
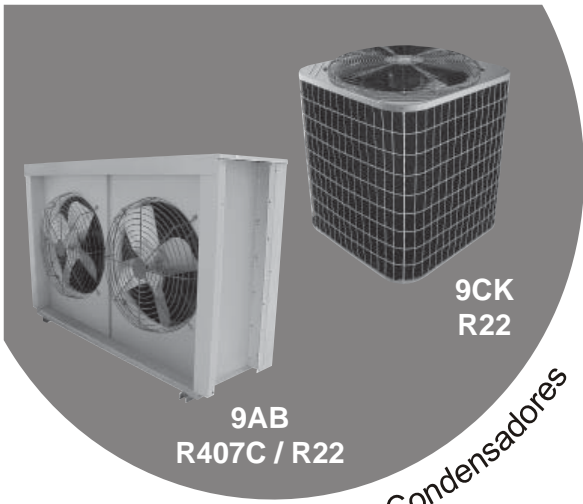




turn to the experts™ 



9AB
R407C / R22

9CK
R22

Condensadores

Scroll Self Hi Capacity R407C



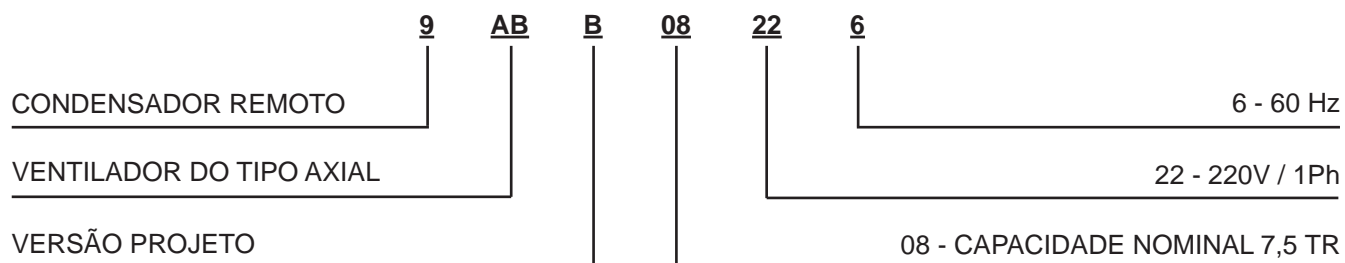
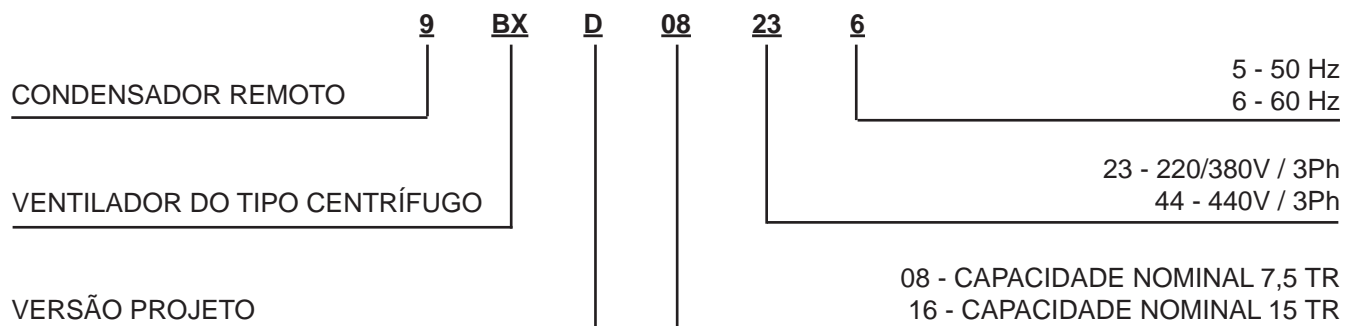
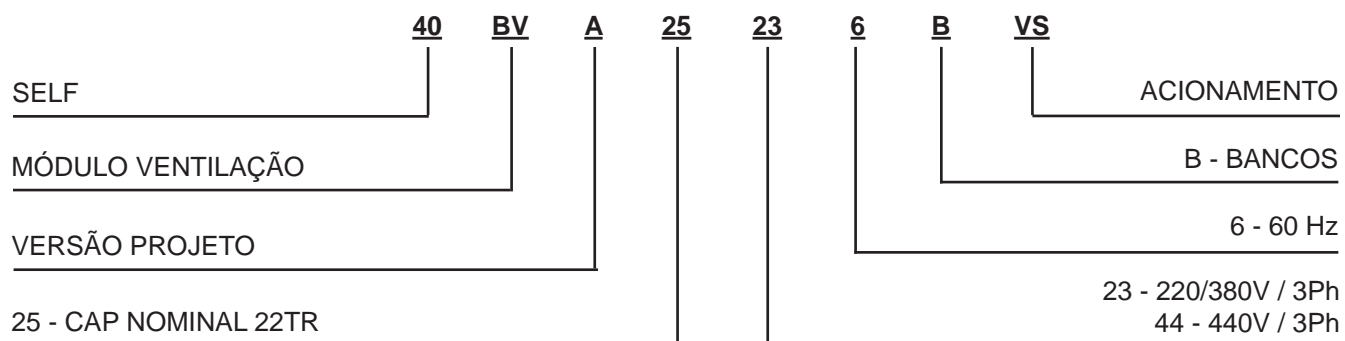
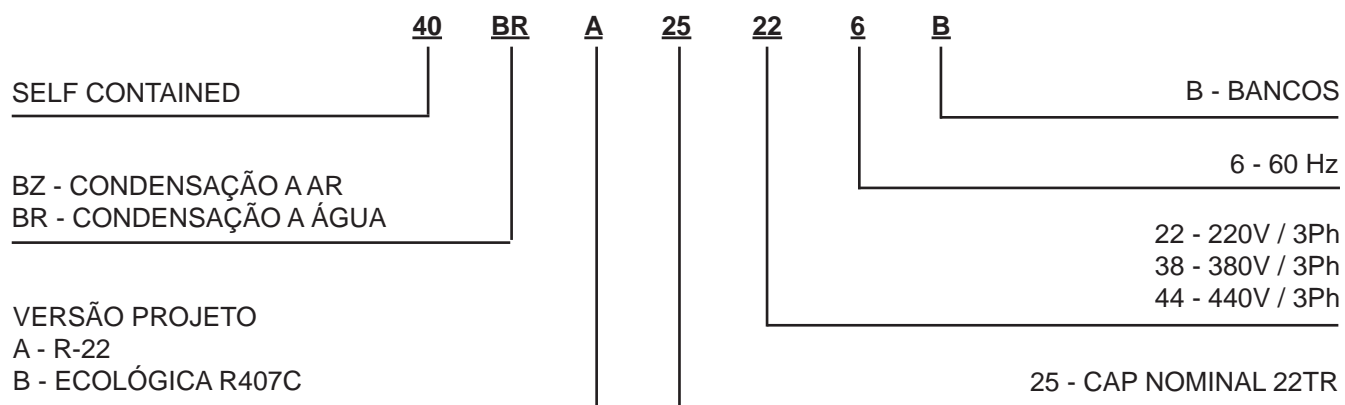
Manual de Instalação e Serviço 40B 25



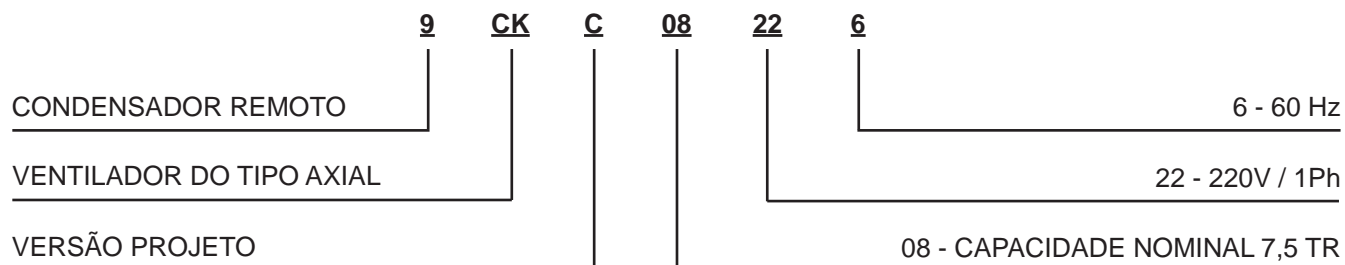
SUMÁRIO

1. NOMENCLATURA	3
2. SEGURANÇA E TRANSPORTE	4
3. INSTALAÇÃO	4
3.1. RECEBIMENTO E INSPEÇÃO DA UNIDADE	4
3.2. COLOCAÇÃO NO LOCAL	5
3.3. INSTALAÇÃO DOS DUTOS DE INSUFLAMENTO DE AR.....	5
3.4. INSTALAÇÃO DAS RESISTÊNCIAS PARA AQUECIMENTO	5
3.5. VERIFICAÇÃO DOS FILTROS DE AR.....	5
3.6. CONEXÕES DE REFRIGERANTE.....	5
3.8. CONEXÕES PARA DRENO	7
3.9. CONEXÕES ELÉTRICAS	7
4. OPERAÇÃO	8
4.1 VERIFICAÇÃO INICIAL	8
4.2. KITS DE COMANDO	9
4.3. CARGA DE REFRIGERANTE	9
4.4. CUIDADOS GERAIS.....	10
5. MANUTENÇÃO	11
5.1. VENTILADORES	11
5.2. LUBRIFICAÇÃO.....	12
5.3. FILTRO DE RETORNO DE AR	12
5.4. QUADRO ELÉTRICO	12
5.5. LIMPEZA.....	13
5.6. CIRCUITO FRIGORÍFICO.....	13
5.7. BANDEJA DE CONDENSADO	13
5.8. ISOLAMENTO TÉRMICO	13
ANEXO I - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	14
ANEXO II - TABELA DE DISPONIBILIDADE DE ITENS.....	15
ANEXO III - DADOS DIMENSIONAIS	16
ANEXO IV - FLUXOGRAMA FRIGORÍGENO	18
ANEXO V - ESQUEMA ELÉTRICO	19
ANEXO VI - CÁLCULO DE SUB-RESFRIAMENTO E SUPERAQUECIMENTO.....	23
ANEXO VII - RELATÓRIO DE PARTIDA INICIAL (RPI)	24
ANEXO VIII - PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PERIÓDICA.....	26
ANEXO IX - ANÁLISE DE OCORRÊNCIAS	28
ANEXO X	31
ANEXO XI - DADOS ELÉTRICOS.....	32
ANEXO XII - PROCEDIMENTO DE SELEÇÃO	33
ANEXO XIII - TABELAS DE CAPACIDADE.....	35
ANEXO XIV - CURVAS DE OPERAÇÃO	37
ANEXO XV - CONDENSADORES.....	38
ANEXO XVI - TABELAS DE PROPRIEDADES DOS REFRIGERANTES	42

1. NOMENCLATURA



OPCIONAL SOMENTE DISPONÍVEL COM REFRIGERANTE R22



2. SEGURANÇA E TRANSPORTE

As unidades de ar condicionado 40B 25 são projetadas para oferecer um serviço seguro e confiável quando operadas dentro das especificações do projeto. Todavia, devido à pressão do sistema, componentes elétricos e movimentação da unidade, alguns aspectos da instalação, partida inicial e manutenção deste equipamento deverão ser observados.

Somente instaladores e mecânicos credenciados pela Springer Carrier devem instalar, dar a partida e fazer a manutenção deste equipamento.

Quando estiver trabalhando no equipamento observe todos os avisos de precaução das etiquetas presas à unidade, siga todas as normas de segurança aplicáveis e use roupas e equipamentos de proteção adequados.

PENSE EM SEGURANÇA!

ATENÇÃO

Nunca coloque a mão dentro da unidade enquanto o ventilador estiver funcionando.

Proteja a descarga dos ventiladores centrífugos dos condensadores remotos 9BX caso esses tenham fácil acesso a pessoas não autorizadas.

Desligue a alimentação de força antes de trabalhar na unidade. Remova os fusíveis e leve-os consigo, a fim de evitar acidentes. Deixe um aviso indicando que a unidade está em serviço.

ATENÇÃO

Verifique os pesos e dimensões das unidades para assegurar-se que seus aparelhos de movimentação comportam seu manejo com segurança.

Para movimentação e transporte da unidade sigas as seguintes recomendações:

- Para içar a unidade utilize suportes conforme indicado na figura 1.
- Evite que cordas, correntes ou outros dispositivos encostem na unidade.
- Não balance a unidade durante o transporte nem incline-a mais que 15° em relação à vertical.

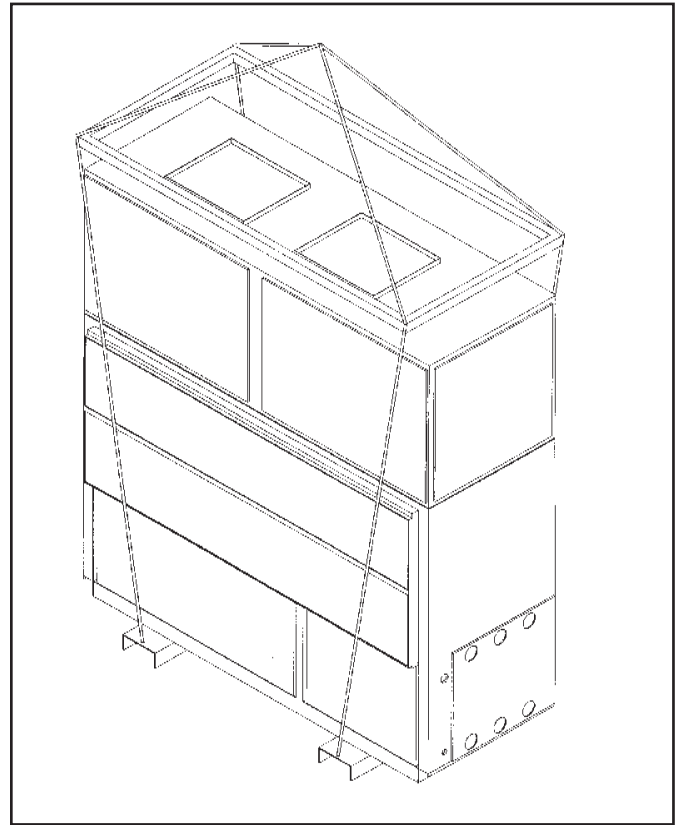


Fig. 1 - Içamento

IMPORTANTE

Para evitar danos durante a movimentação e transporte, não remova a embalagem da unidade até chegar ao local definitivo da instalação.

Suspenda e deposite o equipamento cuidadosamente no piso.

3. INSTALAÇÃO

3.1. RECEBIMENTO E INSPEÇÃO DA UNIDADE

- Confira a unidade pela nota fiscal de remessa. Inspeção-a cuidadosamente quanto a eventuais danos causados pelo transporte. Havendo danos avise imediatamente à transportadora e a Springer Carrier.
- Verifique se a alimentação de força do local está de acordo com as características elétricas do equipamento, conforme especificado na plaqueta de identificação da unidade. A plaqueta de identificação está localizada externamente à máquina.
- Para manter a garantia, evite que a unidade fique exposta a intempérie ou a acidentes de obra, providenciando seu imediato transporte para o local de instalação ou outro local seguro.

3.2. COLOCAÇÃO NO LOCAL

Antes de colocar o equipamento no local verifique os seguintes aspectos (todos os modelos).

- a) O piso deve suportar o peso da unidade em operação (Ver Anexo I).

Consulte projeto estrutural do prédio ou normas aplicáveis para verificação de carga admissível. Instale reforços se necessário.

- b) Prever suficiente espaço para serviço de manutenção conforme DADOS DIMENSIONAIS. A frente do equipamento deve permanecer desimpedida para permitir o livre fluxo de ar e o acesso ao interior da unidade.

- c) Em caso de montagem de vários equipamentos na mesma área, respeitar as distâncias mínimas e arranjos indicados.

- d) Verificar se o local é isento de poeira ou outras partículas em suspensão que não consigam ser retiradas pelos filtros de ar da unidade e possam obstruir as serpentinas de ar.

3.3. INSTALAÇÃO DOS DUTOS DE INSUFLAMENTO DE AR

As dimensões dos dutos de ar devem ser determinadas levando-se em conta a vazão de ar e a pressão estática disponível da unidade.

Interligue os dutos às bocas de descarga dos ventiladores usando conexões flexíveis evitando transmissões de vibração e ruído.

Proteja os dutos externos contra intempéries bem como mantenha herméticas as juntas e aberturas.

Os dutos de insuflamento de ar do evaporador que passam por ambientes não condicionados devem ser termicamente isolados.

3.4. INSTALAÇÃO DAS RESISTÊNCIAS PARA AQUECIMENTO

(INSTALAÇÃO OPCIONAL EM CAMPO)

As unidades 40B 25 permitem a instalação no campo de resistências elétricas para aquecimento do ar. A montagem deve ser feita retirando-se o painel traseiro da unidade antes de colocar a máquina na posição definitiva. Toda manutenção dessas resistências pode ser feita pela parte frontal da unidade.

ATENÇÃO

Existe a necessidade de instalar dispositivo de segurança para evitar o sobreaquecimento das resistências, tais como o termostato de segurança com rearme manual (ajustar e lacrar em aproximadamente 50°C) a chave de fluxo de ar.

Fica sob responsabilidade do instalador credenciado a garantia de um alto padrão de qualidade e segurança na integração destes acessórios à máquina de nossa fabricação.

Utilizar somente resistências blindadas. Os cabos e proteções deve estar de acordo com a NB-3, procedimento 5410.

3.5. VERIFICAÇÃO DOS FILTROS DE AR

Antes da partida inicial dos equipamento assegure-se de que os filtros de ar da unidade estão corretamente posicionados.

ATENÇÃO

Nunca opere a unidade sem os filtros de ar.

3.6. CONEXÕES DE REFRIGERANTE

(somente 40BZ)

Os pontos de conexão para as linhas de descarga e líquido estão indicados. As máquinas 40BZ 25 podem ser interligadas por qualquer um dos lados.

As unidades 40BZ Bancos (B) saem de fábrica com válvulas de bloqueio e serviço nas linhas de descarga e líquido, elas são fornecidas testadas, com vácuo executado a pressão positiva de refrigerante. Para obter um melhor rendimento do aparelho, evite que a serpentina da unidade condensadora fique exposta ao sol. No caso de isto ser inevitável, recomenda-se a instalação de uma válvula de retenção adequadamente selecionada na linha de descarga da unidade.

As bitolas recomendadas para as linhas de interligação são indicadas na Tabela 1.1. Consulte o manual da Carrier (System Design) sobre técnicas aconselhadas para projetos de tubulação refrigerantes bem como a tabela 2 (condições limites de aplicação e operação). A figura 2 indica um traçado padrão para as linhas de interligação entre as unidades evaporadora e condensadora.

Tabela 1.1 - Bitolas Recomendadas por Circuito para as Linhas - (em polegadas)

Unidade Sistema 40BZ		Comprimento da linha em metros							
		0 - 15				15 - 30			
		Líquido		Descarga		Líquido		Descarga	
		Ascendente	Outros	Ascendente	Outros	Ascendente	Outros	Ascendente	Outros
		Bitola da tubulação							
25	circ. 7.5	3 x 1/2"	3 x 1/2"	3 x 7/8"	3 x 1"	3 x 1/2"	3 x 1/2"	3 x 7/8"	3 x 1.1/8"

Nota:

O comprimento indicado já inclui os comprimentos equivalentes por válvulas, cotovelos, tês, reduções, etc...

Tabela 1.2 - Carga Adicional de Refrigerante para Condensadores Remotos

Peso de R 22 nas tubulações de interligação		
Diâmetro externo	Líquido saturado 55°C	Descarga supera q. 86°C
Cobre	g/m	g/m
1/2"	100	-
5/8"	160	-
3/4"	-	16
7/8"	-	23

Nota:

Como uma primeira aproximação para acerto de carga de refrigerante são fornecidos a seguir valores médios de carga para as unidades 40BZ 25 e seus respectivos condensadores.

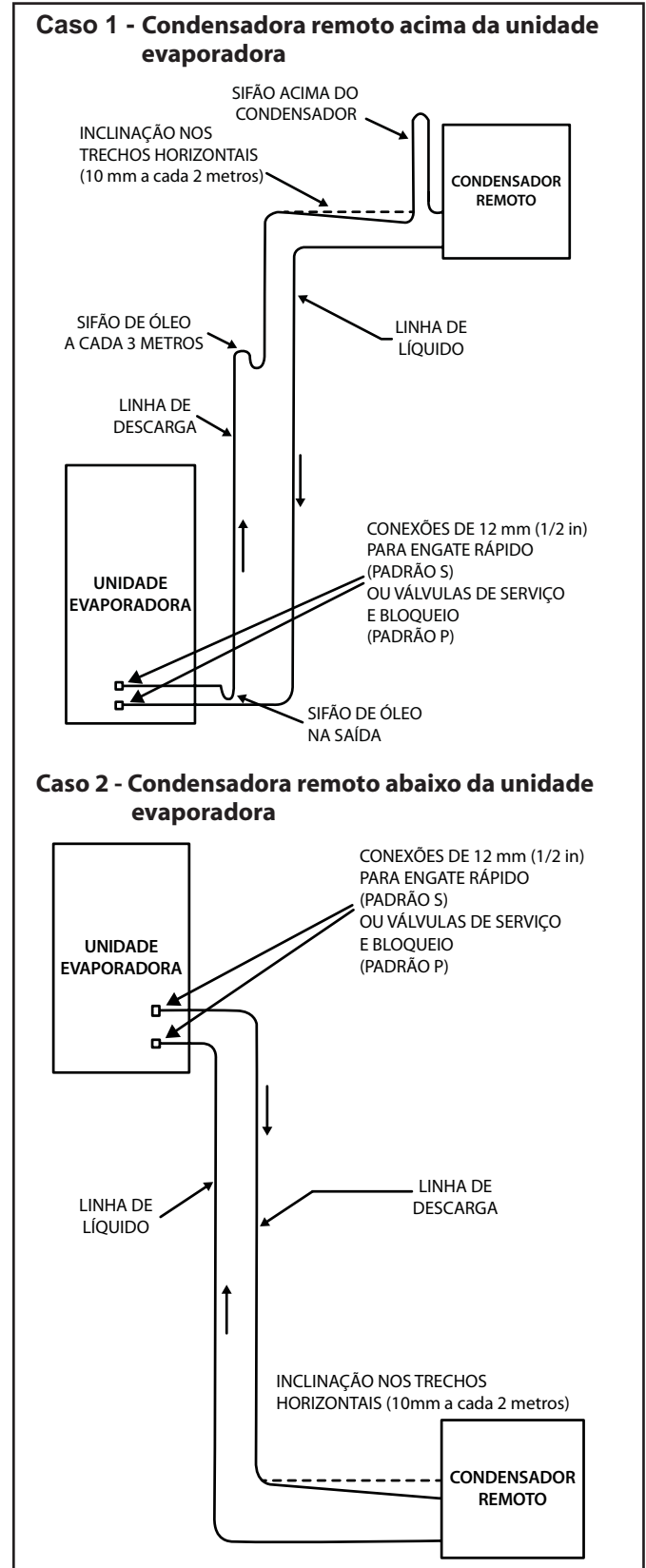
Tabela 1.3. - Valores Médios de Carga de Refrigerantes por Unidades 40BZ

40BZ	Circuitos com Compressor SR75
Com condensadoras 9AB ou 9CK (R22)	4,5 kg
Com condensador 9BX	6,0 kg

Observar que:

- Valores não consideram a carga de refrigerante para as tubulações de interligações (ver tabela 1.2).
- Valores foram obtidos para as condições normais de operação.
- É imprescindível o cálculo do subresfriamento e do superaquecimento para possibilitar o acerto da carga do gás e obtenção do rendimento máximo do equipamento. (Ver Anexo VI).
- Pode ser utilizado o visor de líquido como apoio a verificação da carga de refrigerante. A formação de bolhas pode ser devido a falta de refrigerante, baixo subresfriamento, presença de gases não condensáveis ou ainda restrição no filtro secador. Períodos de baixa temperatura de condensação podem reduzir o subresfriamento, provocando a presença de bolhas no visor líquido.

Fig. 2 - Linhas de interligação



3.7. CONEXÕES DE ÁGUA DE CONDENSAÇÃO (somente 40 BR)

O diâmetro das tubulações deve ser selecionado de acordo com a vazão de água necessária à unidade, conforme dados do Catálogo Técnico.

A torre de arrefecimento e a bomba de circulação de água devem prover a temperatura e vazão de água requeridas. Recomenda-se usar válvula-globo para ajuste de vazão tomando como base a perda de carga nominal do condensador (ver Anexo I).

A tubulação não deve transmitir nenhuma vibração a unidade.

- a) Padrão Bancos (B) Condensador tipo casco e tubos (shell and tube)
- As unidades saem da fábrica com as conexões de água no lado direito.

Para inverter o lado da conexão basta trocar de lado as tampas do condensador fazendo então as ligações adequadas.

3.8. CONEXÕES PARA DRENO

- a) As unidades 40B_25 possuem saídas para drenagem de condensado em ambos os lados. Instale as linhas de drenagem de condensado com sifões adequados. O conjunto de itens para conexão do dreno é fornecido juntamente às máquinas para instalação no campo. Escolha o lado adequado para os drenos, montando as peças fornecidas, tamponando o lado oposto.

- b) Em cada lado há duas saídas para dreno: interligue uma bandeja do evaporador, ligando a mangueira plástica à conexão do dreno. A outra pertence à bandeja base.

Faça linhas de drenagem individuais para cada uma das saídas e instale sifões adequados.

- c) Visando uma perfeita drenagem do condensado formado durante o funcionamento, instale o equipamento com uma pequena inclinação para o lado de saída da linha de drenagem (5 a 10 mm).

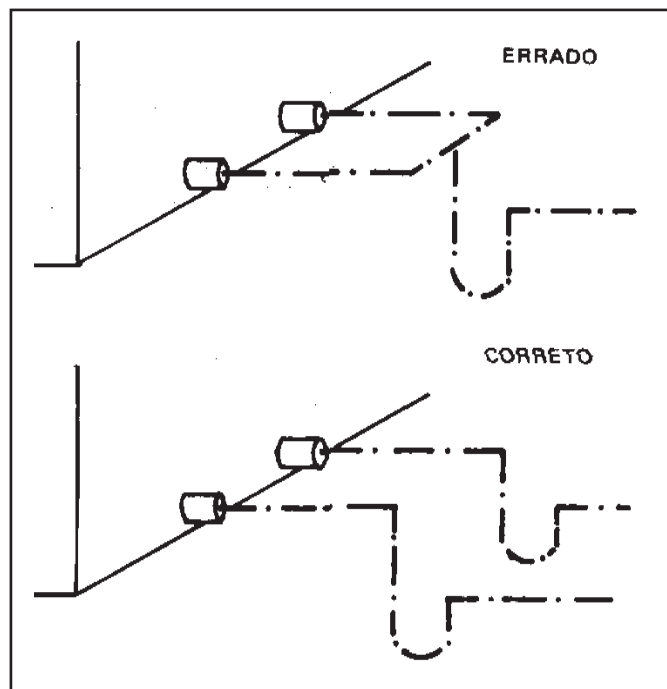


Fig. 3 - Linhas de drenagem

3.9. CONEXÕES ELÉTRICAS

- a) Alimentação geral: instale próximo à unidade uma chave seccionadora com fusíveis ou disjuntor termomagnético com características de ruptura equivalentes, de acordo com as exigências da norma NBR 5410. Os esquemas elétricos das unidades estão indicados no Anexo V.

Consulte um engenheiro eletricitista ou técnico credenciado pelo CREA (Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura) para avaliar as condições do sistema elétrico da instalação e selecionar os dispositivos de alimentação e proteção adequados.

A Springer Carrier não se responsabiliza por problemas decorrentes da desobservância desta recomendação.

Aconselha-se a usar um cadeado para bloquear a chave ou disjuntor aberto durante a manutenção do aparelho.

- b) Fiação de força: Existe abertura para a entrada da fiação. Instale a fiação a partir do ponto de força do cliente diretamente na borneira da unidade.

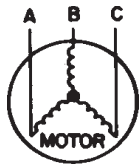
A bitola do alimentador da unidade deve ser dimensionada para soma das correntes máximas, ou seja, igual a 125% do maior compressor ou motor mais 100% de todos os outros compressores e motores. Os cabos deverão ser classe 90°C ou superior.

Não esqueça de instalar o condutor de proteção (aterramento). A voltagem suprida deve estar de acordo com a voltagem na placa indicativa. A voltagem entre as fases deve ser equilibrada dentro de 2% de desbalanceamento e a corrente dentro de 10%, com compressor em funcionamento. Contate sua companhia local de fornecimento de energia elétrica para correção de voltagem inadequada ou desequilíbrio de fase.

Cálculo de desbalanceamento de voltagem

— Desbalanceamento voltagem (%) = Maior diferença em relação a voltagem média \div Voltagem média

— Exemplo: — Suprimento de força nominal



380 V - 3Ph - 60 Hz

— Medições: AB = 383 V
BC = 378 V
AC = 374 V

— Voltagem média = $\frac{383 + 378 + 374}{3} = 378V$

— Diferenças em relação a voltagem média:

$$AB = 383 - 378 = 5$$

$$BC = 378 - 378 = 0$$

$$AC = 378 - 374 = 4$$

— Maior diferença é 5V. Logo, o desbalanceamento de voltagem % é:

$$\frac{5}{378} \times 100 = 1,32\% \quad (\text{OK})$$

Obs.: O cálculo do desbalanceamento da corrente deve ser feito da mesma forma que o de desbalanceamento de voltagem.

c) Fiação de Controle: Refira-se aos esquemas elétricos para efetuar no campo as ligações de controle dos condensadores remotos (unidades 40BZ) ou do sistema de arrefecimento de água de condensação (unidades 40BR).

A contatora e o relé de sobrecarga necessários aos condensadores 9BX são fornecidos junto a esses. Nesse caso, além das interligações de força e controle, deve ser procedida a instalação da contatora e do relé no trilho do quadro elétrico, bem como as ligações correspondentes, indicadas no esquema elétrico que acompanha a unidade. Consulte também o manual de instruções para a interligação que acompanha os condensadores 9BX.

OBSERVAÇÃO:

Junto com os condensadores 9BX, 08 e 16 são enviados dois relés de sobrecarga. Um é para ligação em 220 V e outro para 380 V.

Para interligação com unidades monofásicas 9AB e 9CK, veja as instruções no anexo X deste manual.

4. OPERAÇÃO

4.1 VERIFICAÇÃO INICIAL

A Tabela 2 define condições limite de aplicação e operação dos equipamentos 40B 25.

ATENÇÃO

Os compressores saem de fábrica com os parafusos de base apertados, para transporte. É indispensável afrouxá-los, sem retirá-los para funcionamento, deixando os compressores movimentarem-se livremente sobre os isoladores de vibração. Caso contrário poderemos ter problemas de trincamento da tubulação e considerável vazamento de refrigerante.

Tabela 2 - Condições Limite de Aplicação e Operação

Situação	Valor Máximo Admissível	Procedimento
1) Temperatura do ar externo (Unidades com condensação a ar)	Para R-22: 45 °C Para R-407C: 43 °C	Para temperatura superiores a 45 °C, consulte o credenciado Springer Carrier.
2) Voltagem	Variação de $\pm 10\%$ em relação ao valor nominal	Verifique sua instalação e/ou contate a companhia local de energia elétrica.
3) Desbalanceamento de rede	- Voltagem: 2% - Corrente: 10%	Verifique sua instalação e/ou contate a companhia local de energia elétrica
4) Distância e desnível do condensador remoto	- Distância: 30 m - Desnível: 12 m	Para distâncias maiores, consulte o credenciado Springer Carrier.

Antes de partir a unidade, verifique as condições acima e os seguintes itens:

- Verifique a instalação e funcionamento de todos os equipamentos auxiliares tais como condensadores remotos, torre de arrefecimento e bombas de circulação de água.
- Verifique a adequada fixação de todas as conexões elétricas.
- Confirme que não há vazamento de refrigerante.

- Confirme que o suprimento de força é compatível com as características elétricas da unidade.
- Verifique se o sentido de rotação dos ventiladores estão corretos.
- Verifique alinhamento entre as polias e as correias.
- Assegure-se que todas as válvulas de serviço estejam na correta posição de operação.

ATENÇÃO

Os equipamentos 40B 25 High Efficiency apresentam maior área de troca térmica que os respectivos concorrentes, devido à condição de projetos de seus trocadores de calor.

Com isso, mais calor é absorvido no evaporador, aumentando a temperatura do refrigerante e consequentemente a pressão de evaporação.

Da mesma forma, no condensador mais calor é rejeitado, diminuindo a temperatura e a pressão de condensação. Nesse regime de operação, com pressões de condensação menores, o compressor aumenta a sua vazão mássica e sua capacidade, mantendo constante o trabalho de compressão e o consumo.

Em resumo, temos as seguintes pressões usuais de operação (valores médios para as condições nominais ARI-210):

Para R-22:

	Baixa kPa (psig)	Alta kPa (psig)
40BZ	483-587 (70-85)	1862-2137 (270-310)
40BR	448-587 (65-85)	1379-1517 (200-220)

Para R-407C:

	Baixa kPa (psig)	Alta kPa (psig)
40BZ	448-587 (65-85)	2068-2275 (300-330)
40BR	448-587 (65-85)	1517-1724 (220-250)

Novamente, salientamos que se torna imperativo o cálculo do superaquecimento e sub-resfriamento para acerto da carga de gás e obtenção do rendimento máximo do equipamento.

4.2. KITS DE COMANDO

Visando oferecer ao usuário um maior número de opções, os equipamentos não são fornecidos com termostato ou comando.

A Carrier disponibilizou os mesmos na forma de kits comercializados opcionalmente de acordo com a sua necessidade específica.

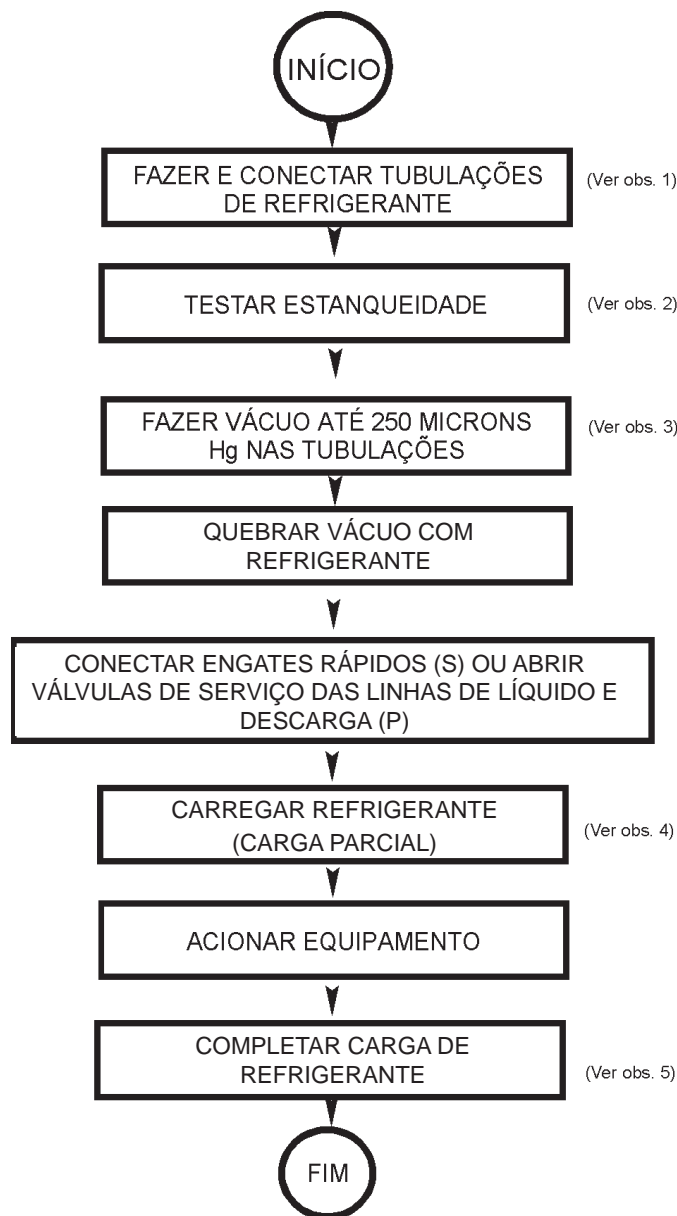
Código	Descrição
CKTMFR2A	Kit Termostato Eletrônico sem Display Frio - Quente/Frio para 2 estágios.
CKTMFR3A	Kit Termostato Eletrônico sem Display Frio - Quente/Frio para 3 estágios.
CKEL1FRAQ	Kit Termostato Eletrônico Frio - Quente/Frio para 1 estágio.
CKEL2FRAQ	Kit Termostato Eletrônico Frio - Quente/Frio para 2 estágios.
CKECPG2A	Kit Comando Edge Carrier Programável para 1 ou 2 estágios.

Estes Kits são amplamente descritos em literatura específica.

4.3. CARGA DE REFRIGERANTE

a) **Unidades 40BZ** - As unidades condicionadora 40BZ são embarcadas com vácuo e pressão positiva de refrigerante. Para seu adequado funcionamento é necessário após a interligação com o condensador remoto completar a carga de refrigerante. O procedimento está representado de forma esquemática a seguir.

Fluxograma 1. Procedimento para carregamento de refrigerante (unidades 40BZ)



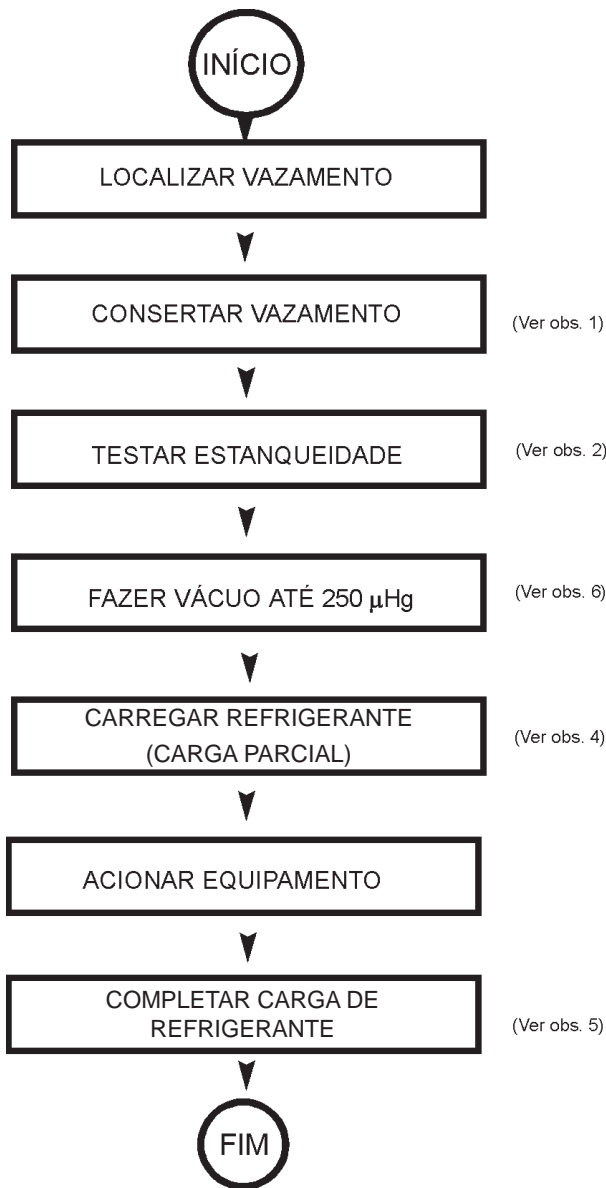
ATENÇÃO

Nunca carregue refrigerante no estado líquido pelo lado de baixa pressão do sistema.

b) **Unidades 40BR** - Essas unidades são fornecidas de fábrica com carga completa de refrigerante e prontos para operação.

Caso seja constatada falta de refrigerante em algum equipamento já carregado, proceda conforme indicado a seguir:

Fluxograma 2. Procedimento para recarregamento de refrigerante (unidade 40BR)



c) Observações

- 1) Recomenda-se que a brasagem das tubulações de cobre seja feita com fluxo de gás inerte (Nitrogênio) por dentro das mesmas, evitando a formação de resíduos de oxidação (carepa) ou outras impurezas no circuito frigorífico.
- 2) O teste de vazamento deve ser feito com pressão máxima de 250 psig. Utilizar regulador de pressão no cilindro de nitrogênio.
- 3) Para fazer a evacuação das tubulações de interligação e do condensador remoto utilizar as tomadas de pressão encontradas nos engates rápidos ou nas válvulas de serviço das linhas de líquido e descarga.
- 4) Recomenda-se efetuar a carga parcial de refrigerante pela linha de líquido utilizando a tomada de pressão existente na válvula de serviço.

5) Adicionar refrigerante:

5a) R-22

Até que o sub-resfriamento fique entre 8 e 11°C para:

- Máquinas padrão Premium (BR e BZ) e
- Máquinas padrão Standard (BZ),

Até que o sub-resfriamento fique entre 6 e 7°C para:

- Máquinas padrão Standard (BR).

5b) R-407C

Até que o sub-resfriamento fique entre 5,5 e 7,5°C para:

- Máquinas padrão Premium (BR e BZ) e
- Máquinas padrão Standard (BZ),

Até que o sub-resfriamento fique entre 4,5 e 5,5°C para:

- Máquinas padrão Standard (BR).

Se ficar acima, retire refrigerante, se ficar abaixo, adicione.

- 6) A bomba de vácuo pode ser conectada nas tomadas de pressão das válvulas de serviço das linhas. Recomenda-se fazer a evacuação simultaneamente pelos lados de baixa e alta pressão.

4.4. CUIDADOS GERAIS

- a) Mantenha o gabinete e a área ao redor da unidade o mais limpa possível.
- b) Periodicamente limpe as serpentinas com uma escova macia. Se as aletas estiverem muito sujas, utilize, no sentido inverso do fluxo de ar comprimido ou de água a baixa pressão. Tome cuidado para não danificar as aletas. Se elas estiverem amassadas, recomenda-se utilizar um "pente" de aletas adequado para correção do problema.
- c) Verifique o aperto das conexões, flanges e demais fixações, evitando o aparecimento de vibrações, vazamentos e ruídos.
- d) Assegure-se que os isolamentos das peças metálicas e tubulações estejam no local correto e em boas condições.
- e) Periodicamente verifique se a voltagem e o desbalanceamento entre as fases mantêm-se dentro dos limites especificados.

5. MANUTENÇÃO

ATENÇÃO

Desligue a força da unidade antes de efetuar qualquer serviço.

5.1. VENTILADORES

a) Geral:

Os ventiladores saem de fábrica ajustados para a condição nominal de funcionamento, conforme indicado no catálogo técnico.

Antes de efetuar serviços de manutenção nos compartimentos dos ventiladores observe as seguintes recomendações:

- (1º) Desligue a força da unidade;
- (2º) Proteja as serpentinas, recobrando-as com placas de compensado ou outro material rígido.

b) Mudança de velocidade do ventilador:

Caso seja necessário modificar a rotação, prossiga conforme segue:

- (1º) Libere a correia do ventilador afrouxando o motor da sua base. Não retire o motor da sua base, nem solte a base do motor da sua fixação na unidade.
- (2º) Afrouxe o parafuso de fixação da parte móvel da polia do motor (veja Figura 4).
- (3º) Gire a parte móvel da polia em direção à parte fixa para aumentar a rotação do ventilador; afastando-as a rotação diminui.

Consulte as Tabelas de Capacidade e a Curva de Vazão de Ar 40B 25 constantes no Catálogo Técnico para determinação das condições de operação.

CUIDADO

Com o aumento da velocidade, aumenta a carga sobre o motor. Não ultrapasse a rotação máxima permitida do ventilador ou a corrente máxima indicada na plaqueta do motor.

- (4º) Aperte novamente o parafuso de fixação da parte móvel da polia do motor, observando que o parafuso fique assentado sobre a superfície plana do cubo da polia.
- (5º) Verifique o alinhamento da polia e o ajuste da tensão da correia conforme descritos nos itens "c" e "d" a seguir e fixe o motor na base.
- (6º) Verifique o funcionamento do ventilador. repita o procedimento acima necessário.

c) Alinhamento das polias:

- (1º) Afrouxe o parafuso de fixação da polia do ventilador.
- (2º) Deslize-a ao longo do eixo, alinhando-a com a polia do motor. Use uma régua para verificação de paralelismo entre as polias.
- (3º) Os eixos do ventilador e do motor também devem estar paralelos.
- (4º) Aperte o parafuso de fixação da polia do ventilador.

d) Ajuste da tensão da correia:

- (1º) Afrouxe o motor da sua base. Não solte a base do motor da sua fixação na unidade.
- (2º) Movimente o motor para a frente ou para trás até alcançar a tensão adequada na correia (15 a 20mm de deflexão para uma força de 4 kg aplicada no centro da extensão da correia).

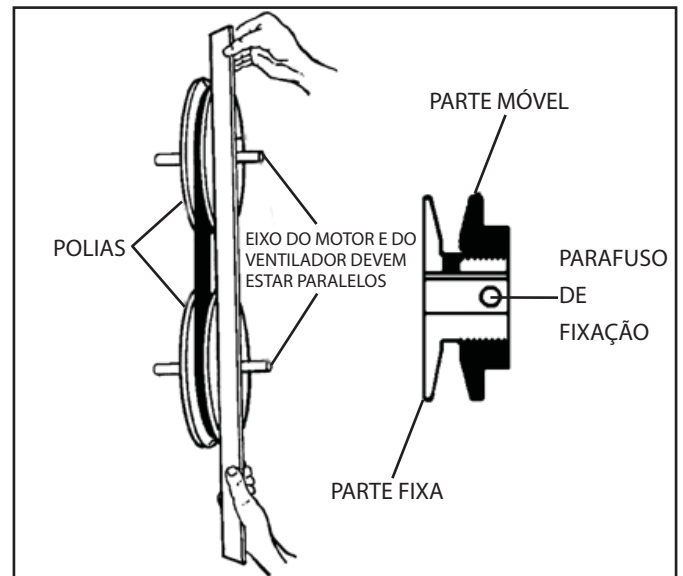


Figura 4 - Ajuste das polias.

- (3º) Verifique o alinhamento das polias de acordo com o item "c" anterior.
- (4º) Aperte os parafusos de fixação do motor.
- (5º) Verificar novamente a tensão após 24 horas de operação.

NÚMERO DE VOLTAS ABERTAS DA POLIA DO MOTOR

UNIDADE	0 (totalmente fechada)	1	2	3	4	(totalmente aberta)
025	990	940	900	850	810	760

5.2. LUBRIFICAÇÃO

Os motores elétricos e os ventiladores possuem rolamentos com lubrificação permanente, não necessitando de lubrificação adicional.

5.3. FILTRO DE RETORNO DE AR

Inspeção os filtros de ar no mínimo uma vez por semana, lavando-os conforme a necessidade. Em aplicações severas inspeção com maior frequência. Não ponha a unidade em funcionamento sem filtros de ar colocados no lugar.

A linha Self Hi-Capacity padrão Bancos é dotada de uma canaleta interna regulável, que contém um conjunto de filtros G3. É fornecido como pré filtragem, filtros de tela metálica sobrepostas de 1" classe G1.

5.4. QUADRO ELÉTRICO

a) Observações gerais

O quadro elétrico das unidades 40B 25 foi projetado de maneira a simplificar os serviços de inspeção e manutenção.

O acesso ao quadro elétrico é obtido com a retirada do seu painel de fechamento. Todos os elementos de comando, acionamento e proteção do equipamento estão ali localizados.

b) Pressostatos

Os pressostatos nos equipamentos 40B 25 são do tipo miniaturizados, individuais para os lados de baixa e alta. Ambos são de rearme automático e são acoplados diretamente nas linhas de sucção e descarga.

Independente do rearme ser automático ao desarmar, a máquina fica bloqueada pelo CLO que somente pode ser rearmado manualmente.

c) CLO (Compressor Lock-Out)

O CLO é um dispositivo de proteção contra reciclagem automática do compressor quando do desligamento por elementos de segurança (pressostato de alta ou baixa, Line Break, termostato interno do compressor ou relé de sobrecarga). Está localizado dentro do quadro elétrico, um para cada circuito frigorífico.

O CLO monitora a corrente que passa no laço sensor, acionando ou não um relé se a condição lógica for falsa ou verdadeira. Após o desligamento pelo dispositivo de proteção, o CLO impede o religamento automático quando da normalização da situação, evitando assim a ciclagem o compressor. Uma corrente abaixo de 4A através do laço sensor faz abrir o contato normalmente fechado entre os terminais 2 e 3 do CLO. Os terminais 1 e 2 são de fonte de alimentação 230 V \pm 10%.

Uma vez verificada e sanada a causa do desarme, o religamento (RESET) pode ser feito desligando e religando a unidade no painel de controle ou através da restauração da força do laço sensitivo.

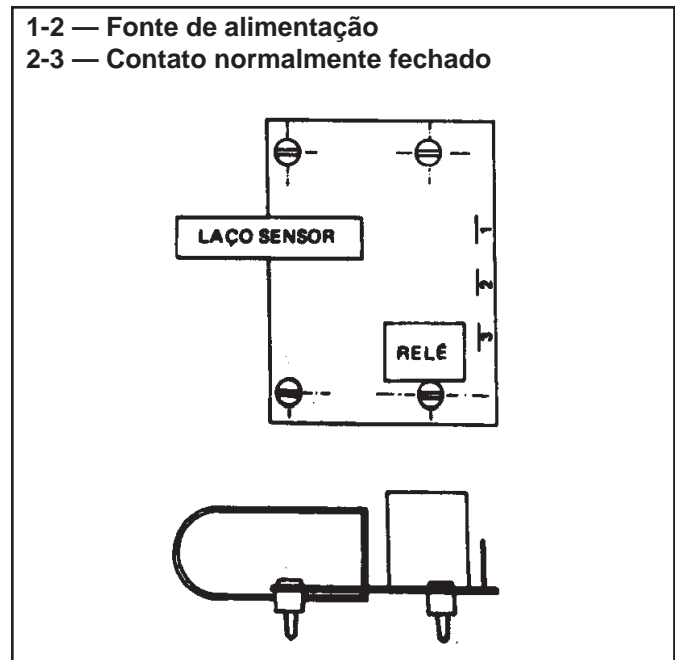


Fig. 5 - Compressor Lock-Out

d) Proteção dos Compressores

- Compressores 220V, 380V e 440V Line Break (interno). O Line Break é um dispositivo de proteção contra sobrecarga e sobreaquecimento do motor do compressor que é instalado internamente (no estator do motor). Ele atua diretamente no circuito de força do motor, rearmando automaticamente com o decréscimo da temperatura.

e) Relé de sequência de Fase

O Self 40B 25 utiliza compressor scroll e possui no quadro elétrico um relé de seqüência de fase que somente libera a tensão de comando se a seqüência de fase estiver correta. Quando isso acontece, os compressores operam normalmente. Caso os compressores não funcionem, inverta dois cabos de alimentação da unidade. Esse procedimento garante que o relé de seqüência libere o funcionamento do compressor no sentido adequado de operação.

f) Chave

Esta chave possibilita a você optar pelo estagiamento da capacidade do equipamento.

Na posição para a esquerda você habilitará o 1º estágio a chamar 67% da capacidade (2 compressores) sendo o 2º estágio os 33% restante (1 compressor). Próprio para períodos de grande carga térmica como o verão. Na posição da direita o estagiamento se dará de forma inversa ao exposto acima, e será mais utilizado em períodos com menor carga térmica como a primavera.

5.5. LIMPEZA

a) Serpentinhas de Ar

Remova a sujeira limpando-as com uma escova, aspirador de pó ou ar comprimido. Use um pente de aletas com o número adequado de aletas por polegadas para corrigir o espaçamento e eventuais amassamento das serpentinhas.

b) Condensadores a Água Tipo Casco e Tubos

A fim de remover a incrustação eventualmente formada, utilize escova de aço (condensadores tipo casco e tubos).

NOTA:

O diâmetro interno dos tubos de condensadores casco e tubos é de 15,8 mm.

c) Drenos de Condensado

Periodicamente verifique as condições das linhas de drenagem de condensado. Circule água limpa e verifique seu funcionamento.

5.6. CIRCUITO FRIGORÍFICO

Todas as unidades 40B tem válvula de expansão termostática e filtro secador com conexões flangeadas que permitem fácil remoção e elimina o processo de brasagem das linhas.

Os equipamentos possuem válvulas de serviço 1/4" para tomada de pressão, vácuo e carga de refrigerante nas linhas de sucção e descarga.

- Válvulas de serviço e bloqueio nas linhas de sucção, descarga e líquido.
- Visor de líquido com indicador de umidade (com conexões flangeadas).
- É utilizada uma válvula solenóide com função de bloqueio na linha de líquido (unidades 40BZ).

Consulte os Fluxogramas Frigorígenos para a perfeita localização de todos os componentes (Anexo IV deste manual).

5.7. BANDEJA DE CONDENSADO

Peça única de poliestireno de alto impacto foi projetada para permitir um perfeito escoamento do condensado, evitando os desconfortos causados pela estagnação da água e formação de mofos.

5.8. ISOLAMENTO TÉRMICO

Os painéis e a estrutura do gabinete são isolados térmica e acusticamente com mantas de polietileno expandido. As linhas de sucção são isoladas com poliuretano expandido flexível.

ANEXO I - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Características		MODELO 40B_25				
Condensação		BZ - a Ar		BR - a Água		
Padrão de Especificação		S	P	S	P	
Capacidade na Vazão Nominal (kcal/h) (*)		66.844		70.580	70.850	
Tensão de Força		220 ou 380 ou 440V / 3F / 60Hz				
Tensão de Comando		24V / 1F / 60Hz				
Nº de Estágios de Capacidade		2				
Nº de Circuitos Frigorígenos		3				
Gás Refrigerante		R22 / R407C				
Carga de Gás Refrigerante (kg) / Circuito		9AB ou 9CK (R22) = 4,5 / 9BX = 6,0		2,7	7,5	
Carga de Gás Refrigerante para Transporte (kg)		0,3		2,7	7,5	
Peso em operação (kg)		550		594	714	
Dreno - Qtd. / Ø pol. / Tipo		2 / 3/4" / BSP				
COMPRESSOR	Tipo	Scroll				
	Modelo	C-SB453 (R-22) / C-SBN453 (R-407C)				
	Quantidade	3				
	Rotação (rpm)	3500				
	Carga de Óleo por Circuito (l)	1,7				
	Óleo Recomendado	Óleo Mineral (L-DRC/856) ou equivalente / PVE FV68S (R-407C) ou equivalente				
EVAPORADOR	ALETADO	Área de Face (m²)	1,7			
		Nº de Filas	4			
		Ø dos tubos (pol.) - Nº de aletas/pol.	3/8" - 15			
		Tipo	Aletas de Alumínio corrugadas - Tubos de Cobre ranhurados internamente			
		Nº de Circuitos	3			
CONDENSADOR	A ÁGUA	Qtd - tipo	-	3 - BP	3 - ST	
		Vazão nominal de água (m³/h)	-	12,1	15,3	
		Volume de água (l)	-	2,3 x 3	21,0 x 3	
		Perda de carga nominal (mCA)	-	3,2	7,8	
		Conexões: Ø (pol.) - tipo	-	1.1/2"- BSP	1"	
	A AR	Nº de entrada - saída	3 - 3	3 - 3	-	
		Linha de descarga: qtd - Ø (pol.) - tipo (**)	3 - 1/2" - EG	3 - 1/2" - F	-	
		Linha de líquido: qtd - Ø (pol.) - tipo (**)	3 - 1/2" - EG	3 - 1/2" - F	-	
		Pressostato de alta (psi)	426 ± 7		280	
		Pressostato de baixa (psi)	7 ± 3			
DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA	Fusível de comando (A)		1,0			
	RELÉ DE SOBRECARGA	Motor do evaporador	220V	13,6		
			380V	7,8		
			440V	6,8		
		Motor do condensador	220V	9BX08 8,6 e 9BX16 11,4	-	
			380V	9BX08 5,0 e 9BX16 6,6	-	
			440V	9BX08 4,3 e 9BX16 5,7	-	
	Compressor		Line break interno			
	Válvula de segurança (psi)		-	-	370	
	FILTRO DE AR DE RETORNO	Tipo - classe - espessura (pol.)		Tela metálica - G1 - 1"		
Quantidade - dimensões (mm)		8 - 395 x 495				
MÓDULO VENTILADOR 40BV	VENTILADOR	Tipo		Centrifugo duplo - Módulo 40BV		
		Faixa de rotação (rpm)		760 - 990		
		Faixa de vazão (m³/h)		11.000 / 17.000		
		Vazão de ar nominal (m³/h)		13600		
		P.E.D na vazão nominal (mmca)		8 - 28		
	MOTOR	Qtd - Nº de pólos		01 - 04		
		cv - carcaça		5,0 - 100L		
	TRANSMISSÃO	Correa "V" - Nº / tipo		2 - B57		
		Ø da polia do ventilador (mm)		271		
		Ø da polia do motor (mm)		133 a 159		
Nº de voltas para regulação		4				

(*) Condições ARI 210 TBS = 26,7°C e TBU 19,4°C para o ar entrando no evaporador, ar entrando no condensador = 35°C ou Água entrando no condensador = 29,4°C

(**) Bitolas de líquido e descarga para o módulo 40BZ, para bitolas dos condensadores remotos ver Anexo XV.

ST - Shell in Tube (Trocador Tipo Casco e Tubo)

EG - Engate Rápido

BP - Brazed Plate (Trocador Tipo Placas Soldadas)

F - Flange

ANEXO II - TABELA DE DISPONIBILIDADE DE ITENS

ITEM	PADRÃO BANCOS
COMPRESSORES SCROLL	D
FILTRAGEM G4	D
FILTRAGEM 1" (Outra especificação)	C
FILTRAGEM 1" + 1"	C
FILTRAGEM 2"	C
BANDEJA EM ABS	D
KIT COMANDO	O
PRESSOSTATOS MINIATURIZADOS	D
VÁLVULA DE SERVIÇO E BLOQUEIO - SUÇÇÃO, DESCARGA E LÍQUIDO	D
VISOR DE LÍQUIDO	D
QUADRO ELÉTRICO INCORPORADO	D
VÁLVULAS 1/4" SERVIÇO	D
FILTRO SECADOR	D
VÁLVULA DE EXPANSÃO TERMOSTÁTICA	D
TEMPORIZAÇÃO DE PARTIDA	D
CLO	D
FILTROS DE AR PARA 9BX	C
RELÉ DE SEQUÊNCIA DE FASE	D
40BR - TROCADOR DO TIPO CASCO E TUBO	D

D - DISPONÍVEL

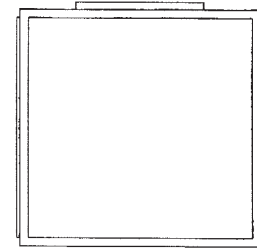
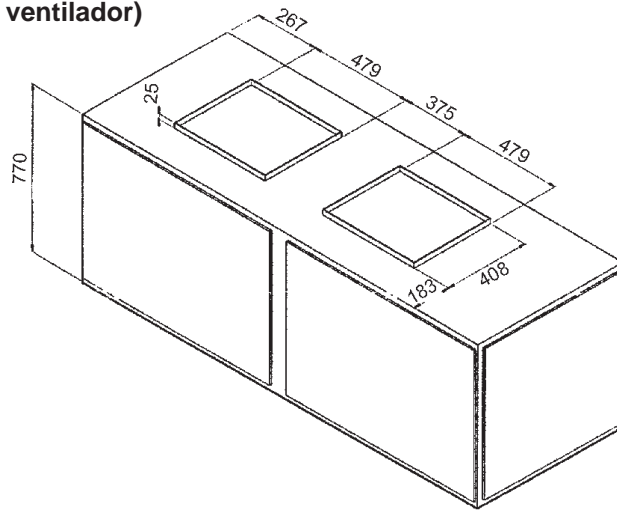
N - NÃO DISPONÍVEL

O - OPCIONAL

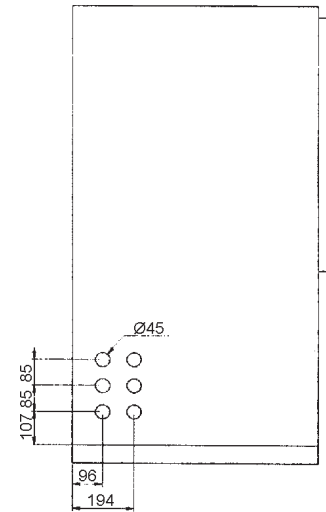
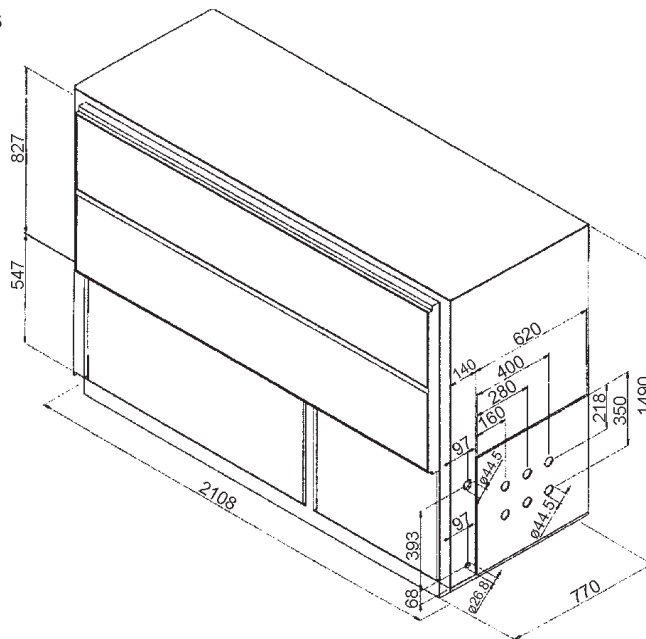
C - INSTALAÇÃO EM CAMPO

ANEXO III - DADOS DIMENSIONAIS (Espaços mínimos requeridos para instalação)

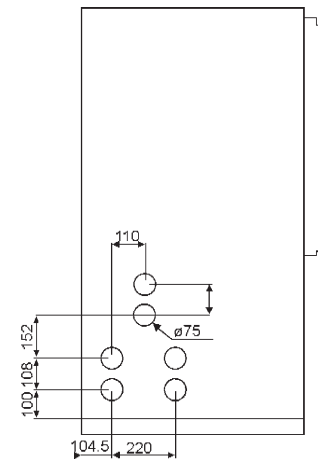
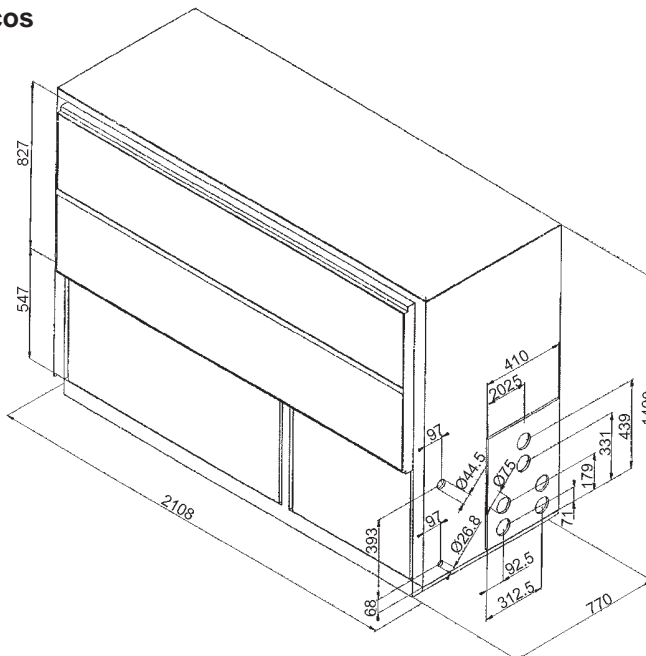
40BV 25 (Modulo ventilador)



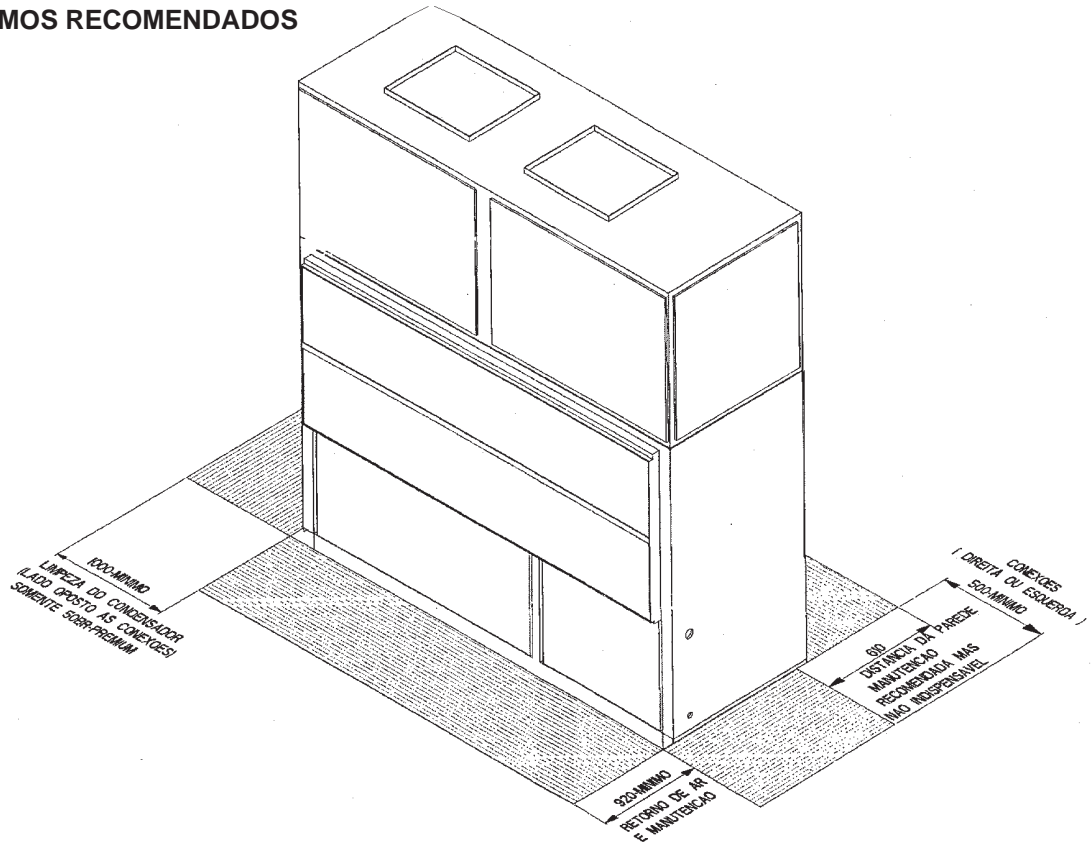
40BZ 25 Bancos



40BR 25 Bancos



ESPAÇOS MÍNIMOS RECOMENDADOS



DISTÂNCIAS MÍNIMAS DE MONTAGEM (mm)

1

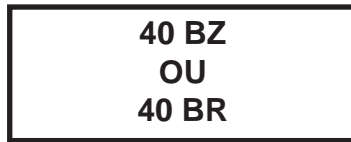
A

INTERIOR



Frente

B



A

2

A

INTERIOR



Frente

C



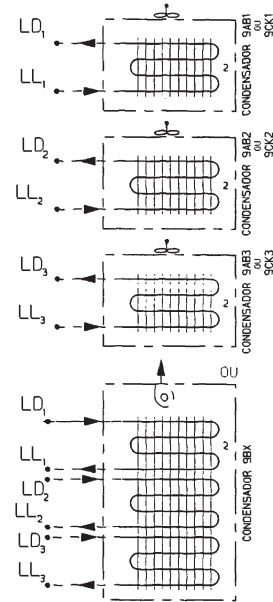
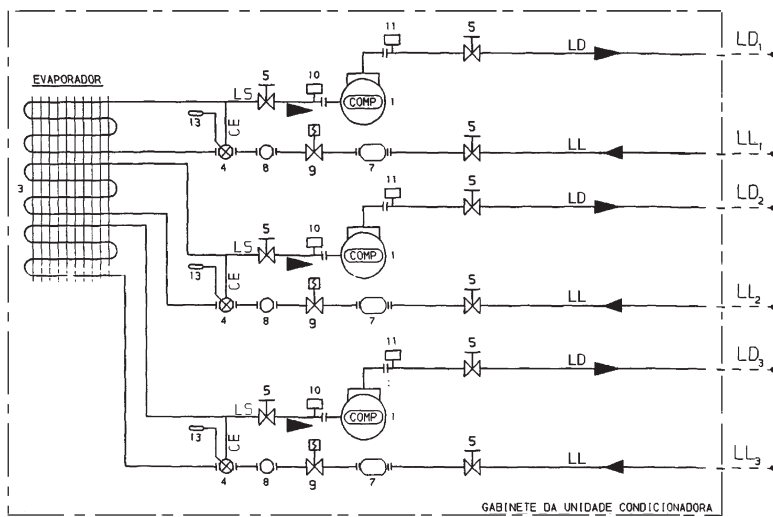
Frente

	A	B	C
40 BR/BZ 025	610	1840	2400

OBS.: DISTÂNCIA "A" DA PAREDE FACILITA A MANUTENÇÃO. É RECOMENDADA. MAS NÃO É INDISPENSÁVEL.

ANEXO IV - FLUXOGRAMA FRIGORÍGENO

40BZ 25 - BANCOS + 40BV



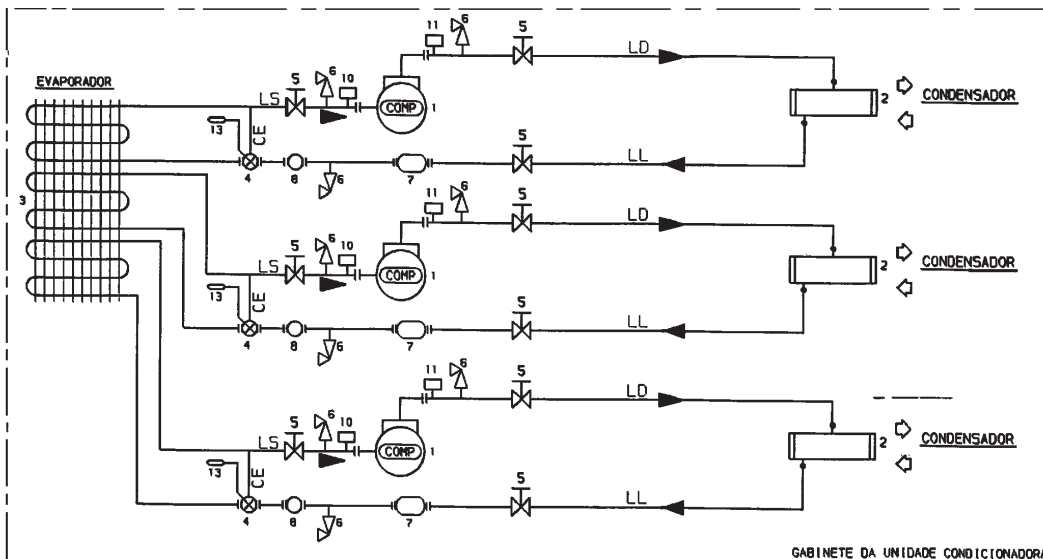
13	03	BULBO VÁLV. DE EXPANSÃO
12	-	CONEXÃO DE ENGATE RÁPIDO
11	03	PRESSOSTATO DE ALTA
10	03	PRESSOSTATO DE BAIXA
9	03	VÁLVULA SOLENOIDE
8	03	VISOR DE LÍQUIDO
7	03	FILTRO SECADOR
6	09	VÁLV. SERVIÇO E TOMADA DE PRESSÃO
5	09	VÁLV. SERVIÇO DE BLOQUEIO E TOMADA DE PRESSÃO
4	03	VÁLVULA EXPANSÃO TERMOSTÁTICA
3	01	EVAPORADOR
2	01	CONDENSADOR
1	03	COMPRESSOR
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO

11781824

LEGENDA:

LD: LINHA DE DESCARGA
 LS: LINHA DE SUÇÃO
 CE: LINHA DE EQUALIZAÇÃO
 LL: LINHA DE LÍQUIDO
 (---): INSTALAÇÃO FEITA NO CAMPO
 (---): TUBULAÇÃO
 (→): SENTIDO DO FLUXO
 (---): CONEXÃO SOLDADA
 (---): CONEXÃO PORCA-FLANGE
 (↕) ENTR./SAIDA ÁGUA CONDENSADORA

40BR 25 - BANCOS + 40BV



13	3	BULBO VÁLV. DE EXPANSÃO
12	-	CONEXÃO DE ENGATE RÁPIDO
11	3	PRESSOSTATO DE ALTA
10	3	PRESSOSTATO DE BAIXA
9	-	VÁLVULA SOLENOIDE
8	3	VISOR DE LÍQUIDO
7	3	FILTRO SECADOR
6	9	VÁLV. SERVIÇO E TOMADA DE PRESSÃO
5	9	VÁLV. SERVIÇO DE BLOQUEIO E TOMADA DE PRESSÃO
4	3	VÁLVULA EXPANSÃO TERMOSTÁTICA
3	1	EVAPORADOR
2	1	CONDENSADOR
1	3	COMPRESSOR
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO

11780824

40BZ 25 - BANCOS

DIAGRAMA ELETRICO - FORÇA
40BZA 25

LEGENDA

- BF - BORNEIRA DE FORÇA
- C - CONTATORA COMPRESSOR
- CPP - CAP, CORRECTOR FATOR DE POTENCIA
- CLO - RELE DE RETENCAO COMPRESSOR
- COMP - COMPRESSOR
- CFP1, CFP2, CFP3 - CAPACITORES
- F1 e F2 - FUSIVEL
- F3/F4/E - RELE SOBRECARGA MOTOR COND.
- HP5 - PRESSOSTATO DE ALTA PRESSAO
- IFA - INTERRUPTOR POR FALTA DE FLUXO DE AR
- IFC - CONTATORA EVAPORADOR
- IFM - MOTOR VENTILADOR EVAPORADOR
- K - RELE AUX, FALHA DO COMPRESSOR
- LPS - PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSAO
- OFM - MOTOR DO VENTILADOR DO CONDENSADOR
- OFM - MOTOR DO VENTILADOR DO CONDENSADOR
- RSF - RELE SEQUENCIA DE FASE
- S - CHAVE DE TRANSFERENCIA
- TA - TERMINAL DE ATERRAMENTO
- TB1 - BORNEIRA DE COMANDO
- TF - TRANSFORMADOR 150VA
- TS - PROTETOR TERMICO

NOTAS:

- 1- OS CABOS DE FORÇA DEVERAO SER PRETOS;
- 2- O CABO DE TERRA DEVERA SER DO TIPO 105°;
- 3- O COMPRESSOR E PROTEGIDO INTERNAMENTE POR UM DISPOSITIVO COM SENSORES DE TEMPERATURA E CORRENTE;
- 4- CONDUTORES;

COMANDO	220V	380/440V
BF - C1	10mm ²	6,0mm ²
C1 - C2	6,0mm ²	4,0mm ²
C2 - C3	2,5mm ²	2,5mm ²
BF - IFC	4,0mm ²	2,5mm ²
COMANDO	0,5mm ²	0,5mm ²

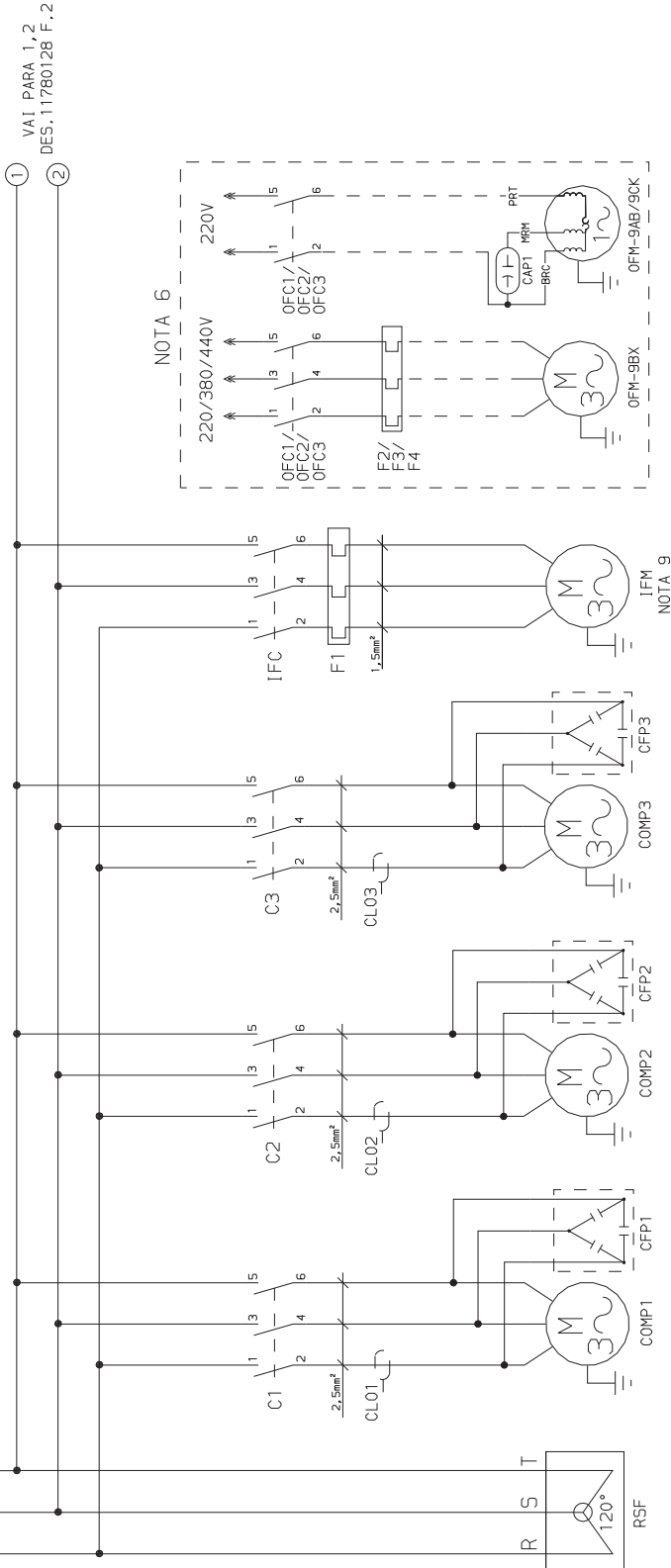
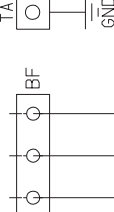
- 5- OS CABOS DE FORÇA DAS RESISTENCIAS KHS E KMS, QUANDO NA POSICAO 1, FRI-2COMP FR2-1COMP
- 6- CONDENSADORAS LIGADAS EM CAMPO, PODERA SER USADAS AS CONDENSADORAS 98K (TRIFASICAS) OU AS 94K/95K (MONOFASICAS);
- 7- O COMPRESSOR E PROTEGIDO INTERNAMENTE POR UM DISPOSITIVO COM SENSORES DE TEMPERATURA E CORRENTE;
- 8- POSICAO DA CHAVE;
- 9- A LIGACAO DO EVAPORADOR E FEITA EM CAMPO OBEDECENDO A LIGACAO DA FIGURA 1;

ENTRADA DE FORÇA

3 ~

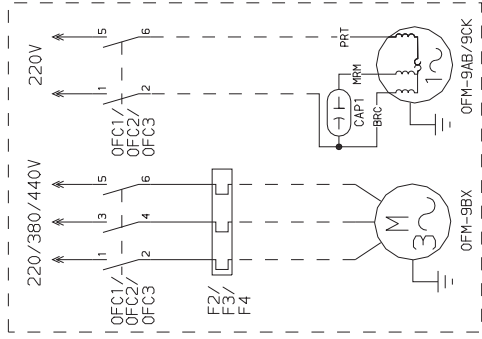
220/380/440V

R I S I T I



VAI PARA 1,2
DES.11780128 F.2

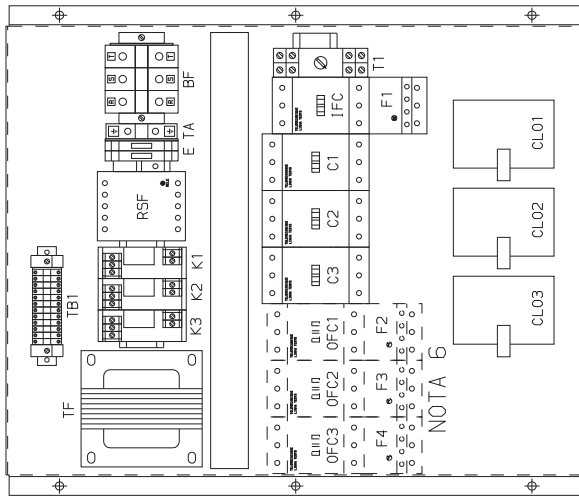
NOTA 6



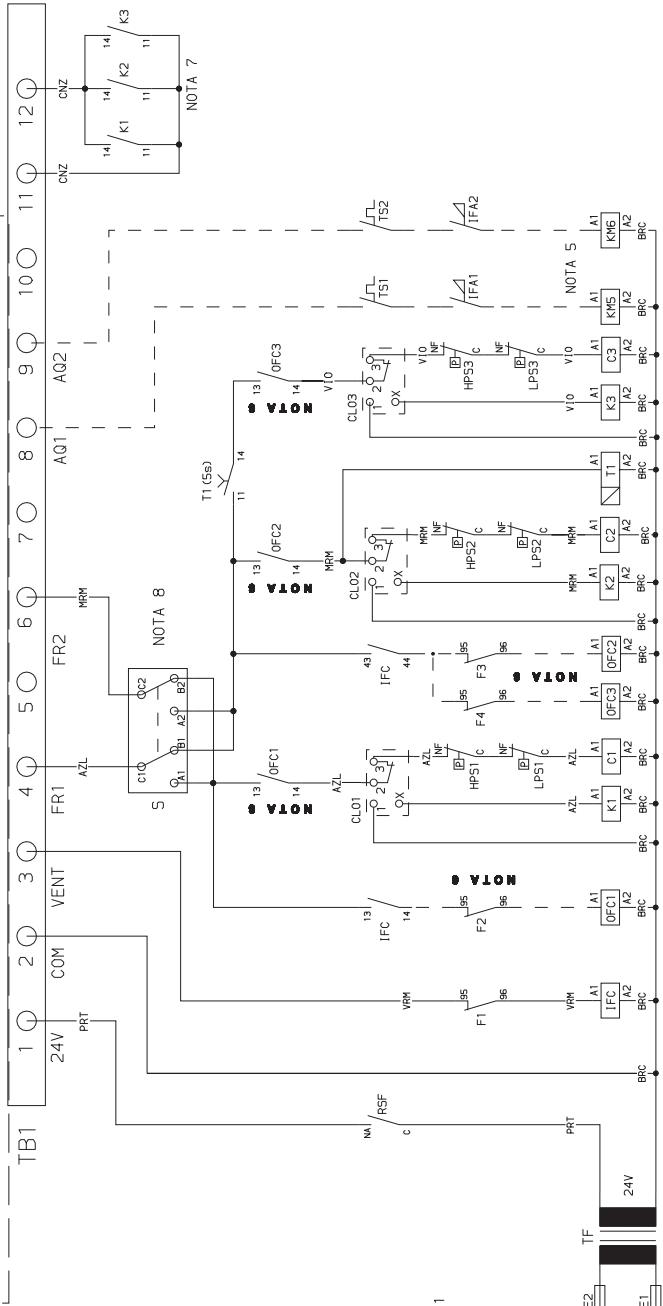
NOTA 9

DIAGRAMA ELETRICO - COMANDO
40BZA25

LAYOUT



COLE AQUI A ETIQUETA DO
CONTROLE UTILIZADO



VEM DE 1,2
DES. 11780128 F.1

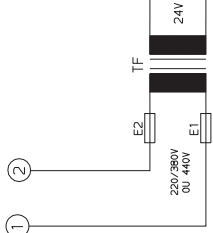


DIAGRAMA ELETRICO - FORÇA
40BRA25

LEGENDA

- BF - BORNEIRA DE FORÇA
- C - CONTATOR COMPRESSOR
- CFP - CAP. CORRECAO FATOR DE POTENCIA
- CLO - RELE DE RETENCAO COMPRESSOR
- COMP - COMPRESSOR
- E1 E E2 - FUSIVEIS
- F1 - RELE SOBRECARGA MOTOR EVAPORADOR
- HPS - PRESSOSTATO DE ALTA PRESSAO
- IFA - INTERRUPTOR POR FALTA DE FLUXO DE AR
- IFM - CONTATOR EVAPORADOR
- IFM - MOTOR VENTILADOR EVAPORADOR
- K - RELE AUX. FALHA DO COMPRESSOR
- LP5 - PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSAO
- RSF - RELE SEQUENCIA DE FASE
- S - CHAVE DE TRANSFERENCIA
- TA - TERMINAL DE ATERRAMENTO
- TB1 - BORNEIRA DE COMANDO
- TS - TRANSFORMADOR 150VA
- TS - PROTETOR TERMICO

NOTAS:

- 1-OS CABOS DE FORÇA DEVERAO SER PRETOS.
- 2-PARA REPOSICAO DOS FIOS ORIGINAIS UTILIZE TIPO 105*.
- 3-O COMPRESSOR E PROTEGIDO INTERNAMENTE POR UM DISPOSITIVO COM SENSORES DE TEMPERATURA E CORRENTE.
- 4-CONDUTORES.

	220V	380/440V
BF - C1	10mm ²	6.0mm ²
C1 - C2	6.0mm ²	4.0mm ²
C2 - C3	2.5mm ²	2.5mm ²
BF - IFC	4.0mm ²	2.5mm ²
COMANDO	0.5mm ²	0.5mm ²

- 5-OS CABOS DE FORÇA DAS RESISTENCIAS KMS E KMS, QUANDO APLICADAS, NAO DEVERAO SER DERIVADAS DAS CONTATORAS DO QUADRO ELETRICO.
- 6-SUBSTITUIR O JUMPER POR CONTATOS DE INTERRAMENTO DE PROTECAO CASO SEJA NECESSARIO.
- 7-OS BORNES T1 E T2 DA TBI DEVEM SER LIGADOS AOS BORNES T1 E T2 DO CONTACTOR JS DA PLACA RELAT'PACK(G35306E-06).
- 8-POSICAO DA CHAVE.
- 9-A CONTATORA E O RELE DE SOBRECARGA ESTAO NA CX. ELETRICA. A LIGACAO DO EVAPORADOR E FEITA EM CAMPO OBEDECENDO A LIGACAO DA FIGURA 1.

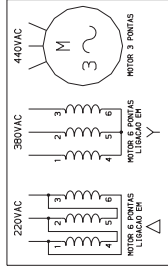
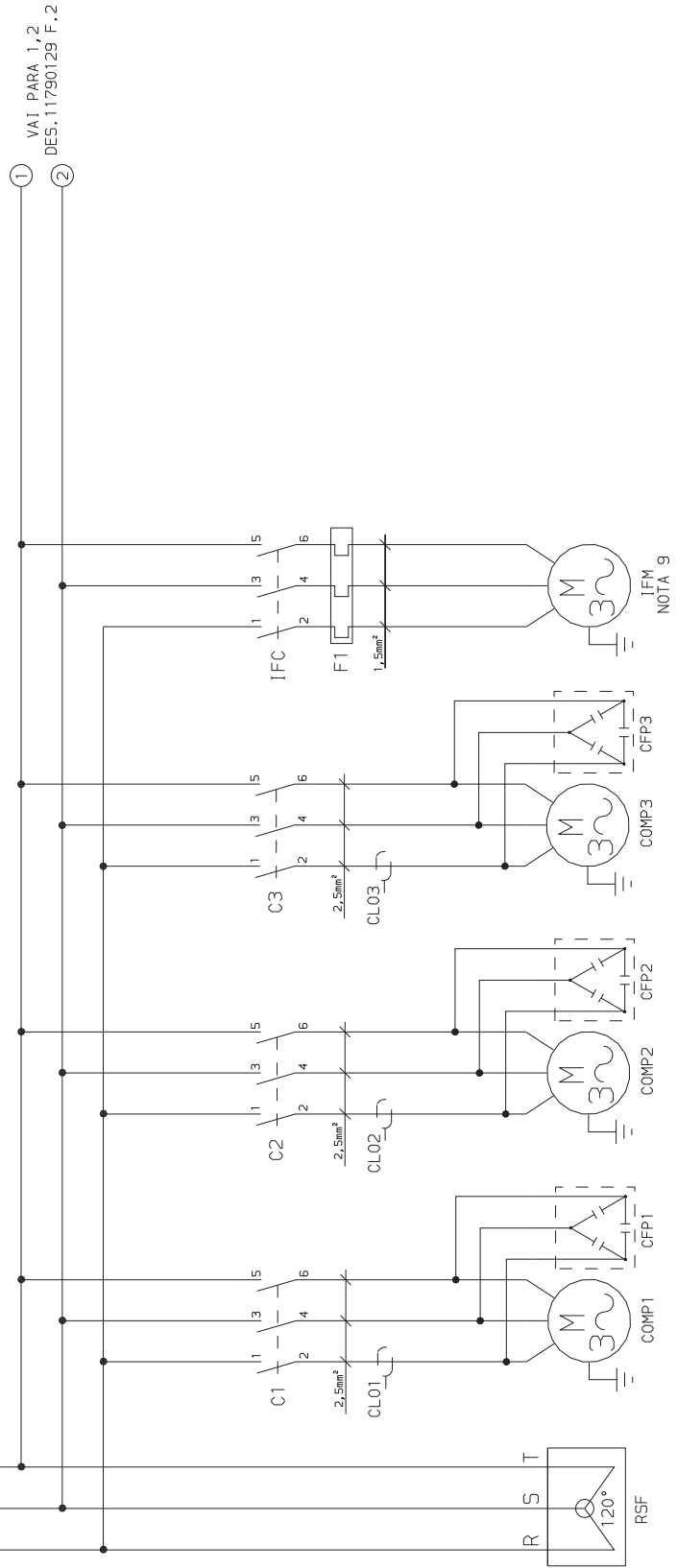
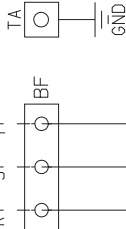


FIGURA 1

ENTRADA DE FORÇA

220/380/440V

R S T

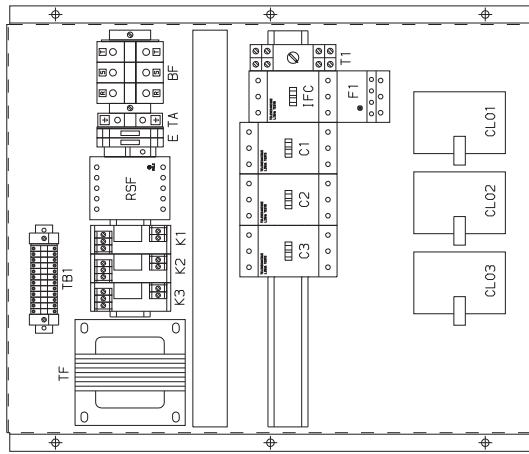


1 VAI PARA 1, 2
2 DES.11790129 F.2

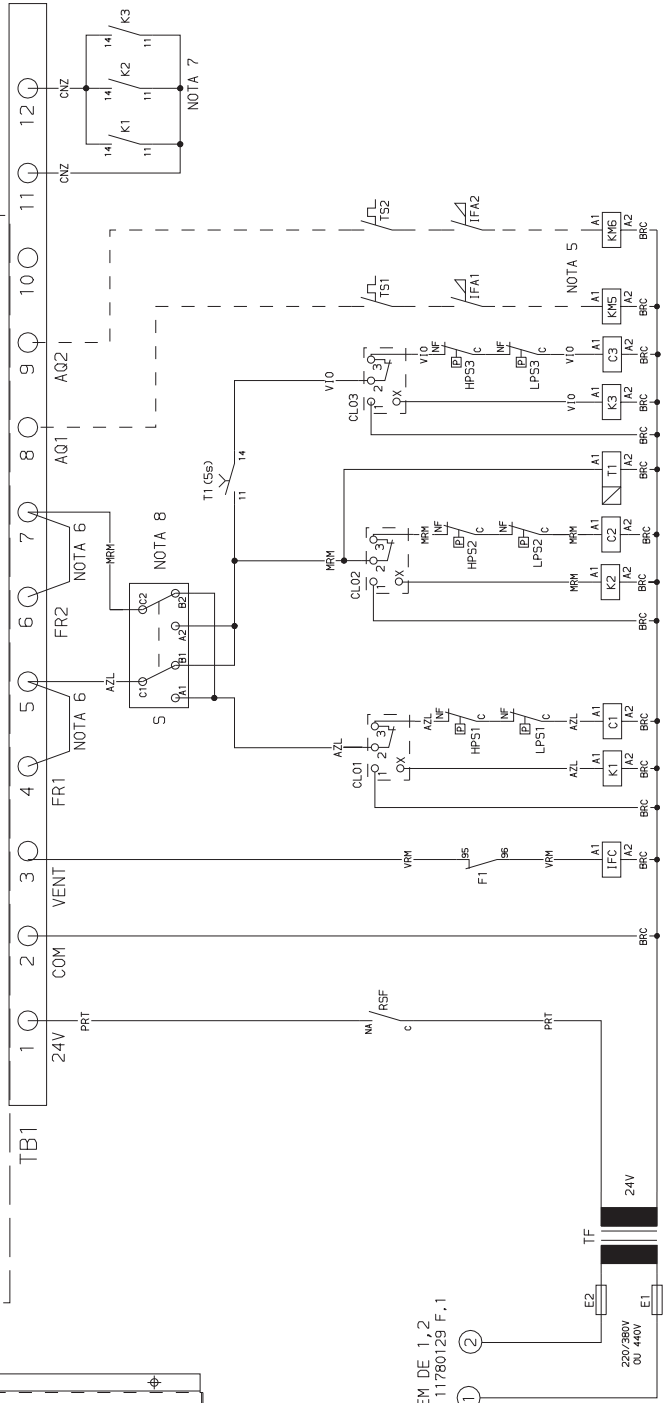
IFM
NOTA 9

DIAGRAMA ELETRICO - COMANDO
40BRA25

LAYOUT



COLE AQUI A ETIQUETA DO
CONTROLE UTILIZADO



VEM DE 1,2
DES. 11780129 F.1

ANEXO VI - CÁLCULO DE SUB-RESFRIAMENTO E SUPERAQUECIMENTO

SUB-RESFRIAMENTO

1. Definição:

Diferença entre temperatura de condensação saturada (T_{CD}) e a temperatura da linha de líquido (T_{LL})

$$SR = T_{CD} - T_{LL}$$

2. Equipamentos necessários para medição:

- Manifold
- Termômetro de bulbo ou eletrônico (com sensor de temperatura)
- Filtro ou espuma isolante
- Tabelas de conversão Pressão-Temperatura (Anexo XVI)

3. Passos para medição:

- 1º) Coloque o bulbo ou sensor do termômetro em contato com a linha de líquido próxima do filtro secador. Cuide para que a superfície esteja limpa. Recubra o bulbo ou sensor com a espuma, de modo a isolá-lo da temperatura ambiente.
- 2º) Instale o manifold nas linhas de descarga (manômetro de alta) e sucção (manômetro de baixa).
- 3º) Depois que as condições de funcionamento estabilizarem leia a pressão no manômetro da linha de descarga.

NOTA:

As medições devem ser feitas com o equipamento operando dentro das condições de projeto da instalação para permitir alcançar a performance desejada.

- 4º) Das tabelas do Anexo XVI (R-22/R407C), obtenha a temperatura de condensação saturada (T_{CD})
- 5º) No termômetro leia temperatura da linha de líquido (T_{LL}). Subtraia-a da temperatura de líquido de condensação saturada; a diferença é o sub-resfriamento.
- 6º) Se o sub-resfriamento estiver entre 6° e 7°C (para R22) ou 4,5° e 5,5°C (para R407C) no equipamento 40BR S a carga está correta.
- 7º) Nos demais se o subresfriamento estiver entre 8° e 11°C (para R22) ou 5,5° e 7,5°C (para R407C) a carga está correta.

Se estiver abaixo, adicione refrigerante se estiver acima, remova refrigerante.

4. Exemplo de cálculo (com R22):

- Pressão da linha de descarga (manômetro)260 psig
- Temperatura de condensação saturada (tabela)..... 49°C
- Temperatura da linha de líquido (termômetro) 45°C
- Sub-resfriamento (subtração)..... 4°C
- Adicionar refrigerante!

SUPERAQUECIMENTO

1. Definição:

Diferença entre temperatura de sucção (T_s) e a temperatura de evaporação saturada (T_{Ev})

$$SA = T_s - T_{Ev}$$

2. Equipamentos necessários para medição:

- Manifold
- Termômetro de bulbo ou eletrônico (com sensor de temperatura)
- Filtro ou espuma isolante
- Tabelas de conversão Pressão-Temperatura (Anexo XVI)

3. Passos para medição:

- 1º) Coloque o bulbo ou sensor do termômetro em contato com a linha de sucção, o mais próximo possível do bulbo da válvula de expansão. A superfície deve estar limpa e a medição ser feita na parte superior do tubo, para evitar leituras falsas. Recubra o bulbo ou sensor com a espuma, de modo a isolá-lo da temperatura ambiente.
- 2º) Instale o manifold nas linhas de descarga (manômetro de alta) e sucção (manômetro de baixa)
- 3º) Depois que as condições de funcionamento estabilizarem-se leia a pressão no manômetro da linha de sucção.

Das tabelas do Anexo XVI (R-22/R407C) obtenha a temperatura de evaporação saturada (T_{Ev}).

- 4º) No termômetro leia a temperatura de sucção (T_s). Faça várias leituras e calcule sua média que será a temperatura adotada.
- 5º) Subtraia a temperatura de evaporação saturada (T_{Ev}) da temperatura de sucção, a diferença é o superaquecimento.
- 6º) Se o superaquecimento estiver entre 4,5° a 6,5°C (para R22) ou 3,5° e 5,5°C (para R407C), a regulagem da válvula de expansão está correta. Se estiver abaixo, muito refrigerante está sendo injetado no evaporador e é necessário fechar a válvula (girar parafuso de regulagem para a direita - sentido horário). Se o superaquecimento estiver alto, pouco refrigerante está sendo injetado no evaporador e é necessário abrir a válvula (girar parafuso de regulagem para a esquerda - sentido anti-horário).

4. Exemplo de cálculo (com R22):

- Pressão da linha de sucção (manômetro)75sig
- Temperatura da linha de sucção (termômetro) 15°C
- Temperatura de evaporação saturada (tabela) ... 7°C
- Superaquecimento (subtração)..... 8°C
- Superaquecimento alto: abrir a válvula de expansão
- OBS.: Após fazer o ajuste da V.E.T. não esquecer de recolocar o capacete.

ANEXO VII - RELATÓRIO DE PARTIDA INICIAL (RPI)

1. IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO:		DATA DA PARTIDA: / /	
MODELO: _____	Nº SÉRIE: _____	INSTALADOR:	
CLIENTE: _____	CONTATO: _____	FUNCIONÁRIO:	
ENDEREÇO: _____		FUNÇÃO:	
CIDADE: _____	ESTADO: _____		
2. CARACTERÍSTICAS DA UNIDADE			
DADOS DO COMPRESSOR		CIRCUITO 1	CIRCUITO 2
Modelo			
Nº			
Capacidade		TR	TR
Tensão Nominal		V	V
Corrente Nominal		A	A
3. LEITURA DOS TESTES			
		CIRCUITO 1	CIRCUITO 2
Tensão de Alimentação do Compressor		V	V
Corrente de Consumo do Compressor		A	A
Cosseno φ do Compressor		kW	kW
Pressão da Linha de Descarga (Alta)		psig	psig
Pressão da Sucção (Baixa)		psig	psig
Temperatura da Linha de Líquido		°C	°C
Temperatura da Sucção do Compressor		°C	°C
Sub-resfriamento		°C	°C
Superaquecimento		°C	°C
Tensão do Evaporador	V	Corrente do Motor do Evaporador	A
Cosseno φ do Motor Evaporador		Potência Calculada Evaporador	kW
Rotação do Motor do Evaporador	rpm	Vazão de Ar do Evaporador	m³/h
Temperatura Bulbo Seco Entrada Evapor.	°C	Temperatura Água Entrada do Cond.	°C
Temperatura Bulbo Seco Saída Evapor.	°C	Temperatura Água Saída do Cond.	°C
Pressão Água Entrada do Cond.	psig	Pressão Água Saída do Cond.	psig
Vazão de Água do Condensador	m³/h	Temperatura Bulbo Seco Entrada Cond.	°C
Temperatura Bulbo Úmido Entrada Evap.	°C	Temperatura Bulbo Seco entrada Cond.	°C
Temperatura Bulbo Úmido Saída Evap.	°C	Velocidade de Face Evaporador	m/s
P. Estática Disponível Descarga	mmca	Carga de Gás C1 / C2 / C3	kg
Rotação do Motor Cond. C1 / C2 / C3	rpm	Corrente Motor Condensador	A
Oscilação V.E.T. Circuito 1	°C	Oscilação V.E.T. Circuito 2 / 3	°C
Pressostato de Alta:	Entra	psig	Desarma
	Entra	psig	Desarma
	Entra	psig	Desarma
Pressostato de Baixa:	Entra	psig	Desarma
	Entra	psig	Desarma
	Entra	psig	Desarma

4. VERIFICAÇÕES	CIRCUITO 1		CIRCUITO 2		CIRCUITO 3	
4.1	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO
- Vazamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Visor borbulhando	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Superaquecimento normal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Sub-resfriamento normal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Tensão normal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Corrente normal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Relé de sobrecarga regulado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2 ACESSÓRIOS E CONTROLES:					SIM	NÃO
- Tensão do motor do ventilador do evaporador normal					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Tensão do motor do ventilador do condensador normal					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Corrente do motor do ventilador do evaporador normal					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Corrente do motor do ventilador do condensador normal					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Sentido de rotação dos ventiladores correto					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Polias alinhadas e fixadas					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Tensão nas correias adequada					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Relés de sobrecarga regulados					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Pressostatos de baixa atuando na faixa normal					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Pressostatos de alta atuando na faixa normal					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Termostato de controle atuando na faixa normal					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Vazão de ar/água para o condensador regulada					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Os drenos para água condensada estão adequadamente instalados					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Chave seccionadora com fusíveis					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Descarga dos condensadores obstruídas					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Temperatura de entrada de ar/água nos condensadores normal					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. MEDIÇÕES (Indicar Unidade das Leituras)						
a) Antes da Partida _____ / _____ / _____ V						
ELÉTRICA: (Desbalanceamento da voltagem nos bornes de cada compressor parado)						
Compressor 1 - N ^o /s: _____	Compressor 2 - N ^o /s: _____	Compressor 3 - N ^o /s: _____				
L1 - L2 = _____ V	L1 - L2 = _____ V	L1 - L2 = _____ V				
L2 - L3 = _____ V	L2 - L3 = _____ V	L2 - L3 = _____ V				
L3 - L1 = _____ V	Vm = _____ V	L3 - L1 = _____ V	Vm = _____ V	L3 - L1 = _____ V	Vm = _____ V	
MAIOR DIFERENÇA = _____ V	MAIOR DIFERENÇA = _____ V	MAIOR DIFERENÇA = _____ V				
(Compressor 1)	(Compressor 2)	(Compressor 3)				
(V)% = $\frac{MD}{VM} \times 100 =$ _____	(V)% = $\frac{MD}{VM} \times 100 =$ _____	(V)% = $\frac{MD}{VM} \times 100 =$ _____				
b) Partida da Unidade _____ / _____ / _____ V						
Compressor 1 - N ^o /s: _____	Compressor 2 - N ^o /s: _____	Compressor 3 - N ^o /s: _____				
L1 - L2 = _____ V	L1 - L2 = _____ V	L1 - L2 = _____ V				
L2 - L3 = _____ V	L2 - L3 = _____ V	L2 - L3 = _____ V				
L3 - L1 = _____ V	Vm = _____ V	L3 - L1 = _____ V	Vm = _____ V	L3 - L1 = _____ V	Vm = _____ V	
MAIOR DIFERENÇA = _____ V	MAIOR DIFERENÇA = _____ V	MAIOR DIFERENÇA = _____ V				
(Compressor 1)	(Compressor 2)	(Compressor 3)				
(V)% = $\frac{MD}{VM} \times 100 =$ _____	(V)% = $\frac{MD}{VM} \times 100 =$ _____	(V)% = $\frac{MD}{VM} \times 100 =$ _____				
6. CONDIÇÕES NORMAIS DE OPERAÇÃO						
- Visor líquido	— Sem bolhas e/ou umidade					
- Superaquecimento	— 4,5°C a 6,5°C					
- Sub-resfriamento	— 8°C a 11°C ou 5°C a 6°C na 40BR S					
- Tensão	— De Placa ± 10%					
- Correntes	— Vide C.T dos equipamentos					
- Pressostatos	— Vide C.T dos equipamentos					
7. OBSERVAÇÕES						
_____			_____			
Assinatura do Instalador			Assinatura do Cliente			

ANEXO VIII - PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PERIÓDICA

CLIENTE:

ENDEREÇO:

LOCALIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO:

UNIDADE MOD.:

Nº DE SÉRIE

CÓDIGOS DE FREQUÊNCIAS: A - Semanal

B - Mensal

C - Trimestral

D - Semestral

E - Anual

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	FREQUÊNCIA				
		A	B	C	D	E
01	INSPEÇÃO GERAL					
01a	Verificar fixações, ruídos, vazamentos, isolamentos		●			
02	COMPRESSOR (es)					
02a	Pressão sucção - Medição		●			
02b	Pressão descarga - Medição		●			
02c	Bornes - Conexões - Verificar aperto e contato			●		
02d	Verificar pressostatos - Atuação (todos)				●	
02e	Verificar dispositivos de proteção (sobrecarga/sobreaquecimento)				●	
02f	Correntes - Medição		●			
02g	Tensão - Medição		●			
02h	Verificar elasticidade dos coxins de borracha dos compressores		●			
03	CIRCUITO REFRIGERANTE					
03a	Visor de líquido - Controlar carga de gás (borbulhamento - sujeira - unidade) - disponível somente no padrão P		●			
03b	Vazamentos - verificar		●			
03c	Verificar filtro secador - Trocar se necessário				●	
03d	Válvulas expansão - Verificar funcionamento				●	
03e	Superaquecimento - Medir - Ajustar se necessário		●			
03f	Subresfriamento - Medir - Corrigir se necessário		●			
03g	Verificar isolamento das tubulações		●			
04	VENTILADORES DO EQUIPAMENTO					
04a	Verificar correias - Tensão		●			
	Verificar correias - Desgate			●		
04b	Verificar rolamento e mancais				●	
04c	Verificar fixação das polias			●		
04d	Verificar alinhamento das polias			●		
04e	Correntes dos motores - Medição		●			
04f	Limpeza dos rotores		●			
05	SERPENTINA - EVAPORADOR					
05a	Limpeza do aletado				●	
05b	Limpeza dreno		●			
05c	Limpeza bandeja		●			

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	FREQUÊNCIA				
		A	B	C	D	E
06	SERPENTINA CONDENSADOR - AR					
06a	Limpeza do aletado		●			
06b	Limpeza bandeja		●			
06c	Limpeza dreno		●			
07	CONDENSADOR A ÁGUA					
07a	Limpeza				●	
07b	Medição - Temperatura de entrada e saída de água de condensação		●			
08	FILTROS DE AR					
08a	Inspeção e limpeza	●				
09	AQUECIMENTO (caso instalado em campo)					
09a	Verificar resistências				●	
09b	Verificar "Flow-Switch"				●	
09c	Verificar termostato de segurança				●	
09d	Verificar conexões - bornes			●		
10	UMIDIFICAÇÃO (caso instalado em campo)					
10a	Verificar resistências				●	
10b	Chave de bóia - "Flow Switch"				●	
10c	Bóia d'água				●	
10d	Nível d'água		●			
11	COMPONENTES ELÉTRICOS					
11a	Inspeção geral - Verificar aperto, contato e limpeza		●			
11b	Regulagem de relés de sobrecarga				●	
11c	Controles/Intertravamentos - Verificar funcionamento				●	
11d	Termostato - Verificar atuação e regulagem		●			
11e	Painel de comando - Verificar atuação e sinalização			●		
11f	Verificar tensão, corrente, desbalanceamento entre fases		●			
11g	Verificar aquecimento dos motores		●			
12	GABINETE					
12a	Verificar e eliminar pontos de ferrugem			●		
12b	Examinar e corrigir tampas soltas e vedação do gabinete		●			
13c	Verificar isolamento térmico do gabinete		●			

ANEXO IX - ANÁLISE DE OCORRÊNCIAS

OCORRÊNCIA	POSSÍVEL CAUSA	SOLUÇÕES
1. Unidade não parte	- Falta de alimentação elétrica.	- Verificar suprimento de força. - Verificar fusíveis, chaves seccionadoras e disjuntores. - Verificar contatos elétricos.
	- Voltagem inadequada ou fora dos limites permissíveis.	- Verificar e corrigir o problema.
	- Fusíveis de comando queimados.	- Verificar curto circuito no comando, ligação errada ou componente defeituoso. Corrigir e substituir fusíveis.
	- Dispositivos de proteção abertos.	- Verificar pressostatos, chaves de fluxo, relés e contatos auxiliares.
	- Fases R, S, T não estão na sequência correta (relé de sequência de fase atua).	- Inverter dois cabos da entrada de alimentação da unidade.
	- Contatora, motor ou compressor.	- Testar e substituir.
2. Ventilador não opera	- Contatora ou relé de sobrecarga defeituosos.	- Testar e substituir.
	- Motor defeituoso. - Correia rompida. - Conexões elétricas com mau contato	- Testar e substituir. - Substituir. - Revisar e apertar.
	- Baixa voltagem. - Motor do compressor defeituoso. - Falta de fase. - Compressor "trancado".	- Verificar e corrigir o problema. - Substituir o compressor. - Verificar e corrigir o problema. - Verificar e substituir o compressor.
3. Compressor "ronca" mas não parte	- Compressor ou contadoras defeituosos.	- Testar e substituir.
	- Falta de refrigerante.	- Verificar e corrigir vazamentos. Adicionar refrigerante se necessário.
	- Carga térmica insuficiente.	- Verificar condições de projeto.
	- Sobrecarga ou sobreaquecimento no motor do compressor.	- Verificar atuação dos dispositivos de proteção. Substituir se necessário. - Verificar voltagem ou falta de fase. Corrigir problema. - Verificar regulagem da válvula de expansão. - Verificar temperatura (ou pressão) na sucção e na condensação.
4. Compressor parte, mas não mantém seu funcionamento contínuo	- Compressor com ruído.	- Verificar regulagem da válvula de expansão. - Verificar ruído interno. Substituir se necessário.
	- Vibração nas tubulações de refrigerante ou água de condensação.	- Verificar e corrigir.
	- Painéis ou peças metálicas mal fixadas.	- Verificar e fixar.
5. Unidade com ruído	- Carga térmica excessiva.	- Verificar condições do projeto.
	- Falta de refrigerante.	- Verificar e corrigir vazamentos. Adicionar refrigerante se necessário.
	- Presença de incondensáveis no sistema.	- Verificar e corrigir.
6. Unidade opera continuamente mas com baixo rendimento	- Carga térmica excessiva.	- Verificar condições do projeto.
	- Falta de refrigerante.	- Verificar e corrigir vazamentos. Adicionar refrigerante se necessário.
	- Presença de incondensáveis no sistema.	- Verificar e corrigir.

OCORRÊNCIA	POSSÍVEL CAUSA	SOLUÇÕES
6. Unidade opera continuamente mas com baixo rendimento	- Sujeira ou inscrustação nos condensadores.	- Verificar e corrigir.
	- Compressor defeituoso.	- Verificar pressões e correntes do compressor. Substituir se necessário.
	- Insuficiente alimentação de refrigerante no evaporador	- Verificar obstrução no filtro secador, no distribuidor ou nas linhas. Substituir ou corrigir.
		- Verificar obstrução na válvula de expansão. Substituir se necessário.
		- Verificar regulagem no superaquecimento da válvula de expansão. Ajustar se necessário.
		- Verificar perda de carga excessiva nas linhas de refrigerante devida à distância, desnível ou diâmetro das tubulações. Corrigir se necessário (somente unidades 40BZ)
	- Baixa vazão de ar no evaporador.	- Verificar posição do bulbo e do tubo equalizador da válvula de expansão. Corrigir de acordo com especificação de fábrica.
		- Verificar sujeira nos filtros de ar. Limpar ou substituir.
		- Verificar sujeira na serpentina. Limpar e providenciar filtragem adequada.
		- Verificar registros de regulagem da rede de dutos.
- Verificar rotação do ventilador. Ajustar se necessário. - Verificar funcionamento do motor. Substituir se necessário.		
- Óleo no evaporador.	- Verificar e drenar.	
- Compressor opera com rotação invertida	- Verificar as pressões de sucção e descarga. Caso se verifique a inversão, inverter dois cabos de alimentação da borneira de força da unidade.	
7. Pressão de descarga elevada	- Baixa vazão de ar no condensador (40BZ)	- Verificar rotação do ventilador. Ajustar se necessário.
		- Verificar funcionamento do motor. Substituir se necessário.
		- Verificar desgaste da correia. Substituir se necessário.
		- Verificar sujeira na serpentina. Limpar e providenciar filtragem adequada.
	- Baixa vazão de água no condensador (40BR)	- Verificar suprimento de água. Corrigir.
		- Verificar funcionamento da bomba e torre de resfriamento. Corrigir.
		- Verificar válvulas e filtros de água. Ajustar e limpar.
	- Condensador com incrustação ou sujeira	- Verificar e limpar.
	- Temperatura elevada de entrada do ar ou água de condensação.	- Verificar curto circuito do ar de condensação ou tomada de ar insuficiente. Corrigir.
		- Verificar componentes da instalação de arrefecimento de água. Corrigir.
- Excesso de refrigerante.	- Verificar e remover excesso, ajustando o sub-resfriamento.	
- Presença de incondensáveis no sistema.	- Verificar e corrigir.	

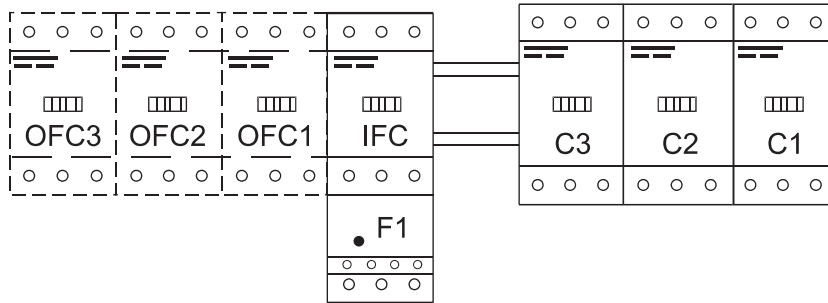
OCORRÊNCIA	POSSÍVEL CAUSA	SOLUÇÕES
7. Pressão de descarga elevada	<ul style="list-style-type: none"> - Tubulação de entrada e saída de água montadas invertidas (entrada deve estar na conexão de baixo) - Pressostato de alta desarmado sem causa aparente 	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar e colocar na posição correta. - Verificar regulagem e atuação. Substituir se necessário.
8. Pressão de descarga reduzida	<ul style="list-style-type: none"> - Baixa temperatura do ar exterior. - Excessiva vazão de ar ou água no condensador. - Falta de refrigerante. - Compressor defeituoso. - Compressor opera com rotação invertida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instalar damper para controle de capacidade. - Verificar e ajustar. - Verificar e corrigir vazamentos. Adicionar refrigerante se necessário. - Verificar pressões de sucção e descarga. Substituir se necessário. - Verificar as pressões de sucção e descarga. Caso se verifique a inversão, inverter dois cabos de alimentação da borneira de força da unidade.
9. Pressão de sucção reduzida	<ul style="list-style-type: none"> - Pressão de descarga reduzida - Carga térmica insuficiente. - Falta de refrigerante. - Baixa vazão no ar do evaporador. - Insuficiente alimentação de refrigerante no evaporador. - Pressostato de baixa desarmado sem causa aparente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vide ocorrência 8. - Verificar condições de projeto. - Verificar e corrigir vazamentos. Adicionar refrigerante se necessário. - Verificar sujeira nos filtros de ar. Limpar ou substituir. - Verificar sujeira na serpentina. Limpar providenciar filtragem adequada. - Verificar registros de regulagem de rede de dutos. - Verificar rotação do ventilador. Ajustar se necessário. - Verificar funcionamento do motor. Substituir se necessário - Verificar desgaste da correia. Substituir se necessário - Verificar obstrução no filtro secador, no distribuidor ou nas linhas. Substituir ou corrigir. - Verificar obstrução na válvula de expansão. Substituir se necessário. - Verificar regulagem do superaquecimento da válvula de expansão. Ajustar se necessário. - Verificar perda de carga excessiva nas linhas de refrigerante devida à distância, desnível ou diâmetro das tubulações. Corrigir se necessário (somente unidades 40BZ) - Verificar posição do bulbo e do tubo equalizador da válvula de expansão. Corrigir de acordo com especificação de fábrica. - Verificar regulagem e atuação.
10. Pressão de sucção elevada.	<ul style="list-style-type: none"> - Carga térmica excessiva. - Compressor defeituoso. - Compressor opera com rotação invertida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar condições de projeto. - Verificar as pressões de sucção e descarga. Substituir se necessário. - Verificar as pressões de sucção e descarga. Caso se verifique a inversão, inverter dois cabos de alimentação da borneira de força da unidade.
11. Vazamento de água	<ul style="list-style-type: none"> - Conexões de água de condensação defeituosas. - Drenos de condensado obstruídos. - Linhas de drenagem instaladas incorretamente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar e corrigir. - Verificar e limpar bandejas e drenos. - Verificar conexões e sifões. Corrigir se necessário.

ANEXO X

Instruções de interligação para as unidades 40BZ com unidades condensadoras remotas axiais 9CK ou 9AB monofásicas.

Para instalações trifásicas favor verificar literatura que acompanha a unidade condensadora.

Fixe no trilho da caixa elétrica da unidade 40BZA, as contadoras (OFC1, OFC2 e OFC3).

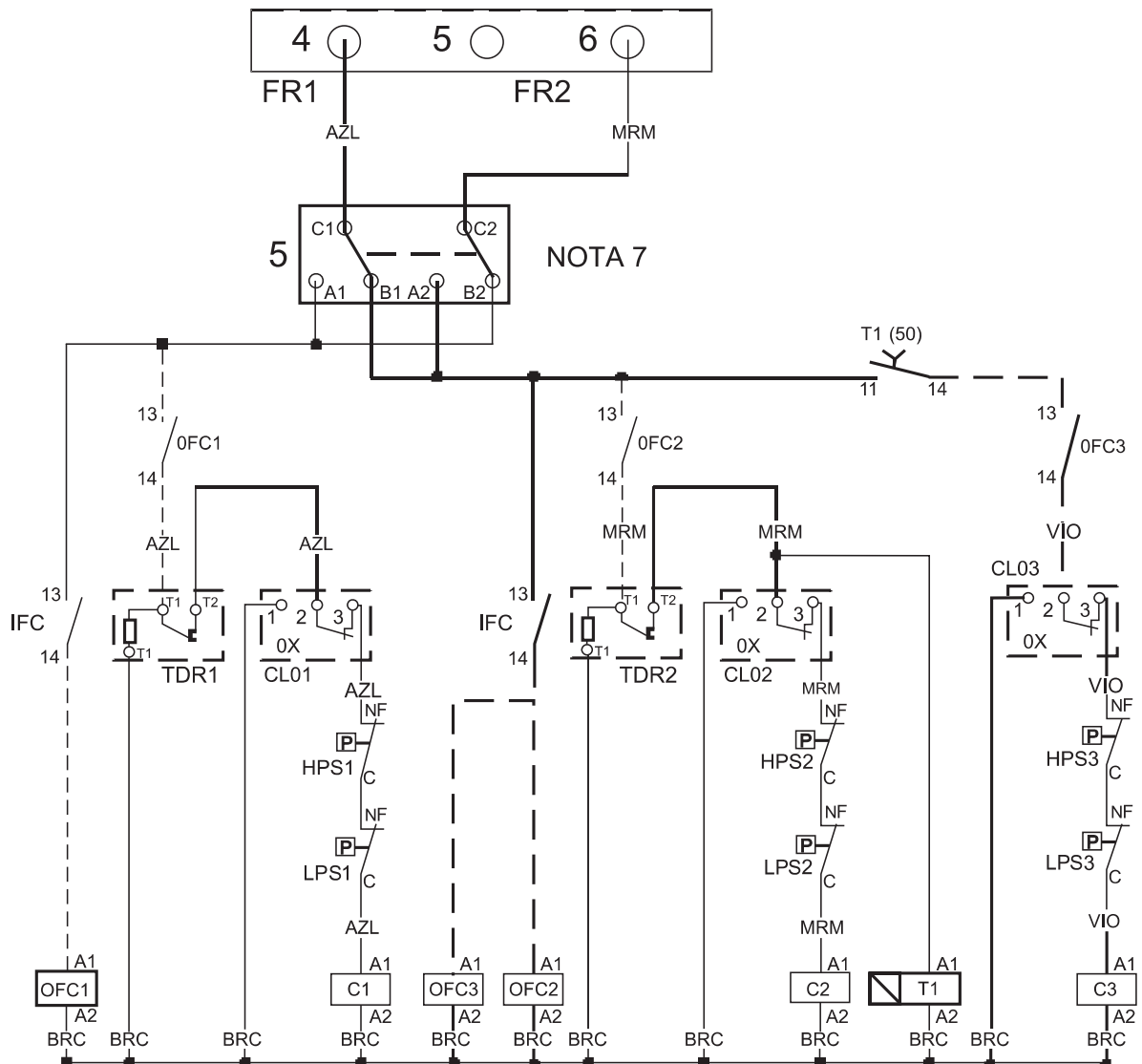


OFC1, OFC2 e OFC3 são contadoras das condensadoras de 7,5TR - 9CK08 ou 9AB08.

Conforme diagrama elétrico que acompanha as unidades 40BZA identifica-se por "OFC1", "OFC2" e "OFC3".

Fazer as ligações conforme o mesmo, observando o seguinte:

Ligações elétricas das condensadoras 9CK08 ou 9AB08:



ANEXO XI - DADOS ELÉTRICOS

Unidade	Tensão	Compressor 1			Compressor 2			Compressor 3			
		In(A)	I _{max} (A)	P _n (W)	In(A)	I _{max} (A)	P _n (W)	In(A)	I _{max} (A)	P _n (W)	P _{max} (W)
40BR 25	220 V	18,9	25,5	5700	18,9	25,5	5700	18,9	25,5	5700	8498
40BZ 25	220 V	18,9	25,5	5700	18,9	25,5	5700	18,9	25,5	5700	8498

Unidade	Tensão	Motor Evaporador		Motor Condensador		In(A) Total	P _n (W) Total
		CV	In(A)	CV	In(A)		
40BR 25	220 V	5	13,26	4295	----	69,96	21395
40BZ 25	220 V	5	13,26	4295	Ver tabela arranjo condensadores		

Somente máquinas 40BZ

Arranjo Condensadoras	CV	In(A)	P _n (W)	In(A) Total	P _n (W) Total
3 x 9AB 08	3 x 0,75	4 / 4 / 4	880 / 880 / 880	81,96	24035
3 x 9BX 08	3 x 3	8,6 / 8,6 / 8,6	2782 / 2782 / 2782	95,96	29741
3 x 9CK 08	3 x 0,25	1,3 / 1,3 / 1,3	280 / 280 / 280	73,96	22235
1x 9BX 08 + 1x 9BX 16	3 + 4	8,6 + 11,6	2782 + 3624	89,96	27801

Notas Importantes:

- O motor do módulo ventilação é trifásico, de mesma voltagem que a unidade.
- Variação de voltagem deve ser de +/-10%.
- Para obter as correntes para 380V, dividir os valores por $\sqrt{3}$ / correntes para 440V, multiplicar os valores por 0,5.
- Dados obtidos na condição ARI 2'10.

In(A) - Corrente Nominal de Operação

I_{max}(A) - Corrente Máxima

P_n(W) - Potência Nominal de Operação

P_{max}(W) - Potência Máxima

ANEXO XII - PROCEDIMENTO DE SELEÇÃO

EXEMPLO 1 - SELF CONTAINED COM CONDENSAÇÃO A ÁGUA - 40 BR

1.1. DADOS DE PROJETO

- Capacidade Total (C.T)	60.500 kcal/h
- Capacidade Sensível (C.S)	47.190 kcal/h
- Vazão de Ar no Evaporador (V)	13.600 m ³ /h
- Condições de ar na entrada do evaporador (T.B.S.E/T.B.U.E)	24/18 °C
- Temperatura da água de entrada no condensador (T.E.A.C)	29,4 °C
- Condensador tipo Blazed Plate	

1.2. FÓRMULAS

- Capacidade sensível corrigida (C.S.C)
 $(C.S.C) = C.S + [0,29 \times V \times (1 - B.F) \times (T.B.S.E - 26,7)]$ [kcal/h]

Onde: B.F = Fator de By-Pass

- Vazão de Água no Condensador (V.A.C) para $\Delta T = 7,2$ °C

$$V.A.C = C.T.R \times 0,182 / 1000 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Onde: C.T.R = Calor Total Rejeitado [kcal/h]

- Temperatura de Bulbo Seco na Saída da Serpentina (T.B.S.S.)

$$T.B.S.S = T.B.S.E - [C.S / (0,29 \times V)]$$

1.3. PROCEDIMENTO PARA SELEÇÃO

1.3.1. CÁLCULO DAS CAPACIDADES

Entrar na Tabela de capacidade 40BR25 com a Vazão de Ar e T.B.U.E.

Entrar na Horizontal com a T.E.A.C.

V = 13.600 m³/h
T.B.U.E = 18 °C
T.E.A = 29,4 °C

A partir da Interpolação entre 16,7 e 19,4 °C temos:

C.T = 68.222 kcal/h
C.S = 59.976 kcal/h ∴ 40BR 25 S
C.T.R = 85.026 kcal/h

Obs.: Se o T.B.S.E for diferente de 26,7 °C, fazer a correção do C.S.

Logo:

24 ≠ 26.7* Portanto fazer a correção

$$C.S.C = C.S + [0,29 \times V \times (1 - B.F) \times (T.B.S.E - 26,7)]$$

$$C.S = 59,976 \text{ kcal/h}$$

$$V = 13.600 \text{ m}^3\text{/h}$$

$$B.F = 0,18 \text{ (Tabela de Selecionamento)}$$

$$C.S.C = 51.244 \text{ kcal/h}$$

Comparar C.S.C com o dado de projeto, se for maior ou igual estará OK.

$$51.244 > 47.190 \quad \text{OK}$$

1.3.2. Cálculo da Vazão de Água no Condensador

$$V.A.C = C.T.R \times 0,182 / 1000$$

$$C.T.R = 85.026 \text{ kcal/h}$$

$$V.A.C = 15,47 \text{ m}^3\text{/h}$$

1.4. UNIDADE SELECIONADA

40BR 25 S	C.T = 68.222 kcal/h
	C.S = 59.946 kcal/h
	C.T.R = 85.026 kcal/h
	V.A.C = 15,47 kcal/h

EXEMPLO 2 - SELF CONTAINED COM CONDENSAÇÃO A AR REMOTO - 40BZ

2.1. DADOS DO PROJETO

- Capacidade Total (C.T)	65.000 kcal/h
- Capacidade Sensível (C.S)	44.600 kcal/h
- Vazão de Ar no Evaporador (V)	15.300 m ³ /h
- Condições do Ar na Entrada do Evaporador (T.B.S.E / T.B.U.E)	24/18 °C
- Temperatura do Ar de Entrada no Condensador (T.A.C)	35 °C

2.2. FÓRMULAS

- Capacidade sensível corrigida (C.S.C)

$$C.S.C = C.S + [0,29 \times V \times (1 - B.F) \times (T.B.S.E - 26,7)]$$

[kcal/h]

Onde: B.F. = Fator de By-Pass

- Temperatura de Bulbo Seco na Saída da Serpentina
 $T.B.S.S = T.B.S.E - [C.S / (0,29 \times V)]$

- Diferencial de Temperatura (D.T)

$$D.T = T.S.C - T.A.C$$

Onde: T.S.C = Temperatura Saturada de Condensação

2.3. PROCEDIMENTO PARA SELEÇÃO

2.3.1. Cálculo das Capacidades

Entrar na Tabela 6 com a Vazão de Ar e T.B.U.E.

Entrar na Horizontal com a T.A.C e interpolando temos:

$$C.T = 66.409 \text{ kcal/h}$$

$$C.S = 61.366 \text{ kcal/h} \quad \therefore \quad 40BZ 25 S \text{ ou } P$$

$$C.T.R = 86.133 \text{ kcal/h}$$

$$T.C.S = 48,7 \text{ °C}$$

Obs.: Se o T.B.S.E for diferente de 26,7 °C, fazer a correção do C.S.

Logo:

24 ≠ 26,7* Portanto Fazer a Correção

$$C.S.C = C.S + [0,29 \times V \times (1 - B.F) \times (T.B.S.S - 26,7)]$$

$$C.S = 61.366 \text{ kcal/h}$$

$$V = 15.300 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$B.F = 0,20 \text{ (Tabela de Selecionamento)}$$

$$C.S.C = 51.782 \text{ kcal/h}$$

Comparar C.S.C com dado de projeto, se for maior ou igual estará OK.

$$51782 > 44.600 \text{ OK}$$

2.3.2. Seleção do Condensador Remoto

Determinar o Diferencial de Temperatura

$$D.T = T.S.C - T.A.C$$

$$T.S.C = 48,7 \text{ °C}$$

$$T.A.C = 35 \text{ °C}$$

$$D.T = 13,7 \text{ °C}$$

Entrar na Tabela 8.5 com o C.T.R e D.T.

$$C.T.R = 86.133 \text{ kcal/h}$$

$$D.T = 13,7 \text{ °C}$$

A partir da Interpolação entre 10 e 15 °C, temos:

$$3 \times 9CK08 \quad 3 \times 9BX008 \quad 3 \times 9AB008 \quad 9BX08 + 9BX16$$

$$C.T.R: \quad 90.798 \quad 86.844 \quad 94.008 \quad 86.370$$

Comparando os valores obtidos em C.T.R:

$$86.133 < 90.798$$

$$86.133 < 86.844$$

$$86.133 < 94.008$$

$$86.133 < 86.370$$

Poderemos utilizar qualquer uma das unidades condensadoras

2.4. UNIDADE SELECIONADA

40BZ 25 com

3x9CK08 ou

3x9AB08 ou

3x9BX08 ou

9BX08 + 9BX16

$$C.T = 66.408 \text{ kcal/h}$$

$$C.S = 51.782 \text{ kcal/h}$$

$$C.T.R = 86.133 \text{ kcal/h}$$

$$T.S.C = 48,7 \text{ °C}$$

ANEXO XIII - TABELAS DE CAPACIDADE

40BZ25		VAZAO DE AR NO EVAPORADOR - (m³/h) - FATOR BY-PASS														
		10200 - 0,15			11900 - 0,17			13600 - 0,18			15300 - 0,20			17000 - 0,21		
TEMPERATURA ENTRADA AR DE CONDENSÇÃO (°C)		TEMPERATURA DE BULBO ÚMIDO NO EVAPORADOR - (°C)														
		16,7	19,4	22,2	16,7	19,4	22,2	16,7	19,4	22,2	16,7	19,4	22,2	16,7	19,4	22,2
29.4	C.T.	62156	66581	72643	64101	68239	74315	66045	69898	75987	67768	71019	77093	69941	72140	78200
	C.S.	5194	47346	37418	59777	51438	39945	64361	55530	42471	66926	59204	44957	69491	62878	47444
	C.T.R.	79761	84509	91038	81840	86295	92838	83918	88081	94639	85773	89288	95832	87627	90495	97026
	T.S.C.	41,8	42,5	43,1	42,0	42,7	43,4	42,2	42,9	43,6	42,3	43,0	43,8	42,4	43,1	44,0
35	C.T.	59500	63803	69372	61301	65324	70955	63102	66844	72539	64963	67853	73561	66825	68862	74583
	C.S.	53729	46145	36091	58399	50101	38712	63070	54058	41333	64946	57786	43832	66822	61514	46331
	C.T.R.	78646	83323	89379	80589	84968	91099	82532	86612	92820	84557	87708	93932	86583	88804	95045
	T.S.C.	47,6	48,3	49,0	47,8	48,6	49,3	47,9	48,8	49,5	48,3	49,0	49,7	48,6	49,1	49,8
37.7	C.T.	58486	62773	68431	60351	64237	69929	62217	65700	71426	64017	66683	72393	65816	67665	73361
	C.S.	53446	45598	35762	57831	49595	38269	62217	53592	40777	64017	57387	43126	65816	61183	45476
	C.T.R.	78204	82894	89053	80239	84485	90689	82274	86075	92325	84229	87149	93386	86183	88223	94447
	T.S.C.	50,5	51,1	51,7	50,7	51,3	52,0	50,8	51,5	52,2	51,0	51,7	52,4	51,3	51,8	52,5
40.5	C.T.	57222	61352	66805	59117	62808	68259	61011	64264	69712	62789	65215	70712	64567	66165	71712
	C.S.	52605	45069	35106	56802	49034	37700	60999	52999	40294	62782	56621	42743	64565	60243	45192
	C.T.R.	77672	82231	88202	79748	83809	89790	81824	85387	91378	83772	86431	92478	85720	87475	93577
	T.S.C.	53,1	53,8	54,6	53,3	54,0	54,8	53,5	54,2	55,0	53,8	54,4	55,2	54,1	55,5	55,3
46.1	C.T.	54653	58626	63840	56590	59952	62901	58528	61278	61692	60245	62182	65114	61962	63086	68267
	C.S.	51379	43822	33960	54954	47783	35218	58528	51743	36477	60242	55349	40210	61956	58955	43942
	C.T.R.	81541	81118	86898	81256	82579	88130	80971	84040	89363	82887	85040	90579	84802	86041	91796
	T.S.C.	58,6	59,3	60,0	58,9	59,5	60,3	59,1	59,7	60,5	59,4	59,9	60,7	59,6	60,0	60,8

C.T - Capacidade Total (kcal/h)

C.S - Capacidade Sensível (kcal/h)

C.T.R - Calor Total Rejeitado (kcal/h)

T.S.C - Temperatura Saturada de Condensação (°C)

40BR25		VAZÃO DE AR NO EVAPORADOR - (m³/h) - FATOR BY-PASS														
		10200 - 0,15			11900 - 0,17			13600 - 0,18			15300 - 0,20			17000 - 0,21		
TEMPERATURA DA ÁGUA DE CONDENSAÇÃO (°C)		TEMPERATURA DE BULBO ÚMIDO NO EVAPORADOR - (°C)														
		16,7	19,4	22,2	16,7	19,4	22,2	16,7	19,4	22,2	16,7	19,4	22,2	16,7	19,4	22,2
18,3	C.T.	67337	72355	79381	69294	74162	81237	71251	75968	83093	72706	77022	84096	74162	78075	85100
	C.S.	56600	49475	40442	61216	53087	42650	65832	56700	44858	69595	60112	46966	73358	63524	49073
	C.T.R.	77679	82606	89632	79954	84730	91760	82228	86854	93889	84001	88225	93255	85774	89596	92622
23,9	C.T.	65330	70046	76872	67136	71753	78577	68942	73459	80283	70398	74413	81237	71853	75366	82190
	C.S.	55596	48471	39439	60163	52084	41647	64729	55697	43855	68241	59059	45962	71752	62420	48069
	C.T.R.	76761	81868	88302	78930	83547	90325	81099	85525	92348	82872	86887	93619	84645	88248	94890
29,4	C.T.	63122	67739	74262	64878	69294	75868	66635	70850	77473	68090	71753	78326	69545	72656	79179
	C.S.	54491	47367	38435	58957	50980	40593	63424	54593	42751	66485	57095	44858	69545	61217	46966
	C.T.R.	75283	80440	87053	77942	82313	88976	80061	84186	90899	81879	85497	92067	83697	86808	93235
35,0	C.T.	60814	65230	71653	62520	66686	73058	64227	68142	74462	65732	68994	75215	67237	69846	75968
	C.S.	53338	46363	37332	57754	49925	39540	62119	53488	41748	64678	56800	43805	67237	60112	45863
	C.T.R.	74966	79382	85805	76990	81155	87873	79014	82298	89341	80882	84143	90457	82750	85359	91572

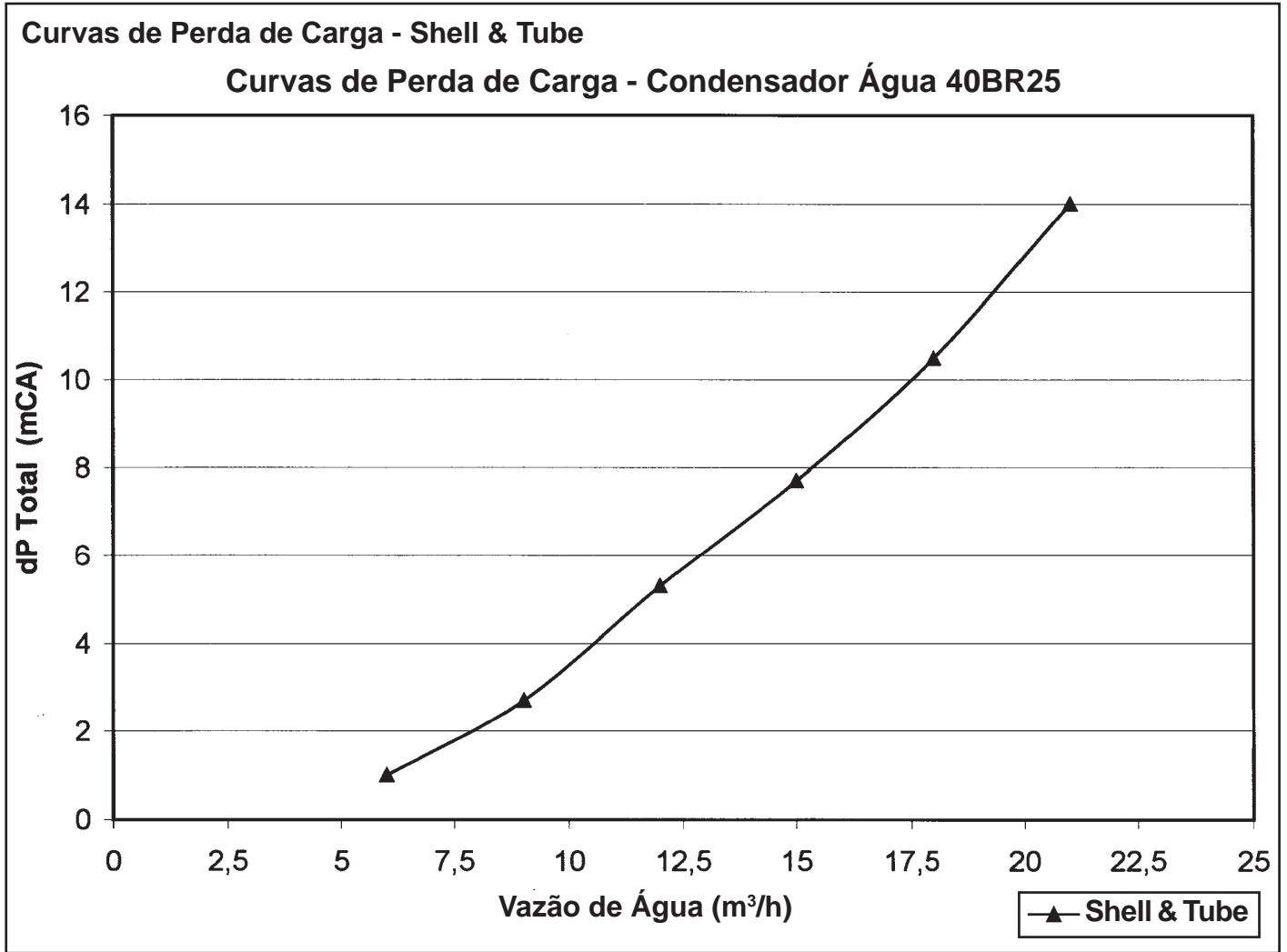
C.T - Capacidade Total (kcal/h)

C.S - Capacidade Sensível (kcal/h)

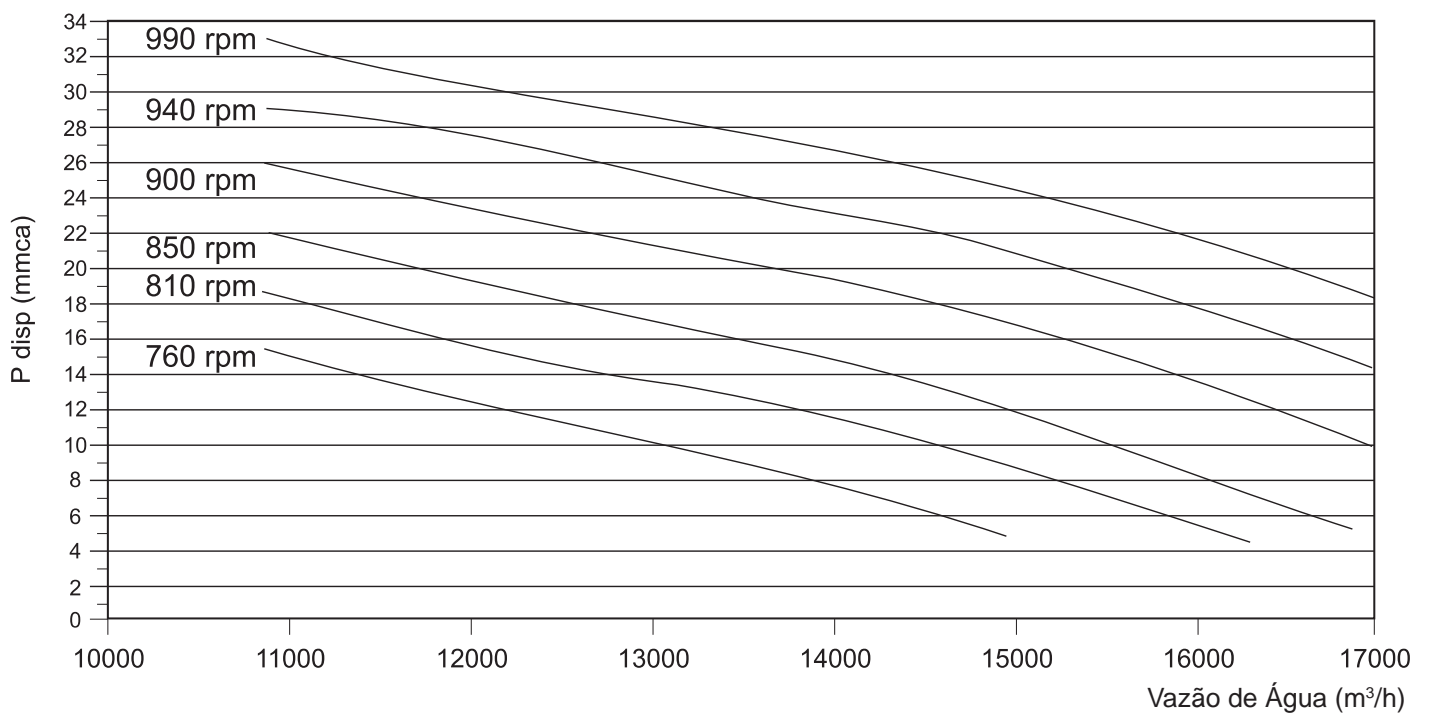
C.T.R - Calor Total Rejeitado (kcal/h)

Vazão de água de condensação = $\frac{C.T.R \times 0,182 \text{ m}^3/\text{h}}{1000}$ Para $\Delta t = 5,5^\circ\text{C}$

ANEXO XIV - CURVAS DE OPERAÇÃO



CURVAS DE VAZÃO DE AR 40B 25



ANEXO XV - CONDENSADORES

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

	MODELO 40BZ_25			
	9BX		9AB	9CK (R22)
CARACTERÍSTICAS	08	016	08	08
Peso em Funcionamento (kg)	121	214	143	85
Tipo	Centrifugo		Axial	Axial
Vazão Nominal de Ar (m³/h)	7650	12750	11220	5780
Pressão Estática Disponível (mmca)	10		-	-
Polia do Ventilador - Ø (mm)	94	193	-	-
Polia Motora - Ø (mm)	65 a 90	106 a 140	-	-
Faixa de Velocidade (rpm)	1196 - 1660	945 - 1255	-	-
Correia "V" Tipo/N	A32/1	B44/1	-	-
Área de Face (m²)	0,59	1,07	1,25	1,82
Nº de Rows	4	5	3	2
Aletas/Polegadas (FPI)	14		12,4	13
Nº de Circuitos	1	2	1	1
Nº/Potência Nominal (hp)	1x3,0	1x4,0	2x1/3	1x1/4
Nº de Pólos	4		6	8
Carcaça ABNT	90L	100L	-	-
Entrada Descarga - Ø mm	1/2" Solda		1.1/8" Solda	3/4" Solda
Nº	1	2	1	1
Saída Líquido - Ø mm	1/2" Solda		1/2" Solda	1/2" Solda
Nº	1	2	1	1
Potência Nominal (W)	2140	3140	880	280
Potência Máxima (W)	2782	3649	880	280
Corrente Nominal (A) 220/380/440V	7,0 / 4 / 3,5	10,3 / 5,9 / 5,1	4	1,3
Corrente Máxima (A) 220/380/440V	8,6 / 5,0 / 4,3	11,4 / 6,6 / 5,7	4	1,3
Alimentação Principal (V-Fase-Hz)	220 - 380 ou 440 / 3 / 60		220 / 1 / 60	220 / 1 / 60
Alimentação Comando (V-Fase-Hz)	24 / 1 / 60		24 / 1 / 60	24 / 1 / 60

TABELA DE USO DOS CONDENSADORES REMOTOS PARA 40BZ

	9BX08	9BX16	9CK08 (R22)	9AB08
40BZ25	3	-	-	-
	-	-	3	-
	-	-	-	3
	1	1	-	-
	-	1	1	-

IMPORTANTE

Esta tabela somente é válida para aplicação nas condições nominais de funcionamento das unidades. Conforme ARI 210. Para outras condições, selecionar o condensador como indicado no Anexo XII - Procedimento de Seleção (Exemplo 2)

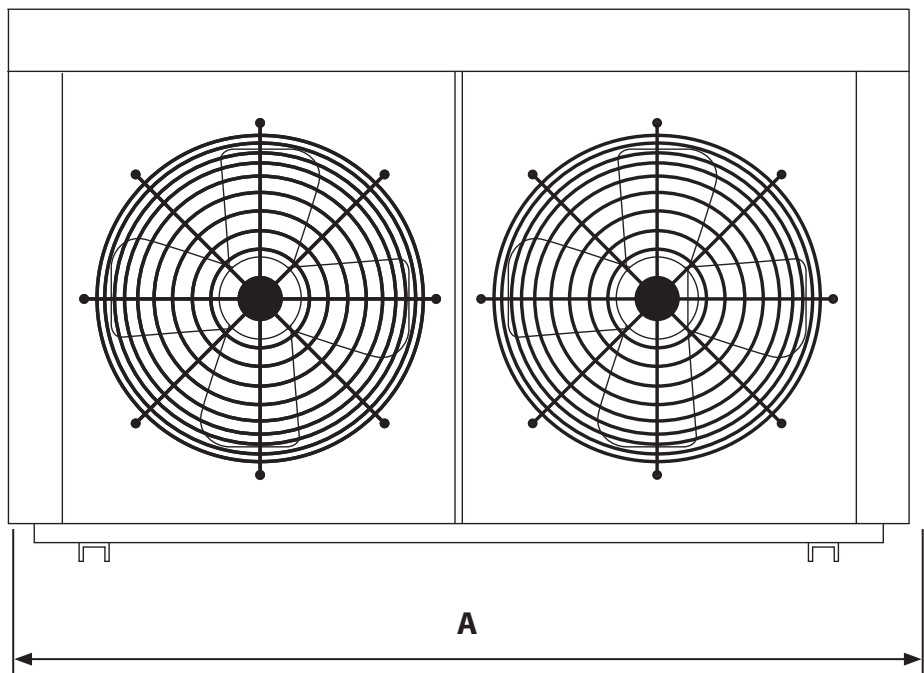
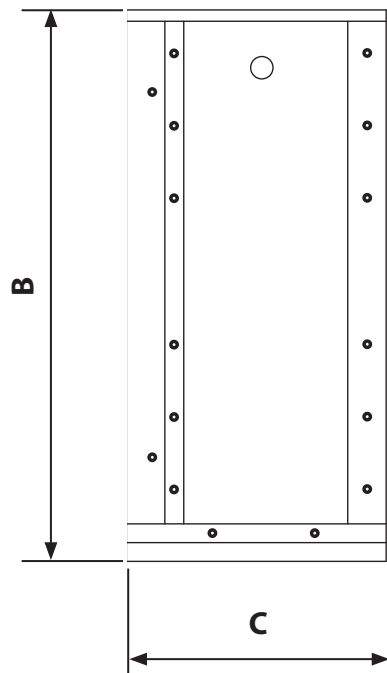
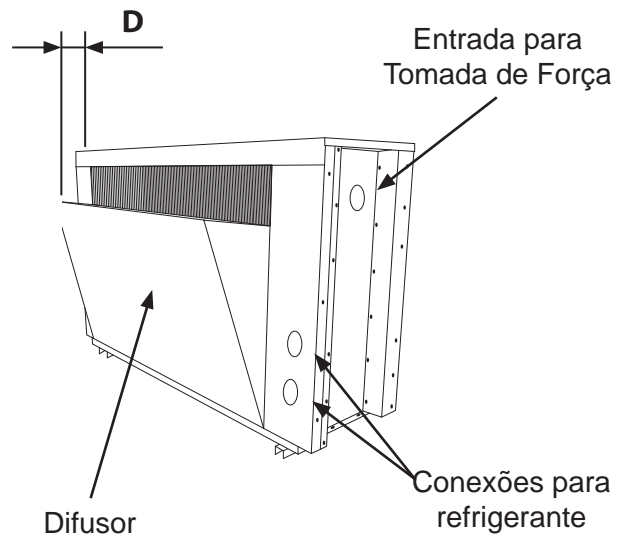
TABELA DE SELECIONAMENTO DE CONDENSADORES

	Calor Total Rejeitado (x1000kcal/h)			
	9BX		9AB	9CK (R22)
DT (°C)	08	16	08	08
10	21,4	42,4	22,9	22,2
15	31,6	62,7	34,3	33,1
20	43,5	85,8	46,0	45,2
25	54,5	107,7	58,3	56,8

DT = temperatura saturada de condensação - Temperatura de entrada do ar no condensado [°C]

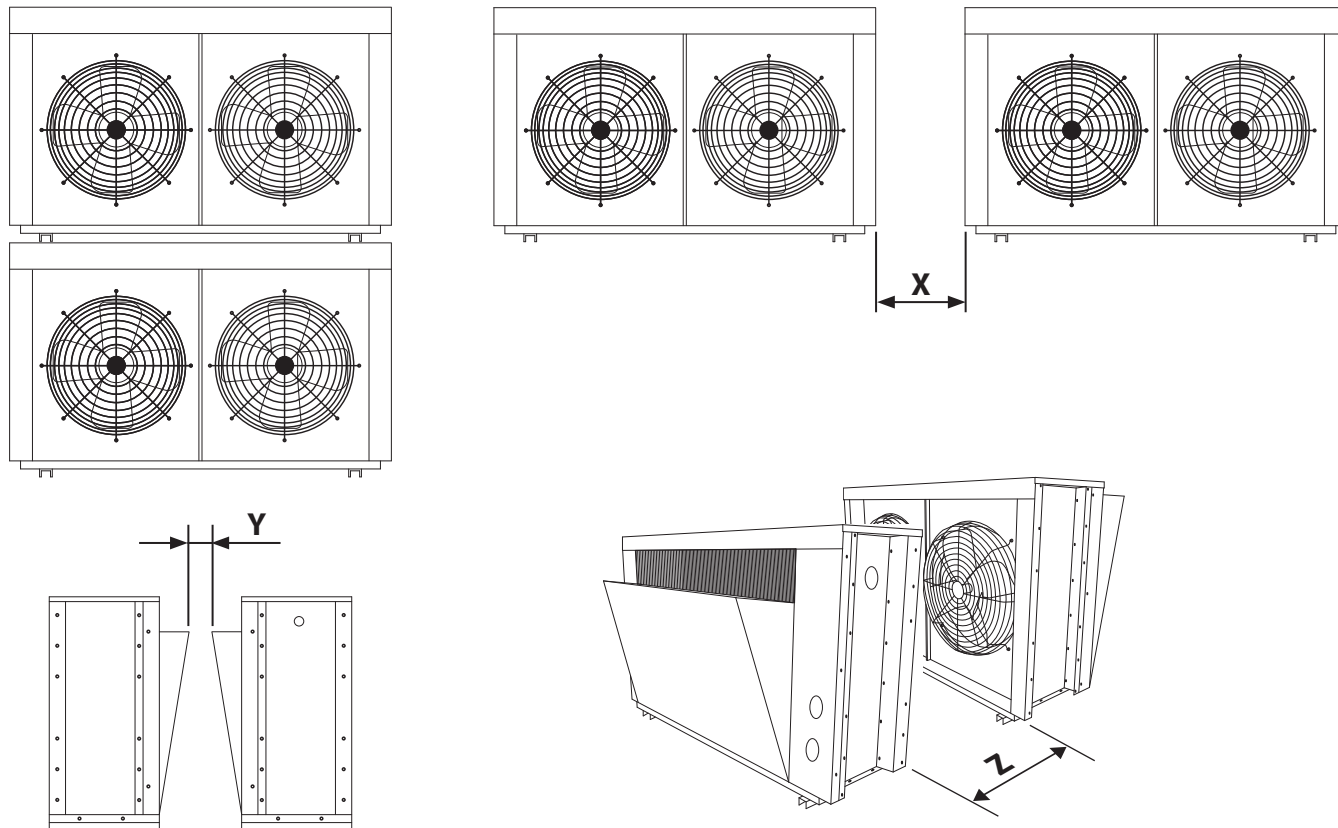
Unidade Condensadora 9AB08

Condensador Remoto - Ventilador Axial	
Dimensões (mm)	
Modelos	08
A	1594
B	973
C	646
D	470



Arranjos para condensadores centrífugos

- Unidade condensadora 9AB

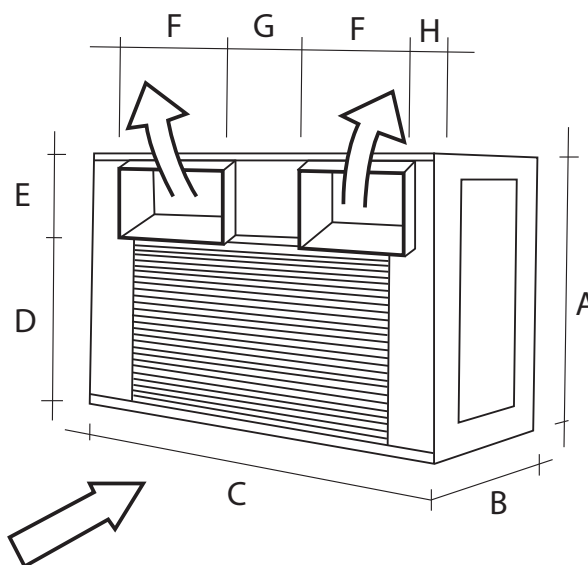


Distância entre Condensadores (mm)

Lado a lado	X	450
Descarga x Descarga	Y	25
Tomada de ar x Tomada de ar	Z	900

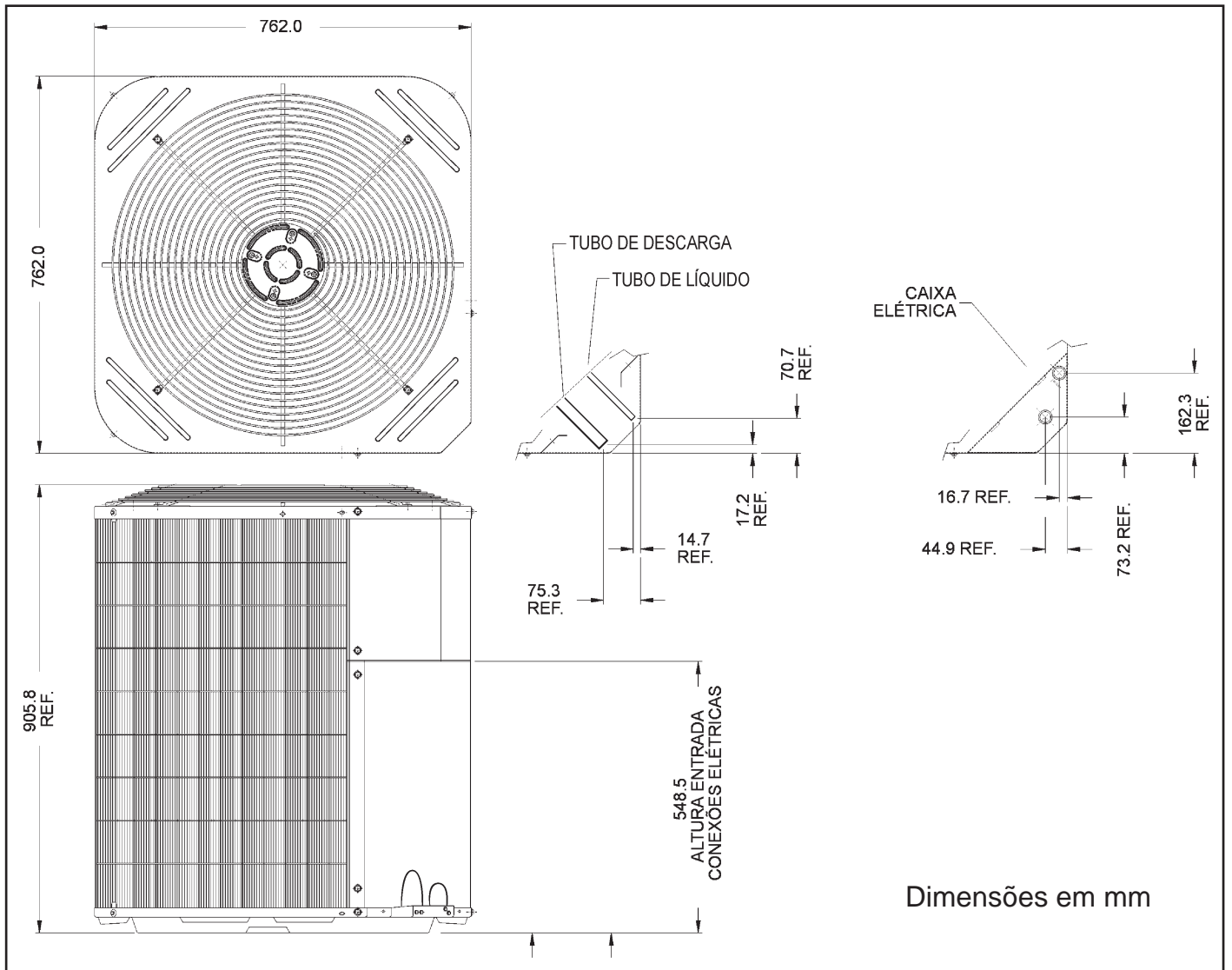
Unidade Condensadora 9BX

CONDENSADOR REMOTO 9BX Ventilador Remoto		
DIMENSÕES (mm)		
Modelos	08	16
A	902	1087
B	500	600
C	1231	1804
D	534	645
E	282	357
F	342	431
G	232	315
H	157	336

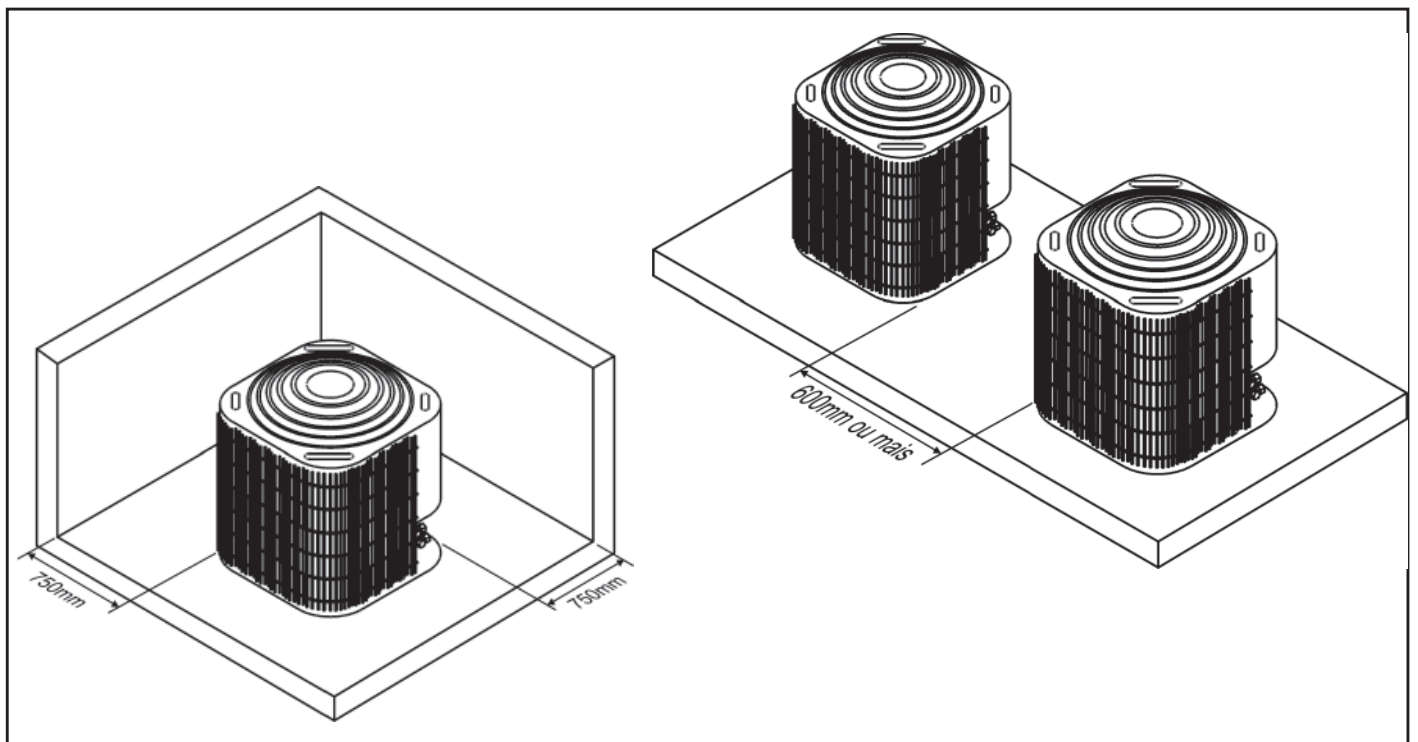


OBS.: Alimentação elétrica e conexões para refrigerante em ambos lados.

Unidade Condensadora 9CK08 (R-22)



Arranjos para condensadores axiais



ANEXO XVI - TABELAS DE PROPRIEDADES DOS REFRIGERANTES

Tabela de Saturação R407C

Temp. (F°)	Temp (C°)	Temperatura saturada do ponto de ebulição (psig)	Temperatura saturada do ponto de orvalho (psig)	Temp. (F°)	Temp (C°)	Temperatura saturada do ponto de ebulição (psig)	Temperatura saturada do ponto de orvalho (psig)
-40	-40	2.7	4.6*	55	12.8	107.6	87.5
-35	-37.2	5.1	0.9*	60	15.6	117.9	96.8
-30	-34.4	7.7	1.6	65	18.3	128.9	106.7
-25	-31.7	10.6	3.9	70	21.1	140.5	117.3
-20	-28.9	13.7	6.5	75	23.9	152.8	128.5
-15	-26.1	17.2	9.3	80	26.7	165.8	140.5
-10	-23.3	20.9	12.3	85	29.4	179.6	153.2
-5	-20.6	25	15.7	90	32.2	194.1	166.7
0	-17.8	29.5	19.4	95	35.0	209.4	181
5	-15.0	34.3	23.5	100	37.8	225.5	196.1
10	-12.2	39.5	27.9	105	40.6	242.4	212.1
15	-9.4	45.2	32.7	110	43.3	260.3	229
20	-6.7	51.2	37.9	115	46.1	279	246.9
25	-3.9	57.7	43.5	120	48.9	298.6	265.8
30	-1.1	64.7	49.6	125	51.7	319.2	285.7
35	1.7	72.2	56.1	130	54.4	340.7	306.6
40	4.4	80.2	63.2	135	57.2	363.3	328.8
45	7.2	88.8	70.7	140	60.0	387	352.1
50	10.0	97.9	78.8	145	62.8	411.7	376.6
				150	65.6	437.5	402.5

TABELA DE CONVERSÃO R22

PRESSÃO (PSIG) / TEMPERATURA (CELSIUS)											
PSIG	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PSIG
30	-14	-13.4	-13.3	-12.1	-11.6	-11.1	-10.5	-10	-9.5	-8.9	30
40	-8.4	-7.8	-7.3	-6.8	-6.3	-5.8	-5.3	-4.9	-4.4	-3.9	40
50	-3.5	-3	-2.6	-2.1	-1.6	-1.2	-0.8	-0.4	0	0.4	50
60	0.8	1.2	1.6	2	2.4	2.8	3.2	3.6	4	4.4	60
70	4.8	5.1	5.5	5.8	6.2	6.5	6.9	7.2	7.6	8	70
80	8.3	8.7	9	9.4	9.7	10.1	10.4	10.7	11	11.3	80
90	11.6	11.9	12.2	12.5	12.8	13.1	13.5	13.8	14.1	14.4	90
100	14.7	15	15.3	15.6	15.9	16.2	16.5	16.8	17	17.3	100
110	17.6	17.9	18.2	18.4	18.7	19	19.3	19.6	19.8	20.1	110
120	20.4	20.7	21	21.2	21.5	21.7	21.9	22.2	22.4	22.7	120
130	22.9	23.1	23.4	23.6	23.9	24.1	24.4	24.6	24.9	25.1	130
140	25.4	25.6	25.9	26.1	26.4	26.6	26.8	27	27.3	27.5	140
150	27.7	27.9	28.2	28.4	28.6	28.8	29.1	29.3	29.5	29.7	150
160	30	30.2	30.4	30.6	30.8	31.1	31.3	31.5	31.7	32	160
170	32.2	32.4	32.6	32.8	33	33.2	33.4	33.6	33.8	34	170
180	34.2	34.4	34.6	34.8	35	35.2	35.4	35.6	35.8	36	180
190	36.2	36.4	36.6	36.7	36.9	37.1	37.3	37.5	37.7	37.9	190
200	38.1	38.3	38.4	38.6	38.8	39	39.2	39.4	39.5	39.7	200
210	39.9	40.1	40.2	40.4	40.6	40.8	41	41.2	41.4	41.5	210
220	41.7	41.9	42.1	42.3	42.4	42.6	42.8	43	43.2	43.4	220
230	43.5	43.7	43.8	44	44.2	44.4	44.5	44.7	44.9	45	230
240	45.2	45.4	45.5	45.7	45.9	46	46.2	46.4	46.5	46.7	240
250	46.8	47	47.1	47.3	47.5	47.6	47.8	47.9	48.1	48.2	250
260	48.4	48.6	48.7	48.9	49	49.2	49.3	49.5	49.6	49.8	260
270	50	50.1	50.3	50.4	50.6	50.7	50.9	51	51.2	51.4	270
280	51.5	51.6	51.8	51.9	52.1	52.2	52.4	52.5	52.7	52.8	280
290	53	53.1	53.3	53.4	53.6	53.7	53.9	54.1	54.2	54.4	290
300	54.5	54.6	54.8	54.9	55	55.2	55.3	55.5	55.6	55.7	300
310	55.9	56	56.1	56.3	56.4	56.6	56.7	56.8	57	57.1	310
320	57.2	57.4	57.5	57.6	57.8	57.9	58	58.1	58.3	58.4	320
330	58.5	58.7	58.8	58.9	59.1	59.2	59.3	59.4	59.6	59.7	330
340	59.8	60	60.1	60.2	60.4	60.5	60.6	60.7	60.9	61	340
350	61.1	61.2	61.4	61.5	61.6	61.8	61.9	62	62.2	62.3	350
360	62.4	62.6	62.7	62.8	62.9	63	63.1	63.2	63.4	63.5	360
370	63.6	63.7	63.8	63.9	64	64.1	64.2	64.4	64.5	64.6	370
380	64.7	64.8	64.9	65	65.1	65.3	65.4	65.5	65.6	65.7	380
PSIG	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PSIG



A critério da fábrica e tendo em vista o aperfeiçoamento do produto, as características aqui constantes poderão ser alteradas a qualquer momento e sem aviso prévio.



4003.9666 - Capitais e Regiões Metropolitanas
0800.886.9666 - Demais Cidades

ISO 9001
ISO 14001
OHSAS 18001

www.carriero brasil.com.br

256.10.031 - IOM 40B25 BB - F - 12/13