



Manual de Instalação e Operação

Sistemas TVR™

TVR™ Mini Plus DC Inverter — R410A

Unidade Externa Bomba de Calor

60.000 – Btu/h 220 V/50 HZ/1 F 60.000 –

Btu/h 220 V/60 HZ/1 F



4TVH0060B1000AA

4TVH0060BB000AA

⚠ ADVERTÊNCIA DE SEGURANÇA

Somente pessoal qualificado deverá prestar serviços de instalação e manutenção para o equipamento. A instalação, a inicialização e a manutenção de equipamentos de aquecimento, ventilação e ar-condicionado podem ser perigosas e por isso exigem conhecimento e treinamento específicos. Equipamentos mal instalados, ajustados ou modificados por pessoas não treinadas pode resultar em morte ou lesões graves. Ao trabalhar com o equipamento, observe todas as instruções de segurança contidas na literatura e nos rótulos, bem como nas demais sinalizações de identificação afixadas no equipamento.

Setembro de 2020

TVR-SVX015A-EM

TRANE
TECHNOLOGIES



Conteúdo

Precauções	4
Acessórios incluídos	7
Instalação da unidade externa	9
Local de instalação	9
Espaço da instalação (unidade: mm)	10
Deslocamento e instalação	11
Saída de água	12
Instalação do tubo de conexão	13
Tubulação de fluido refrigerante	13
Detecção de vazamentos	14
Isolamento térmico	14
Método de conexão	15
Confirmação dos diâmetros dos tubos conectores da unidade interna	16
Confirmação dos diâmetros dos tubos conectores da unidade externa	16
Ilustração	19
Remoção de terra ou água da tubulação	21
Teste de estanqueidade do ar	21
Purga de ar com bomba de vácuo	21
Quantidade de fluido refrigerante a ser adicionada	22
Cabeamento elétrico	23
Cabeamento da unidade externa	24
Função dos interruptores de marcação	27
Teste operacional	28
Precauções para vazamentos de fluido refrigerante	29
Informações importantes sobre o fluido refrigerante usado	29
Entrega ao cliente	31

Precauções

- Certifique-se de cumprir todas as regulamentações locais, nacionais e internacionais.
- Antes da instalação, leia as “PRECAUÇÕES” com atenção.
- As precauções abaixo incluem instruções de segurança.
- importantes, que devem ser observadas atentamente.
- Após a conclusão da instalação, execute um teste operacional para verificar se há algum problema.
- Leia o Manual de Operação para explicar o uso e a manutenção da unidade ao cliente.
- Desligue o interruptor do fornecimento de energia antes de realizar manutenções na unidade.
- Instrua o cliente de que o Manual de Instalação e o Manual de Operação devem ser mantidos juntos e com fácil acesso.

PRECAUÇÃO

**Instalação do ar-condicionado com novo fluido refrigerante
ESTE AR-CONDICIONADO UTILIZA O NOVO FLUIDO REFRIGERANTE HFC (R410A) QUE NÃO É PREJUDICIAL À CAMADA DE OZÔNIO.**

As características do fluido refrigerante R410A são: membranas ou óleo oxidante hidrofílico, com pressão aproximadamente 1,6 vezes maior que a do fluido refrigerante R22. Assim com o fluido refrigerante, o óleo refrigerante também mudou. Por isso, durante a instalação, certifique-se de que água, poeira, fluido refrigerante ou óleo refrigerante antigos não entrem no ciclo de refrigeração. Para evitar a inserção de óleo ou fluido refrigerante incorretos, os tamanhos das seções conectoras da porta de carregamento da unidade principal e as ferramentas de instalação são diferentes daquelas do fluido refrigerante convencional.

Da mesma forma, ferramentas exclusivas são necessárias para o novo fluido refrigerante (R410A):

Nos tubos de conexão, use a tubulação nova e limpa criada para o R410A e previna contra a entrada de água ou poeira. Não use a tubulação existente porque ela apresenta problemas de resistência à pressão e contém impurezas.

PRECAUÇÃO

Não conecte o aparelho na fonte de alimentação principal.

Esta unidade deve ser conectada à fonte de alimentação principal por um interruptor com uma distância de contato de pelo menos 3 mm. O fusível de instalação deve ser usado na linha de alimentação do ar-condicionado.

ADVERTÊNCIA

- **Se o cabo de alimentação estiver danificado, substitua por um fornecido pelo fabricante ou técnico de serviço ou pessoal qualificado para evitar acidentes.**
- **No cabeamento fixo, utilize um interruptor de desconexão universal com um mínimo de 3 mm entre os espaços dos pontos de contato. O aparelho deve ser instalado de acordo com as regulamentações nacionais de cabeamento.**
- **A temperatura do circuito de fluido refrigerante será elevada. Portanto, o cabo de interconexão deve ser mantido distante do tubo de cobre.**
- **Um dispositivo de desconexão universal com uma distância de pelo menos 3 mm e com um dispositivo de corrente residual (RCD) classificado acima de 1 mA, deve ser incorporado ao cabeamento fixo de acordo com as regulamentações nacionais.**
- **A especificação do tipo de cabo de força é H05RN-R/H07RN-F ou superior.**

- Solicite a um revendedor autorizado ou instalador profissional a instalação ou manutenção do ar-condicionado.

A instalação incorreta pode provocar vazamento de água, choque elétrico ou incêndio.

- Desligue o interruptor/disjuntor da fonte principal de alimentação antes de realizar qualquer trabalho elétrico.

Certifique-se de que todos os interruptores de energia estejam desligados. Caso contrário, poderá ocorrer choque elétrico.

- Conecte o cabo de conexão corretamente.

Caso ele seja conectado incorretamente, as peças elétricas poderão ser danificadas.

- Ao mover a unidade para outro local para instalação, evite a entrada de qualquer matéria gasosa na unidade além do fluido refrigerante especificado para o ciclo de refrigeração.

Em caso de mistura de fluido refrigerante com qualquer outro gás, a pressão do gás no ciclo de refrigeração se torna anormalmente alta e pode causar a explosão do tubo, bem como ferimentos pessoais.

- Não modifique esta unidade removendo a proteção de segurança ou ignorando interruptores de bloqueio de segurança.
- Expor a unidade à água ou umidade antes da instalação pode provocar curto-circuito nas peças elétricas.

Não armazene a unidade em um porão úmido ou a exponha à chuva ou água.

- Após desembalar a unidade, inspecione-a quanto a possíveis danos.
- Não instale a unidade em um local que possa aumentar sua vibração.
- Para evitar ferimentos (por pontas afiadas), tenha cuidado ao manusear as peças.
- Instale a unidade de acordo com o Manual de Instalação.

A instalação incorreta pode causar vazamento de água, choque elétrico ou incêndio.

- Se a unidade for instalada em um cômodo pequeno, observe as medidas adequadas para garantir que a concentração de vazamentos de fluido refrigerante que podem ocorrer no local não exceda o nível crítico.
- Realize trabalhos de instalação que protejam o equipamento contra terremotos.

Se o ar-condicionado não for instalado corretamente, acidentes devido ao colapso da unidade podem ocorrer.

- Caso haja vazamento de gás refrigerante durante o trabalho de instalação, ventile o ambiente imediatamente.

Caso haja vazamento de gás refrigerante dentro do cômodo e esse gás entre em contato com uma fonte de fogo como, por exemplo, um fogão, poderá haver uma produção de gases tóxicos.

- Os trabalhos elétricos devem ser executados por eletricitas qualificados e de acordo com o Manual de Instalação.
- Certifique-se de que o ar-condicionado use um fornecimento de energia exclusivo.

Capacidade de energia insuficiente ou instalação incorreta pode causar incêndio.

- Use os cabos especificados para o cabeamento da conexão até os terminais a fim de evitar a aplicação de energias externas aos terminais que podem ser afetados.
- Certifique-se de fornecer aterramento.

Não use tubos de gás, tubos de água, para-raios ou fios de telefone como conexão à terra.

- Cumpra os regulamentos da empresa de fornecimento de energia local para cabeamento de fornecimento de energia.

O aterramento inadequado pode causar choque elétrico.

- Não instale o ar-condicionado em um local sujeito ao risco de exposição a gás combustível.

Vazamentos de gás perto da unidade podem causar incêndio.

Precauções

Ferramentas necessárias para instalação

1. Chave de fenda Philips
2. Broca oca (65 mm)
3. Chave inglesa
4. Cortador de tubos
5. Faca
6. Alargador
7. Detector de vazamento de gás
8. Fita métrica
9. Termômetro
10. Megômetro
11. Testador de circuito elétrico
12. Chave sextavada
13. Flangeador
14. Dobrador de tubos
15. Nivelador
16. Serra de metal
17. Coletor de manômetro (mangueira de descarga: R410A requisito esp.)
18. Bomba de vácuo (mangueira de descarga: requisito especial R410A)
19. Torquímetro
 - 1/4 (17 mm) 16 N•m (1,6 kgf•m)
 - 3/8 (22 mm) 42 N•m (4,2 kgf•m)
 - 1/2 (26 mm) 55 N•m (5,5 kgf•m)
 - 5/8 (15,9 mm) 120 N•m (12,0 kgf•m)
20. Ajustador da margem de projeção do tubo de cobre
21. Adaptador da bomba de vácuo

Acessórios incluídos

Verifique se os seguintes acessórios estão completos. Se houver acessórios incompletos, repare-os adequadamente.

	NOME	DESIGN	QUANTIDADE
ACESSÓRIOS DE INSTALAÇÃO	1. Manual de Instalação da Unidade Externa		1
	2. Manual de Operação da Unidade Externa		1
	3. Manual de Operação da Unidade Interna		1
	4. Conector do tubo de saída de água		1

Tubulação de fluido refrigerante

O conjunto de tubulação usado no fluido refrigerante convencional não deve ser usado.

Use tubo de cobre com espessura de 0,8 mm ou maior para $\phi 9,5$.

Use tubo de cobre com espessura de 1,0 mm ou maior para $\phi 15,9$.

Use tubo de cobre com espessura de 1,0 mm ou maior para $\phi 19,0$.

A porca flange e seu manuseio diferem daqueles do fluido refrigerante convencional.

Remova e utilize a porca flange instalada no ar-condicionado principal.

Antes da instalação

Leia com atenção os pontos a seguir antes da instalação.

Purga de ar

Para purgar o ar, use uma bomba de vácuo.

Não use o fluido refrigerante colocado na unidade externa para purgar o ar.

(O fluido refrigerante para purga de ar não está contido na unidade externa.)

Cabeamento elétrico

Certifique-se de usar presilhas/abraçadeiras para fixar os cabos de força e os cabos de conexão à unidade interna/externa para que não entrem em contato com a carcaça etc.

Local de instalação

Local que proporcione espaço especificado ao redor da unidade externa. Local que não emita ruídos de operação e o ar de descarga não afete os vizinhos.

Local exposto a ventos fortes.

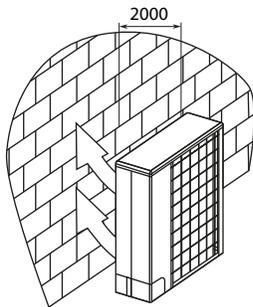
Local que não obstrua a passagem.

Se a unidade externa for instalada em uma posição elevada, certifique-se de que seus quatro suportes estejam devidamente fixados na base de instalação.

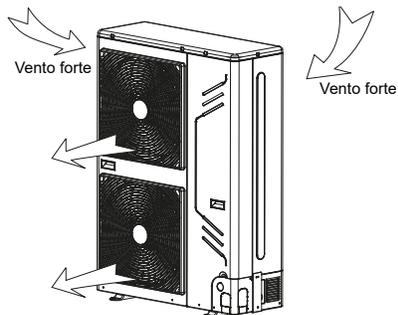
Deve haver espaço suficiente para transportar a unidade até sua base. Local em que a água do escoamento não cause problemas.

⚠ PRECAUÇÃO

- Instale a unidade externa em um local que não bloqueie o ar de descarga.
- Se a unidade externa for instalada em um local sempre exposto a ventos fortes, como em uma costa ou em um andar alto de um edifício, assegure o funcionamento normal do ventilador com o uso de um duto ou proteção contra vento.
- Ao instalar a unidade externa em um local constantemente exposto a ventos fortes, como escadarias ou terraço de um edifício, aplique as medidas à prova de vento mencionadas nos exemplos a seguir.
- Instale a unidade de forma que sua porta de descarga fique voltada para a parede do edifício. Mantenha uma distância de 2.000 mm ou mais entre a unidade e a superfície da parede.

**Figura 1.**

- Suponhamos que a direção do vento durante a operação da porta de descarga seja definida para o ângulo direito da direção do vento.

**Figura 2.**

- A instalação nos locais a seguir pode causar problemas. Não instale a unidade nos seguintes locais:
- Locais cheios de óleo para máquina
- Locais cheios de gás sulfúrico.
- Locais que podem gerar ondas de rádio de alta frequência, como caixas de som, ferros de soldar e equipamentos médicos.

Instalação da unidade externa

Local de instalação

Mantenha distância dos locais a seguir a fim de evitar o mau funcionamento da unidade.

- Locais onde há presença de vazamento de gás combustível.
- Locais onde há presença de muitos ingredientes oleosos (inclusive óleo de motor).
- Locais onde há presença de ar salino circundante (próximo à costa).
- Locais onde há presença de gás cáustico (por exemplo, sulfito) no ar (próximo a fontes termais).
- Locais onde o ar expelido da unidade externa pode atingir a janela do vizinho.
- Locais onde os ruídos podem incomodar o dia a dia dos vizinhos.
- Locais que não sejam capazes de suportar o peso da unidade, desnivelados ou com ventilação insuficiente.
- Próximo a uma central elétrica ou equipamento de alta frequência.
- Instale a unidade interna, a unidade externa, o cabo de força e o cabo de conexão a pelo menos 1 m de distância de televisores ou rádios para evitar ruído ou interferência na imagem.
- Instale a unidade em um local que ofereça espaço suficiente para instalação e manutenção. Não instale em um local que exija menos ruído, como um quarto.

O isolamento das partes metálicas do edifício e do ar-condicionado deve estar em conformidade com os regulamentos elétricos nacionais.

PRECAUÇÃO

Mantenha a unidade interna, a unidade externa, o cabeamento do fornecimento de energia e o cabeamento da transmissão a pelo menos 1 metro de distância de televisores e rádios para evitar ruído e interferência na imagem destes aparelhos elétricos. (O ruído pode ser gerado dependendo das condições sob as quais ele é gerado, mesmo com distância de 1 metro.)

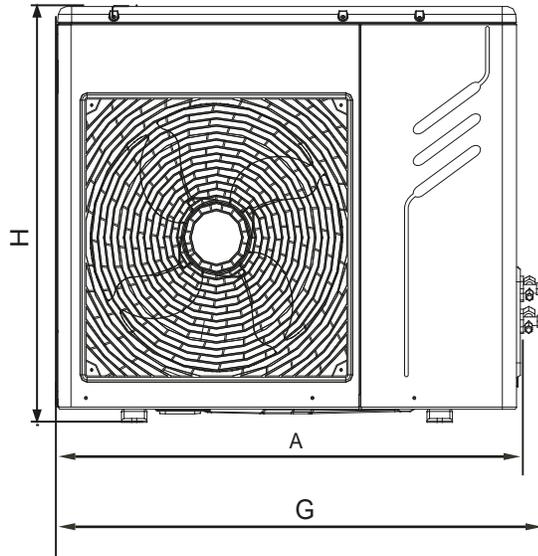
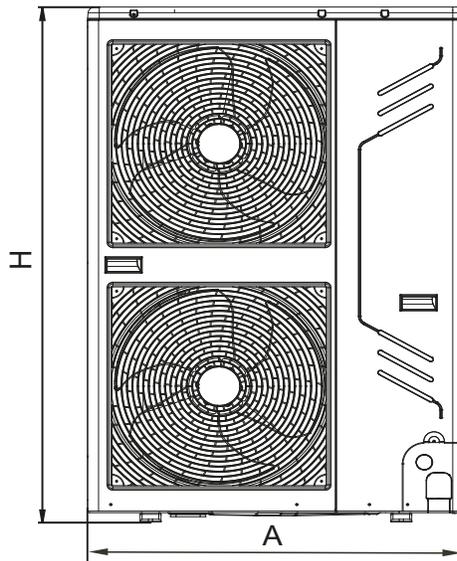
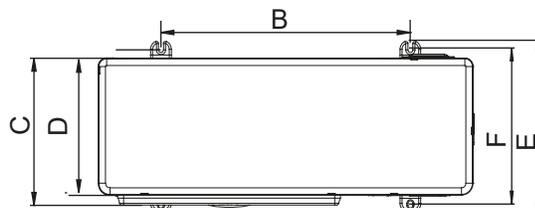
Espaço da instalação (unidade: mm)

Figura 3.

Figura 4.

Figura 5.

Tabela 1 (unidade: mm)

MODELO (kW)	A	B	C	D	E	F	G	H	Fig.
80/105	990	624	354	336	396	366	1075	966	Fig. 3-1 Fig. 3-3
120/140 /160	900	600	348	320	400	360	—	1327	Fig. 3-2 Fig. 3-3
180	900	600	348	320	400	360	—	1327	Fig. 3-2 Fig. 3-3

- Instalação de uma única unidade

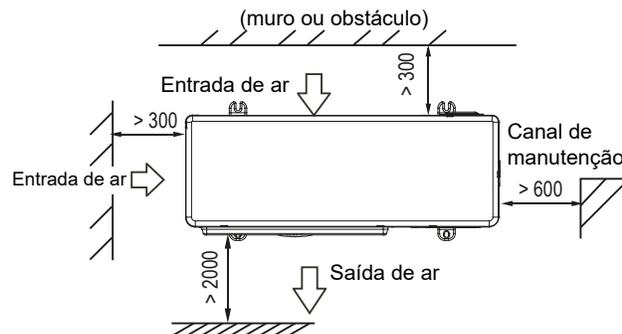


Figura 6.

- Conexão paralela de duas ou mais unidades

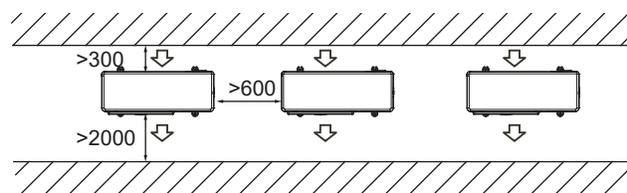


Figura 7.

- Conexão paralela do lado dianteiro com o lado traseiro

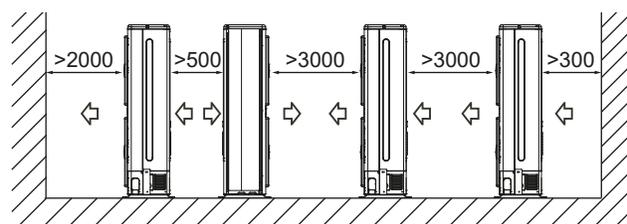


Figura 8.

Deslocamento e instalação

- Considerando que o centro de gravidade da unidade não está em seu ponto central físico, tenha cuidado ao levantar a unidade para deslocamento.
- Jamais segure a tampa de entrada da unidade externa porque isso pode deformá-la.
- Não toque no ventilador com as mãos ou outros objetos.
- Não incline a unidade mais de 45°, ou vire-a de lado.
- Prepare a base de concreto de acordo com as especificações para unidades externas.

Instalação da unidade externa

(Ver Figura 9).

- Fixe os pés da unidade firmemente com parafusos para evitar desmoronamento em caso de terremoto ou ventos fortes. (Ver Figura 9).

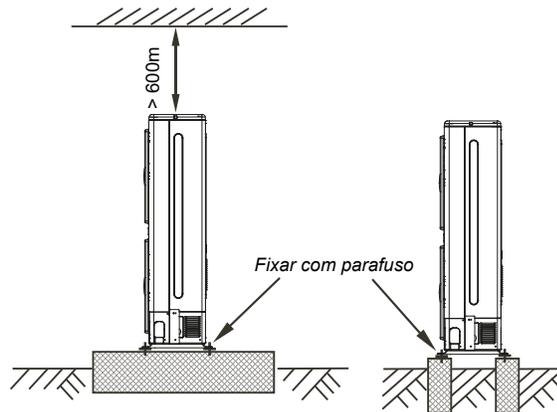


Figura 9.

Nota: Todas as imagens contidas neste manual são apenas amostras, que podem ser diferentes da imagem da unidade adquirida (dependendo do modelo). A forma real da unidade deve prevalecer.

Saída de água

Na figura do chassi a seguir, são mostradas quatro saídas de água de condensação para seleção:

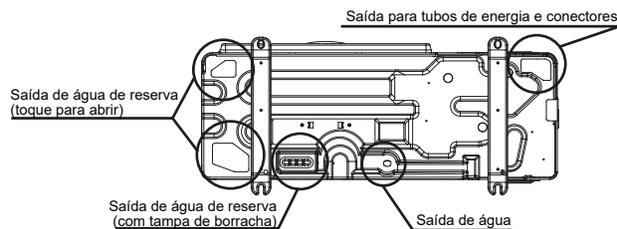


Figura 10.

⚠ PRECAUÇÃO

Ao instalar a unidade externa, preste atenção ao local de instalação e ao padrão de drenagem. Se ela for instalada em uma área muito fria, a água condensada congelada bloqueará a saída de água. Remova o tampão de borracha da saída de água de reserva. Se esta ação não ajudar a drenar a água, faça um furo cego nas outras duas saídas de água para drenar a água. O furo cego deve estar de dentro para fora e depois de aberto não pode ser reparado. Preste atenção ao local de instalação para evitar transtornos.

Veja se há mariposas no furo cego a fim de evitar sua infestação e a destruição de componentes.

Instalação do tubo de conexão

Verifique se a altura de queda entre as unidades interna e externa, o comprimento do tubo de fluido refrigerante e o número de curvas atendem aos seguintes requisitos:

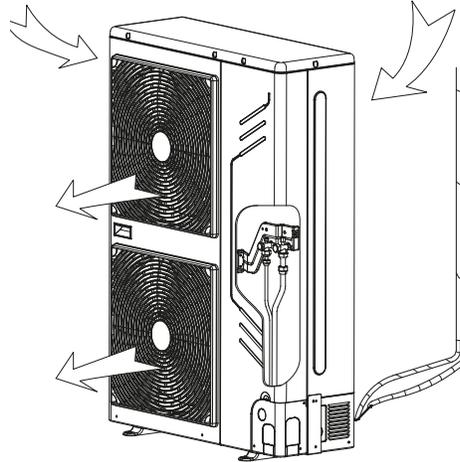


Figura 11.

Tubulação de fluido refrigerante

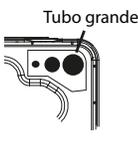
⚠ PRECAUÇÃO

Ao conectar os tubos, tenha muito cuidado para não danificar os componentes. Para evitar a oxidação da tubulação de fluido refrigerante dentro da unidade durante a soldagem, é necessário colocar nitrogênio, pois o óxido pode obstruir o sistema de circulação.

Interface do tubo de conexão interno e externo e saída da linha de alimentação

Há várias opções de padrões de tubulação e cabeamento, como saída frontal, saída lateral, saída traseira e saída subterrânea etc. As imagens mostram as várias opções de tubulação e interfaces de furos cegos para cabeamento.

Tabela 2

			
Tubo de saída frontal	Tubo de saída lateral	Tubo de saída traseira	Tubo grande de saída subterrânea

Instalação do tubo de conexão

⚠ PRECAUÇÃO

Tubo de saída lateral: remova a placa de metal em formato de L. Caso contrário, não será possível realizar o cabeamento.

Tubo de saída traseiro: para permitir a saída dos tubos, remova a camada de suporte de borracha próxima à tampa interna do tubo de saída da máquina.

Tubo de saída frontal: corte o furo central da placa de saída do tubo.

O método de saída do tubo é igual ao da saída do tubo traseiro.

Tubo de saída subterrânea: o furo cego deve ser feito de dentro para fora. Depois disso, passe a tubulação e o cabeamento pelo furo. Observe que o tubo de conexão de maior diâmetro deve sair do furo maior, caso contrário, os tubos entrarão em atrito.

Veja se há mariposas no furo cego a fim de evitar sua infestação e a destruição de componentes.

Detecção de vazamentos

Use água com sabão ou um detector de vazamentos em todas as conexões para verificar se há vazamento. (Ver Figura 12).

Nota: A é a válvula de retenção do lado de baixa pressão

B é a válvula de retenção do lado de alta pressão

C e D são a interface dos tubos de conexão das unidades interna e externa

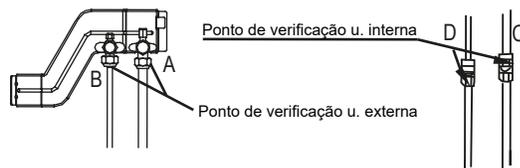


Figura 12.

Isolamento térmico

Aplique separadamente o isolamento térmico nos tubos do lado do ar e do lado do líquido. Os tubos nos lados de líquido e de ar relatam baixa temperatura durante o modo de resfriamento. Para evitar condensação, aplique completamente o isolamento térmico.

- O tubo no lado do gás deve ser tratado com material de isolamento de espuma de borracha com esponja de célula fechada que atinja o nível não inflamável B1 e resistência ao calor superior a 120 °C.
- Se o diâmetro externo do tubo de cobre não for superior a um diâmetro $\leq \Phi 12,7$ mm, a espessura da camada de isolamento deve ser maior que 15 mm.
- Se o diâmetro externo do tubo de cobre for igual ou maior que $\Phi 15,9$ mm, a espessura da camada de isolamento deve ser maior que 20 mm.

O material de isolamento aderido na parte da unidade interna na qual o tubo é conectado deve ser submetido a um tratamento de isolamento térmico que não contenha absolutamente nenhum espaço ou lacuna livre.

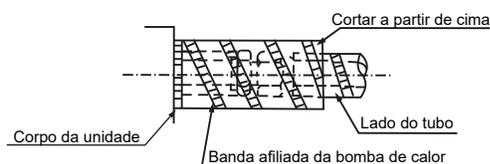


Figura 13.

Método de conexão

- Selecionar tubo de fluido refrigerante

Tabela 3

Definição do tubo	Posição da conexão do tubo	Código
Tubo principal	O tubo entre a unidade externa e o primeiro ramal da unidade interna.	L1
Tubos principais da unidade interna	O tubo depois do primeiro ramal não se conecta diretamente à unidade interna.	L2-L5
Tubos ramais de unidade interna	O tubo depois do ramal se conecta à unidade interna.	a, b, c, d, e, f
Componentes dos tubos ramais de unidade interna	Os tubos se conectam ao tubo principal, ao tubo ramal e ao tubo principal da unidade interna	A, B, C, D, E

- Primeiro método de conexão

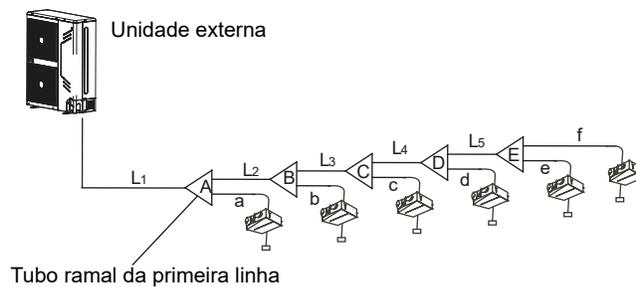


Figura 14.

- Segundo método de conexão

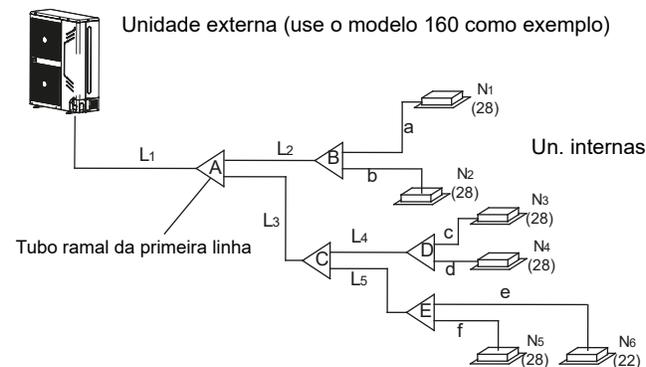


Figura 15.

Nota:

- A distância da primeira conexão ramal até a última unidade interna é maior que 15 m. Escolha o segundo método de conexão.
- O tubo entre a unidade interna e a conexão ramal mais próxima deve ser menor que 15 m.

Confirmação dos diâmetros dos tubos conectores da unidade interna

- Tamanho do tubo principal, da conexão ramal correspondente e do coletor ramal.
1. R410A diâmetros dos tubos conectores da unidade interna Fig. 13.
 2. Exemplo 1: Na Fig. 15, unidades internas a jusante do L2 e sua capacidade total é $45 \times 2 = 90$. Na Tabela 5, o lado do ar/líquido do L2 é: $\Phi 15,9/\Phi 9,5$.

R410A Diâmetros dos tubos conectores da unidade interna

Tabela 4

Capac. total de un. internas a jusante	Tam. tubo principal (mm)		Tubo ramal
	Tubo ar	tubo líquido	
A<166	$\Phi 15,9$	$\Phi 9,5$	TRDK056HP
$166 \leq A < 230$	$\Phi 19,1$	$\Phi 9,5$	TRDK056HP

Confirmação dos diâmetros dos tubos conectores da unidade externa

R410A Diâmetros dos tubos conectores da unidade externa

Tabela 5

Capac. Total de un. externas	Tam. do tubo principal quando o comp. equivalente total do lado do líq. e do gás é <90 m			Tam. do tubo principal quando o comp. equivalente total do lado do líq. e do gás é ≥ 90 m		
	lado ar (mm)	lado líq. (mm)	Tubo ramal da primeira linha	lado ar (mm)	lado líq. (mm)	Tubo ramal da primeira linha
A<160	$\Phi 15,9$	$\Phi 9,5$	TRDK056HP	$\Phi 19,1$	$\Phi 9,5$	TRDK056HP
$160 \leq A < 230$	$\Phi 19,1$	$\Phi 9,5$	TRDK056HP	$\Phi 22,2$	$\Phi 9,5$	TRDK112HP

Nota:

- A distância reta entre a curva do tubo de cobre e o tubo ramal adjacente é de pelo menos 0,5 m.
- A distância reta entre os tubos ramais adjacentes é de pelo menos 0,5 m.
- A distância reta na qual os tubos ramais se conectam à unidade interna é de pelo menos 0,5 m.
- O coletor ramal deve ser conectado diretamente às unidades internas. Não é permitida nenhuma conexão ramal adicional.
- Seleção da conexão ramal
- Selecione a conexão ramal de acordo com a capacidade total designada das unidades internas às quais está conectada. Se esta capacidade for superior à da unidade externa, selecione a conexão de acordo com a unidade externa.
- A seleção do coletor ramal depende do número de ramais aos quais está conectado.
- Método de conexão

Tabela 6

	Lado gás	Lado líquido
8 kW	Flangear	Flangear
10,5 kW	Flangear	Flangear

12 kW	Flangear	Flangear
14 kW	Flangear	Flangear
16 kW	Flangear	Flangear
18kW	Flangear	Flangear
Unidade interna	Flangear	Flangear
Tubo ramal	Soldar ou flangear	Soldar ou flangear

- Tamanhos de tubulação no tubo ramal

Tabela 7

Refrigerante	Cap. Un. Interna A(x100 W)	Lado gás (Φ)	Lado líquido (Φ)
R410A	A≤45	12,7 (porca flange)	6,4 (porca flange)
	A≥56	15,9 (porca flange)	9,5 (porca flange)

- Diâmetro do tubo conector na carcaça da unidade externa

Tabela 8

MODELO (kW)	Diâmetro do tubo do conector da unidade externa (mm)	
	Lado gás	Lado líquido
8	Φ15,9	Φ9,5
10,5	Φ15,9	Φ9,5
12	Φ15,9	Φ9,5
14	Φ15,9	Φ9,5
16	Φ19,1	Φ9,5
18	Φ-19,1	Φ9,5

Tabela 9

Un. externa (kW)	Capac. de un. externa (potência)	Quantidade máxima de un. internas	Soma da capac. un. internas (potência)
8	2,5	4	45%–130%
10,5	3	5	45%–130%
12	4	6	45%–130%
14	5	6	45%–130%
16	6	7	45%–130%
18	6,5	9	45%–130%

Instalação do tubo de conexão

(Se o número de unidades internas for maior ou igual a dois, cada uma das unidades internas não deve exceder 8,0 kW.) Se a capacidade da unidade interna for maior que a soma de 100%, a unidade será mitigada.

Para assegurar a eficiência da máquina, se a capacidade da unidade interna for maior ou igual à soma de 120%, tente abrir as unidades internas em momentos diferentes.

Se a capacidade da unidade for maior ou igual a 16,8 kW, o manômetro do primeiro tubo de gás deve ser aumentado de $\Phi 16$ para $\Phi 19$.

Tabela 10

Grau da capacidade	Capacidade (potência)	Grau da capacidade	Capacidade (potência)
18	0,6	80	2,5
22	0,8	10,5	3
28	1	120	4
36	1,25	140	5
45	1,7	160	6
56	2		

- Quando a unidade externa conecta uma unidade interna

Tabela 11

MODELO (kW)	Máx. altura de queda (m)		Comp. tubo de fluido refrigerante (m)	Número de curvas
	Unidade a montante	Unidade a jusante		
8	25	20	50	menos de 10
10,5	25	20	50	
12	25	20	50	
14	25	20	50	
16	25	20	50	
18	25	20	50	

Ilustração

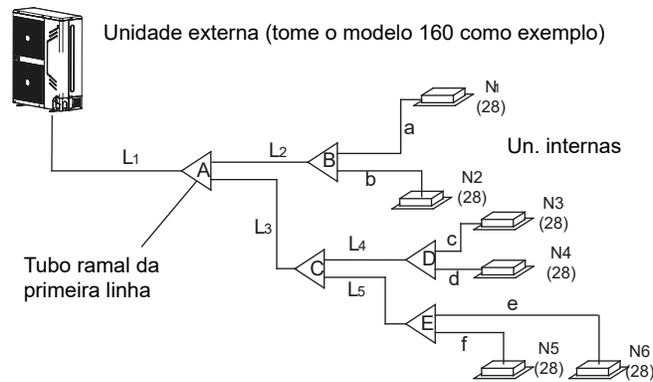


Figura 16.

Precaução: Suponhamos que no sistema de tubulação implantado, o comprimento equivalente total da tubulação do lado do ar + lado do líquido seja superior a 90 m.

- Tubulação ramal unidade interna
A tubulação ramal interna é designada de a–f. Para selecionar o tamanho, consulte a Tabela 7. Nota: O comprimento máximo do tubo ramal não deve exceder 15 m.
- Tubulação principal da unidade interna e componentes do tubo ramal da unidade interna =
- As unidades internas a jusante do tubo principal L2 são N1, N2 e sua capacidade total é $28 \times 2 = 56$. O tamanho do tubo L2 é $\Phi 15,9/\Phi 9,5$ e o tubo ramal B deve ser TRDK056HP.
- As unidades internas a jusante do tubo principal L4 são N3, N4 e sua capacidade total é $28 \times 2 = 56$. O tamanho do tubo L4 é $\Phi 15,9/\Phi 9,5$ e o tubo ramal D deve ser TRDK056HP.
- As unidades internas a jusante do tubo principal L5 são N5, N6 e sua capacidade total é $28 + 22 = 50$. O tamanho do tubo L5 é $\Phi 15,9/\Phi 9,5$ e o tubo ramal E deve ser TRDK056HP.
- As unidades internas sob o tubo principal L3 são N3–N6 e sua capacidade total é $28 \times 3 + 22 = 106$. O tamanho do tubo L3 é $\Phi 15,9/\Phi 9,5$ e o tubo ramal C deve ser TRDK056HP. As unidades internas sob o tubo principal A são N1–N6 e sua capacidade total é $28 \times 5 + 22 = 162$. O tamanho do tubo ramal deve ser TRDK056HP. Devido ao comprimento total da tubulação do lado do líquido + tubo do lado do ar ser ≥ 90 m, consulte a Tabela 5. O primeiro tubo ramal a ser aplicado é o TRDK112HP, e de acordo com o princípio do valor máximo, deve aplicar TRDK112HP.
- Tubo principal (consulte as Figuras 15 e 17).
Na Fig. 16 do tubo principal L1, a capacidade da unidade externa é de 16 kW. Consulte a Fig. 17 para obter o tamanho do tubo de gás e de líquido que é $\Phi 19,1/\Phi 9,5$, bem como o comprimento equivalente dos tubos do lado do gás e do lado do líquido que é > 90 m. Consulte a Figura 14 para obter o tamanho do tubo de gás/líquido que é $\Phi 22,2/\Phi 9,5$ e, de acordo com o princípio do valor máximo, deve aplicar $\Phi 22,2/\Phi 9,5$.
- Comprimento permitido e diferença de altura do tubo de fluido refrigerante.

Instalação do tubo de conexão

Tabela 12

		Valor permitido	Tubulação	
Comp. Tubulação	Comp. Total tubo (real)	≤100 m	L1+L2+L3+L4+L5+a+b+c+d+e+f	
	Tubulação máxima (L)	Comprimento real	≤45 m (8 kW, 10,5 kW) ≤60 m (12 kW, 14 kW, 16 kW, 18 kW)	L1+L2+L3+L4+L5+f (primeiro método de conexão) ou
		Comp. equivalente	≤50 m (8 kW, 10,5 kW) ≤70 m (12 kW, 14 kW, 16 kW, 18 kW)	L1+L3+L5+f (segundo método de conexão)
	Comp. tubo [desde o primeiro tubo ramal da primeira linha até a un. interna mais distante (m)]	≤20 m	L2+L3+L4+L5+f (primeiro método conexão) ou L3+L5+f (segundo método de conexão)	
	Comp. tubo (desde o comprimento equivalente do tubo ramal mais próximo) (m)	≤15 m	a, b, c, d, e	
Altura de queda	Altura de queda da unidade interna – unidade externa (H)	Un. externa a montante	≤30 m	
		Un. externa a jusante	≤20 m	
	Altura de queda da Un. interna para Un. interna (H)	≤8 m		

Nota: se o equivalente total da tubulação de gás e líquido for ≥ 90 m, aumente o tamanho do tubo principal do lado do ar. Além disso, de acordo com a distância do tubo de fluido refrigerante e o estado de desacoplamento da unidade interna, quando a capacidade estiver reduzindo, o tamanho do tubo principal do lado do gás ainda poderá ser aumentado.

- Primeiro método de conexão

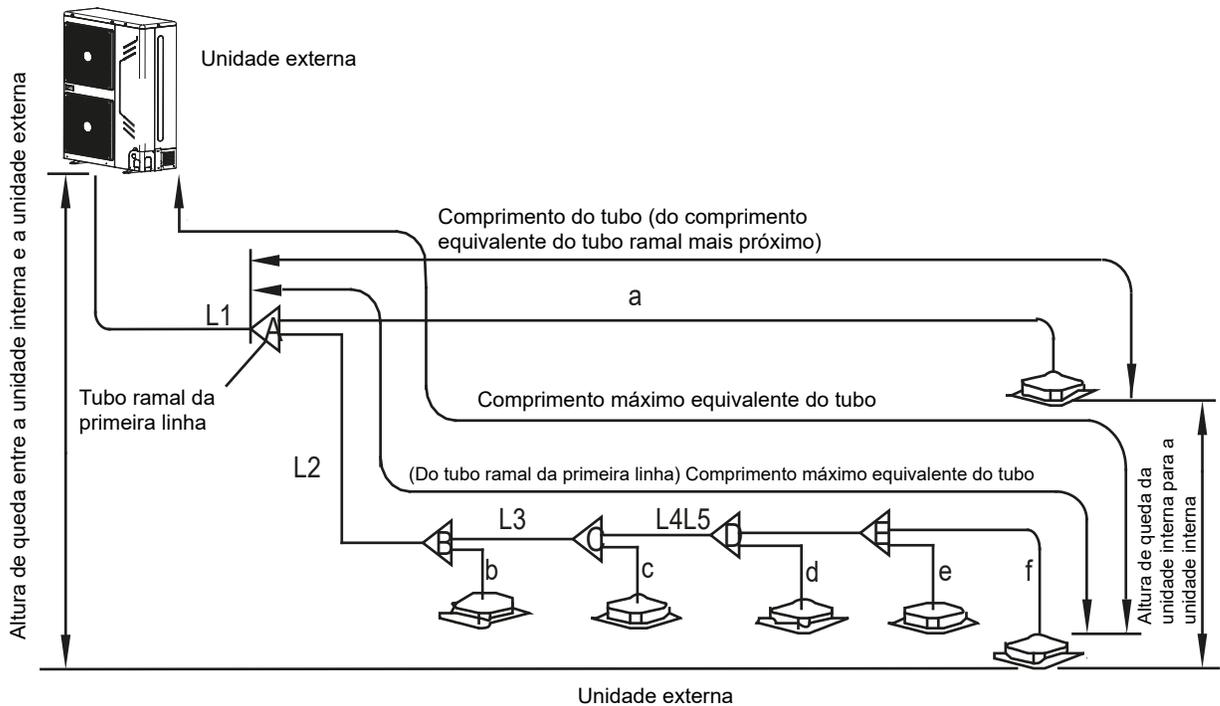


Figura 17.

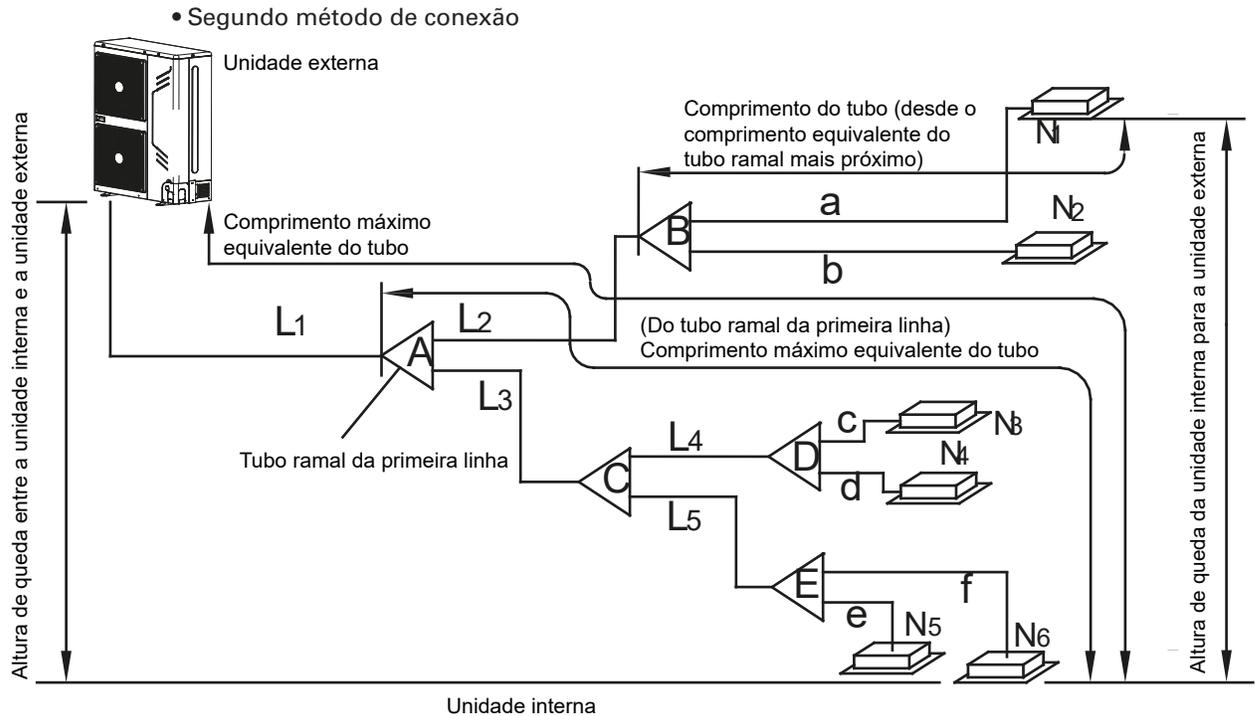


Figura 18.

Remoção de terra ou água da tubulação

Antes de conectar a tubulação das unidades externas, assegure-se de eliminar a terra ou água.

Lave a tubulação com nitrogênio de alta pressão. Nunca use fluido refrigerante na unidade externa.

Teste de estanqueidade do ar

Para fazer o teste de estanqueidade, carregue nitrogênio pressurizado após conectar a unidade interna/externa.

⚠ PRECAUÇÃO

1. Para o teste de estanqueidade, use nitrogênio pressurizado 4,3 MPa (44 kg/cm²) para R410A.
2. Aperte bem as válvulas de alta/baixa pressão antes de aplicar nitrogênio pressurizado.
3. Aplique pressão desde a entrada da purga de ar nas válvulas de alta e baixa pressão.
4. As válvulas de alta/baixa pressão são fechadas ao aplicar nitrogênio pressurizado.
5. Nunca use oxigênio, gás combustível ou gás tóxico no teste de estanqueidade.

Purga de ar com bomba de vácuo

- Para purgar o ar, use uma bomba de vácuo. Jamais use fluido refrigerante para expelir o ar.
- A purga de ar deve ser feita simultaneamente nos lados do gás e do líquido.

Quantidade de fluido refrigerante a ser adicionada

Calcule a quantidade de fluido refrigerante R410A a ser adicionada com base no diâmetro e comprimento dos tubos de líquido das unidades internas/externas.

- Quando a unidade externa conecta uma unidade interna:

Tabela 13

Diâm. da tubulação do lado do líquido	Fluido refrigerante a ser adicionado por metro de tubulação
Φ6,4	0,022 kg
Φ9,5	0,054 kg
Φ12,7	0,110 kg
Φ15,9	0,170 kg
Φ19,1	0,260 kg
Φ22,2	0,360 kg

Nota: O volume adicional de fluido refrigerante do tubo divergente é de 0,1 kg por elemento (considere apenas o lado de líquido do tubo divergente).

Cabeamento elétrico

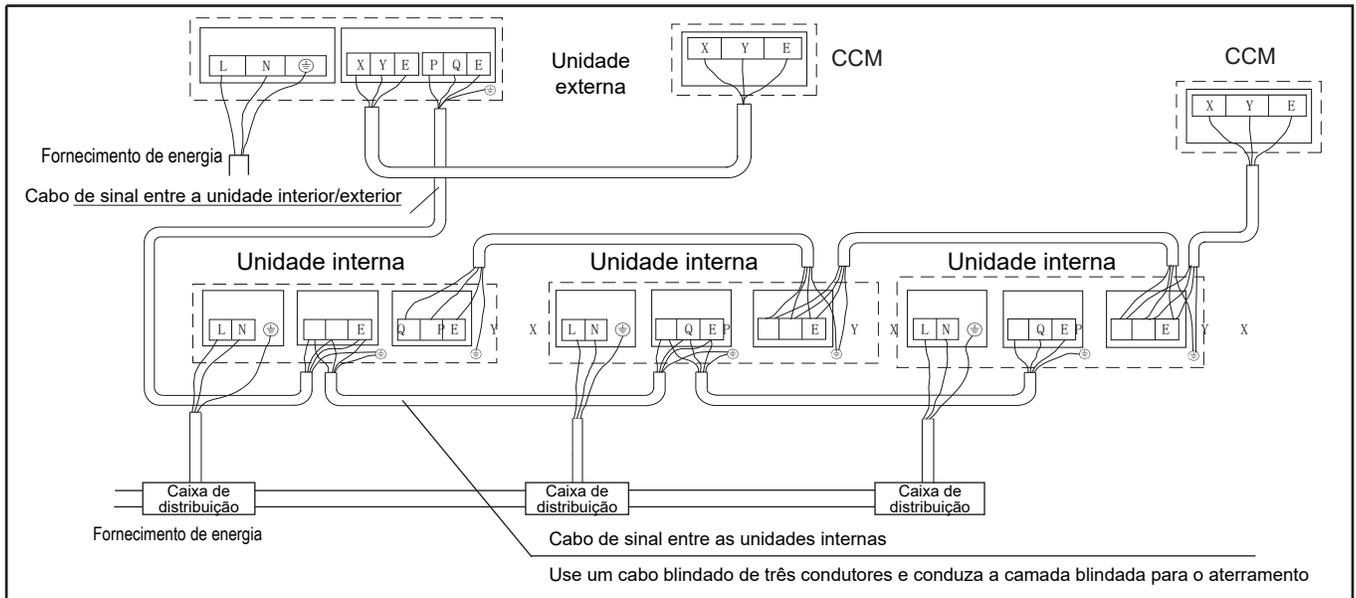


Figura 19. Para 8–18 w (monofásico)

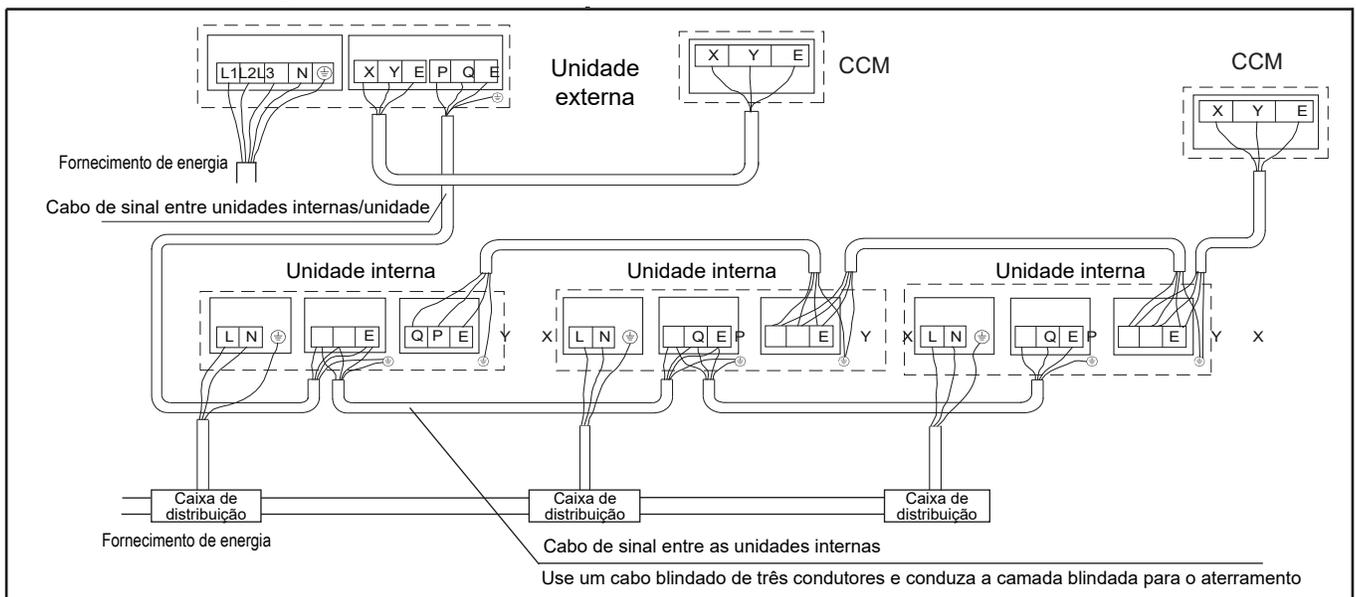


Figura 20. Para 10,5–18 w (trifásico)

Cabeamento elétrico

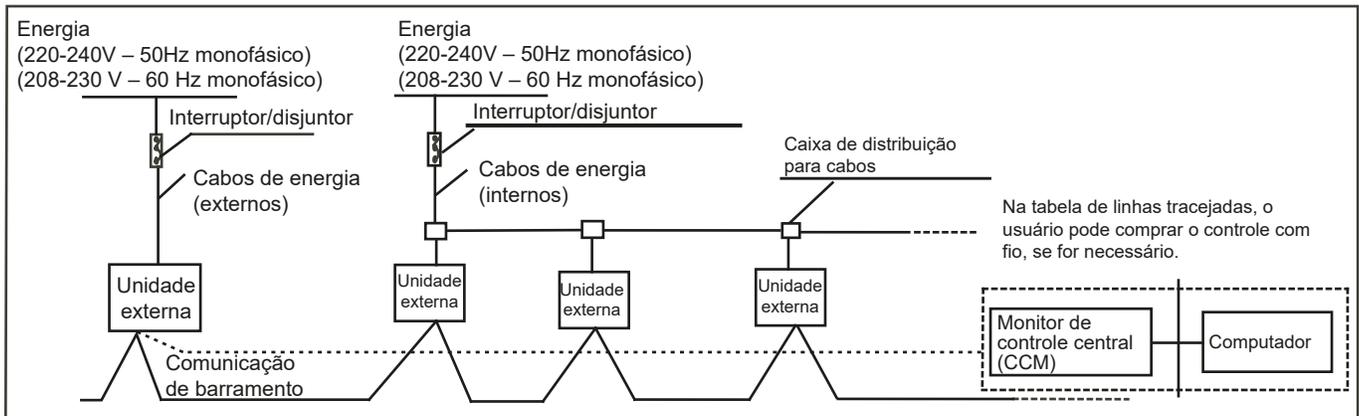


Figura 21. Para 8–18 kW

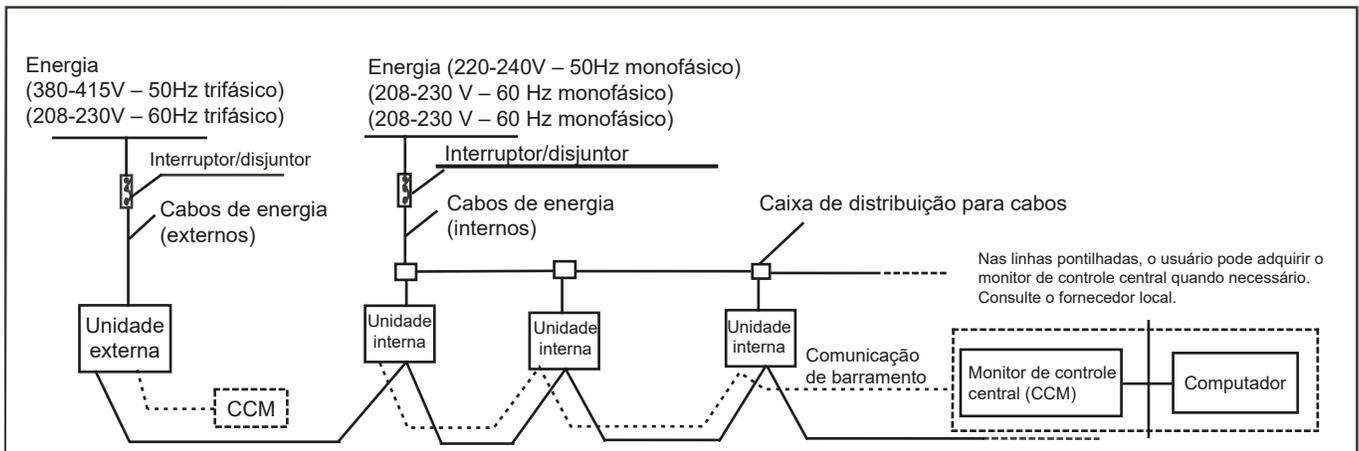


Figura 22. Para 10,5–18 w

⚠️ PRECAUÇÃO

- **Selecione a fonte de alimentação para as unidades interna e externa, respectivamente.**
- **A fonte de alimentação tem um circuito ramal específico com protetor de vazamentos e interruptor manual.**
- **O modelo da unidade externa correspondente a um fornecimento de energia diferente deve constar na placa de identificação. Coloque toda a fonte de alimentação de um sistema no mesmo circuito ramal.**
- **Instale o sistema de conexão do cabeamento entre a unidade interna e a unidade externa junto com o sistema de cabeamento do fluido refrigerante.**
- **Use um cabo blindado de 3 condutores como cabo de sinal da unidade interna e da unidade externa.**
- **A instalação deve estar em conformidade com os regulamentos elétricos padrão.**
- **O cabeamento deve ser instalado por um eletricista especializado.**

Cabeamento da unidade externa

- Especificação da potência

Tabela 14

Fonte energia		220-240 V – 1 Ph 50 Hz					208-230 V – 1 Ph 60 Hz				380-415 V 3 Ph – 50 Hz			380-415 V 3 Ph – 60 Hz		
Modelo	Capac. (kW)	8	10,5	12	14	16	10,5	12	14	16	12	14	16	12	14	16
	Hz	50	50	50	50	50	60	60	60	60	50	50	50	60	60	60
	Voltagem	220-240	220-240	220-240	220-240	220-240	208-230	208-230	208-230	208-230	380-415	380-415	380-415	380-415	380-415	380-415
	Min. (V)	198	198	198	198	198	187	187	187	187	342	342	342	342	342	342
Fornec.	Máx. (V)	264	264	264	264	264	253	253	253	253	456	456	456	456	456	456
Energ.	MCA	26,25	27,5	31,25	36,25	36,25	27,5	31,25	36,25	36,25	15	16,25	17,5	15	16,25	17,5
	TOCA	24	24	30	30	30	24	30	30	30	15	15	15	15	15	15
	MFA	25	32	32	40	40	32	40	40	40	25	25	25	25	25	25
Compressor	MSC	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	RLA	9,7	9,7	13,5	13,5	16,1	9,7	13,5	13,5	16,1	9,3	9,3	12	9,3	9,3	12
OFM	KW	0,17	0,17	2x0,1	2x0,1	2x0,1	0,17	2x0,1	2x0,1	2x0,1	2x0,1	2x0,1	2x0,1	2x0,1	2x0,1	2x0,1
	FLA	1,7	1,7	2x0,9	2x0,9	2x0,9	1,7	2x0,9	2x0,9	2x0,9	2x0,9	2x0,9	2x0,9	2x0,9	2x0,9	2x0,9

⚠ PRECAUÇÃO

O equipamento deve estar em conformidade com a especificação IEC 61000-3-1. Um dispositivo de desconexão deve ser incorporado ao cabeamento fixo, e esse deve ter uma distância de contato em conformidade com as regulamentações nacionais de cabeamento.

⚠ PRECAUÇÃO

A função reservada é indicada na imagem com linhas tracejadas a serem selecionadas quando necessário.

Cabo de sinal da unidade interna/externa. Conecte o cabo de acordo com sua numeração.

A conexão errada pode causar mau funcionamento.

Cabeamento de conexão

Vede a conexão do cabeamento com material isolante para evitar a entrada de condensação.

Nota: Os ares-condicionados podem ser conectados ao Monitor de Controle Central (CCM).

Antes da operação, faça o cabeamento corretamente e defina o endereço do sistema e o endereço da rede das unidades internas.

Cabeamento da unidade interna

- Fornecimento de energia

Tabela 15

Capacidade (kW)		1,8–16
Energia un. int.	Fase	Monofásico
	Voltagem e Frequência	220-240 V – 50 Hz
		208–230 V – 60 Hz
Tam. Cabo alimentação	Tam. cabo deve estar em conformidade com os códigos locais	
Disjuntor para circuito (A)		16
Cabo de sinal un. Interna/Un. externa (mm²) (sinal elétrico fraco)		cabo blindado 3 condutores 3X0,75

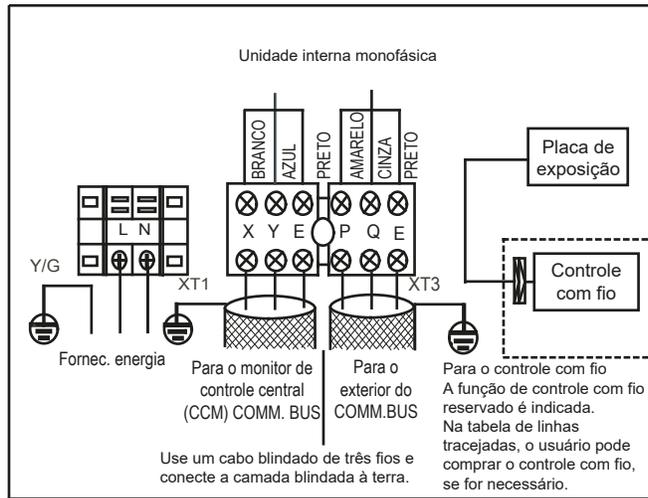


Figura 23.

1. A linha de sinal é um cabo polarizado de três vias. Use cabo blindado de três condutores para evitar interferência. O método de aterramento agora é para aterrar a extremidade fechada do cabo blindado e abrir (isolamento) a outra extremidade. A blindagem deve ser aterrada.
2. O controle entre a unidade externa e a unidade interna é do tipo BUS. Os endereços são definidos durante a instalação.

⚠ PRECAUÇÃO

O cabo de sinal da unidade interna/externa é um circuito de baixa tensão. Não toque no cabo de alta tensão. Coloque-o junto com o cabo de alimentação no mesmo tubo de distribuição do cabeamento.

Nota: O diâmetro do cabo e o comprimento contínuo dependem da vibração da tensão sendo mantida dentro de 2%. Se o comprimento contínuo exceder o valor exibido, escolha o diâmetro do cabo que corresponda à regulamentação relevante.

Cabeamento do fornecimento de energia da unidade interna

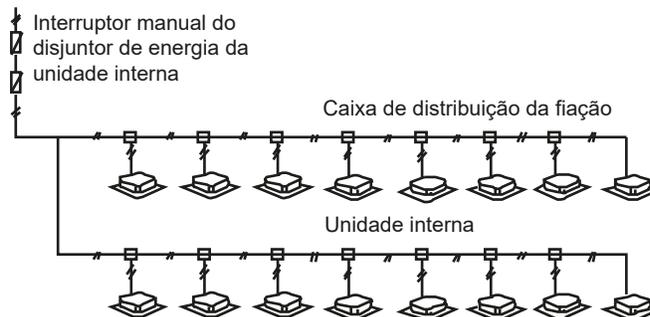


Figura 24.

⚠ PRECAUÇÃO

1. O sistema de tubulação de fluido refrigerante, os cabos de conexão de sinal da unidade interna-unidade interna e os cabos de conexão de sinal da unidade interna-unidade externa estão todos dentro do mesmo sistema.
2. Se o cabo de alimentação estiver paralelo ao cabo de sinal, coloque-o dentro de conduítes de distribuição separados e mantenha uma distância adequada. (Distância de referência: 300 mm se a capacidade de corrente do cabo de alimentação for inferior a 10A ou 500 mm caso seja de 50A).

- Use cabo blindado como cabo de sinal da unidade interna/externa.

Cabeamento de sinal da unidade interna/externa

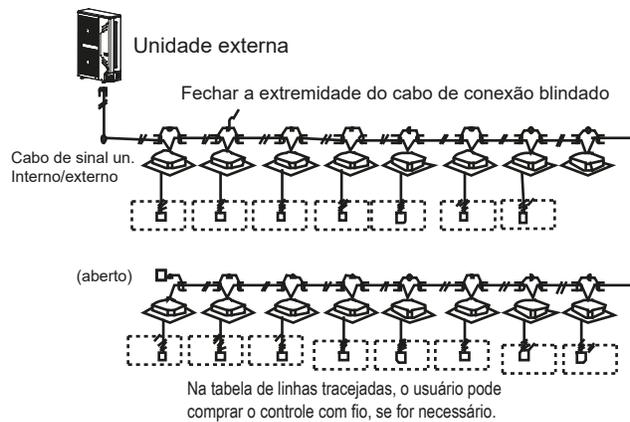


Figura 25.

Função dos interruptores de marcação

- SW3(SW-1) definição: Marcador de autodirecionamento

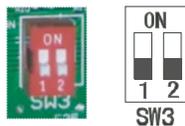


Tabela 16

SW3 (SW-1)		
1	ON	Obter o endereço da rede automaticamente
	OFF	Obter o endereço da rede manualmente
2	ON	Revogação do endereço de rede da unidade interna
	OFF	/

Teste operacional

Realize a operação de acordo com a “Lista de testes operacionais” na tampa da caixa de controle elétrico.

PRECAUÇÃO

- **Não é possível iniciar a operação de teste sem que a unidade externa tenha sido alimentada por 12 horas.**
- **Não é possível iniciar a operação de teste até que todas as válvulas estejam abertas.**
- **Nunca force uma operação. (O protetor não será ativado e podem ocorrer danos.)**

Precauções para vazamentos de fluido refrigerante

O ar-condicionado (A/C) utiliza fluido refrigerante inofensivo e não inflamável. O cômodo do A/C deve ser grande o suficiente para não permitir que nenhum vazamento de fluido refrigerante atinja uma densidade crítica. Por isso, algumas ações essenciais devem ser tomadas a tempo.

- Densidade crítica máxima de Freon sem causar danos às pessoas.
- Densidade crítica do fluido refrigerante: 0,44 [kg/m³] para R410A.

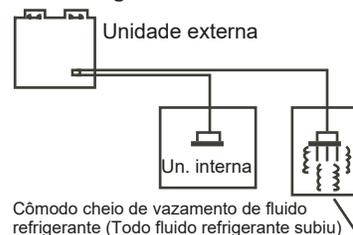
Confirme a densidade crítica com as etapas a seguir e execute as ações necessárias.

1. Calcule a soma do volume de carga A(kg) Volume total. de fluido refrigerante de 10HP=volume de fluido refrigerante de fábrica + carga adicional.
2. Calcule a capacidade cúbica interna B(m³) como o cálculo ou a capacidade cúbica mínima.
3. Calcule a densidade do fluido refrigerante.

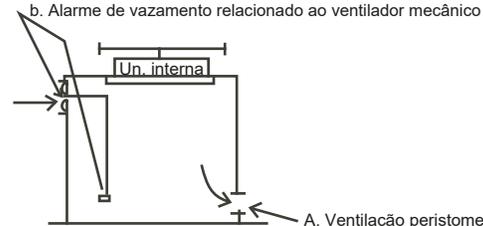
$$\frac{A[\text{kg}]}{B[\text{m}^3]} \leq \text{espessura crítica}$$

Tome medidas corretivas contra o excesso de densidade.

1. Instale um ventilador mecânico para reduzir a densidade do fluido refrigerante abaixo do nível crítico. (Ventile regularmente).
2. Instale um alarme de vazamento vinculado ao ventilador mecânico se não for possível ventilar regularmente.



b. Alarme de vazamento relacionado ao ventilador mecânico



O alarme de vazamento deve ser instalado em locais que contenham fluido refrigerante.

Nota: Pressione o botão "constraint cool" para iniciar o processo de reciclagem do fluido refrigerante. Mantenha a baixa pressão acima de 0,2 MPa para evitar queimar o compressor.

Informações importantes sobre o fluido refrigerante usado

Este produto contém gás fluorado, cuja liberação para a atmosfera é proibida. Tipo de fluido refrigerante: R410A; Volume de GWP: 2088; GWP=Global Warming Potential (Potencial de

Precauções para vazamentos de fluido refrigerante

Aquecimento Global)

Modelo	Carga de fábrica	
	fluido refrigerante/kg	Toneladas CO ₂ equivalente
8 kW (50 Hz)	2,80	5,85
10,5 kW (50 Hz)	2,95	6,16

Atenção:

Frequência de detecção de vazamento de fluido refrigerante;

1. Para equipamentos que contêm gases fluorados causadores de efeito estufa em quantidades equivalentes ou maiores do que 5 toneladas de CO₂, porém com menos de 50 toneladas de CO₂ = pelo menos a cada 12 meses, ou caso haja um sistema de detecção de vazamento instalado, pelo menos a cada 24 meses.
2. Para equipamentos que contêm gases fluorados causadores de efeito estufa em quantidades equivalentes ou maiores do que 50 toneladas de CO₂, porém com menos de 500 toneladas de CO₂ = pelo menos a cada 6 meses, ou caso haja um sistema de detecção de vazamento instalado, pelo menos a cada 12 meses.
3. Para equipamentos que contêm gases fluorados causadores de efeito estufa em quantidades equivalentes ou maiores do que 500 toneladas de CO₂, pelo menos a cada 3 meses, ou caso haja um sistema de detecção de vazamento instalado, pelo menos a cada 6 meses.
4. O equipamento de vedação não hermético carregado com gases fluorados causadores de efeito estufa só será vendido ao usuário final que comprove que a instalação será realizada por pessoal certificado.
5. Somente pessoal certificado está autorizado a realizar a instalação, operação e manutenção do equipamento.

Entrega ao cliente

O cliente deve receber o Manual de Operação da Unidade Interna e o Manual de Operação da Unidade Externa. Certifique-se de explicar detalhadamente o conteúdo desses manuais ao cliente.

Trane — de Trane Technologies (NYSE:TT), uma empresa climática inovadora global — cria ambientes internos confortáveis e com baixo consumo de energia para uso comercial e residencial. Para mais informações, acesse trane.com ou tranetechnologies.com.

A Trane tem uma política de melhoria contínua de produtos e dados de produtos e reserva-se o direito de alterar o design e as especificações sem aviso prévio. Estamos comprometidos em utilizar práticas de impressão ecologicamente corretas.

TVR-SVX015A-EM OUT2020
Substitui XX-XXX000-EN (OUT2020)

©2020 Trane

Informações confidenciais e proprietárias da Trane