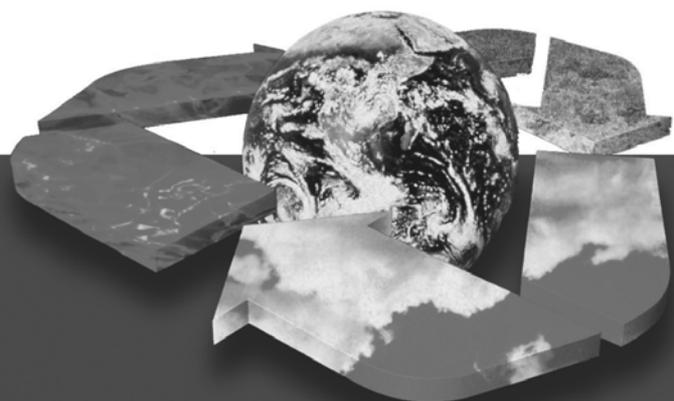


HITACHI

Inspire the Next

SET FREE FRONT FLOW SÉRIE FSNMQ



Catálogo Técnico

UNIDADES EXTERNAS:
8,0 à 12 HP

UNIDADES INTERNAS:
Parede (1,0 a 4,0 HP)
Cassete 4 Vias (1,0 a 5,0 HP)
Cassete Júnior 4 Vias (1,0 a 2,0 HP)
Cassete 2 Vias (1,0 a 5,0 HP)
Cassete 1 Via (1,0 a 3,0 HP)
Teto Aparente (2,0 a 6,0 HP)
Teto Embutido (0,8 a 10,0 HP)
Piso-Duto (8,0 a 10 HP)
Piso Aparente (1,0 a 2,5 HP)
Piso Embutido (1,0 à 2,5 HP)

ÍNDICE



gradecemos a preferência por nosso produto e cumprimos pela aquisição de um equipamento **HITACHI**

Este Catálogo tem como finalidade familiarizá-lo com o seu condicionador de ar **HITACHI**, para que possa desfrutar do conforto que este lhe proporciona, por um longo período.

Para obtenção de um melhor desempenho do equipamento, leia com atenção o conteúdo deste, onde você irá encontrar os esclarecimentos quanto à instalação e operação.

1. INFORMAÇÃO GERAIS	03
2. RESUMO DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA	03
3. CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO	05
4. MODELOS DE EQUIPAMENTOS DAS UNIDADES INTERNAS	05
5. CONTROLES	08
5.1. Principais Características	09
6. APRESENTAÇÃO DO PRODUTO	11
6.1. Novo Set Free Front Flow série FSNMQ	11
6.2. Utilização do Refrigerante HFC R-410A	11
6.3. Conexão entre Unidades Externas e Unidades Internas	11
7. VANTAGENS NA INSTALAÇÃO	11
7.1. Sistema Set Free	11
7.2. Transporte em Elevador e Escadas	12
7.3. Instalação em Sacadas	12
7.4. Instalação da Tubulação Fácil e Flexível	12
7.5. Flexibilidade para Expansão da Instalação	13
7.6. Sistema de Comunicação Hitachi H-Link II	13
7.7. Operação de Teste Automática (Test-Run)	14
7.8. Verificação de Serviço	15
8. CARACTERÍSTICAS GERAIS	15
9. CAPACIDADE TOTAL DA UNIDADE EXTERNA REDUZIDA	20
9.1. Vasta Gama de Possibilidades de Funcionamento	20
9.2. Modo de Operação Noturna (Função Opcional)	20
10. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	21
11. DADOS DIMENSIONAIS	22
12. INSTALAÇÃO DA UNIDADE EXTERNA	23
12.1. Verificação Inicial	23
12.2. Distâncias Mínimas Recomendadas para Instalação e Operação	24
12.3. Fundações	26
13. GUIA DE SELEÇÃO	27
13.1. Curva Característica de Capacidade	29
13.2. Tabelas de Capacidade de Resfriamento	30
13.3. Tabelas de Capacidade de Aquecimento	33
13.4. Fator de Correção de Acordo com o Comprimento da Tubulação	36
13.5. Fator de Correção para a Operação de Descongelamento	37
13.6. Parâmetros Sonoros	37
14. TUBULAÇÃO DE REFRIGERANTE	38
14.1. Materiais para Tubulação	39
14.2. Diâmetro da Tubulação para Unidade Externa	39
14.3. Diâmetro da Tubulação para Unidade Interna	39
14.4. Dimensões da Flange	39
14.5. Conexão da Tubulação	40
14.6. Válvula de Serviço	41
14.7. Diâmetro da Tubulação e Multi-kit	42
14.8. Multi-kit	43
14.9. Cuidados com a Instalação da Conexão de Tubulação	43
14.10. Método de Distribuição para as Unidades Internas	45
14.11. Suspensão da Tubulação de Refrigerante	46
14.12. Trabalho de Soldagem	46
15. CICLO FRIGORÍFICO	47
16. CONEXÕES ELÉTRICAS	48
16.1. Verificações Gerais	48
16.2. Conexão da Fiação Elétrica	50
16.2.1. Fiação de Alimentação	50
16.2.2. Fiação Elétrica para Unidade Externa	50
16.2.3. Interligação Elétrica entre as Unidade Interna e a Unidade Externa	51
16.3. Dados Elétricos	52
16.4. Esquema Elétrico	53

17. CONFIGURAÇÃO DA DIP SWITCH DA UNIDADE EXTERNA	55
17.1. Configuração das Funções Opcionais.....	57
18. TESTE DE VAZAMENTO, VÁCUO E CARGA DE REFRIGERANTE	58
18.1. Teste de Vazamento.....	58
18.2. Vácuo e Carga de Refrigerante.....	59
18.3. Cálculo da Carga de Refrigerante Adicional.....	60
18.4. Cuidados com Vazamento de Refrigerante.....	61
18.5. Isolamento Térmico e Acabamento da Tubulação de Refrigerante.....	62
19. CÓDIGO DE CONTROLE DE PROTEÇÃO NO DISPLAY DE 7 SEGMENTOS	63
19.1. Código de Ativação do Controle de Proteção.....	64
19.2. Código de Alarme.....	65
19.3. Códigos de Parada da Unidade Interna.....	66
20. LISTA DE FERRAMENTAS E INSTRUMENTOS NECESSÁRIOS PARA INSTALAÇÃO	67
21. OBSERVAÇÕES DIVERSAS	69

1 INFORMAÇÕES GERAIS

A HITACHI possui uma Política de melhoria contínua de seus produtos. Reservamo-nos o direito de fazer alterações a qualquer momento, sem aviso prévio. Portanto, este documento estará sujeito a alterações durante a vida útil do produto.

A HITACHI não tem como prever todas as possíveis circunstâncias de uma potencial avaria.

Este aparelho de ar condicionado é projetado apenas para um condicionamento de ar padrão. Não use este condicionador quente/frio para outros propósitos, tais como secagem de roupas, refrigeração de alimentos, ou para qualquer outro processo de resfriamento ou aquecimento.

Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida, arquivada ou transmitida de qualquer forma, sem a permissão da HITACHI Ar Condicionado do Brasil Ltda.

A HITACHI faz todos os esforços para garantir uma documentação correta e atualizada. Apesar disso, erros de impressão não podem ser controlados pela HITACHI, e não são da sua responsabilidade.

Como resultado, algumas das imagens ou dados utilizados para ilustrar este documento, podem se referir à modelos específicos.

Nenhum tipo de modificação deve ser feita no equipamento sem autorização prévia por escrito do fabricante.

2 RESUMO DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA

Durante o funcionamento do sistema de ar condicionado, ou durante a instalação das unidades, deve-se ter especial atenção à determinadas situações, para evitar lesões e danos à saúde, bem como danos à instalação ou à construção.

Situações que coloquem em risco a segurança das pessoas, ou da própria unidade, serão claramente indicadas neste manual.

Palavras de sinalização (PERIGO, ATENÇÃO, CUIDADO) são empregadas para identificar níveis de gravidade em relação a possíveis riscos. Abaixo são definidos os níveis de risco, com as palavras que os classificam:

PERIGO

Riscos imediatos que **RESULTARÃO** em sérios danos pessoais ou morte.

ATENÇÃO

Riscos ou procedimentos inseguros que **PODERÃO** resultar em sérios danos pessoais ou morte.

CUIDADO

Riscos ou procedimentos inseguros que **PODERÃO** resultar em danos pessoais de menor monta ou avarias no produto ou em outros bens.

AVISO

Uma informação útil para a operação e/ou manutenção.

Em caso de dúvidas, contacte o seu distribuidor ou fornecedor HITACHI.

Este catálogo fornece informações usuais e descrições para este condicionador de ar, bem como para outros modelos.

Este aparelho condicionador de ar quente/frio foi projetado para as temperaturas descritas a seguir. Opere o condicionador de ar quente/frio dentro dos seguintes limites:

Temperatura		(°C)	
		Máxima	Mínima
Operação de Resfriamento	Interna	23 BU	15 BU
	Externa	43 BS	-5 BS
Operação de Aquecimento	Interna	30 BS	15 BS
	Externa	17 BU	-20 BU

BS: Bulbo Seco ; BU: Bulbo Úmido

NOTA

Esse sistema foi projetado para operação somente em resfriamento ou aquecimento.

Não aplique esse sistema em ambientes que necessitem de operações individuais simultâneas de resfriamento e de aquecimento. Se for aplicado nesses casos, provocará um desconforto devido às grandes variações de temperatura causadas pela alteração do modo de operação.

Este catálogo deverá ser considerado, em todo o tempo, como pertencente a este equipamento de ar condicionado e deverá permanecer junto ao condicionador de ar.

PERIGO

Utilize o refrigerante R-410A no ciclo de refrigerante. Não carregue o ciclo de refrigerante com oxigênio, acetileno ou outros gases inflamáveis ou venenosos quando estiver realizando um teste de vazamento ou um teste de vedação. Tais gases são extremamente perigosos e poderão causar uma explosão. Recomenda-se a utilização de ar comprimido, nitrogênio ou o refrigerante nesses testes.

Não jogue água na unidade interna ou na unidade externa. Estes produtos contêm componentes elétricos. Se molhados, poderão causar choque elétrico grave.

Não toque nem faça qualquer ajuste nos dispositivos de segurança da unidade externa e da unidade interna. Se estes dispositivos forem tocados ou reajustados, poderão causar um sério acidente.

Não remova a tampa de serviço nem acesse o painel das unidades internas e externas sem desligar a fonte de energia elétrica para esses equipamentos.

O vazamento de refrigerante poderá causar dificuldade de respiração devido à insuficiência de ar. Desligue a rede elétrica, apague imediatamente todo fogo, se houver, e entre em contato com o seu instalador, sempre que ocorrer um vazamento de refrigerante.

O técnico instalador e o especialista do sistema deverão garantir segurança contra vazamentos, de acordo com os padrões e regulamentos locais.

Utilize um dispositivo DR (Diferencial Residual). Se não for utilizado, durante uma falha poderá haver risco de choque elétrico ou incêndio.

Não instale a unidade externa em local em que haja um alto nível de névoa oleosa, maresia, gases inflamáveis, ou prejudiciais, tais como o enxofre.

ATENÇÃO

Não utilize pulverizadores, tais como produtos para cabelo, inseticidas, tintas, vernizes ou quaisquer outros gases inflamáveis num raio de aproximadamente um (1) metro do sistema.

Se o fusível da rede elétrica estiver queimando ou se o disjuntor estiver desarmando com frequência, desative o sistema e entre em contato com o seu instalador.

Não faça nenhuma instalação (da tubulação para o refrigerante, da tubulação para a drenagem, nem ligações elétricas), sem antes consultar o manual de instalação. Se as instruções não forem seguidas poderão resultar em vazamento de água, choque elétrico ou incêndio.

Certifique-se de que o fio terra esteja devidamente conectado. Se a unidade não estiver aterrada corretamente, haverá risco de choque elétrico. Não conecte a fiação terra ao encanamento de gás, ao encanamento de água, ao pára-raios ou à fiação terra para o telefone.

Conecte um fusível com a capacidade especificada

Não coloque objetos estranhos na unidade ou dentro da unidade.

Certifique-se de que a unidade externa não esteja coberta com neve ou gelo, antes de operar o equipamento.

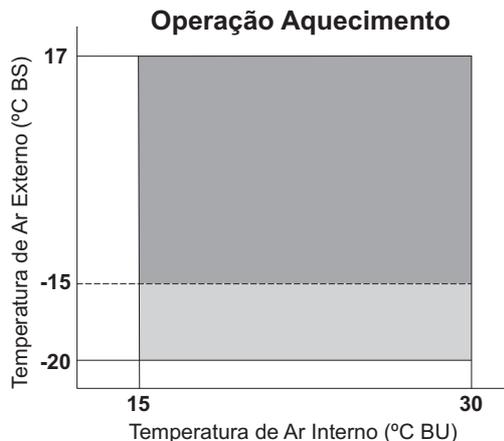
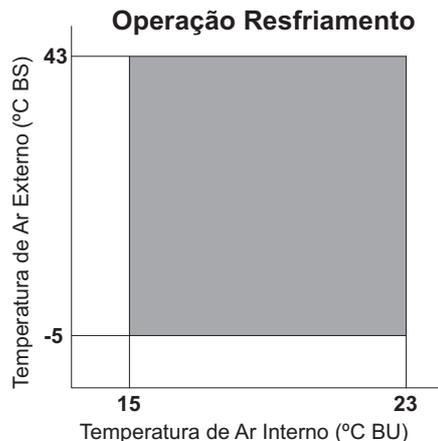
Antes de executar algum serviço de soldagem, assegure-se de que não haja nenhum material inflamável ao redor. Ao utilizar refrigerante, utilize luvas de couro para impedir os ferimentos frios.

Proteja os fios, peças elétricas, etc. dos ratos ou outros animais pequenos. Se não protegido, os ratos podem roer as peças desprotegidas, ocasionando um curto circuito (incêndio).

Fixe os cabos com segurança. As forças externas nos terminais podem levar a um incêndio.

3 CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO

Esta unidade foi projetada para operar no modo refrigeração sob baixa temperatura externa, até -5°C. Esta característica permite refrigerar ambientes mesmo no inverno, em locais com alta carga térmica interna devido à iluminação, às pessoas e às máquinas, particularmente em áreas como lojas, centros de processamento de dados (CPD's), etc. A operação de aquecimento, também pode ser igualmente executada sob baixa temperatura externa, até -20°C.



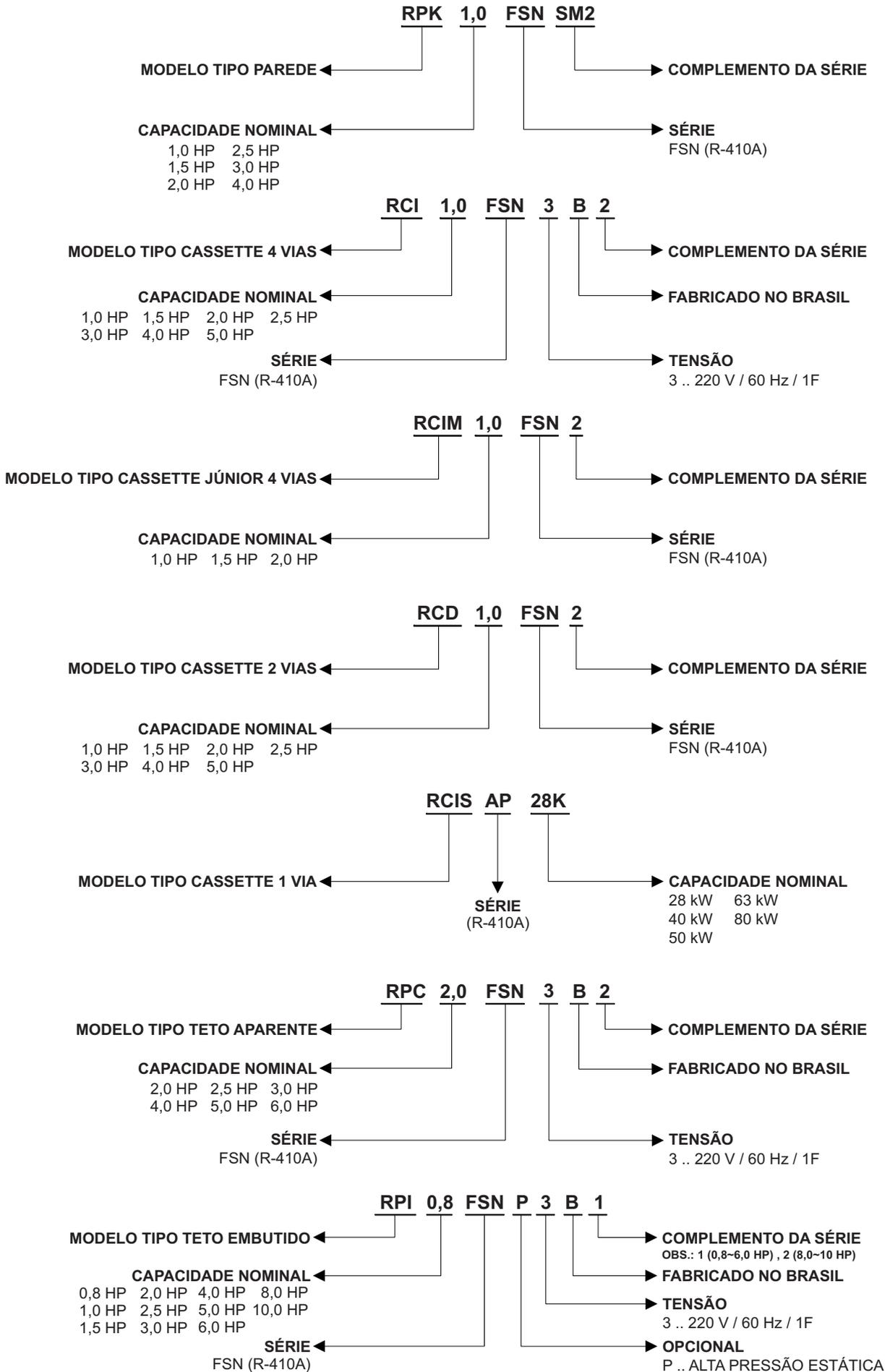
4 MODELOS DE EQUIPAMENTOS DAS UNIDADES INTERNAS

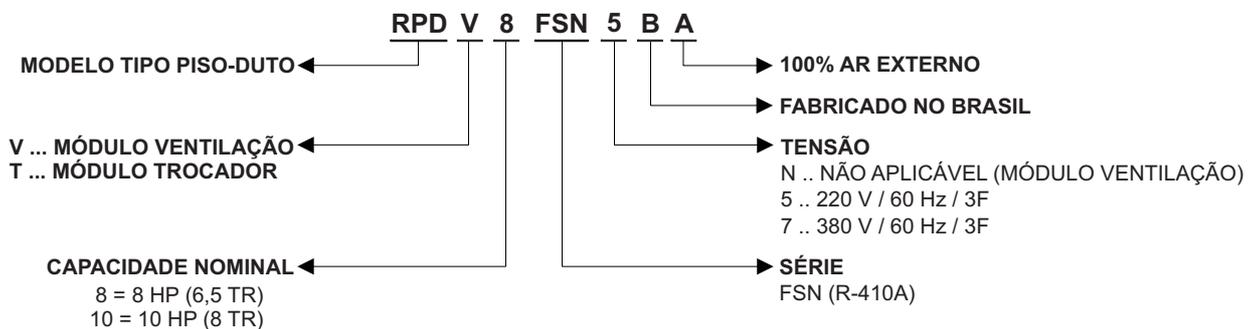
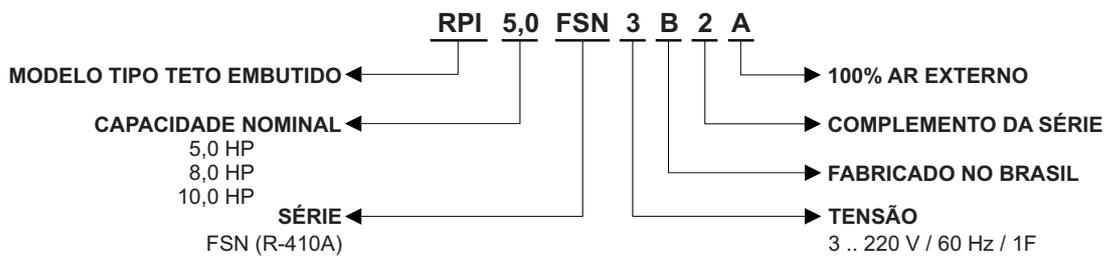
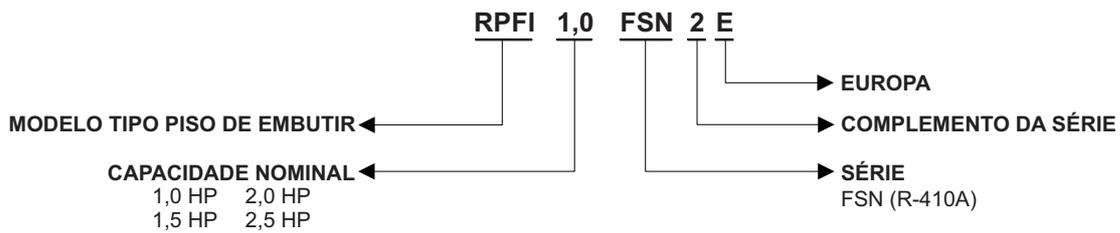
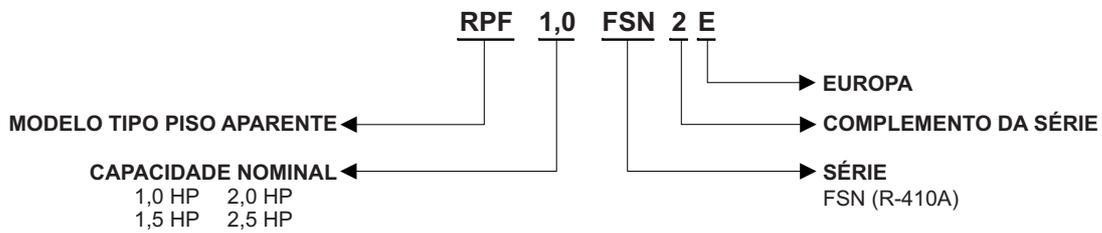
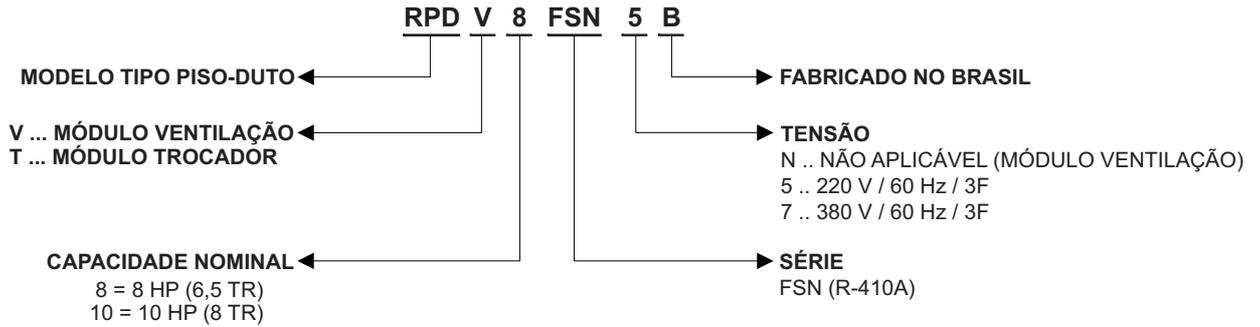
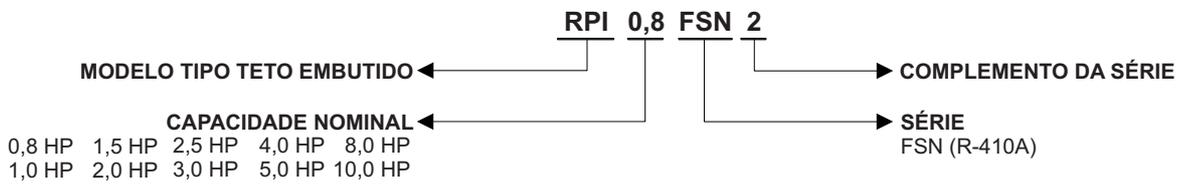
Quente / Frio

MODELO	Capacidade (HP)											
	0,8	1	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	16
Parede (RPK-FSNSM2)												
Cassete 4 Vias (RCI-FSNB2)												
Cassete Junior 4 Vias (RCIM-FSN2)												
Cassete 2 Vias (RCD-FSN)												
Cassete 1 Via (RCIS-AP K)												
Teto Aparente (RPC-FSNB2)												
Teto Embutido (RPI-FSNB1/FSNPB1)												
Teto Embutido Alta Pressão (RPI-FSN2)												
Teto Embutido (RPI-FSNB2)												
Piso-Duto (RPDT+RPDV)												
Piso Aparente (RPF-FSN2E)												
Piso de Embutir (RPM-FSN2E)												
Teto Embutido (RPI-FSNB2A) 100% Ar Externo												
Piso-Duto (RPDT+RPDV) FSNBA 100% Ar Externo												

NOTA: Para maiores detalhes com relação as Unidades Internas, consulte o Catálogo Técnico Set Free (IHCAT-SETAR012).

CODIFICAÇÃO DAS UNIDADES INTERNAS





5 CONTROLES

CONTROLE REMOTO

ACESSÓRIO	NOME	FIGURA	ACESSÓRIO	NOME	FIGURA
PC-AR	CONTROLE REMOTO COM FIO		PC-LH3A	CONTROLE REMOTO SEM FIO (EXCETO PARA O NOVO RCI-FSNB2)	
PC-ARF PC-ARFV	CONTROLE REMOTO COM FIO (COM GUIA DE VOZ)		PC-LH3B	CONTROLE REMOTO SEM FIO (SOMENTE PARA O NOVO RCI-FSNB2)	
PC-ARH	CONTROLE REMOTO COM FIO (COMPACTO)		PSC-A1T	TEMPORIZADOR DE 7 DIAS	

SISTEMAS DE CONTROLE CENTRAL

ACESSÓRIO	NOME	FIGURA
PSC-A64S	ESTAÇÃO CENTRAL	
PSC-A64GT	CONTROLE REMOTO CENTRAL EZ (TOUCH SCREEN)	
CSNET-WEB	INTERFACE DE AUTOMAÇÃO MODBUS/TCP	
HARC MODBUS	INTERFACE DE AUTOMAÇÃO MODBUS/RTU	
HC-A64BNP	INTERFACE DE AUTOMAÇÃO BACnet	

5.1. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Uma ampla linha de sistemas de controle está disponível. Ambos sistemas de controle centralizado e individual podem ser escolhidos.

CONTROLE INDIVIDUAL

PC-AR



Controle Remoto com Fio

Controle multifuncional com amplo display, para operação, verificação e monitoramento de todas as unidades. Quando ocorre alguma anomalia, o código de alarme é exibido do display, possibilitando o diagnóstico rápido e preciso do problema.

Todas as funções das unidades internas podem ser configuradas por este controle remoto. Possibilidade de ajuste de "Timer" (*), com intervalos de meia hora até 24 horas. (*)Necessário Temporizador PSC-A1T, vendido separadamente.

PC-ARF / PC-ARFV



Controle Remoto com Fio (Com Guia de Voz)

Controle multifuncional com a exclusiva função "Guia de Voz", que auxilia o usuário na configuração e operação dos equipamentos.

Com um amplo display LCD tipo "Full Dot", a visualização das letras, números e sinais, ficam mais claros, facilitando a identificação rápida dos comandos e das condições de operação indicadas no display do controle.

Redução no consumo de energia, com o uso da função de configuração da temperatura inicial de operação. Possibilidade de ajuste de "Timer" com programação semanal.

PC-ARH



Controle Remoto com Fio Compacto (Operação Simplificada)

A principal vantagem deste controle remoto é a operação simplificada, focado basicamente no ajuste de temperatura.

Ideal para locais como hotéis, etc., utilizados por um grande número de pessoas.

PC-LH3A / PC-LH3B



Controle Remoto sem Fio

Não é necessário nenhum tipo de fiação elétrica entre o controle e a unidade interna. Todo acionamento é feito remotamente (sem fio).

Possibilidade de operação simultânea de até 16 unidades internas com um único controle remoto (neste caso será necessário conectar a fiação entre as unidades internas).

CONTROLE CENTRALIZADO

PSC-A1T



Temporizador de 7 dias

Utilizando os Controles PSC-64S e PC-AR, em conjunto com o Temporizador de 7 dias (PSC-A1T), os equipamentos de Ar Condicionado podem ser operados de acordo com uma

programação horária. A programação pode ser feita em intervalos de 7 dias, com até 3 programações para ligar e desligar por dia. Opção de bloqueio do controle remoto, enquanto os equipamentos estiverem desligados (quando utilizados em conjunto com PSC-A64S e PC-AR.

Possibilidade de configuração de dois horários (A e B) semanais, que podem ser utilizados, por exemplo, para o horário de verão e inverno.

Em caso de falta de energia, o sistema interno de gerenciamento, mantém a programação por várias semanas.

PSC-A64S



Estação Central

Possibilidade de Controle Centralizado de até 160 Unidades Internas. Até 8 estações Centrais, podem ser conectadas ao mesmo H-Link. Cada Estação Central pode controlar até 64 Controles Remotos.

Além das funções básicas, o modo de operação, o ajuste de temperatura, a vazão de ar ou o defletor automático, podem ser configurados.

Quando ocorre alguma anomalia, o código de alarme é exibido do display, possibilitando o diagnóstico rápido e preciso do problema.

Disponibilidade de entrada auxiliar, para:

- Liga/Desliga Remoto.
- Parada de Emergência / Controle de Demanda.
- Sinal de Operação e Alarme.

PSC-A64GT



Controle Remoto Central EZ

Novo Controle Central com tela de Cristal Líquido colorida de 8,5 polegadas sensível ao toque. Com ele é possível Controlar e Monitorar todo o Sistema de Ar Condicionado de forma centralizada (até 160 Unidades Internas com um único Controle). Painel Touch discreto que combina design e flexibilidade de montagem, podendo ser instalado sobre a mesa (necessário suporte para mesa) ou embutido.

Estão disponíveis as seguintes funções para as Unidades Internas ligadas ao Controle Central.

- Ligar/Desligar, Alteração do Modo de Operação, Ajuste da Velocidade do Ventilador, Ajuste da Direção do Defletor de Ar, Ajuste de Temperatura.
- Monitoramento das condições de funcionamento por Blocos / Grupos.
- Programação Horária (Ligar/Desligar e Ajuste de Temperatura) por Blocos / Grupos.
- Ajuste de Feriado para Programação Horária.
- Ligar/Desligar, Parada de Emergência e Função Opcional entrada externa.
- Função para Operação das Unidades em Grupo.
- Função de Diagnóstico com Códigos de Alarmes.
- Indicação e Cálculo do Tempo de Funcionamento acumulado das Unidades do Grupo.
- Indicação de Registro de Histórico de Alarmes.
- Indicação de Data, Horário e Ano
- Registro de Nome de Blocos e Grupos.
- Registro de indicação de informação de Contato dos Serviços.
- Registro de indicação de Limpeza de Filtro da Unidade Interna.
- O modo de funcionamento Liga/Desliga podem ser selecionados da seguinte forma: Funcionamento Individual, em Grupo, em Bloco e Funcionamento Geral de todas as Unidades.

CSNET-WEB



O sistema H-Link II, oferece grande flexibilidade no projeto das instalações de ar condicionado, conferindo rapidez e custo total reduzido. Além disso, pode ser instalado o Sistema de Gerenciamento Central (CSNET-WEB), conectado aos cabos do sistema H-Link II.

Adicionalmente, com o CSNET-WEB é possível gerenciar todo o sistema usando a internet.

O CSNET- WEB pode ser aplicado a todos os modelos da série Set Free. Usando o CSNET-WEB, até 160 Unidades Internas podem ser controladas de forma centralizada.

HARC MODBUS



O dispositivo Harc Modbus, faz a conversão dos dados lidos em H-Link para Modbus RTU. Modbus é um protocolo de comunicação utilizado em sistemas de automação industrial, criado em 1970 pela Modicon. É um dos mais antigos protocolos utilizados em redes de Controladores Lógicos Programáveis (CLPs) para aquisição de sinais de instrumentos e comandar atuadores.

Com a Harc Modbus, é possível integrar o Sistema de Automação Predial, com o Sistema de Ar Condicionado VRF Set Free.

HC-A64BNP



A interface de Controle BACnet® permite Monitorar e Controlar todo o Sistema de Ar Condicionado Set Free, através do Sistema de Gerenciamento Predial (BMS - Padrão BACnet®).

Até 64 Unidades Internas podem ser controladas com um único adaptador, e até 8 adaptadores (HC-A64BNP) podem ser conectados no mesmo H-Link.

6 APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

6.1. NOVO SET-FREE FRONT FLOW série FSNMQ

A Hitachi apresenta orgulhosamente o novo SET-FREE FRONT FLOW série FSNMQ, um sistema de Ar Condicionado altamente eficiente e confiável. Atualmente, há um grande número de edifícios e residências estão exigindo “sistemas inteligentes”, como redes de comunicação, automação, incluindo um ambiente confortável. Particularmente, um ambiente confortável é exigido todos os dias do ano. O sistema de ar condicionado Multi-Split SET-FREE atende a essas exigências. A combinação do compressor scroll e do inversor, fornecem o melhor sistema de ar condicionado para pequenos/edifícios comerciais e residências.

6.2. UTILIZAÇÃO DO REFRIGERANTE HFC R-410A

A Hitachi desenvolveu e introduziu o novo SET-FREE FRONT FLOW série FSNMQ utilizando refrigerante R-410A (padrão da série), que não agride a camada de ozônio e que atende as necessidades globais para ajudar e proteger o meio ambiente.

6.3. CONEXÃO ENTRE UNIDADES EXTERNAS E UNIDADES INTERNAS

Com a utilização do inversor, é possível obter uma larga escala de capacidade de operação. Uma capacidade máxima total de 130% e uma capacidade mínima de 50% podem ser obtidas pela combinação das unidades internas, quando comparada com a capacidade nominal da unidade externa. Conseqüentemente, o novo sistema de ar condicionado pode cumprir as exigências individuais, na maioria dos prédios de escritórios e residências.

MODELO UNIDADE EXTERNA	Unidade Externa				
	Combinação Mínima Capacidade (HP)	Combinação Máxima Capacidade (HP)	Combinação Mínima Qtd. Unid. Internas	Combinação Máxima Qtd. Unid. Internas	Min. Capacidade para Operação Individual (HP)
RAS8FSNMQ	4,0	10,4	1	10	0,8
RAS10FSNMQ	5,0	13,0	1	10	0,8
RAS12FSNMQ	6,0	15,6	1	10	0,8

NOTAS:

1) Para um sistema em que todas as Unidades Internas operam simultaneamente, a capacidade total das Unidades Internas deverá ser menor ou igual à capacidade da Unidade Externa. Caso contrário, poderá ocasionar um baixo desempenho em função da carga excessiva (limite de operação).

2) Para um sistema em que todas as Unidades Internas NÃO operam simultaneamente, a capacidade total das Unidades Interna poderá ser até 130% da capacidade da Unidade Externa.

3) Se o sistema for utilizado em regiões de baixa temperatura (menor que -10°C), ou em condições de elevada carga térmica de aquecimento, a capacidade das Unidades Internas deverá ser menor que a capacidade da Unidade Externa.

4) As Unidades Internas de 0,8 e 1,0 HP possuem vazão de ar maior, comparando com as unidades acima de 1,5HP. Não instale estas unidades em locais onde a corrente de ar frio possa ocorrer durante a operação de aquecimento. Avalie o local de instalação cuidadosamente.

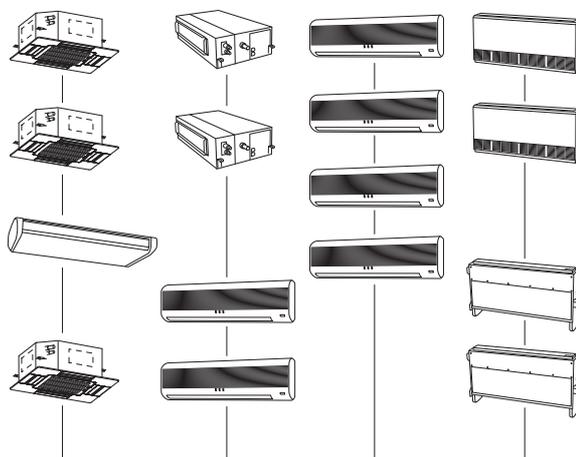
7 VANTAGENS NA INSTALAÇÃO

7.1. SISTEMA SET FREE (“SISTEMA LIVRE”)

COMBINAÇÃO DE DIVERSOS TIPOS DE UNIDADES INTERNAS

As unidades internas da linha Set Free, podem ser combinadas de diversas maneiras em qualquer sistema Hitachi, proporcionando um sistema de Ar Condicionado adequado para cada tipo de ambiente.

A grande variedade de capacidades, modelos e acessórios, torna o projeto e a instalação muito mais fáceis.



GERENCIAMENTO DAS UNIDADES ATRAVÉS DO CONTROLE REMOTO

Além das funções normais disponíveis nos controles remotos, a linha Set Free Front Flow possui também funções de gerenciamento de grupos de unidades internas:

-É possível utilizar dois controles para duas unidades internas, ou apenas um controle remoto, através da opção de controle em grupo (possibilidade de 2 à 16 unidades internas por grupo).

-O sistema de segurança interno do controle remoto, mantém o relógio (*) em funcionamento em caso de falta de energia elétrica (por várias semanas), evitando assim, a perda de programação. (*) Necessário Timer PCS-A1T.

-A ativação da Função Opcional “Modo Noturno”, permite a redução do nível de ruído no período da noite, essencial em áreas urbanas e locais sensíveis ao ruído, como por exemplo, áreas próximas a hospitais.

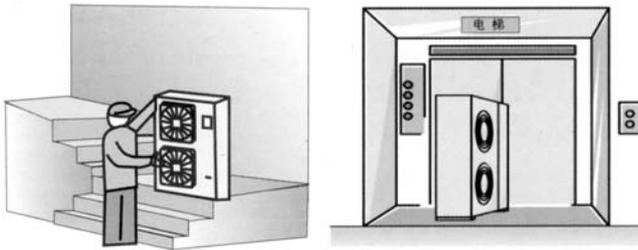
-Outras funções opcionais para grupos de unidades, tais como velocidade do ventilador simultânea.

-Diagnóstico de problemas através do controle remoto. Os códigos de alarmes são exibidos na tela do controle remoto, possibilitando diagnosticar o problema, através das informações detalhadas no Manual de Instalação.

7.2. TRANSPORTE EM ELEVADOR e ESCADAS

As Unidades Set Free Front Flow tem estrutura compacta, tornando o manuseio e a instalação muito mais fáceis. Seu volume reduzido significa menos espaço ocupado na obra, até a instalação dos equipamentos.

Possibilidade de transporte das unidades condensadoras em elevador (conforme ABNT NBR-NM313 cabines tipo 2 e 3) e escada.



7.3. INSTALAÇÃO EM SACADAS

A instalação em sacadas é uma solução, aplicada principalmente em apartamentos que facilita na instalação da tubulação, melhorando a estabilidade de funcionamento. Assim reduz a perda do sistema e aumenta a eficiência energética.



7.4. INSTALAÇÃO DA TUBULAÇÃO FÁCIL E FLEXÍVEL

Otimização dos Trabalhos de Instalação da Tubulação

O sistema de instalação da Hitachi, é um dos mais fáceis e flexíveis do mercado, proporcionando uma redução de custo substancial, desde a instalação e Start-up, e durante toda sua vida útil, inclusive nos trabalhos de manutenção.

As diferentes combinações de unidades externas Set Free, utilizam os mesmos materiais para instalação, tornando a instalação mais fácil, e exigindo menos material.

Redução e Padronização dos Diâmetros de Tubulação

Os diâmetros das tubulações e acessórios, foram padronizados, facilitando a instalação das unidades Set Free. Portanto, a maioria das unidades externas utilizam dimensões semelhantes de tubulação, para toda a instalação.

Maior comprimento de Tubulação entre as Unidades Internas e Externas

A distância entre as unidades internas e externas tornou-se um fator decisivo em uma instalação de ar condicionado. Quanto maior for a distância, maior será a flexibilidade para instalação das unidades internas.

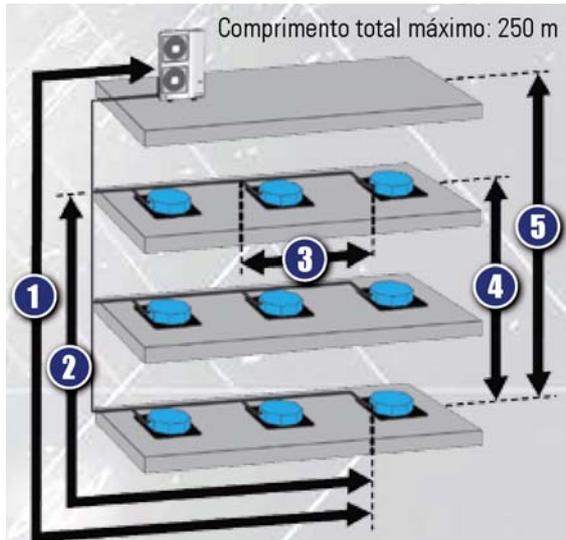
O comprimento máximo total de tubulação, pode chegar até 250 m (Consulte as Especificações Técnicas).

NOTA:

Para mais detalhes sobre as opções de conexão e as capacidades das unidades externas, consulte o Capítulo 13 (Guia de Seleção), deste catálogo.

7.5. FLEXIBILIDADE PARA EXPANSÃO DA INSTALAÇÃO

A instalação da nova linha Set Free Front Flow, pode atingir um comprimento máximo total de tubulação de até 250 m. O comprimento máximo de tubulação entre o 1º Multikit e a unidade interna mais distante, pode chegar até 40 m. Esses comprimentos de tubulação estendidos, proporcionam um sistema com menos restrições, se adequando aos mais variados tipos de projetos.



- 1 Comprimento Máximo da Tubulação da Unidade Externa até a Unidade Interna mais Distante
- 2 Comprimento Máximo de Tubulação entre a 1º Multikit e a Unidade Interna mais Distante
- 3 Comprimento Máximo entre o Multikit e a Unidade Interna
- 4 Desnível entre as Unidades Internas e Externas
- 5 Desnível Máximo entre as Unidades Internas e Externas

NOTA:

Para maiores detalhes, consulte o capítulo específico deste Catálogo Técnico.

7.6. SISTEMA DE COMUNICAÇÃO HITACHI H-LINK II

O sistema de comunicação H-LINK II, requer apenas dois fios de transmissão, conectando cada unidade interna e unidade externa para até 64 Ciclos Refrigerante, e os fios de conexão para todas as unidades internas e externas em série.

Comunicação Completa

As unidades internas mantêm comunicação constante entre elas, entre as unidades externas e entre o controle remoto, através do sistema de comunicação H-Link. Desta forma, o desempenho de cada unidade, entre outros aspectos, é adaptado para atender as necessidades de cada ambiente.

Fácil Conexão

O sistema de comunicação é formado por um único par de cabos trançados, de pequeno diâmetro, e não polarizado, tornando a instalação simples, rápida e eficaz. É impossível confundir as conexões.

O sistema de "Par Trançado Não Polarizado", proporciona uma alta economia em termos de material e instalação, uma vez que o mesmo cabo é utilizado para conectar todas as unidades internas e externas, de forma simples e rápida.

Longas Distâncias

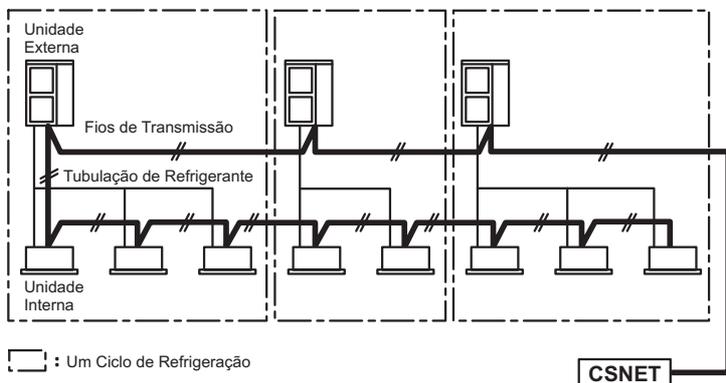
O comprimento total dos cabos de comunicação entre as unidades, pode chegar até 1.000 metros. Para os casos onde o comprimento do cabo precisa ser mais longo (por exemplo, para expandir o sistema de climatização), pode-se chegar até 5.000 metros, utilizando os acessórios disponíveis (Rele Amplificador de Sinal H-Link).

Até 160 Unidades Internas Conectadas

Possibilidade de conexão de até 160 unidades internas, em um único sistema de comunicação. Para expandir a instalação ou aumentar o número de unidades conectadas, basta adicionar uma nova linha de comunicação.

Todas as unidades são gerenciadas por um único sistema de controle.

EXEMPLO DE SISTEMA H-LINK



ESPECIFICAÇÕES

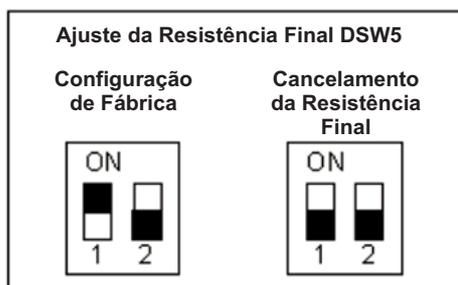
Cabo de Transmissão:	2 Cabos ("Par Trançado")
Polaridade do Cabo de Transmissão:	Não Polarizado
Quantidade Máxima de Unidades Externas:	64 unidades, por Sistema H-LINK II
Quantidade Máxima de Unidades Internas:	160 unidades, por Sistema H-LINK II
Quantidade Máxima de Unidades:	200
Quantidade Máxima de Unidades: Internas + Externas + CSNET-WEB	176
Comprimento Máximo dos Cabos:	1.000 m (incluindo CS-NET WEB)
Cabo Recomendado:	Par Trançado Blindado (mínimo 0,75 mm²)
Tensão:	5 Vcc

NOTAS:

- Quando utilizado o sistema H-Link, é necessário configurar as Dip-Switches. Caso contrário, ou em caso de configuração incorreta, irá ocorrer um alarme devido às falhas de transmissão.
- O sistema H-Link, oferece grande flexibilidade no projeto das instalações de ar condicionado, conferindo rapidez e custo total reduzido. Além disso, pode ser instalado o sistema de gerenciamento centralizado (CS-NET), conectando aos cabos do sistema H-Link.
- Adicionalmente, utilizando-se o CS-NET WEB, é possível o gerenciamento através da internet.

Ajuste para Cancelamento da Resistência Final

Nos casos onde a quantidade de Unidades Externas no mesmo H-LINK são 2 ou mais, ajustar o pino No.1 da DSW5 em " OFF", à partir da segunda Unidade Externa. Se há somente uma Unidade Externa, nenhum ajuste é necessário.



Sistema de Comunicação H-LINK

Este sistema utiliza par de cabos trançados blindado não polarizado, nas ligações elétricas entre as Unidades Internas e as Unidades Externas. Com isto, são eliminados os problemas de ligação elétrica incorreta, devido à inversão dos cabos 1 e 2.

Conexão Rápida de Novas Unidades

A expansão do sistema de ar condicionado, ficou ainda mais fácil. Para adicionar novas unidades ao sistema de comunicação, basta conectar os dois cabos aos terminais de comunicação.

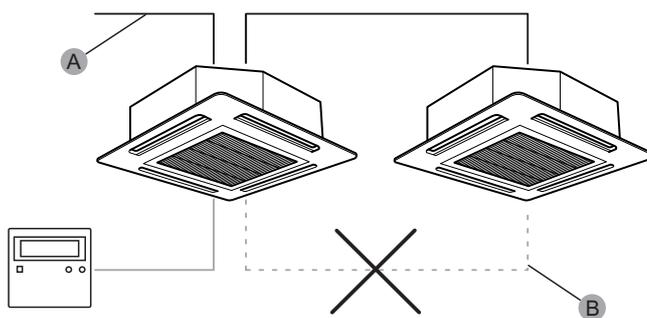
As novas unidades adicionadas ao sistema de comunicação, serão reconhecidas e configuradas automaticamente.

Ausência de Cabo para o Controle Remoto

Nos casos onde as unidades externas são conectadas à duas, três ou quatro unidades internas, tanto a unidade externa quanto as unidades internas podem ser operadas por um único controle remoto, sem a necessidade de se conectar o cabo do controle remoto entre as demais unidades internas.

A: Linha de Comunicação

B: Não é necessário o Cabo do Controle Remoto.



7.7. OPERAÇÃO DE TESTE AUTOMÁTICA (TEST-RUN)

A operação de teste automática reduz consideravelmente o tempo de verificação inicial (Start-up) do sistema.

Existem 3 tipos de Start-up:

- Test-Run e identificação das Unidades que compõem o Sistema;
- Test-Run pelo Controle Remoto;
- Test-Run pela Dip Switch da Unidade Externa

Test-Run e Identificação das Unidades que compõem o Sistema

A execução do Test-Run pode ser feita através do Dip Switch da unidade externa, ou através do controle remoto das unidades internas.

O display de sete segmentos da unidade externa, disponibiliza todas as informações necessárias, para verificar se o sistema está operando corretamente.

Auto Configuração das Unidades

Os sistemas de controle do ar condicionado são auto configuráveis. Eles reconhecem o tipo de unidade a que estão conectados, assim como o modelo e capacidade das unidades internas.

Todas as unidades também podem ser configuradas manualmente, a fim de definir a instalação de acordo com parâmetros personalizados.

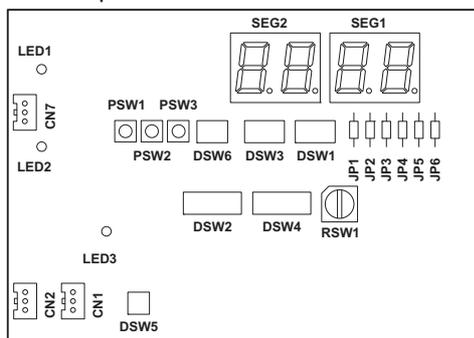
As unidades que compõem o sistema são identificadas separadamente, entre unidades internas e externas.

-Unidades Externas:

O controle remoto pode ser utilizado para identificar o ciclo refrigerante (grupo) que cada unidade pertence (ciclo único, ou vários ciclos)

-Unidades Internas:

Utilizando a Dip Switch em cada unidade interna.



Test-Run pelo Controle Remoto

Três operações para execução do Test-Run, estão disponíveis a partir do controle remoto.

1) Auto-diagnóstico

Verificação rápida das condições de operação das unidades internas e externas.

2) Consulta dos Dados na Memória

No caso de ocorrência de algum alarme, o controle remoto salva todos os parâmetros de funcionamento da unidade durante a ocorrência do alarme, e mostra do display do controle o código do respectivo alarme.

3) Configuração de Funções Opcionais

Através do controle remoto é possível configurar até 29 funções opcionais, como por exemplo, o aumento da velocidade do ventilador. É possível configurar várias unidades internas ao mesmo tempo, e também, modificar as configurações mesmo depois da instalação concluída.



Test-Run pela Unidade Externa

O display de sete segmentos da unidade externa, exibe todos os parâmetros relativos ao funcionamento.

Qualquer tipo de problema durante o Start-Up ou operação normal, pode ser diagnosticada através deste display.

7.8. VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO

Sistema de Controle de Operação

O funcionamento do sistema é continuamente monitorado através do sistema de controle. Todos os parâmetros operacionais que o sistema usa para gerenciar as unidades internas e externas são continuamente supervisionados.

Sistema de Gerenciamento das Instalações de Ar Condicionado

O gerenciamento do sistema de ar condicionado, pode ser facilmente executado através do Software Hitachi Service Tools.

Este Software permite, por exemplo, a conexão de um computador portátil ao sistema de ar condicionado, através de uma interface conectada à rede H-Link. Através de vários menus, este Software permite gerenciar todas as unidades conectadas de forma eficaz, e obter dados para otimizar o rendimento do sistema.



Compilação dos Dados de Operação

Todos os dados coletados pelo Software Hitachi Service Tools, são compilados em vários formatos e monitorados de várias maneiras. O usuário pode configurar quais parâmetros são mais importantes para realizar o monitoramento mais eficaz, em cada instalação.

Este monitoramento pode ser feito continuamente. Qualquer desvio nas condições de operação é detectado de maneira imediata.

8 CARACTERÍSTICAS GERAIS

Compressor Scroll de Alta Eficiência

A Hitachi fabricou o primeiro compressor scroll para o ar condicionado e teve a patente no mundo. Em 2003, a Hitachi apresentou o primeiro tipo de compressor scroll com sistema de separação de óleo no interior, tornando-o mais eficiente. Em 2008, a Hitachi apresentou um compressor scroll de maior capacidade tornando-se a pioneira em conservação de energia e sistema multi-split acionados por inversores.



Partes Móveis Reduzidas



Redução Vazamento



Trabalho de Precisão



Alta Eficiência



Vibração Reduzida

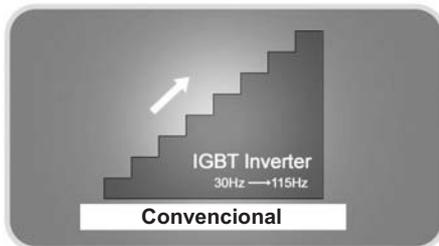
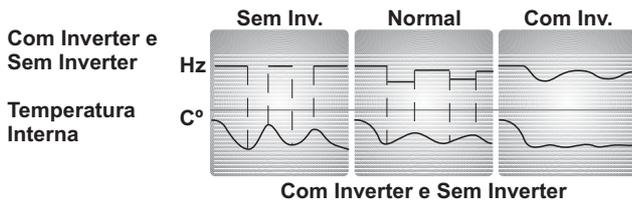


Maior Durabilidade

Tecnologia Inverter

A frequência de trabalho do motor do compressor DC Inverter pode ser ajustado de acordo com a capacidade do sistema. Tendo assim, um controle preciso de capacidade do sistema de ar condicionado. Ele pode atender aos requisitos mais elevados.

A Frequência de Trabalho do Compressor DC Inverter pode ser ajustada automaticamente de acordo com a Capacidade do Sistema.

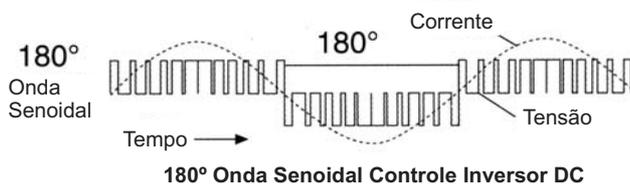
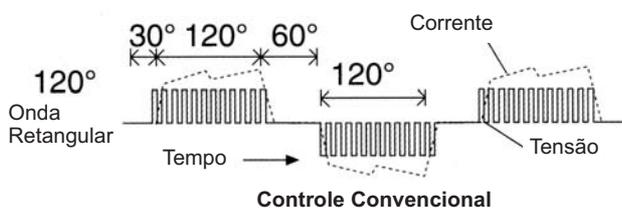


Comparação do Inverter Convencional e do Sistema Inverter Hitachi

Tecnologia DC Inverter 180° Onda Senoidal

O novo controle digital de modulação de pulsos em amplitude de 180°, permite a redução da corrente de harmônicos. Ao mesmo tempo, também diminui o ruído de indução.

Sistema de Ajuste do acionamento por Motor de c.c.



COP

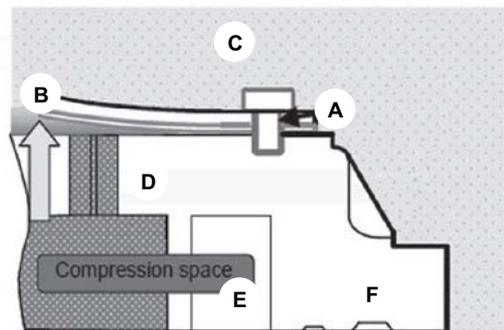
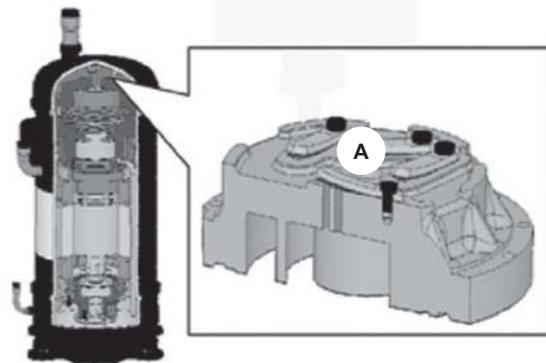
O compressor de alta eficiência e de alta pressão faz aumentar a eficiência de trabalho, assim aumentando o valor do COP.

- Aumento da confiabilidade por meio da otimização do rolamento.
- Redução de Perdas e Vazamentos Internos, com adoção da Placa Assimétrica;
- Redução da Perda de Calor através do Sistema de Circulação de Óleo;
- Controle de Sistema de Separação de Óleo.

Compressor Scroll DC Inverter

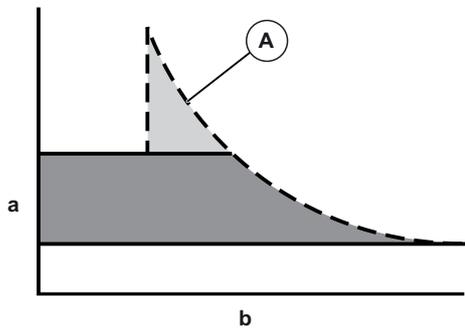
O compressor Scroll Hitachi, foi projetado para aumentar a eficiência e confiabilidade, e reduzir o consumo.

Vantagens do Compressor Scroll DC Inverter Hitachi



A	Válvula de Alívio
B	Válvula Aberta
C	Área com Pressão de Descarga
D	Furo para Válvula de Alívio
E	Câmara de Compressão
F	Scroll Fixo

O desempenho na faixa intermediária de operação, foi melhorado drasticamente com a adoção da válvula de alívio e do aperfeiçoamento da força de levantamento da órbita do scroll. Estas novas tecnologias melhoraram a compressão na faixa intermediária e reduziram os vazamentos internos, resultando em economia de energia.



A	Sobrepressão
a	Pressão
b	Volume

A válvula de “sobrepressão” regula a pressão, aumentando a confiabilidade e a eficiência, durante a compressão. Este sistema garante a pressão ideal de trabalho, independente da carga. A relação de pressão entre a pressão e sucção (Ps) e de descarga (Pd), é sempre ideal, conforme mostrado no gráfico acima.

O aquecimento do motor elétrico não é transferido para o gás de sucção antes da compressão, resultando em uma temperatura de descarga mais baixa. Este fator é especialmente importante em condições de baixa temperatura de sucção. O gás de descarga é capaz de resfriar o motor de modo eficiente.

Lubrificação

Levando em conta que a lubrificação é um dos fatores mais importantes na manutenção da vida útil de um compressor, a Hitachi desenvolveu um sistema baseado na diferença de pressão entre a sucção e a descarga, que utiliza um sistema de bombeamento no fundo do compressor. Como resultado, ocorre uma lubrificação homogênea de todas as partes móveis do compressor, aumentando a confiabilidade mesmo em baixas frequências.

Proteção contra Retorno de Líquido

O Scroll móvel fica em repouso quando o compressor está desligado. Quando o compressor entra em funcionamento, a pressão na câmara de compressão aumenta, forçando o gás a passar por dois furos na região média da câmara de compressão. Essa pressão que passa pelos furos empurra o Scroll para cima, selando a câmara de compressão. Caso ocorra retorno de líquido para o compressor, ocorrerá um aumento de pressão, que empurra o Scroll para baixo, desfazendo o selo, e permitindo a passagem do líquido para o corpo do compressor, onde se evapora devido à alta temperatura.

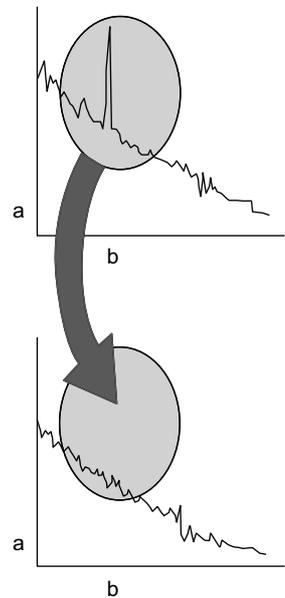
Compressor com Baixo Nível de Ruído

O compressor scroll é muito silencioso, e tem pouca vibração, graças aos pontos de compressão uniformes, distribuídos ao longo de toda a câmara de compressão.

A quantidade reduzida de componentes utilizados no compressor scroll faz com que todo o conjunto trabalhe de maneira uniforme e silenciosa.

O ruído de alta frequência é minimizado com a utilização de uma manta isolante no compressor, que reduz consideravelmente os níveis de ruído.

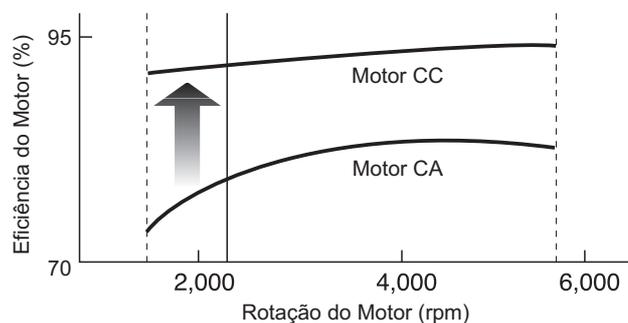
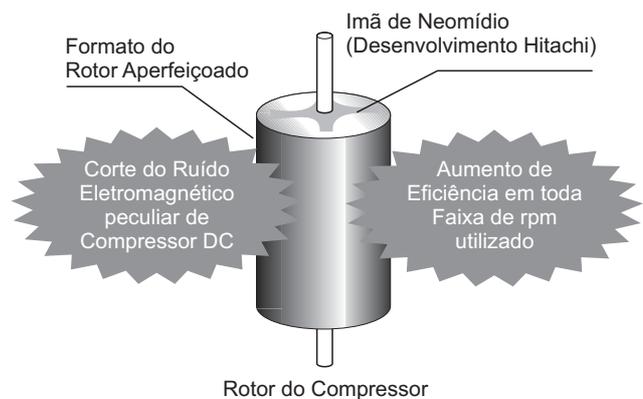
a	Ruído
b	Frequência (Hz)



Eficiência

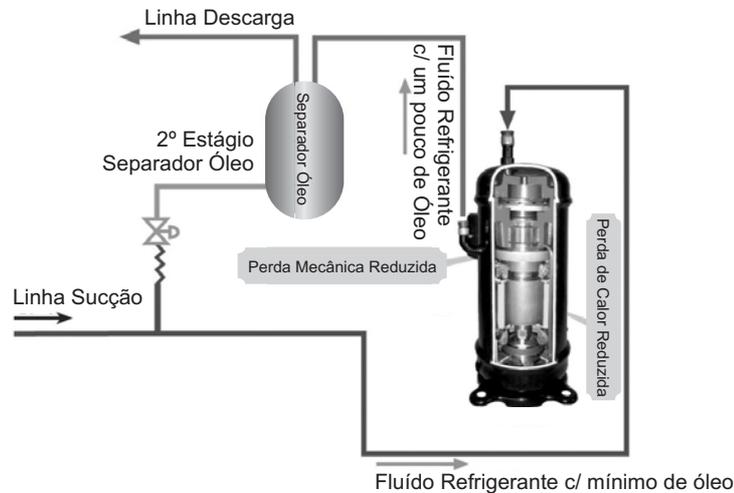
A utilização do compressor de corrente contínua com Magneto de Neodímio, melhora o desempenho na faixa de 30-40 Hz, onde o tempo de funcionamento do compressor inverter é maior.

Além disso, para eliminar as interferências de ruídos eletromagnéticos e alcançar um baixo nível de ruído, o núcleo do compressor foi dividido em duas partes, e o pólo elétrico deslocado. O desempenho elétrico em baixas rotações foi significativamente melhorado, reduzindo os custos de operação anual.



Tecnologia Separador de Óleo

O Sistema Set Free utiliza separador de óleo de alta eficiência, onde o primeiro estágio começa internamente ao compressor. Ao mesmo tempo, um separador de óleo na linha de descarga do compressor, promove um segundo estágio de separação, assegurando um funcionamento confiável e estável.

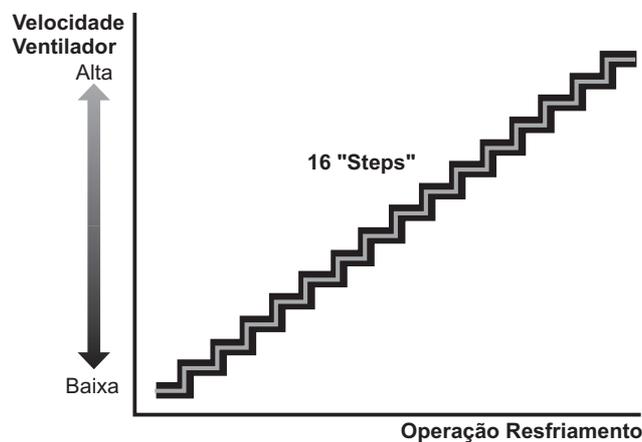


Controle de Velocidade do Ventilador da Unidade Externa

O ventilador da Unidade Externa Set Free, pode atingir 16 "steps" para o controle de velocidade no ambiente.

A ampla regulação da frequência tem as seguintes vantagens comparando com ventilador tradicional:

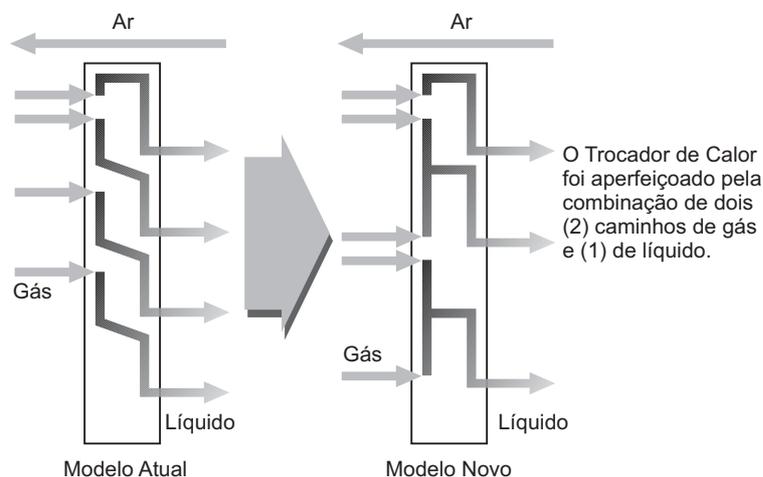
- Garantir a estabilidade da entrada de ar e a pressão de saída do compressor e melhorar a sua vida útil;
- Garantir a estabilidade da vazão (capacidade) da unidade interna, diminuir a oscilação interna de temperatura;
- Melhorar a rápida reação do sistema de controle;
- Garantir corrente de ar estável, durável e confiável.



Controle de Velocidade do Ventilador da Unidade Externa no modo Resfria

Novo Trocador de Calor

A nova série Set Free Front Flow aumentou a eficiência no ciclo de refrigeração. A HITACHI desenvolveu um novo trocador de calor mais eficiente e um novo circuito de super resfriamento.



Operação de Teste e Auto Diagnóstico através do Controle Remoto Multi-Funções e da Placa de Circuito Impresso na Unidade Externa

A função de Auto Diagnóstico permite uma verificação rápida das condições de operação das unidades internas e também da Unidade Externa. Além disso, os dados de alarme podem ser colocados na memória de um microcomputador quando ocorrer alguma anomalia.

A função de Auto Diagnóstico também está disponível para as placas de circuito impresso. Os vários dados de operação, tais como a pressão de alta, pressão de baixa, etc. são indicadas nos displays de 7 segmentos da placa de circuito impresso na unidade externa. Através destas funções, podem ser facilmente criados registros durante a operação de teste e manutenção.

Diagnóstico usando o Controle Remoto

As placas de circuito impresso (PCBs) podem ser verificadas utilizando o LCD (display de cristal líquido) do controle remoto opcional. Portanto o diagnóstico das placas de circuito impresso (PCBs) feito no local é executado de forma rápida e precisa.

Memória de dados na Unidade de Controle Remoto

Caso ocorra alguma anomalia, o display do controle remoto (LCD) indicará um código de alarme, possibilitando um rápido diagnóstico no local.

Função Auto Diagnóstico

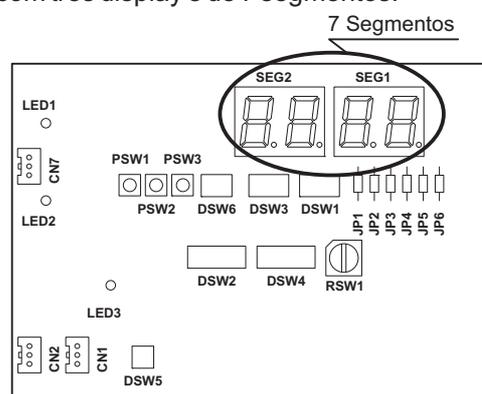
Diagnóstico através do Display de 7 segmentos da Unidade Externa

A Placa de Circuito Impresso (PCB) da Unidade Externa é equipada com três display's de 7 segmentos.

Este display indica diversos parâmetros de operação, tais como:

- Temperatura Ar Externo
- Temperatura de Descarga de Gás
- Temperatura de Evaporação durante a Operação de Aquecimento
- Temperatura de Condensação
- Pressão de Descarga
- Pressão de Sucção
- Tempo de Operação do Compressor

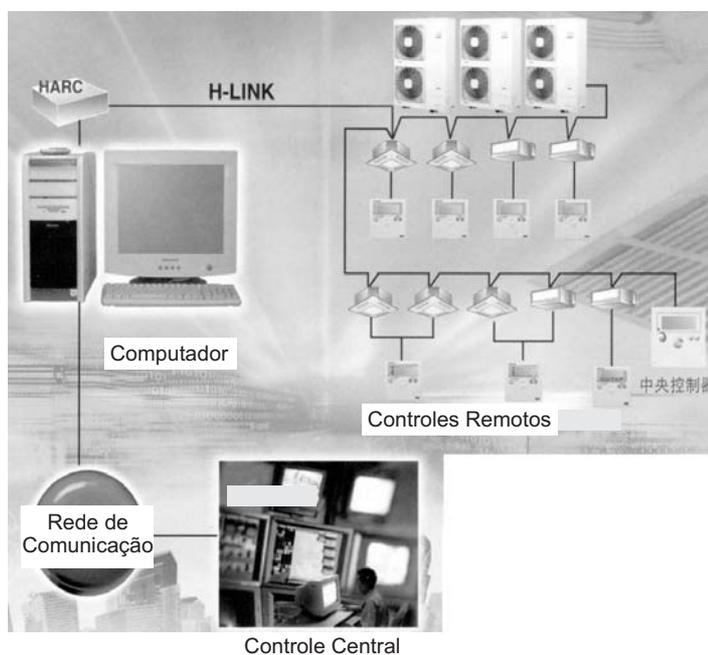
Portanto, é possível executar um diagnóstico rápido e preciso no local, durante a Operação de Teste ou Operação Normal.



CS-NET Sistema de Gerenciamento Central de Ar Condicionado

O Sistema de Gerenciamento Central de Ar Condicionado CS-NET utiliza o Sistema de Comunicação H-LINK para conectar as unidades internas que realiza um Controle Central pelo computador. Simples de utilizar e ao mesmo tempo completo, pode supervisionar e controlar até 64 unidades externas e no máximo 160 unidades internas.

NOTA: Todas as Unidades Internas e Externas podem ser conectados ao Sistema de Comunicação H-LINK II.



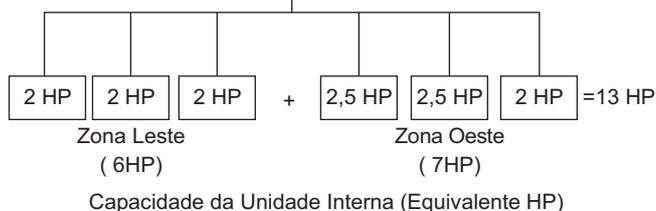
9 CAPACIDADE TOTAL DA UNIDADE EXTERNA REDUZIDA

O sistema SET-FREE permite que a capacidade da unidade externa seja até 30% menor, quando comparado com os Splits convencionais. O diagrama a seguir mostra uma instalação típica com uma carga térmica de pico pela manhã na zona leste, equivalente a uma unidade 6 HP. No período da tarde, ocorre um pico na zona oeste equivalente a uma unidade 7 HP.

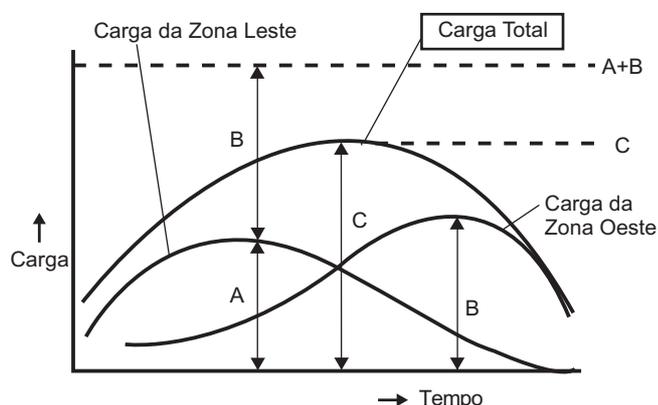
Conseqüentemente, um sistema convencional exigiria uma planta instalada total de 6 HP + 7 HP = 13 HP. A carga simultânea máxima, em geral que ocorre ao meio-dia, é igual a 10 HP. Um sistema SET-FREE de 10 HP pode ser selecionado, e esta capacidade pode ser direcionada para a zona leste ou oeste, através dos controles do sistema.

$$\text{Economia na Planta Instalada} = \frac{13-10}{13} \times 100 = 23\%!!$$

10HP



Exemplo de Sistema de Ar Condicionado



Split Convencional

Seleção pela Capacidade Total de cada Carga Máxima (A+B)



SET FREE

Seleção pela Carga Total que ocorre simultaneamente $((A+B)/C) = 1/0,80 \sim 0,85$

A capacidade da unidade externa poderá ser selecionada de acordo com a carga total de uma instalação, desde que a operação parcial seja obtida através de várias unidades internas.

Set-Free

Fornece o refrigerante de acordo com a carga de cada ambiente.

$$\text{Diferença de Carga} = \frac{10}{13} = 0,77$$

9.1. VASTA GAMA DE POSSIBILIDADES DE FUNCIONAMENTO

Utilizando as unidades Set Free Front Flow, em conjunto com o sistema de Gerenciamento Central (CS-NET WEB), o aumento de desempenho é ainda maior, por exemplo:

- Programa que evita o funcionamento contínuo das unidades, em ambientes desocupados, e aciona o aquecimento ou resfriamento antes de serem ocupados.

- Definição da limitação de temperatura, o que significa que as unidades não funcionam em sua capacidade máxima, se o nível de conforto não exige.

- Bloqueio de funções do controle remoto central, o que evita o uso incorreto ou ineficiente das unidades.

Todas essas funções, além de muitas outras, são plenamente capazes de otimizar o desempenho da instalação.

Vale lembrar que, devido à vasta gama de modelos de unidades internas, é sempre possível encontrar a unidade com a capacidade e o tipo de instalação, que se adequa melhor às suas necessidades.

9.2. MODO DE OPERAÇÃO NOTURNA (FUNÇÃO OPCIONAL)

Com a função opcional "Operação Noturna", os níveis de ruído das unidades externas podem ser configurados em determinados períodos de tempo, para se ajustar à determinados locais (por exemplo, durante a noite, próximo à hospitais ou residências, etc.) (1).

10 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Modelo		RAS8FSNMQ	RAS10FSNMQ	RAS12FSNMQ
Alimentação		AC 3Ø, 380 V/60 Hz, 220 V / 60 Hz		
Capacidade Nominal Resfriamento (1)	kW	23,2	28,6	33,9
	BTU/h	79.200	97.600	115.700
	kcal/h	19.955	24.600	29.155
Capacidade Nominal Resfriamento (2)	kW	22,4	28,0	33,5
	BTU/h	76.400	95.500	114.300
	kcal/h	19.264	24.080	28.810
Capacidade Nominal Aquecimento	kW	25,0	31,5	37,5
	BTU/h	85.300	107.500	128.000
	kcal/h	21.500	27.090	32.250
Cor do Gabinete		Cinza		
Nível de Pressão Sonora (Resf./Aquec.)	dB	53 / 55	56 / 58	59 / 61
Dimensões Externas (A x L x P)	mm	1.650 x 1.100 x 390	1.650 x 1.100 x 390	1.650 x 1.100 x 390
Peso Líquido	kg	168	168	171
Refrigerante		R-410A		
Controle do Fluxo		Válvula de Expansão Controlada por Microcomputador		
Compressor		Hermético (Scroll)		
Modelo		E656DHD	E656DHD	E656DHD
Quantidade		1	1	1
Saída do Motor (N° de Pólos)	kW	4,8 (4)	6,0 (4)	7,2 (4)
Tipo Óleo Refrigerante		FVC68D		
Carga	L/Unid.	1,9	1,9	1,9
Trocador de Calor		Tipo Corrente Cruzada, com Aletas de Alumínio e Tubos de Cobre		
Quantidade Ventilador do Condensador		2	2	2
Vazão de Ar	m³/min.	121	150	163
Saída do Motor (N° de Pólos)	kW	0,17 (8) + 0,12 (6)	0,17 (8) + 0,12 (6)	0,17 (8) + 0,20 (6)
Conexão		Porca Curta		
Tubulação de Refrigerante	Linha de Líquido	mm (Pol.)	Ø9,53 (3/8)	Ø12,7 (1/2)
	Linha de Gás	mm (Pol.)	Ø19,05 (3/4)	Ø22,2 (7/8)
Carga de Refrigerante	kg	5,0	5,5	6,5

NOTAS:

1. As capacidades de Resfriamento e Aquecimento informadas acima, são válidas para 100% de combinação das Unidades Internas, e baseadas na Norma JIS B8616-1984.

Condições para Operação de Resfriamento:

Temp. Entrada do Ar na Unidade Interna: 27°C BS (80°F BS)
 (1) 19,5°C BU (67°F BU)
 (2) 19,0°C BU (66,2°F BU)
 Temp. Entrada do Ar na Unidade Externa: 35°C BS (95°F BS)

Condições para Operação de Aquecimento:

Temp. Entrada do Ar na Unidade Interna: 20°C BS (68°F BS)
 Temp. Entrada do Ar na Unidade Externa: 7°C BS (45°F BS)
 6°C BU (43°F BU)

Comprimento da Tubulação: 7,5 m

Desnível: 0 m

2. O nível de pressão sonora é baseado nas seguintes condições:

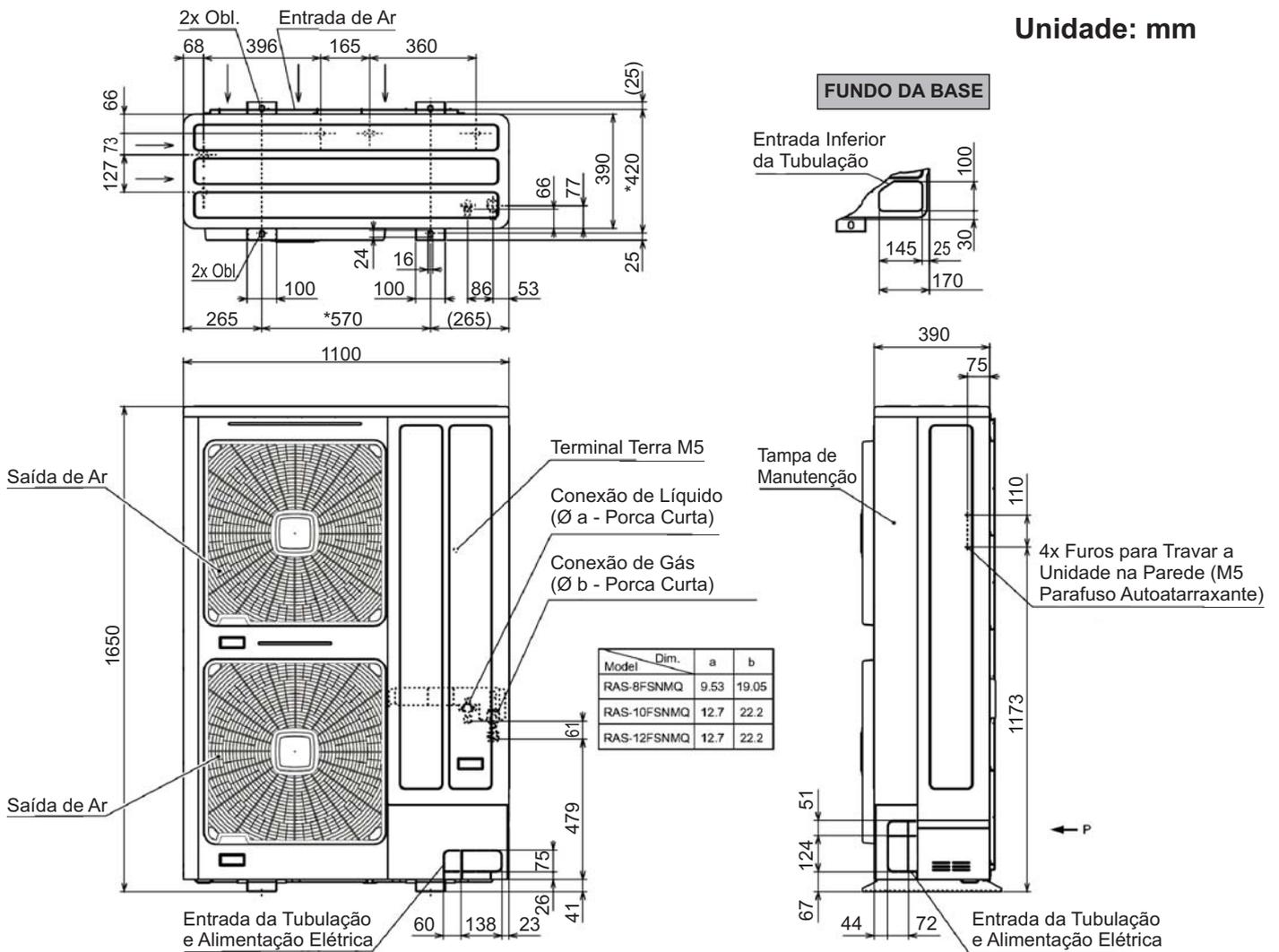
Medido à 1 metro do painel de serviço da Unidade Externa, e 1,5 metro do nível do piso.

Os níveis de pressão sonora informados acima, são válidos para o modo de resfriamento. Para o modo de aquecimento, aumenta aprox. 1 ~ 2 dBA.

Os dados acima, foram medidos em uma câmara anecóica, de modo que no local, o som refletido deve ser levado em consideração.

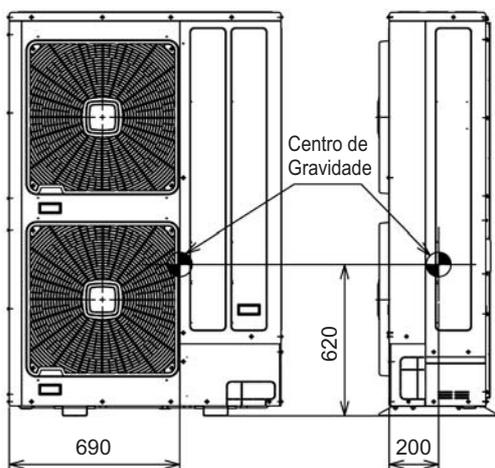
11 DADOS DIMENSIONAIS

Unidade: mm

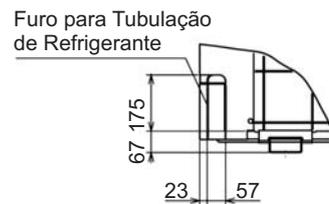


NOTAS: Respingos de água do dreno ocorrerá durante a operação de aquecimento ou descongelamento.
 1) Certifique-se de que a base onde a unidade será instalada seja plana, nivelada e resistente para evitar vibração e tenha altura para drenar a água condensada.
 2) Instale próximo a unidade externa um ponto para coleta de dreno de água condensada.

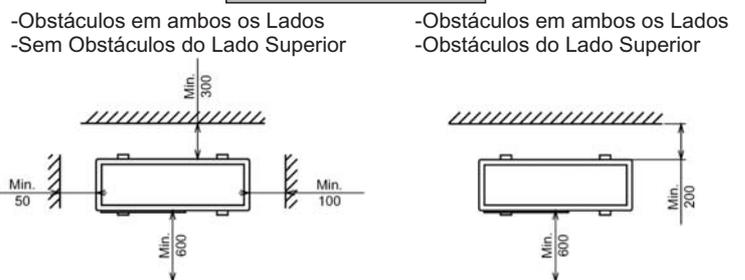
CENTRO DE GRAVIDADE



VISTA "P"



ESPAÇO DE SERVIÇO



NOTAS: AS ESPECIFICAÇÕES DESSE DESENHO ESTAO SUJEITAS A MUDANÇAS SEM PRÉVIO AVISO PARA POSSIBILITAR A HITACHI TRAZERAS MAIS RECENTES INOVAÇÕES AS SEUS CLIENTES.

- 1) Verifique a necessidade da carga adicional de refrigerante de acordo com o comprimento da tubulação;
- 2) Verifique as Válvulas de Serviço;
- 3) Com o dimensional de 170 mm (Detalhe Fundo da Base) é possível executar o trabalho de tubulação à partir do funco da base sem a interferência de fundações;
- 4) * Dimensões indicando a furação entre as bases;
- 5) Quando o comprimento da tubulação for maior que 70 m selecione o Ø 12,7 (líquido), apenas para o modelo RAS8FSNMQ.

12 INSTALAÇÃO DA UNIDADE EXTERNA

12.1. VERIFICAÇÃO INICIAL

Instale a unidade externa em local com boa ventilação, sem umidade.

Instale a unidade externa em local onde seu ruído ou a descarga do ar, não afetem os vizinhos nem a vegetação adjacente.

Certifique-se de que a base (fundação) onde a unidade será instalada seja plana, nivelada e suficientemente resistente.

Não instale a unidade externa em locais com alto nível de névoa oleosa, maresia, gases inflamáveis, gases danosos, tais como o enxofre, ou ambientes ácidos ou alcalinos.

Não instale a unidade externa em local onde ondas eletromagnéticas sejam irradiadas diretamente na caixa elétrica.

Instale a unidade externa o mais distante possível, ou pelo menos 3 metros, de fontes irradiadoras de ondas eletromagnéticas.

Quando a unidade externa for instalada em locais sujeitos à neve, instale um "Para Vento" (acessório opcional) no topo da unidade externa.

Instale a unidade externa em local à sombra ou que não seja exposto diretamente à radiação solar, ou à irradiação de uma fonte de calor de elevada temperatura.

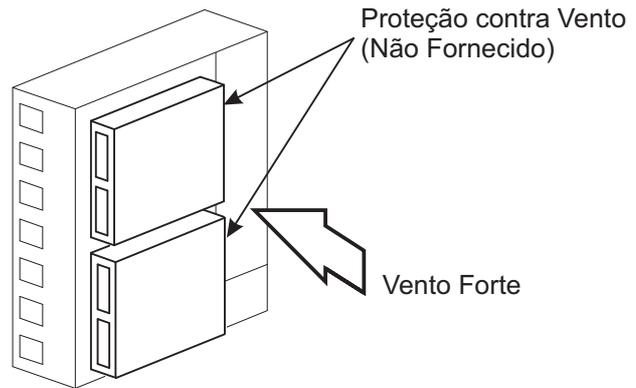
Não instale a unidade externa em local poeirento ou sujeito à qualquer outro tipo de contaminação que possa bloquear o trocador de calor externo.

Instale a unidade externa em uma área com acesso limitado ao público em geral.

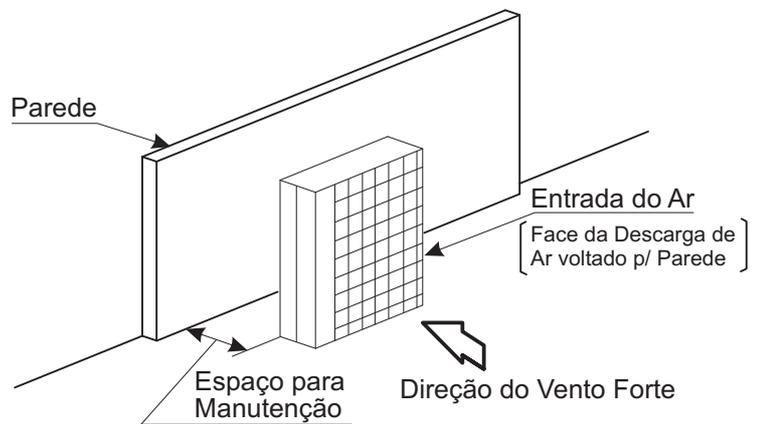
Não instale a unidade externa em local com vento sazonal soprando diretamente sobre o trocador de calor externo, ou diretamente no ventilador da unidade externa.

Quando a unidade externa for instalada em espaços abertos e que não há edifícios ou outro obstáculo, instale uma proteção contra vento forte ou instale perto da parede. Garantir um espaço suficientemente para manutenção do equipamento.

(1) Proteção contra Vento



(2) Parede para Proteção contra Vento

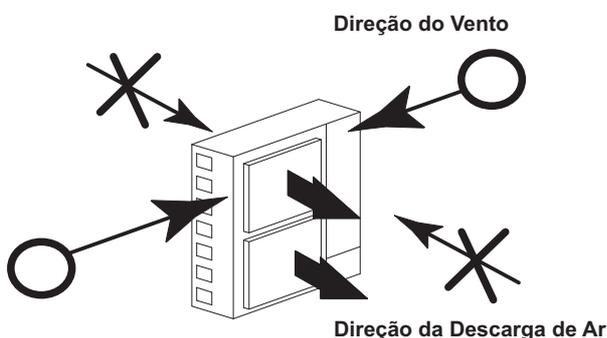


NOTA

Quando o vento forte sopra em direção a descarga de ar, o ventilador da unidade externa pode girar inversamente danificando-o.

⚠ CUIDADO

As aletas de alumínio possuem bordas cortantes. Tenha cuidado para evitar ferimentos.



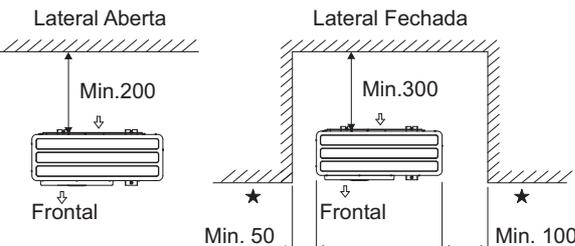
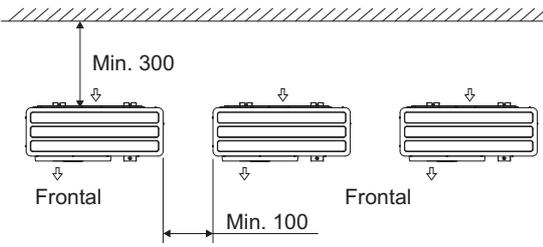
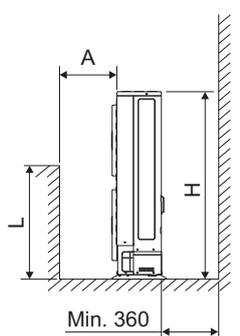
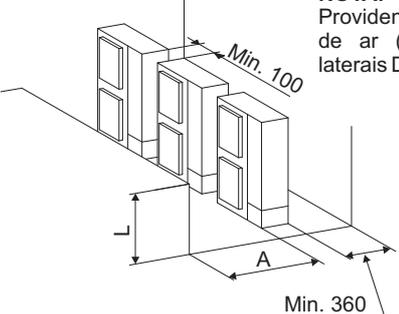
12.2. DISTÂNCIAS MÍNIMAS RECOMENDADAS PARA INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DA UNID. EXTERNA

Instale a unidade externa com um espaço suficiente em torno da mesma para operação e manutenção, como mostra nas imagens abaixo.

(1) Obstáculos na Parte Traseira da Unidade

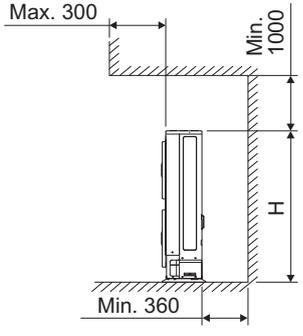
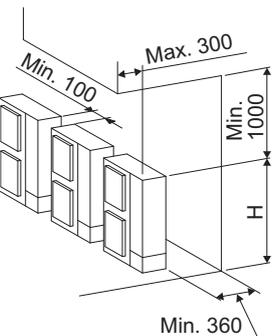
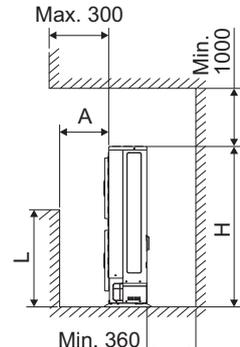
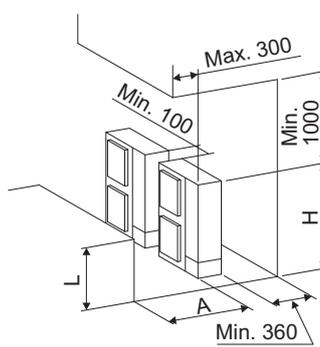
(a) Parte Superior está Aberto

(mm)

Espaço de Instalação para uma só Unidade	Espaço de Instalação para Várias Unidades
 <p>Posição de Ajuste "★" com o lado frontal da Unidade.</p>	 <p>NOTA: Abra ambos os lados Direito e Esquerdo.</p>
<p>NOTA: Providencie um Duto de Saída de ar (Opcional) e abra as laterais Direita e Esquerda.</p> 	<p>NOTA: Providencie um Duto de Saída de ar (Opcional) e abra as laterais Direita e Esquerda.</p> 

(b) Obstáculos acima da Unidade

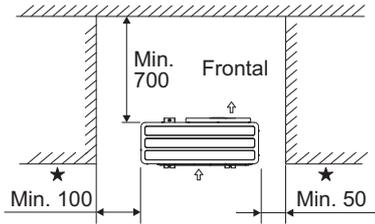
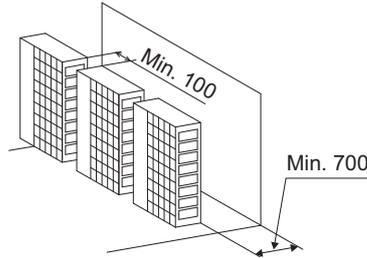
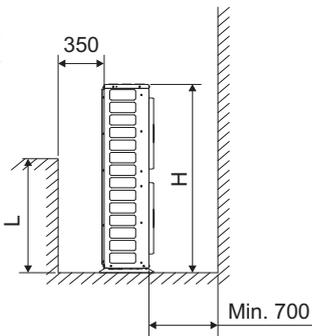
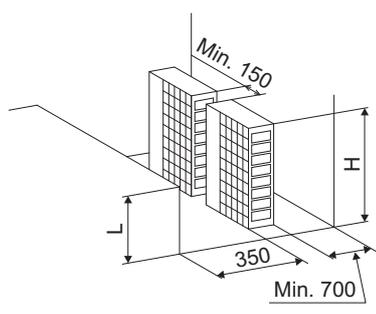
(mm)

Espaço de Instalação para uma só Unidade	Espaço de Instalação para Várias Unidades
	<p>NOTA: Não coloque Obstáculos nas laterais Direita e Esquerda.</p> 
<p>NOTA: Providencie um Duto de Saída de ar (Opcional) e abra as laterais Direita e Esquerda.</p> 	<p>NOTAS: Não ultrapasse mais que 02 unidades para instalação de várias unidades. Providencie um Duto de Saída de ar (Opcional) e abra as laterais Direita e Esquerda.</p> 

(2) Obstáculos na Parte Frontal da Unidade

(a) Parte Superior está Aberto

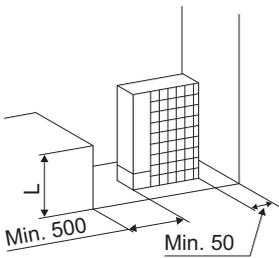
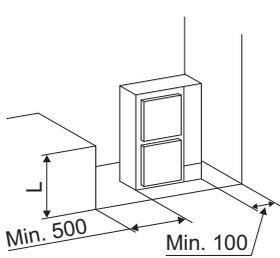
(mm)

Espaço de Instalação para uma só Unidade	Espaço de Instalação para Várias Unidades
<p>NOTA: Providencie um Duto de Saída de ar (Opcional) e abra as laterais Direita ou Esquerda.</p>  <p>Min. 700 Frontal</p> <p>Min. 100</p> <p>Min. 50</p> <p>Posição de Ajuste "★" com o lado frontal da Unidade.</p>	<p>NOTA: Providencie um Duto de Saída de ar (Opcional) e abra as laterais Direita e Esquerda.</p>  <p>Min. 100</p> <p>Min. 700</p>
<p>NOTA: Providencie um Duto de Saída de ar (Opcional) e abra as laterais Direita e Esquerda.</p>  <p>350</p> <p>H</p> <p>L</p> <p>Min. 700</p>	<p>NOTAS: Não ultrapasse mais que 02 unidades para instalação de várias unidades. Providencie um Duto de Saída de ar (Opcional) e abra as laterais Direita e Esquerda.</p>  <p>Min. 150</p> <p>H</p> <p>L</p> <p>350</p> <p>Min. 700</p>

(3) Obstáculos na Lateral Direita e Lateral Esquerda

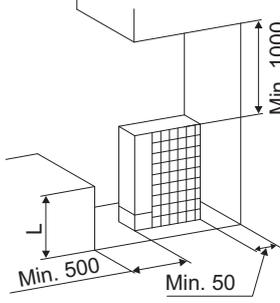
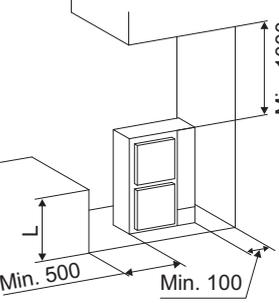
(a) Parte Superior está Aberto

(mm)

Espaço de Instalação para uma só Unidade	
 <p>Min. 500</p> <p>Min. 50</p>	 <p>Min. 500</p> <p>Min. 100</p>

(b) Obstáculos Acima da Unidade

(mm)

Espaço de Instalação para uma só Unidade	
 <p>Min. 1000</p> <p>Min. 500</p> <p>Min. 50</p>	 <p>Min. 1000</p> <p>Min. 500</p> <p>Min. 100</p>

NOTA

Se L é maior que H, fixe as unidades em uma base de modo que H seja maior ou igual ao L.

Exemplo:

H: Altura da Unidade (1650 mm) + Altura da Base de Concreto

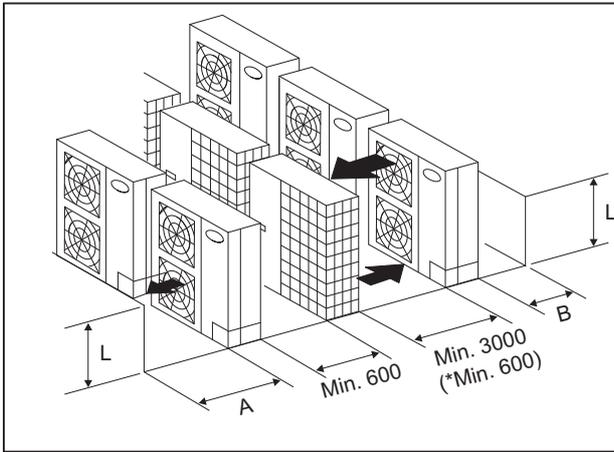
Nesta situação certifique-se que a base esteja fechada e não possibilite curto circuito de ar.

Em cada caso, instale a unidade externa de modo que não possibilite curto circuito de ar.

L	A
$0 < L \leq 1/2 H$	600 ou mais
$1/2 H < L \leq H$	1400 ou mais

(3) Instalação de Várias Unidades

(mm)



NOTAS:

Providencie uma distância de no mínimo 15 mm entre cada unidade e não coloque obstáculos nas laterais esquerda e direita.

Se L é maior que H, fixe as unidades em uma base de modo que H seja maior ou igual ao L.

Nesta situação certifique-se que a base esteja fechada e não possibilite curto circuito de ar.

Em cada caso, instale a unidade externa de modo que não possibilite curto circuito de ar.

* Providencie um Duto de Saída de Ar.

12.3. FUNDAÇÕES

Fundações em Concreto

(1) A altura da fundação deverá ser 150 mm acima do nível do piso.

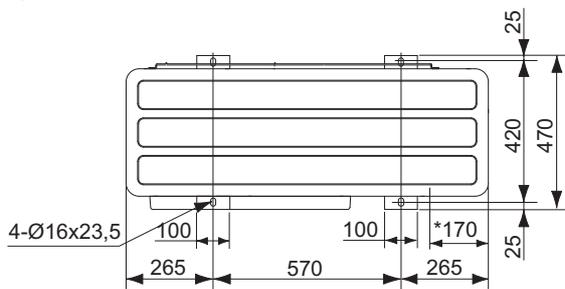
(2) Instale um dreno em torno da fundação para que a água seja drenada regularmente.

(3) Instale a unidade externa sobre uma superfície plana e horizontal. Certifique-se de que a diferença entre os 4 lados (esquerdo, direito, frontal e traseiro) não seja maior que 10 mm.

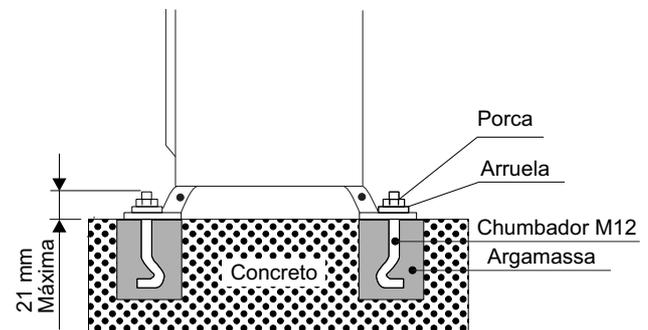
(4) Providencie fundações corretas e fortes, de modo que:

- a) A Unidade Externa não fique inclinada.
- b) Não ocorra ruído anormal
- c) A Unidade Externa não tombe devido a um forte vento ou a um terremoto.

(5) A fixação das unidades externas devem ser feita com chumbadores, conforme indicado nas figuras a seguir.



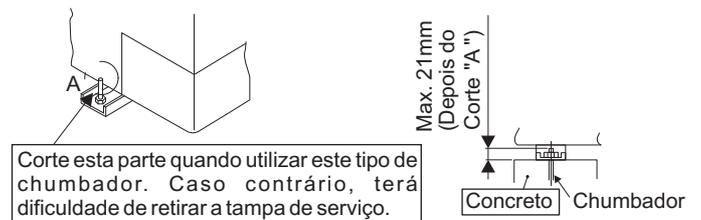
Fixe a unidade externa com os chumbadores.



NOTA:

* Conduza o trabalho pelo lado inferior que é fácil e sem a interferência da fundação.

Exemplo de fixação da Unidade Externa



(6) Ao instalar a unidade em uma laje ou em uma varanda, a água do dreno poderá se congelar em madrugadas frias. Portanto, evite fazer o dreno em uma área por onde as pessoas circulam, pois a água no piso poderá congelar, tornando-o escorregadio.

13 GUIA DE SELEÇÃO

(1) Codificação do Modelo da Unidade Interna

Exemplo:



Tipo Parede	RPK	Tipo Teto Aparente	RPC
Tipo Cassete Júnior 4 Vias	RCIM	Tipo Teto Embutido	RPI
Tipo Cassete 4 Vias	RCI	Tipo Piso Duto	RPD
Tipo Cassete 2 Vias	RCD	Tipo Piso Aparente	RPF
Tipo Cassete 1 Via	RCIS	Tipo Piso Embutido	RPFI

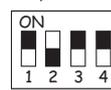
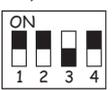
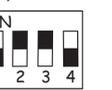
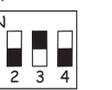
OBSERVAÇÃO:

Selecione as unidades interna e externa de modo que a potência interna total (HP) seja próxima à potência da unidade externa (HP).

(2) Capacidade Nominal das Unidades Internas (RPI)

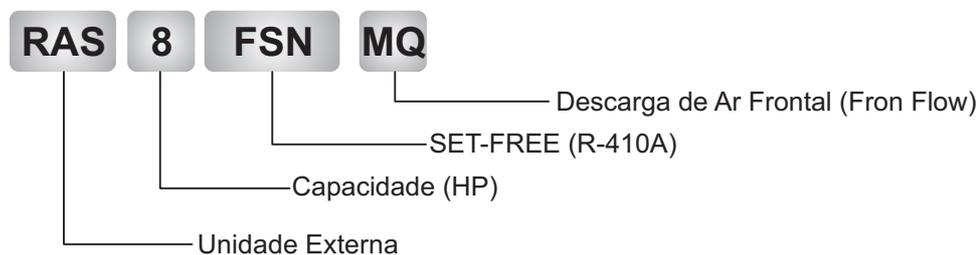
Capacidade (HP)		0,8	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0
Capacidade Resfriamento	kW	2,2	2,8	4,3	5,6	7,1	8,4	11,2	14,2	16
	kcal/h	1.900	2.410	3.700	4.820	6.110	7.230	9.640	12.220	13.760
	BTU/h	7.510	9.560	14.680	19.110	24.230	28.670	38.220	48.460	54.490
Capacidade Aquecimento	kW	2,6	3,3	4,9	6,5	8,1	9,6	13	16,3	18
	kcal/h	2.240	2.840	4.220	5.590	6.970	8.260	11.180	14.020	15.480
	BTU/h	8.880	11.270	16.730	22.190	27.650	32.760	44.370	55.630	61.300

Possibilidade de Ajuste da Capacidade através da Dip Switch

Capacidade (HP)	0,8	1,3	1,8	2,3	
Capacidade Variável	0,8 ← 1,0	1,3 ← 1,5	1,8 ← 2,0	2,3 ← 2,5	
Capacidade Resfriamento	kW	2,2	3,8	5,2	6,7
	kcal/h	1.900	3.300	4.500	5.800
	BTU/h	7.510	13.000	17.800	22.900
Capacidade Aquecimento	kW	2,6	4,2	5,6	7,5
	kcal/h	2.240	3.600	4.800	6.500
	BTU/h	8.880	14.300	19.100	25.600
Modelos Aplicados	RPK, RCI RCD, RPI	RPK, RCI RCD, RPI RPF, RPFI	RPK, RCI RCD, RPC RPI	RCI, RCD RPC, RPI	
Ajuste da Dip Switch (DSW3) da Unidade Interna	0,8 HP ← 1,0 HP	1,3 HP ← 1,5 HP	1,8 HP ← 2,0 HP	2,3 HP ← 2,5 HP	
	 Reduzida  Padrão	 Reduzida  Padrão	 Reduzida  Padrão	 Reduzida  Padrão	

(3) Codificação do Modelo da Unidade Externa

Exemplo:



(4) Capacidade Nominal da Unidade Externa

Modelo		RAS8FSNMQ	RAS10FSNMQ	RAS12FSNMQ
Capacidade (HP)		8	10	12
Capacidade Resfriamento	kW	22,4	28,0	33,5
	kcal/h	19.264	24.080	28.810
	BTU/h	76.400	95.500	114.300
Capacidade Aquecimento	kW	25,0	31,5	37,5
	kcal/h	21.500	27.090	32.250
	BTU/h	85.300	107.500	128.000

A Capacidade Nominal da Unidade Externa está sob a condição de que a potência total das Unidades Interna total (HP) seja a mesma da Unidade Externa (HP).

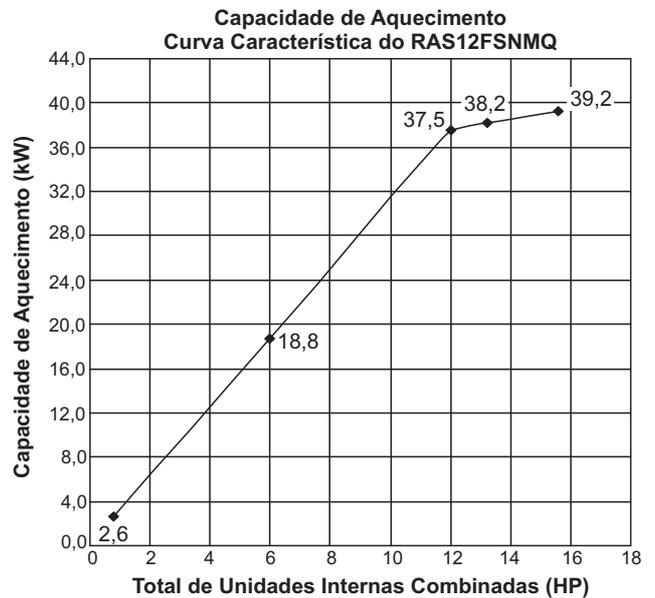
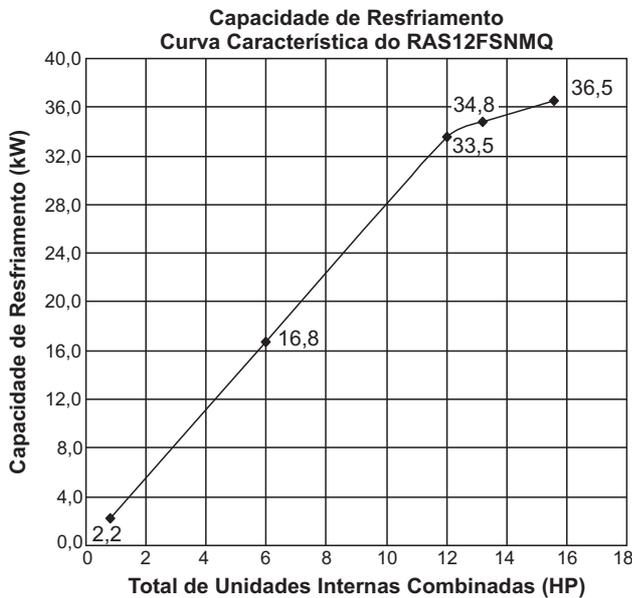
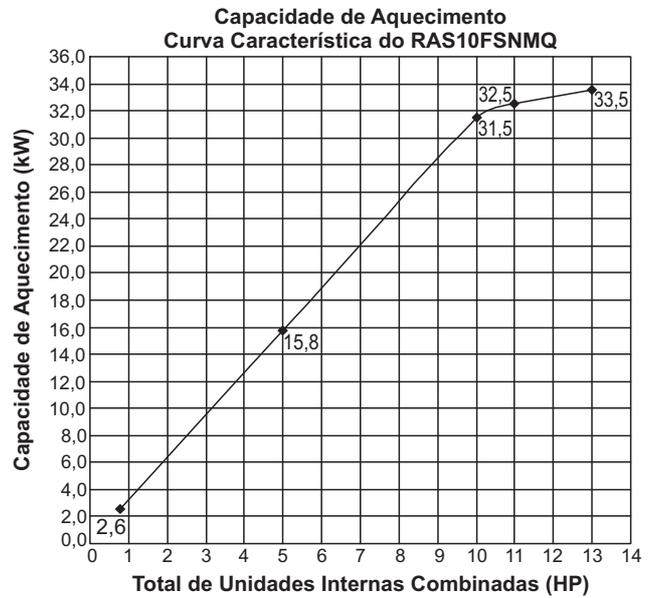
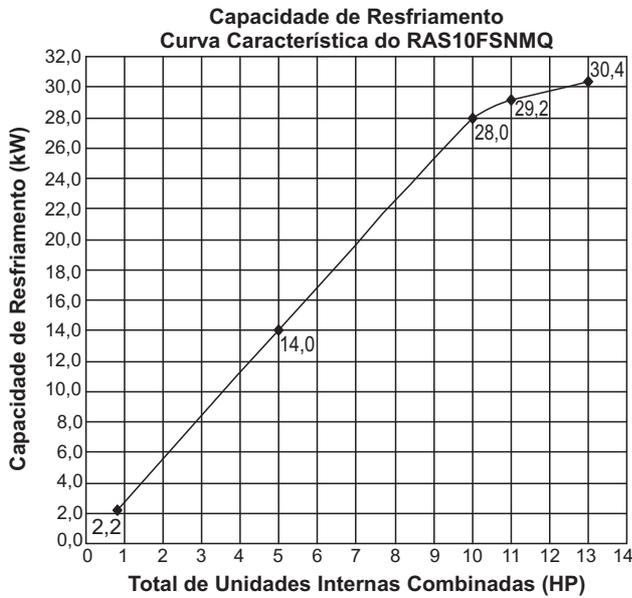
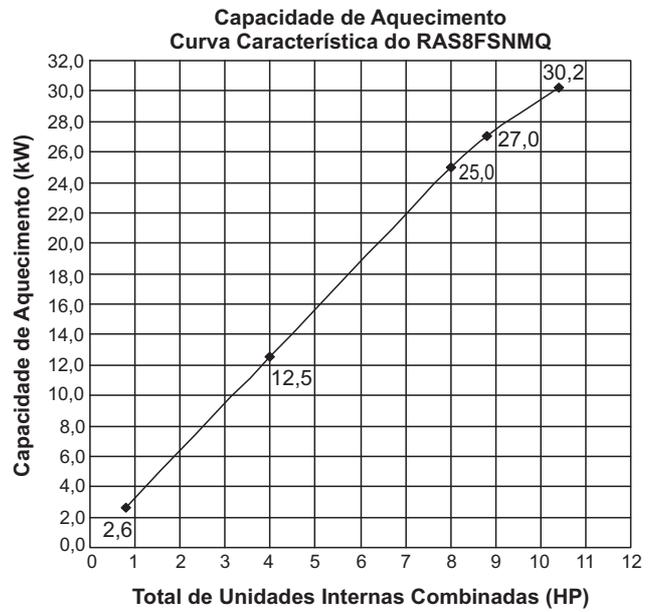
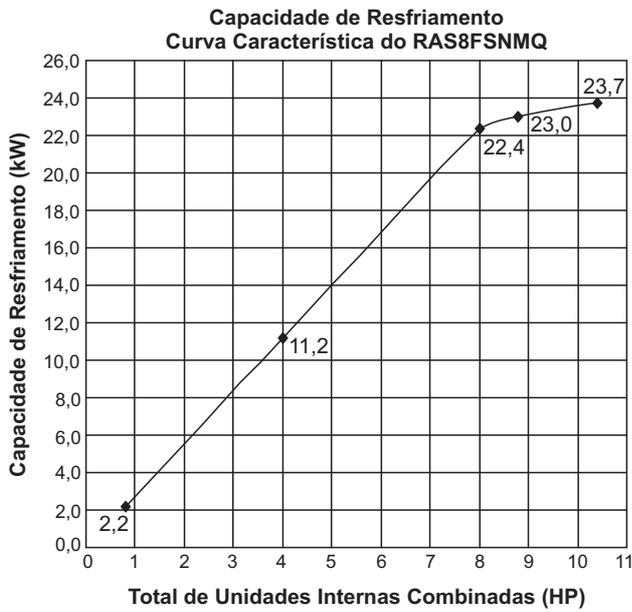
(5) Capacidade Máxima Atual da Unidade Externa

Capacidade Máxima Atual da Unidade Externa =[Capacidade da Unidade Externa na Temperatura Nominal x Fator de Correção de Acordo com a Capacidade Total da Unidade Interna x Fator de Correção de Acordo com o Comprimento e Desnível da Tubulação x Fator de Correção de Acordo com Condição de Temperatura]

Ver tabelas para Fator de Correção de acordo com a condição de temperatura.

13.1. CURVA CARACTERÍSTICA DE CAPACIDADE

Os gráficos a seguir mostram as características de capacidade das unidades externas, combinados com a capacidade total em HP das unidades internas, em condição padrão, com tubulação do refrigerante na horizontal e 7,5m de comprimento.



13.2. TABELAS DE CAPACIDADE DE RESFRIAMENTO

FATOR DE CORREÇÃO EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA

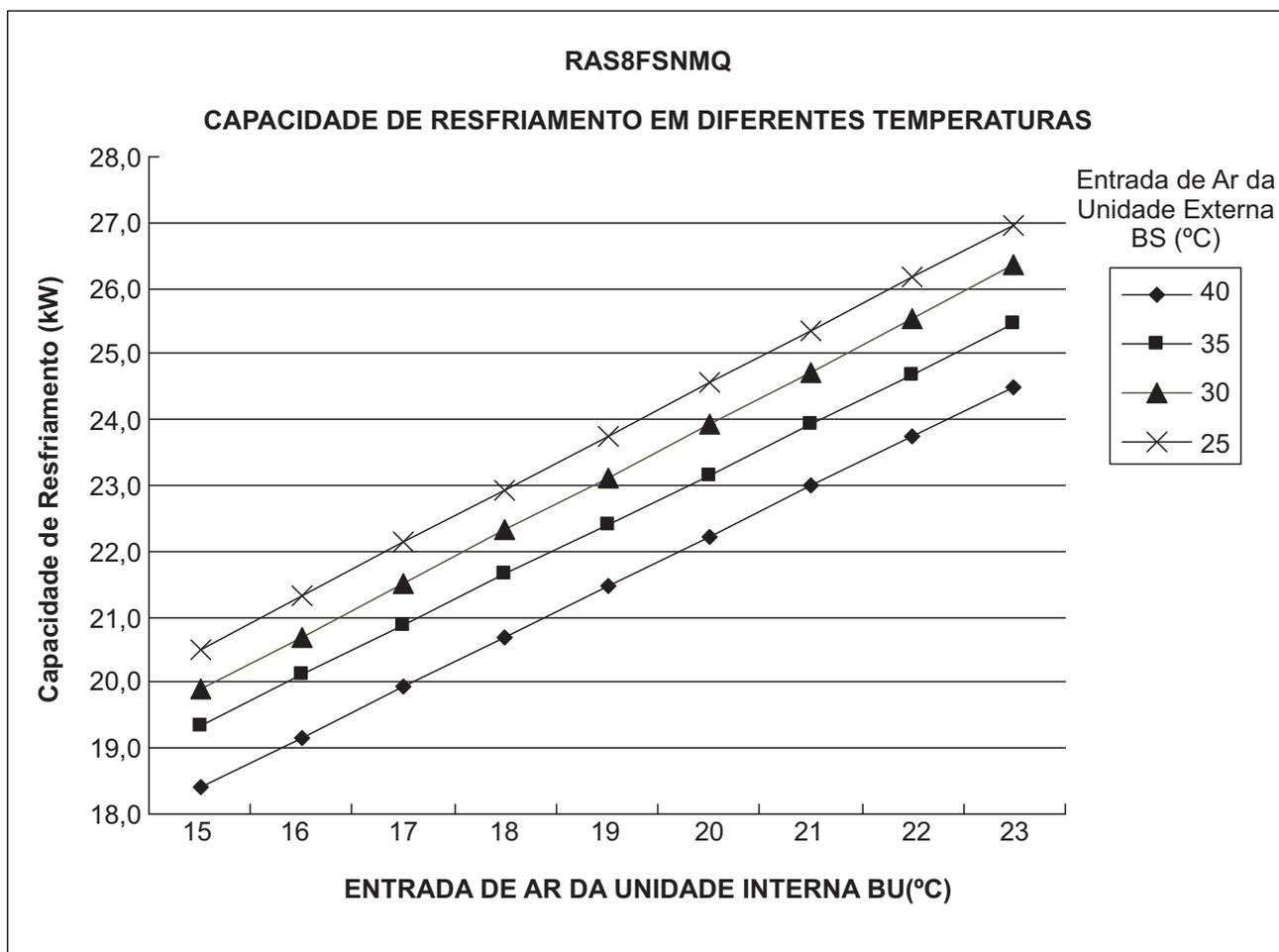
1. RAS8FSNMQ

Fator de Correção da Capacidade de Resfriamento em Função da Temperatura										
Entrada de Ar da Unid. Externa BS (°C) \ Entrada de Ar da Unid. Interna BU (°C)	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	40	0,82	0,86	0,89	0,92	0,96	0,99	1,03	1,06	1,09
35	0,86	0,90	0,93	0,97	1,00	1,03	1,07	1,10	1,14	
30	0,89	0,92	0,96	1,00	1,03	1,07	1,10	1,14	1,18	
25	0,92	0,95	0,99	1,02	1,06	1,10	1,13	1,17	1,20	

BS: Bulbo Seco ; BU: Bulbo Úmido

Capacidade de Resfriamento										Unid.: kW
Entrada de Ar da Unid. Externa BS (°C) \ Entrada de Ar da Unid. Interna BU (°C)	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	40	18,4	19,2	19,9	20,7	21,5	22,2	23,0	23,7	24,5
35	19,4	20,1	20,9	21,6	22,4	23,2	23,9	24,7	25,4	
30	19,9	20,7	21,5	22,3	23,1	23,9	24,7	25,5	26,3	
25	20,5	21,3	22,1	22,9	23,7	24,6	25,4	26,2	27,0	

BS: Bulbo Seco ; BU: Bulbo Úmido



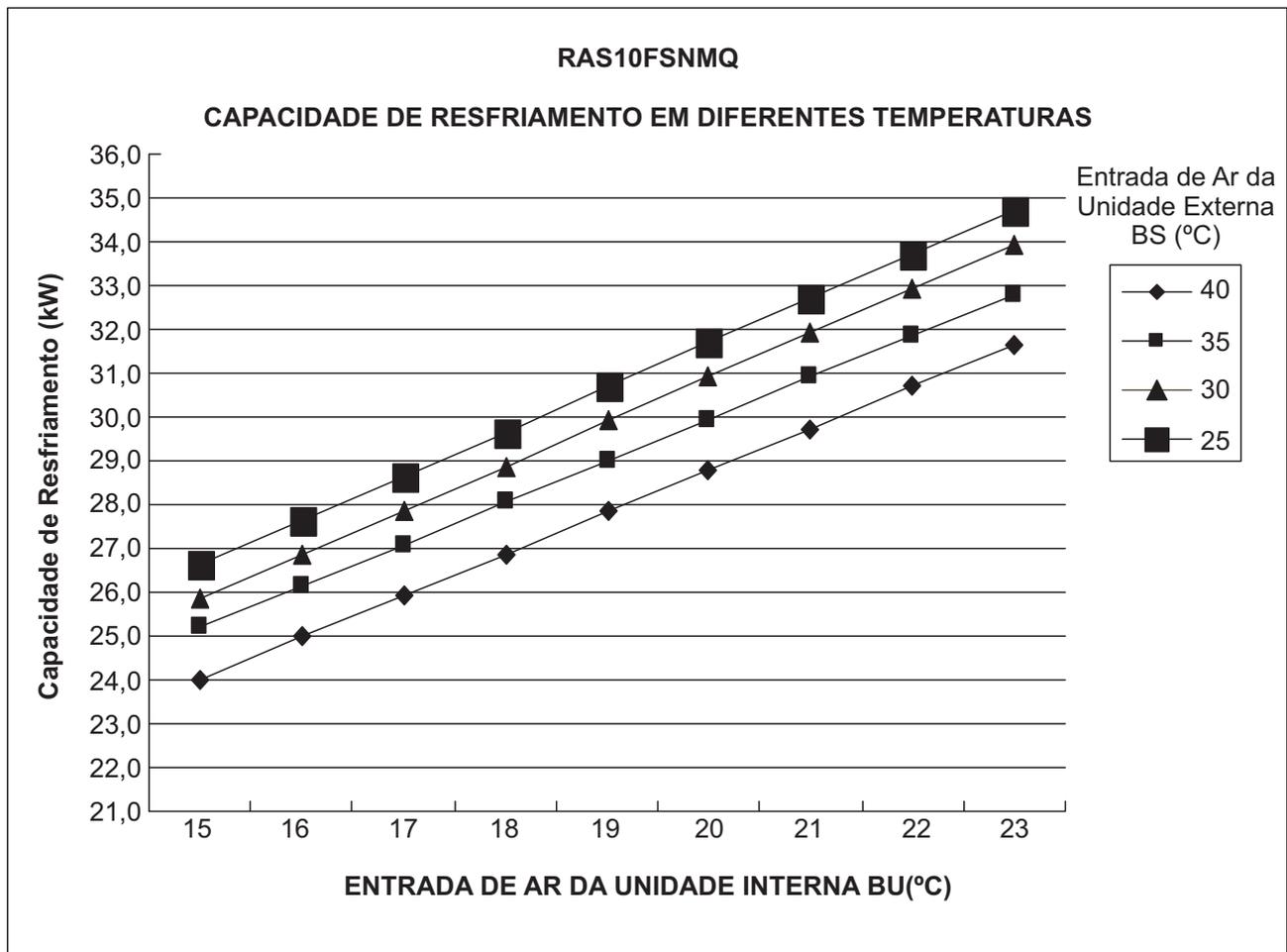
2. RAS10FSNMQ

Fator de Correção da Capacidade de Resfriamento em Função da Temperatura										
Entrada de Ar da Unid. Externa BS (°C) \ Entrada de Ar da Unid. Interna BU (°C)	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	40	0,82	0,86	0,89	0,92	0,96	0,99	1,03	1,06	1,09
35	0,86	0,90	0,93	0,97	1,00	1,03	1,07	1,10	1,14	
30	0,89	0,92	0,96	1,00	1,03	1,07	1,10	1,14	1,18	
25	0,92	0,95	0,99	1,02	1,06	1,10	1,13	1,17	1,20	

BS: Bulbo Seco ; BU: Bulbo Úmido

Capacidade de Resfriamento										Unid.: kW
Entrada de Ar da Unid. Externa BS (°C) \ Entrada de Ar da Unid. Interna BU (°C)	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	40	23,0	24,0	24,9	25,9	26,8	27,8	28,7	29,7	30,6
35	24,2	25,1	26,1	27,0	28,0	29,0	29,9	30,9	31,8	
30	24,9	25,9	26,9	27,9	28,9	29,9	30,9	31,9	32,9	
25	25,6	26,7	27,7	28,7	29,7	30,7	31,7	32,7	33,7	

BS: Bulbo Seco ; BU: Bulbo Úmido



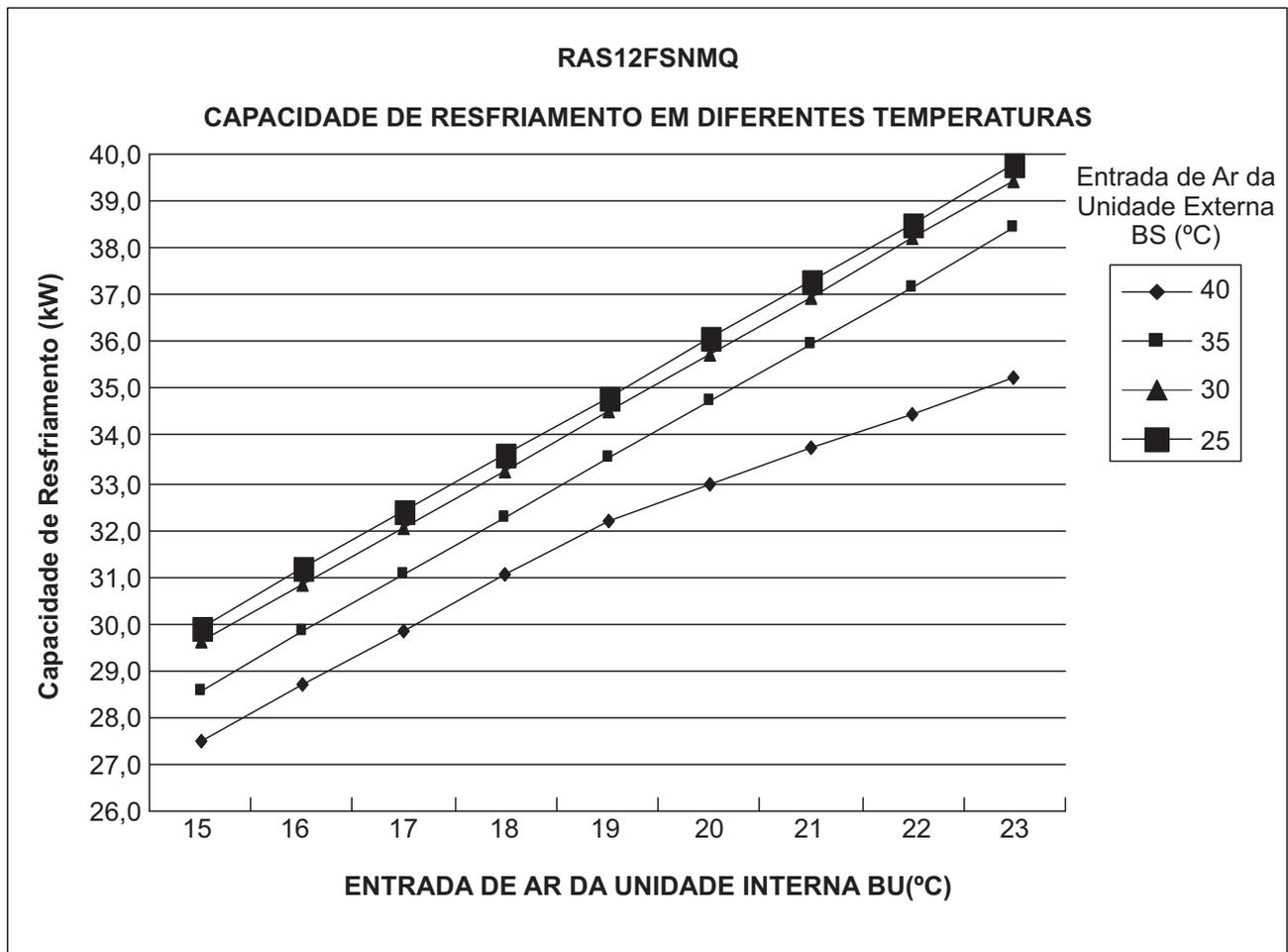
3. RAS12FSNMQ

Fator de Correção da Capacidade de Resfriamento em Função da Temperatura										
Entrada de Ar da Unid. Externa BS (°C)	Entrada de Ar da Unid. Interna BU (°C)	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	40		0,82	0,86	0,89	0,93	0,96	0,98	1,01	1,03
35		0,85	0,89	0,93	0,96	1,00	1,04	1,07	1,11	1,15
30		0,88	0,92	0,96	0,99	1,03	1,07	1,10	1,14	1,18
25		0,89	0,93	0,97	1,00	1,04	1,08	1,11	1,15	1,19

BS: Bulbo Seco ; BU: Bulbo Úmido

Capacidade de Resfriamento										Unid.: kW
Entrada de Ar da Unid. Externa BS (°C)	Entrada de Ar da Unid. Interna BU (°C)	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	40		27,5	28,7	29,9	31,0	32,2	33,0	33,7	34,5
35		28,6	29,8	31,0	32,3	33,5	34,7	36,0	37,2	38,4
30		29,6	30,8	32,0	33,3	34,5	35,7	37,0	38,2	39,4
25		29,9	31,2	32,4	33,6	34,8	36,1	37,3	38,5	39,8

BS: Bulbo Seco ; BU: Bulbo Úmido



13.3. TABELAS DE CAPACIDADE DE AQUECIMENTO

FATOR DE CORREÇÃO EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA

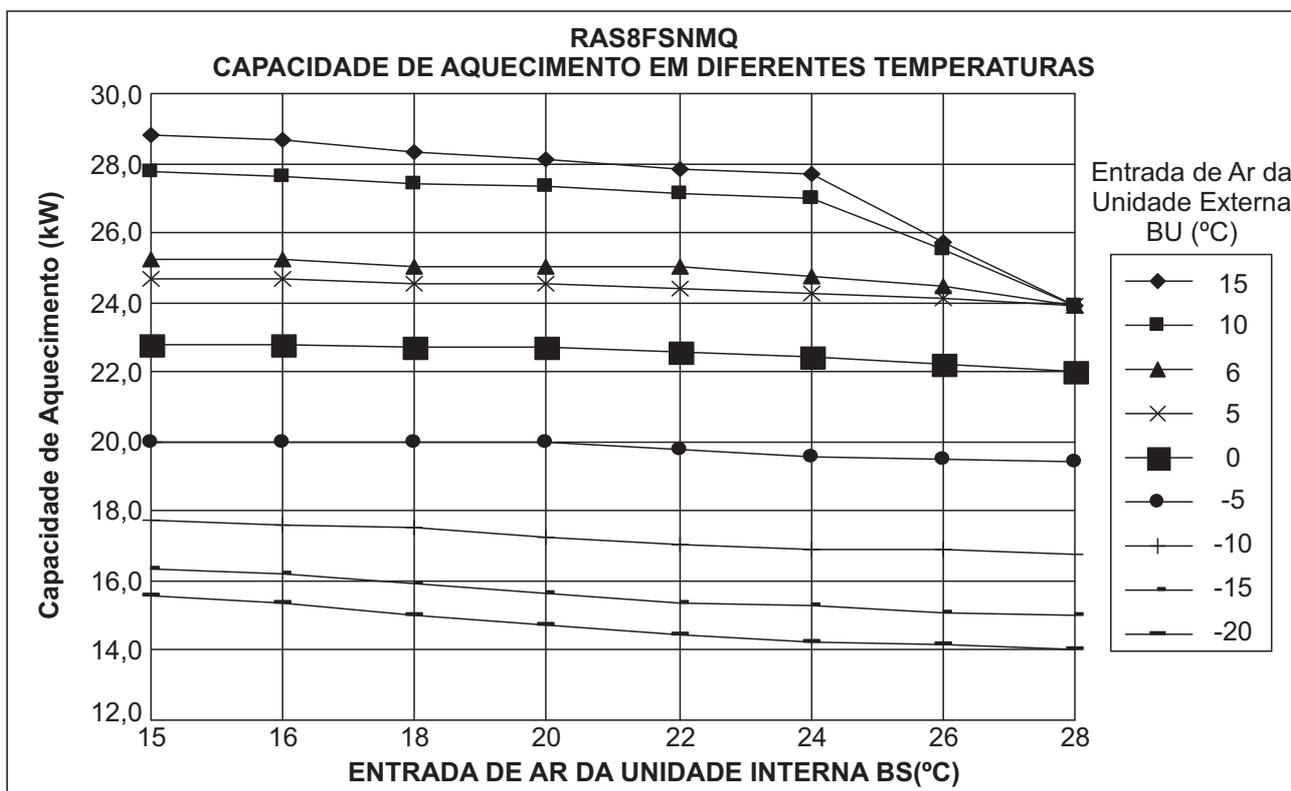
1. RAS8FSNMQ

Fator de Correção da Capacidade de Aquecimento em Função da Temperatura									
Entrada de Ar da Unid. Externa BU (°C)	Entrada de Ar da Unid. Interna BS (°C)	15	16	18	20	22	24	26	28
		15	1,15	1,15	1,13	1,13	1,11	1,11	1,03
10	1,11	1,10	1,10	1,09	1,09	1,08	1,02	0,96	
6	1,01	1,01	1,00	1,00	1,00	0,99	0,98	0,96	
5	0,99	0,99	0,98	0,98	0,98	0,97	0,96	0,96	
0	0,91	0,91	0,91	0,91	0,90	0,90	0,89	0,88	
-5	0,80	0,80	0,80	0,80	0,79	0,78	0,78	0,78	
-10	0,71	0,71	0,70	0,69	0,68	0,68	0,68	0,67	
-15	0,65	0,65	0,64	0,63	0,62	0,61	0,60	0,60	
-20	0,62	0,62	0,60	0,59	0,58	0,57	0,57	0,56	

BS: Bulbo Seco ; BU: Bulbo Úmido

Capacidade de Aquecimento									Unid.: kW
Entrada de Ar da Unid. Externa BU (°C)	Entrada de Ar da Unid. Interna BS (°C)	15	16	18	20	22	24	26	28
		15	28,8	28,7	28,3	28,1	27,9	27,7	25,7
10	27,8	27,6	27,4	27,3	27,1	27,0	25,5	23,9	
6	25,3	25,3	25,0	25,0	25,0	24,8	24,5	23,9	
5	24,6	24,6	24,6	24,6	24,4	24,3	24,1	23,9	
0	22,8	22,8	22,7	22,7	22,6	22,4	22,2	22,0	
-5	20,0	20,0	20,0	20,0	19,8	19,6	19,5	19,4	
-10	17,7	17,6	17,5	17,3	17,1	16,9	16,9	16,8	
-15	16,3	16,2	15,9	15,7	15,4	15,3	15,1	15,0	
-20	15,6	15,4	15,0	14,7	14,4	14,3	14,2	14,1	

BS: Bulbo Seco ; BU: Bulbo Úmido



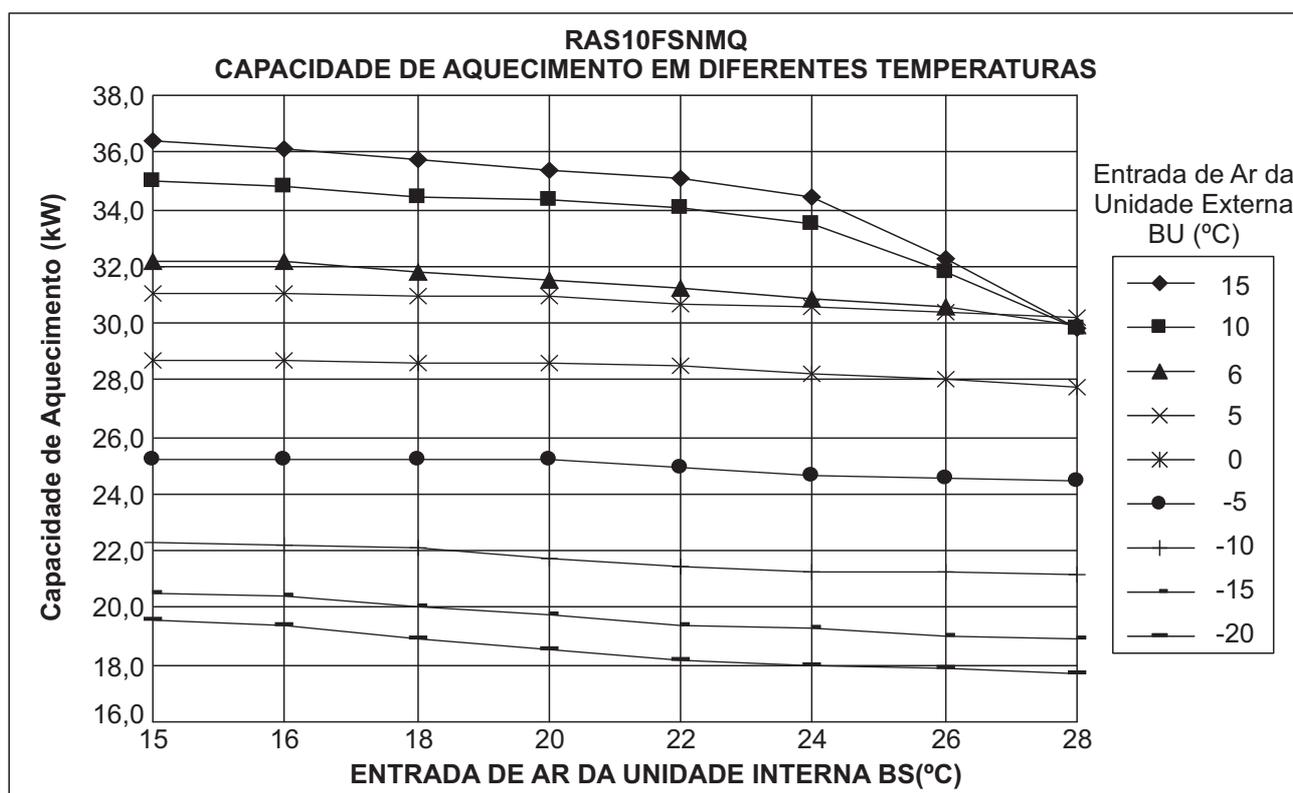
2. RAS10FSNMQ

Fator de Correção da Capacidade de Aquecimento em Função da Temperatura									
Entrada de Ar da Unid. Externa BU (°C)	Entrada de Ar da Unid. Interna BS (°C)	15	16	18	20	22	24	26	28
	15		1,15	1,15	1,13	1,12	1,11	1,09	1,02
10		1,11	1,11	1,09	1,09	1,08	1,06	1,01	0,95
6		1,02	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,95
5		0,99	0,99	0,98	0,98	0,98	0,97	0,96	0,96
0		0,91	0,91	0,91	0,91	0,90	0,90	0,89	0,88
-5		0,80	0,80	0,80	0,80	0,79	0,78	0,78	0,78
-10		0,71	0,71	0,70	0,69	0,68	0,68	0,68	0,67
-15		0,65	0,65	0,64	0,63	0,62	0,61	0,60	0,60
-20		0,62	0,62	0,60	0,59	0,58	0,57	0,57	0,56

BS: Bulbo Seco ; BU: Bulbo Úmido

Capacidade de Aquecimento									Unid.: kW
Entrada de Ar da Unid. Externa BU (°C)	Entrada de Ar da Unid. Interna BS (°C)	15	16	18	20	22	24	26	28
	15		36,4	36,1	35,7	35,4	35,1	34,5	32,2
10		35,0	34,8	34,5	34,3	34,0	33,5	31,8	29,8
6		32,1	32,1	31,8	31,5	31,2	30,9	30,6	29,9
5		31,1	31,1	30,9	30,9	30,7	30,6	30,4	30,2
0		28,7	28,7	28,6	28,6	28,5	28,2	28,0	27,8
-5		25,2	25,2	25,2	25,2	24,9	24,7	24,6	24,5
-10		22,3	22,2	22,1	21,7	21,5	21,3	21,3	21,1
-15		20,6	20,4	20,1	19,7	19,4	19,3	19,0	18,9
-20		19,6	19,4	18,9	18,5	18,2	18,0	17,8	17,7

BS: Bulbo Seco ; BU: Bulbo Úmido



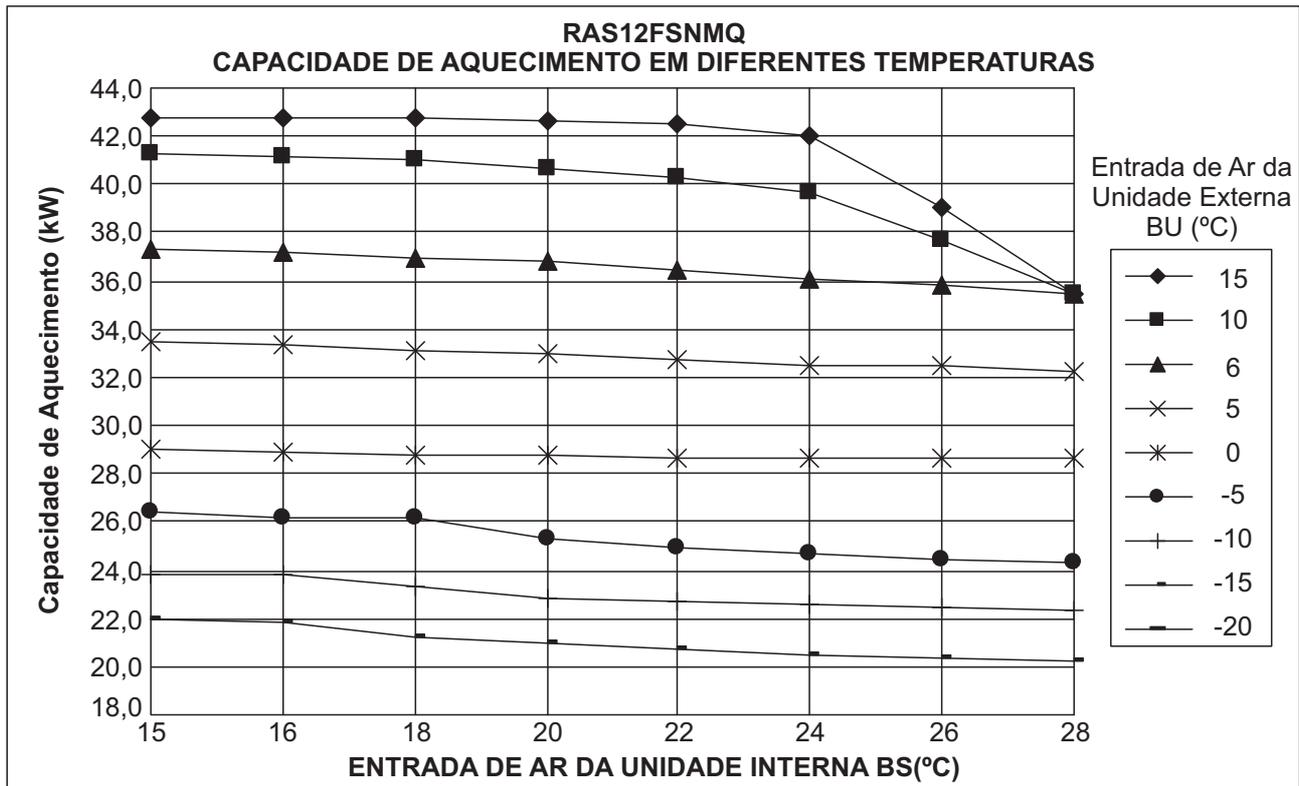
3. RAS12FSNMQ

Fator de Correção da Capacidade de Aquecimento em Função da Temperatura									
Entrada de Ar da Unid. Externa BU (°C)	Entrada de Ar da Unid. Interna BS (°C)	15	16	18	20	22	24	26	28
	15		1,14	1,14	1,14	1,14	1,13	1,12	1,04
10		1,10	1,10	1,09	1,09	1,07	1,06	1,01	0,94
6		1,01	1,01	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,94
5		0,99	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94
0		0,89	0,89	0,88	0,88	0,87	0,87	0,86	0,86
-5		0,77	0,77	0,77	0,77	0,76	0,76	0,76	0,76
-10		0,70	0,70	0,70	0,67	0,66	0,66	0,65	0,65
-15		0,64	0,63	0,62	0,61	0,61	0,60	0,60	0,60
-20		0,58	0,58	0,57	0,56	0,55	0,55	0,54	0,54

BS: Bulbo Seco ; BU: Bulbo Úmido

Capacidade de Aquecimento									Unid.: kW
Entrada de Ar da Unid. Externa BU (°C)	Entrada de Ar da Unid. Interna BS (°C)	15	16	18	20	22	24	26	28
	15		42,8	42,8	42,7	42,6	42,5	42,0	39,1
10		41,3	41,2	41,0	40,7	40,3	39,7	37,7	35,4
6		37,9	37,9	37,9	37,5	37,1	36,8	36,4	35,3
5		37,3	37,2	37,0	36,8	36,4	36,1	35,8	35,4
0		33,5	33,4	33,2	32,9	32,7	32,5	32,4	32,2
-5		29,0	28,9	28,8	28,8	28,7	28,7	28,7	28,7
-10		26,4	26,2	26,1	25,3	24,9	24,7	24,5	24,3
-15		23,9	23,8	23,4	22,8	22,7	22,5	22,4	22,3
-20		21,9	21,8	21,2	21,0	20,7	20,5	20,3	20,2

BS: Bulbo Seco ; BU: Bulbo Úmido



13.4. FATOR DE CORREÇÃO DE ACORDO COM O COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO

Fator de conexão para **Capacidade de Resfriamento** de acordo com o Comprimento da Tubulação

A capacidade de resfriamento deve ser corrigida de acordo com a seguinte fórmula:

$$CCA = CC \times F$$

CCA: Capacidade de Resfriamento corrigido Atual (kcal/h)

CC: Capacidade de Resfriamento na Tabela de Desempenho (kcal/h)

F: Fator de Correção baseada no Comprimento de Tubulação Equivalente

Fator de correção para **Capacidade de Aquecimento** de acordo com o Comprimento da Tubulação

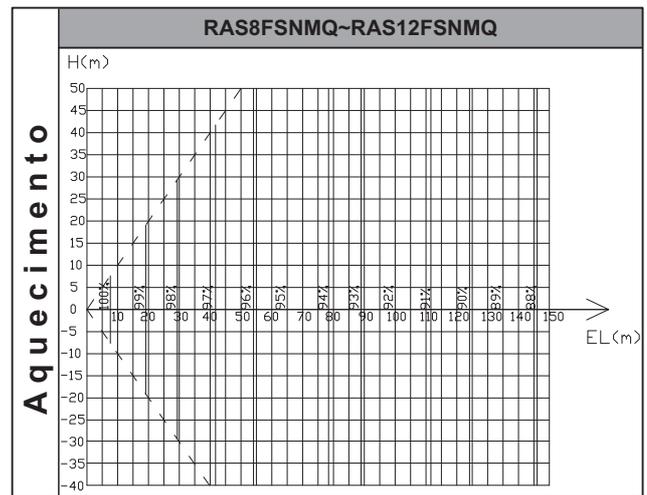
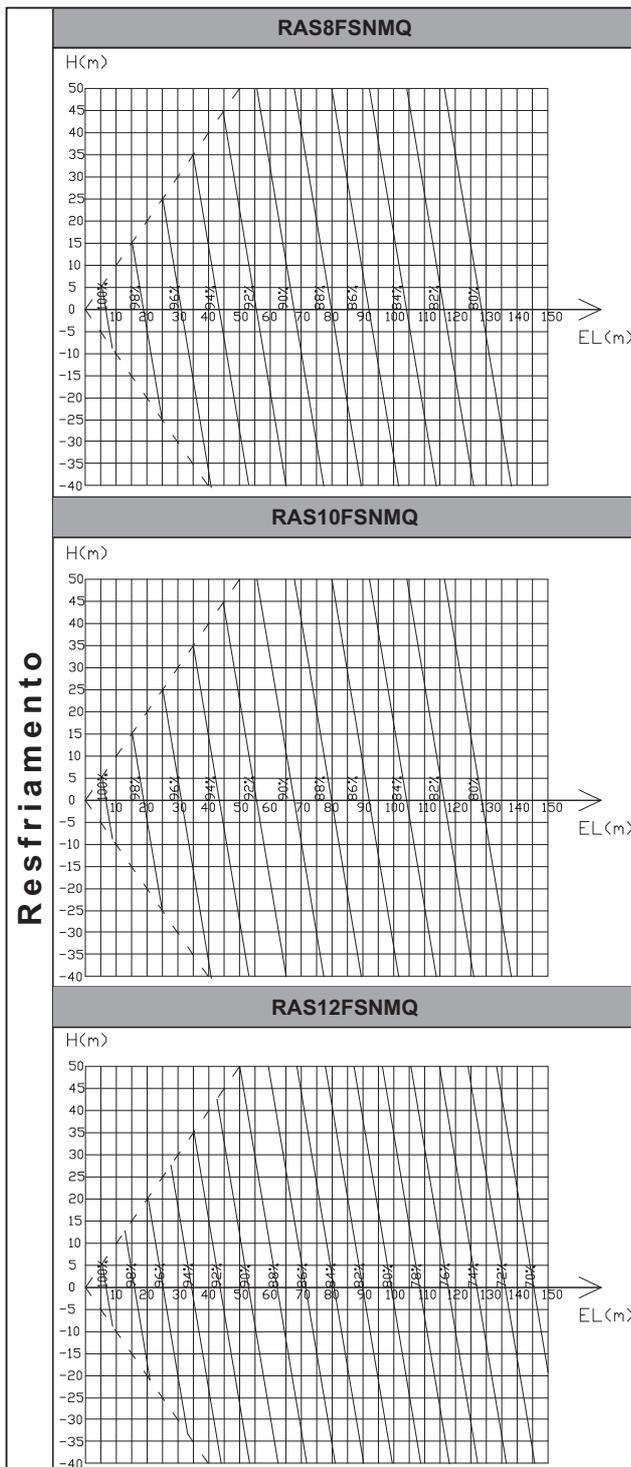
A capacidade de aquecimento deve ser corrigida de acordo com a seguinte fórmula:

$$HCA = HC \times F$$

HCA: Capacidade de Aquecimento corrigido Atual (kcal/h)

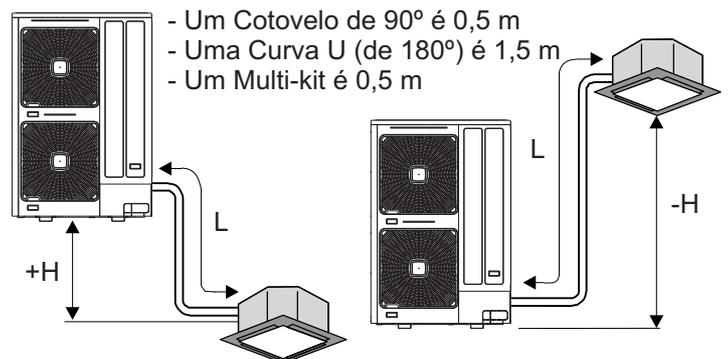
HC: Capacidade de Aquecimento na Tabela de Desempenho (kcal/h)

F: Fator de Correção baseado no Comprimento de Tubulação Equivalente



Os fatores de correção estão mostrados na seguinte figura.

Comprimento de Tubulação Equivalente para:



H: Distância Vertical entre Unid. Interna e Externa em metros
H>0: Posição da Unidade Externa Acima da Posição da Unidade Interna
L: Comprimento da Tubulação de uma via Atual entre Unidade Interna e Unidade Externa em metros
EL: Distância Total Equivalente entre a Unidade Interna e Externa em metros (comprimento da Tubulação de uma Via Equivalente)

13.5. FATOR DE CORREÇÃO PARA A OPERAÇÃO DE DESCONGELAMENTO

A capacidade de aquecimento, exclui a condição de congelamento ou operação no período de degelo. Ao considerar o congelamento ou operação de degelo, a capacidade de aquecimento deve ser corrigida pelo fator abaixo

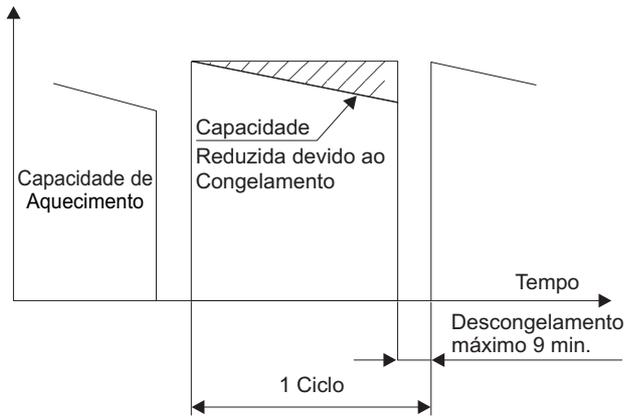
$$\text{Capacidade de Aquecimento Corrigido} = \text{Fator de Correção} \times \text{Capacidade de Aquecimento}$$

TEMPERATURA DO AR DE ENTRADA EXTERNO (TBS °C) (UMIDADE RELATIVA 85% UR)	-7	-5	-3	0
Fator de Correção	0,95	0,93	0,88	0,85

TEMPERATURA DO AR DE ENTRADA EXTERNO (TBS °C) (UMIDADE RELATIVA 85% UR)	3	5	7
Fator de Correção	0,87	0,90	1,0

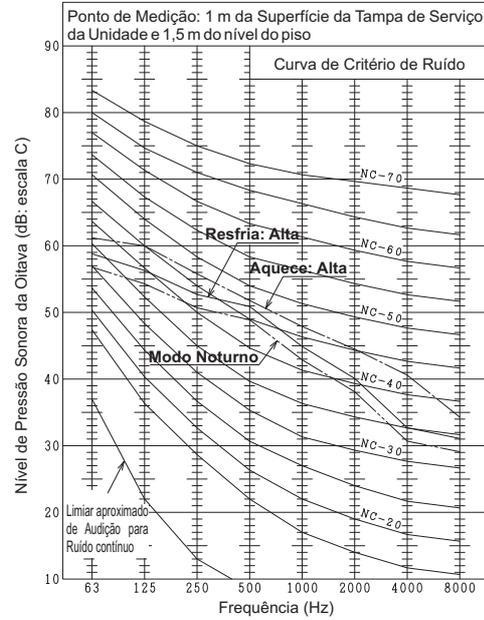
OBSERVAÇÃO:

O Fator de Correção não é válido para condições especiais tais como queda de neve ou operação em um período transitório.

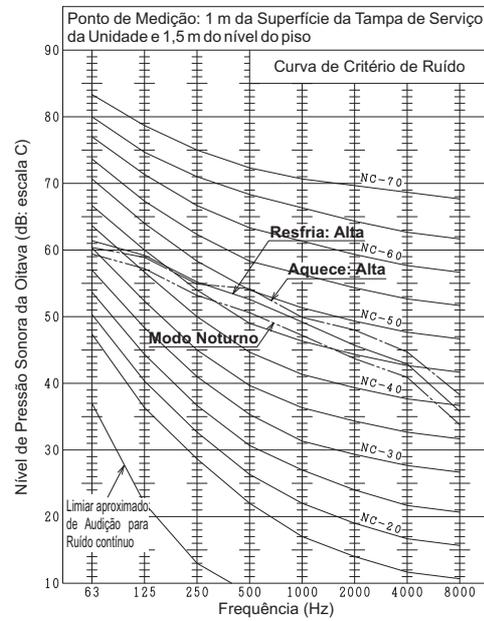


13.6. PARÂMETROS SONOROS

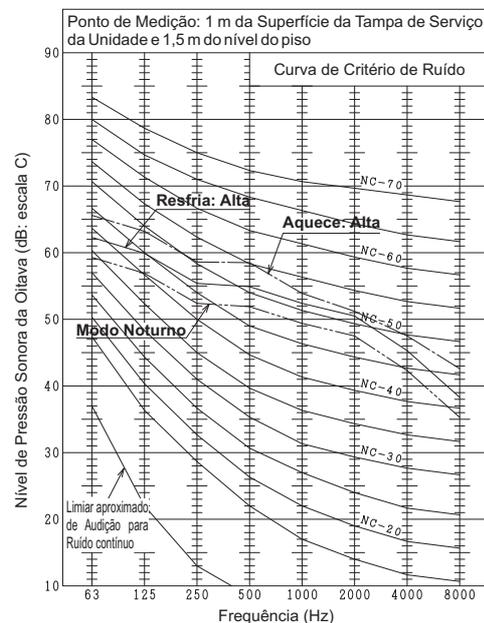
RAS8FSNMQ



RAS10FSNMQ



RAS12FSNMQ



14 TUBULAÇÃO DE REFRIGERANTE

ESPECIFICAÇÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHO EM CAMPO

! PERIGO

Utilize somente o refrigerante R-410A no ciclo de refrigeração. Não carregue com oxigênio, acetileno ou qualquer outro gás inflamável ou venenoso ao realizar teste de vazamento ou teste de estanqueidade. Esses gases, e outros com tais características, são extremamente perigosos e poderão causar uma explosão.

Recomenda-se a utilização de ar comprimido, nitrogênio ou o próprio refrigerante nestes testes.

Certifique-se de que não há pressão na válvula de serviço, antes de remover a flange, ou capacete de vedação.

! CUIDADO

Certifique-se de conectar a Tubulação de Refrigerante do mesmo ciclo.

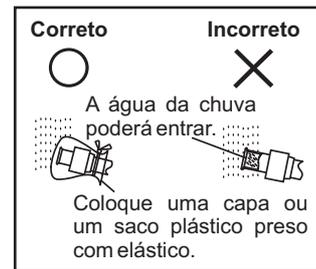
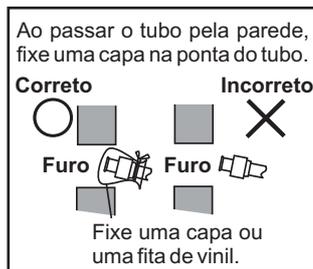
14.1. MATERIAIS PARA TUBULAÇÃO

(1) Prepare os tubos de cobre (adquirir no local).

(2) Selecione o diâmetro da tubulação de acordo com as Tabelas Diâmetro da Tubulação para as Unidades Externas e Internas.

(3) Selecione tubos de cobre limpos. Certifique-se de que não haja poeira e umidade dentro dos tubos. Sopre o interior dos tubos com nitrogênio ou ar seco, para remover qualquer poeira ou corpos estranhos antes de conectar nos tubos. Não utilize ferramentas que produzem grande quantidade de limalha e / ou rebarbas, como por exemplo uma serra.

Cuidados com as extremidades da Tubulação de Refrigerante

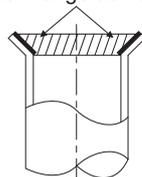


Cuidados durante os trabalhos de Conexão das Tubulações

(1) Conecte as unidades internas e externas, utilizando tubulação de cobre adequada. Fixe a tubulação, e certifique-se de que não há contato com partes frágeis do prédio, como paredes, forro, etc. (caso contrário, poderá ocorrer ruído anormal devido à vibração da tubulação).

(2) Aplique uma pequena quantidade de óleo refrigerante (*) na superfície da flange do tubo e na porca, antes de efetuar o aperto. Em seguida, aperte a porca de acordo com o torque especificado, utilizando duas chaves. Execute o aperto da porca da linha de líquido, antes da linha de gás. Após o aperto das porcas, verifique se não há vazamento.

(*) Aplique Óleo Refrig. na superfície da Flange do Tubo



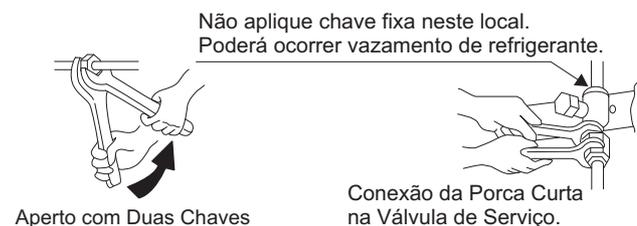
(*) **Observação:** Utilize somente óleo refrigerante FVC68D (não fornecido), específico para refrigerante R-410A.

(3) Para os locais onde a temperatura e umidade estão acima do limite (27°C / 80% UR), utilize isolante térmico com espessura maior (aprox. 10 mm), para isolar a tubulação. Este procedimento irá impedir a formação de orvalho na superfície do isolante (da tubulação).

(4) Execute o teste de estanqueidade (Pressão de teste: 4,15 MPa).

(5) Efetue o isolamento das conexões a frio (porcas e redutores). Isole também, toda a tubulação de refrigerante.

Ao apertar as porcas, utilize duas chaves, e aplique o torque especificado.



! CUIDADO

Não aplique força excessiva para apertar as porcas. Se aplicada, a porca poderá rachar devido à deterioração ao longo do tempo, podendo ocorrer vazamento de refrigerante. Aplique o torque especificado.

14.2. DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO PARA UNIDADE EXTERNA

Modelo	Gás	Líquido
RAS8FSNMQ	Ø19,05	Ø9,53 Ø12,7*
RAS10FSNMQ	Ø22,2	Ø12,7
RAS12FSNMQ	Ø25,4	

(*) Quando o comprimento da tubulação for maior que 70 m selecione o Ø12,7 (Líquido), apenas para o modelo RAS8FSNMQ.

14.3. DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO PARA UNIDADE INTERNA

Modelo (HP)	Gás	Líquido
0,8 a 1,5	Ø12,7	Ø6,35
2,0	Ø15,88	Ø6,35
2,5 a 6,0	Ø15,88	Ø9,53
8,0	Ø19,05	Ø9,53
10,0	Ø22,2	Ø9,53

14.4. DIMENSÕES DA FLANGE

Para interligação frigorífica com rosca, use o tubo flangeado. Se o flangeamento for mal feito, provocará vazamento de refrigerante.

A superfície flangeada deve ser plana, com espessura uniforme sem fissuras, sem riscos.

Execute o flangeamento da tubulação, de acordo com as dimensões abaixo.

Diâmetro (Ød)	+0,0 A -0,4
	R-410A
6,35	9,1
9,53	13,2
12,7	16,6
15,88	19,7
19,05	(*)

(*) É impossível executar o flangeamento em Tubos com Têmpera Duro. Neste caso, utilize um Tubo com Flange (Acessório).

Conexões

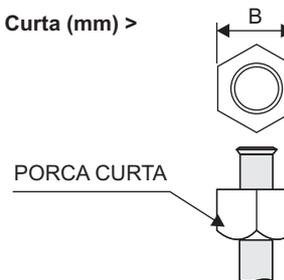
Para materiais com Tempera Duro, não é possível executar o flangeamento. Neste caso, utilize uma conexão (acessório), de acordo com as espessuras mínimas da tabela abaixo.

< Espessura Mínima das Conexões (mm) >

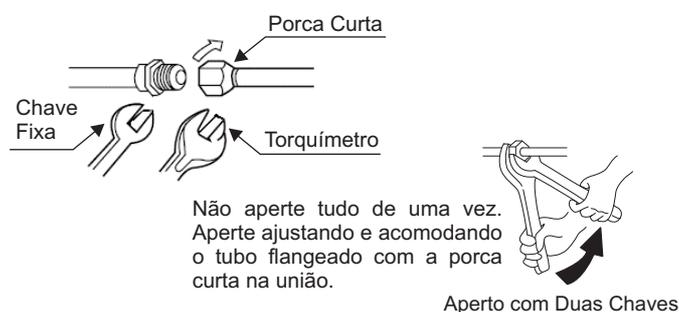
Diâmetro	R-410A	Diâmetro	R-410A
Ø6,35	0,5	Ø19,05	0,8
Ø9,53	0,6	Ø22,2	0,9
Ø12,7	0,7	Ø25,4	0,95
Ø15,88	0,8		

< Dimensão "B" da Porca Curta (mm) >

Diâmetro	R-410A
Ø6,35	17
Ø9,53	22
Ø12,7	26
Ø15,88	29
Ø19,05	36



Para uma correta conexão, inicie o aperto com as mãos a fim de garantir o alinhamento entre as partes. Finalize com uma chave fixa e outra com torquímetro, conforme a figura a seguir.



Não aplique chave fixa neste local. Poderá ocorrer vazamento de refrigerante.



Conexão da Porca Curta na Válvula de Serviço

Espessura do Tubo de Cobre e Tipo de Têmpera

Utilize os tubos conforme indicado abaixo.

Diâmetro	R-410A	
	Espessura	Têmpera
Ø6,35	0,8	Mole
Ø9,53	0,8	Mole
Ø12,7	0,8	Mole
Ø15,88	1,0	Mole
Ø19,05	1,0	Duro
Ø22,2	1,0	Duro
Ø25,4	1,0	Duro

Espessura mínima para Luva, Cotovelo, Joelho

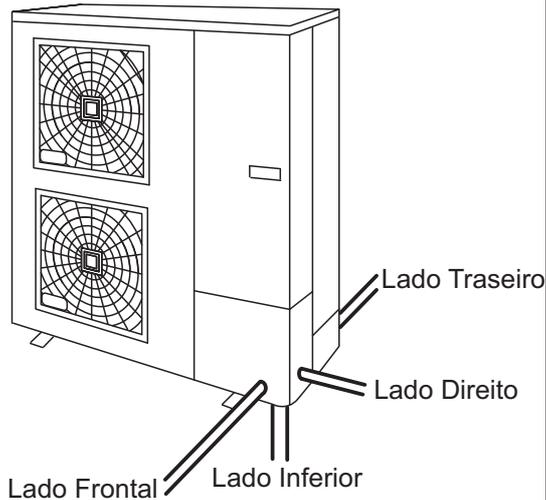
R-410A		
Diâmetro Nominal	Espessura	
1/4"	6,35	0,50
3/8"	9,52	0,60
1/2"	12,70	0,70
5/8"	15,88	0,80
3/4"	19,05	0,80
7/8"	22,22	0,90
1"	25,40	0,95

14.5. CONEXÃO DA TUBULAÇÃO

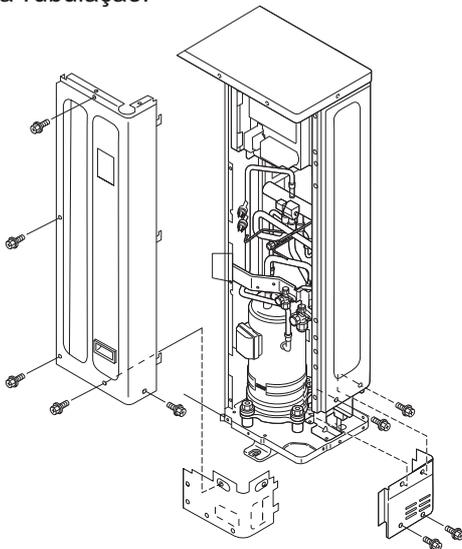
Direção da Tubulação

Fixe os tubos adequadamente, de forma a evitar vibração e força excessiva nas válvulas de serviço

Os tubos podem ser conectados em 4 direções (Frontal, Direito, Traseiro ou Inferior) em relação à Base da Unidade. Certifique-se de que os tubos estão adequadamente fixados para evitar vibrações, e se não há força excessiva aplicadas às válvulas de serviço.



Remova o Painel de Serviço antes de efetuar a Conexão da Tubulação.



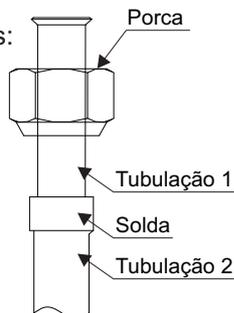
(1) Confirme se a Válvula está Fechada.

(2) Prepare o tubo (fornecido no local) para a linha de líquido. Conecte à Válvula de Serviço por porca curta, através do furo quadrado na base inferior.

(3) Conexão da Tubulação de Gás:

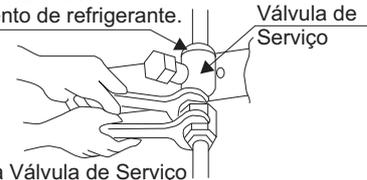
(a) Remova a porca da válvula da linha de gás.

(b) Prepare o tubo adaptador (fornecido no local) para a linha de gás, e solde os tubos 1 e 2.



(4) Para uma correta conexão, inicie o aperto com as mãos a fim de garantir o alinhamento entre as partes. Finalize com uma chave fixa e outra com torquímetro, conforme a figura a seguir.

Não aplique chave fixa neste local. Poderá ocorrer vazamento de refrigerante.



Conexão da Porca Curta na Válvula de Serviço



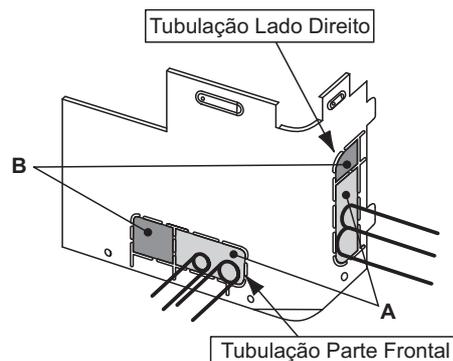
Aperto com Duas Chaves

TABELA DE APERTO PORCA CURTA

Porca Curta Nominal	Porca Curta Ø	Torque de Aperto
		14 a 18 (N.m)
3/8"	9,52	34 a 42 (N.m)
1/2"	12,70	49 a 61 (N.m)
5/8"	15,88	68 a 82 (N.m)
3/4"	19,05	100 a 120 (N.m)

(5) Os tubos podem ser conectados em 4 direções (Frontal, Direito, Traseiro ou Inferior) em relação à Base da Unidade. Depois de escolher a direção da tubulação, remova a tampa da unidade externa e recorte a parte rachurada, conforme indicado na imagem abaixo ou passe a tubulação através do orifício da base na parte inferior. Em seguida elimine as rebarbas e aplique material isolante na furação de passagem da tubulação, para evitar a entrada de água da chuva.

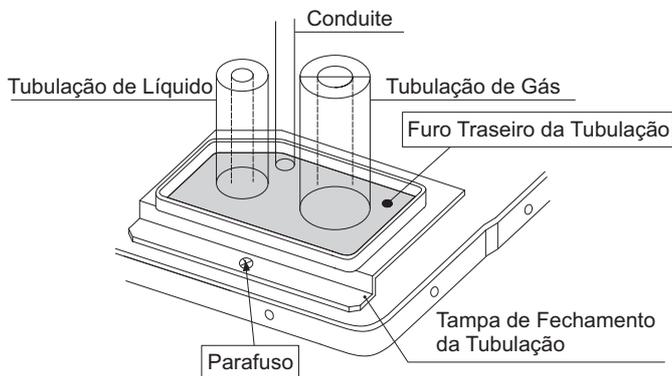
(a) Selecione o lado correto para o recorte da parte rachurada, lado frontal e lateral direita, pois dependendo o lado pode ser para fiação de alimentação ou de transmissão.



Se selecionar errado o lado do recorte na tubulação de líquido ou gás, a fiação de alimentação deve ser menor que 14 mm² e a passagem da fiação será na parte "A".

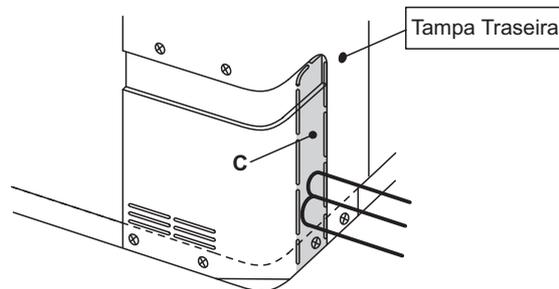
NOTA: Verifique antes que retire a parte "B" o tamanho da tubulação, quando utilizar fiação de alimentação.

(b) Após a retirada da tampa de tubulação na parte inferior, realize os trabalhos de tubulação e fiação. Isole completamente a extremidade do conduíte (eletroduto), para evitar a entrada de água da chuva.



NOTA: Evite que os cabos entrem em contato direto com a tubulação.

(c) Tubulação Traseira
Após a retirada da tampa traseira da tubulação, recorte a rachura "C", conforme indicado na imagem abaixo.



NOTA: Proteja os tubos e cabos com isolante adequado (fornecido no local).

(6) Para evitar aberturas use um isolamento de borracha (fornecido de fábrica) de forma adequada ao colocar a tampa da tubulação. Recorte a rachura indicado na lateral inferior da tampa conforme imagem acima. Faça esse procedimento para evitar entrar água e danificar itens elétricos.

(7) Use o cotovelo para conectar com a tubulação da unidade interna.

14.6. VÁLVULA DE SERVIÇO

<Válvula de Serviço da Linha de Gás>

(1) Certifique-se de que todas as Válvulas de Serviço estão completamente fechadas.

(2) Conecte a mangueira de carga de gás a junta de inspeção da Válvula de Serviço, e elimine o gás que está dentro do tubo de fechamento.

<Válvula de Gás>

Tampa (Após o Torque mantenha a Válvula com a Tampa)
Torque de Aperto: 37 N.m

Haste da Válvula
Anti Horário Abre
Horário Fecha
Fechada de Fábrica

Junta de Inspeção
(Somente a Mangueira de Carga pode ser conectada).
Torque de Aperto: 13 N.m

Porca
Torque de Aperto: 100 a 120 N.m



TORQUE DE APERTO FUSO DA VÁLVULA

Gás	Líquido
25 (N.m)	8 (N.m)

<Válvula de Líquido>

Tampa (Após o Torque mantenha a Válvula com a Tampa)
Torque de Aperto: 37 N.m

Anel (Borracha)

Chave Allen
(Para Abrir e Fechar a Válvula-Ñ Fornecido)

Junta de Inspeção
(Somente a Mangueira de Carga pode ser conectada).
Torque de Aperto: 16 N.m

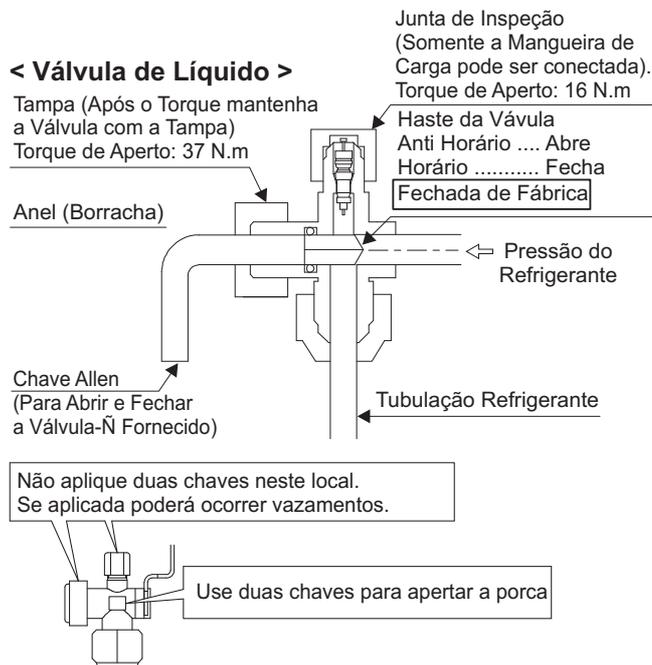
Haste da Válvula
Anti Horário Abre
Horário Fecha
Fechada de Fábrica

Pressão do Refrigerante

Tubulação Refrigerante

Não aplique duas chaves neste local.
Se aplicada poderá ocorrer vazamentos.

Use duas chaves para apertar a porca

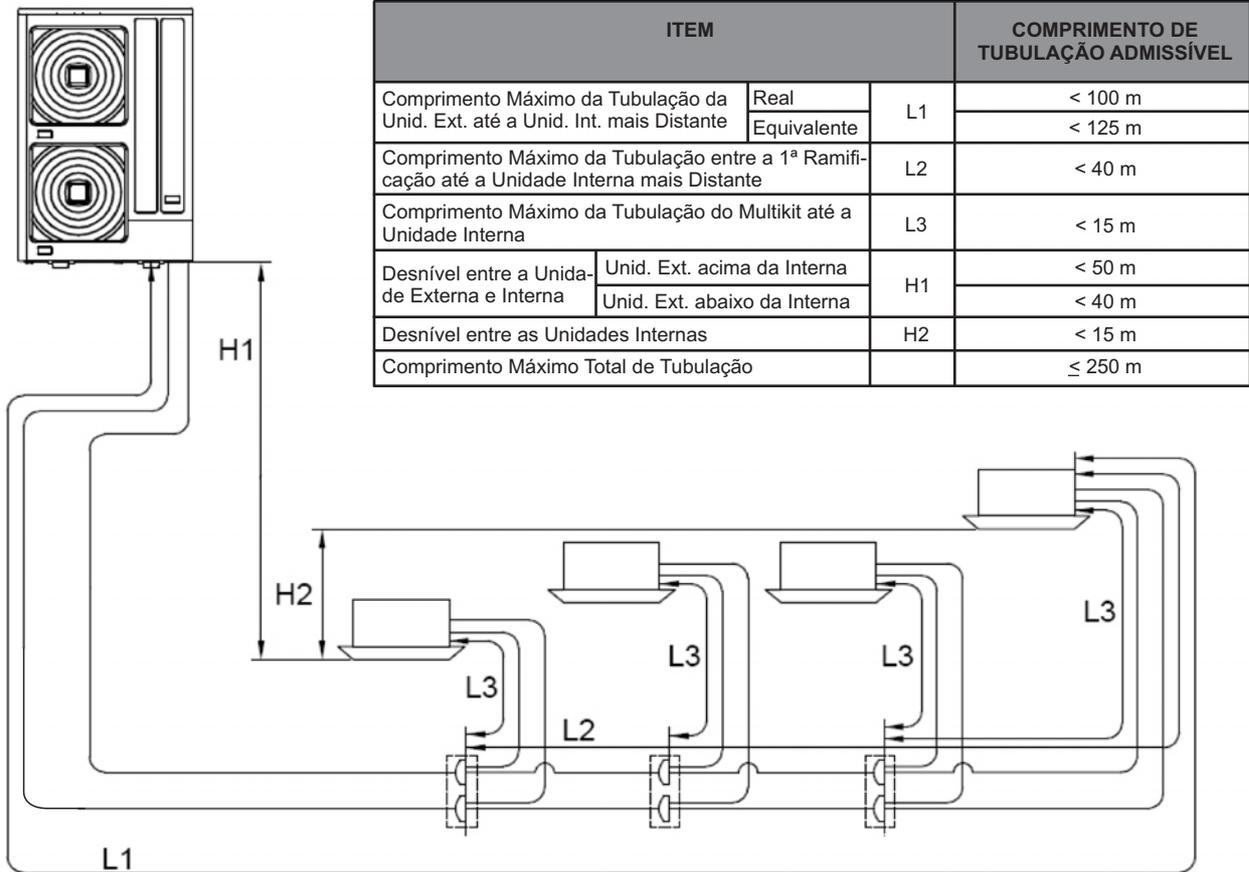


! CUIDADO

- Ao abrir a válvula de serviço, não aplique torque excessivo na haste da válvula (Máximo 5,0N.m).
- O torque excessivo pode romper o anel de travamento e a haste da válvula ser projetada para fora da sede, causando sérios ferimentos.
- Durante a operação de teste (Test Run) abra completamente a válvula. Caso não seja aberta completamente, poderão ocorrer avarias nos dispositivos.

14.7. DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO E MULTI-KIT

COMPRIMENTO MÁXIMO DE TUBULAÇÃO



Dimensões da Tubulação e Multi-kit entre a Unidade Externa e a 1ª Ramificação (L1)

Comp. Equiv. da Tubulação	RAS8FSNMQ			RAS10FSNMQ			RAS12FSNMQ		
	Gás (mm)	Líquido (mm)	Multi-kit	Gás (mm)	Líquido (mm)	Multi-kit	Gás (mm)	Líquido (mm)	Multi-kit
< 70 m	19,05	9,53	E102SNB1	22,2	12,7	E102SNB1	25,4	12,7	E162SNB1
≥ 70 m	19,05	12,7	E102SNB1	22,2	12,7	E102SNB1	25,4	12,7	E162SNB1

Dimensões da Tubulação 1º Multi-kit até o Último Multi-kit (L2)

Unidade Interna (HP)	<6	6 à 8,99	9 à 12,99	13 à 15,99
Diâmetro da Tubulação	Gás (mm)	15,88	19,05	22,2
	Líquido (mm)	9,53	9,53	9,53
Multi-kit	E102SNB1	E102SNB1	E102SNB1	E162SNB1

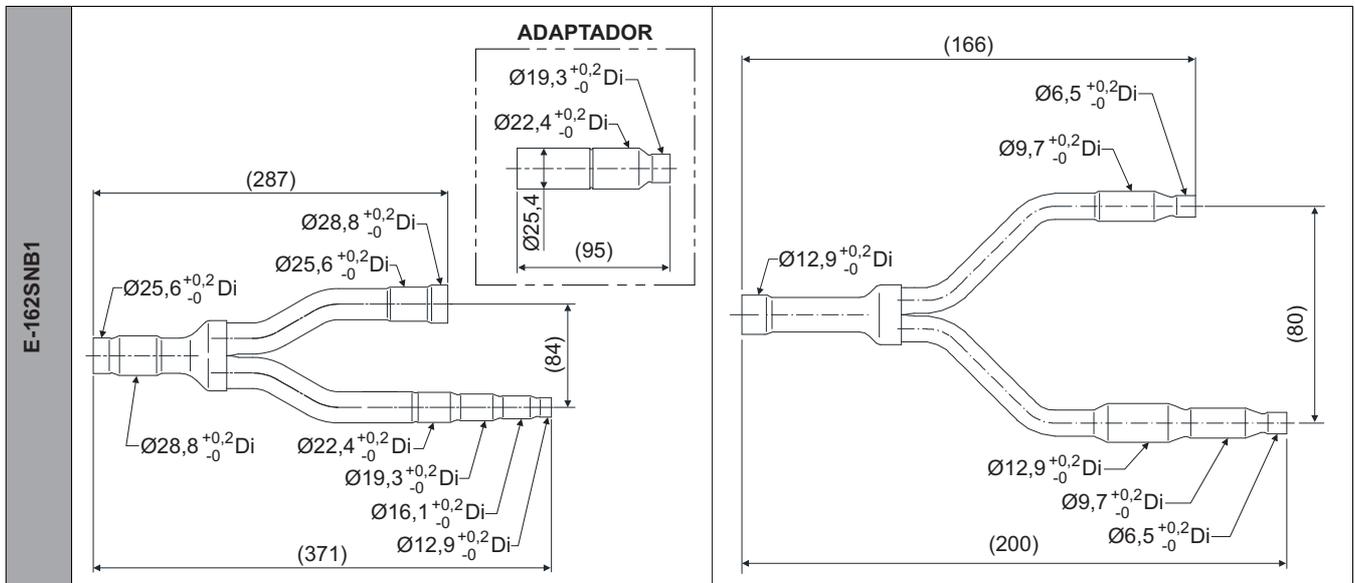
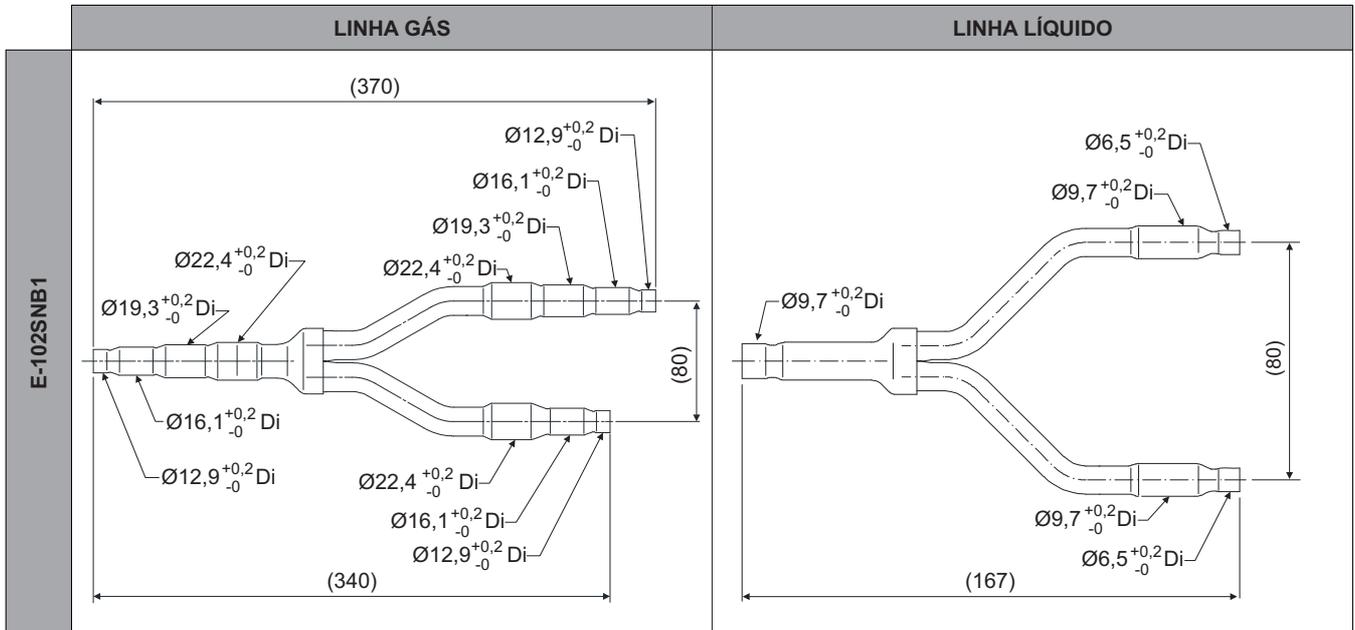
NOTA: Se o diâmetro da tubulação selecionado após a primeira ramificação for maior que o diâmetro antes da primeira ramificação, utilize o mesmo diâmetro utilizado antes da primeira ramificação.

Dimensões da Tubulação entre o Multi-kit e a Unidade Interna (L3)

Unidade Interna (HP)	Diâmetro do Tubo (mm)	
	Gás	Líquido
0,8 a 1,5	12,7	6,35
2,0 e 2,3	15,88	6,35
2,5 a 6,0	15,88	9,53
8,0	19,05	9,53
10,0	22,2	9,53

14.8. MULTI-KIT

LINHA RAMIFICADA



14.9. CUIDADOS COM A INSTALAÇÃO DA CONEXÃO DE TUBULAÇÃO

(1) Certifique-se de que as Válvulas de Serviço estão totalmente fechadas.

(2) Conecte a tubulação de refrigerante nas Unidades Internas e Externas. Tome cuidado para que a tubulação não encoste em partes frágeis do prédio, como paredes e forro, caso contrário, poderá ocorrer ruído anormal devido à vibração da tubulação.

(3) Para o aperto das porcas da tubulação de refrigerante, utilize o torque indicado na tabela a seguir. Utilize gás nitrogênio para soprar no interior da tubulação durante o processo de soldagem.

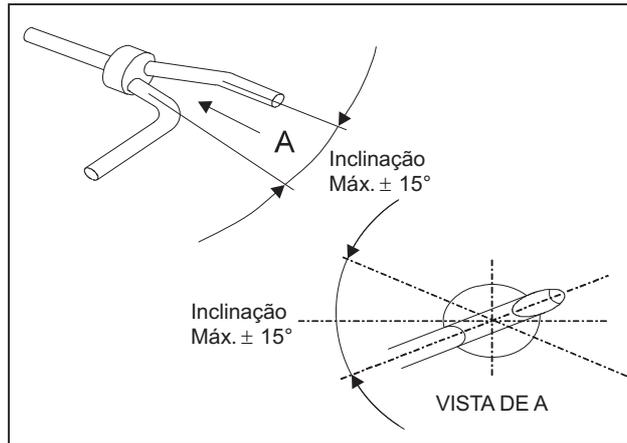
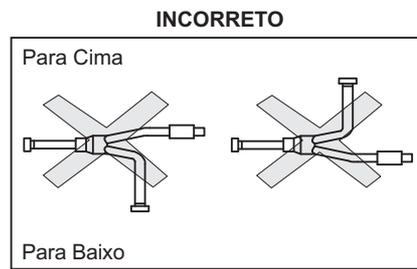
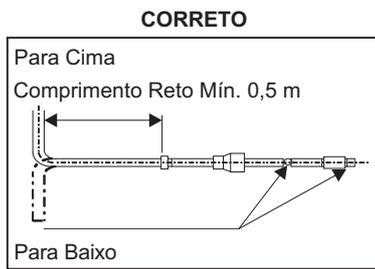
(4) Isole completamente as tubulações da Linha de Gás e da Linha de Líquido.

(5) Logo após a conexão das tubulações, reinstale a tampa de fechamento da tubulação, para evitar a passagem de água de chuva.

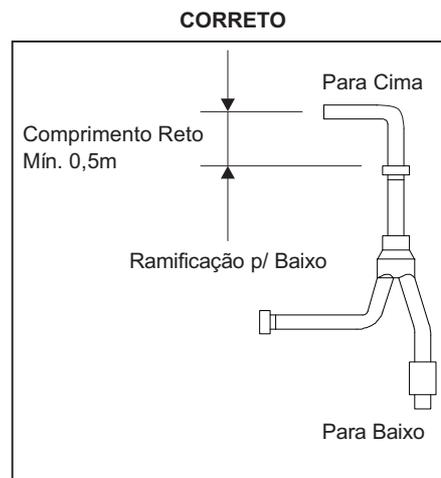
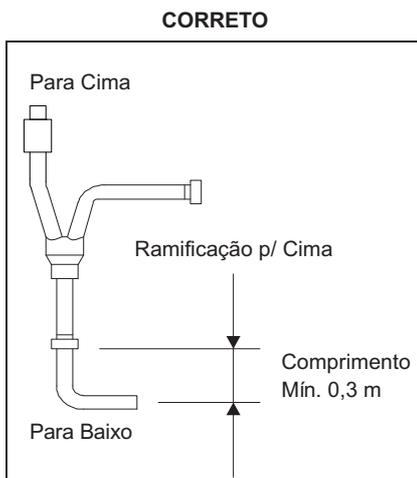
(6) Posição da Instalação do Kit Conexão (Multi-kit)

Instalação Horizontal

Coloque os tubos ramificados no mesmo plano horizontal. Fazer o comprimento reto de no mínimo 0,5m após a queda vertical.



Instalação Vertical



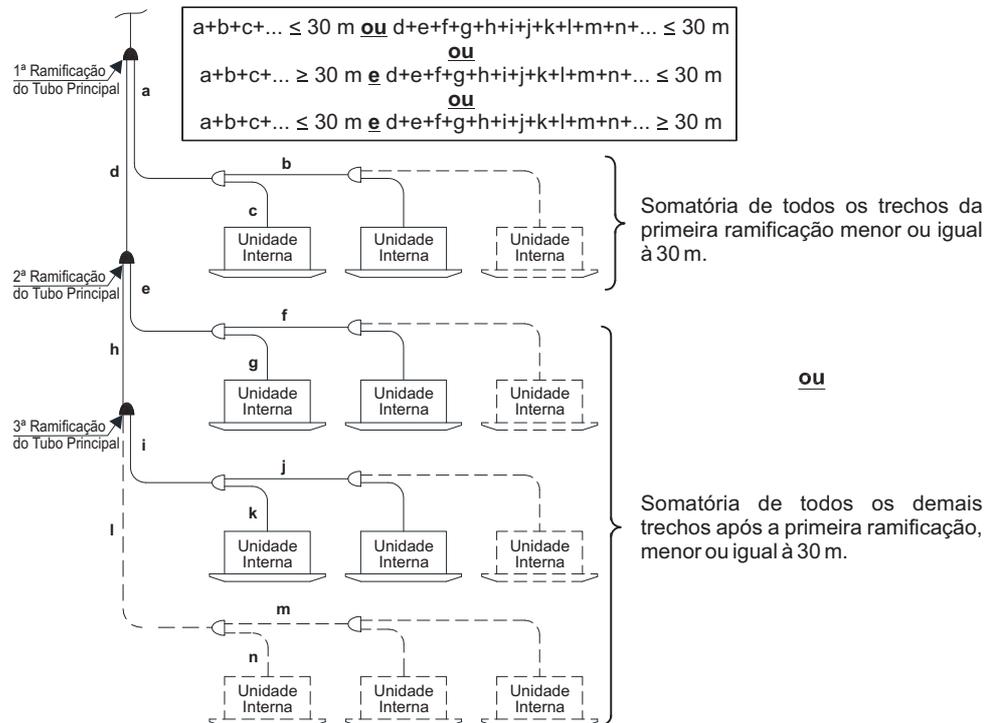
14.10. MÉTODO DE DISTRIBUIÇÃO PARA AS UNIDADES INTERNAS

Siga a tabela abaixo ao executar o trabalho em campo.

Comprimento da Tubulação entre o Multi-kit Unid. Interna mais Distante	Tubos de Ramificação Principal		Tipo	Capacidade da Unidade Interna após Ramificação Principal	Combinação da Ramificação de Linha e Coletor Ramificado
	Comprimento da Tubulação após Ramificação	Nº de Tubos de Ramificação			
≤ 40 m	$a+b+c \leq 30$ m ou $d+e+f+g+h+i+j+k+l+m+n+... \leq 30$ m	Nenhum Limite	Caso 1	-	Disponível (Fig. 1)
	$a+b+c \geq 30$ m e $d+e+f+g+h+i+j+k+l+m+n+... \geq 30$ m	Até 2 (3 Linhas)	Caso 2		

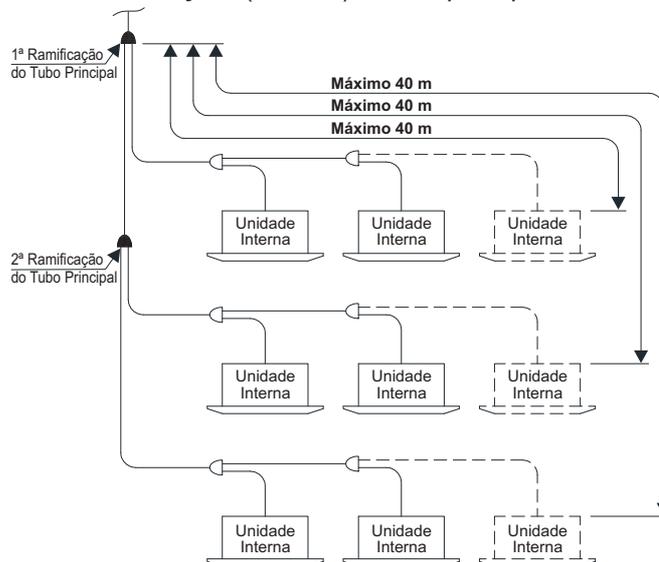
CASO 1

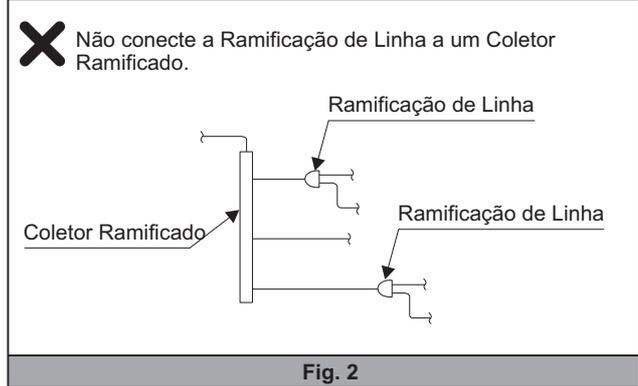
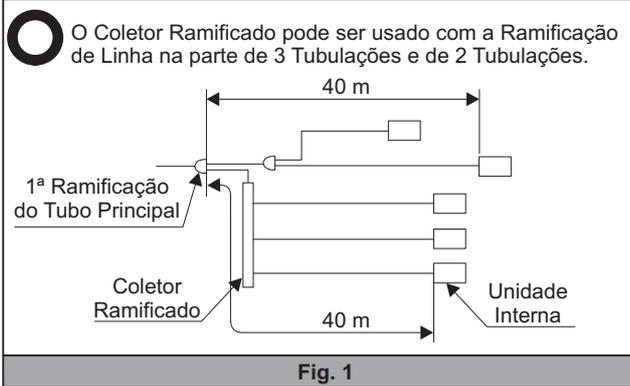
Quando a somatória de todos os trechos da 1ª Ramificação ($\Sigma a+b+c+...$) ou quando a somatória de todos os demais trechos após a 1ª Ramificação ($\Sigma d+e+f+g+h+i+j+k+l+m+n+...$) for menor ou igual a 30m, não haverá limite para quantidade de ramificações do tubo principal. Obs.: O comprimento da tubulação entre a 1ª Ramificação e a Unidade Interna mais distante, não poderá ser superior à 40 m.



CASO 2

Quando o comprimento da tubulação entre a 1ª Ramificação e a Unidade Interna mais distante for até 40 m, poderá ser utilizada até duas Ramificações (3 linhas) do tubo principal.





OBSERVAÇÃO: ○ Permitido ✗ Não Permitido

14.11. SUSPENSÃO DA TUBULAÇÃO DE REFRIGERANTE

Suspenda a tubulação de refrigerante em certos pontos e previna a tubulação de tocar a parte frágil do prédio como paredes, forro, etc.

(Caso contrário, poderá ocorrer ruído anormal devido à vibração da tubulação. Prestar atenção especial no caso de comprimentos menores de tubos).



Não fixe a tubulação de refrigerante diretamente com as armações metálicas (a tubulação pode expandir e contrair).

Alguns exemplos para métodos de suspensão são mostrados abaixo:



14.12. TRABALHO DE SOLDAGEM

(1) O trabalho mais importante na atividade de tubulação de refrigerante é o de soldagem. Se ocorrer vazamento devido a falta de cuidados e falhas devido à geração de hidratos ocorridos acidentalmente, causará entupimento dos tubos capilares ou falhas sérias do compressor.

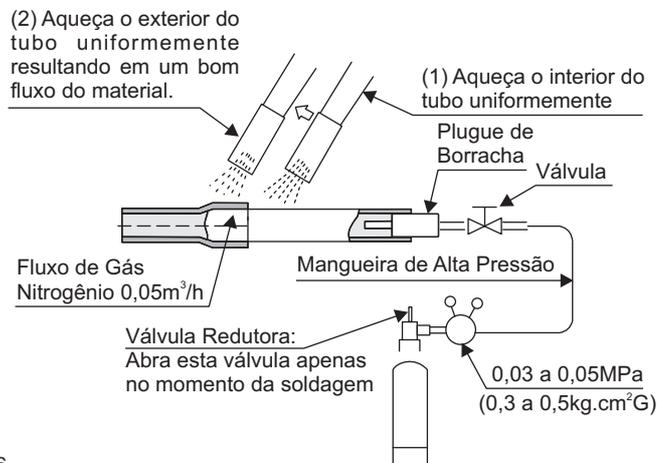
(2) Dimensões do Tubo após Expansão
É importante controlar a folga para a solda do tubo como mostrado abaixo. No caso em que uma peça de expansão de tubo de cobre é usado, as seguintes dimensões devem ser asseguradas.

Diâmetro Tubo de Cobre	Ø d1	Folga	a	Diâmetro Tubo de Cobre	Ø d1	Folga	a
+0,08 ø6,35 -0,08	+0,1 ø6,5 0	0,33 0,07	6	+0,09 ø19,05 -0,09	+0,1 ø19,3 0	0,44 0,16	10
+0,08 ø9,53 -0,08	+0,1 ø9,7 0	0,35 0,09	8	+0,09 ø22,2 -0,09	+0,1 ø22,42 0	0,39 0,11	10
+0,08 ø12,7 -0,08	+0,1 ø12,9 0	0,38 0,19	8	+0,12 ø25,4 -0,12	+0,1 ø25,6 0	0,42 0,08	12
+0,09 ø15,88 -0,09	+0,1 ø16,1 0	0,41 0,13	8				

⚠ ATENÇÃO

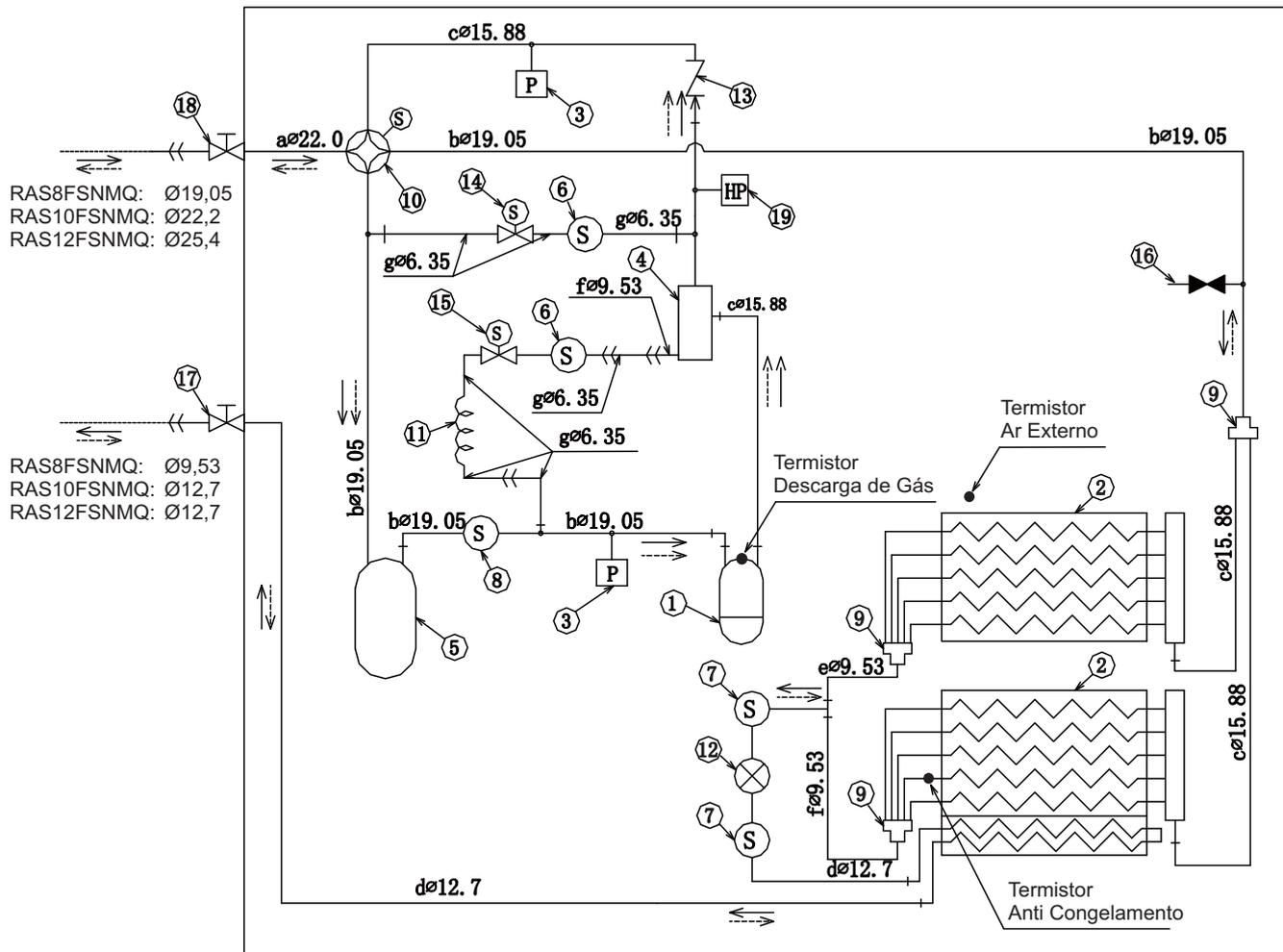
- Use gás nitrogênio para soprar durante a soldagem do tubo. Se oxigênio, acetileno ou gás fluorcarbono é utilizado, causará uma explosão ou gases venenosos.
- Um filme com bastante oxidação se formará dentro dos tubos se não for aplicado nitrogênio durante a soldagem. Esta película irá desprender após a operação e circulará no ciclo, resultando em válvulas de expansão entupidadas, etc. causando problemas ao compressor.
- Use uma válvula redutora quando gás nitrogênio é soprado durante a soldagem. A pressão do gás deve ser mantida entre 0,03 a 0,05 MPa. Se uma alta pressão é excessivamente aplicada em um tubo, causará uma explosão.

Um método de soldagem básico é mostrado abaixo:



15 CICLO FRIGORÍFICO

UNIDADES EXTERNA



- ← : Fluxo de Refrigerante para Resfriamento
- ←← : Fluxo de Refrigerante para Aquecimento
- : Tubulação de Refrigerante (Feita no Local)
- ⊕ : Conexão com Porca Curta
- ⊕ : Conexão com Solda
- ⊕⊕ : Conexão com Flange

IT	Nome da Peça
①	Compressor
②	Trocador de Calor
③	Sensor de Pressão para Refrigerante
④	Separador de Óleo
⑤	Acumulador de Sucção
⑥	Filtro (3/8)
⑦	Filtro (1/2)
⑧	Filtro (3/4)
⑨	Distribuidor
⑩	Válvula Reversora
⑪	Tubo Capilar
⑫	Válvula Expansão Eletrônica
⑬	Válvula 1 Via
⑭	Válvula Solenóide
⑮	Válvula Solenóide
⑯	Junta de Inspeção
⑰	Válvula de Serviço Linha de Líquido
⑱	Válvula de Serviço Linha de Gás
⑲	Pressostato de Alta (Proteção)

IT	Diâmetro x Espessura	Material
a	φ 22.0 x 1.5	C1220T-0
b	φ 19.05 x 1.65	
c	φ 15.88 x 1.2	
d	φ 12.7 x 1.0	
e	φ 9.53 x 1.0	
f	φ 9.53 x 0.8	
g	φ 6.35 x 1.07	

16 CONEXÕES ELÉTRICAS

É necessário que o local possua suprimento de energia monofásica e trifásica, na tensão exigida para o correto funcionamento do mesmo.

A voltagem suprida deve estar de acordo com a especificada na etiqueta de identificação do equipamento.

Caso sua instalação não atenda aos pré requisitos da fonte de alimentação, contate a companhia local de fornecimento de energia elétrica para corrigir os desvios.

O desbalanceamento de fases e de variação de tensão pode ocorrer em função de:

- Mau Contato entre as Conexões Elétricas;
- Mau Contato entre os Contatos dos Contatores;
- Terminal Frouxo;
- Condutor Oxidado ou Carbonizado.

Fonte de Alimentação Estabilizada

Tensão de Alimentação	90 a 110% da Tensão
Desequilíbrio da Tensão	Dentro de um desvio de 3% de cada Fase no Terminal Principal da Unidade Condensadora
Tensão de Partida	Maior que 85% da Tensão

	Unidade Externa	Unidade Interna
220 V	3 Fases + Terra	2 Fases + Terra
380 V	3 Fases + Neutro + Terra	1 Fase + Neutro + Terra

Fio Fase:

Condutor isolado com potencial elétrico.

Fio Neutro:

Não é um referencial, é o retorno da fase ou fuga, portanto circula corrente elétrica.

Fio Terra:

Referencial com potencial nulo. Por ser uma ligação de segurança circula apenas corrente de escoamento em caso de problemas ou falhas da instalação.

**ONEUTRO NÃO É TERRA.
NUNCA UTILIZE O NEUTRO DA REDE ELÉTRICA COMO TERRA.**

O equipamento deve ser aterrado no sistema TT conforme norma NBR5410 (Instalações Elétricas de Baixa Tensão), NBR5419 (Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas) ou de acordo com as regulamentações locais.

O aterramento tem a finalidade de garantir o funcionamento adequado do equipamento, a segurança de pessoas e animais domésticos e a conservação de bens.

-Conecte a fiação da rede elétrica para cada unidade externa. Utilize um Disjuntor Diferencial Residual (ELB), fusível e chave seccionadora (S) para cada unidade externa.

-Conecte a fiação da rede elétrica para cada grupo de unidades internas, conectadas na mesma unidade externa.

-Utilize um Disjuntor Diferencial Residual (ELB), fusível e chave seccionadora (S) para cada grupo de unidades internas.

-Utilize cabos do tipo "par trançado blindado" ($\geq 0,75\text{mm}^2$), para a fiação de comunicação.

-Utilize o mesmo tipo de cabo para o sistema HLINK, no mesmo ciclo refrigerante.

-É obrigatório que os cabos de comunicação estejam separados dos cabos de alimentação da rede elétrica.

-Mantenha uma distância mínima de 50 mm entre os cabos de comunicação e os cabos de alimentação das unidades, e no mínimo de 1,5 m entre os cabos de comunicação e os cabos de outros dispositivos elétricos. Caso não seja possível garantir as condições acima, coloque os cabos de alimentação dentro de um conduíte de metal, separado dos outros cabos.

16.1. VERIFICAÇÕES GERAIS

-Confira os componentes elétricos selecionados, disjuntores, cabos, conduítes, seccionadores, conexões, etc. Estes devem estar conforme a Legislação do Local de Instalação.

-Utilize cabo com isolamento sólida em PVC (Cloreto de Polivinila) 70°C para tensões até 750 V; com características de não-propagação e auto-extinção da chama, conforme norma NBR6148.

-Selecione os cabos considerando capacidade de condução de corrente máxima para cabos instalados em eletrodutos (até 3 condutores carregados) de acordo com a NBR5410.

-No caso de circuitos relativamente longos é necessário levar em conta a queda de tensão admissível. Redimensione a seção do cabo de acordo com a norma NBR5410.

-Utilize dispositivo de proteção DR (Diferencial Residual) contra choque elétrico (contato direto ou indireto) com sensibilidade de 30 mA. Utilizado a corrente máxima para selecionar o DR encontrado no mercado.

-Para dimensionar o Disjuntor considere: Capacidade de interrupção limite Icu da rede elétrica onde o equipamento será instalado (obtida junto ao projeto elétrico da obra).

Capacidade de interrupção em serviço Ics (% de Icu); dar preferência para disjuntores com 100% de capacidade de interrupção de Icu.

Calibre do disjuntor em função da proteção térmica e magnética.

Para definir o calibre do disjuntor utilize a máxima corrente de operação.

-Utilize alimentação elétrica independente para cada unidade externa. Deverá ser instalado um disjuntor diferencial e uma chave seccionadora para cada unidade externa.

-Execute a fiação elétrica conectando a unidade externa às unidades internas do mesmo grupo dessa unidade externa. Deverá ser instalado um disjuntor diferencial e uma chave seccionadora para cada grupo de unidades internas.

-Verifique se a tensão da rede elétrica está dentro da tolerância de $\pm 10\%$ da tensão nominal.

-Verifique a capacidade de condução dos fios elétricos. Se a capacidade da rede elétrica for muito baixa, o sistema não poderá partir devido à queda de tensão.

-Certifique-se de que o fio terra esteja conectado e aterrado.

-Em alguns casos, o equipamento de ar condicionado pode apresentar mau funcionamento, nas seguintes condições:

a) Nos casos em que a fonte de energia do equipamento de ar condicionado é proveniente de um mesmo transformador que alimenta outros equipamentos*.

b) Nos casos em que os cabos de alimentação do equipamento de ar condicionado, e os cabos outros equipamentos* estão próximos uns dos outros.

*Exemplos de Equipamentos: Guindastes, retificadores de tensão de grande porte, dispositivos de potência de inversores elétricos, fornos elétricos, motores de indução de grande porte, entre outros, que tem alto consumo elétrico.

Nos casos acima mencionados, picos de tensão podem ser induzidos na rede elétrica do equipamento de ar condicionado, devido à rápida mudança no consumo de energia, causando a ativação dos dispositivos de proteção.

Portanto, verifique os regulamentos e normas locais antes de efetuar as instalações elétricas. Tal procedimento irá proteger e evitar o mau funcionamento dos equipamentos de ar condicionado.

-A Unidade Externa SET-FREE possui componentes sensíveis a interferências eletromagnéticas e a sobretensões. Por estar em ambiente exposta à risco de descargas atmosféricas diretas e indiretas, deve fazer parte de um SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas) dentro do volume de proteção conforme norma NBR5419 (Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas) e se necessário, o uso de dispositivos adequados de proteção contra sobretensões transitórias conforme NBR5410.

-Utilize cabo blindado para o circuito de transmissão e conecte-o ao terra. Seção do cabo $> 0,75 \text{ mm}^2$.

-A Interferência Eletromagnética (EMI) está se tornando uma das maiores causas de perturbações geradas nas transmissões de dados em equipamentos eletrônicos.

-Os motivos dessas perturbações estão nos efeitos causados pela EMI, que podem ser de origem interna ou externa.

As perturbações de origem interna são geradas dentro do ambiente onde trafegam os cabos (de dados ou outros tipos, como os de energia).

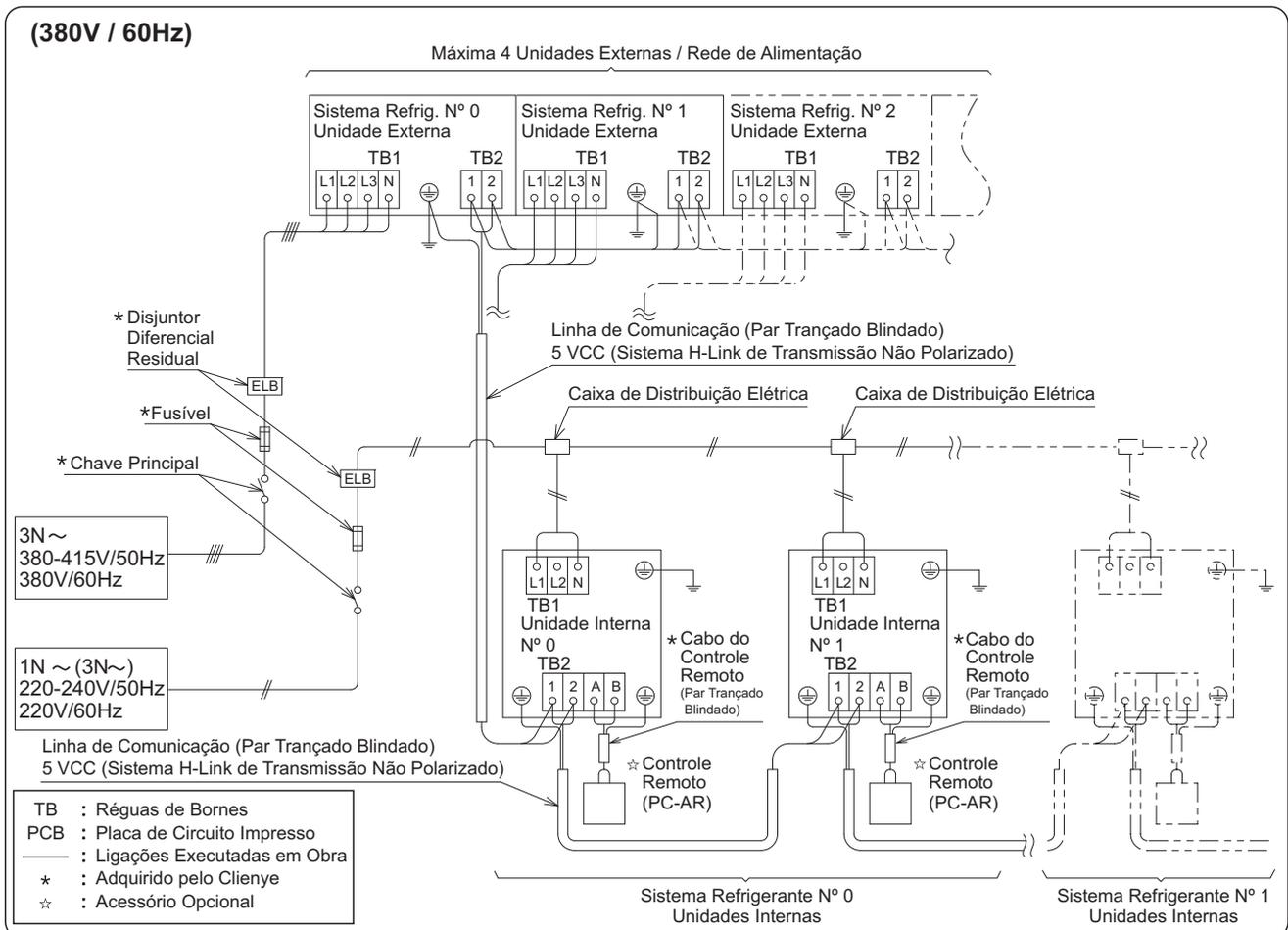
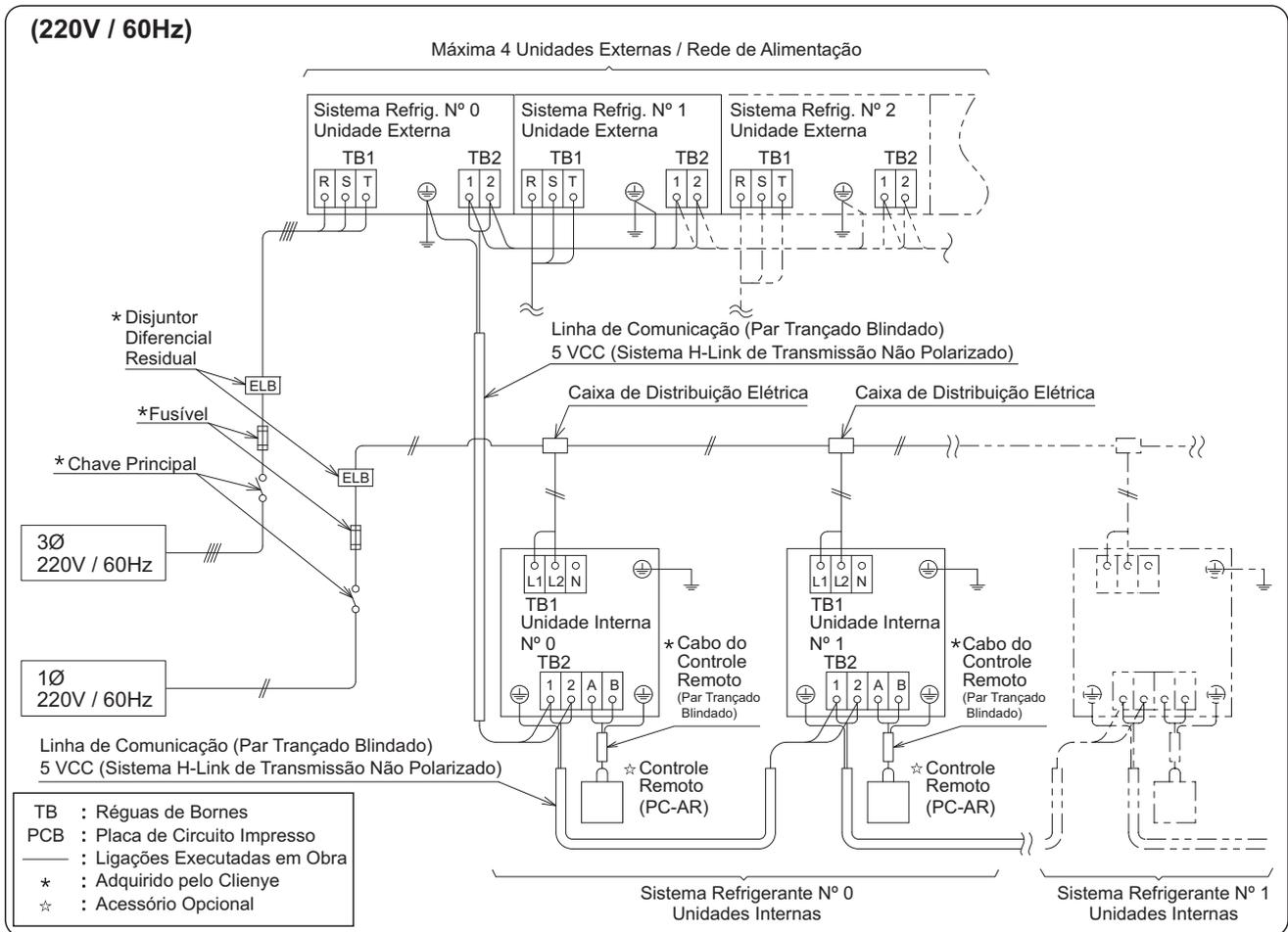
As perturbações de origem externa são causadas por ondas eletromagnéticas vindas de outros componentes que também estão instalados no mesmo local e que causam interferências direta ou indiretamente nos cabos de dados, como as ondas de rádio, TV, telefones celulares, etc.

As perturbações, sejam provenientes de ondas eletromagnéticas ou de cabos que transmitem outras formas de energia ou sinal em uma mesma canaleta, devem ter um tratamento especial pelos profissionais durante a instalação, tomando medidas que venham atenuar ou eliminá-las.

Ao ligar equipamentos é necessário que os equipamentos tenham o mesmo referencial para que não haja uma grande corrente entre eles. Esta é a principal razão pela qual os equipamentos devem estar aterrados.

Além dos cuidados com o aterramento da instalação e do equipamento é necessário o uso de cabos blindados para os transmissores de corrente (4 a 20 mA) ou tensão (0 a 10V) a fim de se preservar a integridade dos sinais em ambientes onde existam muitas interferências eletromagnéticas geradas por ondas de TV, rádios, telefones celulares, motores e geradores ou que não estejam corretamente aterrados.

16.2.3. INTERLIGAÇÃO ELÉTRICA ENTRE A UNIDADE INTERNA E A UNIDADE EXTERNA



16.3. DADOS ELÉTRICOS

(220V / 60Hz)

MODELOS	DADOS ELÉTRICOS		TENSÃO APLICÁVEL		CORRENTE DE PARTIDA (A)	OPERAÇÃO RESFRIAMENTO		OPERAÇÃO AQUECIMENTO		CORRENTE MÁXIMA (A)
	VOLT. (V)	Nº FASES	FREQ. (Hz)	MÍNIMO (V)		MÁXIMO (V)	CORRENTE NOMINAL (A)	CONSUMO (kW)	CORRENTE NOMINAL (A)	
RAS8FSNMQ	220	3	60	198	14,0	17,8	6,3	16,6	5,9	22,0
RAS10FSNMQ						23,4	8,3	22,0	7,8	29,0
RAS12FSNMQ						29,9	10,7	27,6	9,9	37,0

(380V / 60Hz)

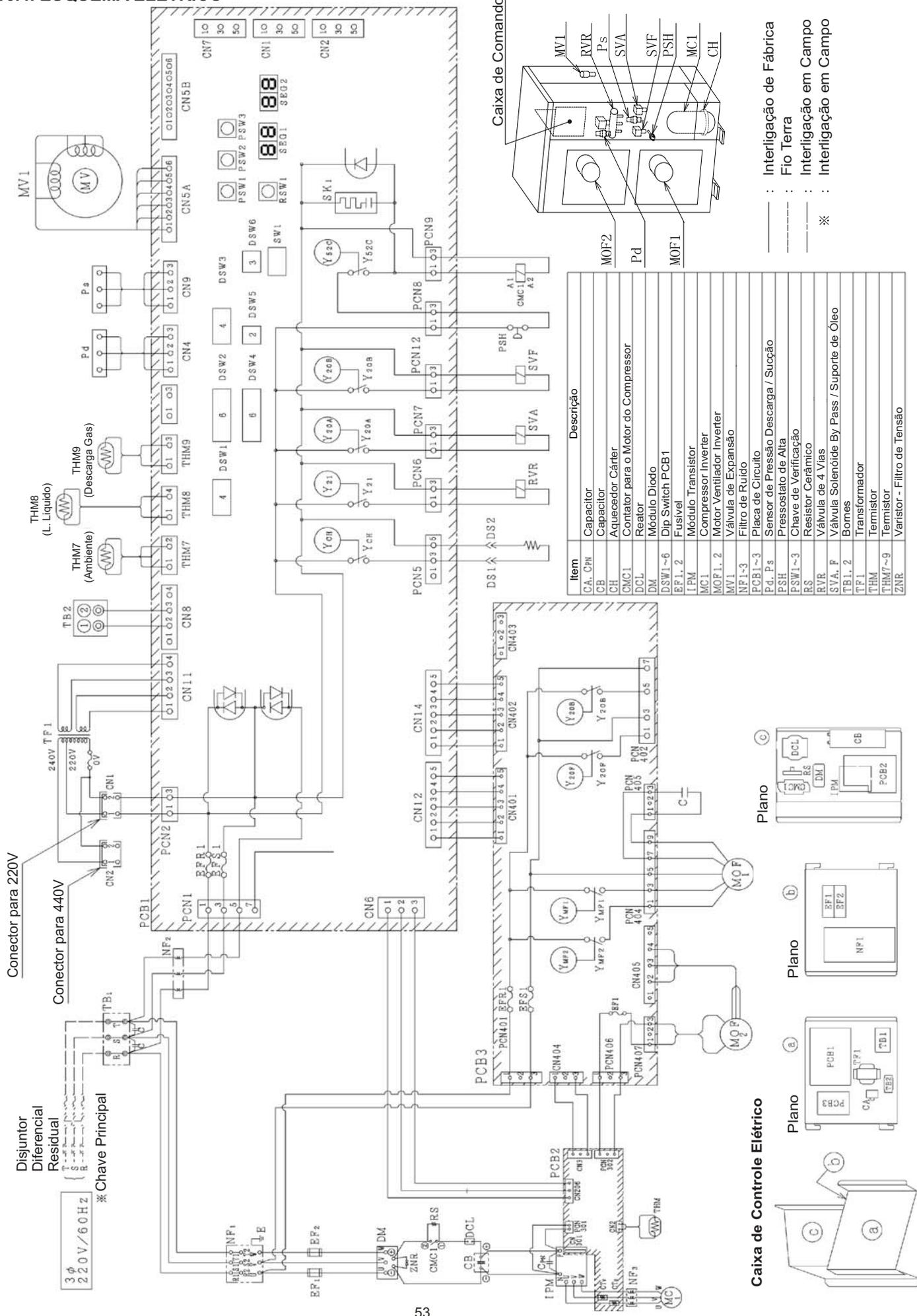
MODELOS	DADOS ELÉTRICOS		TENSÃO APLICÁVEL		CORRENTE DE PARTIDA (A)	OPERAÇÃO RESFRIAMENTO		OPERAÇÃO AQUECIMENTO		CORRENTE MÁXIMA (A)
	VOLT. (V)	Nº FASES	FREQ. (Hz)	MÍNIMO (V)		MÁXIMO (V)	CORRENTE NOMINAL (A)	CONSUMO (kW)	CORRENTE NOMINAL (A)	
RAS8FSNMQ	380	3	60	342	8,0	10,3	6,3	9,6	5,9	20,5
RAS10FSNMQ						13,6	8,3	12,7	7,8	26,0
RAS12FSNMQ						17,3	10,7	16,0	9,9	26,0

NOTAS:

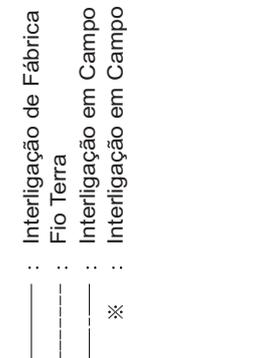
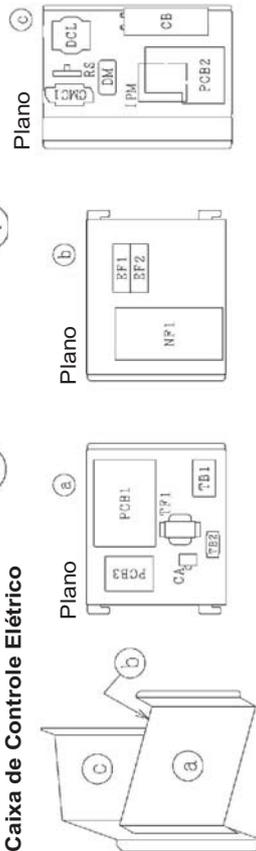
- 1) Os dados acima são válidos para 100% de combinação da capacidade das Unidades Internas, com frequência nominal de funcionamento do compressor.
- 2) Os dados acima são válidos para comprimento de tubulação de 7,5 m e desnível de 0 m.
- 3) Dados baseados nas condições nominais de Aquecimento e Resfriamento.
- 4) A partida do compressor é feita através de um inversor, resultando em uma corrente de partida extremamente baixa.

16.4. ESQUEMA ELÉTRICO

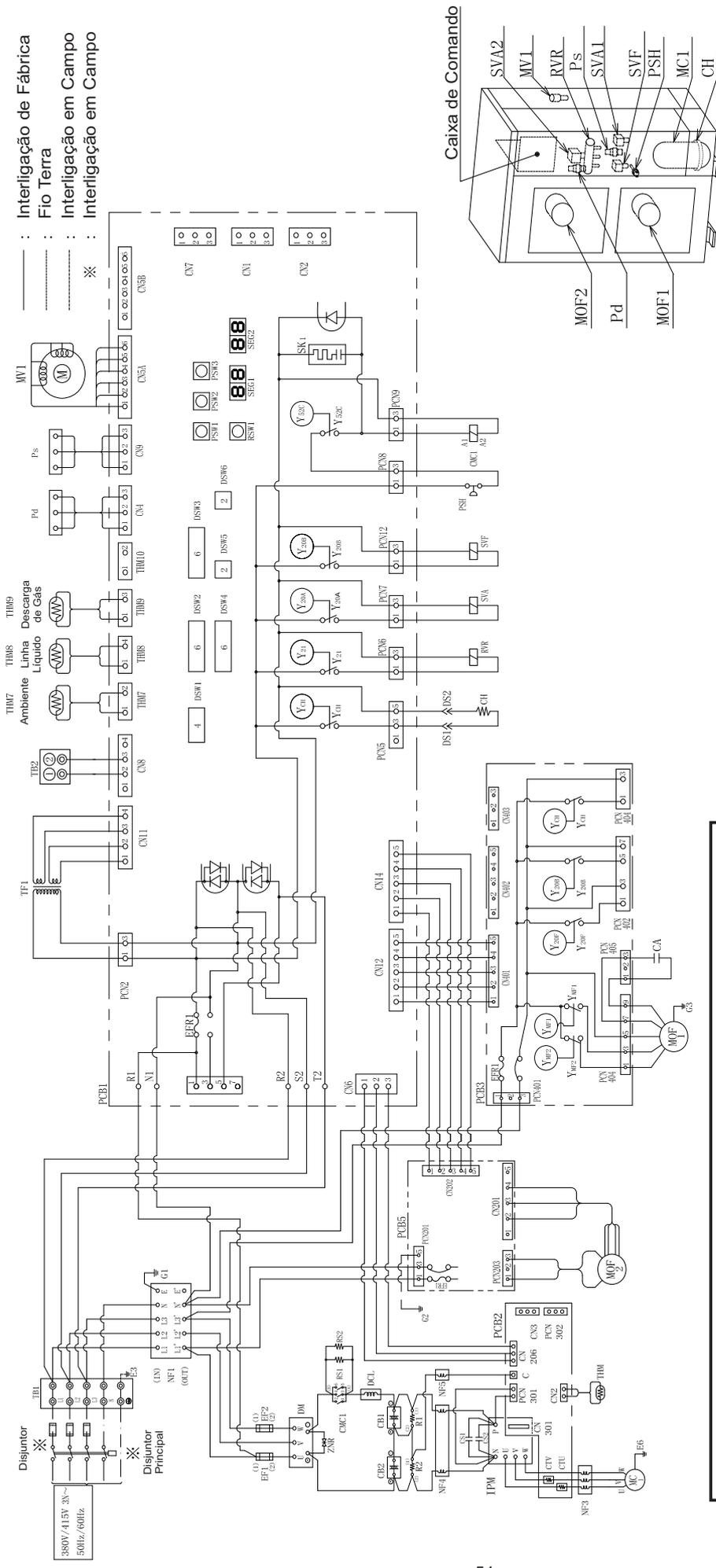
ESQUEMA ELÉTRICO DE CONTROLE DAS UNIDADES CONDENSADORAS SET-FREE FRONT FLOW - RAS8/10/12FSNMQ - 220V/60Hz



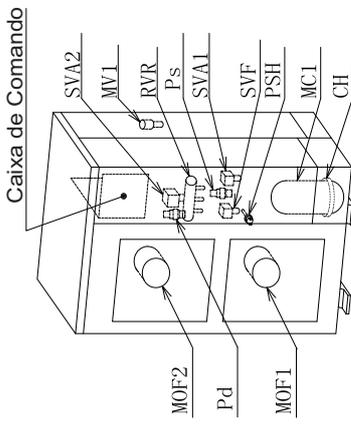
Item	Descrição
CA. CPN	Capacitor
CB	Capacitor
CH	Aquecedor Câter
CMC1	Contator para o Motor do Compressor
DCL	Reator
DM	Módulo Diodo
DSW1~6	Dip Switch PCB1
EF1. 2	Fusível
IPM	Módulo Transistor
MC1	Compressor Inverter
MOF1. 2	Motor Ventilador Inverter
MV1	Válvula de Expansão
NF1~3	Filtro de Ruído
PCB1~3	Placa de Circuito
P.d. P.s	Sensor de Pressão Descarga / Sucção
PSH	Pressostato de Alta
PSW1~3	Chave de Verificação
RS	Resistor Cerâmico
RVR	Válvula de 4 Vias
SVA, F	Válvula Solenóide By Pass / Suporte de Óleo
TB1. 2	Bornes
TF1	Transformador
THM	Termistor
THM7~9	Termistor
ZNR	Variistor - Filtro de Tensão



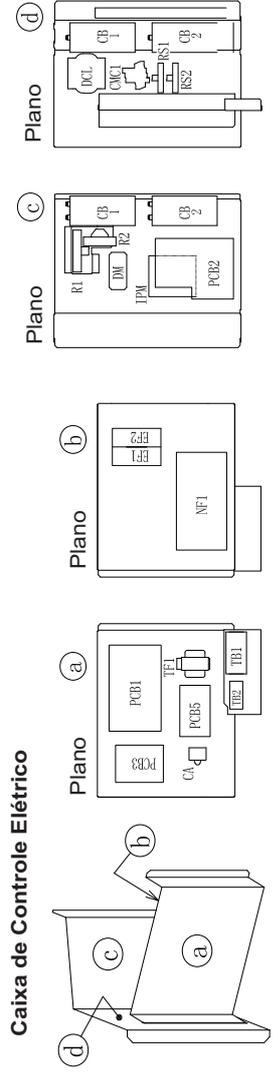
ESQUEMA ELÉTRICO DE CONTROLE DAS UNIDADES CONDENSADORAS SET-FREE FRONT FLOW - RAS8/10/12FSNMQ - 380V/60Hz



— : Interligação de Fábrica
 - - - : Fio Terra
 ····· : Interligação em Campo
 ※ : Interligação em Campo



**Esquema Elétrico entre a Unidade Interna e Externa.
 Não Conecte a fonte de Alimentação para os Terminais 1 e 2.
 Estes Terminais são para Linha de Controle. Se estiver Ligado a Placa de Circuito será Danificado.**



Caixa de Controle Elétrico

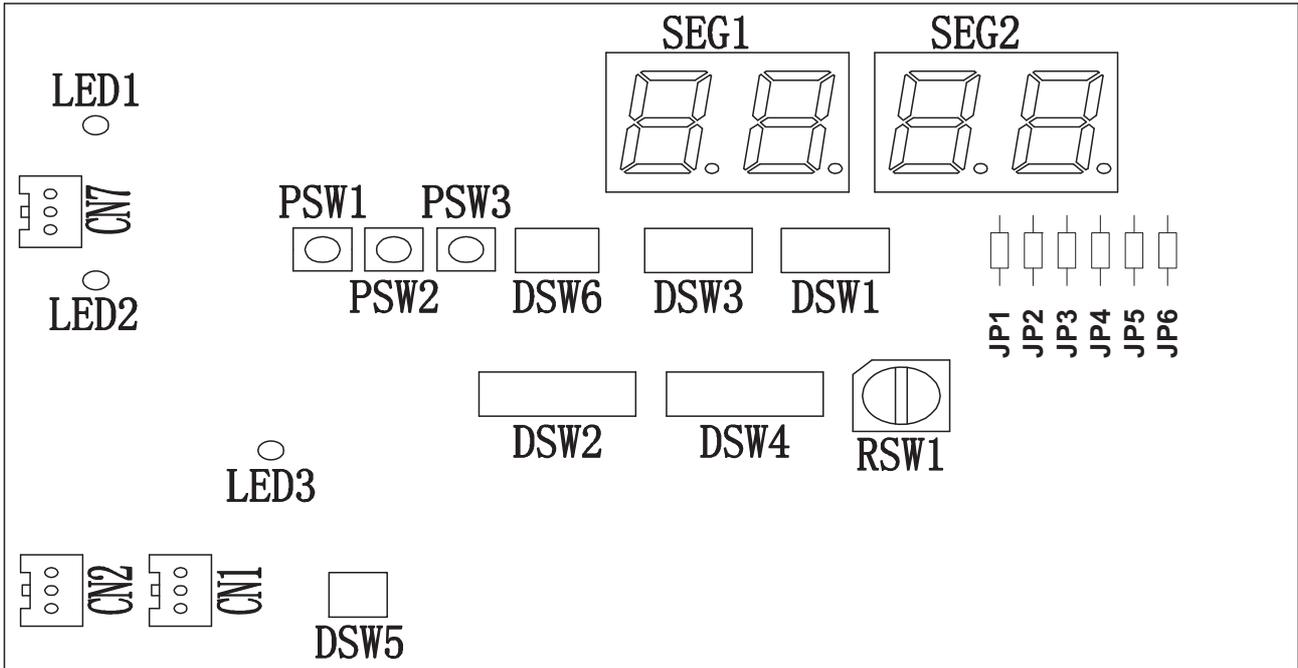
Item	Descrição
IPM	Módulo Transistor
MCI	Compressor Inverter
MOF1, 2	Motor Ventilador Inverter
MV1	Válvula de Expansão
NF1~4	Filtro de Ruído
PCB1~5	Placa de Circuito
PSH	Pressostato de Alta
Pd, s	Sensor de Pressão Descarga/Sução
PSW1~3	Chave de Verificação
RVR	Válvula de 4 Vias
RS1, 2	Resistor Cerâmico
RI, 2	Resistor Cerâmico
SVA	Válvula Solenóide By Pass
SVF	Válvula Solenóide p/ Suporte de Óleo
SW1, 2	Fusível
SW1	Switch

TB1, 2	Bornes
TF1	Transformador
TIM	Termistor do Dissipador Calor
TIM7	Termistor Ambiente (Ar Externo)
TIM8	Termistor Linha de Líquido
TIM9	Termistor de Descarga de Gás
ZNR	Varistor - Filtro de Tensão
CA	Capacitor
CB1, 2	Capacitor
CH	Aquecedor de Câter
CMC1	Contator para Motor do Compressor
DCL	Reator
DS1, 2	L.F. Conector
DM	Módulo Diodo
DSW1, 6	Dip Switch PCB1

17 CONFIGURAÇÃO DA DIP SWITCH DA UNIDADE EXTERNA

Desligue toda a rede elétrica do sistema antes de fazer as configurações.
Se a rede elétrica não for desligada a configuração permanecerá inválida.
O símbolo "■" indica a posição dos pinos da Dip Switch.

LAY OUT DA PLACA PCB1



DSW1: Configuração de Serviço e Teste de Operação

Ajuste é necessário para operação de teste e parada forçada do compressor.

Operação	Configuração de Fábrica	Teste de Operação de Resfriamento	Teste de Operação de Aquecimento	Parada Forçada do Compressor
Posição de Ajuste				

DSW2: Configuração de Função Opcional

Ajuste é necessário.

Operação	Configuração de Fábrica
Posição de Ajuste	

Item	Nº
-	1
Configuração Controle Tubulação	2
-	3
-	4
Configuração de Função Opcional	5
Configuração Entrada / Saída	6

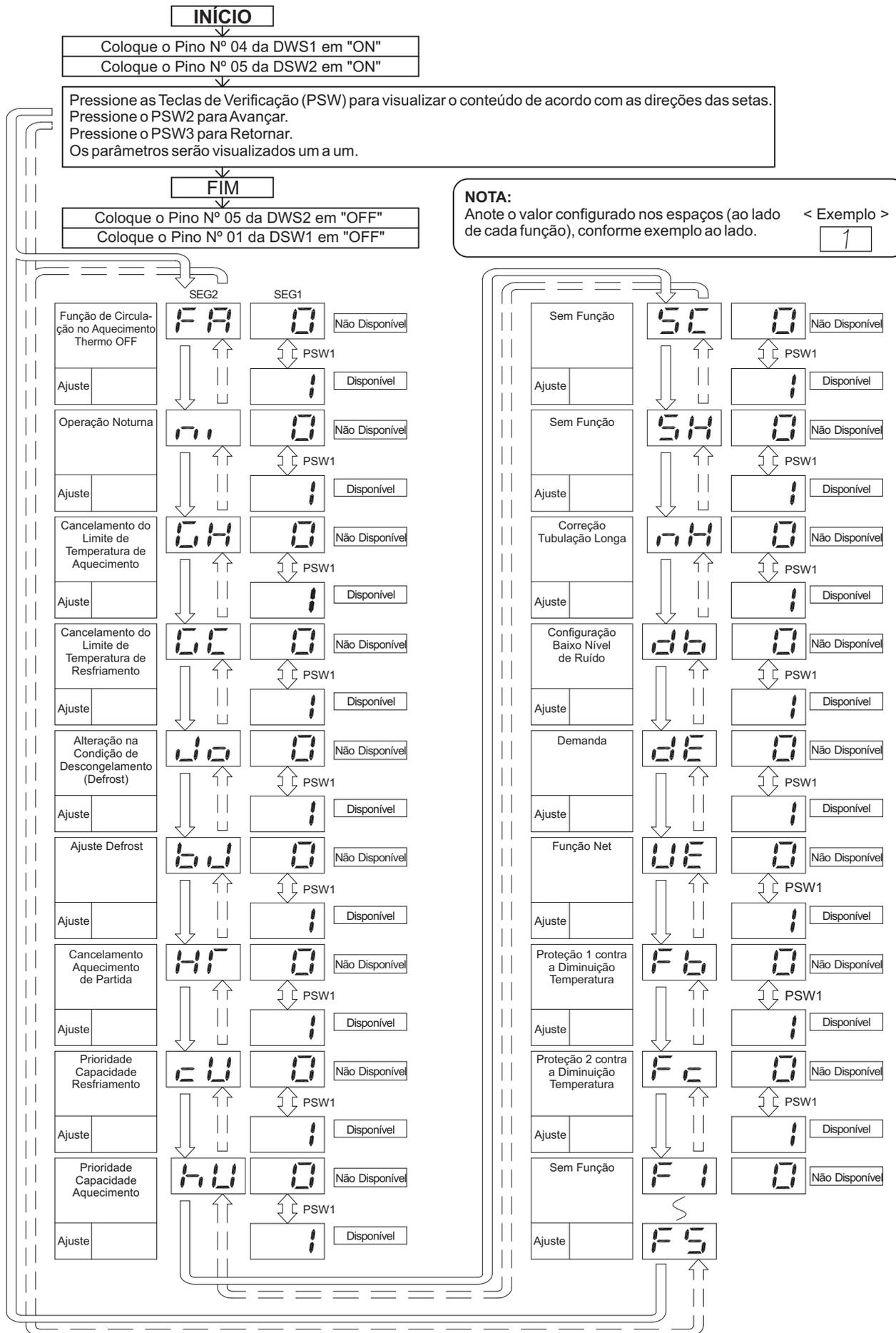
DSW3: Configuração da Capacidade

Nenhum ajuste é necessário.

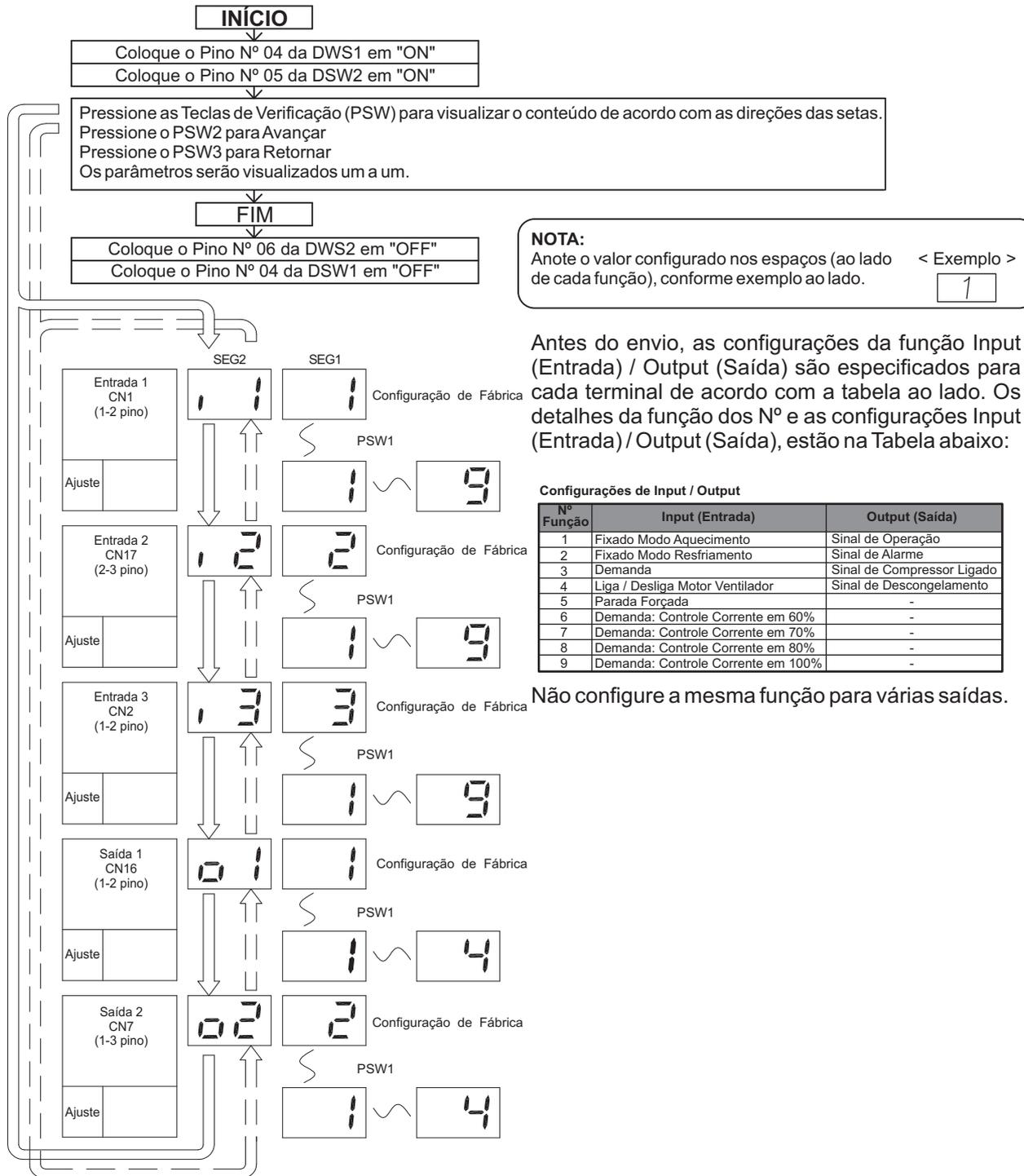
Modelo	RAS8FSNMQ	RAS10FSNMQ	RAS12FSNMQ
Posição de Ajuste			

17.1. CONFIGURAÇÃO DAS FUNÇÕES OPCIONAIS

Configuração Funções Opcionais



Configuração de Input/Output Externo



18 TESTE DE VAZAMENTO, VÁCUO E CARGA DE REFRIGERANTE

18.1. TESTE DE VAZAMENTO

O procedimento de teste de vazamento, vácuo e carga de refrigerante deve ser executado de acordo com as seguintes instruções:

-As válvulas de serviço são fornecidas fechadas, entretanto, certifique-se de que estão completamente fechadas antes do teste de vazamento.

-Conecte as unidades internas com a unidade externa, através da tubulação de refrigerante fornecida no local. Suspenda a tubulação de refrigerante em pontos específicos, para evitar que a mesma toque em parte frágeis do prédio, como paredes, forro, etc. (Caso contrário, poderão ocorrer sons anormais devido à vibração da tubulação. Atenção especial em tubos com comprimentos menores).

-Utilize duas mangueiras para operação de vácuo ou aplicação de nitrogênio no teste de estanqueidade (SAE 5/16 rosca 1/2 x 20 UNF);

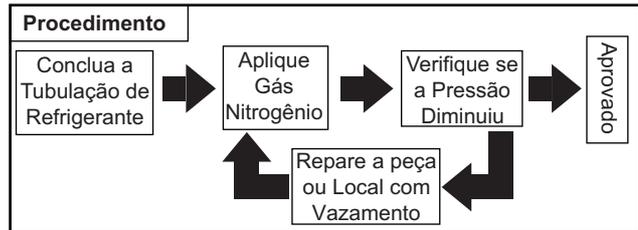
-Conecte o manifold, utilizando as mangueiras de carga de refrigerante, com a bomba de vácuo ou cilindro de nitrogênio, às juntas de inspeção da linha de líquido e linha de gás. Não abra as válvulas de serviço. Aplique nitrogênio no ciclo com pressão de 4,15 MPa, para a série FSNMQ.

-Verifique se não há vazamentos nas conexões com porca curta e nas conexões soldadas, através de um detector de vazamento ou água com sabão.

-Pressurize as duas linhas e mantenha no máximo 24h. Verifique se há vazamento de refrigerante minuciosamente.

! PERIGO

Utilize somente refrigerante R-410A no ciclo de refrigerante. Não carregue o ciclo de refrigerante com oxigênio, acetileno ou outros gases inflamáveis ou venenosos quando estiver realizando um teste de vazamento ou um teste de vedação. Tais gases são extremamente perigosos e poderão causar uma explosão. Recomenda-se a utilização de ar comprimido, nitrogênio ou o refrigerante nesses testes.



18.2. VÁCUO E CARGA DE REFRIGERANTE

-Realize o vácuo até atingir pressão inferior ou igual a 500 microns no vacuômetro com a bomba de vácuo isolada;

-Após o vácuo, feche a junta de inspeção com a tampa e aperte com o torque especificado.

-Antes de iniciar o vácuo, a bomba deve ser testada, devendo atingir, no mínimo, 200 microns. Caso contrário deve-se trocar o seu óleo, que provavelmente deve estar contaminado. Para isso consulte o manual da bomba para ver o óleo especificado.

-Caso persistir o problema, a bomba necessita de manutenção, não devendo ser utilizada para realização de vácuo.

Vacuômetro Eletrônico:

É um dispositivo indispensável, pois tem a capacidade de ler os baixos níveis de vácuo exigidos. Um manovacuômetro não substitui o vacuômetro eletrônico, pois este não permite uma leitura adequada, devido a sua escala ser imprecisa e grosseira.

AS ETAPAS SEGUINTE DEVERÃO SER EXECUTADAS SOMENTE POR PESSOAS TREINADAS E QUALIFICADAS PELA ASSISTÊNCIA TÉCNICA HITACHI

Verifique as condições para solicitação de "Start-up", nos anexos no Manual de Instalação.

Para o carregamento do refrigerante, conectar o manifold usando mangueiras com um cilindro de refrigerante à junta de inspeção da válvula de serviço da linha de líquido.

Carregue a quantidade correta de refrigerante de acordo com o comprimento da tubulação (calcule a quantidade da carga de refrigerante).

Utilize a junta de inspeção da linha de líquido para carga adicional de refrigerante. Não utilize a linha de gás.

-Carregue o refrigerante abrindo a válvula do manifold;
-Carregue o refrigerante necessário dentro da faixa de diferença de $\pm 0,5$ kg;

Excesso ou pouca quantidade do refrigerante são as causas principais de problemas nas unidades. Carregue a quantidade correta de refrigerante.

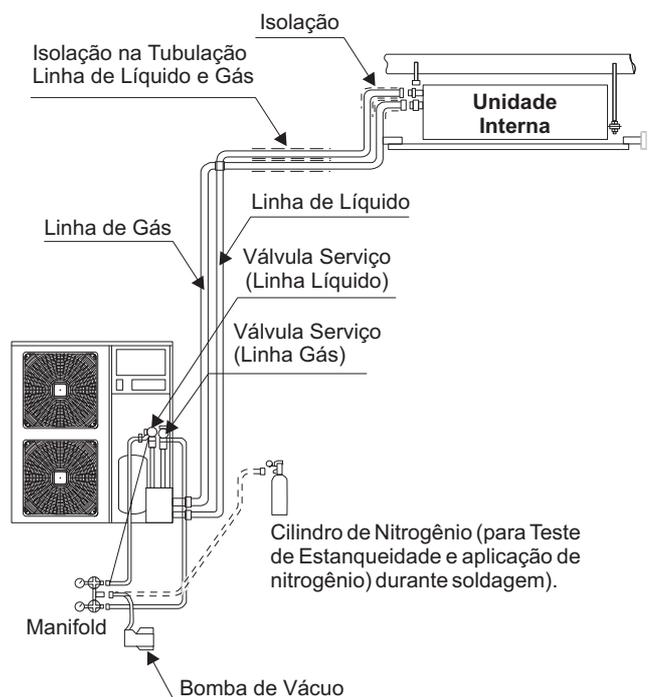
-Abra totalmente a válvula de serviço da linha de líquido após completar a carga de refrigerante.

Assegure de que não há vazamento de gás utilizando detector de vazamento ou água e sabão.

No caso de utilizar líquido de teste borbulhante, escolha o líquido de teste que não gere amônia (NH3) pela reação química.

! ATENÇÃO

Se um grande vazamento de refrigerante ocorrer, causará dificuldade em respirar ou gases danosos serão gerados em contato com fogo.

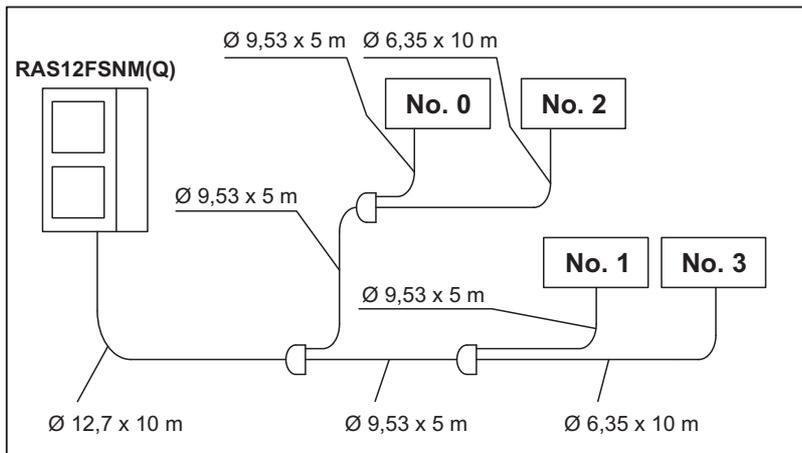


18.3. CÁLCULO DA CARGA DE REFRIGERANTE ADICIONAL

Mesmo que tenha sido carregado refrigerante de fábrica nesta unidade, é necessário que seja adicionado refrigerante de acordo com o comprimento da tubulação e as unidades internas. Determine a carga de refrigerante adicional, de acordo com o procedimento abaixo, e efetue a carga no sistema. Anote na etiqueta a quantidade de refrigerante adicional, para facilitar futuras manutenções.

1. Método de Cálculo da Carga de Refrigerante Adicional (W kg)

Veja o exemplo para o modelo RAS12FSNMQ, e preencha as tabelas abaixo.



Unidade Externa	W0: Carga de Refrigerante da Unid. Externa (kg)
RAS8FSNM(Q)	5,0
RAS10FSNM(Q)	5,5
RAS12FSNM(Q)	6,5

NOTA: W0 é a Carga de Refrigerante da Unidade Externa original de Fábrica

Diâmetro do Tubo	Comprimento Total da Tubulação (m)	Carga Adicional (kg)
Ø 12,7	(10)	x 0,12 = 1,2
Ø 9,53	(5 + 5 + 5 + 5)	x 0,07 = 1,4
Ø 6,35	(10 + 10)	x 0,03 = 0,6

Comprimento Total da Tubulação (m) 50m Carga Adicional W = 3,2

Diâmetro do Tubo	Comprimento Total da Tubulação (m)	Carga Adicional (kg)
Ø 12,7	<input type="text"/>	x 0,12 = <input type="text"/>
Ø 9,53	<input type="text"/>	x 0,06 = <input type="text"/>
Ø 6,35	<input type="text"/>	x 0,03 = <input type="text"/>

Comprimento Total da Tubulação (m) Carga Adicional W = (kg)

2. Carregamento

(1) Para o carregamento do Refrigerante, conectar o manifold usando mangueiras com um cilindro de refrigerante à junta de inspeção da Válvula de Serviço da Linha de Líquido.

(2) Utilize a junta de inspeção da Linha de Líquido para Carga Adicional de Refrigerante. Não utilize a Linha de Gás. Carregue o Refrigerante abrindo a Válvula do manifold.

(3) Excesso ou pouca quantidade do Refrigerante são as causas principais de problemas nas unidades. Carregue a quantidade correta de refrigerante.

3. Registro da Carga Adicional

A carga total de refrigerante no sistema é calculada de acordo com a fórmula abaixo:

Carga Total de Refrigerante = W + W0

Carga Total neste Sistema = + = kg

Carga Adicional Total: W kg
 Carga de Refrig. Total: kg
 Data Carga de Refrigerante: / /

NOTA: Quantidade Máxima de Carga de Refrigerante Adicional 13,5 kg.

18.4. CUIDADOS COM VAZAMENTO DE REFRIGERANTE

Os instaladores possuem a responsabilidade de seguir os códigos e regulamentos locais que especificam requisitos de segurança contra vazamento de refrigerante.

Antes de instalar o sistema de Ar Condicionado, tenha atenção especial quanto à concentração crítica de gás, para evitar acidentes com vazamento de gás.

Concentração Máxima Permitida do Gás HFC

O refrigerante R-410A carregado no sistema SET-FREE FSNMQ, é um gás atóxico e não combustível. Entretanto, se houver um vazamento e o gás preencher a sala, poderá causar asfixia.

A concentração máxima permitida do gás R-410A no ar é de 0,31 kg/m³, de acordo com a norma (KHK S 0010) para Instalações de Ar Condicionado, conforme a KHK (Associação de Proteção do Gás em Alta Pressão) Japonesa.

Portanto, algumas medidas efetivas devem ser tomadas para reduzir a concentração do R-410A no ar, para um nível abaixo de *0,3 kg/m³ em caso de vazamento.

Cálculo da Concentração do Refrigerante

(1) Calcule a quantidade total de refrigerante R (kg) carregado no sistema conectado a todas as unidades evaporadoras das salas para serem condicionadas.

(2) Calcule o Volume V (m³) de cada sala (V=Piso x Altura).

(3) Calcule a concentração de refrigerante C (kg/m³) da sala de acordo com a seguinte equação:

$$\frac{R}{V} = C$$

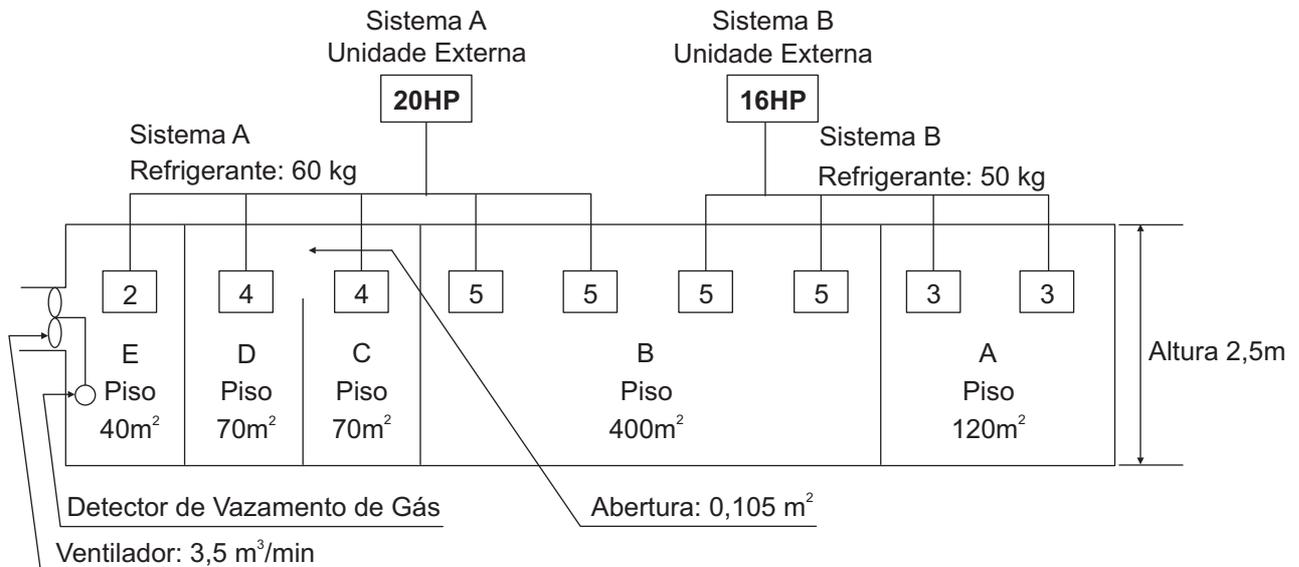
R: Quantidade Total de Carga de Refrigerante (kg)

V: Volume da Sala (m³)

C: Concentração de Refrigerante ($\leq 0,31 \cdot \text{kg/m}^3$)

*Conforme a KHK S 0010. Utilize este valor somente como referência, na falta de um padrão.

<EXEMPLO>



Sala	R(kg)	V(m³)	C(kg/m³)	Medida Preventiva
A	50	300	0,17	-
B	110	1000	0,11	-
C	60	175	0,34	0,105 m² de abertura
D	60	175	0,34	0,105 m² de abertura
C+D	60	350	0,171	-
E	60	100	0,6	Ventilador de 3,5 m³/min ligado a um detector de vazamento de gás.

Medida Preventiva para Vazamento de Refrigerante de acordo com o Padrão KHK

As instalações devem ser feitas como descrito a seguir com relação aos padrões KHK, para que a concentração de refrigerante seja inferior a $0,31 \text{ kg/m}^3$.

(1) Providencie uma abertura sem tampa que faça com que o ar circule pela sala.

(2) Providencie uma abertura sem porta de 0,15% ou mais da área do piso. No exemplo $70 \times 0,15\% = 0,105$.

(3) Providencie um ventilador, ligado a um detector de vazamento de gás, com capacidade de ventilação de $0,4 \text{ m}^3 / \text{min}$ ou mais, por Tonelada de Refrigeração Japonesa (= deslocamento do compressor em $\text{m}^3 / \text{h} / 5,7$) do sistema de ar condicionado utilizando o refrigerante R-410A.

MODELO		
RAS8FSNMQ	2,49	ton
RAS10FSNMQ	3,32	ton
RAS12FSNMQ	4,15	ton

(4) Preste atenção especial a locais como porões, etc., onde o refrigerante possa permanecer estacionário, pois ele é mais pesado do que o ar.

* Utilize este valor apenas para referência, na falta de um padrão.

SE HÁ REGULAMENTOS E NORMAS TÉCNICAS VIGENTES EM SUA REGIÃO, SIGA-OS.

18.5. ISOLAMENTO TÉRMICO E ACABAMENTO DA TUBULAÇÃO DE REFRIGERANTE

A tubulação de interligação (líquido e gás) entre as unidades internas e externas, devem ser isoladas em campo, para evitar formação de orvalho na superfície da tubulação e perda de capacidade.

Recomendamos isolante célula fechada espessura 10 a 15 mm, tipo anti-chama e resistência térmica acima de 100°C .

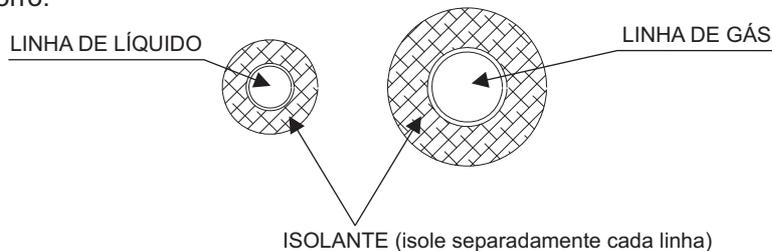
Ambientes com temperatura e umidade elevadas, requerem utilização de espessura maior ao especificado.

Os multikits e conexões devem ser isolados.

Certifique-se que não haja rachaduras nas dobras dos isolantes e falha nas emendas.

Na parte externa, utilizar isolante resistente ao raio UV, ou revestir o isolante para evitar deterioração do material.

Tubo de dreno (água condensada da unidade interna) deve ser isolado para evitar a condensação e gotejamento no forro.



Caso necessário, faça barreira de vapor com filme de alumínio ou polietileno, para evitar a absorção de umidade pelo isolante térmico. Utilizar isolante térmico que absorva o mínimo possível de umidade.

19 CÓDIGO DE CONTROLE DE PROTEÇÃO NO DISPLAY DE 7 SEGMENTOS

(1)O código de controle de proteção é exibido no display de 7 segmentos quando um controle de proteção é ativado.

(2)O código de controle de proteção é exibido enquanto a função estiver ativa e será apagado quando sair da condição que gera o código.

(3)Quando vários controles de proteção forem ativados, o número do código com prioridade mais alta será sinalizado no display (veja a seguir a ordem de prioridade).

A prioridade mais alta é dada ao controle de proteção relacionado ao controle de frequência.

Prioridade:

(1)Controle da Relação de Pressão

(2)Proteção do Aumento da Pressão de Alta

(3)Proteção do Aumento da Temperatura do Dissipador de Calor do Inverter

(4)Proteção do Aumento da Temperatura do Gás na Descarga

(5)Proteção da queda da Pressão Baixa

(6)Proteção do Aumento da Pressão de Baixa

(7)Controle da Corrente de Demanda

(8)Proteção da queda da Pressão de Alta

Com relação ao controle de reincidência, a última ocorrência será sinalizada a menos que um controle de proteção relacionado ao controle de frequência seja sinalizado.

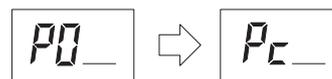
CODIGO	CONTROLE DE PROTEÇÃO
P01	DA RELAÇÃO DE PRESSÃO (Pd/Ps)(**)
P02	DE AUMENTO DE ALTA PRESSÃO (**)
P03	DE CORRENTE NO INVERTER (**)
P04	DE AUMENTO DE TEMPERATURA NO DISSIPADOR DE CALOR DO INVERSOR (**)
P05	DE AUMENTO DE TEMPERATURA DO GÁS DE DESCARGA (**)
P06	DE QUEDA DE PRESSÃO DE BAIXA
P09	DE QUEDA DE PRESSÃO DE ALTA
P0A	DE CORRENTE DO CONTROLE DE DEMANDA
P11	NOVA TENTATIVA DE PROTEÇÃO DE QUEDA DA RELAÇÃO DE PRESSÃO
P12	NOVA TENTATIVA DE PROTEÇÃO DE AUMENTO DE PRESSÃO DE BAIXA
P13	NOVA TENTATIVA DE PROTEÇÃO DE AUMENTO DE PRESSÃO DE ALTA
P15	NOVA TENTATIVA DE REDUÇÃO DA PS / ELEVAÇÃO DA Td
P16	NOVA TENTATIVA DE PROTEÇÃO DE QUEDA SUPER AQUECIMENTO DO GÁS DE DESCARGA (TdSH)
P17	NOVA TENTATIVA DO DESARME DO INVERTER
P18	NOVA TENTATIVA DEVIDO A QUEDA DA TENSÃO OU TENSÃO ELEVADA NO INVERTER
P26	NOVA TENTATIVA DE PROTEÇÃO DE QUEDA DA PRESSÃO DE ALTA

Asinalização de reincidência continuara por 30 minutos a menos que um controle de proteção seja sinalizado. Asinalização de reincidência desaparecerá se o sinal de parada vier de todos os ambientes.

OBSERVAÇÃO:

O código de controle de proteção sinalizado no display de 7 segmentos será alterado para um código de alarme quando ocorrer uma operação anormal. E também, o mesmo código de alarme será sinalizado no controle remoto.

(**) Quando o controle de proteção estiver ativado, será sinalizado no display "C" (no lugar do "0").



19.1. CÓDIGO DE ATIVAÇÃO DO CONTROLE DE PROTEÇÃO

Para as condições a seguir, tais como alteração de temperatura, o controle de proteção executa os comandos como o controle de frequência, para evitar condições anormais

As condições de ativação do controle de proteção são mostradas na tabela a seguir.

Código	Controle de Proteção	Condição de Ativação	Observações
P01	Controle da Relação de Pressão	Relação de Compressão $> 9,0 \Rightarrow$ Diminuição da Frequência (Pd+0,1) / (Ps+0,1) $\leq 2,2 \Rightarrow$ Aumento da Frequência	Ps: Pressão de Sucção do Compressor (MPa)
P02	Proteção de Aumento de Pressão de Alta	Pd $\geq 3,6$ MPa \Rightarrow Diminuição da Frequência	Pd: Pressão de Descarga do Compressor (MPa)
P03	Proteção de Corrente	Corrente de Saída do Inverter \geq Corrente máxima do Compressor \Rightarrow Diminuição da Frequência	-
P04	Proteção de Aumento de Temperatura do Dissipador de Calor do Inversor	Temperatura do Dissipador de Calor do Inversor $\geq 89^{\circ}\text{C}$ \Rightarrow Diminuição da Frequência	-
P05	Proteção de Aumento de Temperatura do Gás de Descarga	Temperatura na parte superior do Compressor é alta. \Rightarrow Diminuição da Frequência (Dependendo da Frequência a Temperatura máxima é diferente).	-
P06	Proteção de Queda de Baixa Pressão	Baixa Pressão \Rightarrow Diminuição da Frequência (Dependendo do Ambiente a Pressão mínima é diferente).	-
P09	Proteção de Queda de Pressão de Alta	Pressão de Descarga do Compressor é muito baixo. \Rightarrow Aumento da Frequência.	-
P08	Controle da Corrente de Demanda	Corrente Nominal do Compressor \geq Valor Ajustado \Rightarrow Diminuição da Frequência.	Valor Ajustado: Limite superior da Corrente Total do Compressor pode ser ajustado por exemplo (80%,70%,60%, 40% da condição nominal).
P11	Nova tentativa de Proteção de Queda da Relação de Pressão	Relação de Compressão (Pd+0,1) / (Ps+0,1) $< 1,8$	Ao atuar 3 vezes em 30 minutos, o Alarme Código "43" é indicado.
P12	Nova tentativa de Proteção de Aumento de Pressão de Baixa	Ps $> 1,5$ MPa	Ao atuar 3 vezes em 30 minutos, o Alarme Código "44" é indicado.
P13	Nova tentativa de Proteção de Aumento de Pressão de Alta	Pd $\geq 3,8$ MPa	Ao atuar 3 vezes em 30 minutos, o Alarme Código "45" é indicado.
P15	Nova tentativa de Proteção do Aumento da Temperatura do Gás de Descarga	Temperatura do Gás de Descarga $\geq 132^{\circ}\text{C}$ por mais de 10 minutos ou Temperatura do Gás de Descarga $\geq 140^{\circ}\text{C}$ por mais de 5 segundos	Ao atuar 3 vezes em 60 minutos, o Alarme Código "08" é indicado.
	Nova tentativa da Diminuição da Baixa Pressão	Ps $< 0,09$ MPa por mais de 12 minutos.	Ao atuar 3 vezes em 60 minutos, o Alarme Código "47" é indicado.
P16	Nova tentativa de Proteção de Queda Super Aquecimento do Gás de Descarga (TdSH)	Tdsh \leq Tc + 10°C , mantido por mais de 30 minutos Tc = Temperatura de Saturação	Ao atuar 3 vezes em 2 horas, o Alarme Código "07" é indicado.
P17	Nova tentativa de Proteção de Anormalidade do Inverter	Sobrecorrente Instantânea	Ao atuar 6 vezes em 30 minutos, o Alarme Código "48" é indicado.
		Anormalidade do Sensor de Corrente	Ao atuar 3 vezes em 30 minutos, o Alarme Código "51" é indicado.
		Erro IPM	Ao atuar 7 vezes em 30 minutos, o Alarme Código "53" é indicado.
P18	Nova tentativa devido a Subtensão ou Sobre tensão	Tensão Insuficiente ou Excessiva no Circuito do Inverter ou Conector CB	Ao atuar 3 vezes em 30 minutos, o Alarme Código "06" é indicado.
P26	Nova tentativa de Proteção de Diminuição de Alta Pressão	Pd $< 1,0$ MPa por mais de 60 minutos	Sem Alarme.

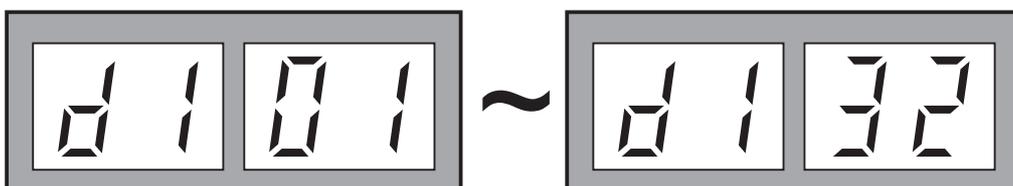
OBSERVAÇÕES:

- 1) Durante o controle de proteção (exceto durante a parada de alarme), o código do controle de proteção será sinalizado no display;
- 2) O código do controle de proteção será sinalizado durante o controle de proteção e será desligado ao cancelar o controle de proteção;
- 3) Depois do controle da reincidência, a condição de monitoração permanecerá por 30 minutos.

19.2. CÓDIGOS DE ALARME

Código	Categoria	Conteúdo da Operação Anormal	Causa Provável
01	Unidade Interna	Atuação do Dispositivo de Proteção	Atuação da Chave de Nível. (Nível Alto na Bandeja de Dreno, Entupimento na tubulação de dreno, Falha da Chave de Nível).
02	Unidade Externa	Atuação do Dispositivo de Proteção	Atuação do Pressostato. (Tubulação Entupida, Carga de Refrigerante Excessiva, Mistura de Gases Inertes).
03	Transmissão	Anomalia entre a Unid. Evaporadora (Interna) e Unid. Condensadora (Externa)	Fiação Incorreta, Terminais Frouxos, Cabos Desconectados, Fusível Queimado, Unidade Externa Desligada.
05	Fase	Anomalia nas Fases de Alimentação	Alimentação Incorreta, Inversão de Fases, Falta de Fase.
06	Voltagem	Queda de Tensão na Unid. Externa por Tensão excessivamente Baixa ou Alta voltagem na Unid. Externa	Queda de Tensão da Rede Elétrica. Capacidade insuficiente da Fiação da Rede Elétrica
07	Ciclo	Diminuição do Superaquecimento do Gás de Descarga	Carga de Refrigerante Excessiva, Falha do Termistor, Fiação Incorreta, Conexão da Tubulação Incorreta, Válvula de Expansão Aberta (Travada Aberta).
08		Aumento da Temperatura do Gás de Descarga	Carga de Refrigerante Insuficiente, Falha do Termistor, Entupimento da Tubulação, Fiação Incorreta, Conexão da Tubulação Incorreta, Válvula de Expansão Aberta (Travada Aberta).
09	Motor do Ventilador	Atuação do Dispositivo de Proteção do Motor do Ventilador da Unid. Externa	Superaquecimento do Motor. Motor Travado.
11	Sensor da Unidade Interna	Termistor do Ar de Retorno (Entrada)	Fiação Incorreta. Cabos Desconectados. Fios Rompidos. Curto Circuito.
12		Termistor do Ar de Insuflamento (Saída)	
13		Termistor de Proteção Anti Congelamento	
14		Termistor da Tubulação TRC Calor	
16		Termistor Remoto	
17		Termistor do Controle Remoto	
21	Sensor da Unidade Externa	Sensor de Alta Pressão	Fiação Incorreta. Cabos Desconectados. Fios Rompidos. Curto Circuito.
22		Termistor do Ar Externo	
23		Termistor do Gás de Descarga do CPR	
24		Termistor da Tubulação Líquido TRC Calor	
29		Sensor de Baixa Pressão	
31	Sistema	Configuração Incorreta da Capacidade da Unidade Externa e Unidade Interna	Configuração Incorreta de Capacidade. Combinação em Excesso ou Insuficiente para Total de Unidade Interna.
35		Configuração Incorreta do Número da Unidade Interna	Número da Unidade Interna Duplicado no mesmo Ciclo.
36		Combinação Incorreta da Unidade Interna	Unidade Interna Projetada para R-22.
38		Anomalia no Circuito de Proteção da Unidade Externa	Falha no Circuito de Proteção. (Fiação Incorreta na PCB da Unidade Externa).
43	Pressão	Atuação da Proteção de Queda da Relação de Pressão	Falha no Compressor, Inverter, Alimentação Elétrica.
44		Atuação da Proteção de Baixa Pressão	Sobrecarga na Unid. Interna no modo Resfria, alta Temperatura do Ar Externo no modo Aquece, Válvula de Expansão Travada Aberta (Travada Aberta).
45		Atuação da Proteção de Alta Pressão	Operação de Sobrecarga, Excesso de Refrigerante, Obstrução do Trocador de Calor da Unidade Externa,
47		Atuação da Proteção de Queda de Pressão de Baixa	Carga de Refrigerante Insuficiente, Entupimento da Tubulação, Válvula de Expansão Aberta (Falha Conexão)
48	Inverter	Atuação da Proteção Sobrecarga de Corrente para o Inverter	Operação de Sobrecarga. Falha do Compressor.
51		Anomalia do Sensor de Corrente do Inverter	Falha do Sensor de Corrente.
53		Anomalia no Sinal do Sensor de Corrente do Inverter	Verifique o Sinal de Erro (Sobrecorrente, Baixa Tensão, Proteção Curto Circuito).
54		Aumento na Temperatura do Dissipador de Calor do Inverter	Termistor do Dissipador de Calor Anormal, Entupimento do Trocador de Calor, Ventilador da Unid. Ext. Anormal.
55		Anomalia IPM ou PCB2	Falha do IPM ou PCB2
57		Anomalia no Motor do Ventilador	Fiação Incorreta ou Desconectada entre o Controle PCB e PCB Inverter. Fiação Incorreta ou Motor Vent. Anormal.
EE		Compressor	Proteção do Compressor
b1	Dip Switch	Configuração Incorreta do Nº da Unidade	Para mais de 64 Unidades Internas, configure através do Nº ou Endereço da Unidade Interna.
b2		Nº das Unidades Externas Incorreta.	Para mais de 17 Unidades Internas no H-LINK II.

19.3. CÓDIGOS DE PARADA DA UNIDADE INTERNA



00	Operação OFF, Alimentação OFF
01	Thermo-OFF (OBSERVAÇÃO 1), Ativando a Chave de Nível
02	Alarme 2 (OBSERVAÇÃO 2)
03	Proteção contra Congelamento, Proteção contra Superaquecimento
05	Falha momentânea de Alimentação na Unidade Externa, Reset (OBSERVAÇÃO 3)
06	Falha momentânea de Alimentação na Unidade Interna, Reset (OBSERVAÇÃO 4)
07	Parada da Operação de Resfriamento devido à Baixa Temperatura do Ar Externo Parada da Operação de Aquecimento devido à Alta Temperatura do Ar Externo
09	Parada da Válvula Reversora
10	Parada Forçada, Demanda
11	Reincidência devido à Diminuição da Taxa de Pressão
12	Reincidência devido à Aumento da Pressão de Baixa
13	Reincidência devido à Aumento da Pressão de Alta
14	Reincidência devido à Corrente anormal do Compressor Constante
15	Reincidência devido à Alta Temperatura anormal da Descarga de Gás, Pressão de Sucção muito Baixa
16	Reincidência devido à Diminuição do Superaquecimento da Descarga de Gás
17	Reincidência devido à Anormalidade do Inversor
18	Reincidência devido à Queda de Tensão, outra reincidência devido ao Inversor
19	Proteção contra a mudança da abertura da Válvula de Expansão
21	Thermo OFF pelo Controle de Retorno de Óleo
22	Início de Aquecimento da Unidade Externa
26	Reincidência devido à Diminuição da Pressão de Alta
28	Controle de Corrente de Ar Frio
30	Thermo OFF devido à parada Forçada do Compressor
32	Reincidência devido ao Número excessivo de Unidades Externas

(OBSERVAÇÃO 1)

Explicação dos Termos

Thermo ON: A condição em que uma unidade interna está solicitando que o compressor entre em operação.

Thermo OFF: A condição em que uma unidade interna não está solicitando que o compressor entre em operação.

(OBSERVAÇÃO 2)

Mesmo que a parada seja causada por "Alarme", nem sempre o display sinaliza "02".

(OBSERVAÇÃO 3)

Se a transmissão entre a placa de circuito impresso do inversor e a placa de circuito impresso de controle não for executada durante 30 segundos, a unidade externa irá parar. Neste caso, a causa da parada é d1-05 e o código de alarme "04" poderá ser sinalizado no display.

(OBSERVAÇÃO 4)

Se a transmissão entre a unidade interna e a unidade externa não for executada durante 3 minutos, as unidades internas irão parar. Neste caso, a causa da parada é d1-06 e o código de alarme "03" poderá ser sinalizado no display.

20 LISTA DE FERRAMENTAS E INSTRUMENTOS NECESSÁRIOS PARA INSTALAÇÃO

Nº	Ferramenta	Nº	Ferramenta	Nº	Ferramenta	Nº	Ferramenta	Nº	Ferramenta	Nº	Ferramenta
1	Manual	5	Megômetro	9	Equipamento Solda	13	Medidor de Pressão Manifold	17	Alicate Prensa-cabos	21	Vacuômetro Eletrônico
2	Chave Philips	6	Curvador de Tubos de Cobre	10	Chave de Boca	14	Cortador de Fios	18	Dispositivo mecânico para levantar as Unidades Internas	22	Balança Eletrônica para Carga de Refrigerante
3	Bomba de Vácuo	7	Alicate	11	Torquímetro	15	Detector de Vazamento de Gás	19	Amperímetro		
4	Mangueira de Gás para Refrigerante	8	Cortador de Tubos	12	Cilindro de Carga	16	Nivelador	20	Voltímetro		

As Ferramentas e Instrumentos que entram em contato com o refrigerante, devem ser utilizadas somente com Refrigerante (R-410A).

! PERIGO

A pressão de trabalho do refrigerante R-410A é 1,4 vezes maior que os refrigerantes convencionais, e as impurezas como umidade, óxidos e graxa, afetam diretamente o R-410A. Portanto, se os materiais específicos não forem utilizados, há riscos de explosão, ferimentos, vazamentos, choque elétrico ou incêndio.

AVISO

A pressão de projeto para este produto é 4,15 MPa.

Para evitar a mistura acidental de diferentes tipos de refrigerantes e óleo, as dimensões das juntas de inspeção foram alteradas.

Será necessário preparar as seguintes ferramentas antes de executar o trabalho de instalação:

Legenda: ◇ : Intercambiável com o atual R-22

x : Proibido

* : Intercambiável com R-407C

● : Somente para o Refrigerante R-410A (Não é intercambiável com R-22)

◆ : Somente para o Refrigerante R-407C (Não é intercambiável com R-22)

Instrumento de Medição e Ferramentas	Intercambiável c/ R-22		Motivo da Não Intercambiabilidade e Observações Gerais (*: Importante)	Utilização	
	R-410A	R-407C			
Tubulação de Refrigerante	Cortador de Tubos	◇	◇	-	Cortar tubos. Remover rebarbas.
	Flangeador	◇●	◇	Os flangeadores para o R-407C são aplicáveis ao R-22.	Flangear tubos.
	Medidor de Ajuste de Extrusão	●	-	Se flangear tubo para R-410A, usar dimensão maior. Caso utilize material com dureza 1/2H, não será possível flangear.	Controle dimensional da porção extrusada do tubo após o flangeamento.
	Curvador de Tubos	◇	◇	Caso utilize material com dureza 1/2H, não será possível curvar. Utilize cotovelo e solde-o.	Curvar tubos.
	Expansor	◇	◇	Caso utilize material com dureza 1/2H, não será possível expandir. Utilize luva para interligação.	Expandir tubos.
	Torquímetro	◇	◇	Para Ø12,7 e Ø15,88 mm o tamanho da chave de boca é maior.	Conexão da porca curta.
				Para Ø6,35 , Ø9,53 e Ø19,05 mm a chave de boca é a mesma.	
	Equipamento de Solda Oxiacetileno	◇	◇	Executar corretamente o trabalho de soldagem.	Soldar os tubos.
	Nitrogênio	◇	◇	Controle rigoroso contra contaminantes (soprar nitrogênio durante a soldagem).	Evitar a oxidação durante a soldagem.
Óleo Lubrificante (para superfície da Flange)	●	◆	Utilize óleo sintético equivalente ao óleo utilizado no ciclo de refrigeração. O óleo sintético absorve rapidamente umidade.	Aplicar óleo à superfície flangeada.	
Secagem à Vácuo e Carga de Refrigerante	●	◆	Verifique a cor do cilindro de refrigerante. *É necessário carregar o refrigerante no estado líquido (zeotrópico).	Carga de Refrigerante	

Legenda: ◇ : Intercambiável com o atual R-22

x : Proibido

* : Intercambiável com R-407C

● : Somente para o Refrigerante R-410A (Não é intercambiável com R-22)

◆ : Somente para o Refrigerante R-407C (Não é intercambiável com R-22)

Instrumento de Medição e Ferramentas	Intercambiável c/ R-22		Motivo da Não Intercambiabilidade e Observações Gerais (*: Importante)	Utilização	
	R-410A	R-407C			
Secagem à Vácuo e Carga de Refrigerante	Bomba de Vácuo	◇	◇	*Os atuais são aplicáveis, mas é necessário montar um adaptador para bomba de vácuo que possa evitar o fluxo inverso quando a bomba de vácuo parar, para que não haja fluxo inverso do óleo.	Produção de Vácuo.
	Adaptador para a Bomba de Vácuo	*●	◆		
	Válvula Manifold	●	◆	Não é intercambiável devido as altas pressões, se comparado com o R-22. *Não utilize os atuais com o outros refrigerantes, caso contrário o óleo mineral fluirá para dentro do ciclo causando sedimentos, que irão entupir o compressor ou gerar falhas no mesmo.	Produção de vácuo, manutenção do vácuo, carga de refrigerante e verificação das pressões.
	Mangueira de Carga	●	◆		
	Vacuômetro Eletrônico	●	◆	*Não utilize os atuais com o outros refrigerantes, caso contrário o óleo mineral fluirá para dentro do ciclo causando sedimentos, que irão entupir o compressor ou gerar falhas no mesmo.	Utilizado para medir o nível de vácuo.
	Cilindro de Carga	x	x	Utilize a balança.	-
	Balança Eletrônica			-	Instrumento de medição para a carga de refrig.
	Detector de Vazamento do Gás Refrigerante	*●	◆	O atual detector de vazamento de gás R-22 não é aplicável devido ao método diferente de detecção.	Verificação do vazamento de gás

Três Princípios no Trabalho da Tubulação de Refrigerante

No caso do ciclo de refrigeração com o R-410A, o óleo de refrigeração é do tipo sintético. Este tipo de óleo absorve a umidade rapidamente, causando sedimentos e oxidação.

Devido a esta razão, tomar cuidado ao executar serviço básico de tubulação para evitar infiltração de umidade ou sujeira.

Três Princípios	Causa da Falha	Falha Presumida	Ação Preventiva
1. Secar Manter boa secagem	Infiltração de água devido à proteção insuficiente das extremidades dos tubos. Orvalho dentro dos tubos. Tempo de vácuo insuficiente.	Formação de gelo dentro do tubo na Válvula de Expansão (choque térmico com água) + Geração de Hidratos e Oxidação do Óleo ↓ Filtro entupido, etc., Falha da Isolação e Falha do Compressor	Proteção da extremidade do Tubo ↓ 1. Amassando 2. Tampando Soprando com Nitrogênio ou Ar Seco ↓ Secando com Vácuo Um grama de água transforma-se em gás (aprox. 1000 lbs) em 1 Torr. Portanto leva-se muito tempo para o vácuo com uma bomba de vácuo pequena.
2. Limpar Sem sujeiras dentro dos Tubos	Infiltração de impurezas, etc. pelas extremidades dos tubos. Filme de oxidação durante a soldagem sem passar o nitrogênio pelos tubos.	Entupimento da Válvula de Expansão, Tubo Capilar e Filtro ■ Oxidação do óleo ■ Falha do Compressor ↓ Resfriamento ou Aquecimento insuficientes ou Falha do Compressor	Proteção da extremidade do Tubo ↓ 1. Amassando 2. Tampando Soprando com Nitrogênio ou Ar Seco
3. Sem vazamentos Não deve haver Vazamentos	Falha na Soldagem Falha no Trabalho de Flangeamento Torque insuficiente de Aperto da Porca Torque insuficiente de Aperto das Flanges	Alteração na Composição do Refrigerante, Falta de Refrigerante ■ Diminuição do Desempenho ■ Oxidação e óleo ■ Superaquecimento do Compressor ↓ Resfriamento ou Aquecimento Insuficientes ou Falha do Compressor	Trabalho cuidadoso na Soldagem básica ↓ Trabalho de Flangeamento ↓ Trabalho de Conexão de Flanges ↓ Teste de Estanqueidade ↓ Retenção do Vácuo

21 OBSERVAÇÕES DIVERSAS

Observações Especiais

1) Providencie um alçapão de serviço no forro, próximo à conexão da tubulação da unidade para as unidades do tipo Cassette e Teto Embutido.

2) Considere a distribuição do ar da unidade para o espaço da sala e selecione um local adequado, de forma a obter uma temperatura uniforme em toda a sala.

Tipos Cassette e Teto - Evite instalar a unidade em ambiente em que a altura do teto (distância entre o piso e o forro) exceda a 3 metros. Se a unidade interna for instalada em uma sala com um teto acima de 3 metros, recomenda-se a instalação separada de um circulador de ar para obter uma temperatura do ar uniforme em toda a sala, principalmente durante a operação de aquecimento.

3) Verifique se a laje do teto é suficientemente resistente e se o forro está plano e nivelado.

4) Evite obstáculos que possam restringir o retorno do ar ou a insuflação.

5) Não instale a unidade em uma oficina de máquinas ou na cozinha, onde o vapor ou a aspersão de óleo possa entrar na unidade. O óleo se acumularia no trocador de calor, reduzindo assim o desempenho da unidade e poderia, no pior dos casos, deformar e quebrar as peças plásticas da unidade.

6) Preste atenção aos seguintes pontos quando a unidade estiver instalada em um hospital ou em outras instalações onde haja radiação eletromagnética oriunda dos equipamentos hospitalares.

(A) Não instale a unidade onde a radiação eletromagnética seja dirigida para a caixa elétrica, para o cabo de controle remoto ou para o controle remoto.

(B) Instale a unidade e seus componentes o mais distante possível (pelo menos três metros) da fonte de radiação eletromagnética.

(C) Prepare um caixa de aço e instale o controle remoto nela. Prepare um tubo de conduíte de metal e utilize-o para o cabo de controle remoto. Em seguida, conecte o fio de aterramento na caixa e no conduíte.

(D) Instale um filtro de ruído quando a rede elétrica emitir ruído prejudicial.

7) Não instale as unidades em ambientes ácidos ou alcalinos devido à ação corrosiva no trocador de calor. Caso as unidades externas sejam instaladas próximas ao mar, recomenda-se utilizar a unidade externa opcional resistente à corrosão.

8) Não instale as unidades em um ambiente inflamável devido ao risco de uma explosão.

9) Com relação às unidades internas tipo cassette, considere o nível sonoro direto e refletido quando selecionar a unidade para espaços onde se requer níveis sonoros extremamente baixos.

10) Durante a operação de aquecimento, o trocador de calor externo produz condensação ou derretimento do gelo. Instale a unidade externa onde haja drenagem conveniente dessa água, ou então providencie a passagem para um dreno.

11) Desempenho do aquecimento: A capacidade de aquecimento normalmente fica reduzida quando a temperatura externa cai. Portanto, providencie uma unidade de aquecimento auxiliar se as temperaturas externas forem muito baixas.

12) Caso a temperatura externa esteja baixa e a umidade esteja elevada, o trocador de calor externo ficará coberto de gelo, reduzindo a capacidade de aquecimento. Para remover o gelo, a unidade passa automaticamente para o modo de descongelamento. Durante essa operação de descongelamento, a operação da unidade é interrompida por 3 a 10 minutos.

13) Como essa unidade é do tipo 'bomba de calor', ela circula o ar quente por todo o espaço da sala e portanto, leva tempo para aquecer a temperatura do ambiente.

14) As informações sobre o ruído de funcionamento foram obtidas numa câmara anecóica. Portanto, o ruído real de funcionamento será maior devido ao som refletido no piso e na parede.

15) Caso a unidade seja operada por um longo tempo acima da temperatura interna de 27°C DB ou acima da umidade de 80%, poderá ocorrer condensação nos gabinetes e conseqüente gotejamento. Se isso ocorrer, torna-se necessário colocar um isolante térmico nos gabinetes.

16) Providencie protetores de neve para evitar que o trocador de calor externo sofra o acúmulo de neve. Se a unidade for utilizada em locais com forte incidência de neve, providencie uma base sob a unidade externa que seja 50 cm mais alto que a altura máxima presumível da camada de neve.

17) Recomenda-se a execução periódica de manutenção feita pelo serviço autorizado antes de entrar num período de uso intenso do condicionador de ar, para evitar a redução do desempenho causada pelo acúmulo de pó ou sujeira.

18) Esse ar condicionado com bomba de calor foi projetado para uso normal de condicionamento de ar para pessoas. Não o utilize para outros fins, tais como, preservação de alimentos, plantas, máquinas de alta precisão ou obras de arte. Também não o aplique em veículos ou embarcações. Isso resultará em vazamento de água ou fuga de corrente elétrica.

19) Recomenda-se que o sistema seja instalado por instaladores credenciados, caso contrário, poderá causar vazamento de água, choque elétrico, incêndio ou falta de capacidade.

20) Em locais onde haja fibras ou poeira em suspensão, o filtro de ar ou os trocadores de calor ou o tubo de dreno poderão ficar obstruídos, resultando em vazamento de água da bandeja de dreno.



As especificações deste catálogo estão sujeitas a mudanças sem prévio aviso, para possibilitar a Hitachi trazer as mais recentes inovações para seus Clientes.

Hitachi Ar Condicionado do Brasil Ltda.

Visite: www.hitachiapb.com.br

São Paulo - SP
Av. Paulista, Nº 854 - 7º Andar
Bairro Bela Vista
Edifício Top Center
CEP 01310-913
Tel.: (0xx11) 3549-2722
Fax: (0xx11) 3287-7184/7908

Rio de Janeiro - RJ
Praia de Botafogo, Nº 228
Grupo 607- Bairro Botafogo
Edifício Argentina
CEP 22250-145
Tel.: (0xx21) 2551-9046
Fax: (0xx21) 2551-2749

Emissão: Abr/2013 Rev.: 01

IHCAT-SETAR013

Recife - PE
Avenida Caxangá, Nº 5693
Bairro Várzea
CEP 50740-000
Tel.: (0xx81) 3414-9888
Fax: (0xx81) 3414-9854

Porto Alegre - RS
Av. Tancredo Neves, Nº 1395
Sala 403 - Bairro Anchieta
Centro Empresarial Aeroporto
CEP 90200-310
Tel./Fax: (0xx51) 3012-3842

Manaus - AM
Av. Djalma Batista, Nº 439
Bairro Nossa Sra. das Graças
CEP 69053-000
Tel.: (0xx92) 3211-5000
Fax: (0xx92) 3211-5001

Brasília - DF
SHS - Quadra 6 - Cj A - Bloco C
Sala 609/610 - Cond. Brasil XXI
Edifício Business Center Tower
Bairro Asa Sul
CEP 70322-915
Tel.: (0xx61) 3322-6867
Fax: (0xx61) 3321-1612

Argentina - ARG
Calle Aime Paine , Nº 1665
Piso 5º - Oficina 501
Edifício Terrazas Puerto Madero
Bairro Puerto Madero
Buenos Áreas - Argentina
CEP C1107CFK
Tel./Fax: (0054-11) 5787-0158/0625/0671

Salvador - BA
Av. Tancredo Neves, Nº 1632
Sala 312 - Bairro Caminho das Árvores
Edifício Salvador Trade Center
CEP 41820-915
Tel.: (0xx71) 3289-5299
Fax: (0xx71) 3379-4528

Belo Horizonte - MG
Av. do Contorno, Nº 6695
Bairro Lourdes
CEP 30110-043
Tel./Fax: (0xx31) 3296-3226