressor para 60% de 750 tons (2100 kW) = 450 tons (1575 kW), para um total de 1200 tons (4200 kW) em qualquer 3 dos 4 compressores.

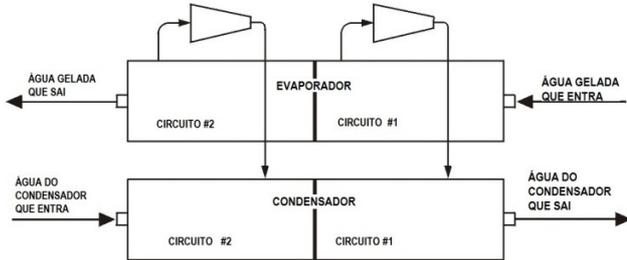
A eliminação das bombas, válvulas, tubulações, controles, içamento e espaço físico extras pode resultar em redução de 35% no custo de instalação de uma planta de chiller, mais as economias sobre os próprios chillers.

Chillers Centrífugos Compressor Duplo

Visão Geral do Chiller Duplo Compressor

Há diferenças sutis mas importantes entre o circuito simples do chiller WDC e os dois circuitos do chiller WCC.

Chillers com Contrafluxo WCC de Circuito Duplo



Estes chillers têm um circuito de refrigerante separado para cada compressor. Eles estão disponíveis com um único passe. Eles têm a vantagem da alta eficiência a plena carga dos dois chillers separados configurados para operar em contrafluxo em uma unidade única compacta.

Chillers WDC de Circuito Simples

Estes chillers têm um circuito refrigerante único para o evaporador e condensador com dois compressores rodando em paralelo com configurações disponíveis de um, dois ou três passes. Sua característica marcante é que a operação em carga parcial com um único compressor, onde o compressor em funcionamento pode utilizar a superfície de troca de calor do chiller inteiro proporcionando um desempenho excepcional em carga parcial.

Aplicação dos Chillers com Compressor Duplo

Os projetistas têm que decidir que tipo ou combinação de tipos de chillers é a melhor para a instalação. Levam em consideração custo, eficiência do sistema, confiabilidade do sistema, espaço além do custo total para mantê-lo.

Use os chillers WCC quando:

- O projeto especifica o menor kW por tonelada a plena carga com altas cargas de demanda elétrica.
- O projeto tem uma grande central onde os chillers se alternam e se espera reduzir a capacidade do sistema (três ou mais chillers).
- Onde se deseja alto delta-T da água gelada e pequena perda de carga da água.
- É necessária redundância embutida. Um compressor irá alimentar 50% da capacidade da unidade a plena carga.
- São exigidas alta eficiência e grande capacidade com vazão em série. Use duas unidades WCC em contrafluxo em série em capacidades variando de 3.000 a 4.000 ton.

Use chillers WDC quando:

- As especificações do projeto é o consumo mais baixo de energia com o melhor desempenho em carga parcial.

- O projeto tem planta de água gelada menor onde se espera a descarga da unidade em vez da ciclagem de chillers associados a grandes plantas multichillers.
- Espaço físico é limitado (vaso de 4,9 m de comprimento em comparação com 6,1 m do WCC).
- Vasos de dois ou três passes são necessários, típico de aplicações de retrofit.
- Redundância embutida é necessária. Um compressor único vai fornecer 60% da capacidade da unidade em carga máxima.

Use uma combinação de chillers WDC e WCC quando:

- O pico de eficiência de todo o sistema é importante, por exemplo, usar três WCC e um WDC, todos em paralelo. As unidades do WCC são ajustadas para rodar a plena carga e a WDC para operação em carga parcial. Os ciclos liga e desliga das unidades WCC e a unidade WDC (considere inversores de frequência nesta unidade) acertam a carga, rodando com capacidade entre cinco e cem por cento.

Porque uma Falha no Motor Compressor Não Irá Contaminar o Circuito Comum do Refrigerante em Chillers WDC Duplos

Algumas pessoas se preocupam com o resultado de um desgaste do motor em chiller de um circuito. Isso não é problema para os chillers Daikin WDC por causa da construção do compressor e design do chiller.

O motor do compressor fica isolado do circuito principal da vazão do refrigerante de modo que quaisquer contaminantes gerados por uma falha do motor não passarão para o circuito principal do refrigerante. A umidade, as partículas de ácido e/ou carbono ficam automaticamente presas tanto na entrada de refrigerante como na saída do compressor.

Internamente, o compartimento do motor do compressor é separado e selado a partir da câmara principal de compressão do refrigerante. Um selo duplo eixo do lado do motor da caixa de engrenagens impede o fluxo do refrigerante ao longo do eixo do motor. A linha de alimentação da refrigeração do motor está equipada com uma válvula solenoide e uma válvula de retenção. Estes componentes mecânicos, mais a alta pressão do refrigerante líquido evitam o retorno para o sistema principal de refrigerante. O vapor do refrigerante que sai do compartimento do motor tem que passar por uma alta queda de pressão de um filtro-secador, dimensionado para vedar imediatamente o compartimento do motor. A alimentação do líquido de arrefecimento e linhas de retorno estão equipados com válvulas de serviço manual para permitir a manutenção do componente.

Mais de 30 anos de experiência de campo têm demonstrado a confiabilidade destes compressores. Apesar da confiabilidade inerente ao projeto do motor e controle de proteção, falhas no sistema de distribuição elétrica e relâmpagos podem ocorrer e estão além do controle do projetista mais experientes. O sistema de refrigeração protege a carga da unidade de ser contaminado.

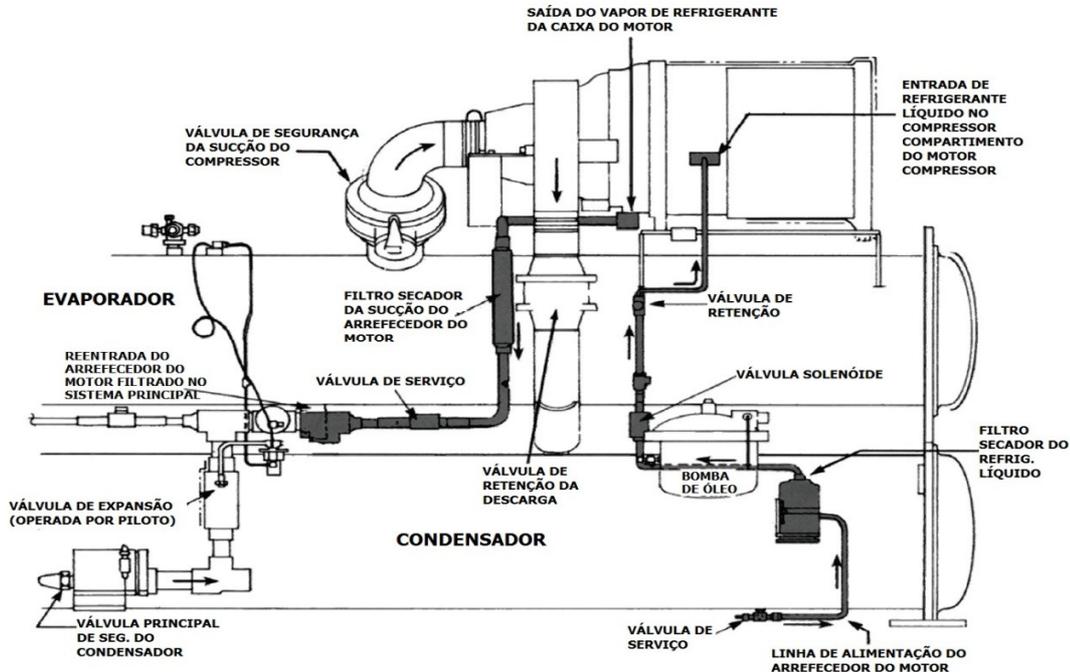
Garantia Especial WDC: No caso improvável de queima do motor, a carga de refrigerante não será contaminada.

Chillers Centrífugos Duplo Compressor

Uma prova disto é a garantia de cinco anos. Em áreas cobertas pelo serviço de fábrica Daikin, se uma queima do motor ocorrer em um compressor e contaminar o circuito do refrigerante, qualquer dano daí resultante ao outro compressor

será reparado e a carga de refrigerante substituída sem custo de peça e mão-obra. Os prazos da garantia original do chiller se aplicam ao compressor original queimado.

Figura 4: Resfriamento do Motor



Eficiência

Os chillers geralmente gastam 99% de seu tempo funcionamento sob condições de carga parcial e grande parte deste tempo abaixo de 60% da capacidade de projeto. Um compressor de um chiller WDC opera com toda a superfície de troca de calor de toda a unidade. Por exemplo, um compressor 500 ton (1.750 kW) em um chiller WDC de 1000 ton (3.500 kW) utiliza 1.000 ton (3500 kW) da superfície do evaporador e condensador. Isto aumenta a capacidade do compressor e também resulta na eficiência muito mais elevada.

Tipicamente as eficiências para o chiller WDC, obtidas de uma seleção com computador, são assim:

Eficiência a plena carga: 0.550 kW por ton (6.5 COP)

60% de carga, um compressor: 0.364 kW por ton (9.6

COP) IPLV: 0.415 kW por ton (8.5 COP)

A instalação de VFDs no chiller compressor WDC produz um surpreendente IPLV certificado pela AHRI de 0,340 para o caso acima. Seleções específicas podem variar para mais ou menos a partir deste exemplo. O IPLV é definido na seção Seleção no manual iniciando na [página 26](#).

Os chiller WCC, com seu contrafluxo, supera em eficiência a plena carga. Cada compressor opera com uma altura manométrica menor (diferencial de pressão) que chillers com um compressor simples em paralelo. Com qualquer bomba ou compressor, altura manométrica menor significa menos energia para uma dada vazão. Como mostrado à direita, a # 2 (compressor a jusante) faz água a 5,5°C, mas a água do condensador que sai é apenas 31,7°C em vez de 35°C típicas de uma unidade com compressor simples. O compressor # 1 tem a água do condensador que sai a 35°C, mas só tem que produzir água gelada a 8,7°C.

Vantagem na Substituição

- Pode-se juntar chillers de compressão simples e dupla ou desmontar em fábrica como uma opção simples para situações de acesso difíceis.
- Adicionar 20% ou mais toneladas no mesmo espaço.
- Adicionar redundância com compressor duplo.
- Redução considerável do consumo de energia do chiller.
- Usa refrigerante sem phase-out.
- Abre muitas opções de plantas de chiller usando várias combinações entre WSC, WDC e WCC.

Modelos Recuperação de Calor

Modelos Recuperação de Calor

Durante décadas, a Daikin Applied foi pioneira no uso de chillers de recuperação do calor e da exclusiva Bomba de Calor Aquecedor Templifier da Daikin para reduzir custos com energia. Estes produtos têm se tornado mais importante do que nunca com o foco atual sobre a eficiência. O padrão de eficiência ASHRAE 90.1 determina o uso de equipamento de recuperação de calor desse tipo para vários edifícios.

Chillers com Recuperação de Calor

Os chillers HSC com recuperação de calor, com um compressor, têm um condensador com feixes tubular dividido, ou seja, duas passagens de água separadas pelas alturas manométricas mostrado na figura a direita. As conexões interiores de água estão ligadas à torre, o outro lado da água está conectado ao sistema de aquecimento.

A viabilidade econômica da água quente gerada por essas unidades depende dos perfis de carga quente e frio e do custo relativo das fontes de energia disponíveis. O KW por tonelada do compressor é fortemente influenciado pela pressão de bombeamento. Durante a operação de recuperação de calor, toda a carga de resfriamento opera contra a altura manométrica máxima exigida pela temperatura da água quente.

Por esta razão, é aconselhável maximizar o percentual do total de calor rejeitado utilizado para a carga de aquecimento. O programa de estudo econômico da Daikin, o analisador energético EnergyAnalyzer, disponível em CD no escritório da Daikin, é a ferramenta perfeita para determinar a viabilidade econômica da utilização desta tecnologia comprovada

Templifier Bomba de Calor Aquecedora de Água Modelo TSC: 5.000 a 19.000 MBH

O Templifier TSC foi desenvolvido nos anos 70, depois da crise do petróleo de 1973, como um dispositivo para substituir aquecedores de água de queima fóssil por aquecedores elétricos. O conceito era simples; levar calor residual para o evaporador de uma unidade de refrigeração, aumentar o calor através do ciclo de compressão e, em seguida, levar o calor do condensador, numa temperatura mais alta, para uma carga de aquecimento.

O diagrama da vazão mostrado à esquerda ilustra como o Templifier é colocado num sistema de água gelada. A decisão de incluir um aquecedor de água Templifier é quase sempre financeira. O analisador de perfis de carga, custos de energia e custos de aquisição é facilitada usando o Programa de Avaliação Energética da Daikin para determinar se o retorno do investimento atende às exigências do proprietário.

Obras Típicas

Hotéis/Motéis
Hospitais
Ginásios
Resorts
Escolas
Alimentação
Asilos

Aplicações Típicas

Aquecimento de Ambientes
Aquecimento do Ar Externo
Reaquecimento
Água Quente
Lavanderias

Quando há calor disponível, as unidades Templifier podem ser muito atraente, onde não há combustíveis fósseis ou onde a sua utilização é limitada devido a problemas de poluição ou por outros motivos. Comparado com aquecimento por resistência elétrica, o custo da energia para uma unidade Templifier para aquecer água doméstica, por exemplo, poderia ser 7 a 8 vezes menor!

Figura 5: Esquema Tubulação Chiller de Recuperação de Calor

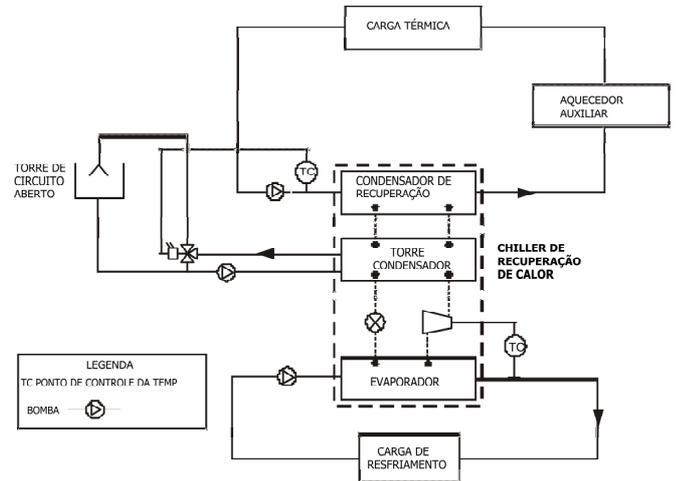
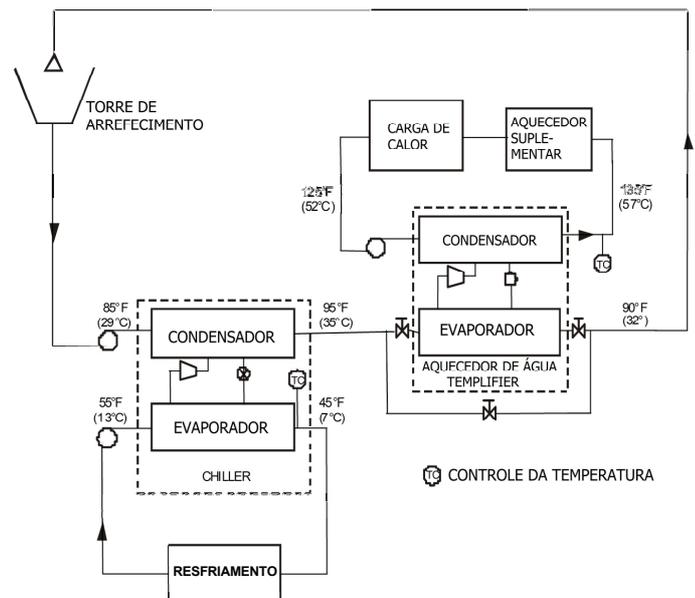


Tabela 3: COP Típico

Temperaturas Da Água Quente	43,3°C	48,9°C	54,4°C	60°C
COP (Base 29,4°C do Chiller para Templifier)	8.3	6.8	6.0	4.5

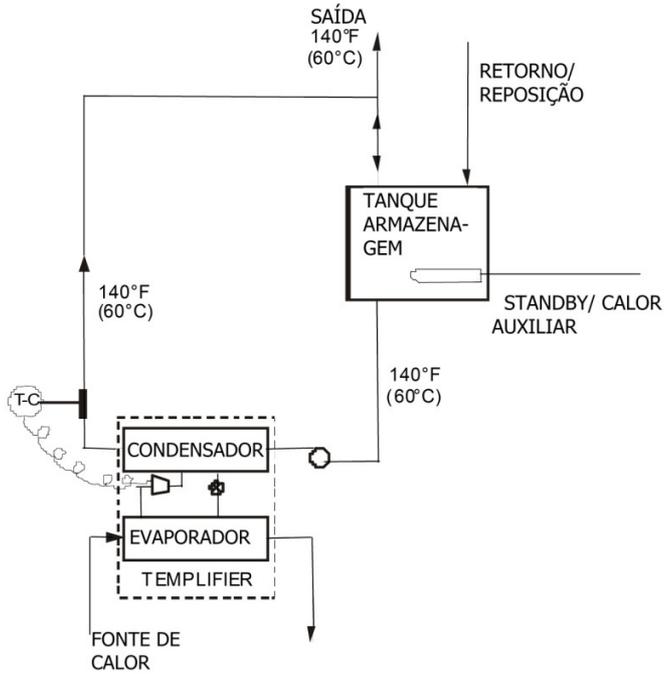
Figura 6: Esquema de Aquecedor de Água Bomba de Calor Templifier



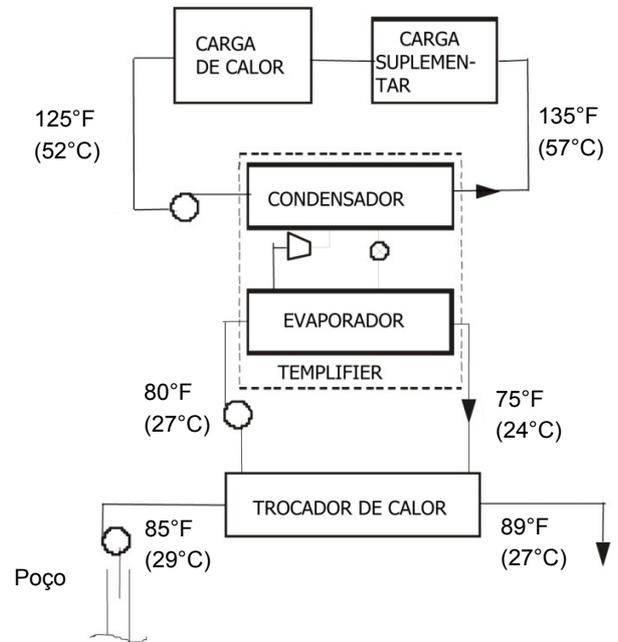
Modelos de Recuperação de Calor

Figura 7: Aplicações Típicas do Templifier

Tubulação de Água Quente



Trocador Intermediário da Fonte de Calor da Água de Subsolo



Controles MicroTech® II

Os chillers centrífugos Daikin são equipados com o sistema de controle *MicroTech® II* com interface por tela *touch-screen*. Ele é projetado para uma operação fácil com configuração eficiente e confiável. Além disso, o recurso *Open Choices™* da Daikin permite a integração com o sistema de automação predial (BAS) através do módulo opcional de comunicação (leia a seção Opcionais e Acessórios, [página 50](#)).

Projetado Tendo em Mente o Operador

O uso econômico de qualquer chiller depende da interface do operador. Por isso que a simplicidade de operação foi uma das principais considerações no desenvolvimento do controlador MicroTech II ® e da Interface do Operador Touch-Screen (OITS). A tela de 15 polegadas é montada num braço ajustável. A imagem gráfica do chiller é exibida com os principais parâmetros operacionais. O histórico dos alarmes e os setpoints são facilmente acessados pela tela. Pode-se ler o manual operacional do chiller na tela além de ser baixado via USB.

Controles MicroTech II Aumentam a Economia Operacional

Muitos recursos foram integrados aos controles *Microtech II* para garantir operação otimizada. Além de substituir os circuitos de relés lógicos normais, melhoramos a energia do controlador economizando recursos com as seguintes características:

- **Controle Direto das bombas de água** Oticamente isolado, os relés de saída digitais fornecem lógica automática (*lead-lag*) das bombas do evaporador e condensador, permitindo o funcionamento da bomba apenas quando necessário.
- **Desaceleração Programável do Compressor** Evita o consumo de energia excessivo durante a desaceleração em condições de alta temperatura da água gelada.

- **Reset da Água Gelada** Resete a temperatura da água com base na temperatura da água de retorno. Aumentando o setpoint da água gelada durante períodos de baixa carga térmica reduz drasticamente o consumo de energia.
- **Controle do Limite da Demanda** A potência máxima do motor pode ser definida no painel ou pode ser ajustada a partir de um sinal BAS remoto de 4-20mA ou 1-5 VDC. Esse recurso controla a demanda máxima durante períodos de alto uso.
- **Controle da Temp da Água do Condensador** Capaz de controlar quatro estágios do ventilador da torre, além de um controle analógico opcional da válvula de três vias de bypass da torre ou velocidade variável do motor do ventilador torre. Os estágios são controlados pela temperatura da água do condensador. A válvula de três vias pode ser controlada por uma temperatura de água diferente ou controlar o estágio da torre. Isso permite que o desempenho ótimo da planta de água gelada com base nas especificações da obra.
- **Opções de Estagamento (Instalações de Múltiplo Chillers)** O controlador MicroTech II é capaz de fazer o estagamento do compressor e balancear as cargas do compressor entre até quatro chillers Daikin usando estagamentos padrões ou definidos pelo operador.
- **Plotar Tendências Históricas** As operações passadas do chiller podem ser exibidas como linhas de tendência e até mesmo ser baixadas numa planilha para avaliação e análise.

Controles Proativos

Os controladores MicroTech II constantemente monitoram o status do chiller e, automaticamente, decidem atenuar as condições anormais ou desligar unidade se ocorrer falha. Por exemplo, se ocorrer um problema na torre e a pressão da descarga começa a subir, o controlador automaticamente mantém o ponto da carga e aciona um alarme. Um novo aumento da pressão de descarga inicia a desaceleração do compressor num esforço para manter o setpoint da pressão. Se a pressão continuar a subir, a unidade irá desligar-se com o setpoint de desarme da pressão.

Tabela 4: Recursos e Benefícios dos Controles Daikin MicroTech®II

RECURSOS	BENEFÍCIOS
Opcional Open Choices™	Fácil integração para um sistema de gestão predial via fábrica ou instalado em campo com protocolos BACnet, LonMark ou Modbus.
TelaTouch-screen	Fácil de ler, ajustar, tela de 15 polegadas a cores; Exibe operação chiller; visualização e alteração fáceis dos setpoints
Histórico de Alarmes/Falhas e Tendência	Dados das tendências históricas podem ser baixados a partir de uma porta USB
Controles Precisos ± 0.2 °F água gelada	Dá estabilidade ao sistema da água gelada
Controles Proativos	A correção proativa em "condições anormais" permite ao chiller para ficar on-line; aciona alarme e modifica operação do chiller para fornecer refrigeração quando possível
Controle Integrado das bombas	O controle automático da água gelada e bombas de água de condensação; permite operação da bomba apenas quando necessário
Controle da Temp da Água do Condensador	Controla / modula o ventilador da torre com base nas condições do sistema
Múltiplo idiomas - Sistema Métrico ou Inglês	Grande vantagem para aplicações globais

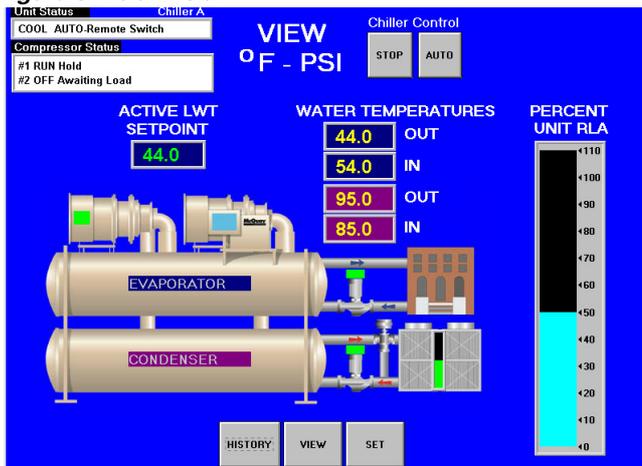
Controles

Histórico de Alarmes para Identificação de Falhas

A memória do controlador pode acumular e exibir a causa da falha existente e as últimas 25 condições de falha. Este recurso é extremamente útil para identificar problemas e manter um registro histórico preciso do desempenho da unidade.

A tela inicial mostrada abaixo é a tela principal do monitor de Interface Touch Screen (OITS). Ela exibe dados em tempo real da unidade, as temperaturas da água, o setpoint da água gelada e a amperagem do motor.

Figura 8: Tela Inicial

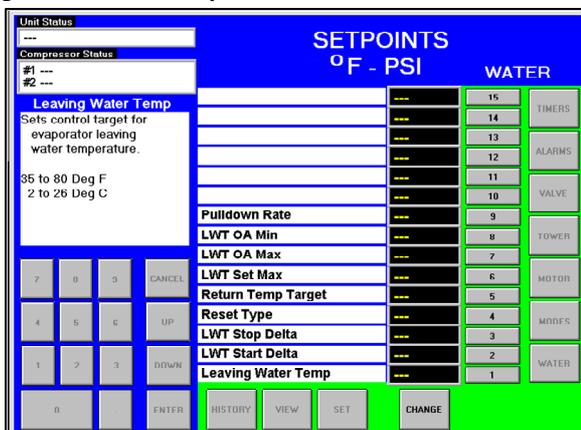


Se ocorrer um alarme, um botão vermelho aparece na tela que leva à Tela de Falhas fornecendo informações da falha para que possa ser corrigida e limpa.

Alterando Setpoints

Alterar setpoints é fácil com o controle *MicroTech II*. Por exemplo, para alterar o setpoint da água gelada, pressione o botão **SET** em qualquer tela, depois pressione **WATER** e esta tela aparece, agora pressione o botão # 1, Temperatura da água que sai, e você está pronto para digitar uma senha e um novo valor. (O controlador possui um sistema de três níveis de segurança de senha para fornecer proteção contra a utilização não autorizada.)

Figura 9: Tela de Setpoints



Tendência

Você sabe como seu chiller rodou ontem à noite? Rodou com a temperatura da água gelada certa? Com que carga ele rodou? O controlador *MicroTech II* da Daikin pode dar as respostas, graças à sua grande memória e seus gráficos das temperaturas de água, pressões dos refrigerantes e carga do motor. Estes valores também podem ser baixados através de uma porta USB (localizada no painel de controle da unidade) e abertos numa planilha para avaliação e análise detalhadas.

Figura 10: Tela de Histórico de Tendências



Controles do Chiller WDC/WCC

Os chillers centrífugos de compressão dupla têm um controlador de unidade *MicroTech II* e um controlador separado para cada compressor. Este esquema de controle distribuído permite a operação independentemente de cada compressor. Os dados do rendimento de cada compressor são monitorados separadamente por cada controlador além de ser monitorados e controlados através do painel.

A função estagamento do compressor e balanceamento de carga são características padrão dos controladores *Microtech II*. A programação inteligente parte o menor número de compressores, e só vai partir os compressores restantes quando carga suficiente for estabelecida. A função de estagamento irá desligar o compressor com a maior hora rodado já que a carga diminui para um só compressor. Durante a operação com dois compressores, a função de equilíbrio de carga irá equalizar a carga entre cada compressor, proporcionando eficiência máxima da unidade.

Comunicação Versátil

Para maior flexibilidade, existem três maneiras para fazer a interface com o controlador *MicroTech II*:

- Via Interface do Operador Tela *Touch-Screen*.
- Digitando diretamente na tela ou remotamente por sinais digitais e análogos para certas funções como: sinal de partida, sinal de alarme, resete da água gelada e limite da carga, sinais para o controle da bomba e ventilador da torre, variação da velocidade do ventilador da torre e/o bypass da válvula.
- Interface com a automação predial com módulos opcionais, comunicando-se diretamente com os protocolos BACnet, LonMark ou Modbus.

Sistema de Automação Predial

Todos os controladores **Microtech III** são capazes de comunicação com o BAS, com integração e monitoramento global, controle e troca de dados bidirecional com protocolos padrão da indústria, tais como LonMarkk, Modbus ou BACnet.

Benefícios do *Open Choices*

- Fácil de integrar em seu sistema de automação predial
- Módulos de comunicação instalados em fábrica ou campo
- A lista de pontos completa para integração de sistemas, monitoramento de equipamentos e notificação de alarme
- Troca de dados abrangente

Fácil Integração

Os Controladores Daikin estão rigorosamente em conformidade com as normas de interoperabilidade LONMARK e BACnet. Eles receberam m certificação LONMARK com o módulo de comunicação opcional LONWORKS.

Tabela 5: Pontos de Dados Típicos BAASS (R/W)

Pontos de Dados Típicos ¹ (W =Só Ler, R = Escrever)					
Active Setpoint	R	Cond EWT	R	Evap Water Pump Status	R
Actual Capacity	R	Cond Flow Switch Status	R	Heat Recovery EWT	R
Capacity Limit Output	R	Cond LWT	R	Heat Recovery LWT	R
Capacity Limit Setpoint	W	Cond Pump Run Hours	R	Heat Setpoint	W
Chiller Enable	W	Cond Refrigerant Pressure	R ²	Ice Setpoint	W
Chiller Limited	R	Cond Sat. Refrigerant Temp	R ²	Liquid Line Refrigerant Pressure	
Chiller Local/Remote	R	Cond Water Pump Status	R	Liquid Line Refrigerant Temp	R
Chiller Mode Output	R	Cool Setpoint	W	Maximum Send Time	W
Chiller Mode Setpoint	W	Current Alarm	R	Minimum Send Time	W
Chiller On/Off	R	Default Values	W	Network Clear Alarm	W
Chiller Status	R	Evap EWT	R	Oil Feed Pressure	R
Compressor Discharge Temp	R	Evap Flow Switch Status	R	Oil Feed Temp	R
Compressor Percent RLA	R	Evap LWT for Unit	R	Oil Sump Pressure	R
Compressor Run Hours	R	Evap LWT for Compressor	R	Oil Sump Temp	R
Compressor Select	W	Evap Pump Run Hours	R	Outdoor Air Temp	
Compressor Starts	R	Evap Refrigerant Pressure	R ²	Pump Select	W
Compressor Suction Line Temp	R	Evap Sat. Refrigerant Temp	R ²	Run Enabled	R

1.) Pontos de Dados dependem da seleção

2.) Por compressor

Protocolos Opcionais

- BACnet MS/TP
- BACnet IP
- BACnet Ethernet
- LONWORKS (FTT-10A)
- Modbus RTU

O módulo de comunicação BAS pode ser adquirido montado de fábrica com o seu chiller ou pode ser instalado em campo em qualquer momento após a instalação do chiller.

Opcionais de Força

Para que o BAS leia o conjunto completo de dados de energia dos starters (chaves de partida)em baixa e média tensões para estado sólido, na partida direta, e estrela triângulo, o pacote opcional de medição de campo (Field Metering Package) deve ser adquirido com o chiller. Caso contrário, o BAS só lerá a amperagem média da unidade. Esta informação da força não está disponível num BAS nem em outros tipos e tensões de starters

Considerações Sobre as Aplicações

Local

Estes chillers são destinados apenas para a instalação em uma área coberta ou protegida segunda norma NEMA 1 para chillers, controles e painéis. Se houver temperaturas de congelamento, deve-se tomar precauções especiais para evitar danos ao equipamento. A temperatura ambiente durante condições de funcionamento e desligado é de 40°F-122°F (4,4 °C- 50 °C)

ATENÇÃO

Os chillers centrífugos Daikin são destinados apenas para a instalação em interiores protegidos de temperaturas extremas. O não cumprimento pode resultar em danos ao equipamento e pode anular a garantia de fábrica.

Limites em Operação/Standby

Tabela 6: Limites em Operação/Standby

Equipamentos em temperatura ambiente:	40°F-104°F (4,4°C-40°C)
Equipamentos em temperatura ambiente, standby com água em vasos e resfriador de óleo:	40°F-122°F (4,4°C-50°C)
Equipamentos em temperatura ambiente, standby sem água em vasos e resfriador de óleo:	0°F-140°F (-18°C-60°C)
Temperatura máxima de entrada da água do condensador, partida:	projeto + 5°F (2,7°C)
Temperatura máxima de entrada da água do condensador, em operação:	Temperatura específica da obra
Temperatura mínima da água que entrar no condensador, em operação:	Leia página 45.
Temperatura mínima da água gelada que sai:	38°F (3,3°C)
Temperatura mínima do fluido gelado que sai com líquido anti-congelante correto:	15°F (9,4°C)
Temperatura máxima da água gelada que entra, em operação:	90°F (32,2°C)
Temperatura máxima do resfriador de óleo/VFD que entra:	80°F (26,7°C)
Temperatura mínima do resfriador de óleo/VFD que entra	42°F (5,6°C)

Tubulação

A tubulação deve ter suporte adequado para aliviar o peso e tensão sobre os acessórios e conexões do chiller. Certifique-se de que a tubulação está devidamente isolada. Instale um filtro de água malha 20 a montante do evaporador e condensador. Instale válvulas de segurança suficientes para permitir a drenagem da água do evaporador ou condensador sem drenagem de todo sistema.

CUIDADO

Congelamento: O evaporador e o condensador não tem drenagem própria. Você deve remover completamente a água para impedir o seu congelamento.

Instale termômetros e manômetros nas conexões de entrada e saída do chiller e alívios nos pontos altos da tubulação. As tampas podem ter intercambiáveis, permitindo conexões da água em qualquer das extremidades da unidade. Use juntas novas quando fizer a troca. Quando o ruído da bomba de água estiver alto, use isolamento de borracha, tanto na entrada e à saída da bomba. Normalmente não há necessidade de eliminador

nas linhas de saída e entrada da água do condensador. Onde ruído e vibração são críticas e a unidade é montada sobre mola isoladoras, faz-se necessárias tubagem e conduítes flexíveis. Se não instalado em fábrica, uma chave de fluxo ou chave de diferencial de pressão deve ser instalada na linha de água gelada de acordo com as instruções do fabricante da chave de fluxo (*flow switch*).

Nota: As conexões Victaulic devem ser AWWA C-606. As transições de campo são usados na tubulação de campo se forem utilizados Victaulic AGS®.

Temperatura da Água e Vazões Ótimas

A chave para melhorar a eficiência energética para o chiller é minimizar a aceleração ou diferença de pressão entre a sucção do compressor e as pressões de descarga. A redução da aceleração reduz o trabalho do compressor e, daí, o seu consumo de energia por unidade. O chiller tipicamente tem o maior motor de qualquer componente de um sistema de água gelada.

Temperatura Mais alta da água gelada

Temperaturas mais altas da água gelada que sai aumentam a pressão de sucção do compressor e diminui o lift, melhorando a eficiência. Usando 45°F (7,0°C) a água que sai em vez de 42°F (5,5°C) terá uma melhoria significativa.

Queda da temperatura do evaporador

O padrão tem sido uma redução na temperatura de dez graus no evaporador. Aumentando a queda em 12 ou 14 graus irá melhorar a troca do evaporador, aumentar a pressão de sucção e melhorar a eficiência do chiller. A energia da bomba de água gelada também será reduzida.

Temperatura da água que entra no condensador

Via de regra, uma queda de um grau na temperatura da água que entra no condensador irá reduzir o consumo de energia do chiller em dois por cento. A água mais fria reduz a pressão de condensação e reduz o trabalho do compressor. Um ou dois graus pode fazer uma notável diferença. O custo incremental de uma torre maior pode ser pequeno e proporcionar um bom retorno no investimento.

Temperatura da água do condensador sobe

O padrão da indústria de 3 gpm/ton ou delta-T de 9,5 graus funciona bem para a maioria das aplicações. A redução da vazão da água do condensador para reduzir a energia de bombeamento irá aumentar a temperatura da água, resultando em um aumento na pressão do compressor de condensação e consumo de energia. Este não é geralmente uma boa estratégia.

Análise do Sistema

Embora a Daikin proponha analisar todo o sistema, é geralmente eficaz colocar o chiller no modo mais eficiente porque ele consome muito mais energia que as bombas. O programa Energy Analyzer da Daikin é uma excelente ferramenta para investigar a eficiência do sistema, com rapidez e precisão. Ele é especialmente bom na comparação de diferentes tipos de sistemas e parâmetros de funcionamento. Entre em contato com o escritório de vendas da Daikin para obter mais informações.

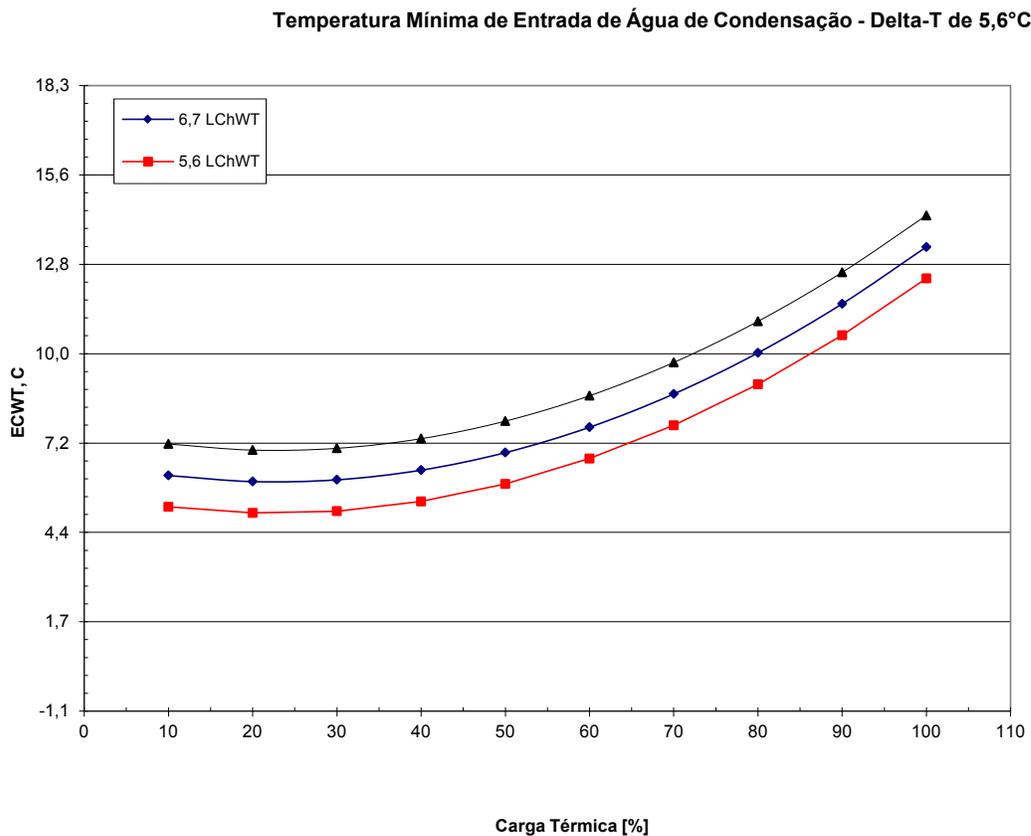
Operação com Baixa Temperatura de Água no Condensador

Quando a temperatura de bulbo úmido ambiente estiver menor que a de projeto, é permitido que a temperatura de água de condensação caia. Baixas temperaturas melhoram o desempenho do chiller.

Até 600 TR

Os chillers centrífugos até 600 TR são esquipados com válvulas de expansão eletrônica (EXV), partirão e funcionarão com temperaturas de entrada de água de condensação tão baixas quanto mostradas na figura 3 ou como calculadas a partir da seguinte equação, na qual as curvas se baseiam.

Figura 11, Temperatura Mínima de Entrada de Água de Condensação (EXV)



$$\text{Min. ECWT} = 0,78 + 0,88*(\text{LWT}) - \text{DT}_{\text{FL}}*(\text{PLD}/100) + 12,22*(\text{PLD}/100)^2$$

- ECWT = Temperatura de Entrada de Água no Condensador [°C]
- LWT = Temperatura de Saída de Água Gelada [°C]
- DT_{FL} = Delta-T de Água Gelada a Plena Carga [°C]
- PLD = Ponto de Porcentagem de Carga do Chiller a ser Verificado

Por exemplo; chiller operando a 40% com 7°C LWT, 6°C de Delta-T, a temperatura de entrada de água de condensação pode chegar a 6,5°C. Isso proporciona uma operação excelente com economia no lado de água.

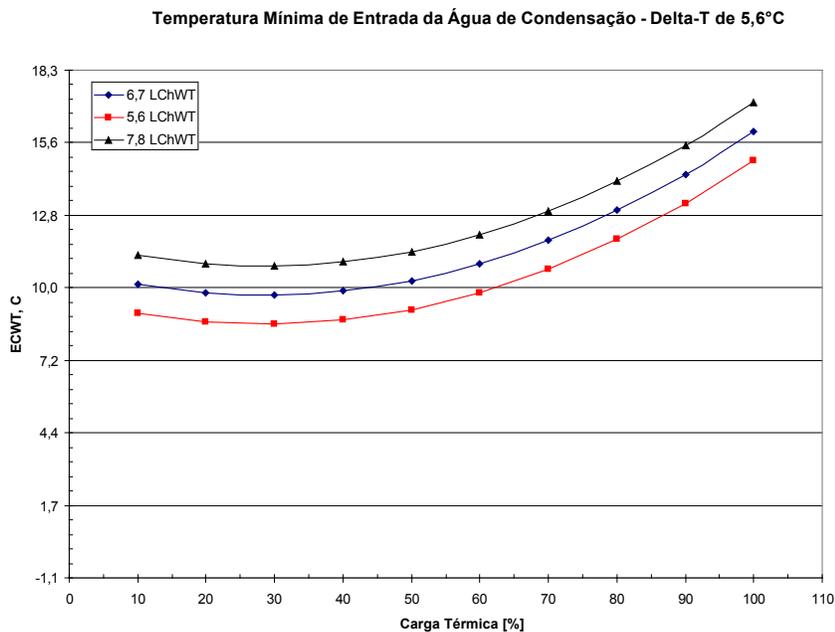
Acima de 600 TR

Chillers acima de 600 TR são equipados com válvula de expansão termostática (TXV). Arranarão e funcionarão com Temperatura de entrada de água de condensação como calculada pela seguinte equação e mostrada no seguinte gráfico.

$$\text{Min. ECWT} = 4,03 + \text{LWT} - 1,25 * \text{DT}_{\text{FL}}(\text{PLD}/100) + 12,22 * (\text{PLD}/100)^2$$

- ECWT = Temperatura de Entrada de Água no Condensador [°C]
- LWT = Temperatura de Saída de Água Gelada [°C]
- DT_{FL} = Delta-T de Água Gelada a Plena Carga [°C]
- PLD = Ponto de Porcentagem de Carga do Chiller a ser Verificado

Figura 12, Temperatura Mínima de Entrada da Água de Condensação (TXV)



Por exemplo: a 7°C LWT, 5,6°C Delta-T, em operação a 50% da carga total, a temperatura de entrada da água de condensação pode ser de até 10,3°C. Isso proporciona uma excelente operação com sistema economizador no lado da água.

Dependendo das condições climáticas locais, usar a temperatura mais baixa possível de água de condensação pode ser mais dispendioso no consumo total de energia do sistema que a economia de energia esperada no chiller, devido ao consumo excessivo de energia pelos ventiladores.

Ventiladores da torre devem continuar operando a 100% de capacidade a baixas temperaturas de bulbo úmido. Como os chillers são selecionados para baixar o kW/TR, o consumo do motor do ventilador da torre torna-se um alto percentual do consumo total do chiller. O programa Energy Analyzer da Daikin pode otimizar a operação chiller/torre para certos edifícios em determinadas regiões.

Considerações Sobre as Aplicações

Para Melhor Eficiência do Chiller

O projetista deve determinar a eficiência apropriada do chiller para uma dada aplicação. O chiller mais eficiente nem sempre é a melhor opção. A análise do ciclo (por exemplo, a realizada pelo programa *Energy Analyzer* da Daikin) é a única maneira de ter a certeza da melhor escolha. Deve-se considerar o consumo, fatores de carga, custos de manutenção, custo de capital, imposto; em outras palavras, todos os fatores que afetam o custo de obtenção.

Geralmente, as tentativas de economizar kW de carga são muito caras. Por exemplo, o custo de mudar de 0,58 para 0,57 kW/ton pode ser muito caro devido ao grande número de tubos de cobre que teriam de ser adicionado aos trocadores de calor.

Tabela 7

Vaso	Atividade	Exemplo
Evaporador	Temperaturas mais altas da água que sai	6,7°C em vez de 5,6°C
Evaporador	Quedas maiores da temperatura da água	6,7°C em vez de 5,6°C
Evaporador	Vazões mais baixas	2.4 gpm/ton em vez de 3.0 gpm/ton
Condensador	Temp baixas da água que entra	28,9°C em vez de 29,4°C
Condensador	Vazões mais altas (3.0 gpm/ton ou maior)	3.0 gpm/ton em vez de 2.5 gpm/ton

Chillers Com Compressor Simples e Duplo

Os chillers de compressor duplo WDC superam em operação com carga parcial, enquanto chillers com compressores individuais normalmente têm melhor desempenho a plena carga. Uma boa estratégia é instalar um chiller com compressor duplo e uma ou mais unidades de compressores simples. O chiller com compressor duplo trabalha até atingir a plena carga, em seguida, entra em ação a unidade de compressor único e trabalhando a plena carga, utilizando a compressor duplo apenas para atender a carga térmica.

Chillers Série Contrafluxo e Paralela

O projeto da tubulação podem ter grande impacto no rendimento da máquina. Um sistema popular é o de colocar os evaporadores em série com a água gelada saindo de um evaporador para outro, como mostrado na Figura 13 e Figura 14. Duas configurações diferentes da tubulação da água do condensador podem ser usadas. O fluxo paralelo (Figura 13) divide todo o fluxo de condensador entre os dois condensadores. O sistema de contrafluxo (Figura 13) passa toda a água do condensador pelo condensador do chiller auxiliar (chiller produzindo a água que sai do evaporador mais fria) e depois através do chiller principal (chiller com temperaturas mais quentes da água do evaporador).

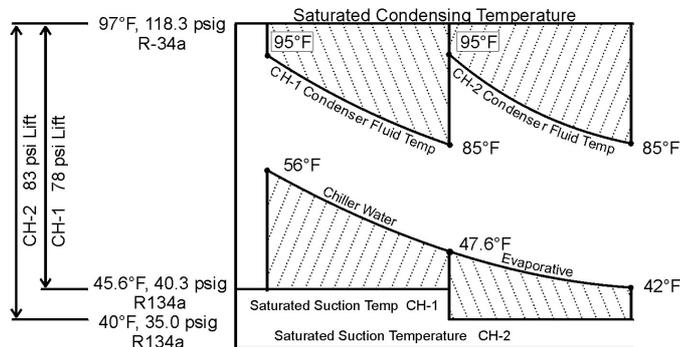
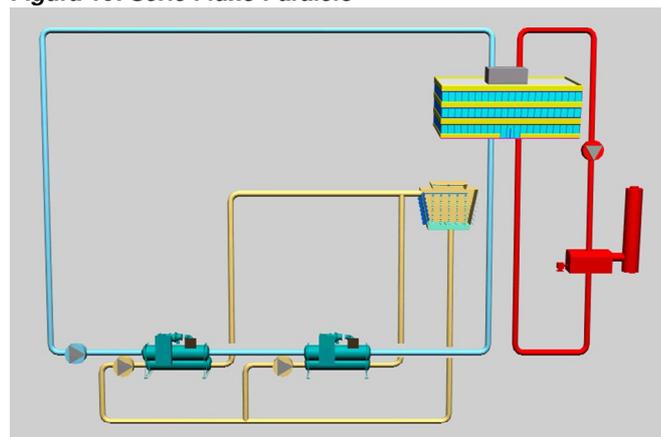
Tipicamente, já que a máquina principal terá água do evaporador mais quente, ela terá o maior capacidade e maior

porção da total queda de temperatura do evaporador do sistema. Novamente, com referência à Figura 13 e Figura 14, a máquina principal tem uma queda de 8,4 graus (56,0° F-47,6° F) e da máquina auxiliar tem uma queda de 5,6 graus (47,6° F - 42,0° F).

A vazão da água do condensador é importante para a eficiência geral do sistema. Com o fluxo paralelo (Figura 13), os condensadores têm condições de fluxo idênticas (95 a 85 graus neste exemplo) com a carga do compressor mostrado. Com a configuração contrafluxo a carga na máquina principal é significativamente mais baixa, para reduzir o trabalho do compressor e melhorando a eficiência geral do sistema de cerca de 2%. Mesmo que o desempenho da máquina seja diferente, é boa prática a utilização dos mesmos modelos de chillers.

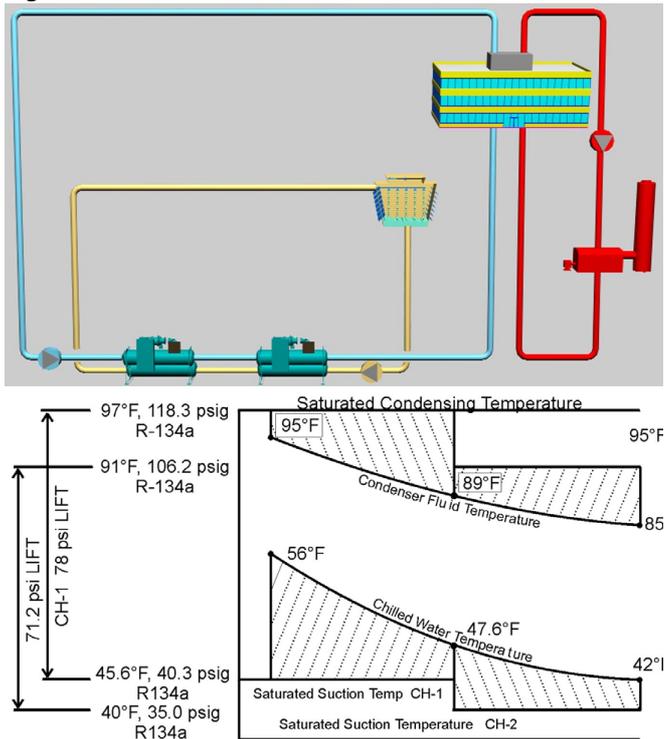
Ambos os chillers WSC e WDC são adequados para o arranjo contrafluxo e têm controles projetados especificamente para chillers em série. Consulte o Guia de Aplicação AG -31-003 para mais informações: Projeto da planta de chillers. O modelo WCC da Daikin com chiller de compressor duplo (1200 a 2700 toneladas) combina o design de contrafluxo numa só unidade. Para mais detalhes leia a página 6.

Figura 13: Série Fluxo Paralelo



Considerações Sobre as Aplicações

Figura 14: Série Vazão em Contrafluxo



Resfriadores de Óleo

Os chillers centrífugos da Daikin tem um resfriador de óleo a água montado na fábrica com uma válvula reguladora da água e válvula solenoide controladas pela temperatura para cada compressor. As conexões da água de resfriamento estão localizadas na parte traseira da unidade, próximo ao compressor e são mostrados nos desenhos de cada unidade específica. Os modelos WDC de 063 a 087 e toda a linha WCC tem as conexões da água de arrefecimento na parte abaixo do espelho.

Os chillers WDC modelos 063, 079, 087, 100 e 126 de compressores duplos estão equipados da mesma forma, mas a tubulação de água para os dois resfriadores de óleo de fábrica é canalizada para uma conexão comum de entrada e saída.

A tubulação da água de campo para as conexões de entrada e saída deve ser instalada de acordo com as boas práticas e deve incluir válvulas para isolar o resfriador para manutenção. O filtro lavável (malha máxima de 40) e válvula dreno ou plugue deve também ser instalado em campo. A alimentação de água para resfriar o óleo deve vir do circuito de água gelada, ou de uma fonte independente limpa como de torneira residencial. Ao usar água gelada, é importante que a perda de carga da água no evaporador seja maior do que a perda de carga no resfriador do óleo ou gerará fluxo insuficiente. Se a perda de carga no evaporador for menor que no resfriador de óleo, o resfriador de óleo deve ser ligado à bomba de água gelada, já que a sua perda de carga é suficiente. A vazão da água no resfriador do óleo será ajustada pela válvula reguladora da unidade de modo que a temperatura do óleo fornecido para os rolamentos do compressor (saindo do resfriador do óleo) fique entre 90°F e 110°F (32°C e 43°C).

NOTA: O sistema deve ser projetado para ter a maior temperatura de resfriamento de água possível, o que pode ocorrer por um curto período durante a partida.

Os compressores que usarem água gelada para resfriamento do óleo, muitas vezes, começam com "água gelada" quente no sistema até que a temperatura da água gelada do circuito caia. Com o arrefecimento da água na faixa de 40F a 55F (4C a 13C), consideravelmente menos água será utilizada e a perda de carga será bastante reduzida. A tabela a seguir contém dados do resfriador de óleo em diversas temperaturas da água que entra.

Tabela 8: WSC - Dados Sobre o Resfriador do Óleo

	Lado Quente POE Lubr	Água do Lado Frio				
WSC 063 - 087						
Vazão, gpm	9.9	11.9	2.9	2.0	1.54	
Temp Entrada, °F	118.0	80.0	65.0	55.0	45.0	
Temp. Saída, °F	100.0	87.3	94.5	98.3	101.4	
Queda de Pressão, psi	-	4.3	0.3	0.14	0.09	
WSC 100 - 126						
Vazão, gpm	15.8	21.9	5.11	3.5	2.7	
Temp Entrada, °F	120.0	80.0	65.0	55.0	45.0	
Temp. Saída, °F	100.0	87.0	95.0	99.0	102.3	
Queda de Pressão, psi	-	3.78	0.23	0.11	0.07	

Tabela 9: WSC com VFD Dados Sobre o Resfriador do Óleo

	Lado Quente POE Lubr.	Água do Lado Frio				
WSC/HSC 063 - 087						
Vazão, gpm	9.9	13.4	4.0	2.9	2.3	
Temp Entrada, °F	118.0	80.0	65.0	55.0	45.0	
Temp. Saída, °F	100.0	90.3	99.6	103.1	105.6	
Queda de Pressão, ft	-	30.5	6.7	4.8	3.6	
WSC/HSC 100 - 126						
Vazão, gpm	15.8	24.4	7.0	5.0	4.0	
Temp Entrada, °F	120.0	80.0	65.0	55.0	45.0	
Temp. Saída, °F	100.0	89.8	100.1	103.6	106.2	
Queda de Pressão, ft	-	30.6	15.7	11.4	9.3	

NOTAS:

- 1 As unidades WDC e WCC têm o dobro da vazão da água de resfriamento se comparada ao chiller WSC.
- 2 Perdas de carga envolve válvulas na unidade.

Quando abastecido com água pública, a tubulação do óleo deve drenar para um coletor dreno aberto para evitar retorno. A água pública também pode ser utilizada para completar a torre de resfriamento, jogando-a na bacia da torre de um ponto mais elevado.

Nota: Deve-se dar atenção especial aos chillers com vazão variável da água gelada no evaporador. A queda de pressão disponível em baixas vazões pode muito bem ser insuficiente para fornecer o resfriamento do óleo com água. Neste caso, uma bomba de auxiliar pode ser usada ou empregue água pública (da cidade).

As dimensões da Conexão da Água de Resfriamento: WDC/WCC 100/126 têm conexões FPT de 1 - 1/2 polegadas, todas as outras WDC e WSCs são FPT de 1 pol.

Considerações Sobre as Aplicações

Figura 15: Tubulação do Resfriador do Óleo pela Bomba de Água Gelada

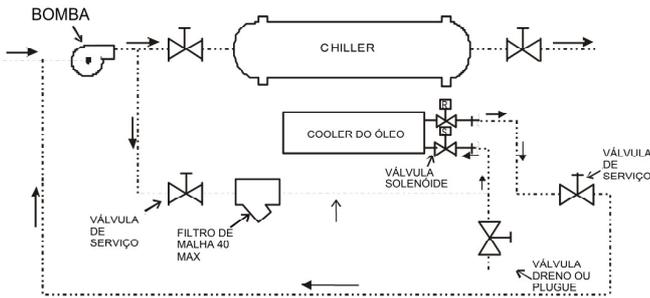
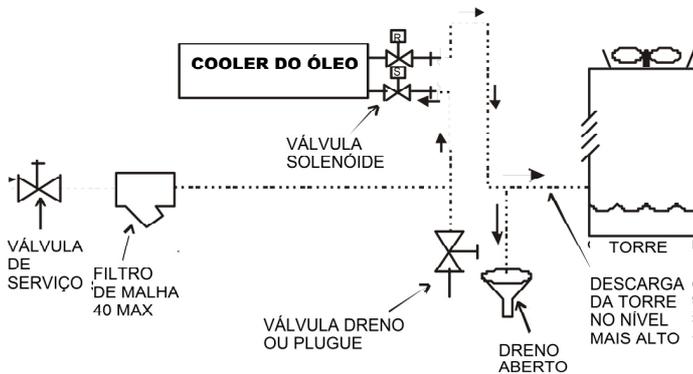


Figura 16: Figura 17, Tubulação do Resfriador do Óleo com Água Pública



Bombas

O motor dos modelos WSC, WDC e WCC operam a 3600 rpm e 60 Hz (3000 rpm em 50 Hz). Quando os VFDs são usados, o hertz/rotação pode ser reduzido em 70%. Para evitar a possibilidade de harmônicas na tubulação do sistema, deve-se usar bombas 1800/1500 rpm, 4-polos. A(s) bomba(s) de água do condensador(es) deve(m) ser desligadas quando o último chiller do sistema desligar. Isto irá impedir que água fria do condensador jogue refrigerante para o condensador. O refrigerante líquido frio no condensador pode tornar a partida difícil. Além disso, o desligamento da bomba da água do condensador(es), quando os chillers não estão operando, economiza energia.

Instale termômetros e manômetros na entrada e saída das conexões do chiller e alívios nos pontos altos da tubulação. As tampas de água podem ser intercambiáveis (fundo por fundo), permitindo que ligações de água sejam feitas em qualquer das extremidades da unidade. Use juntas novas quando trocar de lado. Quando houver ruído da bomba de água, utilize isolamento de borracha, tanto na entrada e saída da bomba. Normalmente não são necessários eliminador de vibração nas linhas de água de entrada e saída do condensador. Onde o ruído e vibração são indesejáveis, monta-se a unidade sobre molas, e são necessárias tubulação e conduítes flexíveis. Se não estiver instalado de fábrica, tem-se que instalar uma chave de fluxo ou chave de diferencial de pressão na linha de água gelada que sai de acordo com as instruções do fabricante da chave de fluxo.

As conexões são Victaulic AWWA C-606, dimensão 14" ou maior. Forneça em campo juntas da marca Victaulic AGS®

(Sistema de Ranhura Avançado) com ranhuras for utilizada na tubulação de campo.

Filtragem e Tratamento

Os operadores devem estar cientes de que se a unidade estiver operando com uma torre de resfriamento, a limpeza e lavagem da torre de resfriamento são fundamentais. Certifique-se de que dreno de esvaziamento da torre está funcionando. O ar atmosférico contém muitos contaminantes, o que aumenta a necessidade de tratamento de água. O uso de água não tratada irá resultar em corrosão, erosão, o acúmulo de lodo, escama ou formação de algas. Deve-se fazer o tratamento da água. a Daikin Applied não é responsável por danos ou mau funcionamento se a água não for tratada ou inadequadamente tratada.

Ventilação da Casa de Máquinas

No mercado de hoje, os chillers centrífugos são vendidos com motores tipo hermético ou aberto. Os motores herméticos são resfriados com refrigerante e dissipam o calor pela torre de resfriamento. Por outro lado, os motores abertos circulam ar ambiente por dentro deles para resfriar e se rejeitar o calor na sala de máquinas. Os chillers Daikin têm motores herméticos que não exigem ventilação adicional.

Para chillers com motores refrigerados a ar e comando aberto, as boas práticas de engenharia ditam que o calor do motor seja eliminado para evitar altas temperaturas na sala de máquinas. Em muitas aplicações isto requer um grande volume de ar de ventilação ou ventilação mecânica para remover adequadamente este calor do motor.

EXEMPLO: 1000 toneladas x 0,6 kW / Ton x 0,04 perda de calor do motor x 0,284 Toneladas / kW = 7 TR (24 kW)

Deve-se levar em conta os custos com energia e instalação de ventilação mecânica ou equipamento de refrigeração quando se avalia vários chillers. Para uma comparação válida, deve-se acrescentar nos cálculos o kW usado para os ventiladores ou refrigeração mecânica adicional e energia do ventilador para o compressor quando se compara às unidades herméticas. Além disso, custos significativos ocorrem para a compra, instalação, manutenção e da ventilação ou unidades de tratamento de ar. A ventilação de ambientes e seus requisitos de segurança para vários tipos de refrigerante é um assunto complexo e é alterada de tempos em tempos. Deve-se consultar a última edição da ASHRAE 15.

Termo Acumulação

Os chillers Daikin são concebidos para utilização em sistemas de termo acumulação. Eles têm duas condições operacionais que devem ser considerados. O primeiro é o condicionamento normal, onde as temperaturas do fluido que sai do evaporador variam entre 40°F a 45°F (4,4°C a 7,2°C). A segunda condição ocorre durante o processo de fabricação de gelo quando as temperaturas do fluido que sai estão na faixa de 22°F a 26°F (-5,6°C a -3,3°C).

Considerações Sobre as Aplicações

O sistema de controle MicroTech II acomoda ambos os pontos operacionais. O modo gelo pode ser ligado ou desligado por um sinal microprocessado de um BAS ou através de um sinal de resete da água gelada. Quando um sinal é recebido para alterar o modo gelo para o modo operação normal, o chiller é desligado até que a temperatura do sistema suba para o maior setpoint. O chiller então rearma e continua a operação na temperatura mais alta de saída do fluido. Quando se muda de resfriamento normal para gelo, o chiller carrega na capacidade máxima até que o setpoint inferior seja atingido.

Deve-se usar o programa de seleções para verificar se o chiller opera em ambas as condições. Se o "modo gelo" é à noite, os diferenciais de pressão entre o evaporador e o condensador são geralmente semelhantes às aplicações de refrigeração. A temperatura do fluido saindo é menor, mas a temperatura de condensação também é menor porque a água da torre é mais fria. Se o modo gelo também pode operar durante o dia, quando as temperaturas da água da torre são elevadas, uma seleção certa torna-se mais difícil, porque os diferenciais de pressão dos dois refrigerantes são significativamente diferentes.

A válvula de controle da água do condensador de três vias é sempre necessária.

Bombeamento de Velocidade Variável

O bombeamento com velocidade variável envolve mudança da vazão de água em relação à mudança de carga. Os Chillers centrífugos Daikin são projetados para este trabalho com duas limitações.

Primeira, a velocidade da variação na vazão da água deve ser lenta, não maior que 10% da mudança por minuto. O chiller precisa de tempo para sentir uma mudança de carga e responder.

Segundo, a velocidade da água nos vasos deve ser de 3 a 10 fps (0,91 e 3,0 m/seg). Abaixo de 3 fps (0,91 m/seg), a vazão laminar ocorre e reduz a troca de calor. Acima de 10 fps (3,0 m/seg), ocorre excessiva queda de pressão e erosão do tubo. Estes limites de vazão podem ser determinados como o programa de seleção da Daikin.

Sugerimos vazão variável apenas no evaporador porque não há praticamente nenhuma alteração na eficiência do chiller comparada com a vazão constante. Em outras palavras, não há nenhuma penalização energética para o chiller. Embora a velocidade variável de bombeamento possa ser feita no circuito do condensador, é geralmente desaconselhável. A intenção de fluxo variável é reduzir o consumo da bomba. No entanto, a redução de fluxo de água do condensador aumenta a pressão de condensação do chiller, aumentando a carga no compressor que, por sua vez, aumenta o uso de energia do compressor. Consequentemente, a economia de energia da bomba pode ser perdida porque a carga operacional do chiller é significativamente elevada.

A vazão baixa do condensador pode causar a obstrução do tubo e posterior aumento do consumo de energia do compressor e pode resultar no aumento da limpeza e/ou mais uso de produtos químicos.

Vibração

Todo chiller Daikin é testado e a vibração do compressor é medida e limitada a um valor máximo de 0,14 polegadas por

segundo, que é considerada mais rigorosas do que os outros compressores disponíveis. Consequentemente, isoladores não são normalmente exigidos. Cada unidade é vendida com almofadas de borracha montada. É aconselhável para o uso de conectores flexíveis na tubulação para reduzir o som transmitido para dentro do tubo e para permitir a expansão e contração.

Níveis de Ruído AHRI Padrão 575

Os dados do ruído atendendo a norma AHRI Padrão 575 para unidades individuais estão disponíveis através do seu representante Daikin. Devido ao grande número de combinações de componentes e variedade de aplicações, os dados não estão inclusos neste catálogo.

Solução para Ruído na Linha de Descarga

Para projetos sensíveis a ruído, um pacote opcional de linha de descarga é oferecida e consiste de isolamento sonoro instalado na linha de descarga da unidade. Normalmente ocorre uma redução adicional de 2 a 4 dbA.

Volume da Água do Sistema

Todos os sistemas de água gelada precisam de tempo suficiente para reconhecer uma alteração de carga, responder a essa mudança de carga e estabilizar, sem ciclismo curto indesejável dos compressores ou perda de controle. Em sistemas de ar condicionado, o potencial para ciclos curtos geralmente se verifica quando a carga do edifício cai abaixo da capacidade mínima da planta ou em sistemas acoplados com volumes de água muito pequenas.

Algumas das coisas que o projetista deve considerar quando observa o volume de água são a carga de resfriamento mínimo, a capacidade mínima da planta durante o período de baixa carga e do tempo de ciclo desejado para os compressores.

Admitindo que não haja mudanças súbitas de carga e que a planta tem razoável recuperação, uma regra frequentemente usada é "litros de volume de água igual ao de duas a três vezes a vazão da água gelada".

Um tanque de armazenamento adequado deve ser acrescentado se as componentes de sistema não volume de água suficiente.

Válvulas de Alívio

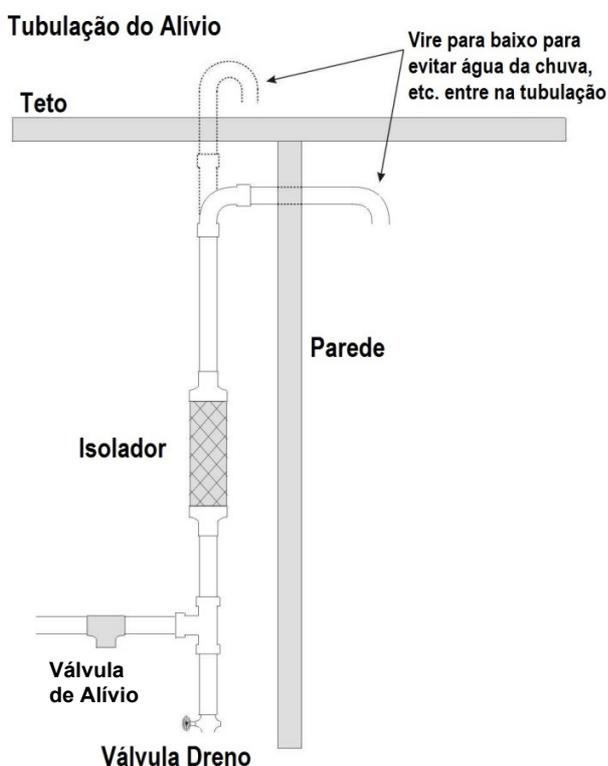
Os tamanhos das conexões da válvula de alívio são TPF de 1-pol e na quantidade na Tabela 10 e Tabela 11 para o evaporador e condensador. Além disso, existe uma válvula de alívio (3/8 polegadas) na parte superior do reservatório de óleo de todas as unidades.

Todas as válvulas de alívio (incluindo o reservatório do óleo) devem aliviar para fora do edifício, em conformidade com a norma ANSI / ASHRAE 15 -2001. A nova norma 2001 reviu o método de cálculo em relação a edições anteriores.

As válvulas de alívio gêmeas, montadas sobre uma válvula de transferência, são usadas no condensador de modo a que uma possa ser desligada e removidas para teste ou substituição, deixando a outra em operação. Apenas uma das duas válvulas está em operação, a qualquer momento. Quando 4 válvulas são mostrados em alguns vasos grandes, elas consistem em duas válvulas de alívio montadas em cada uma das duas válvulas de transferências. Somente duas válvulas de alívio das quatro estão ativas a todo instante.

Considerações Sobre as Aplicações

Figura 17: Tubulação Típica de Alívio



Tubulação do alívio é dimensionada para apenas uma válvula do conjunto já que apenas uma pode estar em funcionamento por vez.

Dimensionamento da Tubulação do Alívio (Método ASHRAE)

O dimensionamento do tubo da válvula de alívio é baseado na capacidade de descarga para um dado evaporador ou condensador e o comprimento da tubulação a ser usada.

Os chillers centrífugos Daikin têm os seguintes ajustes de válvulas e capacidade de descarga:

- Evaporador e condensador do WSC/WCC = 200 psi, 75.5 lb de ar/min
- Evaporador do WDC = 180 psi, 68.5 lb de ar/min
- Condensador do WDC = 225 psi, 84.4 lb de ar/min

Já que o tamanho da válvula e as pressões são fixas para chillers Daikin, a equação da ASHRAE pode ser reduzida para a tabela abaixo.

Tabela 10: Dimensões do Tubo da Válvula de Alívio

Tubo pol (NPT)	1.25	1.5	2	2.5	3	4
Fator Moody	0.0209	0.0202	0.0190	0.0182	0.0173	0.0163
Comprimento Equivalente(ft)	0.67	5.64	32.25	90.43	296.75	1255

Nota: Um tubo de 1 polegada é pequeno demais para lidar com estas válvulas. Um alongador deve ser instalado na saída da válvula.

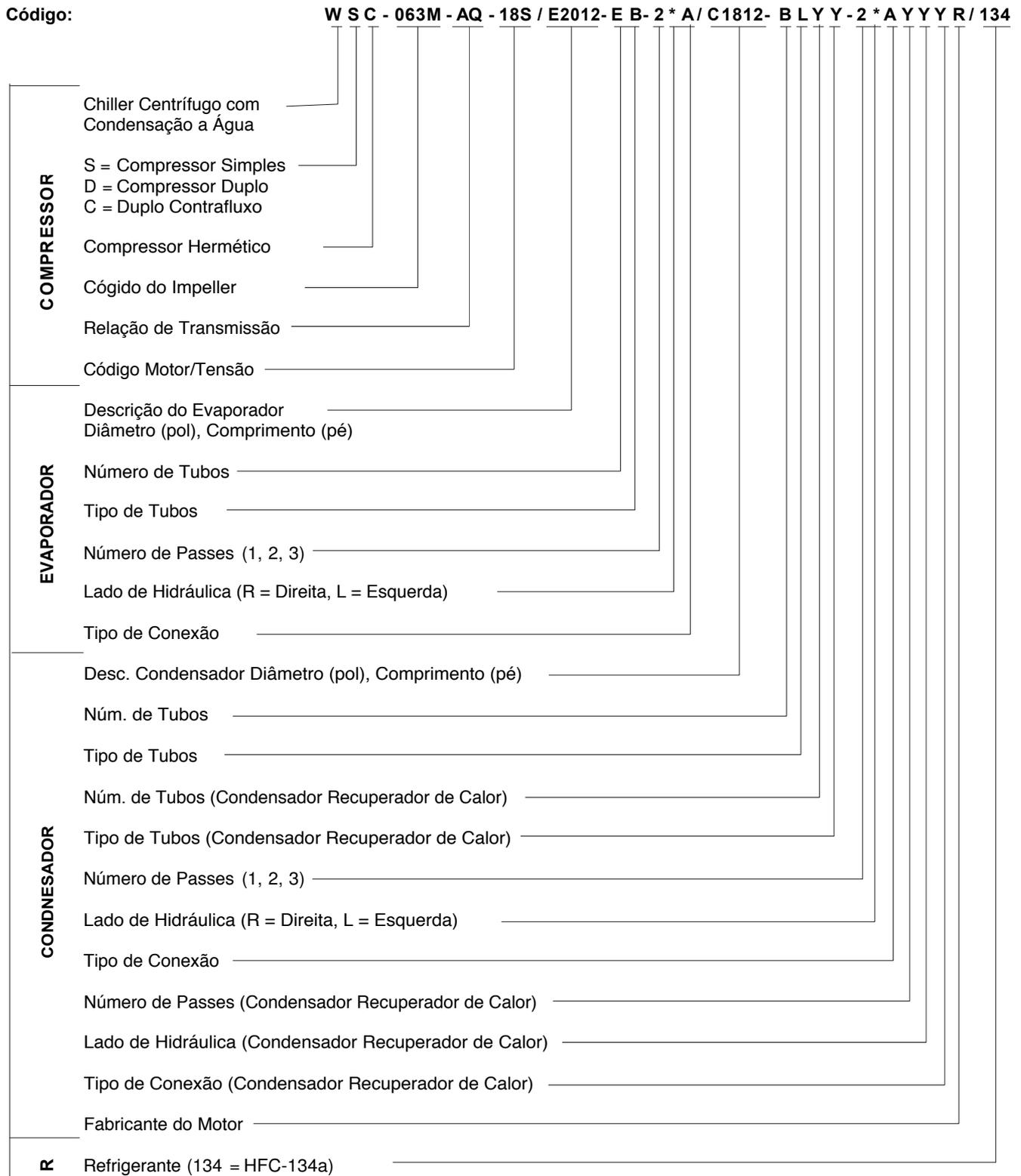
Seguindo a norma ASHRAE 15, o tamanho do tubo não pode ser menor que o alívio. A descarga de mais de uma válvula de alívio pode ser feita de um local comum, a área não poder ser menor do que a soma das áreas dos tubos conectados. Consulte a ASHRAE norma 15 para mais detalhes. O cabeçote comum pode ser calculada pela fórmula:

$$D_{Comum} = (D_1^2 + D_2^2 \dots D_n^2)^{0.5}$$

A informação acima é apenas para orientação. Consulte os códigos locais e / ou versão mais recente da ASHRAE 15 para obter dados do dimensionamento.

Considerações Sobre as Aplicações

Figura 18: Identificação do Chiller (Código do Modelo)



Fiação e Conduíte

As bitolas devem cumprir os códigos elétricos locais e estaduais. Quando a amperagem total exigir condutores maiores que uma única, limitado pelas dimensões da caixa de terminais do motor, duas ou mais conduites podem ser utilizadas. Quando mais conduites forem utilizados, todas as três fases devem ser balanceadas em cada conduíte. O não balanceamento de cada conduíte irá resultar em aquecimento excessivo dos condutores e tensão de desequilíbrio.

Um relé de interposição pode ser necessário em aplicações de starter (chave de partida) montados remotamente quando o comprimento dos condutores entre o chiller e o starter for excessivo.

Nota: Em unidades de compressores duplo WDC e WCC, cabos de alimentação duplos são padrão, exigindo alimentação separada dimensionados e protegidos para cada starter ou VFD do compressor. Deve-se usar chaves seccionadoras separadas.

Use somente fios de cobre com ampacidade com temperatura do condutor de 75°C. (Exceção: para equipamento acima de 2000 volts, deve ser utilizado condutores para temperaturas 90°C ou 105°C).

Capacitores de Correção de Fator de Potência

Não use capacitores de correção de potência com chillers centrífugos com um compressor com VFD. Isso pode causar ressonância elétrica prejudicial ao sistema. Os capacitores de correção não são necessários já que os VFDs inerentemente manter alto fatores de potência.

Caixa de Força

O controle da força de 115-volt pode ser fornecido do starter ou de um transformador separado do starter (atendendo as especificação 359A999 da Daikin). A força tem que estar devidamente protegida por fusíveis de 25 amp de elemento

duplo ou com um disjuntor selecionado para o motor. Se o transformador do controle ou outra fonte de energia para o painel de controle estiver remota da unidade, os condutores têm que ser dimensionados para uma queda de tensão máxima de 3%. A Ampacidade do circuito exigida é de 25 ampères a 115 volts. O dimensionamento do condutor para longas distâncias entre o painel e uma fonte de alimentação, com base nas limitações elétricas das normas para queda de tensão de 3%, pode ser determinada a partir da tabela abaixo.

Dimensionamento da Linha da Força do Controle

Comprimento Max, ft (m)	Bitola (AWG)	Comprimento Max, ft (m)	Bitola (AWG)
0 (0) a 50 (15.2)	12	120 (36.6) a 200 (61.0)	6
50 (15.2) a 75 (22.9)	10	200 (61.0) a 275 (83.8)	4
75 (22.9) a 120 (36.6)	8	275 (83.8) a 350 (106.7)	3

Notas:

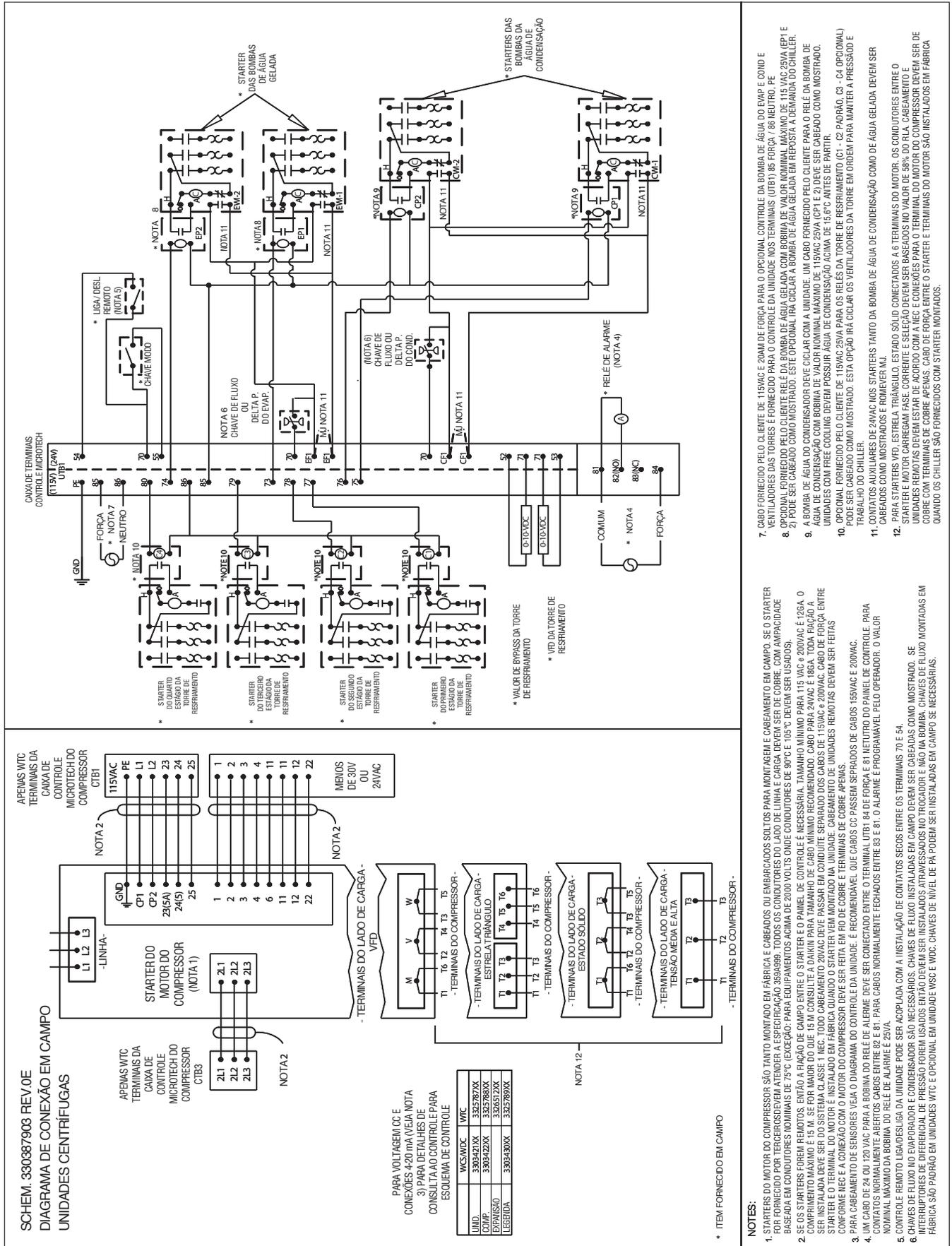
- 1 O comprimento máximo é a distância que um condutor irá percorrer entre a fonte de alimentação do controle e o painel de controle da unidade.
- 2 Os conectores do painel de terminais irão acomodar fios de até 10 AWS de bitola. Os condutores maiores exigem uma caixa de passagem intermediária.

Dados Elétricos

NOTAS sobre o Diagrama da Fiação A Seguir

- 1 Os starters (chave de partida) do compressor do motor são montados na fábrica ou fornecidos em separado para montagem no campo. Se fornecido por outros, os starters devem respeitar a especificação 359AB99 da Daikin. Todos os condutores de força do lado da linha e da carga deve ser de cobre.
- 2 Se os starters forem autônomos, faz-se necessária a fiação de campo entre o starter e o painel de controle. A bitola mínima do fio para 115 Vac é 12 GA para comprimento máximo de 50 pés (15,24 m). Se for maior que 50 pés, consulte a Daikin para saber a bitola mínima. A bitola do fio para 24 Vac é 18 GA. Toda fiação deve atender a norma NEC fiação Classe 1. Toda a fiação 24 Vac deve ser feita em conduíte separados dos cabos 115 Vac. A fiação de energia principal entre o starter e os terminais do motor são instaladas em fábrica quando as unidades são fornecidas com o starter. A fiação do starter independente deve ser conectada de acordo com a norma NEC e a conexão para os terminais do compressor do motor deve ser feita com fio e terminais de cobre. A fiação dos controles dos starters independentes é ligada em um barramento de terminais na caixa de bornes do motor (não no painel de controle da unidade). A fiação do painel de controle da unidade para o terminal do motor é feita na fábrica.
- 3 Para a fiação do sensor opcional, leia o diagrama de controle da unidade. Recomenda-se que os fios sejam ligados separados da fiação de 115 Vac.
- 4 A alimentação de 24 ou 120 Vac do cliente para a bobina do relé do alarme pode ser ligada entre os terminais UTB1 - força 84 e neutro 51 do painel de controle. Para os contatos normalmente abertos, ligue entre 82 e 81. Para contatos normalmente fechados, ligue entre 83 e 81. O alarme é programado pelo operador. A classe máxima da bobina do relé do alarme é 25 VA.
- 5 O controle remoto da unidade (ligar/desliga) pode ser realizado através da instalação de um conjunto de contatos secos entre os terminais 70 e 54.
- 6 As chaves de fluxo do evaporador e condensador são obrigatórias e devem ser conectadas como mostramos. Se chaves de diferencial de pressão forem fornecidas em campo, elas devem ser instaladas ao longo do vaso e não da bomba.
- 7 Fornecido pelo cliente, uma alimentação de 115Vac, 20 amp para o controle da força da bomba da água do evaporador e condensador e ventiladores da torre para os terminais de comando (UTBI) - 85 força / 86 neutro, PE aterramento.
- 8 O relé da bomba da água gelada (EP 1 e 2) de bobina máximo nominal 115 Vac, 25 VA fornecido pelo cliente pode ser instalado como mostramos. Esta opção irá rodar a bomba de água gelada em resposta à subida de carga.
- 9 A bomba de água do condensador tem que ciclar com a unidade. O cliente deve instalar um relé (CPI e 2) da bomba de água do condensador na bobina de 115 Vac, 25 VA nominal como mostrado.
- 10 O cliente deve instalar relés (CL - C4) opcionais na torre de 115 Vac, 25 VA nominal máximo como mostrado. Esta opção irá ciclar os ventiladores das torres, a fim de manter a pressão da unidade.
- 11 Contatos auxiliares nominais de 24 Vac em ambos starters da bomba do condensador e água gelada podem ser ligados como mostrado para mais adicional.
- 12 Para starters em estado sólido, VFD e Wye-Delta ligados aos seis (6) terminais dos motores, os condutores entre a corrente de fase do motor e starter e sua ampacidade deve basear-se em 58 por cento da amperagem de carga nominal do motor (RLA) multiplicado por 1,25 . A fiação do starter separado deve atender a norma NEC e a conexão com os terminais do compressor do motor deve ser feita com fio e terminais de cobre. A principal fiação de alimentação entre os terminais de partida e o motor é instalado em fábrica quando chillers são fornecidos com starters montados na unidade.
- 13 As interfaces Opcionais *Open Choice* BAS. A localização e as especificações de interligação com vários protocolos padrão são encontrados em seus respectivos manuais de instalação, podem ser obtidos no escritório local de vendas da Daikin. Eles também são fornecido com cada unidade: Modbus IM 743-0LonWorks IM 735-0BACnet IM 736-0
- 14 O opcional de medição "**Full Metering**" ou "**Amps Only Metering**" exige alguma fiação de campo quando são usados starters separados. A fiação dependerá do tipo de chiller e tipo de starter. Consulte a Daikin para obter informações sobre seleções específicas.

Figura 19: Típico Diagrama de Conexão em Campo



Starters e VFDs

Starters (chave de partida) do Motor

A Daikin tem uma grande variedade de tipos de starter e opções para todas aplicações. Os detalhes da seleção final como dimensão, gabinete e as opções são abordados no catálogo Cat Starter disponível na web www.daikinapplied.com. Por favor, entre em contato com a Daikin ou leia o catálogo de starters para saber mais detalhes. Aqui nesta seção você tem somente uma visão geral.

Opções, Baixa Tensão, 200 a 600 Volts

Montado em Fábrica

Os starters são equipados, montados e ligados na fábrica. Devido a limitações de transporte, os starters para os chillers WSC de 100 a 126 são despachados soltos com kits de cabos e suportes de montagem para instalação em campo.

Não Montado

Equipado pela Daikin e enviado para a obra para ser configurado e instalado por terceiros.

Starters de outros fabricantes

Starters fornecidos por outros fabricantes devem atender Especificação Daikin R35999901, encontrada no escritório local da Daikin. Os starters são fornecidos e instalados por terceiros.

Tabela 11: Opcional Starter de Baixa Tensão

Tipo	Montado Fábrica	Não Montado	Suportes & Cabos
WSC/WDC 063-087	X	X	
WSC/WCC 100-126		X	X
WDC 100-126		X	
WCC 100-126		X	X

Opções, Tensão Média, 2300 a 6000 Volts

Todos os tipos de starter nestas tensões são configurados e instalados somente em campo.

Tipos de Starter e Descrições

Os starters em estado sólido estão disponíveis para tensões baixa e média e, independentemente da tensão, são semelhantes em construção e as características. Para a aplicação de baixa tensão, os starters Estrela Triângulo de transição fechada estão disponíveis além do estado sólido. Para aplicação de média tensão, os starters de cruzamento de linha de tensão reduzida do reator primário são oferecidos além do starter em estado sólido.

VFD (Inversor de Frequência)

Um VFD modula a velocidade do compressor respondendo a carga e pressões do evaporador e condensador. Devido à excelente eficiência em carga parcial e apesar de pequeno consumo atribuído ao VFD, o chiller pode alcançar excelente eficiência. Os VFDs realmente provam valer a pena quando há uma redução na carga combinada com baixa aceleração do compressor (temperaturas mais baixas da água do condensador) no horário de funcionamento.

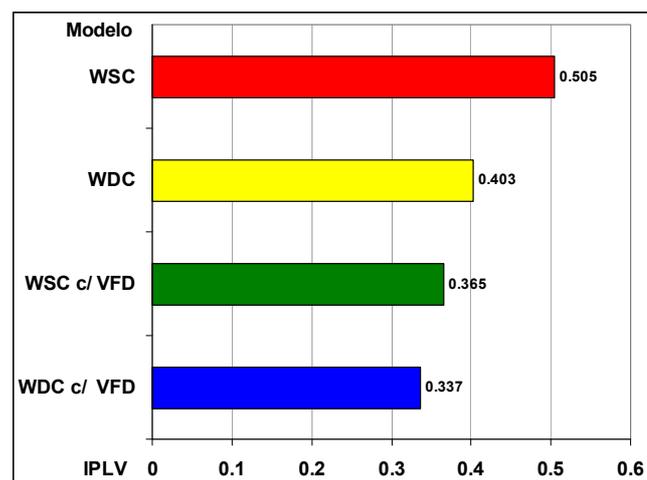
O método tradicional de controlar a capacidade do compressor centrífugo é de palhetas guia na entrada. A capacidade pode também ser reduzida, diminuindo a velocidade do compressor e reduzindo a velocidade de ponta do impulsor, proporcionando velocidade de ponta é retida suficiente para satisfazer os requisitos de pressão de descarga. Este método é mais eficiente do que as palhetas guia, por si.

Na prática uma combinação das duas técnicas é usada. O microprocessador retarda o compressor (a um percentual fixo da velocidade a plena carga), tanto quanto possível, tendo em conta a necessidade de velocidade de ponta para atender ao lift requerido. Palhetas fazem a diferença na redução de capacidade requerida. Esta metodologia fornece a máxima eficiência sob qualquer condição de funcionamento.

Impacto dos VFDs

O gráfico abaixo ilustra o impacto da eficiência no IPLV com diferentes opções para um chiller centrífugo tradicional de 500 TR. O custo do resfriador aumenta à medida que a eficiência melhora.

Figura 20: Comparação do IPLV por Modelo



Os valores IPLV (definido na página 27) são Classificações certificadas AHRI com base na AHRI padrão 550/590, para resfriamento de água utilizando o ciclo de compressão de vapor. A carga máxima é a temperatura da água gelada a 6,7°C com 2,4 gpm / tonelada, temperaturas da água que entra no condensador a 29,4°C com 3 ton/gpm. Os pontos de carga parcial a 75%, 50% e 25% empregam o alívio da temperatura da água do condensador (redução) de acordo com o padrão.

Opções de VFD

Reator

- Usado para controle de harmônicas de linha em algumas instalações.

Terminação de Linha de chegada (Escolha uma)

- Bloco de Terminais
- Chave sem fusível com acionamento na porta
- Chave com fusível com retardo com acionamento na porta
- Disjuntor interrupção padrão com acionamento na porta
- Disjuntor de alta interrupção com acionamento na porta
- Disjuntor de ultra interrupção com acionamento na porta

Medidor de Volts/Amps

- Com chave trifásica

Arranjo Geral

Montagem do VFD

Os VFDs de 019 a 072 tanto podem ser montados em fábrica nas mesmas unidades e no mesmo local dos starters convencionais quanto podem ser separados. Os VFDs de 090 a 120 são somente separados. Os tamanhos estão na [página 28](#).

Tabela 12: Opções de Montagem de VFD

Chiller Model	Montado Unidade na Fábrica	Montado Unidade em Campo	Separado ²
WSC/WDC 063-087	X		X
WSC 100-126		X ³	X
WDC 100-126			X
WCC 100-126		X ³	X

Nota 1: Reator opcional é montado e instalado em campo para unidade com VFD.
 Nota 2: Reator opcional é montado em fábrica no gabinete do VFD.
 Nota 3: Cabos de interconexão e abraçadeiras são fornecidos junto com a máquina.

Harmônicas de Linha de VFD

Deve-se tomar cuidado na aplicação de VFDs devido ao efeito de harmônicas de linha no sistema elétrico. Os VFDs causam distorção da linha de CA porque eles são cargas não lineares, isto é, elas não retiram corrente sinusoidal da linha. Elas retiram sua corrente apenas de picos de linha CA, assim, achatando o topo da onda de tensão. Algumas outras cargas não lineares são balastros eletrônicos e fontes de alimentação ininterruptas. As harmônicas de linha e suas distorções associadas podem ser críticas para os usuários de comando CA por três razões:

- 1 Harmônicas de corrente podem causar aquecimento adicional para os transformadores, condutores e chaves de mudança.
- 2 Harmônicas de tensão perturbam a onda de tensão senoidal suave.
- 3 Os componentes de alta frequência de distorção de tensão podem interferir nos sinais transmitidos na linha de CA para alguns sistemas de controle.

Os harmônicas que preocupam são as 5^o, 7^o, 11^o e 13^o. Harmônicas ímpares, harmônicas divisível por três e harmônicas de magnitude elevada geralmente não são um problema.

Harmônicas de Corrente

Um aumento na impedância reativa na frente do VFD ajuda a reduzir as correntes harmônicas. A impedância reativa pode ser adicionada das seguintes maneiras:

- 1 Montar a unidade longe do transformador fonte.
- 2 Adicione reatores de linha.
- 3 Use um transformador de isolamento.

Harmônicas de Tensão

A distorção de tensão é provocada pelo fluxo de correntes harmônicas através de uma impedância de fonte. Uma redução na impedância da fonte para o ponto do acoplamento comum (PCC) irá reduzir as harmônicas de tensão. Isto pode ser feito das seguintes maneiras:

- 1 Manter o PCC o mais distante possível dos comandos (próximo da fonte).
- 2 Aumentar o tamanho da (diminua a impedância) do transformador fonte.
- 3 Aumentar a capacidade (diminua a impedância) do busway ou cabos da fonte para o PCC.
- 4 Verificar se a reatância adicional está no sentido da corrente (mais próximo do VFD do que da fonte) do PCC.

Norma IEEE 519

O IEEE criou uma norma que define os limites aceitáveis de distorção de corrente e tensão do sistema. A Daikin tem uma forma simples que permite determinar a conformidade com a norma IEEE 519. Os reatores de linha, transformadores de isolamento ou transformadores de fase de mudança podem ser necessários em algumas instalações.

Procedimento de Seleção

Você tem disponíveis muitas combinações de configuração de compressores, condensadores e evaporadores para uma dada capacidade. A lista de unidades vão de baixo custo inicial e alto kW por tonelada (COP) até para altos custos iniciais e baixos kW por tonelada (COP). Uma ilustração do desempenho vs custo é mostrada abaixo. A seleção da unidade ideal com máximo retorno operacional sobre o primeiro custo está identificado pelo "X" em vermelho.



A seleção de unidade ótima vai variar com a obra e o projeto. As aplicações com poucas horas de operação não podem justificar uma unidade com um kW por tonelada (COP) muito baixo. As aplicações com muitas horas da operação irá justificar alta carga parcial assim como unidades com carga máxima. Para uma seleção ideal uma análise energética pode ser obtida com seu representante Daikin.

Seleções de Unidades Básicas

Todos os chillers centrífugos Daikin são selecionados para otimizar a refrigeração e kW máximo. O programa de seleção permite a especificação da temperatura da água gelada que entra, temperatura da água do condensador que entra, as vazões do evaporador, condensador, número de passes e fatores de incrustação. As aplicações de glicol podem também ser especificadas.

Operação com Glicol

O uso de glicol nos sistemas de água gelada com proteção contra congelamento pode ser necessário em aplicações especiais. As soluções de glicol são exigidas quando as temperaturas de evaporação ficam abaixo de 33°F (1°C).

Certificação AHRI

A Daikin Applied está empenhada em fornecer chillers que rendem conforme especificado. Com isso, os chillers centrífugos Daikin recebem a Certificação AHRI. A contínua verificação do rendimento do chiller e do consumo energético além do programa de seleção certificado AHRI fornecem ao proprietário com a garantia de desempenho especificado.

Escopo do Programa de Certificação

O padrão AHRI 550/590 para centrífuga ou parafuso define os procedimentos de certificação e testes de tolerâncias do

desempenho de todas as unidades que se enquadram no escopo do programa. Todos os chillers que se enquadram no padrão AHRI 550/590 recebem um selo de certificação AHRI sem custo para o proprietário. O equipamento coberto inclui todos os pacotes de refrigerados a água de até 2500 toneladas (8793 kW), operando na faixa indicada na Tabela 13, quer unidade hermética ou aberta, com motor elétrico não superior a 5000 volts e água de arrefecimento (aplicações com glicol estão fora do escopo da norma AHRI 550/590). O programa exclui as seguintes aplicações: chillers a ar e evaporativos, capacidade ultrapassando 2500 toneladas (8793 kW), tensões acima de 5000 volts, salmoura e fluidos especiais diferentes de unidades de recuperação de calor e a água.

Tabela 13: Condições de Aplicação da norma AHRI 550/590

Temperatura Água Gelada que Sai:	40°F a 48°F (4.4°C a 8.9°C)
Temperatura Água Condensador que Entra:	60°F a 95°F (15.6°C a 35°C)

As classes certificadas sob condições padrão da norma AHRI tem os seguintes valores:

- Capacidade, tons (kW)
- Consumo, kW/ton (COP)
- Perda de carga, coluna d'água (kPa)
- Valor Integrado Carga Parcial (IPLV) ou Valor Padrão em Carga Parcial (NPLV)

As condições de classificação padrão são:

Tabela 14: Condições Classificação Padrão AHRI

Temperatura Água Gelada Que Sai:	44°F (6.7°C)
Tolerância à incrustação de campo do lado da água do Evaporador:	0.0001 ft ² x hr x °F/BTU (0.0176 m ² x °C/kW)
Vazão da Água Gelada:	2.4 gpm/ton (0.043 l/s / kW)
Temperatura água do condensador que entra:	85°F (29.4°C)
Tolerância à incrustação de campo do lado da água do Condensador:	0.00025 ft ² x hr x °F/BTU (0.044 m ² x °C/kW)
Vazão da Água do Condensador:	3.0 gpm/ton (0.054 l/s / kW)

O programa de seleção de Chillers Centrífugos MST (*Daikin Tools*) é utilizado para personalizar e especificar chillers segundo determinadas condições de trabalho. Ele faz parte do programa de certificação AHRI, sua versão está no diretório de certificados AHRI e disponíveis no site www.ahridirectory.org. O MST pode ser obtido com seu representante Daikin.

A Daikin Applied comprometeu-se a participar da certificação AHRI 550/590. A etiqueta afixada AHRI nas unidades certificadas garantem que a unidade atende ao rendimento especificado. Este equipamento está certificado de acordo com padrão AHRI 550/590, edição mais recente, desde que as classificações estejam no escopo do programa de certificação.

Figura 21: TIPLV/NPLV

Definição de IPLV/NPLV

O rendimento em Carga Parcial pode ser apresentado em termos de IPLV que tem base nas condições padrão da norma AHRI (citada acima) ou NPLV que tem como base condições não padrão de obras específicas. IPLV e NPLV são base da seguinte equação de peso da norma AHRI 550/590:

$$IPLV \text{ ou } NPLV = \frac{1}{\frac{0.01}{A} + \frac{0.42}{B} + \frac{0.45}{C} + \frac{0.12}{D}}$$

Usando kW/ton, onde:

A = kW/ton (ou COP) a 100%

B = kW/ton (ou COP) a 75%

C = kW/ton (ou COP) a 50%

D = kW/ton (ou COP) a 25%

Ponderação

O percentual de horas anuais de operação em quatro pontos de carga são:

100% Carga a 1% do tempo de operação

75% Carga a 42% do tempo de operação

50% Carga a 45% do tempo de operação

25% Carga a 12% do tempo de operação

Tolerâncias

O teste de tolerância da AHRI, seguindo a norma AHRI Padrão 550/590-98, para capacidade (tons), potência de entrada por ton (kW/ton) e troca de calor é:

$$\% \text{ Tolerância} = 0.105 - (0.07 \times \% \text{ LOAD}) + \left(\frac{0.15}{DTFL \times \% FL} \right)$$

Onde:

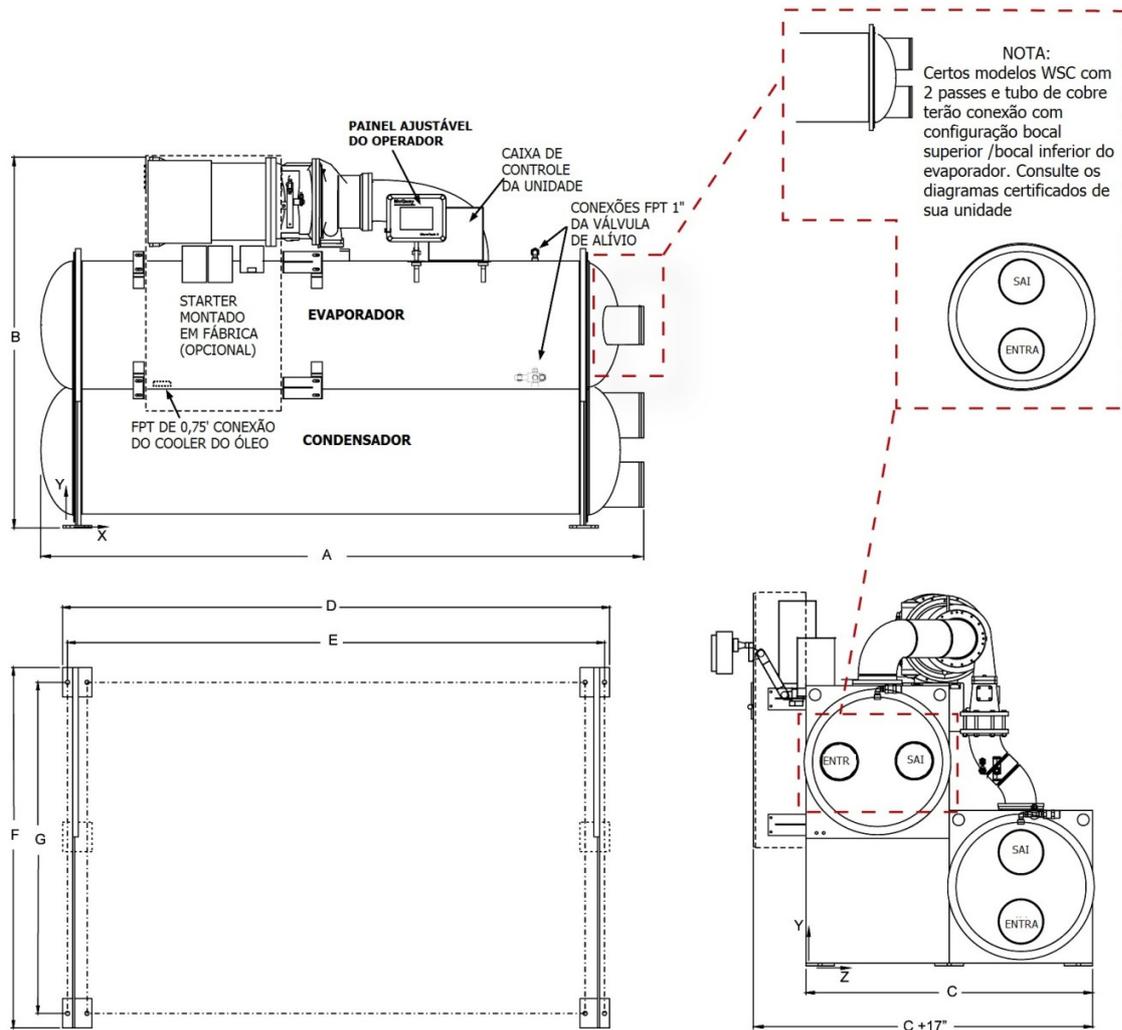
LOAD = Carga Máxima

DTFL = Delta-T de Água Gelada a Plena Carga

Esta formula resulta em uma ±5% tolerância em tons e kW/ton a 100% do ponto de carga na condição AHRI.

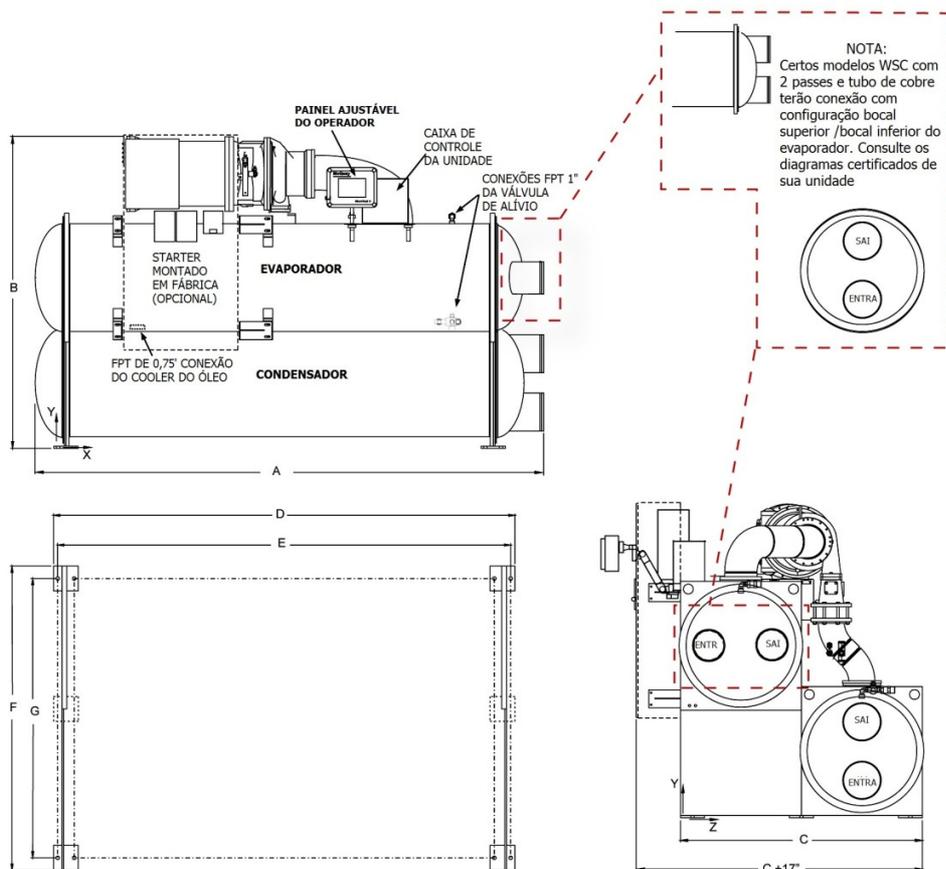
Dimensões

Figura 22: WSC063 (160-300 tons/ 560 a 1050 kW) Leia as Notas no Diagrama página 44



COD. VASO		COMPRIMENTO			PESO GERAL	COMPRI SEM STARTER	CENTRO DE GRAVIDADE			ÁREA				CONEXÕES	
EVAP	COND	1&3-PASS	2-PASS	CON. NAS 2 EXTREMID			X	Y	Z	D	E	F	G	EVAP 2-PASS	COND 2-PASS
		A	A	A	B	C	X	Y	Z	D	E	F	G		
E2009	C1809	134 (3404)	128 (3251)	134 (3404)	76 (1930)	42 (1067)	50 (1270)	37 (940)	16 (406)	113 (2870)	111 (2819)	42 (1067)	34 (864)	6	6
E2012	C1812	169 (4293)	163 (4140)	169 (4293)	76 (1930)	42 (1067)	68 (1727)	36 (914)	17 (432)	148 (3759)	145 (3683)	42 (1067)	34 (864)	6	6
E2209	C2009	134 (3404)	129 (3277)	134 (3404)	76 (1930)	42 (1067)	50 (1270)	36 (914)	17 (432)	113 (2870)	111 (2819)	42 (1067)	34 (864)	8	6
E2212	C2012	169 (4293)	164 (4166)	169 (4293)	76 (1930)	42 (1067)	68 (1727)	34 (864)	17 (432)	148 (3759)	145 (3683)	42 (1067)	34 (864)	8	6
E2209	C2209	134 (3404)	129 (3277)	134 (3404)	76 (1930)	42 (1067)	51 (1295)	35 (889)	17 (432)	113 (2870)	111 (2819)	42 (1067)	34 (864)	8	8
E2212	C2212	169 (4293)	164 (4166)	169 (4293)	76 (1930)	42 (1067)	68 (1727)	34 (864)	17 (432)	148 (3759)	145 (3683)	42 (1067)	34 (864)	8	8
E2609	C2209	134 (3404)	129 (3277)	134 (3404)	80 (2032)	46 (1168)	51 (1295)	37 (940)	20 (508)	113 (2870)	111 (2819)	46 (1168)	38 (965)	8	8
E2612	C2212	169 (4293)	164 (4166)	169 (4293)	80 (2032)	46 (1168)	69 (1753)	35 (889)	20 (508)	148 (3759)	145 (3683)	46 (1168)	38 (965)	8	8
E2609	C2609	134 (3404)	129 (3277)	134 (3404)	86 (2184)	48 (1219)	51 (1295)	40 (1016)	20 (508)	113 (2870)	111 (2819)	48 (1219)	40 (1016)	8	8
E2612	C2612	169 (4293)	164 (4166)	169 (4293)	86 (2184)	48 (1219)	69 (1753)	38 (965)	21 (533)	148 (3759)	145 (3683)	48 (1219)	40 (1016)	8	8
E3012	C2612	175 (4445)	167 (4242)	175 (4445)	90 (2286)	53 (1346)	67 (1702)	41 (1041)	21 (533)	148 (3759)	145 (3683)	53 (1646)	45 (1143)	10	8
E3009	C2609	140 (3556)	132 (3353)	140 (3556)	91 (2235)	52 (1321)	52 (1321)	41 (1041)	25 (635)	113 (2870)	111 (2819)	56 (1422)	48 (1219)	10	8

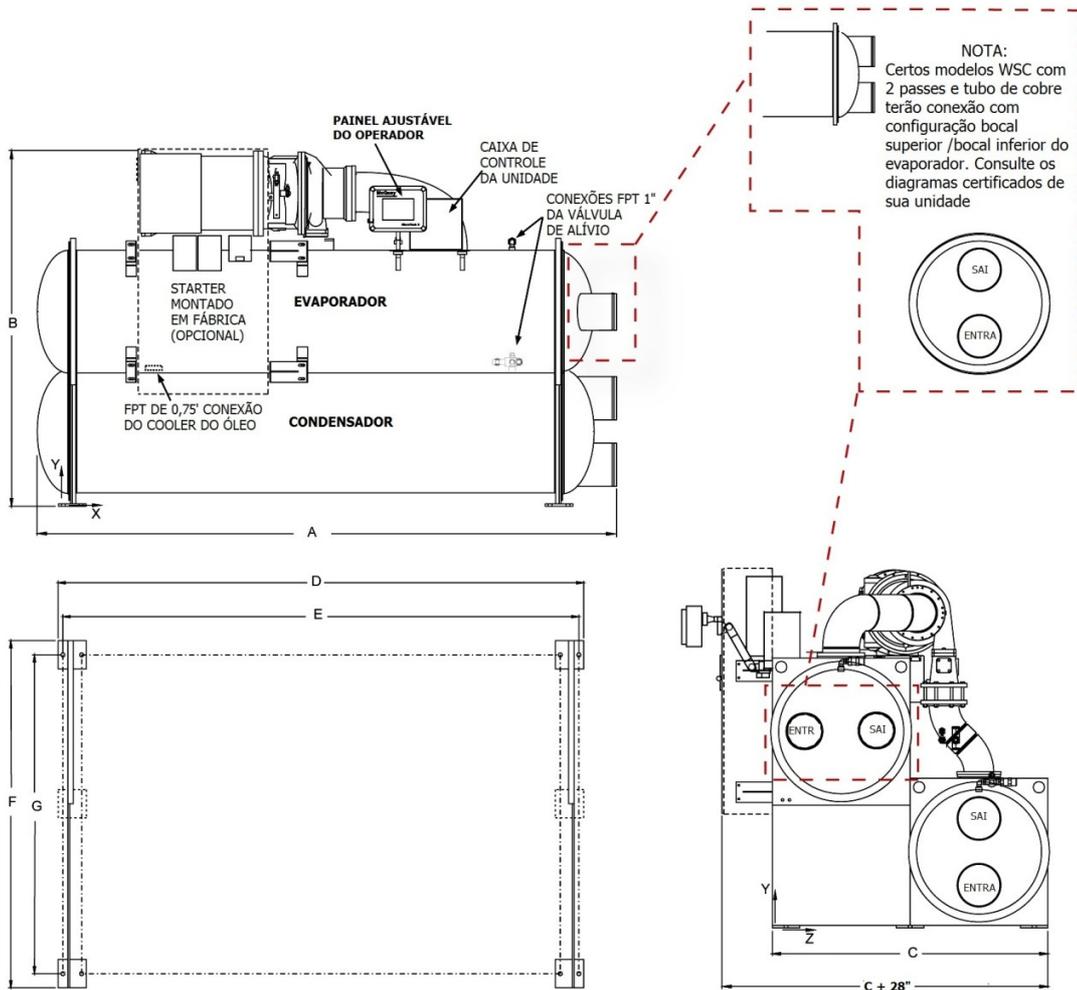
Figura 23: WSC079/087 (300-600 tons/ 1050 a 2110 kW) Leia Notas no Diagrama página 44



COD VASO		COMPRIMENTO "A"			PESO	LARGURA SEM STARTER	CENTRO DE GRAVIDADE			ÁREA				CONEXÕES	
EVAP	COND	1&3 PASS	2 PASS	CONEXÕES 2 LADOS			B	C	X	Y	Z	D	E	F	G
		A	A	A	B	C	X	Y	Z	D	E	F	G		
E2209 ⁵	C2209 ⁵	134 (3404)	129 (3277)	134 (3404)	74 (1880)	45 (1143)	50 (1270)	35 (889)	18 (457)	113 (2870)	111 (2819)	45 (1173)	37 (9398)	8	8
E2212 ⁵	C2212 ⁵	169 (4293)	164 (4166)	169 (4293)	74 (1880)	45 (1143)	68 (1727)	34 (864)	18 (457)	148 (3759)	145 (3683)	45 (1173)	37 (9398)	8	8
E2609	C2209	134 (3404)	129 (3277)	134 (3404)	78 (1981)	49 (1245)	51 (1295)	40 (1016)	22 (559)	113 (2870)	111 (2819)	49 (1245)	41 (1041)	8	8
E2612	C2212	169 (4293)	164 (4166)	169 (4293)	78 (1981)	49 (1245)	69 (1753)	35 (889)	21 (533)	148 (3759)	145 (3683)	49 (1245)	41 (1041)	8	8
E2609	C2609	134 (3404)	129 (3277)	134 (3404)	83 (2108)	52 (1321)	51 (1295)	37 (940)	21 (533)	113 (2870)	111 (2819)	52 (1321)	44 (1118)	8	8
E2612	C2612	169 (4293)	164 (4166)	169 (4293)	83 (2108)	52 (1321)	69 (1753)	38 (965)	22 (559)	148 (3759)	145 (3683)	52 (1321)	44 (1118)	8	8
E3009	C2609	140 (3556)	132 (3353)	140 (3556)	88 (2235)	56 (1422)	52 (1321)	41 (1041)	25 (635)	113 (2870)	111 (2819)	56 (1422)	48 (1219)	10	8
E3009	C3009	140 (3556)	132 (3353)	140 (3556)	93 (2362)	58 (1473)	52 (1321)	43 (1092)	26 (660)	113 (2870)	111 (2819)	58 (1473)	50 (1270)	10	10
E3012	C2612	175 (4445)	167 (4242)	175 (4445)	88 (2235)	56 (1422)	69 (1753)	40 (1016)	25 (635)	148 (3759)	145 (3683)	56 (1422)	48 (1219)	10	8
E3012	C3012	175 (4445)	167 (4242)	175 (4445)	93 (2362)	58 (1473)	70 (1778)	41 (1041)	26 (660)	148 (3759)	145 (3683)	58 (1473)	50 (1270)	10	10
E3609	C3009	140 (3556)	133 (3378)	140 (3556)	94 (2388)	74 (1880)	52 (1321)	43 (1092)	34 (864)	113 (2870)	111 (2819)	74 (1880)	66 (1676)	12	10
E3612	C3012	175 (4445)	168 (4267)	175 (4445)	94 (2388)	74 (1880)	70 (1778)	41 (1041)	34 (864)	148 (3759)	145 (3683)	74 (1879)	66 (1676)	12	10
E3612 ⁶	C3612 ⁶	175 (4445)	168 (4267)	175 (4445)	105 (2667)	80 (2032)	70 (1778)	46 (1168)	38 (965)	148 (3759)	145 (3683)	80 (2032)	72 (1829)	12	12

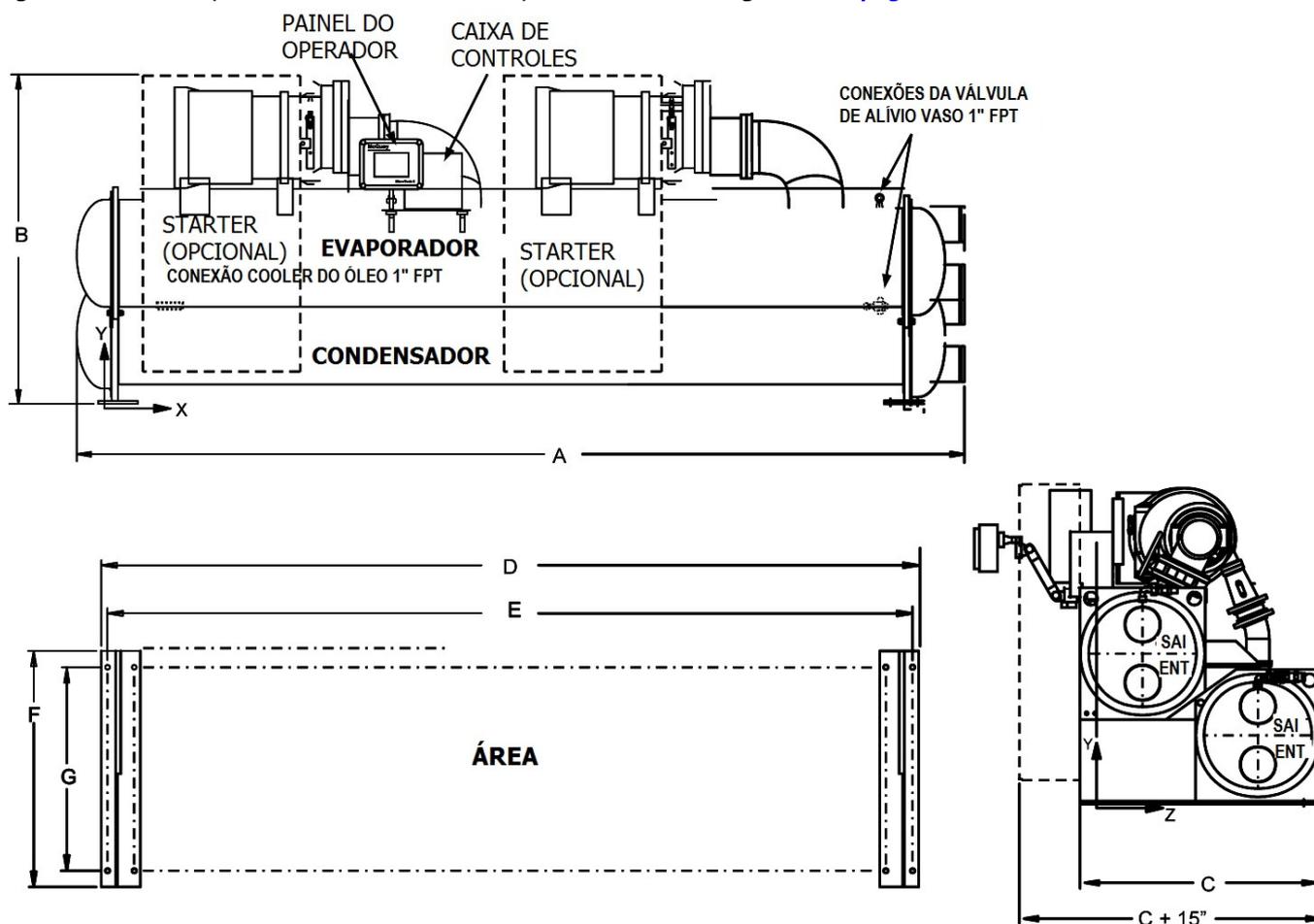
Dimensões

Figura 24: WSC100/113/126 (600-1250 tons/ 2100 a 4400 kW) Leia Notas do Diagrama na página 44



COD. VASO		COMPRIMENTO			PESO	LARGURA SEM STARTER	CENTRO DE GRAVIDADE			ÁREA				CONEXÕES (NOTA 10)	
EVAP	COND	1&3 PASS	2 PASS	CON 2 LADOS			B	C	X	Y	Z	D	E	F	G
E3612	C3012	175 (4445)	168 (4267)	175 (4445)	99 (2515)	74 (1880)	68 (1727)	47 (1194)	27 (686)	148 (3759)	145 (3683)	74 (1880)	66 (1676)	12	10
E3612	C3612	175 (4445)	168 (4267)	175 (4445)	99 (2515)	80 (2032)	68 (1727)	46 (1168)	31 (787)	148 (3759)	145 (3683)	80 (2032)	72 (1829)	12	12
E4212	C3612	175 (4445)	170 (4318)	175 (4445)	99 (2515)	86 (2184)	69 (1753)	45 (1143)	35 (889)	148 (3759)	145 (3683)	86 (2184)	78 (1981)	14	12
E4212	C4212	175 (4445)	170 (4318)	175 (4445)	102 (2591)	92 (2337)	69 (1753)	45 (1143)	37 (940)	148 (3759)	145 (3683)	92 (2337)	84 (2134)	14	14
E4812	C4212	181 (4597)	175 (4445)	181 (4597)	106 (2692)	98 (2489)	69 (1753)	46 (1168)	42 (1067)	148 (3759)	145 (3683)	98 (2489)	90 (2286)	18	14
E4812 ⁷	C4812 ⁷	181 (4597)	175 (4445)	181 (4597)	106 (2692)	104 (2642)	70 (1778)	46 (1168)	46 (1168)	145 (3683)	145 (3683)	104 (2642)	96 (2438)	18	18

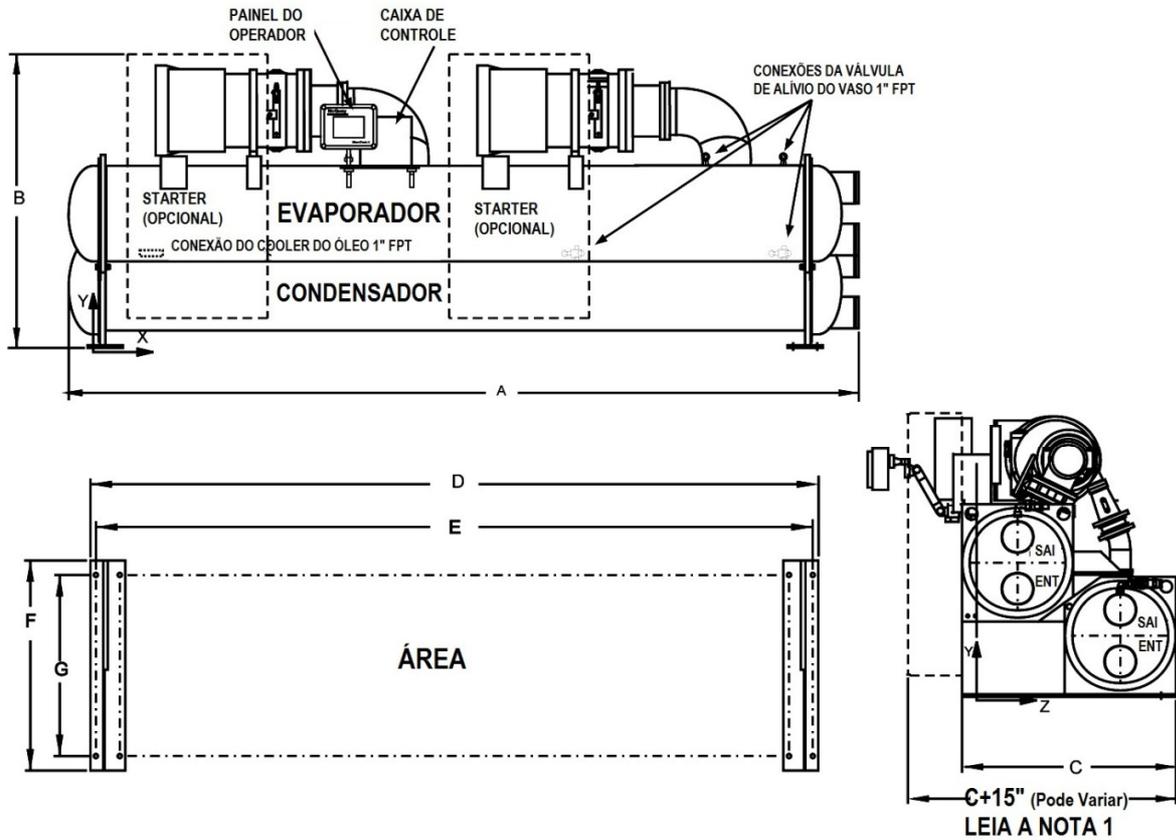
Figura 25: WDC063 (400-600 tons / 1400-2100 kW) Leia Notas nos Diagramas na página 44



COD. VASO		COMPRIMENTO			PESO	LARGURA SEM STARTER	CENTRO DE GRAVIDADE			ÁREA				CONEXÕES	
EVAP	COND	1&3 PASS	2 PASS	CONEXÕES 2 LADOS			B	C	X	Y	Z	D	E	F	G
E2416	C2416	218	214	218	80	58	91	36	17	199	196	58	50	8	8
		(5544)	(5426)	(5544)	(2032)	(1470)	(2318)	(911)	(425)	(5048)	(4972)	(1470)	(1267)		
E2416	C2616	218	214	218	80	58	91	35	17¼	199	196	58	50	8	8
		(5544)	(5426)	(5544)	(2032)	(1470)	(2324)	(895)	(438)	(5048)	(4972)	(1470)	(1267)		
E2616	C2416	218	214	218	80	58	91	36	16	199	196	58	50	8	8
		(5544)	(5426)	(5544)	(2032)	(1470)	(2324)	(911)	(419)	(5048)	(4972)	(1470)	(1267)		
E2616	C2616	218	214	218	80	58	92	35	17	199	196	58	50	8	8
		(5544)	(5426)	(5544)	(2032)	(1470)	(2340)	(899)	(435)	(5048)	(4972)	(1470)	(1267)		
E3016	C3016	221	214	221	90	64	95	40	21	199	196	64	56	10	10
		(5623)	(5445)	(5623)	(2280)	(1619)	(2410)	(1029)	(537)	(5048)	(4972)	(1619)	(1416)		
E3616	C3616	224	218	224	106	75	(2)	(2)	(2)	199	196	75	67	12	12
		(5685)	(5518)	(5685)	(2686)	(1886)	(2)	(2)	(2)	(5048)	(4972)	(1886)	(1682)		

Dimensões

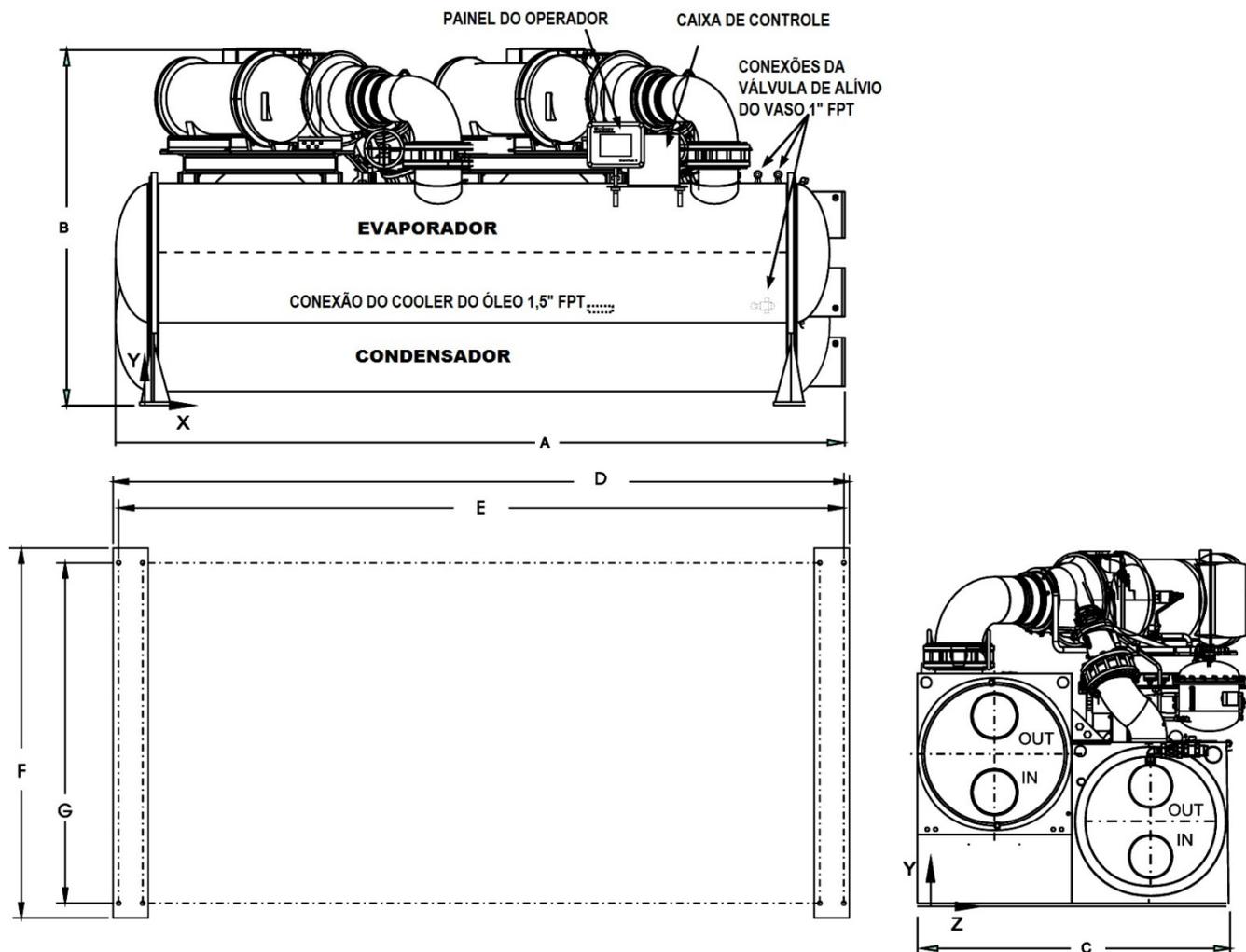
Figura 26: WDC079/087 (600-1200 tons/ 2100-4220 kW) Leia as Notas no Diagrama na [pagina 44](#)



COD. VASO		COMPRIMENTO			PESO	LARGURA SEM STARTER	CENTRO DE GRAVIDADE			ÁREA				CONEXÕES	
EVAP	COND	1&3 PASS	2 PASS	CONEXÕES 2 LADOS			B	C	X	Y	Z	D	E	F	G
E3016	C3016	221	214	221	95	57	93	44	19	199	196	57	49	10	10
		(5620)	(5442)	(5620)	(2413)	(1454)	(2369)	(1127)	(492)	(5050)	(4974)	(1453)	(1250)		
E3616	C3016	224	218	224	100	71	94	45	32	199	196	71	63	12	10
		(5696)	(5531)	(5696)	(2530)	(1808)	(2388)	(1149)	(803)	(5050)	(4974)	(1803)	(1600)		
E3616	C3616	224	218	224	106	74	94	48	32	199	196	74	66	12	12
		(5698)	(5531)	(5698)	(2686)	(1886)	(2392)	(1232)	(822)	(5050)	(4974)	(1886)	(1682)		
E4216	C4216	224	219	224	93	93	97	44	47	199	196	93	84	14	14
		(5698)	(5556)	(5698)	(2362)	(2362)	(2458)	(1127)	(1172)	(5050)	(4974)	(2343)	(2134)		

Dimensões

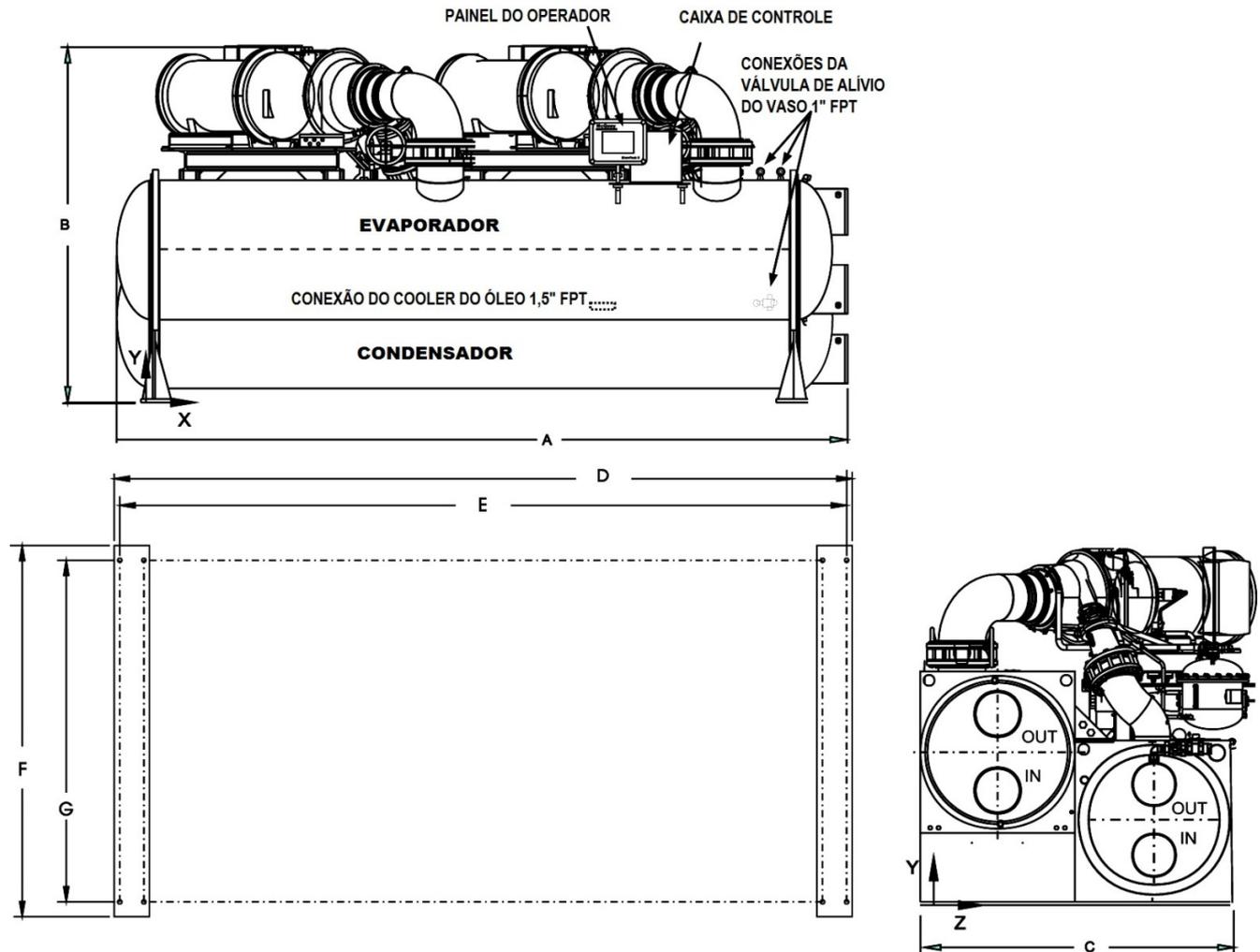
Figura 27: WDC100 - Vasos 16' (1200-1700 tons/ 4200-5950 kW) Tensão Med (<7kV) Só (Leia Notas Diagrama pag 44)
WDC113 - Vasos 16' (1400-1900 tons / 4900-6700 kW) Tensão Med (<7kV) Só (Leia Notas Diagrama pag 44)
WDC126 - Vasos 16' (1600-2700 tons / 5600-9450 kW) Tensão Med (<7kV) Só (Leia Notas Diagrama na pag 44)



COD. VASO		COMPRIMENTO			PESO	LARGURA SEM STARTER	CENTRO DE GRAVIDADE SEM STARTER			ÁREA				CONEXÕES	
EVAP	COND	1&3 PASS	2 PASS	CONEXÕES 2 LADOS			X	Y	Z	D	E	F	G	EVAP 2 PASS	COND 2 PASS
E3616	C3616	224 (5692)	218 (5528)	224 (5692)	105 (2667)	95 (2419)	93 (2353)	51 (1292)	40 (1003)	199 (5050)	196 (4974)	95 (2419)	87 (2216)	12	12
E4216	C4216	224 (5692)	219 (5554)	224 (5692)	108 (2743)	100 (2545)	94 (2381)	50 (1254)	44 (1105)	199 (5050)	196 (4974)	100 (2545)	92 (2342)	14	16
E4816	C4816	230 (5848)	224 (5703)	230 (5848)	115 (2921)	110 (2792)	95 (2400)	52 (1318)	51 (1292)	199 (5050)	196 (4974)	110 (2792)	102 (2589)	18	18

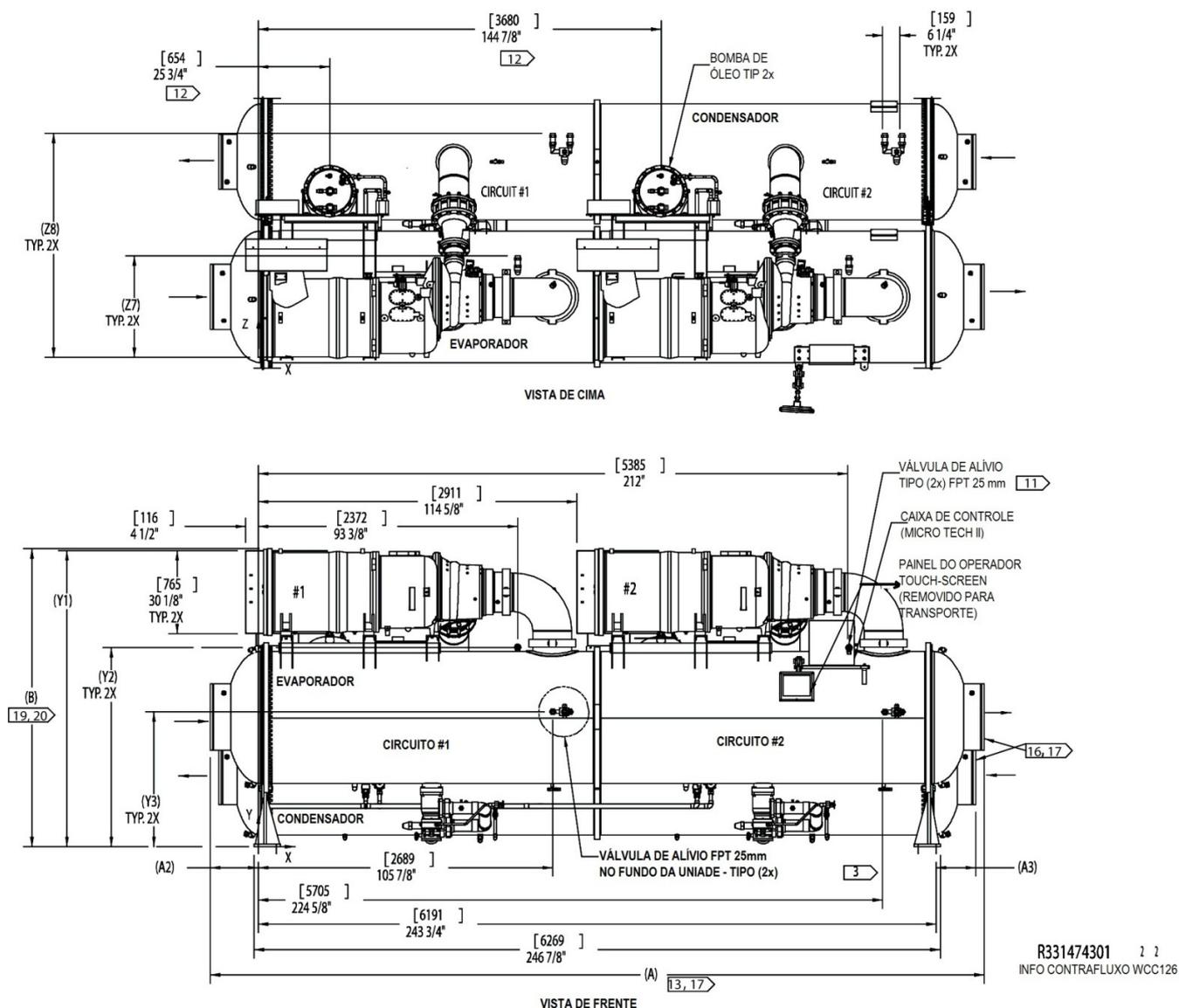
Dimensões

Figura 28: WDC100 - Vasos 20' (1200-1700 tons/ 4200-5950 kW) Tensão Média (<7kV) SÓ (Leia Notas Diagrama pag 44)
WDC113 - Vasos 20' (1400-1900 tons / 4900-6700 kW) Tensão Média (<7kV) SÓ (Leia Notas Diagrama pag 44)
WDC126 - Vasos 20' (1600-2700 tons / 5600-9450 kW) Tensão Média (<7kV) SÓ (Leia Notas Diagrama pag 44)



COD. VASO		COMPRIMENTO			PESO	LARGURA SEM STARTER	CENTRO DE GRAVIDADE			ÁREA				CONEXÕES	
EVAP	COND	1&3 PASS	2 PASS	CONEXÃO 2 LADOS			X	Y	Z	D	E	F	G	EVAP 2 PASS	COND 2 PASS
E4220	C4220	272 (6909)	267 (6772)	272 (6909)	102 (2591)	92 (2343)	117 (2991)	46 (1165)	36 (921)	247 (6269)	244 (6193)	92 (2343)	84 (2140)	14	16
E4820	C4820	276 (7010)	271 (6890)	276 (7010)	110 (2794)	104 (2648)	118 (3007)	49 (1238)	43 (1105)	247 (6269)	244 (6193)	104 (2648)	96 (2444)	18	18

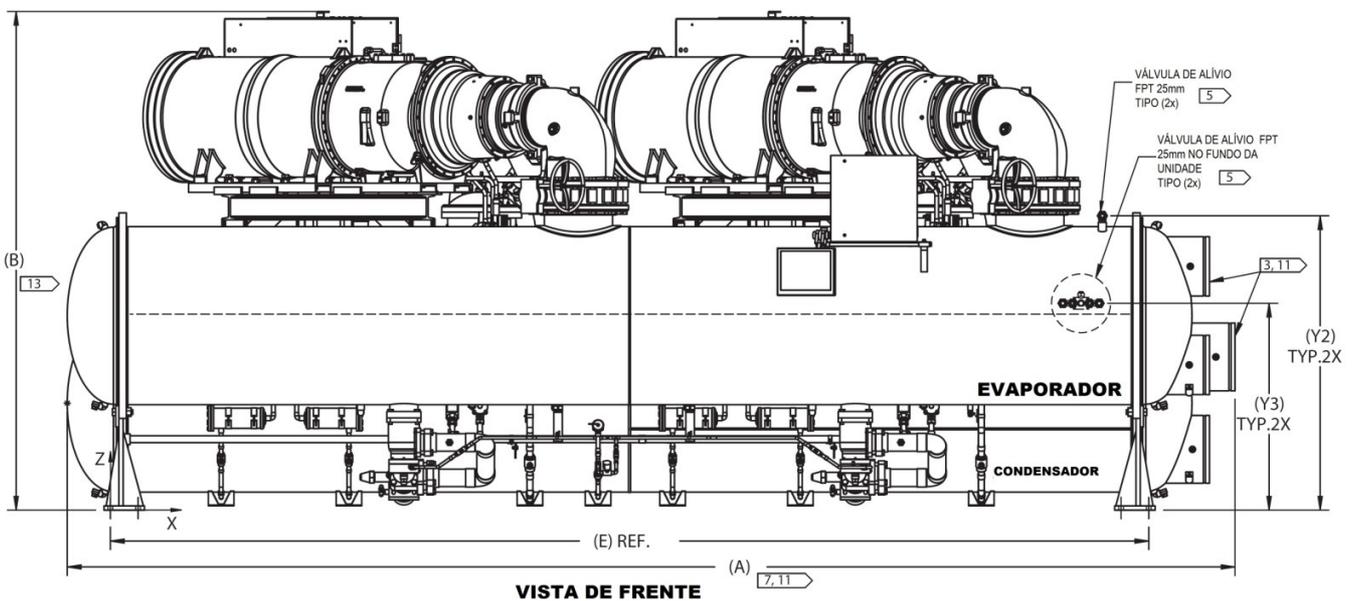
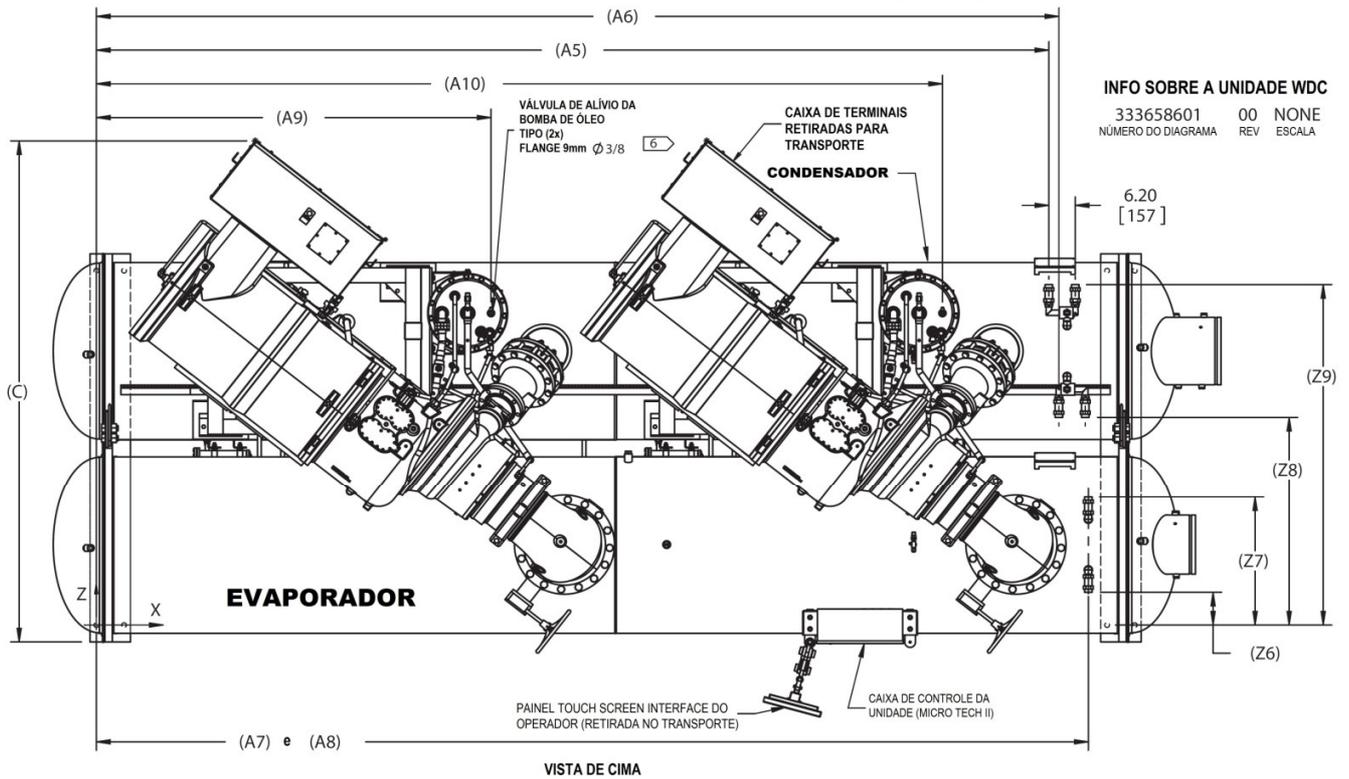
Figura 29: WCC100/113/126 (1200-2700 tons / 4220 a 9450 kW) Leia Nota no Diagrama na pag 44



EVAP	COND	COMPRIMENTO		ALTURA DA UNIDADE	LARGURA SEM STARTERS	COMPR. MTG. FUROS NOS PÉS	CENTRO DE GRAVID (TRANSPORTE)			CENTRO DE GRAVID (OPERAÇÃO)		
		1 PASS EVAP	1 PASS COND				X	Y	Z	X	Y	Z
		A	A1									
E3620	C3620	272 1/4	272 1/4	100 3/8	80 1/4	72 1/4	115	48 3/4	30 1/2	115 3/4	47 1/4	30 7/8
		(6915)	(6915)	(2550)	(2038)	(1835)	(2921)	(1238)	(775)	(2940)	(1200)	(784)
E4220	C3620	272 1/4	272 1/4	101 7/8	86 1/4	78 1/4	115 3/4	47 1/2	34 1/8	116 1/2	46 1/8	34 1/8
		(6915)	(6915)	(2588)	(2191)	(1988)	(2940)	(1207)	(867)	(2959)	(1172)	(867)
E4220	C4220	272 1/4	272 1/4	104 5/8	92 1/4	84 1/4	116 1/4	48	38	117 1/4	45 7/8	38 3/4
		(6915)	(6915)	(2658)	(2343)	(2140)	(2953)	(1219)	(965)	(2978)	(1165)	(984)
E4820	C4220	278 1/4	272 1/4	108 1/4	98 1/4	90 1/4	116 3/4	49	40 3/4	117 1/2	47 1/2	40 7/8
		(7068)	(6915)	(2750)	(2496)	(2292)	(2965)	(1245)	(1035)	(2985)	(1207)	(1038)
E4820	C4820	278 1/4	278 1/4	110 3/8	104 1/4	96 1/4	117 3/8	48 7/8	45 1/2	118	47 3/8	45 5/8
		(7068)	(7068)	(2804)	(2648)	(2445)	(2981)	(1241)	(1156)	(2997)	(1203)	(1159)

Dimensões

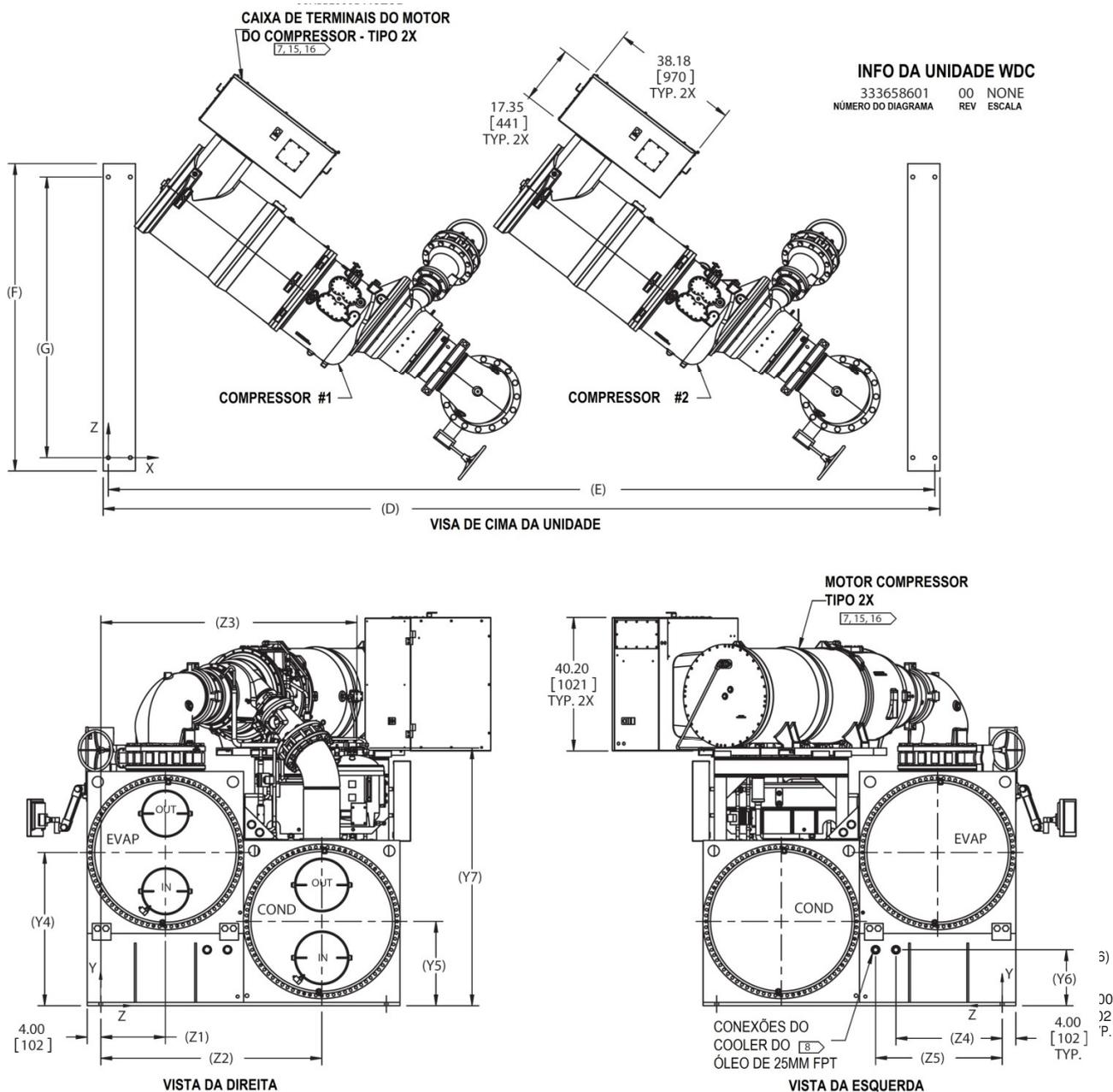
Figura 30: WDC 100/113/126 (Modelos de Altas Tensões- só 10/11kV) continua na página seguinte



VESSEL CODE	COND	OVERALL UNIT LENGTH			OVERALL UNIT HEIGHT	OVERALL UNIT WIDTH	FOOTPRINT				CENTER OF GRAVITY (\$ HIPPING)			CENTER OF GRAVITY (OPERATING)		
		1 & 3 PASSES	2 PASSES	HEAD CONN BOTH ENDS			D	E	F	G	X	Y	Z	X	Y	Z
E42 16	C42 16	224.3 (5698)	226.2 (5745)	230.3 (5850)	119.5 (3036)	119.5 (3036)	198.8 (5050)	195.8 (4974)	92.2 (2343)	84.2 (2140)	92.9 (2360)	52.8 (1342)	50.8 (1289)	93.8 (2382)	50.7 (1286)	49.4 (1254)
E42 20	C4220	272.3 (6917)	274.2 (6964)	278.3 (7069)	118.0 (2997)	119.0 (3024)	246.8 (6269)	243.8 (6193)	92.2 (2343)	84.2 (2140)	118.1 (2999)	50.0 (1270)	51.0 (1294)	118.9 (3019)	48.1 (1221)	49.4 (1255)
E48 20	C4820	278.3 (7069)	278.8 (7080)	284.3 (7221)	124.1 (3152)	122.0 (3100)	246.8 (6269)	243.8 (6193)	104.2 (2648)	96.2 (2444)	118.9 (3019)	51.1 (1297)	55.7 (1413)	120.0 (3047)	49.1 (1247)	54.0 (1373)

Nota: Este diagrama representa somente modelos de alta tensão. Notas dos diagramas na [Figura 36, pag. 44](#).

Figura 31: WDC 100/113/126 (Modelos de Altas Tensões - somente 10/11kV) continuação



COND	EVAP	EVAPORATOR HEADS					CONDENSER HEADS				
		CONN. 1 PASS	CONN. 2 PASS	CONN. 3 PASS	Y4	Z1	CONN. 1 PASS	CONN. 2 PASS	CONN. 3 PASS	Y5	Z2
E 4216	C 4216	20.00 (508)	14.00 (356)	10.75 (273)	45.9 (1166)	19.1 (484)	20.00 (508)	16.00 (406)	10.75 (273)	25.3 (641)	65.2 (1656)
E 4220	C 4220	20.00 (508)	14.00 (356)	10.75 (273)	45.9 (1166)	19.1 (484)	20.00 (508)	16.00 (406)	10.75 (273)	25.3 (641)	65.2 (1656)
E 4820	C 4820	24.00 (610)	18.00 (457)	12.75 (324)	49.0 (1245)	22.1 (560)	24.00 (610)	18.00 (457)	12.75 (324)	28.3 (718)	74.2 (1884)

Nota: Este diagrama representa somente modelos de alta tensão. Leia as notas dos diagramas na [Figura 36, pag. 44.](#)

Dimensões

Figura 32: Dimensões - WDC 100/113/126 Modelos de Alta Tensão (10/11kV)

EVAP	COND	VÁLVULAS DE ALÍVIO DO EVAPOR			VALVULA DE ALÍVIO DO CONDENSADOR			VALVULA DE ALÍVIO DO CONDENSADOR			CONEXÕES DO COOLER DO ÓLEO		
		AMBOS OS CIRCUITOS			AMBOS OS CIRCUITOS			AMBOS OS CIRCUITOS			ENTRADA	ENTRADA	SAÍDA
		Y2	A7	A8	Y3	A5	A6	Y7	A9	A10	Y6	Z4	Z5
E4220	C4220	70.1 (1781)	16.2 (412)	135.6 (3444)	48.5 (1231)	9.9 (252)	129.3 (3285)	73.2 (1860)	88.4 (2245)	207.8 (5278)	16.7 (425)	31.4 (797)	37.4 (949)
E4820	C4820	76.2 (1936)	16.3 (415)	135.5 (3441)	54.5 (1384)	10.0 (255)	129.2 (3282)	79.3 (2015)	88.5 (2248)	207.7 (5274)	16.9 (428)	37.4 (949)	43.4 (1102)

INFO UNIDADE WDC

333658601 00 NENHUMA

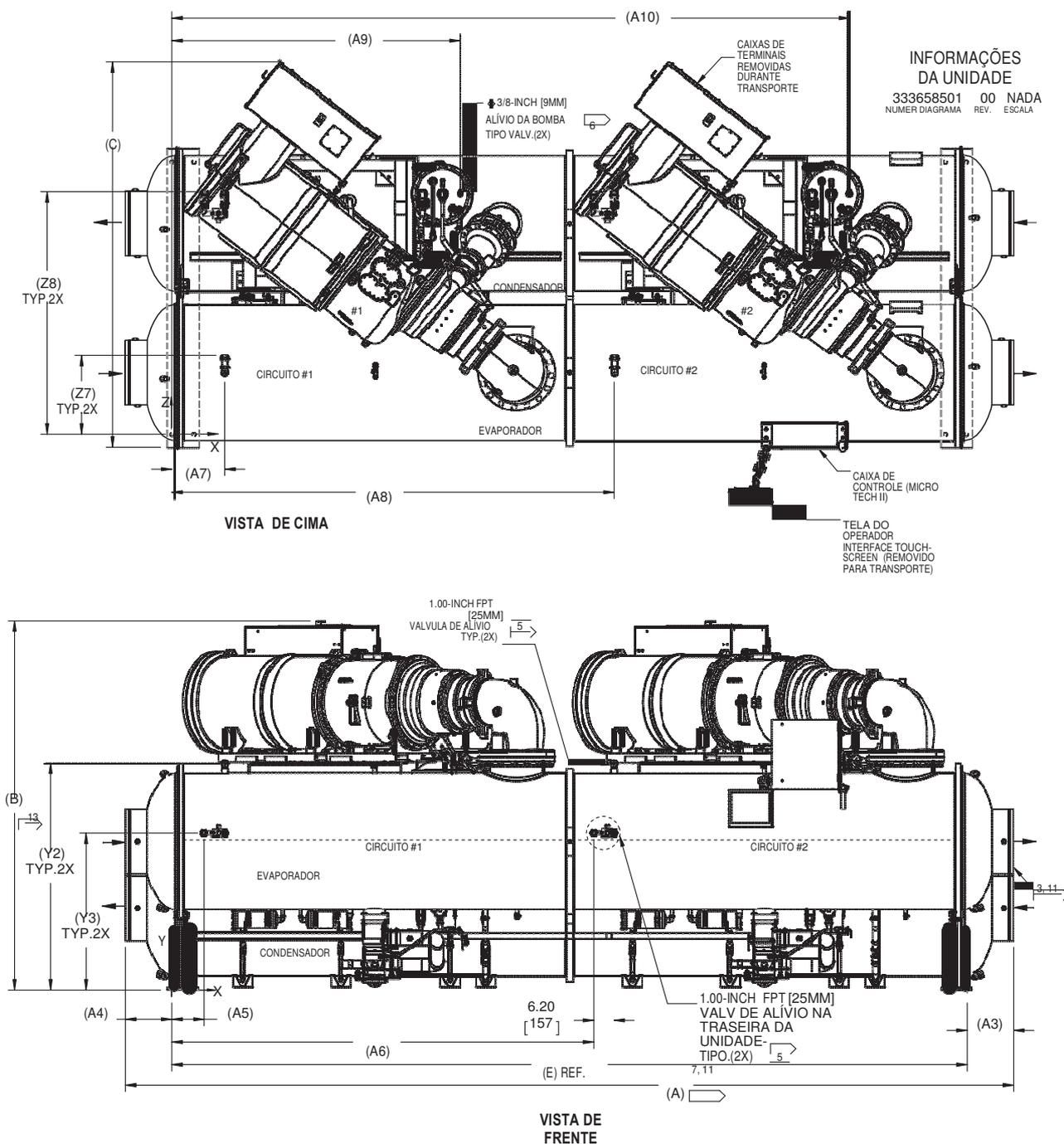
NUMERO DIAGRAMA REV. ESCALA

EVAP	COND	PESOS DOS CANTOS SEM OS STARTES EM		
		LBS/KG		
		CANTO	TRANSPORTE	OPFRAC
E4220	C4220	LF (LEFT FRONT)	11,151 (5,058)	13,005 (5,899)
		LB (LEFT BACK)	17,854 (8,098)	19,637 (8,907)
		RF (RIGHT FRONT)	10,373 (4,705)	12,199 (5,534)
		RB (RIGHT BACK)	16,608 (7,533)	18,421 (8,355)
E4820	C4820	LF (LEFT FRONT)	13,637 (6,186)	16,206 (7,351)
		LB (LEFT BACK)	20,294 (9,205)	22,720 (10,306)
		RF (RIGHT FRONT)	12,796 (5,804)	15,335 (6,956)
		RB (RIGHT BACK)	19,042 (8,637)	21,500 (9,752)

LF = ESQUERDA FRENTE
 LB = ESQUERDA FUNDO
 RF = DIREITA FRENTE
 RB = DIREITA FUNDO

Nota: Este diagrama representa somente modelos de alta tensão. Leia as notas dos diagramas na [Figura 36, pag. 44](#).

Figura 33: Somente Modelos de Alta Tensão WCC 100/113/126 (10/11kV) (continua na página seguinte)



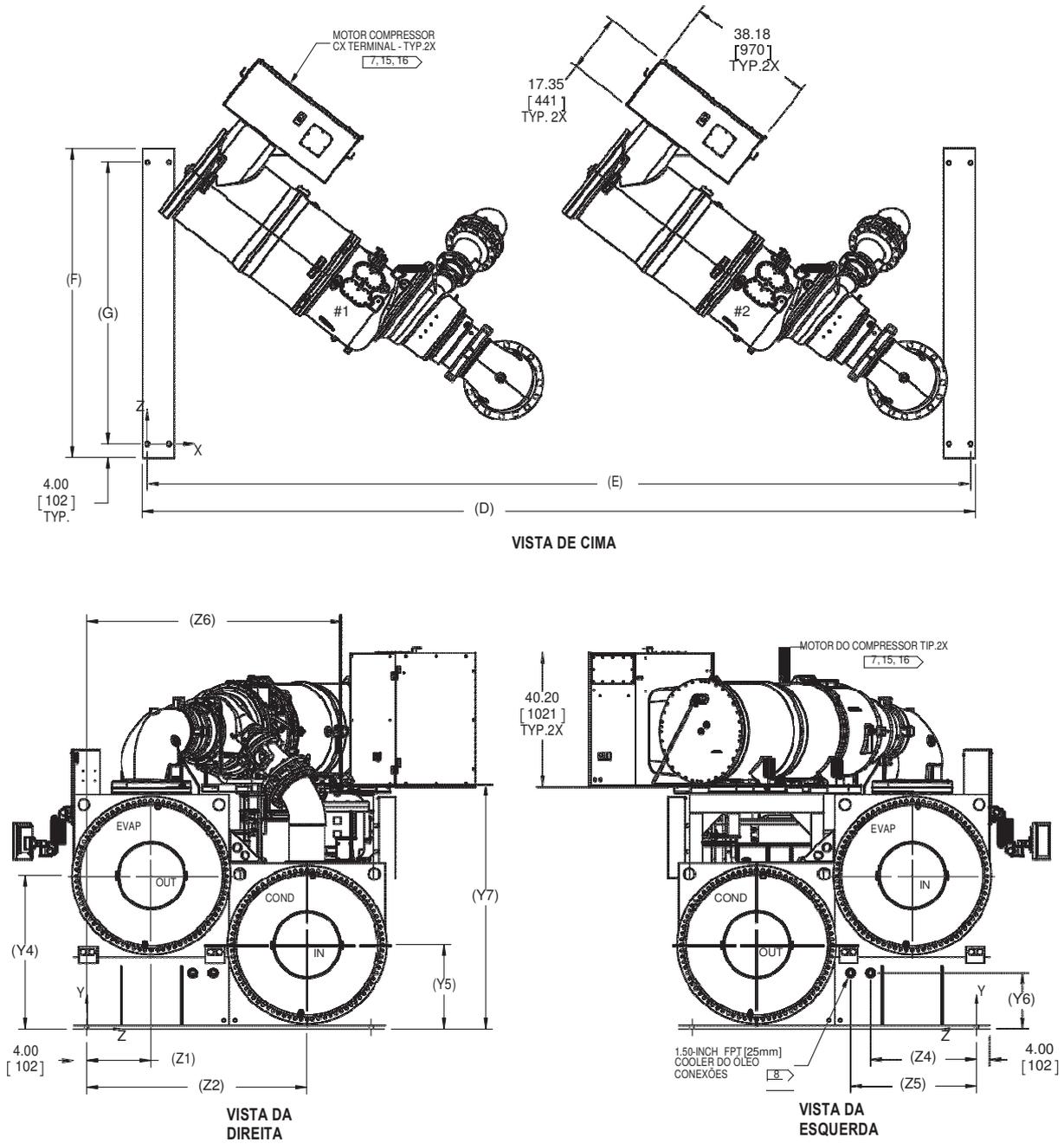
EVA P	COND	COMPRI- MENTO	ALTURA	LARGU- RA	ÁREA				CENTRO DE GRAVIDADE (TRANSPORTE)			CENTRO DE GRAVIDADE (OPERAÇÃO)		
		A	B	C	D	E	F	G	X	Y	Z	X	Y	Z
E4220	C4220	272.3 [6917]	114.0 [2897]	119.0 [3024]	246.8 [6269]	243.8 [6193]	92.2 [2343]	84.2 [2140]	117.5 [2984]	49.3 [1251]	51.8 [1316]	118.0 [2997]	47.3 [1201]	50.7 [1287]
E4820	C4820	278.3 [7069]	120.2 [3052]	122.0 [3100]	246.8 [6269]	243.8 [6193]	104.2 [2648]	96.2 [2444]	118.0 [2998]	50.3 [1277]	57.5 [1461]	118.5 [3011]	48.3 [1226]	56.2 [1426]

Nota: Este diagrama representa somente modelos de alta tensão. Leia as notas dos diagramas na Figura 36, pag. 44.

Dimensões

Figura 34: Somente Modelos de Alta Tensão WCC 100/113/126 (10/11kV) (continuação)

INFO DA WCC
 333658501 00 NADA
 NUMER DIAGRAMA REV. ESCALA



COND	EVAP	TESTEIRAS DO EVAPORADOR				TESTEIRAS DO CONDENSADOR			
		CONEXÕES 1 PASSE	A3	Y4	Z1	CONEXÕES 1 PASSE	A4	Y5	Z2
E4220	C4220	20.0 (508)	14.3 (362)	45.9 (1166)	19.1 (484)	20.0 (508)	14.3 (362)	25.3 (641)	65.2 (1656)
E4820	C4820	24.0 (610)	17.3 (438)	49.0 (1245)	22.1 (560)	24.0 (610)	17.3 (438)	28.3 (718)	74.2 (1884)

Nota: Este diagrama representa somente modelos de alta tensão. Leia as notas dos diagramas na [Figura 35, pag. 42](#).

Figura 35: WDC 100/113/126 Modelos de Alta Tensão (10/11kV) Dimensões

EVAP	COND	VÁLVAS ALÍVIO DO EVAP			VÁLVULAS ALÍVIO COND			VÁLVULAS ALÍVIO BOMBA DE ÓLEO			CONEXÕES COOLER DO ÓLEO		
		AMBOS CIRCUITOS			AMBOS CIRCUITOS			AMBOS CIRCUITOS			ENTRA	ENTRADA	SAÍDA
		Y2	A7	A8	Y3	A5	A6	Y7	A9	A10	Y6	Z4	Z5
E4220	C4220	70.1 (1781)	16.2 (412)	135.6 (3444)	48.5 (1231)	9.9 (252)	129.3 (3285)	73.2 (1860)	88.4 (2245)	207.8 (5278)	16.7 (425)	31.4 (797)	37.4 (949)
E4820	C4820	76.2 (1936)	16.3 (415)	135.5 (3441)	54.5 (1384)	10.0 (255)	129.2 (3282)	79.3 (2015)	88.5 (2248)	207.7 (5274)	16.9 (428)	37.4 (949)	43.4 (1102)

EVAP	COND	PESOS CANTOS - LBS (KG) SEM		
		CANTO	TRANSPOR	OPERAC
E4220	C4220	LF (LEFT FRONT)	11,151 (5,058)	13,005 (5,899)
		LB (LEFT BACK)	17,854 (8,098)	19,637 (8,907)
		RF (RIGHT FRONT)	10,373 (4,705)	12,199 (5,534)
		RB (RIGHT BACK)	16,608 (7,533)	18,421 (8,355)
E4820	C4820	LF (LEFT FRONT)	13,637 (6,186)	16,206 (7,351)
		LB (LEFT BACK)	20,294 (9,205)	22,720 (10,306)
		RF (RIGHT FRONT)	12,796 (5,804)	15,335 (6,956)
		RB (RIGHT BACK)	19,042 (8,637)	21,500 (9,752)

INFO UNIDADE WDC

333658501 00 NENHUM

NUMERO DIAGRAMA REV. ESCALA

Tradução

LF = ESQUERDA FRENTE

LB = ESQUERDA FUNDO

RF = DIREITA FRENTE

RB = DIREITA FUNDO

Nota: Este diagrama representa somente modelos de alta tensão.

Leia as notas dos diagramas na [Figura 35, pag. 42.](#)

Dimensões

Notas Sobre os Diagramas:

- Os diagramas nesta seção são aproximações. Os diagramas certificados tais como: arquivos em PDF ou cópias podem ser requisitados no escritório da Daikin. Não use diagramas de catálogos para projeto final.
- As dimensões estão em polegadas (mm). A tolerância de fábrica de 1-polegada deve ser considerada no processo de design e instalação. As conexões finais devem permitir 12,7 mm de tolerâncias. Leia a seção Dados Físicos e Pesos que contém os pesos dos componentes e da unidade.
- As conexões ilustradas são uma possível configuração padrão; sua unidade pode ser configurada de forma diferente. Determina-se a orientação (esquerda / direita) quando se olha para o painel de controle. Alguns modelos WSC com 2-passes e tubulação de cobre podem ter a configuração da conexão do evaporador "superior/inferior". Leia os Diagramas Certificados para obter as configuração e dimensões exatas e detalhadas das conexões da água, resfriador do óleo e válvulas de alívio.
- Deixe três (3) pés de espaço em todos os quatro lados para acesso de serviço, além do comprimento do tubo mais dois pés numa extremidade para sua remoção. Os dois últimos números no código do vaso são o comprimento do tubo em pés. O NEC pode exigir mais de 3 metros de distância da frente de painéis de controle ou equipamento de partida dependendo da tensão ou do layout.
- E2209/C2209 e E2212/C2212 somente na WSC079. 6 A combinação E3612/C3612 somente na WSC 087.
- E4812/C4812 somente na 126.
- O starter montado opcional na unidade é fornecido em separado para montagem de campo, abraçadeiras e cabos de interconexão são fornecidos junto com a unidade.
- O painel de controle é fornecido desmontado da unidade. Quando montado, ele pode ser ajustado para obter melhor visibilidade.
- As conexões Victaulic de 14 ou mais polegadas são AWWA C-606. A tubulação de campo utilizando a marca Victaulic AGS® com sistema de ranhuras exigirá uma transição fornecida em campo.

Figura 36: Notas sobre os diagramas da WDC & WCC

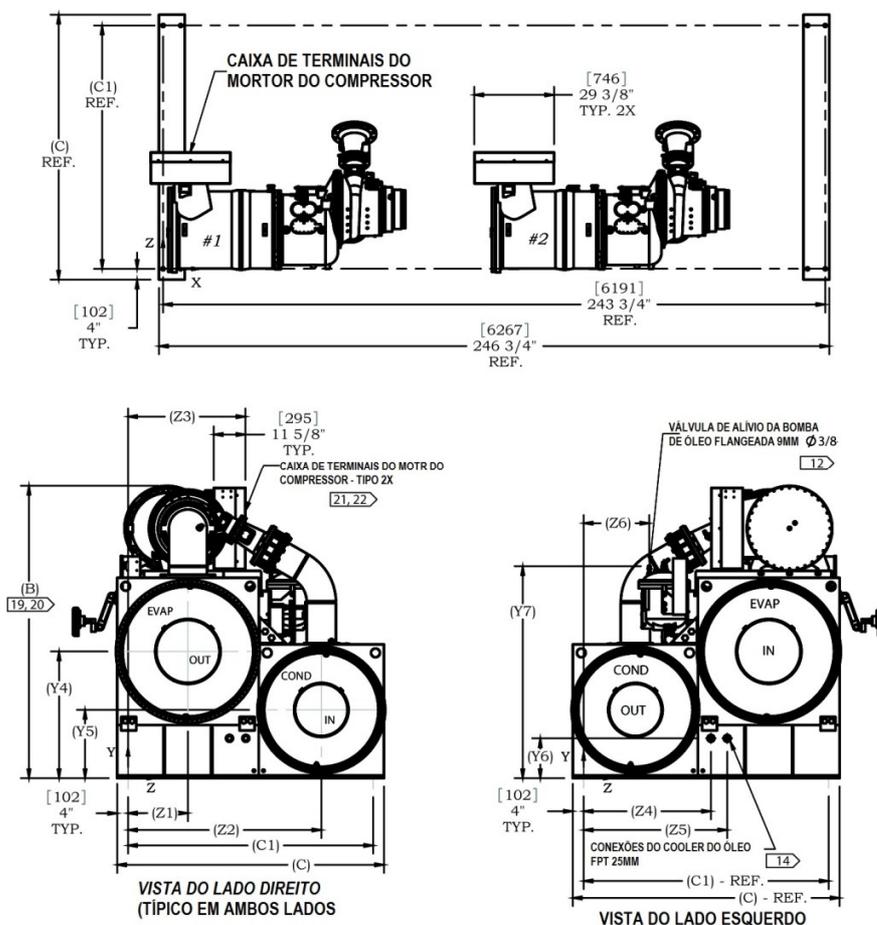
INFO SOBRE A UNIDADE WCC-WDC

333658701 00 NENHUMA
NUMERO DIAGRAMA REV. ESCALA

NOTAS:

- Todas as dimensões estão em polegadas e milímetros.
- As conexões finais têm que deixar uma tolerância de 0,50 pol (13mm) de fábrica.
- As conexões da água ilustradas são para configurações padrão; sua unidade pode ser configurada diferente. A orientação (esquerda/direita) é determinada olhando-se de frente ao painel de controle. Consulte os diagramas certificados para saber a configuração exata.
- O lado do painel de controle é a FRENTE DA UNIDADE. DIREITA e ESQUERDA são determinadas olhando-se de frente.
- As válvulas de alívio do condensador e evaporador de 25mm (1,00pol) FPT devem ser instaladas de acordo com a norma ANSI/ASHRAE 15. O número de válvulas de alívio é 2 por evaporador (1 em cada circuito) e 4 por condensador (2 em cada circuito conectado por válvula de duas vias).
- A válvula de alívio da bomba de óleo (9mm), 1 por bomba de óleo, tem que ser instalada de acordo com a norma ANSI/ASHRAE 15.
- Faz-se necessário 6 metros em ambas extremidades para manutenção dos tubos. Recomenda-se 914mm de espaço em todos os lados e na parte superior para serviço.
- Há conexões da água do resfriador do óleo de 95mm.
- Há furos para içamento de 95mm de diâmetro. Leia o manual de instruções para içamento.
- As conexões da água do condensador e evaporador são fornecidas em padrão Americano de dimensão de tubo. As conexões padrão são adequadas para soldagem ou acoplamentos Victaulic.
- As testeiras padrão com conexões Victaulic são ilustradas no evaporador e condensador. As unidades com conexões flangeadas acrescentam 13mm em cada extremidade (e ao comprimento). As flanges são conforme padrão ANSI 159.
- As dimensões ilustradas são para unidades (evaporador/condensador) com pressões de projeto padrão. A pressão de projeto do lado do refrigerante é 150PSI {1034kPa}. Consulte a fábrica sobre dimensões de unidades caso as pressões de projeto sejam maiores.
- Os isoladores de vibração - quando usados- acrescentam 105mm a altura da unidade.
- As gaiolas de transporte acrescentam 105mm a altura da unidade.
- Se a fixação da força for feita pelo piso, ela deve ser instalada fora do envelope da unidade.
- A fixação típica para o compressor é feita por cima da caixa de terminais do compressor.
- A capacidade das bombas de recolhimento das unidades é determinada pela norma ANSI/ASHRAE para o número máximo de tubos.
- A unidade é transportada de fábrica com a carga operacional de lubrificante e refrigerante.
- As conexões Victaulic de 14" ou maiores são AWWA C-606. A tubulação de campo que usar o sistema ranhurado Victaulic AGS® exige uma transição de fornecida em campo.

Figura 37: Dimensões das Conexões da Tampa do WCC - Leia as Notas



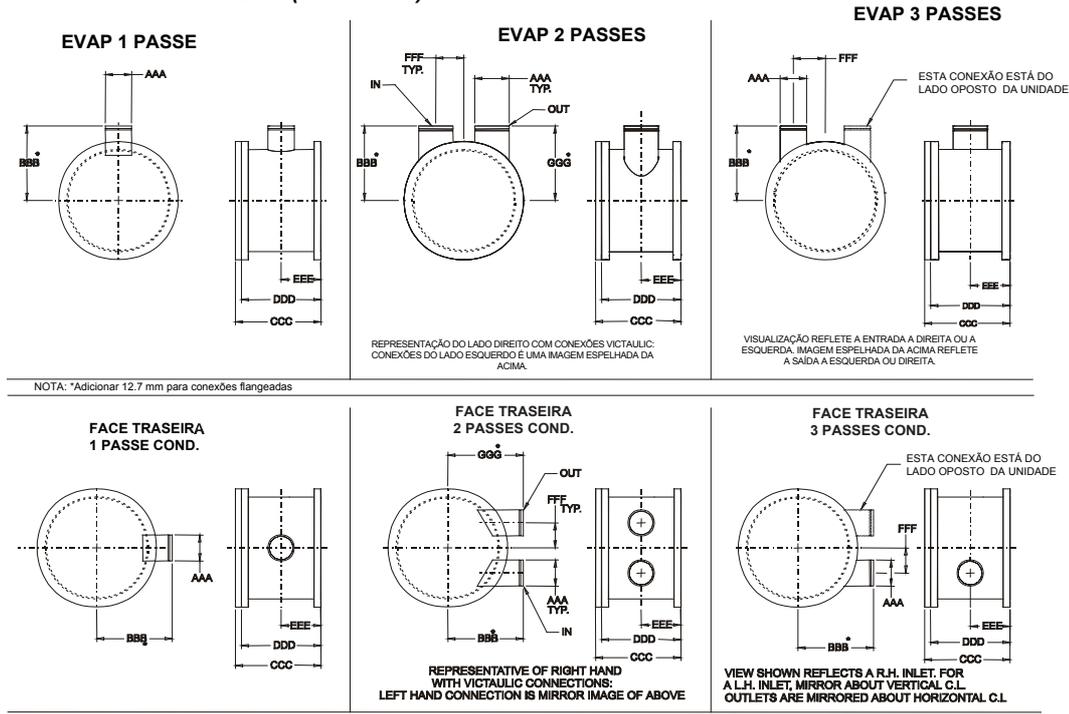
EVAP	COND	TAMPAS DO EVAPORADOR				TAMPAS DO CONDENSER			
		CONEXÕES 1 PASSE	A2	Y4	Z1	CONEXÕES 1 PASSE	A3	Y5	Z2
E3620	C3620	16.00 (406)	14 1/4 (362)	46 1/8 (1172)	16 (406)	16.00 (406)	14 1/4 (362)	22 1/2 (572)	56 1/8 (1426)
E4220	C3620	20.00 (508)	14 1/4 (362)	43 1/8 (1096)	19 (483)	16.00 (406)	14 1/4 (362)	22 1/2 (572)	62 1/8 (1578)
E4220	C4220	20.00 (508)	14 1/4 (362)	45 7/8 (1165)	19 (483)	20.00 (508)	14 1/4 (362)	25 1/4 (641)	65 1/8 (1654)
E4820	C4220	24.00 (610)	17 1/4 (438)	46 7/8 (1191)	22 (559)	20.00 (508)	14 1/4 (362)	25 1/4 (641)	71 1/8 (1807)
E4820	C4820	24.00 (610)	17 1/4 (438)	49 (1245)	22 (559)	24.00 (610)	17 1/4 (438)	28 1/4 (718)	74 1/8 (1883)

NOTAS:

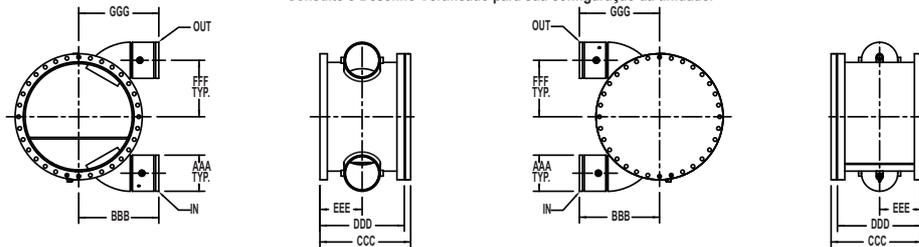
- 1 Todas as dimensões estão em polegadas e/ou milímetros.
- 2 As conexões finais têm que deixar 12.7mm de tolerância.
- 3 As válvulas de alívio do evaporador e condensador de 1.00-pol FPT [25.4 mm] têm que ser instaladas de acordo com a norma ANSI / ASHRAE 15. O número de válvulas de alívio é de 2 por evaporador (1 em cada circuito) e 4 por condensador (2 em cada circuito).
- 4 A válvula de alívio da bomba de óleo de .375 pol [9 mm], 1 por bomba de óleo tem que atender as normas ANSI / ASHRAE 15.
- 5 São necessários 243 pés de espaço em cada extremidade dos tubos para manutenção. Recomenda-se 36 pés [914 mm] de espaço em todos os lados e na parte superior da unidade para manutenção.
- 6 As conexões da água do cooler do óleo são de 1.50-pol FPT [38 mm].
- 7 Há furos de içamento de 3.25-inch [95 mm] de diâmetro. Leia as instruções de içamento no manual de instalação.
- 8 Todas as conexões da água são preparadas para soldagem ou acoplamento victaulic.
- 9 As tampas de 1 passe padrão com conexões victaulic estão em ambos evaporador e condensador. As unidades com conexões em ângulo aumentam em 12.7 mm em comprimento em cada extremidade. As flanges padrão são ANSI Classe 150.
- 10 As dimensões aqui mostradas são para unidades com pressões de projeto padrão (evaporador / condensador). A pressão de projeto do lado do refrigerante é 200 PSI { 1380 kPa } e a pressão de projeto do lado da água é 150 PSI { 1034 kPa }.
- 11 Para obter as dimensões para unidade com pressões de projeto mais altas entre em contato com a fábrica.
- 12 Os isoladores de vibração são instalados em campo - têm espessura de .250 inches [6 mm].
- 13 Estes valores são para somente para unidades com espessura de tubos de cobre padrão.
- 14 Quando se usa gaiola para transporte, acrescente 4.00 pés [105 mm] à altura da unidade.
- 15 Se a principal alimentação for feita pelo piso, ela deve passar por fora do envelope da unidade.
- 16 A fiação típica para o compressor pode ser por cima ou por baixo da caixa de terminais do compressor.
- 17 A capacidade de recolhimento da unidade é determinada de acordo com a norma ANSI/ASHRAE 15 para o número máximo de tubos.
- 18 Estes valores são para unidades pesos dos cantos da unidade.
- 19 A unidade é entregue com a carga operacional de óleo e refrigerante.

Dimensões

Figura 38: Dimensões da Marine Water Box (WSC/WCC)



*NOTA: Alguns modelos WSC com configuração de 2 passes e tubos de cobre terão uma configuração de conexão "acima/abaixo" no evaporador. Consulte o Desenho Certificado para sua configuração da unidade.



Nota: As caixas marinha estão disponíveis em todos os tamanhos de evaporador e condensador. Em aplicações de condições extremas há um revestimento de Epoxi para proteção de das caixas marinhas e casco dos trocadores. leia as notas na página seguinte.

Tabela 15: Dimensões com conexões Flangeadas ou Victaulic (150 PSI Não-ASME - Conexões Victaulic)

Evap. Dia.	1 PASSE					2 PASSES						3 PASSES						
	'AAA'	'BBB'	'CC'	'DD'	'EEE'	'AAA'	'BBB'	'CC'	'DD'	'EEE'	'FFF'	'GG'	'AAA'	'BBB'	'CC'	'DD'	'EEE'	'FFF'
E18	8.63	15.0	19.2	18.0	9.00	6.63	15.00	19.0	18.0	9.00	4.78	21.0	4.50	15.0	19.2	18.0	9.00	5.85
E20	8.63	16.0	19.2	18.0	9.00	6.63	16.00	19.0	18.0	9.00	5.63	16.0	4.50	16.0	19.2	18.0	9.00	6.69
E22	10.7	17.0	21.2	20.0	10.0	8.63	17.00	21.0	20.0	10.0	5.59	23.0	5.56	17.0	21.2	20.0	10.0	7.12
E26	10.7	19.0	21.2	20.0	10.0	8.63	19.00	21.2	20.0	10.0	7.07	19.0	6.63	19.0	21.2	20.0	10.0	8.07
E26*	-	-	-	-	-	8.63	19.00	21.2	20.0	10.0	13.5	19.0	-	-	-	-	-	-
E30	14.0	21.0	28.5	26.5	13.2	10.7	21.00	28.5	26.5	13.2	8.13	21.0	6.63	21.0	28.5	26.5	13.2	10.1
E30*	-	-	-	-	-	10.7	22.00	28.5	26.5	13.2	16.0	22.0	-	-	-	-	-	-
E36	16.0	24.0	29.5	28.0	14.0	12.7	24.00	29.5	28.0	14.0	9.75	24.0	8.63	24.0	29.5	28.0	14.0	11.8
E36*	-	-	-	-	-	12.7	25.00	29.5	28.0	14.0	19.5	25.0	-	-	-	-	-	-
E42	20.0	27.0	34.7	33.0	16.5	14.0	27.00	34.7	33.0	16.5	11.6	27.0	10.7	27.0	34.7	33.0	16.5	13.2
E42*	-	-	-	-	-	14.0	28.00	34.7	33.0	16.5	22.7	28.0	-	-	-	-	-	-
E48	24.0	30.0	38.5	36.5	18.2	18.0	30.00	38.5	36.5	18.2	12.5	36.0	12.7	30.0	38.5	36.5	18.2	15.1
E48*	-	-	-	-	-	18.0	32.50	38.5	36.5	18.2	26.8	32.5	-	-	-	-	-	-
Cond. Dia.	1 PASSE					2 PASSES						3 PASSES						
	'AAA'	'BBB'	'CC'	'DD'	'EEE'	'AAA'	'BBB'	'CC'	'DD'	'EEE'	'FFF'	'GG'	'AAA'	'BBB'	'CC'	'DD'	'EEE'	'FFF'
C16	8.62	14.0	15.2	14.0	7.00	5.56	14.00	15.0	14.0	7.00	4.35	14.0	Consulte nosso escritório					
C18	8.62	15.0	19.2	18.0	9.00	6.63	15.00	19.0	18.0	9.00	4.78	15.0						
C20	8.62	16.0	19.2	18.0	9.00	6.63	16.00	19.0	18.0	9.00	5.63	16.0						
C22	10.7	17.0	21.2	20.0	10.0	8.63	17.00	21.0	20.0	10.0	5.59	23.0						
C26	10.7	19.0	21.2	20.0	10.0	8.63	19.00	21.2	20.0	10.0	7.07	19.0						
C30	14.0	21.0	28.5	26.5	13.2	10.7	21.00	28.5	26.5	13.2	8.13	21.0						
C36	16.0	24.0	30.2	28.0	14.0	12.7	24.00	30.2	28.0	14.0	9.75	24.0						
C42	20.0	27.0	32.5	30.0	15.0	14.0	27.00	32.5	30.0	15.0	11.6	27.0						
C48	24.0	30.0	39.5	36.0	18.2	18.0	30.00	39.5	36.5	18.2	12.5	36.5						

Figura 39: Dimensões da Marine Water Box (WDC)

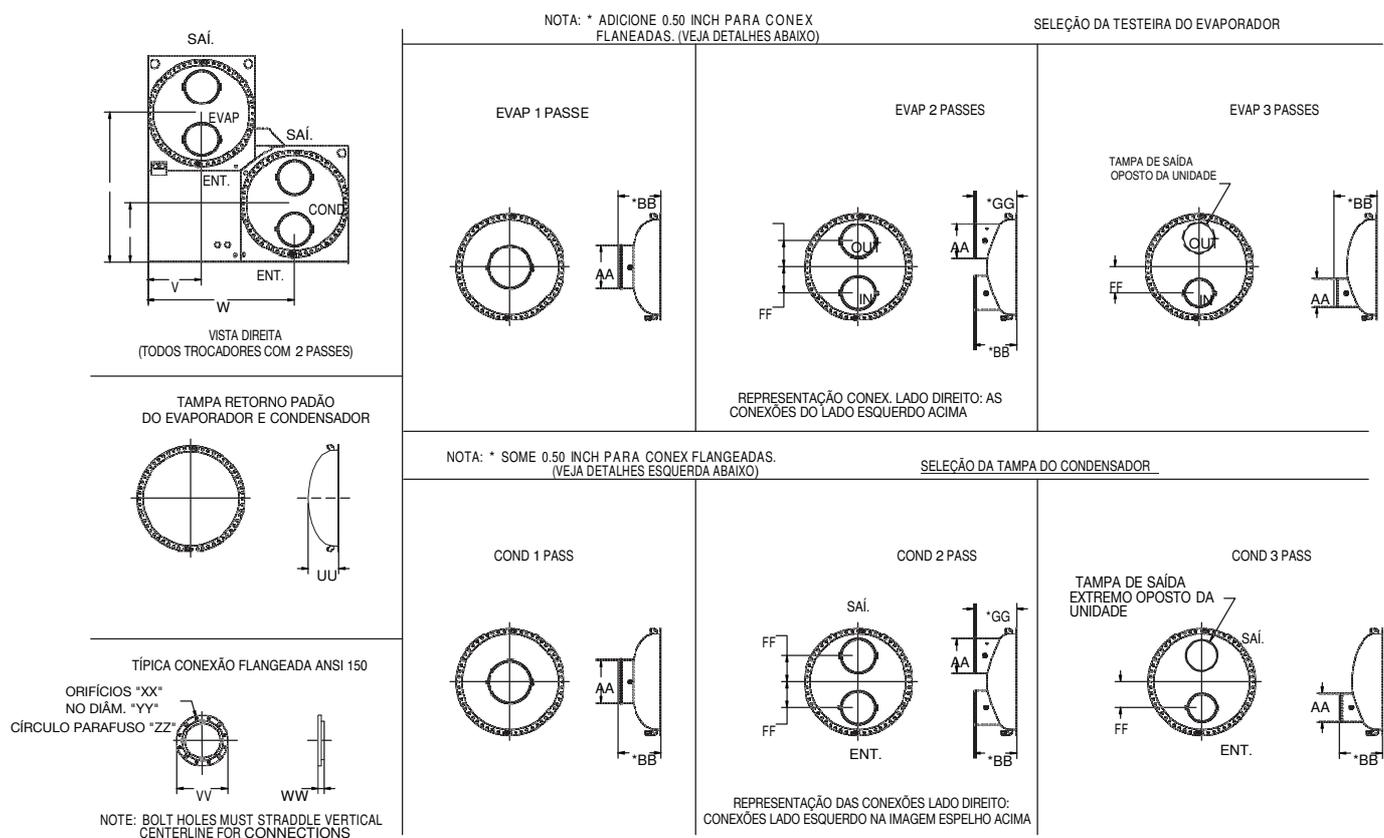


Figura 39:

Dados Físicos

Evaporador

A pressão de projeto do lado do refrigerante é 200 psi (1380 kPa) nas unidades WSC e WCC. Dos evaporadores da WDC é 180 psi (1242 kPa) e dos condensadores é 225 psi (1552 kPa). A pressão de projeto padrão do lado da água é 150 psi (1034 kPa) em todos os vasos. Existe a opção de 300 psi (2068 kPa) disponível.

Isolamento Opcional

O isolamento opcional de superfícies frias incluem o evaporador e pressão da água sem conexão, tubulação de sucção, compressor de entrada, caixa do motor e linha de sucção do resfriamento do motor. As opções são:

- Isolamento simples, ¾ de polegada, tubulação de sucção e motor no evaporador - para aplicações em casas de máquina normais.
- Isolamento duplo, 1 - ½ polegada, na tubulação de sucção do evaporador e motor. Para locais de alta umidade e aplicações de fabricação de gelo.

O isolamento padrão usado é espuma grossa ABS / PVC de 3/4" flexível com um fator K de 0,28 a 75° F. O isolamento é montado e colado formando uma barreira de vapor, em seguida, pintados com um acabamento epóxi resistente a fissura.

O isolamento deve estar em conformidade com as especificações ou ser testado de acordo com as normas:

- ASTM-C-177
- ASTM-C-534 Tipo 2
- ASTM-D-1056-91-2C1
- ASTM E 84
- UL 94-5V
- CAN/ULC S102-M88

Tabela 16: Dados Físicos do Evaporador

Cod Evaporador	WSC	WDC	WCC	Volume Água gal (L)	Área do Isolamento pé ² (m ²)	Peso do Vaso Seco lb (kg)	Adicione ao MWB lb (kg)	Peso Somente Tampa, lb (kg)
E2009	X			31 (117)	82 (7.6)	2543 (1152)	478 (217)	148 (67)
E2012	X			37 (139)	84 (7.8)	2862 (1296)	478 (217)	148 (67)
E2209	X			38 (145)	66 (6.1)	2708 (1227)	600 (272)	175 (79)
E2212	X			45 (170)	90 (8.3)	3071 (1391)	600 (272)	175 (79)
E2212		X		63 (240)	90 (8.3)	3550 (1609)	600 (272)	175 (79)
E2216		X		79 (301)	144 (13.4)	4200 (1903)	600 (272)	175 (79)
E2412		X		88 (335)	131 (12.1)	4410 (1999)	700 (317)	240 (109)
E2416		X		110 (415)	157 (14.6)	5170 (2343)	700 (317)	240 (109)
E2609	X			61 (231)	76 (7.1)	3381 (1532)	899 (407)	302 (137)
E2612	X			72 (273)	102 (9.4)	3880 (1758)	899 (407)	302 (137)
E2612		X		101 (381)	102 (9.4)	4745 (2150)	899 (407)	302 (137)
E2616		X		126 (478)	162 (15.0)	5645 (2558)	899 (407)	302 (137)
E3009	X			74 (281)	86 (8.0)	4397 (1992)	1386 (628)	517 (234)
E3012	X			89 (336)	115 (10.6)	5075 (2299)	1386 (628)	517 (234)
E3016		X		157 (594)	207 (19.2)	7085 (3211)	1386 (628)	517 (234)
E3609	X			128 (484)	155 (14.4)	5882 (2665)	2115 (958)	805 (365)
E3612	X			152 (574)	129 (11.9)	6840 (3099)	2115 (958)	805 (365)
E3616		X		243 (918)	239 (22.2)	9600 (4351)	2115 (958)	805 (365)
E3620			X	219 (827)	207 (19.2)	8298 (3764)	2115 (958)	805 (365)
E4212	X			222 (841)	148 (13.7)	8922 (4042)	2836 (1285)	1181 (535)
E4216		X		347 (1313)	264 (24.5)	12215 (5536)	2836 (1285)	1181 (535)
E4220		X		481 (1819)	330 (30.6)	15045 (6819)	2836 (1285)	1181 (535)
E4220			X	319 (1208)	242 (22.5)	10853 (4923)	2836 (1285)	1181 (535)
E4812	X			327 (1237)	169 (15.6)	11125 (5040)	4578 (2074)	1837 (832)
E4816		X		556 (2106)	302 (281)	16377 (7429)	4578 (2074)	1837 (832)
E4820		X		661 (2503)	377 (35.0)	17190 (7791)	4578 (2074)	1837 (832)
E4820			X	456 (1728)	276 (25.6)	14618 (6630)	4578 (2074)	1837 (832)

Nota 1: A capacidade de água é baseado na configuração padrão do tubo e tampas normais..

Nota 2: Peso do vaso inclui o vaso, os tubos e as tampas, sem refrigerante.

Nota 3: MWB, caixa marinha, peso acrescido é o peso da caixa d'água menos peso da tampas padrão.

Dados Físicos

Condensador

Com os sistemas de pressão positiva, tais como os usados em chillers centrífugos da Daikin, a variação da pressão com a temperatura é sempre previsível e o projeto do vaso e proteção com alívio baseiam-se nas características dos refrigerantes puros. Nossos vasos são certificados, projetados e inspecionados pela ASME.

A pressão de projeto do lado do refrigerante é 200 psi (1380 kPa) nas unidades WSC e WCC e 225 psi (1552 kPa) nas unidades WDC.

Tabela 17: Dados Físicos do Condensador

Cod Condensador	WSC	WDC	WCC	Capacidade Recolhimento lb (kg)	Volume da Água gal (L)	Peso Vaso Seco lb (kg)	Adicione MWB lb (kg)	Só Tampa MWB, Peso lb (kg)	Núm. de Válvulas Alívio
C1809	X			597 (271)	34 (128)	1835 (831)	402 (182)	124 (56)	2
C1812	X			845 (384)	44 (166)	2183 (989)	402 (182)	124 (56)	2
C2009	X			728 (330)	47 (147)	2230 (1010)	478 (216)	148 (67)	2
C2012	X			971 (440)	62 (236)	2677 (1213)	478 (216)	148 (67)	2
C2209	X			822 (372)	60 (228)	2511 (1137)	478 (216)	148 (67)	2
C2212	X			1183 (537)	76 (290)	3031 (1373)	478 (216)	148 (67)	2
C2212		X		1110 (504)	89 (337)	3075 (1395)	478 (216)	148 (67)	2
C2216		X		1489 (676)	114 (430)	3861 (1751)	478 (216)	148 (67)	2
C2416		X		1760 (799)	143 (540)	4647 (2188)	685 (310)	230 (104)	2
C2609	X			1242 (563)	89 (335)	3210 (1454)	902 (408)	302 (137)	2
C2612	X			1656 (751)	111 (419)	3900 (1767)	902 (408)	302 (137)	2
C2616		X		2083 (945)	159 (603)	5346 (2425)	902 (408)	302 (137)	2
C3009	X			1611 (731)	114 (433)	4356 (1973)	1420 (643)	517 (234)	2
C3012	X			2148 (975)	144 (545)	5333 (2416)	1420 (643)	517 (234)	4
C3016		X		2789 (1265)	207 (782)	6752 (3063)	1420 (643)	517 (234)	2
C3612	X			2963 (1344)	234 (884)	7508 (3401)	2115 (958)	805 (364)	4
C3616		X		3703 (1725)	331 (1251)	9575 (4343)	2115 (958)	805 (364)	4
C3620			X	4991 (2264)	356 (1347)	10540 (4781)	2115 (958)	805 (364)	2
C4212	X			3796 (1722)	344 (1302)	10267 (4651)	2836 (1285)	1181 (535)	4
C4216		X		5010 (2273)	475 (1797)	12662 (5743)	2836 (1285)	1181 (535)	4
C4220		X		5499 (2494)	634 (2401)	17164 (7785)	2836 (1285)	1181 (535)	4
C4220			X	6487 (2942)	524 (1983)	14160 (6423)	2836 (1285)	1181 (535)	4
C4812	X			4912 (2228)	491 (1855)	13077 (5924)	4578 (2074)	1837 (8320)	4
C4816		X		5581 (2532)	717 (2715)	18807 (8530)	4578 (2074)	1837 (8320)	4
C4820		X		7034 (3191)	862 (3265)	23106 (10481)	4578 (2074)	1837 (8320)	4
C4820			X	8307 (3768)	727 (2753)	18907 (8576)	4578 (2074)	1837 (8320)	2

Note 1: A capacidade de recolhimento de refrigerante do condensador baseia-se em 90% cheio com temp a 90°F.

Note 2: Peso do vaso inclui o vaso, os tubos e as testeiras, sem refrigerante..

Note 3: MWB, caixa marinha, peso acrescido é o peso da caixa d'água menos peso da testeira padrão.

Compressor

Tabela 18: Pesos do Compressor

Compressor	063	079	087	100	113	126
Peso lb (kg)	2000 (908)	3200 (1440)	3200 (1440)	6000 (2700)	6000 (2700)	6000 (2700)

Dados Físicos

Unidade Completa

Tabela 19: Pesos da Unidade, Compressor Simples, WSC

Unidade	Evaporador / Condensador	Carga Refrig. (1)	Peso Max. Unidade sem Starter		Peso Max. Unidade com Starter	
			Transporte	Operação	Transporte	Operação
WSC063	2009 / 1809	410 (186)	8412 (3816)	8949 (4059)	9612 (4360)	10149 (4604)
WSC063	2012 / 1812	539 (244)	9284 (4211)	9955 (4516)	10484 (4756)	11155 (5060)
WSC063	2209 / 2009	479 (217)	9119 (4136)	9841 (4464)	10319 (4681)	11040 (5008)
WSC063	2212 / 2012	631 (286)	10182 (4619)	11077 (5025)	11382 (5163)	12277 (5569)
WSC063	2209 / 2209	495 (224)	9416 (4271)	10235 (4643)	10616 (4815)	11435 (5187)
WSC063	2212 / 2212	651 (295)	10557 (4789)	11570 (5248)	11757 (5333)	12770 (5792)
WSC063	2609 / 2209	651 (295)	10248 (4648)	11258 (5107)	11448 (5193)	12458 (5651)
WSC063	2612 / 2212	859 (389)	11577 (5251)	12817 (5806)	12777 (5796)	14017 (6358)
WSC063	2609 / 2609	686 (311)	10984 (4982)	12228 (5547)	12184 (5527)	13428 (6091)
WSC063	2612 / 2612	905 (410)	12494 (5667)	14020 (6359)	13694 (6203)	15220 (6904)
WSC063	3009 / 2609	825 (374)	12892 (5848)	14246 (6462)	14092 (6392)	15446 (7006)
WSC063	3012 / 2612	1098 (497)	13903 (6306)	15569 (7062)	15103 (6851)	16769 (7606)
WSC079	2209 / 2209	495 (224)	10140 (4600)	10959 (4971)	11340 (5144)	12159 (5515)
WSC079	2212 / 2212	651 (295)	11281 (5117)	12294 (5577)	12481 (5661)	13494 (6121)
WSC079	2609 / 2209	651 (295)	10980 (4981)	11990 (5439)	12180 (5525)	13190 (5983)
WSC079	2612 / 2212	859 (389)	12309 (5592)	13548 (6145)	13509 (6128)	14749 (6690)
WSC079	2609 / 2609	686 (311)	11716 (5314)	12960 (5879)	12916 (5859)	14160 (6423)
WSC079	2612 / 2612	905 (410)	13226 (5999)	14752 (6692)	14426 (6544)	15952 (7236)
WSC079	3009 / 2609	825 (374)	12892 (5848)	14246 (6462)	14092 (6392)	15446 (7006)
WSC079	3012 / 2612	1098 (497)	14635 (6638)	16301 (7394)	15835 (7183)	17501 (7938)
WSC079	3009 / 3009	855 (387)	14076 (6385)	15644 (7096)	15276 (6929)	16844 (7640)
WSC079	3012 / 3012	1147 (520)	16119 (7312)	18061 (8192)	17319 (7856)	19261 (8737)
WSC079	3609 / 3009	1173 (531)	15913 (7218)	17929 (8133)	17113 (7762)	19129 (8677)
WSC079	3612 / 3012	1563 (708)	18340 (8319)	20807 (9438)	19540 (8863)	22007 (9982)
WSC087	2609 / 2209	651 (295)	10980 (4981)	11990 (5439)	12180 (5525)	13190 (5983)
WSC087	2612 / 2212	859 (389)	12309 (5583)	13549 (6146)	13509 (6128)	14749 (6690)
WSC087	2609 / 2609	686 (311)	11716 (5314)	12960 (5879)	12916 (5859)	14160 (6423)
WSC087	2612 / 2612	905 (410)	13226 (5999)	14752 (6692)	14426 (6544)	15952 (7073)
WSC087	3009 / 2609	825 (374)	12892 (5848)	14246 (6462)	14092 (6392)	15446 (7006)
WSC087	3012 / 2612	1098 (497)	14635 (6638)	16301 (7394)	15835 (7183)	17501 (7938)
WSC087	3009 / 3009	862 (390)	14076 (6385)	15644 (7096)	15276 (6929)	16844 (7640)
WSC087	3012 / 3012	1147 (520)	16118 (7311)	18060 (8192)	17318 (7855)	19260 (8736)
WSC087	3609 / 3009	1173 (531)	15913 (7218)	17929 (8133)	17113 (7762)	19129 (8677)
WSC087	3612 / 3012	1563 (708)	18339 (8319)	20806 (9438)	19539 (8863)	22006 (9982)
WSC087	3612 / 3612	1635 (740)	20584 (9337)	23799 (10795)	21784 (9881)	24999 (11340)
WSC100	3612 / 3012	1563 (708)	21578 (9788)	24045 (10907)	22778 (10332)	25245 (11451)
WSC100	3612 / 3612	1635 (740)	23826 (10807)	27041 (12266)	25026 (11352)	28241 (12810)
WSC100	4212 / 3612	2081 (943)	26457 (12001)	30260 (13726)	27657 (13545)	31460 (14270)
WSC100	4212 / 4212	2164 (980)	29298 (13290)	34024 (15433)	30498 (13834)	35224 (15978)
WSC100	4812 / 4212	2688 (1217)	32024 (14526)	37623 (17066)	33224 (15070)	38823 (17610)
WSC113	3612 / 3012	1563 (708)	21578 (9788)	24045 (10907)	22778 (10332)	25245 (11451)
WSC113	3612 / 3612	1635 (740)	23826 (10807)	27041 (12266)	25026 (11352)	28241 (12810)
WSC113	4212 / 3612	2081 (943)	26457 (12001)	30260 (13726)	27657 (13545)	31460 (14270)
WSC113	4212 / 4212	2164 (980)	29298 (13290)	34024 (15433)	30498 (13834)	35224 (15978)
WSC113	4812 / 4212	2688 (1217)	32024 (14526)	37623 (17066)	33224 (15070)	38823 (17610)
WSC113	4812 / 4812	2867 (1299)	35016 (15883)	41817 (18968)	36216 (16427)	43017 (19513)
WSC126	3612 / 3012	1563 (708)	21680 (9834)	24147 (10953)	22880 (10378)	25347 (11497)
WSC126	3612 / 3612	1635 (740)	23928 (10854)	27143 (12312)	25128 (11398)	28343 (12856)
WSC126	4212 / 3612	2081 (943)	26457 (12001)	30260 (13726)	27657 (12545)	31460 (14270)
WSC126	4212 / 4212	2164 (980)	29298 (13290)	34024 (15433)	30498 (13834)	35224 (15978)
WSC126	4812 / 4212	2164 (980)	32024 (14526)	37623 (17066)	33224 (15070)	38823 (17610)
WSC126	4812 / 4812	2867 (1299)	35016 (15883)	41817 (18968)	36216 (16427)	43017 (19513)

Nota: Com starters (montado em fábrica) aplica-se somente a equipamentos de baixa tensão (200 a 600 volts).

Dados Físicos

Tabela 20: Compressor Duplo, WDC/WCC

Unidade	Evaporador / Condensador	Peso Max. Unidade sem Starter		Peso Max. Unidade com Starter (1)	
		Transporte lbs. (kg)	Operação lbs. (kg)	Transporte lbs. (kg)	Operação lbs. (kg)
WDC063	2416 / 2416	18673 (8470)	20422 (9263)	21407 (9710)	23156 (10503)
WDC063	2416 / 2616	19365 (8784)	21294 (9577)	22099 (10024)	23848 (10817)
WDC063	2616 / 2416	19282 (8746)	21207 (9639)	22016 (9986)	23763 (10779)
WDC063	2616 / 2616	20025 (9083)	22091 (9939)	22759 (10323)	24646 (11179)
WDC063	3016 / 3016	23545 (10680)	26405 (11830)	26279 (11920)	28815 (13070)
WDC063	3616 / 3016	27763 (12604)	31018 (14082)	30163 (13694)	33418 (15172)
WDC063	3616 / 3616	32027 (14540)	35115 (15942)	33427 (15176)	37515 (17032)
WDC079	3016 / 3016	25131 (11399)	27671 (12551)	27531 (12488)	30071 (13640)
WDC079	3616 / 3016	28763 (13047)	32018 (14523)	31163 (14135)	34418 (15612)
WDC079	3616 / 3616	32027 (14527)	36115 (16382)	34427 (15616)	38515 (17470)
WDC079	4216 / 4216	44470 (20189)	51463 (23364)	47204 (21431)	54197 (24605)
WDC087	3016 / 3016	26157 (11865)	28697 (13017)	28891 (13105)	31431 (14257)
WDC087	3616 / 3016	29789 (13512)	33044 (14989)	32523 (14752)	35778 (15322)
WDC087	3616 / 3616	33053 (14993)	37141 (16847)	35787 (16233)	39875 (18087)
WDC087	4216 / 4216	44470 (20189)	51463 (23364)	47204 (21431)	54197 (24605)
WDC100, 113	3616 / 3616	41816 (18967)	46513 (21098)	Veja nota 2	Veja nota 2
WDC100, 113, 126 (<7kV)	4216 / 4216	50470 (22893)	57463 (26065)	Veja nota 2	Veja nota 2
WDC100, 113, 126 (<7kV)	4816 / 4816	59185 (26846)	68996 (31296)	Veja nota 2	Veja nota 2
WDC100, 113, 126 (<7kV)	4220 / 4220	54802 (24858)	63248 (28689)	Veja nota 2	Veja nota 2
WDC100, 113, 126 (<7kV)	4820 / 4820	65964 (29921)	77698 (35243)	Veja nota 2	Veja nota 2
WCC100, 113, 126 (<7kV)	3620 / 3620	37645 (17091)	41334 (19268)	Veja nota 2	Veja nota 2
WCC100, 113, 126 (<7kV)	4220 / 3620	41320 (18759)	45609 (21317)	Veja nota 2	Veja nota 2
WCC100, 113, 126 (<7kV)	4220 / 4220	45314 (20573)	50281 (23767)	Veja nota 2	Veja nota 2
WCC100, 113, 126 (<7kV)	4820 / 4220	49759 (22590)	56173 (26305)	Veja nota 2	Veja nota 2
WCC100, 113, 126 (<7kV)	4820 / 4820	55927 (25391)	62528 (29876)	Veja nota 2	Veja nota 2
WDC100, 113, 126 (10/11kV)	4216/4216	55760 (25292)	63536 (28219)	Veja nota 2	Veja nota 2
WDC100, 113, 126 (10/11kV)	4220/4220	62136 (28184)	71426 (32398)	Veja nota 2	Veja nota 2
WDC100, 113, 126 (10/11kV)	4820/4820	73526 (33351)	86282 (39137)	Veja nota 2	Veja nota 2
WCC100, 113, 126 (10/11kV)	4220/4220	55987 (25395)	63262 (28695)	Veja nota 2	Veja nota 2
WCC100, 113, 126 (10/11kV)	4820/4820	65768 (29832)	75761 (34365)	Veja nota 2	Veja nota 2

Nota: Com starters (montado em fábrica) aplica-se somente a equipamentos de baixa tensão (200 a 600 volts).
Nota: Unidade não disponível com starters montados em fábrica.

Opcionais e Acessórios

Vasos

Marine Water Box

Permite acesso para inspeção, limpeza e remoção dos tubos sem desmontar tubulação da água.

Flanges (Conexões Victaulic® como padrão)

Há flanges ANSI no evaporador ou condensador. A outra flange terá que ser fornecida.

Espessura da parede do tubo 0.028" ou 0.035"

Para aplicações com as condições da água agressivas requerem tubos com paredes mais espessas.

Material do tubo de Cobre-níquel ou titânio

Para uso com as condições com água corrosiva, inclui tubos revestidos e testeiros revestidos de epóxi.

Construção do vaso do lado da água 300 psi (150 psi padrão)

Para os sistemas de água em alta pressão, tipicamente para arranha-céus.

Chaves de pressão diferencial da água

Esta opção tem sensores de fluxo de dispersão térmico da água no evaporador e condensador como opcional montado e instalado em fábrica. Um dispositivo de teste de vazão é obrigatório tanto nos sistemas de água gelada e água do condensador.

Isolamento Simples

¾ de polegada, no evaporador, na tubulação de sucção e motor; para aplicações em salas de máquina normais.

Isolamento Duplo

1 - ½ polegada, no evaporador, tubulação de sucção e motor; Para locais de alta umidade e as aplicações de fabricação de gelo.

Elétrica

Starters opcionais de fábrica ou montado em campo

Leia a seção Starter do Motor neste manual e o catálogo do PM Starter.

VFD (Inversor de Frequência)

O VFD opcional é uma tecnologia que tem sido utilizada há décadas para controlar a velocidade do motor numa ampla variedade de aplicações de comando do motor. Quando aplicado ao motor compressor centrífugo, ganhos de rendimento com carga parcial do compressor podem ser atingidos. A melhoria na eficiência e redução de custo anual com energia é maximizada quando há longos períodos de operação de carga parcial, combinados com baixa pressão do compressor (em temperaturas da água do condensador mais baixas). Quando as condições atmosféricas permitem, os chillers Daikin equipados com VFDs podem operar com a entrada do condensador até 50°F (10°C) que resulta em baixíssimos valores em kW/ton.

Combinando os atributos do VFD e o chiller centrífugo WDC duplo Daikin extremamente eficiente resulta no chiller mais eficiente da indústria com base no valor IPLV. Leia Definição do IPLV/NPLV na página 27 para obter detalhes sobre o índice de eficiência AHRI IPLV.

Economizadores do Lado da Água: Os sistemas de resfriamento utilizam água da torre de resfriamento para remover o calor do sistema de água gelada através de um trocador de calor estão tornando-se popular devido a capacidade de um chiller de mudar sem problemas de refrigeração mecânica para o modo de free cooling é um recurso operacional importante. Quando equipado com VFD, os chillers Daikin podem operar com água do condensador até 50°F (10°C) onde o trocador de calor economizador pode ser ativado e o free cooling pode entrar em operação.

Partida: A utilização de um VFD em chillers centrífugos também são um excelente método de redução de consumo de energia no arranque do motor, melhor do que em starters em estado sólido. A tensão na partida pode ser controlada já que a frequência e a tensão são reguladas. Isso pode ser um benefício importante para o sistema de distribuição elétrica de um edifício.

Ruído Sonoro: O nível de ruído dos compressores centrífugos é largamente dependente da velocidade do impeller. Ao reduzir a velocidade do compressor o nível de ruído é também reduzido.

Gabinete Impermeável NEMA 4

Para utilização onde exista possibilidade de entrada de água no do painel de controle.

Gabinete a prova de poeira NEMA 12

Para áreas com muito pó.

Controles

Tela em Sistema Inglês ou Métrico

Unidade métrica ou sistema inglês para facilitar para o operador.

Módulo de Interface BAS

Instalado em fábrica no controlador de unidade (também pode ser retrofitado). Para obter mais detalhes, leia a página 13.

Unidade

Embalagem de Exportação

Pode ser um engradado ou plataforma para proteção adicional durante o transporte. As unidades normalmente são transportadas em containers.

Unidade de Recolhimento, Modelo RRU com ou sem vaso de armazenagem

Disponível em uma variedade de tamanhos. Detalhes na seção recolhimento, na página 52.

Monitor de Refrigerante

Para montagem remota, incluindo acessórios como sinal de 4-20ma, lâmpada estrobo, apito, filtro de ar. Leia a [página 52](#).

Hot Gas Bypass

Reduz a ciclagem do compressor e consequentes mudanças de temperatura da água gelada com carga muito baixa.

Atenuador de Ruído

Para projetos extremamente sensíveis, uma linha de descarga opcional é oferecida consistindo de isolamento sonoro instalada na linha de descarga da unidade. Normalmente ocorre uma redução adicional de 2 a 4 dbA.

Garantia Estendida

Garantias estendidas de 1, 2, 3 ou 4 anos somente para peças ou peças e serviços estão disponíveis para toda a unidade ou somente compressor / motor.

Teste Certificado Opcional

Um engenheiro da Daikin supervisiona os testes, verifica os resultados e depois converte os dados do teste em uma planilha. Os testes podem ser executados em pontos de carga AHRI e são executados dentro da tolerância e potência de capacidade AHRI. As unidades de 50 Hz são testadas em 60 Hz a na potência máxima do motor.

Teste com Testemunha Opcional

Um engenheiro Daikin supervisiona o teste na presença do cliente ou alguém por ele designado e converte os dados para uma planilha. Os testes podem ser executados em pontos de carga AHRI e tolerância de capacidade e potência AHRI. Faz-se necessárias duas a três horas de ensaio por ponto de carga especificada.

As Unidades para 50 Hz podem ser testadas usando-se um gerador de 50 Hz.

Pedidos Especiais Opcionais

Os seguintes pedidos especiais estão disponíveis, exigindo preços de fábrica, engenharia adicional e as mudanças possíveis na dimensão ou prazo de entrega longo: Consulte o escritório da Daikin.

- A localização não padrão de conexões nas tampas (caixas de água compactas) ou marine water box.
- Local de conexões de bocais não padrão nas tampas (caixas de água compactas) ou caixas de água marinha
- Revestimentos especiais inibidores de corrosão em qualquer "superfície molhada", incluindo espelhos, testeira (caixas de água compactas), marine water box ou bocais
- Espelho com placas de tubo revestidos
- Ânodos sacrificiais nas testeiras (caixas de água compactas) ou marine water box.
- Teste de Corrente Parasita e relatório usado para verificar as condições do tubo
- Gabinetes Especial NEMA
- Turcos ou dobradiças para tampas de caixa de água marinha ou testeiras (caixas de água compactas)
- Acelerômetro e monitoramento de vibração de montagem (WSC / WDC / CMI / HSC)
- Anéis espaçadores nas testeiras para acomodar sistemas de limpeza de tubo com escova automáticos (instalado por terceiros)

Unidades de Recolhimento de Refrigerante e Monitores

Unidades de Recolhimento

Embora os chillers Daikin possam bombear toda a carga de refrigerante para o condensador e isolá-lo, há ocasiões em que são necessárias unidades de recolhimento, devido exclusivamente a especificação ou situações incomuns. A Daikin oferece dois tamanhos de unidades de recuperação de refrigerante (Modelo RRU) e uma unidade de recuperação que é montado na fábrica em um recipiente de armazenamento (Modelo PRU). As capacidades para R-22 são certificadas AHRI. O tanque de armazenamento é projetado, construído e certificado em conformidade com as normas da ASME.

Modelo RRU134



Compressor de comando aberto de 1 ½-HP, linhas de ½-pol, extração de vapor de dois pontos e recuperador de condensador refrigerado a ar em chillers menores. A recuperação da purga e a mudança de líquido em vapor somente envolve uma válvula de 3 vias - não há necessidade

de troca de mangueira. A capacidade com R-134a é 55 lb/min líquido, 1.34 lb/min com vapor.



MODELO RRU570

Recupera R-134a a 300 lb / min líquido e 5,7 lb / min vapor, ideal para o trabalho com chiller de tamanho médio. Um compressor robusto de 3hp fornece anos de serviço confiáveis, mesmo com refrigerante altamente contaminado com óleo, ar, umidade ou ácidos. A purga e a recuperação na mudança de líquido para vapor envolve apenas válvulas de 3 vias- sem troca de mangueiras.

Adequado para a maioria de refrigerantes e misturas de alta pressão. Equipado com condensador refrigerado a ar.

Monitores de Refrigerante

A ANSI / ASHRAE 15-2001 recomenda que cada sala de máquinas com equipamentos de refrigeração deva ter um sistema de detecção de vazamento de refrigerante.

Desmontagem p/ Retrofit (Opções)

Muitos retrofits requerem a desmontagem parcial ou completa do chiller. Para os chillers WSC, a Daikin oferece duas soluções para este problema com as melhores condições de trabalho. Para cotação e programação entre em contato com Serviço de Fábrica da Daikin.

Desmontagem na obra

Os principais componentes (evaporador, condensador e compressor) são fornecidos completamente montados, com carga podendo ser desmontado na obra para facilitar o içamento. Os chillers são montados em fábrica após os testes e depois desmontados e remontados na obra sob a supervisão do pessoal de serviço autorizado da Daikin. Entre em contato com a Daikin para cotação e programação. Os pesos dos componentes individuais estão na seção Dados Físicos deste catálogo, começando na página 46.

Fornecimento Desmontado

Os chillers podem ser fornecidos desmontados de fábrica. A bomba de óleo, o condensador e o evaporador são fornecidas parafusadas podendo ser facilmente desparafusadas na obra como ilustrado na página 54. Há outras opções como: fornecimento sem compressor ou sem compressor e sem painel de controle. A remontagem na obra deve ser supervisionada por técnicos da Daikin. Entre em contato com a Daikin para cotação e programação.

Desmontagem TIPO I

A Daikin propicia fácil instalação sem a necessidade de alterações de construção nas entradas de seu prédio. A caixa de controle do compressor e o compressor são removidos e transportados em um skid. Toda fiação e tubulação associada permanecerão fixas, se possível. As peças restantes serão embaladas em uma caixa separada.

- 1 Todas as aberturas no compressor e vasos devem ser tamponadas.
- 2 O compressor e os vasos são carregados com hélio.
- 3 O compressor não é isolado na fábrica. Um kit de isolamento é fornecido com a unidade.
- 4 O starter é fornecido desmontado. Inclui um kit de braçadeiras e cabos para montagem dos starters na unidade e/ou cabos para minigabinete.
- 5 O evaporador é isolado na fábrica.
- 6 O refrigerante não é embarcado com a unidade e deve ser fornecido e guardado pelo instalador.
- 7 O óleo é fornecido em containers de fábrica para instalação em campo.
- 8 Todas as conexões de tubulação de campo serão Victaulic, selo de face o-ring ou brasagem de cobre.
- 9 Todas as extremidades de tubos abertas devem ser tamponadas.
- 10 Deve-se incluir um retoque com tinta.
- 11 A unidade passa por um rigoroso programa Daikin de teste de fábrica completo.

Entre em contato com a Daikin para cotação e programação.

Desmontagem do TIPO II

Para essas instalações com pouco espaço, a Daikin pode desmontar toda a unidade, permitindo a passagem do chiller na obra usando entradas já existentes. O compressor e a caixa de terminais são separados e embalados em gaiolas. O condensador, evaporador, e a bomba de óleo e suportes permanecerão ligados por parafusos de fixação para fácil desmontagem na obra ou fácil içamento. Toda a fiação e tubulação que interliga os componentes são removidas. As partes soltas restantes serão embalados numa caixa separada.

- 1 Todas as aberturas no compressor e vasos devem ser tamponadas.
- 2 O compressor e os vasos recebem com uma carga de hélio.
- 3 O compressor não é isolado na fábrica. Um kit de isolamento é fornecido com a unidade.
- 4 Somente o vaso do evaporador é isolado em fábrica. O material isolante para as superfícies restantes é enviado em separado e não instalado.
- 5 O starter é fornecido desmontado. Inclui um kit de braçadeiras e cabos para montagem dos starters na unidade e/ou cabos para minigabinete.
- 6 O refrigerante é fornecido em campo.
- 7 Todas as conexões de tubulação de campo serão Victaulic, com selo de face o-ring ou brasagem a cobre.
- 8 Todas as extremidades de tubos abertas devem ser tamponadas.
- 9 Deve-se incluir um retoque com tinta.
- 10 Uma abraçadeira com parafuso em vez de solda deve montar a bomba de óleo.
- 11 A montagem da tubulação da descarga terá conexão com flange parafusada no condensador. Esse conjunto é entregue desparafusado.
- 12 A tubulação que é ligada a um componente terá suporte se não for rígida.
- 13 Todos os vasos de pressão passam por completo teste ASME. Testa-se a pressão e roda-se o compressor e da bomba de óleo. O chiller passa por um teste de estanqueidade depois da montagem na sua localização final.

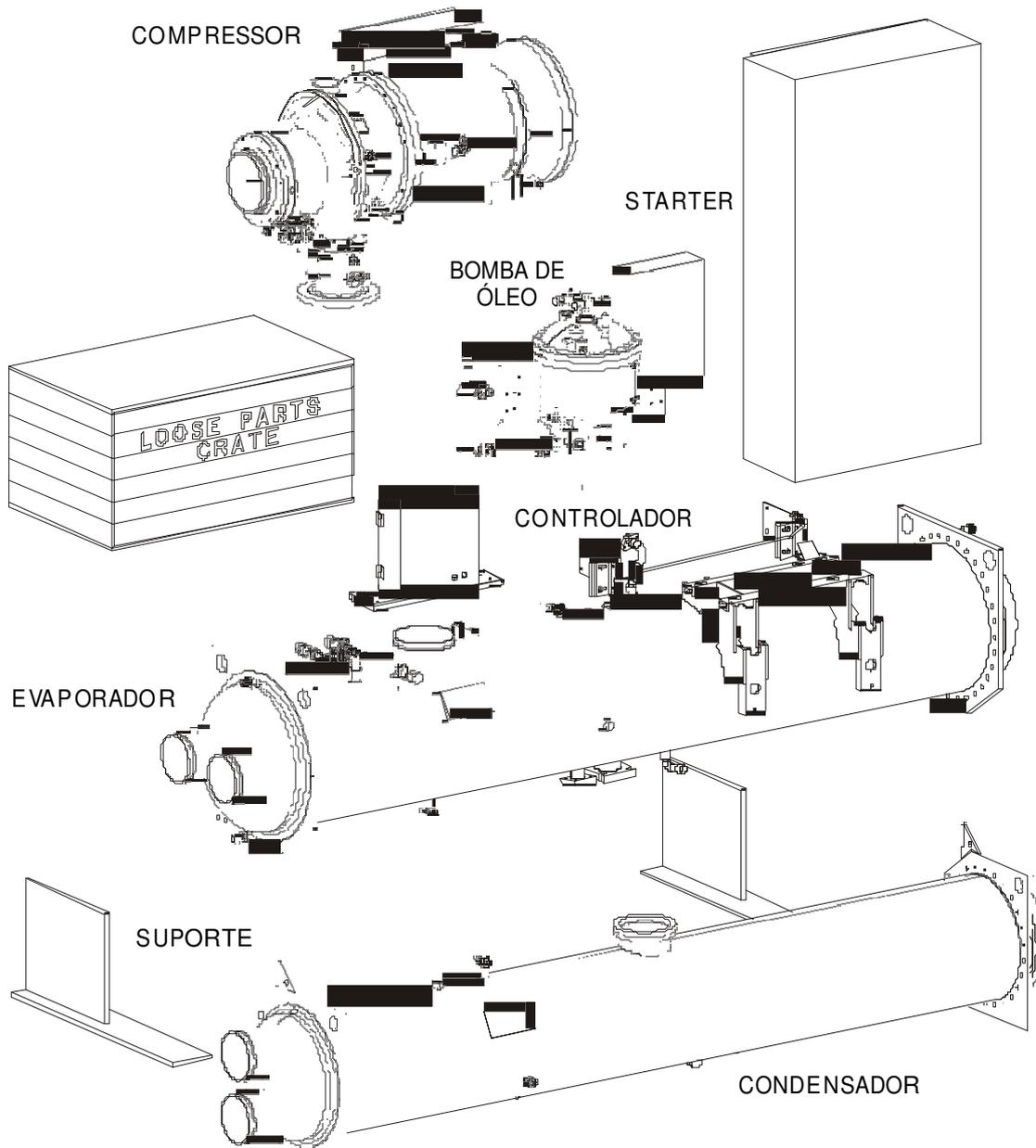
Para cotação e programação entre em contato com a Daikin.

Desmontagem Tipo III

As unidades são fornecidas completamente montadas, com carga de fábrica, testadas, isoladas e pintadas. Além de braçadeiras de conexão com parafuso do vaso, flanges de linha de descarga com parafuso no condensador e conjunto da bomba de óleo com parafuso. As desmontagem e remontagem devem ser supervisionadas por pessoal técnico em partida da Daikin. Para cotação e programação entre em contato com Serviço da Daikin.

Desmontagem p/ Retrofit (Opções)

Figura 40: Componentes Desmontados



Desmontagem p/ Retrofit (Opções)

Tabela 21: Desmontagem Tipo I - Dimensões e Pesos

TAM UNID	COD VASO	LARGUR UNIDADE	PESO UNIDAD	COMPRESSOR		PESO DO COMPRESSOR	PESO TRANSP sem COMPRESSOR
				LARGURA	PESO		
063	E2009 / C1809	57.1 (1450.6)	61.6 (1564.4)	44.0 (1118.6)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	5212 (2366)
063	E2209 / C2009	57.1 (1450.6)	64.0 (1624.8)	44.0 (1118.6)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	5919 (2687)
063	E2209 / C2209	57.1 (1450.6)	64.0 (1624.8)	44.0 (1118.6)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	6216 (2882)
063	E2609 / C2209	57.1 (1450.6)	67.5 (1715.0)	44.0 (1118.6)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	7048 (3200)
063	E2609 / C2609	57.1 (1450.6)	73.1 (1857.8)	44.0 (1118.6)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	7784 (3534)
063	E3009 / C2609	56.8 (1441.7)	75.7 (1922.0)	44.0 (1118.6)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	9692 (4400)
063	E2012 / C1812	57.1 (1450.6)	61.6 (1564.4)	44.0 (1118.6)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	6084 (2762)
063	E2212 / C2012	57.1 (1450.6)	64.0 (1624.8)	44.0 (1118.6)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	6982 (3170)
063	E2212 / C2212	57.1 (1450.6)	64.0 (1624.8)	44.0 (1118.6)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	7357 (3340)
063	E2612 / C2212	57.1 (1450.6)	67.5 (1715.0)	44.0 (1118.6)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	8377 (3803)
063	E2612 / C2612	57.1 (1450.6)	73.1 (1857.8)	44.0 (1118.6)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	9294 (4219)
063	E3012 / C2612	56.8 (1441.7)	75.7 (1922.0)	44.0 (1118.6)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	10703 (4859)
079	E2209 / C2209	50.2 (1274.6)	62.3 (1581.7)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	6940 (3151)
079	E2609 / C2209	52.7 (1338.3)	63.9 (1622.8)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	7780 (3532)
079	E2609 / C2609	52.7 (1338.3)	69.5 (1765.6)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	8516 (3866)
079	E3009 / C2609	57.1 (1449.8)	74.0 (1878.6)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	9692 (4400)
079	E3009 / C3009	59.0 (1499.4)	79.4 (2016.8)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	10876 (4938)
079	E3609 / C3009	74.7 (1896.1)	78.8 (2001.0)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	12713 (5772)
079	E2212 / C2212	50.2 (1274.6)	62.3 (1581.7)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	8081 (3669)
079	E2612 / C2212	52.7 (1338.3)	63.9 (1622.8)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	9109 (4135)
079	E2612 / C2612	52.7 (1338.3)	69.5 (1765.6)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	10026 (4552)
079	E3012 / C2612	57.1 (1449.8)	74.0 (1878.6)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	11435 (5191)
079	E3012 / C3012	59.0 (1499.4)	79.4 (2016.8)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	12919 (5865)
079	E3612 / C3012	74.7 (1896.1)	78.8 (2001.0)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	15140 (6874)
087	E2609 / C2209	52.7 (1338.3)	65.2 (1656.3)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	7780 (3532)
087	E2609 / C2609	52.7 (1338.3)	70.8 (1799.1)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	8516 (3866)
087	E3009 / C2609	57.1 (1449.8)	68.8 (1746.5)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	9692 (4400)
087	E3009 / C3009	59.5 (1510.5)	78.7 (1998.0)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	10876 (4938)
087	E3609 / C3009	74.7 (1896.1)	78.8 (2001.0)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	12713 (5772)
087	E2612 / C2212	52.7 (1338.3)	65.2 (1656.3)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	9109 (4135)
087	E2612 / C2612	52.7 (1338.3)	70.8 (1799.1)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	10029 (4553)
087	E3012 / C2612	57.1 (1449.8)	68.8 (1746.5)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	11435 (5191)
087	E3012 / C3012	59.5 (1510.5)	78.7 (1998.0)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	12918 (5865)
087	E3612 / C3012	74.7 (1896.1)	78.8 (2001.0)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	15139 (6873)
087	E3612 / C3612	80.7 (2049.3)	89.2 (2264.4)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)	3200 (1452)	17384 (7892)
100	E3612 / C3012	77.2 (1961.6)	77.6 (1971.5)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)	6000 (2724)	15587 (7076)
100	E3612 / C3612	83.2 (2114.0)	77.6 (1971.5)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)	6000 (2724)	17826 (8093)
100	E4212 / C3612	86.2 (2190.5)	76.4 (1940.8)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)	6000 (2724)	20487 (9301)
100	E4212 / C4212	92.2 (2342.9)	86.7 (2202.7)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)	6000 (2724)	23298 (10577)
100	E4812 / C4212	98.2 (2495.3)	90.6 (2300.2)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)	6000 (2724)	26024 (11815)
113	E3612 / C3012	77.2 (1961.6)	77.6 (1971.5)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)	6000 (2724)	15578 (7072)
113	E3612 / C3612	83.2 (2114.0)	77.6 (1971.5)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)	6000 (2724)	17826 (8093)
113	E4212 / C3612	86.2 (2190.5)	76.4 (1940.8)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)	6000 (2724)	20457 (9287)
113	E4212 / C4212	92.2 (2342.9)	86.7 (2202.7)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)	6000 (2724)	23298 (10577)
113	E4812 / C4212	98.2 (2495.3)	90.6 (2300.2)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)	6000 (2724)	26024 (11815)
113	E4812 / C4812	104.2 (2647.7)	90.6 (2300.2)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)	6000 (2724)	29016 (13173)
126	E3612 / C3012	77.2 (1961.6)	77.6 (1971.5)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)	6000 (2724)	15680 (7119)
126	E3612 / C3612	83.2 (2114.0)	77.6 (1971.5)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)	6000 (2724)	17826 (8093)
126	E4212 / C3612	86.2 (2190.5)	76.4 (1940.8)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)	6000 (2724)	20457 (9287)
126	E4212 / C4212	92.2 (2342.9)	86.7 (2202.7)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)	6000 (2724)	23298 (10577)
126	E4812 / C4212	98.2 (2495.3)	90.6 (2300.2)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)	6000 (2724)	26024 (11815)
126	E4812 / C4812	104.2 (2647.7)	90.6 (2300.2)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)	6000 (2724)	29016 (13173)

Nota: Todas as dimensões estão em polegadas (mm); pesos em lbs (kg). Deixe 1 pol de tolerância de fabricação em todas as dimensões. As dimensões do vaso podem variar ligeiramente, dependendo do comprimento do tubo especificado, a disposição e configuração dos passes. Consulte os desenhos certificados da Daikin ou dimensões da unidade na página 28 e obtenha os comprimentos de vasos específicos.

Desmontagem p/ Retrofit (Opções)

Tabela 22: Desmontagem Tipo II - Dimensões e Pesos

TAM UNID	COD VASO	CONDENSADOR		SUPORTE FRENTE&FUNDO		EVAPORADOR		COMPRESSOR	
		LARGURA	PESO	LARGURA	PESO	LARGURA	PESO	LARGURA	PESO
063	E2009 / C1809	31.8 (806.5)	36.8 (933.5)	8.0 (203.2)	22.9 (580.9)	34.6 (877.8)	28.8 (731.3)	44.0 (1118.6)	25.1 (638.3)
063	E2209 / C2009	30.5 (774.2)	36.8 (933.5)	8.0 (203.2)	22.9 (580.9)	34.6 (877.8)	35.4 (899.9)	44.0 (1118.6)	25.1 (638.3)
063	E2209 / C2209	30.5 (774.2)	36.8 (933.5)	8.0 (203.2)	22.1 (561.8)	34.6 (877.8)	35.4 (899.9)	44.0 (1118.6)	25.1 (638.3)
063	E2609 / C2209	30.5 (774.2)	36.8 (933.5)	8.0 (203.2)	22.1 (561.8)	39.2 (996.7)	35.9 (912.6)	44.0 (1118.6)	25.1 (638.3)
063	E2609 / C2609	36.0 (914.9)	42.3 (1073.2)	8.0 (203.2)	27.7 (704.6)	39.2 (996.7)	35.9 (912.6)	44.0 (1118.6)	25.1 (638.3)
063	E3009 / C2609	36.0 (914.9)	42.3 (1073.2)	8.0 (203.2)	27.0 (685.5)	42.6 (1081.0)	37.3 (948.4)	44.0 (1118.6)	25.1 (638.3)
063	E2012 / C1812	31.8 (806.5)	36.8 (933.5)	8.0 (203.2)	22.9 (580.9)	34.6 (877.8)	28.8 (731.3)	44.0 (1118.6)	25.1 (638.3)
063	E2212 / C2012	30.5 (774.2)	36.8 (933.5)	8.0 (203.2)	22.9 (580.9)	34.6 (877.8)	35.4 (899.9)	44.0 (1118.6)	25.1 (638.3)
063	E2212 / C2212	30.5 (774.2)	36.8 (933.5)	8.0 (203.2)	22.1 (561.8)	34.6 (877.8)	35.4 (899.9)	44.0 (1118.6)	25.1 (638.3)
063	E2612 / C2212	30.5 (774.2)	36.8 (933.5)	8.0 (203.2)	22.1 (561.8)	39.2 (996.7)	35.9 (912.6)	44.0 (1118.6)	25.1 (638.3)
063	E2612 / C2612	36.0 (914.9)	42.3 (1073.2)	8.0 (203.2)	27.7 (704.6)	39.2 (996.7)	35.9 (912.6)	44.0 (1118.6)	25.1 (638.3)
063	E3012 / C2612	36.0 (914.9)	42.3 (1073.2)	8.0 (203.2)	27.0 (685.5)	42.6 (1081.0)	37.3 (948.4)	44.0 (1118.6)	25.1 (638.3)
079	E2209 / C2209	30.5 (775.2)	33.1 (841.0)	8.0 (203.2)	20.6 (522.0)	32.8 (834.1)	31.5 (799.8)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)
079	E2609 / C2209	30.5 (775.2)	35.9 (911.4)	8.0 (203.2)	20.6 (522.0)	36.7 (933.2)	33.2 (842.3)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)
079	E2609 / C2609	30.5 (775.2)	39.3 (997.0)	8.0 (203.2)	26.2 (665.0)	36.7 (933.2)	33.2 (842.3)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)
079	E3009 / C2609	36.0 (914.9)	39.3 (997.0)	8.0 (203.2)	25.4 (645.2)	40.1 (1017.8)	37.3 (948.4)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)
079	E3009 / C3009	41.4 (1052.3)	45.8 (1162.1)	8.0 (203.2)	30.9 (783.8)	42.6 (1081.0)	37.3 (948.4)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)
079	E3609 / C3009	41.9 (1063.5)	45.8 (1162.1)	8.0 (203.2)	25.5 (648.7)	48.1 (1222.2)	43.7 (1109.7)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)
079	E2212 / C2212	30.5 (775.2)	33.1 (841.0)	8.0 (203.2)	20.6 (522.0)	32.8 (834.1)	31.5 (799.8)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)
079	E2612 / C2212	30.5 (775.2)	35.9 (911.4)	8.0 (203.2)	20.6 (522.0)	36.7 (933.2)	33.2 (842.3)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)
079	E2612 / C2612	30.5 (775.2)	39.3 (997.0)	8.0 (203.2)	26.2 (665.0)	36.7 (933.2)	33.2 (842.3)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)
079	E3012 / C2612	36.0 (914.9)	39.3 (997.0)	8.0 (203.2)	25.4 (645.2)	40.1 (1017.8)	37.3 (948.4)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)
079	E3012 / C3012	41.4 (1052.3)	45.8 (1162.1)	8.0 (203.2)	30.9 (783.8)	42.6 (1081.0)	37.3 (948.4)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)
079	E3612 / C3012	41.9 (1063.5)	45.8 (1162.1)	8.0 (203.2)	25.5 (648.7)	48.1 (1222.2)	43.7 (1109.7)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)
087	E2609 / C2209	30.5 (775.2)	36.8 (933.5)	8.0 (203.2)	20.6 (522.0)	39.2 (996.7)	35.9 (912.6)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)
087	E2609 / C2609	36.0 (914.9)	41.8 (1060.5)	8.0 (203.2)	26.2 (665.0)	39.2 (996.7)	35.9 (912.6)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)
087	E3009 / C2609	36.0 (914.9)	41.8 (1060.5)	8.0 (203.2)	25.4 (645.2)	42.6 (1081.3)	37.3 (948.4)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)
087	E3009 / C3009	41.9 (1063.5)	45.8 (1162.1)	8.0 (203.2)	30.9 (783.8)	42.6 (1081.3)	37.3 (948.4)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)
087	E3609 / C3009	41.9 (1063.5)	45.8 (1162.1)	8.0 (203.2)	25.5 (648.7)	48.1 (1222.2)	43.7 (1109.7)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)
087	E2612 / C2212	30.5 (775.2)	36.8 (933.5)	8.0 (203.2)	20.6 (522.0)	39.2 (996.7)	35.9 (912.6)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)
087	E2612 / C2612	36.0 (914.9)	41.8 (1060.5)	8.0 (203.2)	26.2 (665.0)	39.2 (996.7)	35.9 (912.6)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)
087	E3012 / C2612	36.0 (914.9)	41.8 (1060.5)	8.0 (203.2)	25.4 (645.2)	42.6 (1081.3)	37.3 (948.4)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)
087	E3012 / C3012	41.9 (1063.5)	45.8 (1162.1)	8.0 (203.2)	30.9 (783.8)	42.6 (1081.3)	37.3 (948.4)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)
087	E3612 / C3012	41.9 (1063.5)	45.8 (1162.1)	8.0 (203.2)	25.5 (648.7)	48.1 (1222.2)	43.7 (1109.7)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)
087	E3612 / C3612	46.2 (1173.2)	51.8 (1314.5)	8.0 (203.2)	35.9 (912.1)	48.1 (1222.2)	43.7 (1109.7)	43.6 (1108.2)	25.1 (638.3)
100	E3612 / C3012	41.0 (1041.9)	46.2 (1172.7)	8.0 (203.2)	24.4 (619.5)	52.1 (1324.1)	44.1 (1120.6)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)
100	E3612 / C3612	45.3 (1151.4)	52.1 (1322.3)	8.0 (203.2)	24.4 (619.5)	52.1 (1324.1)	44.1 (1120.6)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)
100	E4212 / C3612	45.3 (1151.4)	52.1 (1322.3)	8.0 (203.2)	18.6 (473.5)	54.4 (1382.5)	51.5 (1307.6)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)
100	E4212 / C4212	49.6 (1260.1)	57.6 (1462.0)	8.0 (203.2)	21.4 (543.3)	54.4 (1382.5)	51.5 (1307.6)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)
100	E4812 / C4212	49.6 (1260.1)	57.6 (1462.0)	8.0 (203.2)	19.6 (498.9)	60.1 (1527.0)	57.1 (1449.6)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)
113	E3612 / C3012	41.0 (1041.9)	46.2 (1172.7)	8.0 (203.2)	24.4 (619.5)	52.1 (1324.1)	44.1 (1120.6)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)
113	E3612 / C3612	45.3 (1151.4)	52.1 (1322.3)	8.0 (203.2)	24.4 (619.5)	52.1 (1324.1)	44.1 (1120.6)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)
113	E4212 / C3612	45.3 (1151.4)	52.1 (1322.3)	8.0 (203.2)	18.6 (473.5)	54.4 (1382.5)	51.5 (1307.6)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)
113	E4212 / C4212	49.6 (1260.1)	57.6 (1462.0)	8.0 (203.2)	21.4 (543.3)	54.4 (1382.5)	51.5 (1307.6)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)
113	E4812 / C4212	49.6 (1260.1)	57.6 (1462.0)	8.0 (203.2)	19.6 (498.9)	60.1 (1527.0)	57.1 (1449.6)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)
113	E4812 / C4812	53.9 (1369.1)	63.5 (1612.9)	8.0 (203.2)	19.6 (498.9)	60.1 (1527.0)	57.1 (1449.6)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)
126	E3612 / C3012	41.0 (1041.9)	46.2 (1172.7)	8.0 (203.2)	24.4 (619.5)	52.1 (1324.1)	44.1 (1120.6)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)
126	E3612 / C3612	45.3 (1151.4)	52.1 (1322.3)	8.0 (203.2)	24.4 (619.5)	52.1 (1324.1)	44.1 (1120.6)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)
126	E4212 / C3612	45.3 (1151.4)	52.1 (1322.3)	8.0 (203.2)	18.6 (473.5)	54.4 (1382.5)	51.5 (1307.6)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)
126	E4212 / C4212	49.6 (1260.1)	57.6 (1462.0)	8.0 (203.2)	21.4 (543.3)	54.4 (1382.5)	51.5 (1307.6)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)
126	E4812 / C4212	49.6 (1260.1)	57.6 (1462.0)	8.0 (203.2)	19.6 (498.9)	60.1 (1527.0)	57.1 (1449.6)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)
126	E4812 / C4812	53.9 (1369.1)	63.5 (1612.9)	8.0 (203.2)	19.6 (498.9)	60.1 (1527.0)	57.1 (1449.6)	44.0 (1117.9)	31.5 (800.1)

Nota: Todas as dimensões estão em polegadas (mm); pesos em lbs (kg). Deixe 1 pol de tolerância de fabricação em todas as dimensões. As dimensões do vaso podem variar ligeiramente, dependendo do comprimento do tubo especificado, a disposição e configuração dos passes. Consulte os desenhos certificados da Daikin ou dimensões da unidade na página 28 e obtenha os comprimentos de vasos específicos.

Nota: A largura da bomba de óleo é sua frente. A altura é a partir do fundo do cárter para o topo da caixa de controle localizada à direita do cárter. O transporte da bomba de óleo não é geralmente um problema comparado com os vasos.

SEÇÃO 15XXX CHILLERS CENTRÍFUGOS (COMPRESSOR SIMPLES)

PARTE 1 — GENERALIDADES

1.1 SUMÁRIO

- A** A seção inclui o projeto, critérios de rendimento, refrigerantes, controles e especificações de instalação para chillers centrífugos a água.

1.2 REFÊRENCIAS

- A** Atende aos seguintes códigos e normas padrão
- 1 AHRI 550/590
 - 2 NEC
 - 3 ANSI/ASHRAE 15
 - 4 OSHA
 - 5 ASME Seção VIII

1.3 DOCUMENTAÇÃO

- A** A documentação apresentada deve ser a seguinte:
- 1 Planta dimensionada e diagramas com as vistas, incluindo o gabinete do starter do motor, espaçamentos necessários e localização de toda a tubulação de campo e conexões elétricas.
 - 2 Resumos de todas as especificações dos utilitários auxiliares, como: eletricidade, água, ar, etc. O resumo descreve a qualidade e quantidade de cada utilitário especificado.
 - 3 Diagrama do sistema de controle, indicando pontos de interface e conexão de campo. Ele deve representar a fiação de fábrica e campo.
 - 4 Dados do rendimento certificado do fabricante a plena carga mais IPLV ou NPLV.
 - 5 Antes do transporte para entrega, apresentar certificação de conclusão de teste de fábrica assinado por um representante da empresa. O teste deve ser realizado em uma bancada de teste AHRI e conduzido de acordo com a norma AHRI padrão 550/590.
 - 6 Manuais de Instalação e Operação.

1.4 GARANTIA DE QUALIDADE

- A** Qualificações: O fabricante do equipamento deve ser especializado na fabricação dos produtos especificados e ter experiência de cinco anos com o equipamento e o refrigerante oferecidos.
- B** Exigências Regulatórias: Atender aos códigos e as normas constantes na Seção 1.2.
- C** A planta do fabricante do Chiller deve ter ISO.

1.5 ENTREGA E MANUSEIO

- A** O chiller deve ser entregue na obra completamente montado, com carga de refrigerante e com óleo.
- B** Obedece as instruções do fabricante para transporte e içamento das unidades. Deixe as tampas de proteção até que a instalação seja feita.

1.6 GARANTIA

- A** A garantia do fabricante de equipamentos de refrigeração tem um período de (um) - OU - (dois) - ou - (cinco) anos a partir da data da partida do equipamentos ou 18 meses da entrega ou o que ocorrer primeiro. A garantia cobre peças e custos de mão de obra para reparo ou troca por defeitos no material ou de fábrica.

1.7 MANUTENÇÃO

- A** Manutenção do chiller deve ser a responsabilidade do proprietário com as seguintes exceções:
- 1 O fabricante faz a troca de óleo e filtro programada no primeiro ano, se necessário.
 - 2 O fabricante faz a manutenção unidade de purga no primeiro ano, se necessário.

PARTE 2 — PRODUTOS

2.1 FABRICANTES ACEITOS

- A** Daikin Applied
- B** (Aprovados por semelhança)

2.2 DESCRIÇÃO DA UNIDADE

- A** Instalação conforme desenho de fábrica para chiller com condensação a água. Cada unidade deve ter dois compressores centrífugos hermético de estágio simples cada um com sistema de lubrificação e controle independentes, starter montado em fábrica, evaporador, condensador e dispositivo de controle de refrigerante e quaisquer outros componentes necessários para uma completa operação do chiller.
- B** Cada chiller deve ser testado em fábrica sob condições de carga por um período mínimo de uma hora em bancada de teste certificada AHRI com evaporador e condensador de fluxo de água em condições de trabalho (excluindo aplicações com glicol). Os controles operacionais devem ser ajustado e testados. A carga de refrigerante deve ser ajustada para o melhor rendimento e gravada na placa de identificação da unidade. As unidades operando com 50 Hz devem ser testadas com uma fonte de alimentação de 50 Hz. Qualquer desvio no rendimento ou operação devem ser corrigidas antes do embarque e a unidade testada novamente se necessário para conferir os reparos ou ajustes. O fabricante deverá fornecer um certificado de conclusão de um teste bem sucedido, mediante solicitação.
- C** Os componentes elétricos devem ser instalados em gabinetes NEMA 1, instalados em locais fechados e limpos.

2.3 ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO

- A** Geral: Fornecer um chiller com condensação a água com compressor centrífugo hermético a água conforme especificado neste documento. A máquina deve ser fornecida de acordo com as normas da Seção 1.2. Em geral, a unidade é composta por um compressor, condensador, evaporador, sistema de lubrificação, de partida e sistema de controle. Nota: Os chillers serão carregados com refrigerante tipo R-134a, não sujeito ao Protocolo de Montreal.

Especificações (WSC)

B Desempenho: O chiller deverá operar estável a 10% da carga máxima com alívio de água de condensação pela norma AHRI, sem a utilização de *hot gas bypass*.

C Certificação Sísmica:

- 1 Chiller deve ter certificação IBC 2009.
- 2 Chiller será pré-aprovado pela OSHPD. Ele deve atender ao fator de resposta sísmica mínima de $1.60 S_{DS}$. O chiller deve ser instalado numa base rígida ou com isoladores RIS já que tais configurações

são mais estáveis do que as instalações com mola em instalações sísmicas.

D Acústica: os níveis de pressão sonora para a unidade completa não deve exceder os seguintes níveis especificados. Fornecer tratamento acústico necessário para o chiller. Devem-se coletar dados acústicos de acordo com a norma AHRI 575. Os dados devem estar em dB. Eles devem ser os níveis mais altos registrados em todos os pontos de carga. Os testes devem estar de acordo com a norma AHRI 575.

Pressão Sonora (a 10 metros)																								
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	dBA Geral	75% Carga dBA	50% dBA Carga	25% dBA Carga													
Potência Sonora																								
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Geral dBA	75% Carga dBA	50% dBA Carga	25% dBA Carga													
Potência da Terceira Oitava de Banda Sonora																								
50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1000 Hz	1250 Hz	1600 Hz	2000 Hz	2500 Hz	3150 Hz	4000 Hz	5000 Hz	6300 Hz	8000 Hz	10 kHz	

2.4 COMPONENTES DO CHILLER

A A. Compressor:

- 1 Unidade terá um compressor centrífugo hermético de um estágio. O projeto do cárter deve assegurar que as principais peças com desgaste como: mancais e mancais axiais sejam acessíveis a manutenção e troca. O sistema de lubrificação deve proteger a máquina durante o período de desaceleração em caso de falta de energia elétrica.
- 2 O impeller deve ser estática e dinamicamente balanceado. O compressor deve ser testados quanto a vibração e não exceder um nível de 0,14 IPS.
- 3 As aletas guia móveis atuadas por pistão de comando de pressão interna do óleo devem realizar a descompressão. Os compressores que usarem um sistema de descompressão que requer passagem pelo alojamento do compressor ou articulações ou ambos que têm que ser lubrificados e ajustados, estes são aceitos desde que o fabricante forneça um contrato de inspeção de cinco anos com inspeção semestral, lubrificação e troca anual de qualquer dos selos do compressor. Uma declaração de inclusão deve acompanhar quaisquer cotações.
- 4 Se o compressor não estiver equipado com aletas guia para cada estágio e difusores de descompressão móveis, forneça o hot gas bypass e selecione chillers com kW 5% / ton menor do que o especificado para compensar a ineficiência do bypass em cargas baixas.
- 5 Para unidades com motores abertos, um reservatório de óleo deverá recolher todo óleo e refrigerante que vazar pelo selo.

Uma boia deve ser instalada para abrir quando o reservatório estiver cheio, levando a mistura refrigerante/óleo de volta para o alojamento do compressor.

6 O fabricante deve garantir o selo do eixo, o reservatório e um sistema de válvula boia contra vazamento de óleo e refrigerante para fora da unidade de refrigeração por um período de 5 anos a partir da partida inicial, incluindo peças e mão de obra para substituir o selo defeituoso e qualquer refrigerante necessário para recuperar as especificações originais de carga.

B Sistema de Lubrificação: O compressor deve ter um sistema de lubrificação independente para proporcionar lubrificação de todas suas peças. Instale um aquecedor no cárter para manter o óleo na temperatura suficiente para minimizar a afinidade do refrigerante, e um resfriador de óleo a água controlado por termostatos. Os resfriadores localizadas no interior do evaporador ou condensador não são aceitos devido a inacessibilidade. Uma bomba de óleo de pressão positiva deve ser ligada através da unidade de controle do transformador.

C Evaporador e Condensador do Refrigerante:

1 Evaporador e condensador devem ser do tipo casco e tubo, projetados, construídos, testados e selados de acordo com a norma ASME, Seção VIII. Independentemente da pressão de operação, o lado do refrigerante de cada vaso receberá o selo ASME indicando conformidade com o código e indicando uma pressão teste de 1,1 vezes a pressão de trabalho, mas não menos que 100 psig. Instale suportes intermediários

para os tubos com espaçamento máximo de 24 pol.

- 2 Os tubos devem propiciar a máxima troca de calor, passar pelos espelhos de aço e selado com *Loctite* ou selante semelhante. Os tubos deverão ser trocados individualmente.
- 3 Instale válvulas de isolamento e volume suficiente para manter a carga de refrigerante máxima no condensador ou instale um sistema de recolhimento separado com tanque de armazenamento.
- 4 Os lados da água devem ser projetados para um mínimo de 150 psi ou conforme especificado. Os alvíos e drenos devem ser fornecidos.
- 5 Temperatura mínima do refrigerante no evaporador é 33°F.
- 6 Uma válvula de expansão eletrônica ou termostática de refrigerante devem controlar o fluxo de refrigerante para o evaporador. Orifícios fixos ou controles com boia com *hot gas bypass* não são aceitos devido ao controle ineficaz em condições de baixa carga. A linha de líquido deve ter visor de umidade.
- 7 O evaporador e condensador devem ter vasos distintos. Um casco único com as duas funções de vaso não é aceito por causa da possibilidade de vazamentos internos.
- 8 Válvulas de alívio com pressão do tipo retorno por mola devem ser instaladas de acordo com o código de segurança ASHRAE 15. O evaporador deve estar equipado com válvulas simples ou múltiplas. O condensador deve ter válvulas de alívio duplas equipadas com uma válvula de transferência de modo que uma válvula possa ser retirada para teste ou troca sem perda de refrigerante ou a remoção de refrigerante. Os discos de ruptura não são aceitos.
- 9 O evaporador, a linha de sucção e qualquer outro componente ou parte de um componente sujeito a condensação deve ser isolado com isolamento de célula fechada de 3/4 pol. Todas as juntas e costuras devem ser cuidadosamente seladas para formar uma barreira de vapor.
- 10 Fornece chave de fluxo de dispersão térmica montada em fábrica em cada vaso para impedir a operação da unidade sem fluxo.

D Motor: Motor de indução tipo gaiola hermético de tamanho suficiente para satisfazer a potência do compressor. O motor deve ser resfriado por refrigerante líquido com dispositivos internos de proteção de sobrecarga térmica incorporados no enrolamento de cada fase. O motor deve ser compatível com o método de partida especificado a seguir. Se o cliente optar por um motor ou compressor de comando aberto, cite na documentação que o sistema de ventilação da sala do chiller irá ter mais calor e que ele manterá a sala de equipamentos na temperatura ambiente em 95 F com a ventilação do ar exterior. Se for necessário resfriamento adicional, o fabricante será responsável pela instalação, fiação e controles de um sistema de refrigeração.

A seleção do chiller irá compensar a tonelagem e a eficiência perdida e garantir que o cliente não seja penalizado.

E Starter (chave de partida) do Motor:

- 1 O starter (chave de partida) do motor principal deve ser montado na fábrica e completamente instalado aos componentes do chiller e testado na fábrica.

-- OU --

O starter (chave de partida) do motor arranque principal deve ser fornecido pelo fabricante do chiller e entregue solto para montagem na obra e ligado em campo ao chiller. Ele deve ser independente com gabinete NEMA-1 concebido para ter entrada superior e saída inferior e acesso frontal.

- 2 Para motores refrigerados a ar de comando aberto o fabricante do chiller será responsável pelo fornecimento da refrigeração da sala de máquinas. A carga de calor sensível deve basear-se na rejeição total de calor para a atmosfera das unidades de refrigeração.
- 3 O starter (chave de partida) tem que atender aos códigos e normas da

Seção 1.2.

- 4 **Controladores de Baixa Tensão (200 a 600 volts)** devem ser regime contínuo tipo CA magnético construído de acordo com as normas NEMA (ICS) e capazes de levar a corrente especificada continuamente. Os starters são:

Tensão Reduzida Solid-State - Starters devem ser equipados com retificadores controlados a silício (SCR) conectado para partir e inclui contatora do bypass. Quando a velocidade operacional é atingida, a contatora do bypass deve ser energizada removendo os SCRs do circuito durante operação normal.

-- OU --

Transição Fechada Estrela Triângulo - O starter deve ser equipado com resistores devidamente dimensionados para proporcionar uma transição suave. Os resistores devem ser protegidos com um protetor de resistor de transição, desarmando em no máximo dois segundos, travando o starter que é resetado manualmente. Um timer de transição deve ser ajustável para 0 a 30 segundos ou um sensor de corrente deve iniciar transição quando a corrente de partida cair para 90% do RLA.

- a Todos os starters devem ser coordenados com o pacote do(s) chiller(s) certificando-se que todos os terminais estejam devidamente marcados de acordo com os diagramas da fiação do fabricante do chiller.
- b Os starters devem ser equipados com relés de controle dos motores redundantes (MCR). Os relés deverão interligar os starters com os painéis de controle da unidade e operar diretamente as principais contadoras do motor. Os MCRs são o único meio de alimentar o starter do motor.
- c As principais contadoras devem ter um contato normalmente aberto e um normalmente fechado nominal de 125VA com dispositivo piloto de 115 VAC. Um conjunto adicional de contatos normalmente abertos deve ser fornecido para cada MCR.

Especificações (WSC)

- d** Deve haver relé de sobrecargas eletrônico em cada fase que permita a operação contínua a 107% da amperagem de carga nominal de cada motor. Os relés devem ter uma configuração com ajuste de desarme a 125% do RLA. As sobrecargas devem ser resetadas manualmente e devem desenergizar as contadoras principais quando ocorrer sobrecorrente. Os relés devem ser reguláveis e selecionadas na faixa intermediária. Eles devem ser ajustáveis, com reset manual, compensada pelo ambiente e ajustada para operação classe 10.
- e** Cada Starter deve ter um transformador de corrente e resistor (es) de queda tensão ajustável (eis) para gerar um sinal de 5,0 VAC em carga máxima para os painéis de controle de unidade.
- f** Cada starter deve ser equipado com uma linha para o transformador do controle de 115 VCA, com fusível no primário e no secundário, para alimentar os painéis de controle, aquecedores de óleo e bombas de óleo.
- g** Cada starter deve ter proteção de falta de fase, subtensão de fase e inversão de fase.

-- OU --

VFD (Inversor de Frequência)

- a** O chiller deve ser equipado com um VFD para regular automaticamente a velocidade de cada compressor de acordo com a carga de refrigeração e pressão do compressor. O controle do chiller deve comandar a rotação do compressor e a posição da aleta guia para otimizar a eficiência do chiller.
- b** Um regulador digital fornece controle de V/Hz.
- c** O VFD deve ter sobrecarga contínua de 110% do valor de amperagem contínua sem limite de tempo, saída PWM (pulso modulado), tecnologia de alimentação IGBT (transistores bipolares de porta isolada) e potência nominal de 2kHz.
- d** Todos os dispositivos que produzem calor devem estar contidos em um dissipador de calor único com entrada única e conexões externas para conexão de água gelada. Quando montado na fábrica no chiller, as conexões da água devem ser instaladas e a estanqueidade testada em fábrica.

-- OU --

4 Tensão Média (601 a 7200 volts). O starter deve ser: **Tensão Reduzida Solid-State** - Starter deve ser fornecido com retificadores (SCR) conectado para partir e ter uma contadora de bypass. Quando a velocidade operacional é atingida, a contadora de bypass deve ser energizada removendo os SCRs do circuito durante o funcionamento normal.

- a** Um starter deve ser comandado com o chiller (s) certificando-se de que todos os terminais estejam devidamente marcados de acordo com os diagramas de fiação do fabricante chiller.
- b** Os starters devem ser equipados com relés de controle do motor redundantes (MCR). Os relés são interconectar os starters com os painéis de controle e operar diretamente as contadoras do motor principal. Os MCRs são os únicos meios de energizar as contadoras do motor.

- c** As contadoras principais devem ter uma contadora auxiliar normalmente aberta nominal de regime piloto de 125VA em 115 VAC. Um conjunto adicional de contadoras normalmente abertas devem ser fornecidos no MCR.
- d** Deve haver relé de sobrecargas eletrônica em cada conjunto de fase a 107% da amp de carga nominal de cada motor. Os relés de sobrecargas devem ser resetadas manualmente e devem desenergizar as principais contadoras quando ocorrer sobrecorrente. As relés de sobrecargas devem ser reguláveis e selecionadas para faixa média. Eles devem ser ajustados para um desarme de rotor bloqueado de 8 segundos em tensão máxima e devem desarmar em 60 segundos ou menos numa tensão reduzida (33% do LRA delta).

- e** Cada starter (chave de partida) deve ter um transformador de corrente e resistor(es) de queda de tensão ajustável para gerar um sinal de 5,0 VAC em carga máxima para os painéis de controle de unidade.

- f** Cada starter deve ser equipado com um transformador de controle de linha para 115 VAC, com fusível no primário e secundário, para alimentar os painéis de controle, os aquecedores do óleo e as bombas de óleo.

- g** Cada starter deve ter proteção da subtensão/sobretensão de fase, proteção a falta de fase e reversão, uma chave seccionadora de corte de carga e fusíveis limitadores de potência.

-- OU --

Tipo Ligação Direta com contadora principal permitindo amp do rotor travado chegar ao motor quando energizado incluindo os itens de a - g acima.

-- OU --

Tipo Autotransformador de fábrica ligado a um comutador de 65% com contadora a vácuo magnética tripolar, contadora bipolar a vácuo, autotransformador de partida delta aberto ajustado na fábrica a 65% e incluindo os itens **a** até **g** acima, com chave de segurança isolante em vez de uma chave seccionadora de corte de carga.

-- OU --

Tipo Reator Primário tipo com conjunto de corte a vácuo tripolar magnético, e reator de partida trifásico, ajustado na fábrica para comutação a 65% e incluindo os itens de **a** até **g** acima com uma chave de segurança isolando em vez de uma chave seccionadora de corte baixo.

Os starters (chave de partida) de tensões médias e altas terão os seguintes componentes:

Relés do Controle Principal

Um relé de controle do motor deve ser fornecido para intertravar o starter com o chiller. O relé será o único meio de alimentar o starter do motor. Nenhum outro dispositivo (manual ou automático) com a capacidade de energizar o starter pode ser usado. O starter deve ser controlado pelo microprocessador da unidade.

Proteção ao Motor e Relés de Sobrecargas

O starter deve ter funções de proteção de sobrecarga. Esses controles são:

- Proteção a sobrecarga (sobrecorrente) em estado sólido
- Proteção ao desequilíbrio de fase
- Inversão de fase e proteção de perda de fase.
- Relé ajustável ao rendimento do motor
- Três transformadores de corrente para medir a corrente do motor e um quarto transformador de corrente para o microprocessador do chiller.

(UV) Relé de Subtensão

O relé de subtensão é um sistema de proteção trifásico ajustável que é ativado quando a tensão cai abaixo de um valor seguro pré-determinado e é ajustado na fábrica em 85% do valor nominal.

Transformador da Tensão do Controle

O starter deve ser fornecido com um transformador do controle de 3KVA com fusíveis primários e secundários para alimentar o controle para o chiller.

Componentes Padrão Adicionais

- Conectores mecânicos tipo sem solda para bitolas indicadas pela NEC.
- Três contadoras de linha vertical isoladas
- Chave tripolar de corte sem carga operada em grupo
- Três blocos de fusíveis de limitação da tensão (fusíveis incluído) montados verticalmente
- Contadora magnética tripolar a vácuo
- Transformador monofásico do circuito do controle
- Fusíveis limitadores de corrente primária do circuito do controle montados na posição vertical
- Transformadores de corrente
- Blocos de terminais do circuito de controle e fusíveis secundários
- Relê de falta de fase e relê de reversão

F Controlador do Chiller

1 O gabinete de controle segue norma NEMA 1. O chiller deve ter controle distribuído com um controlador da unidade, um controlador do compressor e uma tela de 15 polegadas *touch screen* para a interface do operador com o sistema de controle.

A tela *touch screen* terá gráficos mostrando o status do chiller, os dados operacionais como as temperaturas da água, o RLA porcentual, o setpoint da água, status do alarme e botões de controle **desliga** (STOP) e **AUTO**.

A tela do operador pode armazenar as tendências inerentes e elas podem ser transferidas para uma planilha Excel através de uma porta USB. Os dados da tendência ativa podem ser visualizados em intervalos de 20 minutos, 2 ou 8 horas. Um histórico de 24 horas está disponível para download através de uma porta USB. Os seguintes parâmetros de tendência são exibidos:

- Temps de entrada e saída da água gelada
- Temps de entrada e saída da água do condensador
- Pressão do refrigerante saturado do evaporador
- Pressão do refrigerante saturado do condensador

• Pressão de óleo NET = Pressão da descarga da bomba do óleo - Pressão no Cárter

• Amperagem % da carga nominal

Além das tendências acima, outros parâmetros operacionais em tempo real são exibidos na tela. Esses itens podem ser exibidos de duas maneiras: gráfico do chiller mostrando cada componente ou código de cores em formato de barras. No mínimo, essas áreas críticas tem que ser monitoradas:

- A temperatura do óleo do cárter
- A temperatura do óleo da linha de alimentação
- A temperatura do refrigerante saturado do evaporador
- Temperatura de sucção
- A temperatura do refrigerante saturado do condensador
- A temperatura de descarga
- A temperatura da linha de líquido

Os setpoints da unidade podem ser lidos nas telas após a inserção de uma senha.

As instruções de manutenção e dados operacionais da unidade podem ser lidas na tela e ser baixado via porta USB.

Ação corretiva automática para reduzir ciclismo desnecessário deve ser feita pelo controle preventivo de condições de pressão de descarga alta ou baixa pressão do evaporador ou para manter a operação da unidade através de auxiliares condições transientes. Um sistema específico, o software da planta do chiller deve ser empregado para exibir o chiller, a tubulação, as bombas e a torre de resfriamento. O software de otimização da planta de até 3 chillers deve ser também incluído para o controle automatizado de: bombas dos evaporador e condensador (primário e standby), até 4 estágios dos ventiladores da torres e uma válvula bypass modulante da torre e/ou inversores de frequência dos ventiladores da torre. Haverá cinco possíveis estratégias de controle da torre:

- Só controle do ventilador da torre - até 4 estágios controlados pela temperatura da água do condensador que entra ou temperatura diferencial da pressão entre as temperaturas saturadas do condensador e evaporador.
- Controle do ventilador da torre mais (+) limite baixo - controlados como no # 1 mais (+) válvula bypass da torre ajustada numa temperatura mínima de água do condensador que entrar
- Controle da Torre com controle do bypass estageado - semelhante ao # 2 com controle adicional da válvula bypass entre estageamento do ventilador para suavizar o controle e minimizar o estageamento (tranco) do ventilador.
- Apenas controle com VFD - neste modo, um inversor controla o primeiro ventilador com até mais 3 ventiladores sendo estageados (liga e desliga) não existindo válvula bypass.
- Controle com Válvula e VFD - o mesmo que # 4 mais controle com válvula bypass

Especificações (WSC)

O(s) controlador(es) DDC montados na fábrica devem suportar uma rede BACnet®, Modbus® ou LONMARKS® via link de dados conforme especificado abaixo pelo fornecedor do Sistema de Automação Predial.

- BACnet MS/TP mestre (Cláusula 9)
- BACnet IP, (Anexo J)
- BACnet ISO 8802-3, (Ethernet)
- LONMARKS FTT-10A. O controlador da unidade deve ter certificação LONMARKS®.

As informações transmitidas entre o BAS e os controladores da unidade montados na fábrica leem e escrevem dados que permitam o monitoramento, controle e aviso de alarme conforme especificado na sequência de operação da unidade e lista de pontos da unidade.

O XIF (eXternal Interface File) deve ser entregue junto com a documentação do chiller.

Toda comunicação do controlador do chiller como especificado na lista de pontos será por meio de objetos padrão BACnet. Os objetos proprietários BACnet não são permitidos. As comunicações BACnet devem obedecer ao protocolo BACnet (ANSI/ASHRAE135-2001). A Declaração de Conformidade da Implementação do de Protocolo BACnet (PICS) deve ser entregue junto com a da unidade.

2.5. MISCELÂNEA DE ITEMS

- A** Sistema de Recolhimento de Refrigerante: Se o projeto da unidade não permitir que carga seja transferida e isolada no condensador principal, ele deve ter um sistema de recolhimento ASME com uma bomba de transferência, uma unidade de condensação e um vaso de armazenamento. O condensador principal deve ser dimensionado para receber a carga de refrigerante a 90F de acordo com a norma ANSI-ASHRAE 15.A.
- B** Sistema de Purga (Somente Chillers com Pressão Negativa):
- 1** O fabricante chiller deve fornecer um sistema de purga separada de alta eficiência que opera independentemente da unidade e pode ser operado quando a unidade estiver desligada. O sistema deve ser constituído de uma unidade de condensação a ar, tanque de condensação da purga, compressor de recolhimento e sistema de controle.
 - 2** Uma unidade de condensação dedicada deve ser fornecida com o sistema de purga para fornecer uma fonte de resfriamento se o chiller estiver rodando ou não. A unidade de condensação deve fornecer uma baixa temperatura da serpentina da purga para gerar uma perda máxima de 0,1 libras de refrigerante por libra de ar purgado.
 - 3** O tanque de purga consiste de uma serpentina de resfriamento, secador de filtro, tubo de separação da água, visor, dreno e uma porta de descarga de ar. O ar e a água são separados a partir do vapor de refrigerante e acumulado no tanque de purga.
 - 4** O sistema de recolhimento é composto de um pequeno compressor e um dispositivo de restrição localizado na conexão da sucção do compressor de recolhimento.

5 A unidade de purga deve ser conectada a um dispositivo recuperador.

- C** Sistema de Prevenção a Vácuo (somente para chillers com pressão negativa): O fabricante do chiller deverá fornecer e instalar um sistema de prevenção de vácuo para cada chiller. O sistema constantemente mantém 0,05 psig no interior do vaso durante períodos não operacionais. O sistema é composto por um controlador de pressão de precisão, duas mantas aquecedoras de silicone, um transdutor de pressão e circuito de segurança em estado sólido.
- D** Dispositivo de detecção de refrigerante (apenas para chillers de pressão negativa): O fabricante do chiller fornecerá e instalará um dispositivo de detecção e alarme de refrigerante capaz de monitorar refrigerante num nível de 10 ppm. Devido à natureza crítica deste dispositivo e possíveis problemas legais ao proprietário, o fabricante do chiller deve garantir e manter o monitor de detecção por cinco anos após o aceite do proprietário do sistema.
- E** Calço amortecedor de vibração tipo Waffle da unidade para montagem em campo.
- F** Certificação IBC: O chiller deve ser certificado para os seguintes códigos e padrões; 2009 IBC, 2010 CBC, ICC-ES AC-156, ASCE 7-05. O chiller deve ser montado sob uma base rígida e pode usar calços de neoprene tipo waffle.
- G** Certificação OSHPD: O chiller deve ser Pré-Aprovado pela OSHPD de acordo com a OSP-0116-10 e receber tal selo. O chiller tem que atender a um projeto sísmico mínimo de aceleração de resposta espectral de 1,60 SDS. O chiller deve ser montado numa base rígida e pode usar calço de neoprene tipo waffle.

PARTE 3 — EXECUÇÃO

3.1 INSTALAÇÃO

- A** Instale segundo diagramas e Documentos Contratuais e especificações do fabricante.
- B** Alinhe o chiller sobre as fundações ou bases como solicitado nos diagramas.
- C** Instale a tubulação de forma a permitir a retirada dos tubos e a testeira para permitir sua limpeza.
- D** Instalar a tubulação de água auxiliar necessária para o resfriador do óleo.
- E** Supervisione a instalação elétrica com a empresa eletricitista.
- F** Supervisione a instalação dos controles com o empreiteiro dos controles.
- G** Forneça todo o material necessário para garantir um chiller operacional e funcional.

3.2 PARTIDA DO CHILLER

- A** As unidades são carregadas com refrigerante e óleo na fábrica.
- B** Os Serviços de Partida de Fábrica: O fabricante deve fornecer supervisão autorizada pela fábrica o tempo necessário para garantir o funcionamento adequado da unidade, mas em nenhum caso menos de dois dias úteis de trabalho. Durante a partida, o técnico deverá instruir o representante do proprietário com cuidar e operação a unidade.

SEÇÃO 15XXX CHILLERS CENTRÍFUGOS (COMPRESSOR DUPLO)

PARTE 1 — GENERALIDADES

1.1 SUMÁRIO

A A seção contém o projeto, critérios de rendimento, refrigerantes, controles e especificações de instalação para chillers centrífugos a água.

1.2 REFÊRENCIAS

A Atende aos seguintes códigos e normas abaixo

- 1 AHRI 550/590
- 2 NEC
- 3 ANSI/ASHRAE 15
- 4 OSHA
- 5 ASME Seção VIII

1.3 DOCUMENTAÇÃO

A A documentação apresentada deve ser a seguinte:

- 1 Desenho com as dimensões e diagramas com as vistas, incluindo o gabinete do starter do motor, espaçamentos necessários e localização de toda a tubulação de campo e conexões elétricas.
- 2 Resumos de todos as especificações dos utilitários auxiliares, como: eletricidade, água, ar, etc. O resumo descreve a qualidade e quantidade de cada utilitário especificado.
- 3 Diagrama do sistema de controle, indicando pontos de interface e conexão de campo. Ele deve representar plenamente a fiação de campo e fábrica.
- 4 Dados do rendimento certificado do fabricante a plena carga mais IPLV ou NPLV.
- 5 Antes do transporte para entrega, apresentar certificação de conclusão de teste de fábrica assinado por um representante da empresa. O teste deve ser realizado em uma bancada de teste AHRI e conduzido de acordo com a norma AHRI padrão 550/590.
- 6 Manuais de Instalação e Operação.

1.4 GARANTIA DE QUALIDADE

A Qualificações: O fabricante do equipamento deve ser especializado na fabricação dos produtos especificados e ter experiência de cinco anos com o equipamento e o refrigerante oferecidos.

B Exigências Regulatórias: Atender aos códigos e as normas constantes na Seção 1.2.

C A planta do fabricante do Chiller deve ter ISO.

1.5 ENTREGA E MANUSEIO

A O chiller deve ser entregue na obra completamente montado, com carga de gás refrigerante e com óleo.

B Obedece as instruções do fabricante para transporte e içamento das unidades. Deixe as proteções até que a instalação seja feita.

1.6 GARANTIA

A A garantia do fabricante de equipamentos de refrigeração tem um período de (um) - **OU** - (dois) - **OU** - (cinco) anos a partir da data da partida do equipamentos ou 18 meses da entrega ou o que ocorrer primeiro. A garantia cobre peças e custos de mão de obra para reparo ou troca por defeitos no material ou de fábrica. WDC: A carga de refrigerante deve estar protegida de contaminação pela queima do motor por cinco anos.]

1.7 MANUTENÇÃO

A Manutenção do chiller deve ser a responsabilidade do proprietário com as seguintes exceções:

- 1 O fabricante faz a troca de óleo e filtro programada no primeiro ano, se necessário.
- 2 O fabricante faz a manutenção unidade de purga no primeiro ano, se necessário.

PARTE 2 — PRODUTOS

2.1 FABRICANTES ACEITOS

A Daikin Applied

B (Aprovados por semelhança)

2.2 DESCRIÇÃO DA UNIDADE

Instalação conforme o desenho montado em fábrica para chiller com condensação a água. Cada unidade deve ter dois compressores centrífugos herméticos de estágio simples cada um com sistema de lubrificação e controle independentes, starter montado em fábrica, evaporador, condensador e dispositivo de controle de refrigerante e quaisquer outros componentes necessários para uma completa operação do chiller.

Cada chiller deve ser testado em fábrica sob condições de carga por um período mínimo de uma hora em bancada de teste certificada AHRI com fluxo de água no evaporador e condensador na condição de projeto (excluindo aplicações com glicol). Os controles operacionais devem ser ajustados e testados. A carga de refrigerante deve ser ajustada para o melhor rendimento e gravada na placa de identificação da unidade. As unidades operando com 50 Hz devem ser testadas com uma fonte de alimentação de 50 Hz. Qualquer desvio no rendimento ou operação devem ser corrigidas antes do embarque e a unidade testada novamente se necessário para conferir os reparos ou ajustes. O fabricante deverá fornecer um certificado de conclusão de um teste bem sucedido, mediante solicitação. Os componentes elétricos devem ser instalados em gabinetes NEMA 1, instalados em locais fechados e limpos.

2.3 ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO

A Geral: Fornecer um chiller com condensação a água com compressor centrífugo hermético a água conforme especificado neste documento. A máquina deve ser fornecida de acordo com as normas da Seção 1.2. Em geral, a unidade é composta por um compressor, condensador, evaporador, sistema de lubrificação, de partida e sistema de controle.

Especificações (WDC)

Nota: Os chillers serão carregados com refrigerante tipo R-134a, não sujeito ao Protocolo de Montreal.

B Desempenho: Consulte a folha de dados. O chiller deverá operar estável a 10 por cento da carga máxima com alívio de água de condensação pela norma AHRI, sem a utilização do hot gas bypass.

D Acústica: os níveis de pressão sonora para a unidade completa não deve exceder os seguintes níveis especificados. Fornecer o tratamento acústico necessário para o chiller. Devem-se medir o ruído de acordo com a AHRI Padrão 575. Eles devem ser os níveis mais altos registrados em todos os pontos de carga. Os testes devem estar de acordo com a norma AHRI Padrão 575.

Pressão Sonora (a 30 pés)																								
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	dBA Geral	75% dBA Carga	50% dBA Carga	25% dBA Carga													
Potência Sonora																								
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Geral dBA	75% dBA Carga	50% dBA Carga	25% dBA Carga													
Potência da Terceira Oitava de Banda Sonora																								
50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1000 Hz	1250 Hz	1600 Hz	2000 Hz	2500 Hz	3150 Hz	4000 Hz	5000 Hz	6300 Hz	8000 Hz	10 kHz	

2.4 COMPONENTES DO CHILLER

A. Compressores:

- Unidade terá dois compressores centrífugos herméticos de um estágio. O projeto do cárter deve assegurar que as principais peças com desgaste como: mancais principais e mancais axiais sejam acessíveis a manutenção e troca. O sistema de lubrificação deve proteger a máquina durante o período de desaceleração em caso de falta de energia elétrica.
- O impeller deve ser estática e dinamicamente balanceado. O compressor deve ser testados quanto a vibração e não exceder um nível de 0,14 IPS.
- As aletas guia de entrada móveis atuadas por pistão de comando de pressão interna do óleo devem realizar a descompressão. Os compressores que usarem um sistema de descompressão que requer passagem pelo alojamento do compressor ou articulações ou ambos que têm que ser lubrificados e ajustados, estes são aceitos desde que o fabricante forneça um contrato de inspeção de cinco anos com inspeção semestral, lubrificação e troca anual de qualquer dos selos do compressor. Uma declaração de inclusão deve acompanhar quaisquer cotações.
- Se o compressor não estiver equipado com vanes guia para cada estágio e difusores de descompressão móveis, forneça o hot gas bypass e selecionar chillers com kW/TR 5% menor do que o especificado para compensar a ineficiência do hot gas bypass em cargas baixas.

5 Para unidades com motores abertos, um reservatório de óleo deverá recolher todo óleo e refrigerante que vazarem pelo selo. Uma boia deve ser instalada para abrir quando o reservatório estiver cheio levando a mistura refrigerante/óleo de volta para o alojamento do compressor. O fabricante deve garantir o selo do eixo, o reservatório e um sistema de válvula boia contra vazamento de óleo e refrigerante para fora da unidade de refrigeração por um período de 5 anos a partir da partida inicial, incluindo peças e mão de obra para substituir o selo defeituoso e qualquer refrigerante necessário para recuperar as especificações originais de carga.

B Sistema de Lubrificação: O compressor deve ter um sistema de lubrificação independente para proporcionar lubrificação de todas suas peças. Instale um aquecedor no cárter para manter o óleo na temperatura suficiente para minimizar a afinidade do refrigerante, e resfriador de óleo a água controlado termostaticamente. Os resfriadores são localizadas no interior do evaporador ou condensador não são aceitos devido a inacessibilidade. Uma bomba de óleo de pressão positiva deve ser ligada através da unidade de controle do transformador.

C. Evaporador e Condensador do Refrigerante:

1 Evaporador e condensador devem ser do tipo casco e tubo, projetados, construídos, testados e selados de acordo com a norma ASME, Secção VIII. Independentemente da pressão de operação, o lado do refrigerante de cada vaso receberá o selo ASME indicando conformidade com o código e indicando uma pressão teste de 1,1 vezes a pressão de trabalho, mas não menos que 100 psig. Instale suportes intermediários para os tubos com espaçamento máximo de 18 pol.

- 2 Os tubos devem propiciar a máxima troca de calor, passar pelos espelhos de aço e selado com *Loctite* ou selante semelhante. Os tubos deverão ser trocados individualmente.
 - 3 Instale válvulas de isolamento e volume suficiente para manter a carga de refrigerante máxima no condensador ou instale um sistema de recolhimento separado com tanque de armazenamento.
 - 4 Os lados da água devem ser projetados para uma pressão mínima de 150 psi ou conforme especificado. Os alívios e drenos devem ser fornecidos.
 - 5 Temperatura mínima do refrigerante no evaporador é 33°F.
 - 6 Uma válvula de expansão termostática ou eletrônica de refrigerante devem controlar o fluxo de refrigerante para o evaporador. Orifícios fixos ou controles com boia com hot gas bypass não são aceitos devido ao controle ineficaz em condições de carga baixa. A linha de líquido deve ter visor de umidade.
 - 7 O evaporador e condensador devem ter vasos distintos. Casco único com as duas funções não é aceito por causa da possibilidade de vazamentos internos.
 - 8 Economizadores inter estágios devem ser usados entre cada estágio do compressor para aumentar a eficiência.
 - 9 Válvulas de alívio com pressão do tipo retorno por mola devem ser instaladas de acordo com o código de segurança ASHRAE-15. O evaporador deve estar equipado com válvulas simples ou múltiplas. O condensador deve ter válvulas de alívio duplas equipadas com uma válvula de transferência de modo que uma válvula possa ser retirada para teste ou troca sem perda de refrigerante ou a remoção de refrigerante. Os discos de ruptura não são aceitos.
 - 10 O evaporador, a linha de sucção e qualquer outro componente ou parte de um componente sujeito a condensação deve ser isolado com isolamento certificado de célula fechada de 3/4 pol. Todas as juntas e costuras devem ser cuidadosamente seladas para formar uma barreira de vapor.
 - 11 Fornece chave de fluxo de dispersão térmica montada em fábrica em cada vaso para impedir a operação da unidade sem fluxo.
- D Motor:** Motor de indução tipo gaiola hermético de capacidade suficiente para satisfazer a potência do compressor. O motor deve ser resfriado por refrigerante líquido com dispositivos internos de proteção de sobrecarga térmica incorporados no enrolamento de cada fase. O motor deve ser compatível com o método de partida especificado a seguir. Se o cliente optar por um motor ou compressor de comando aberto, cite na documentação que o sistema de ventilação da sala do chiller irá ter mais calor e que ele manterá a sala de equipamentos na temperatura ambiente em 95 F com a ventilação do ar exterior. Se for necessário resfriamento adicional, o fabricante será responsável pela instalação, fiação e controles de um sistema de refrigeração.
- A seleção do chiller irá compensar a tonelagem e a eficiência perdida e garantir que o cliente não seja penalizado.
- E Starter (chave de partida) do Motor:**
- 1 O starter do motor principal deve ser montado na fábrica e completamente instalado aos componentes do chiller e testado na fábrica.
-- OU --
O starter do motor principal deve ser fornecido pelo fabricante do chiller e entregue desmontado para montagem na obra e ligado (fiação) em campo ao chiller. Ele deve ser gabinete NEMA-1 concebido para ter entrada superior e saída inferior e acesso frontal.
 - 2 Para motores refrigerados a ar de comando aberto o fabricante do chiller será responsável pelo fornecimento da refrigeração da sala de máquinas. A carga de calor sensível deve basear-se na rejeição total de calor para a atmosfera das unidades de refrigeração.
 - 3 O starter (chave de partida) tem que atender aos códigos e normas da Seção 1.2.
 - 4 **Controladores de Baixa Tensão (200 a 600 volts)** devem ser regime contínuo tipo CA magnético construído de acordo com as normas NEMA (ICS) e capazes de levar a corrente especificada continuamente. Os starters (chaves de partida) são:
- Tensão Reduzida Solid-State** - Starters devem ser equipados com retificadores controlados a silício (SCR) conectado para partir e inclui contatora do bypass. Quando a velocidade operacional é atingida, a contatora do bypass deve ser energizada removendo os SCRs do circuito durante operação normal.
-- OU --
- Transição Fechada Estrela Triângulo** - O starter deve ser equipado com resistores devidamente dimensionados para proporcionar uma transição suave. Os resistores devem ser protegidos com um protetor de resistor de transição, desarmando em no máximo dois segundos, travando o starter que é resetado manualmente. Um timer de transição deve ser ajustável para 0 a 30 segundos ou um sensor de corrente deve iniciar transição quando a corrente de partida cair para 90% do RLA.
- a Todos os starters devem ser coordenados com o pacote do(s) chiller(s) certificando-se que todos os terminais estejam devidamente marcados de acordo com os diagramas da fiação do fabricante do chiller.
 - b Os starters devem ser equipados com relés de controle dos motores redundantes (MCR). Os relés deverão interligar os starters com os painéis de controle da unidade e operar diretamente as principais contadoras do motor. Os MCRs devem ser os únicos meios de alimentar o starter do motor.
 - c As principais contadoras devem ter um contato normalmente aberto e um normalmente fechado nominal de 125VA com dispositivo piloto de 115 VAC. Um conjunto adicional de contatos normalmente abertos deve ser fornecido para cada MCR.

Especificações (WDC)

- d Deve haver relé de sobrecargas eletrônico em cada fase que permita a operação contínua a 107% da amperagem de carga nominal de cada motor. Os relés devem ter uma configuração com ajuste de desarme a 125% do RLA. As sobrecargas devem ser resetadas manualmente e devem desenergizar as contadoras principais quando ocorrer sobrecorrente. Os relés devem ser reguláveis e selecionadas na faixa intermediária. Eles devem ser ajustáveis, com reset manual, compensada pelo ambiente e ajustada para operação classe 10.
- e Cada Starter (chave de partida) deve ter um transformador de corrente e resistor(es) de queda tensão ajustável(eis) para gerar um sinal de 5,0 VAC em carga máxima para os painéis de controle de unidade.
- f Cada starter deve ser equipado com uma linha para o transformador do controle de 115 VCA, com fusível no primário e no secundário, para alimentar os painéis de controle, aquecedores de óleo e bombas de óleo.
- g Cada starter deve ter proteção de falta de fase, subtensão de fase e inversão de fase.

-- OU --

VFD (Inversor de Frequência)

- a O chiller deve ser equipado com um VFD para regular automaticamente a velocidade de cada compressor de acordo com a carga de refrigeração e pressão do compressor. O controle do chiller deve comandar a rotação do compressor e a posição da aleta guia para otimizar a eficiência do chiller.
- b Um regulador digital fornece controle de V/Hz.
- c O VFD deve ter ajuste de sobrecarga contínua de 110% do valor de amperagem contínua sem limite de tempo, saída PWM (pulso modulado), tecnologia de alimentação IGBT (transistores bipolares de porta isolada) e potência nominal de 2kHz.
- d Todos os dispositivos que produzem calor devem estar alojados em um dissipador de calor único com entrada única e conexões externas para conexão de água gelada. Quando montado na fábrica no chiller, as conexões da água devem ser instaladas e a estanqueidade testada em fábrica.

-- OU --

4 Tensão Média (601 a 7200 volts). O starter deve ser: **Tensão Reduzida Solid-State** - Starter (chave de partida) deve ser fornecido com retificadores (SCR) conectado para partir e ter uma contadora de bypass. Quando a velocidade operacional é atingida, a contadora de bypass deve ser energizada removendo os SCRs do circuito durante o funcionamento normal.

- a Um starter deve ser comandado com o chiller (s) certificando-se de que todos os terminais estejam devidamente marcados de acordo com os diagramas da fiação do fabricante chiller.
- b Os starters devem ser equipados com relés de controle do motor redundantes (MCR). Os relés são interconectar os starters com os painéis de controle e operar diretamente as contadoras do motor principal. Os MCRs são o único meio energizar as contadoras do motor.

c As contadoras principais devem ter uma contadora auxiliar normalmente aberta nominal piloto de 125VA em 115 VAC. Um conjunto adicional de contadoras normalmente abertas deve ser fornecido no MCR.

d Deve haver relé de sobrecargas eletrônica em cada conjunto de fase a 107% da amp de carga nominal de cada motor. Os relés de sobrecargas devem ser resetadas manualmente e devem desenergizar as principais contadoras quando ocorrer sobrecorrente. As sobrecargas devem ser reguláveis e selecionadas para faixa média. As sobrecargas devem ser ajustadas para um desarme de rotor bloqueado de 8 segundos em tensão máxima e devem desarmar em 60 segundos ou menos numa tensão reduzida (33% do LRA delta).

e Cada starter deve ter um transformador de corrente e resistor(es) de queda de tensão ajustável para gerar um sinal de 5,0 VAC em carga máxima para os painéis de controle de unidade.

f Cada starter deve ser equipado com um transformador de controle de linha para 115 VAC, com fusível no primário e secundário, para alimentar os painéis de controle, os aquecedores do óleo e as bombas de óleo.

g Cada starter deve ter proteção da sub/sobre tensão de fase, proteção a falta de fase e reversão, uma chave seccionadora de corte de carga e fusíveis limitadores de potência.

-- OU --

Tipo Ligação Direta com contadora principal permitindo amp do rotor travado chegar ao motor quando energizado incluindo os itens anteriores de a - g acima.

-- OU --

Tipo Autotransformador de fábrica ligado a um comutador de 65% com contadora a vácuo magnética tripolar, contadora bipolar a vácuo, autotransformador de partida delta aberto ajustado na fábrica a 65% e incluindo os itens acima de a-g, com chave de segurança isolante em vez de uma chave seccionadora de corte de carga.

-- OU --

Tipo Reator Primário tipo com conjunto de corte a vácuo tripolar magnético, e reator de partida trifásico, ajustado na fábrica para comutação a 65% e incluindo os itens acima de a-g com uma chave de segurança isolando em vez de uma chave seccionadora de corte baixo.

Os starters de tensões médias e altas maiores terão os seguintes componentes:

Relés do Controle Principal

Um relé de controle do motor deve ser fornecido para intertravar o starter com o chiller. O relé será o único meio de alimentar o starter do motor. Nenhum outro dispositivo (manual ou automático) com a capacidade de energizar o starter pode ser usado. O starter deve ser controlado pelo microprocessador da unidade.

Proteção ao Motor e Relés de Sobrecargas

O starter deve ter funções de proteção de sobrecarga. Esses controles são:

- Proteção a sobrecarga (sobrecorrente) em estado sólido
- Proteção ao desequilíbrio de fase
- Inversão de fase e proteção de perda de fase.
- Relé ajustável ao rendimento exato do motor
- Três transformadores de corrente para medir a corrente do motor e um quarto transformador de corrente para o microprocessador do chiller.

(UV) Relé de Subtensão

O relé de subtensão é um sistema de proteção trifásico ajustável que é ativado quando a tensão cai abaixo de um valor seguro pré-determinado e é ajustado na fábrica em 85% do valor nominal.

Transformador da Tensão do Controle

O starter (chave de partida) deve ser fornecido com um transformador do controle de 3KVA com fusíveis primários e secundários para alimentar o controle para o chiller.

Componentes Padrão Adicionais

- Conectores mecânicos sem solda para bitolas indicadas pela NEC.
- Três contadoras de linha vertical isoladas
- Chave tripolar de corte sem carga operada em grupo
- Três blocos de fusíveis de limitação da tensão (fusíveis incluído) montados verticalmente
- Contadora magnética tripolar a vácuo
- Transformador monofásico do circuito do controle
- Fusíveis limitadores de corrente primária do circuito do controle montados na posição vertical
- Transformadores de corrente
- Blocos de terminais do circuito de controle e fusíveis secundários
- Relê de falta de fase e relê de reversão

F CONTROLADOR do CHILLER

1 O gabinete de controle segue norma NEMA 1. O chiller deve ter controle distribuído com um controlador da unidade, um controlador do compressor e uma tela de 15 polegadas *touch screen* para a interface do operador com o sistema de controle.

A tela *touch screen* terá gráficos mostrando o status do chiller, os dados operacionais como as temperaturas da água, o RLA porcentual, o setpoint da água, status do alarme e botões de controle **desliga** (STOP) e **AUTO**.

A tela do operador pode armazenar as tendências inerentes e elas podem ser transferidas para uma planilha Excel através de uma porta USB. Os dados da tendência ativa podem ser visualizados em intervalos de 20 minutos, 2 ou 8 horas. Um histórico completo das 24 horas pode ser baixado pela porta USB. Os seguintes parâmetros de tendência são exibidos:

- Temps de entrada e saída da água gelada
- Temps de entrada e saída da água do condensador
- Pressão do refrigerante saturado do evaporador

- Pressão do refrigerante saturado do condensador
- Pressão de óleo NET = Pressão da descarga da bomba do óleo - Pressão no Cárter
- Amperagem % da carga nominal

Além das tendências acima, outros parâmetros operacionais em tempo real são exibidos na tela. Esses itens podem ser exibidos de duas maneiras: gráfico do chiller mostrando cada componente ou código de cores em formato de barras. No mínimo, essas áreas críticas tem que estar monitoradas:

- A temperatura do óleo do cárter
- A temperatura do óleo da linha de alimentação
- A temperatura do refrigerante saturado do evaporador
- Temperatura de sucção
- A temperatura do refrigerante saturado do condensador
- A temperatura de descarga
- A temperatura da linha de líquido

Os setpoints da unidade podem ser lidos nas telas (exige senha de acesso).

As instruções de manutenção e dados operacionais da unidade podem ser lidas na tela e baixadas via porta USB

Ação corretiva automática para reduzir ciclismo (liga/desliga) desnecessário deve ser feita pelo controle preventivo de condições de pressão de descarga alta ou baixa pressão do evaporador ou para manter a operação da unidade através de auxiliares condições transientes. Um sistema específico, o software da planta do chiller deve ser empregado para exibir o chiller, a tubulação, as bombas e a torre de resfriamento. O software de otimização da planta de até 3 chillers deve ser também incluído para o controle automatizado de: bombas dos evaporador e condensador (primário e standby), até 4 estágios dos ventiladores da torres e uma válvula bypass modulante da torre e/ou inversores de frequência dos ventiladores da torre. Haverá cinco possíveis estratégias de controle da torre:

- Só controle do ventilador da torre - até 4 estágios controlados pela temperatura da água do condensador que entra ou temperatura diferencial da pressão entre as temperaturas saturadas do condensador e evaporador.
- Controle do ventilador da torre mais (+) limite baixo - controlados como no # 1 mais (+) válvula bypass da torre ajustada numa temperatura mínima de água do condensador que entrar
- Controle da Torre com bypass estageado - semelhante ao # 2 com controle adicional da válvula bypass entre estageamento do ventilador para suavizar o controle e minimizar o estageamento (tranco) do ventilador.
- Apenas controle com VFD - neste modo, um inversor controla o primeiro ventilador com até mais 3 ventiladores sendo controlados (liga e desliga) não existindo válvula bypass.
- Controle com Válvula e VFD - o mesmo que # 4 mais válvula bypass

Especificações (WDC)

Os controlador(es) DDC montados na fábrica devem suportar uma rede BACnet®, Modbus® ou LONMARKS® via link de dados conforme especificado abaixo pelo fornecedor do Sistema de Automação Predial.

- BACnet MS/TP mestre (Cláusula 9)
- BACnet IP, (Anexo J)
- BACnet ISO 8802-3, (Ethernet)
- LONMARKS FTT-10A. O controlador da unidade deve ter certificação LONMARKS®.

As informações transmitidas entre o BAS e os controladores da unidade montados na fábrica leem e escrevem dados que permitam o monitoramento, controle e aviso de alarme conforme especificado na sequência de operação da unidade e lista de pontos da unidade.

O XIF (eXternal Interface File) deve ser entregue junto com a documentação do chiller.

Toda comunicação do controlador do chiller como especificado na lista de pontos será por meio de objetos padrão BACnet. Os objetos proprietários BACnet não são permitidos. As comunicações BACnet devem obedecer ao protocolo BACnet (ANSI/ASHRAE135-2001). A Declaração de Conformidade da Implementação do de Protocolo BACnet (PICS) deve ser entregue junto com a unidade.

2.5. MISCELÂNEA DE ITENS

- A** Sistema de Recolhimento de Refrigerante: Se o projeto da unidade não permitir que carga seja transferida e isolada no condensador principal, ele deve ter um sistema de recolhimento ASME com uma bomba de transferência, uma unidade de condensação e um vaso de armazenamento. O condensador principal deve ser dimensionado para receber a carga de refrigerante a 90F de acordo com a norma ANSI-ASHRAE 15.A.
- B** Sistema de Purga (Somente Chillers c/ Pressão Negativa):
- 1** O fabricante chiller deve fornecer um sistema de purga separada de alta eficiência que opera independentemente da unidade e pode ser operado quando a unidade estiver desligada. O sistema deve ser constituído de uma unidade de condensação a ar, tanque de condensação da purga, compressor de recolhimento e sistema de controle.
 - 2** Uma unidade de condensação dedicada deve ser fornecida com o sistema de purga para fornecer uma fonte de resfriamento se o chiller estiver rodando ou não. A unidade de condensação deve fornecer uma baixa temperatura da serpentina da purga para gerar uma perda máxima de 0,1 libras de refrigerante por libra de ar purgado.
 - 3** O tanque de purga consiste de uma serpentina de resfriamento, secador de filtro, tubo de separação da água, visor, dreno e uma porta de descarga de ar. O ar e a água são separados a partir do vapor de refrigerante e acumulado no tanque de purga.
 - 4** O sistema de recolhimento é composto de um pequeno compressor e um dispositivo de restrição localizado na conexão da sucção do compressor de recolhimento.

- 5** A unidade de purga deve ser conectada a um dispositivo recuperador.
- C** Sistema de Prevenção a Vácuo (somente para chillers com pressão negativa): O fabricante do chiller deverá fornecer e instalar um sistema de prevenção de vácuo para cada chiller. O sistema constantemente mantém 0,05 psig no interior do vaso durante períodos não operacionais. O sistema é composto por um controlador de pressão de precisão, duas mantas aquecedoras de silicone, um transdutor de pressão e circuito de segurança em estado sólido.
- D** Dispositivo de detecção de refrigerante (apenas para chillers de pressão negativa): O fabricante do chiller fornecerá e instalará um dispositivo de detecção e alarme de refrigerante capaz de monitorar refrigerante num nível de 10 ppm. O fabricante do chiller deve garantir e manter o monitor de detecção por cinco anos.
- E** Calço amortecedor de vibração tipo Waffle da unidade para montagem em campo.
- F** Certificação OSHPD: O chiller deve ser Pré-Aprovado pela OSHPD de acordo com a OSP-0116-10 e receber tal selo. O chiller tem que atender a um projeto sísmico mínimo de aceleração de resposta espectral de 1,60 SDS. O chiller deve ser montado numa base rígida e pode usar calço de neoprene tipo waffle.
- G** Certificação IBC: O chiller deve ser certificado para os seguintes códigos e padrões; 2009 IBC, 2010 CBC, ICC-ES AC-156, ASCE 7-05. O chiller deve ser montado de uma base rígida e pode usar calços de neoprene tipo waffle.

PARTE 3 — EXECUÇÃO

3.1 INSTALAÇÃO

- A** Instale segundo diagramas, Documentos Contratuais e especificações do fabricante.
- B** Alinhe o chiller sobre as fundações ou bases como solicitado nos diagramas.
- C** Instale a tubulação de forma a permitir a retirada dos tubos e a tampa para permitir sua limpeza.
- D** Instalar a tubulação de água auxiliar necessária para o resfriador do óleo.
- E** Supervisione a instalação elétrica com a empresa eletricitista.
- F** Supervisione a instalação dos controles com o empreiteiro dos controles.
- G** Forneça todo o material necessário para garantir um chiller operacional e funcional.

3.2 PARTIDA DO CHILLER

- A** As unidades são carregadas com refrigerante e óleo na fábrica.
- B** Os Serviços de Partida de Fábrica: O fabricante deve fornecer supervisão autorizada pela fábrica o tempo necessário para garantir o funcionamento adequado da unidade, mas em nenhum caso menos de dois dias úteis de trabalho. Durante a partida, o técnico deverá instruir o representante do proprietário com cuidar e operação a unidade.

SEÇÃO 15XXX CHILLERS CENTRÍFUGOS COM CONTRAFLUXO, COMPRESSOR DUPLO

PARTE 1 — GENERALIDADES

1.1 SUMÁRIO

A A seção contém o projeto, critérios de rendimento, refrigerantes, controles e especificações de instalação para chillers centrífugos a água.

1.2 REFÊRENCIAS

A Atende aos seguintes códigos e normas abaixo

- 1 AHRI 550/590
- 2 NEC
- 3 ANSI/ASHRAE 15
- 4 OSHA
- 5 ASME Seção VIII

1.3 DOCUMENTAÇÃO

A A documentação apresentada deve ser a seguinte:

- 1 Desenho com as dimensões e diagramas com as vistas, incluindo o gabinete do starter do motor, espaçamentos necessários e localização de toda a tubulação de campo e conexões elétricas.
- 2 Resumos de todos as especificações dos fornecedores auxiliares, como: eletricidade, água, ar, etc. O resumo descreve a qualidade e quantidade de cada utilitário especificado.
- 3 Diagrama do sistema de controle, indicando pontos de interface e conexão de campo. Ele deve representar plenamente a fiação de fábrica e campo.
- 4 Dados do rendimento certificado do fabricante a plena carga mais IPLV ou NPLV.
- 5 Antes do transporte para entrega, apresentar certificação de conclusão de teste de fábrica assinado por um representante da empresa. O teste deve ser realizado em uma bancada de teste AHRI e conduzido de acordo com a norma AHRI padrão 550/590.
- 6 Manuais de Instalação e Operação.

1.4 GARANTIA DE QUALIDADE

- A** Qualificações: O fabricante do equipamento deve ser especializado na fabricação dos produtos especificados e ter experiência de cinco anos com o equipamento e o refrigerante oferecidos.
- B** Exigências Regulatórias: Atender aos códigos e as normas constantes na Seção 1.2.
- C** A planta do fabricante do Chiller deve ter ISO.

1.5 ENTREGA E MANUSEIO

- A** O chiller deve ser entregue na obra completamente montado, com carga de gás refrigerante e com óleo.
- B** Seguir as instruções do fabricante para o transporte e o içamento das unidades. Deixe as proteções até que a instalação seja feita.

1.6 GARANTIA

A A garantia do fabricante de equipamentos de refrigeração tem um período de (um) - **OU** - (dois) - **OU** - (cinco) anos a partir da data da partida do equipamentos ou 18 meses da entrega ou o que ocorrer primeiro. A garantia cobre peças e custos de mão de obra para reparo ou troca por defeitos no material ou de fábrica. [WDC: A carga de refrigerante deve estar protegida de contaminação por queima do motor por cinco anos.]

1.7 MANUTENÇÃO

- A** Manutenção do chiller deve ser a responsabilidade do proprietário com as seguintes exceções:
- 1 O fabricante faz a troca de óleo e filtro programada no primeiro ano, se necessário.
 - 2 O fabricante faz a manutenção unidade de purga no primeiro ano, se necessário.

PARTE 2 — PRODUTOS

2.1 FABRICANTES ACEITOS

- A** Daikin Applied
- B** (Aprovados por semelhança)

2.2 DESCRIÇÃO DA UNIDADE

Fornecer informações sobre os projetos montados em fábrica, chiller comn condensação a água. Cada unidade deve ter dois compressores centrífugos herméticos de estágio simples cada um com sistema de lubrificação e controle independentes, starter (chave de partida) montado em fábrica, evaporador, condensador e dispositivo de controle de refrigerante e quaisquer outros componentes necessários para uma completa operação do chiller. Cada chiller deve ser testado em fábrica sob condições de carga por um período mínimo de uma hora em bancada de teste AHRI certificada com evaporador e condensador de fluxo de água em condições de trabalho (excluindo aplicações com glicol). Os controles operacionais devem ser ajustado e testados. A carga de refrigerante deve ser ajustada para o melhor rendimento e gravada na placa de identificação da unidade. As unidades operando com 50 Hz devem ser testadas com uma fonte de alimentação de 50 Hz. Qualquer desvio no rendimento ou operação deve ser corrigido antes do embarque e a unidade testada novamente se necessário para conferir os reparos ou ajustes. O fabricante deverá fornecer um certificado de conclusão de um teste de fábrica, mediante solicitação.

2.3 ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO

- A** Geral: Fornecer um chiller completo de resfriador de líquido com compressor centrífugo hermético a água conforme especificado neste documento. A máquina deve ser fornecida de acordo com as normas da Seção 1.2. Em geral, a unidade é composta por um compressor, condensador, evaporador, sistema de lubrificação, de partida e sistema de controle.

Especificações (WCC)

Nota: Os chillers serão carregados com refrigerante tipo R-134a, não sujeito ao Protocolo de Montreal.

B Rendimento: Consulte os diagramas. O chiller deverá ser operar estável a 10 por cento da carga máxima com alívio de água de condensação pela norma AHRI, sem a utilização do *hot gas bypass*.

C Acústica: os níveis de pressão sonora para a unidade completa não deve exceder os seguintes níveis

especificados. Faça o tratamento acústico necessário para o chiller. Devem-se medir o ruído de acordo com a AHRI Padrão 575. Eles devem ser os níveis mais altos registrados em todos os pontos de carga. Os testes devem estar de acordo com a norma AHRI Padrão 575.

D A norma AHRI Padrão 575 deve estar em dB. Os dados devem ser os mais altos níveis registrados em todos os pontos de carga. O teste deve estar de acordo com a norma AHRI Padrão 575.

Pressão Sonora (a 30 pés)																								
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	dBA Geral	75% dBA Carga	50% dBA Carga	25% dBA Carga													
Potência Sonora																								
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Geral dBA	75% dBA Carga	50% dBA Carga	25% dBA Carga													
Potência da Terceira Oitava de Banda Sonora																								
50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1000 Hz	1250 Hz	1600 Hz	2000 Hz	2500 Hz	3150 Hz	4000 Hz	5000 Hz	6300 Hz	8000 Hz	10 kHz	

2.4 COMPONENTES DO CHILLER

A A. Compressores:

- Unidade terá dois compressores centrífugos herméticos de um estágio. O projeto do cárter deve assegurar que as principais peças com desgaste como: mancais principais e mancais axiais sejam acessíveis a manutenção e troca.
- O impeller deve ser estática e dinamicamente balanceado. O compressor deve ser testados quanto a vibração e não exceder um nível de 0,14 IPS.
- As vanes guia de entrada móveis atuadas por pistão de comando de pressão interna do óleo devem realizar a descompressão. Os compressores utilizando um sistema de descompressão que requer passagem pelo alojamento do compressor ou articulações ou ambos que têm que ser lubrificados e ajustados são aceitos desde que o fabricante forneça um contrato de inspeção de cinco anos com inspeção semestral, lubrificação e troca anual de qualquer dos selos do compressor.
- Se o compressor não estiver equipado com vanes guia para cada estágio e difusores de descompressão móveis, forneça o *bypass* do *hot gas* e selecione chillers com kW 5% / ton menor do que o especificado para compensar a ineficiência do *bypass* em cargas baixas.
- Para motores refrigerados a ar, o fabricante do chiller será responsável por fornecer a refrigeração da sala de máquinas. A carga de arrefecimento sensível ter como base o total de calor de emitido para a atmosfera a pelas duas unidades.
- Para unidades com motores abertos, um reservatório de óleo deverá recolher todo óleo e refrigerante que vazar pelo selo. Uma boia deve ser instalada para abrir

quando o reservatório estiver cheio levando a mistura refrigerante/óleo de volta para o alojamento do compressor. O fabricante deve garantir o selo do eixo, o reservatório e um sistema de válvula boia contra vazamento de óleo e refrigerante para fora da unidade de refrigeração por um período de 5 anos a partir da partida inicial, incluindo peças e mão de obra para substituir o selo defeituoso e qualquer refrigerante necessário para recuperar as especificações originais de carga.

B Sistema de Lubrificação: O compressor deve ter um sistema de lubrificação independente para proporcionar lubrificação de todas suas peças. Instale um aquecedor no cárter para manter o óleo na temperatura suficiente para minimizar a afinidade do refrigerante, e um cooler a água do óleo controlado por termostato. Os coolers localizadas no interior do evaporador ou condensador não são aceitos devido a inacessibilidade. Uma bomba de lubrificante submersa de pressão positiva deve ser ligada através da unidade de controle do transformador.

C Evaporador e Condensador do Refrigerante:

- Evaporador e condensador devem ser do tipo casco e tubo, projetados, construídos, testados e selados de acordo com a norma ASME, Secção VIII. Independentemente da pressão de operação, o lado do refrigerante de cada vaso receberá o selo ASME indicando conformidade com o código e indicando uma pressão teste de 1,1 vezes a pressão de trabalho, mas não menos que 100 psig. Instale suportes intermediários para os tubos com espaçamento máximo de 18 pol.

- 2 Cada vaso deve ter dois circuitos de refrigerante, separados por um espelho intermediário.
 - 3 Os tubos devem propiciar a máxima troca de calor, passar pelos espelhos de aço e selado com *Loctite* ou selante semelhante. Os tubos deverão ser trocados individualmente.
 - 4 Instale válvulas de isolamento em volume suficiente para manter a carga de refrigerante máxima no circuito do condensador num sistema de recolhimento separado ou com tanque de armazenamento.
 - 5 Os lados da água devem ser projetados para uma pressão mínima de 150 psi ou conforme especificado. Os alívios e drenos devem ser fornecidos.
 - 6 Temperatura mínima do refrigerante no evaporador é 33°F.
 - 7 Uma válvula de expansão térmica eletrônica ou refrigerante devem controlar o fluxo de refrigerante para o evaporador. Orifícios fixos ou controles com boia com *bypass* do *hot gas* não são aceitos devido ao controle ineficaz em condições de carga baixa. A linha de líquido deve ter visor de umidade.
 - 8 O evaporador e condensador devem ter vasos distintos. Casco único com as duas funções não é aceito por causa da possibilidade de vazamentos internos.
 - 9 Economizadores inter estágios devem ser usados entre cada estágio do compressor para aumentar a eficiência.
 - 10 Válvulas de alívio com pressão por mola tipo rearme de acordo com o código de segurança ASHRAE-15 devem ser instaladas. O evaporador deve estar equipado com válvulas simples ou múltiplas. O condensador deve ter válvulas de alívio duplas equipadas com uma válvula de transferência de modo que uma válvula possa ser retirada para teste ou troca sem perda de refrigerante ou a remoção de refrigerante. Os discos de ruptura não são aceitos.
 - 11 O evaporador, a linha de sucção e qualquer outro componente ou parte de um componente sujeito a condensação deve ser isolado com isolamento certificado de célula fechada de 3/4 pol. Todas as juntas e costuras devem ser cuidadosamente seladas para formar uma barreira de vapor.
 - 12 Fornece chave de fluxo da água com de dispersão térmica montada em fábrica em cada vaso para impedir a operação da unidade quando não há vazão.
- D Motor:** Motor de indução tipo gaiola hermético de capacidade suficiente para satisfazer a potência do compressor. O motor deve ser resfriado a refrigerante líquido com dispositivos internos de proteção de sobrecarga térmica incorporados no enrolamento de cada fase. O motor deve ser compatível com o método de partida especificado a seguir. Se o cliente optar por um motor ou compressor de comando aberto, cite na documentação que o sistema de ventilação da sala do chiller irá ter mais calor e que ele manterá a sala de equipamentos na temperatura ambiente em 95 F com a ventilação do ar exterior. Se for necessário resfriamento adicional, o fabricante será responsável pela instalação, fiação e controles de um sistema de refrigeração. A seleção do chiller irá compensar a tonelagem e a eficiência perdida e garantir que o cliente não seja penalizado.
- E Starter (chave de partida) do Motor:**
- Os starters do motor principal devem ser fornecidos com o chiller e desmontado para montagem na obra e ligado (fiação) em campo ao chiller. Ele deve ser gabinete NEMA-1 concebido para ter entrada superior e saída inferior e acesso frontal. Os starters têm que atender aos códigos e normas da Seção 1.2.
- 1 Controladores de Baixa Tensão (200 a 600 volts)** devem ser regime contínuo AC magnético construído de acordo com as normas NEMA (ICS) e capazes de levar a corrente especificada continuamente. Os starters (chaves de partida) são:
- Transição Fechada Estrela Triângulo** - O starter deve ser equipado com resistores devidamente dimensionados para proporcionar uma transição suave. Os resistores devem ser protegidos com um protetor de resistor de transição, desarmando em no máximo dois segundos, travando o starter que é resetado manualmente. Um timer de transição deve ser ajustável para 0 a 30 segundos ou um sensor de corrente deve iniciar transição quando a corrente de partida cair para 90% do RLA.
- OU --
- Tensão Reduzida Solid-State** - Starters devem ser equipados com retificadores controlados a silício (SCR) conectado para partir e inclui contatora do bypass. Quando a velocidade operacional é atingida, a contatora do bypass deve ser energizada removendo os SCRs do circuito durante operação normal.
- Todos os starters de baixa tensão são:
- a Todos os starters devem ser coordenados com o pacote do(s) chiller(s) certificando-se que todos os terminais estejam devidamente marcados de acordo com os diagramas da fiação do fabricante chiller.
 - b Os starters devem ser equipados com relés de controle dos motores redundantes (MCR). Os relés deverão interligar os starters com os painéis de controle da unidade e operar diretamente as principais contadoras do motor. Os MCRs devem ser os únicos meios de alimentar o starter do motor.
 - c As principais contadoras devem ter um contato normalmente aberto e um normalmente fechado nominal de 125VA com dispositivo piloto de 115 VAC. Um conjunto adicional de contatos normalmente abertos deve ser fornecido para cada MCR.
 - d Deve haver relé de sobrecargas eletrônico em cada fase que permita a operação contínua a 107% da amperagem de carga nominal de cada motor. Os relés devem ter uma configuração com ajuste de desarme a 125% do RLA. As sobrecargas devem ser resetadas manualmente e devem desenergizar as contadoras principais quando ocorrer sobrecorrente. Os relés devem ser reguláveis e selecionadas na faixa intermediária. Eles devem ser ajustáveis, com reset manual, compensada pelo ambiente e ajustada para operação classe 10.

Especificações (WCC)

- e Todo Starter (chave de partida) deve ter um transformador de corrente e resistor(es) de queda tensão ajustável(eis) para gerar um sinal de 5,0 VAC em carga máxima para os painéis de controle de unidade.
 - f Todo starter deve ser equipado com uma linha para o transformador do controle de 115 VCA, com fusível no primário e no secundário, para alimentar os painéis de controle, aquecedores de óleo e bombas de óleo.
 - g Todo starter deve ter os seguintes dispositivos de proteção
 - Proteção a falta de fase
 - Proteção a sobre/subtensão de fase
 - Proteção ao estolamento
- OU --

2 VFD (Inversor de Frequência)

- a O chiller deve ser equipado com um VFD para regular automaticamente a velocidade de cada compressor de acordo com a carga de refrigeração e pressão do compressor. O controle do chiller deve comandar a rotação do compressor e a posição da vane guia para otimizar a eficiência do chiller.
- b Um regulador digital fornece controle de V/Hz.
- c O VFD deve ter ajuste de sobrecarga contínua de 110% do valor de amperagem contínua sem limite de tempo, saída PWM (pulso modulado), tecnologia de alimentação IGBT (transistores bipolares de porta isolada) e potência nominal de 2kHz, indutor de barramento DC e construção sem fio.
- d Todos os dispositivos que produzem calor devem estar alojados em um dissipador de calor único com entrada única e conexões externas para conexão de água gelada. Quando montado na fábrica no chiller, as conexões da água devem ser instaladas e a estanqueidade testada em fábrica.

-- OU --

4 Tensão Média (601 a 7200 volts). O starter deve ter: **Tensão Reduzida Solid-State** - Starter (chave de partida) deve ser fornecido com retificadores (SCR) conectado para partir e ter uma contatora de bypass. Quando a velocidade operacional é atingida, a contatora de bypass deve ser energizada removendo os SCRs do circuito durante o funcionamento normal.

- a Um starter deve ser comandado com o chiller (s) certificando-se de que todos os terminais estejam devidamente marcados de acordo com os diagramas da fiação do fabricante chiller.
- b Os starters devem ser equipados com relés de controle do motor redundantes (MCR). Os relés são interconectar os starters com os painéis de controle e operar diretamente as contadoras do motor principal. Os MCRs são o único meio energizar as contadoras do motor.
- c As contadoras principais devem ter uma contatora auxiliar normalmente aberta nominal piloto de 125VA em 115 VAC.

Um conjunto adicional de contadoras normalmente abertas deve ser fornecido no MCR.

- d Deve haver relé de sobrecargas eletrônica em cada conjunto de fase a 107% da amp de carga nominal de cada motor. Os relés devem ter uma configuração com ajuste de desarme a 125% do RLA. Eles devem ser resetados manualmente e desenergizar as contadoras principais quando ocorrer sobrecorrente. Eles devem ser ajustáveis com reset manual, ser compensados pelo ambiente e configurados para operação Classe 10).
- e Cada starter deve ter um transformador de corrente e resistor(es) de queda de tensão ajustável para gerar um sinal de 5,0 VAC em carga máxima para os painéis de controle de unidade.
- f Cada starter deve ser equipado com um transformador de controle de linha para 115 VAC, com fusível no primário e secundário, para alimentar os painéis de controle, os aquecedores do óleo e as bombas de óleo.
- g Cada starter deve ter:
 - Proteção a falta de fase e reversão
 - Proteção a sobre/subtensão de fase
 - Proteção com disjuntor de baixa carga em starters em estado sólido ou ligação diretaA chave de segurança nos autotransformador ou starter com reator primário

-- OU --

Tipo Ligação Direta com contatora principal permitindo amp do rotor travado chegar ao motor quando energizado incluindo os itens g acima.

-- OU --

Tipo Autotransformador de fábrica ligado a um comutador de 65% com contatora a vácuo magnética tripolar, contatora bipolar a vácuo e autotransformador de partida delta aberto ajustado na fábrica a 65% e incluindo os itens acima de a a g.

-- OU --

Tipo Reator Primário tipo com conjunto de corte a vácuo tripolar magnético, e reator de partida trifásico, ajustado na fábrica para comutação a 65% e incluindo os itens acima de a a g.

Todos os starters de média e alta tensões terão os seguintes componentes:

Relés do Controle Principal

Um relé de controle do motor deve ser fornecido para intertravar o starter com o chiller. O relé será o único meio de alimentar o starter do motor. Nenhum outro dispositivo (manual ou automático) com a capacidade de energizar o starter pode ser usado. O starter deve ser controlado pelo microprocessador da unidade.

Proteção ao Motor e Relés de Sobrecargas

O starter deve ter funções de proteção de sobrecarga. Esses controles são:

- Proteção a sobrecarga (sobrecorrente) em estado sólido
- Proteção ao desequilíbrio de fase
- Inversão de fase e proteção de perda de fase.
- Relé ajustável ao rendimento mais próximo ao do motor
- Três transformadores de corrente para medir a corrente do motor e um quarto transformador de corrente para o microprocessador do chiller.

(UV) Relé de Subtensão

O relé de subtensão é um sistema de proteção trifásico ajustável que é ativado quando a tensão cai abaixo de um valor seguro pré-determinado e é ajustado na fábrica em 85% do valor nominal.

Transformador da Tensão do Controle

O starter (chave de partida) deve ser fornecido com um transformador do controle de 3KVA com fusíveis primários e secundários para alimentar o controle para o chiller.

Componentes Padrão Adicionais

- Conectores mecânicos sem solda para bitolas indicadas pela NEC.
- Três blocos de fusíveis de limitação da tensão (fusíveis incluído) montados verticalmente
- Contatora magnética tripolar a vácuo
- Transformador monofásico do circuito do controle
- Fusíveis limitadores de corrente primária do circuito do controle montados na posição vertical
- Transformadores de corrente
- Terminais para carga
- Blocos de terminais do circuito de controle e fusíveis secundários
- Relê de falta de fase e relê de reversão

F CONTROLADOR do CHILLER

O controle do chiller deve ser feito pelo controlador da unidade (microprocessador) e um controlador para cada compressor e todos devem ter uma tela de 4 por 20 caracteres para se visualizar os parâmetros do sistema, alarmes e os setpoints.

Em conjunto com esses controladores, a interface primária do operador deve ser tela VGA colorida touch screen e porta USB. Ele deve ser capaz de armazenar as tendências inerentes e elas podem ser transferidas para uma planilha Excel através de uma porta USB. Os dados da tendência ativa podem ser visualizados em intervalos de 20 minutos, 2 ou 8 horas. Um histórico completo das 24 horas pode ser baixado pela porta USB. Os seguintes parâmetros de tendência são exibidos:

- Temperaturas de entrada e saída da água gelada
- Temperaturas de entrada e saída da água do condensador
- Pressão do refrigerante saturado do evaporador
- Pressão do refrigerante saturado do condensador
- Pressão de óleo NET = Pressão da descarga da bomba do óleo - Pressão no Cárter

- Amperagem % da carga nominal

Além das tendências acima, outros parâmetros operacionais em tempo real são exibidos na tela. Esses itens podem ser exibidos de duas maneiras: gráfico do chiller mostrando cada componente ou código de cores em formato de barras. No mínimo, essas áreas críticas tem que estar monitoradas:

- A temperatura do óleo do cárter
- A temperatura do óleo da linha de alimentação
- A temperatura do refrigerante saturado do evaporador
- Temperatura de sucção
- A temperatura do refrigerante saturado do condensador
- A temperatura de descarga
- A temperatura da linha de líquido

As instruções de manutenção e operacionais completas da unidade podem ser lidas na tela e baixadas via porta USB.

Um histórico completo das falhas é exibido usando um conjunto de mensagens coloridas codificadas com data e hora. As últimas 20 falhas podem baixadas pela porta USB.

A ação corretiva automática para reduzir ciclismo (liga/desliga) desnecessário deve ser feita pelo controle preventivo de condições de pressão de descarga alta ou baixa pressão do evaporador ou para manter a operação da unidade através de auxiliares condições transientes. Um sistema específico, o software da planta do chiller deve ser empregado para exibir o chiller, a tubulação, as bombas e a torre de resfriamento. O software de otimização da planta de até 3 chillers deve ser também incluído para o controle automatizado de: bombas dos evaporador e condensador (primário e standby), até 4 estágios dos ventiladores da torres e uma válvula bypass modulante da torre e/ou inversores de frequência dos ventiladores da torre. Haverá cinco possíveis estratégias de controle da torre:

- 1• Só controle do ventilador da torre - até 4 estágios controlados pela temperatura da água do condensador que entra ou diferencial da temperatura entre as temperaturas saturadas do condensador e evaporador.
- 2• Controle do ventilador da torre mais (+) limite baixo - controlados como no # 1 mais (+) válvula bypass da torre ajustada numa temperatura mínima de água do condensador que entrar.
- 3• Controle da Torre com bypass estageado - semelhante ao # 2 com controle adicional da válvula bypass entre estageamento do ventilador para suavizar o controle e minimizar o estageamento (tranco) do ventilador.
- 4• Apenas controle com VFD - neste modo, um inversor controla o primeiro ventilador com até mais 3 ventiladores sendo controlados (liga e desliga) não existindo válvula bypass.
- 5• Controle com Válvula e VFD - o mesmo que # 4 mais válvula bypass.

Os controlador(es) DDC montados na fábrica devem suportar uma rede BACnet®, Modbus® ou LONMARKS® via link de dados conforme especificado abaixo pelo fornecedor do Sistema de Automação Predial.

- BACnet MS/TP mestre (Cláusula 9)

Especificações (WCC)

- BACnet IP, (Anexo J)
- BACnet ISO 8802-3, (Ethernet)
- LONMARKS FTT-10A.

As informações transmitidas entre o BAS e os controladores da unidade montados na fábrica devem ser capazes de ler e escrever dados que permitam o monitoramento, controle e aviso de alarme conforme especificado na sequência de operação da unidade e lista de pontos da unidade.

2.5. MISCELÂNEA DE ITEMS

A Sistema de Recolhimento de Refrigerante: A unidade deve ser equipada com um sistema de recolhimento completo com uma bomba de transferência, unidade de condensação e vaso de armazenamento construído de acordo com a norma ASME para Vasos de Pressão. Se o projeto da unidade permitir que a carga a ser transferida e isolada no condensador principal, então, um sistema de recolhimento não é necessário. A transferência da carga de refrigerante deve ser feita pelo compressor principal, migração ou gravidade. O isolamento deve ser realizado com válvulas localizados na entrada e na saída do condensador. O condensador principal deve ser dimensionada para conter a carga de refrigerante a 90 F de acordo com a norma ANSI-ASHRAE 15.A..

B Sistema de Purga (Somente Chillers c/ Pressão Negativa):

- 1 O fabricante chiller deve fornecer um sistema de purga separada de alta eficiência que opera independente da unidade e pode ser operado quando a unidade estiver desligada. O sistema deve ser constituído de uma unidade de condensação a ar, tanque de condensação da purga, compressor de recolhimento e sistema de controle.
- 2 Uma unidade de condensação dedicada deve ser fornecida com o sistema de purga para fornecer uma fonte de resfriamento se o chiller estiver rodando ou não. A unidade de condensação deve fornecer uma baixa temperatura da serpentina da purga para gerar uma perda máxima de 0,1 libras de refrigerante por libra de ar purgado.
- 3 O tanque de purga consiste de uma serpentina de resfriamento, secador de filtro, tubo de separação da água, visor, dreno e uma porta de descarga de ar. O ar e a água são separados a partir do vapor de refrigerante e acumulado no tanque de purga.
- 4 O sistema de recolhimento é composto de um pequeno compressor e um dispositivo de restrição localizado na conexão da sucção do compressor de recolhimento.

C Sistema de Prevenção a Vácuo (somente para chillers com pressão negativa): O fabricante do chiller deverá fornecer e instalar um sistema de prevenção de vácuo para cada chiller. O sistema constantemente mantém 0,05 psig no interior do vaso durante períodos não operacionais. O sistema é composto por um controlador de pressão de precisão, duas mantas aquecedoras de silicone, um transdutor de pressão e circuito de segurança em estado sólido.

D Dispositivo de detecção de refrigerante (apenas para chillers com pressão negativa): O fabricante do chiller fornecerá e instalará um dispositivo de detecção e alarme de refrigerante capaz monitorar refrigerante num nível de 10 ppm. O fabricante do chiller deve garantir e manter o monitor de detecção por cinco anos depois do recebimento da máquina.

E Calço amortecedor de vibração tipo Waffle da unidade para montagem em campo.

F Certificação IBC: O chiller deve ser certificado para os seguintes códigos e padrões; 2009 IBC, 2010 CBC, ICC-ES AC-156, ASCE 7-05. O chiller deve ser montado de uma base rígida e pode usar calços de neoprene tipo waffle.

G Certificação OSHPD: O chiller deve ser Pré-Aprovado pela OSHPD de acordo com a OSP-0116-10 e receber tal selo. O chiller tem que atender a um projeto sísmico mínimo de aceleração de resposta espectral de 1,60 S_{DS} . O chiller deve ser montado numa base rígida e pode usar calço de neoprene tipo waffle.

PARTE 3 — EXECUÇÃO

3.1 INSTALAÇÃO

A Instale segundo diagramas, Documentos Contratuais e especificações do fabricante.

B Alinhe o chiller sobre as fundações ou bases como solicitado nos diagramas.

C Instale a tubulação de forma a permitir a retirada dos tubos e a testeira e permitir sua limpeza.

D Instalar a tubulação de água auxiliar necessária para o cooler do óleo.

E Supervisione a instalação elétrica com a empresa eletricitista.

F Supervisione a instalação dos controles com o empreiteiro dos controles.

G Forneça todo o material necessário para garantir um chiller operacional e funcional.

3.2 PARTIDA DO CHILLER

A As unidades são carregadas com refrigerante e óleo na fábrica.

B Os Serviços de Partida de Fábrica: O fabricante deve fornecer supervisão autorizada pela fábrica o tempo necessário para garantir o funcionamento adequado da unidade, mas em nenhum caso menos de dois dias úteis de trabalho. Durante a partida, o técnico deverá instruir o representante do proprietário com cuidar e operação a unidade.

Daikin Treinamento e Desenvolvimento

Já que você já fez um investimento nos equipamentos eficientes e modernos da Daikin, sua manutenção deve ter alta prioridade. Para obter informações sobre treinamento em todos os produtos HVAC da Daikin, visite-nos em www.daikinapplied.com e clique em treinamento.

Garantia

Todos os equipamentos Daikin são vendidos em conformidade com os prazos e condições padrão de venda, incluindo a Garantia limitada do produto. Consulte o seu representante Daikin local e informe-se sobre garantia. Leia Formulário 933-43285Y. Para encontrar seu representante Daikin, visite nosso site: www.daikinapplied.com

Este documento contém informações sobre o produto mais recente até a data de sua impressão. Para mais informações sobre o produto, visite o endereço www.daikinapplied.com

