

Manual de Projeto

Unidades Externas VRF

V6

100% INVERTER



ÍNDICE

INFORMAÇÕES GERAIS

1. Capacidades da Unidade Internas e Externas	4
2. Aparência Externa	6
3. Combinações das Unidades Externas	8
4. Nomenclatura	9
5. Proporção de Combinação	11
6. Procedimento de Seleção	13

ESPECIFICAÇÕES & PERFORMANCE - UNIDADE EXTERNAS

1. Especificações	18
2. Dimensões	29
3. Requisitos do Local de Instalação	37
4. Diagramas de Tubulação	39
5. Diagramas de Elétricos	45
6. Características Elétricas	47
7. Componentes Funcionais e Dispositivos de Segurança	48
8. Fatores de Correção	49
9. Limites Operacionais	51
10. Níveis Sonoros	52
11. Acessórios	54

PROJETO E INSTALAÇÃO DO SISTEMA

1. Prefácio	55
2. Posicionamento e Instalação das Unidades	56
3. Dutos e Blindagem da Unidade Externa	59
4. Design de Tubulação de Refrigerante	65
5. Instalação da Tubulação de Refrigerante	75
6. Projeto da Tubulação de Drenagem	87
7. Isolamento Térmico	90
8. Carregamento de Refrigerante	92
9. Fiação Elétrica	94
10. Instalação em Áreas de Alta Salinidade	98
11. Comissionamento	99
12. Anexo Para a Parte 3 - Relatório de Comissionamento do Sistema	101

INFORMAÇÕES GERAIS

1. Capacidades das Unidades Internas e Externas

1.1 Unidades Internas

1.1.1 Unidades Internas Padrão

Tabela 1-1.1: Identificação dos códigos das unidades internas padrão

Código	Descrição	Código	Descrição
Q1	Cassete 1-Via	T1	Dutado de Alta Pressão
Q2	Cassete 2-Vias	G	Hi Wall
Q4C	Cassete 4-Vias (compacto)	DL	Piso Teto
Q4	Cassete 4-Vias	F	Floor standing
T2	Dutado de Média Pressão	Z	Console

Tabela 1-1.2: Faixa de capacidade das unidades internas padrão

Capacidade		Capacidade INDEX	Q1	Q2	Q4C	Q4	T2	T1	G	DL	F	Z
kW	HP											
1,8	0,6	18	18	—	—	—	—	—	—	—	18	—
2,2	0,8	22	22	22	22	—	22	—	22	—	22	22
2,8	1	28	28	28	28	28	28	—	28	—	28	28
3,6	1,25	36	36	36	36	36	36	—	36	36	36	36
4,5	1,6	45	45	45	45	45	45	—	45	45	45	45
5,6	2	56	56	56	—	56	56	—	56	56	56	—
7,1	2,5	71	71	71	—	71	71	71	71	71	71	—
8,0	3	80	—	—	—	80	80	80	80	80	80	—
9,0	3,2	90	—	—	—	90	90	90	90	90	90	—
10,0	3,6	100	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—
11,2	4	112	—	—	—	112	112	112	—	112	—	—
14,0	5	140	—	—	—	140	140	140	—	140	—	—
16,0	6	160	—	—	—	—	—	160	—	160	—	—
20,0	7	200	—	—	—	—	—	200	—	—	—	—
25,0	9	250	—	—	—	—	—	250	—	—	—	—
28,0	10	280	—	—	—	—	—	280	—	—	—	—
40,0	14	400	—	—	—	—	—	400	—	—	—	—
45,0	16	450	—	—	—	—	—	450	—	—	—	—
56,0	20	560	—	—	—	—	—	560	—	—	—	—

1.1.2 Unidades de Processamento de Ar Externo

Tabela 1-1.3: Faixa de capacidade das unidades de processamento de ar externo

Capacidade	12.5 kW	14 kW	20 kW	25 kW	28kW
Índice de capacidade	125	140	200	250	280

1.2 Unidades de Recuperação de Calor

Tabela 1-1.4: Faixa de capacidade das unidades de recuperação de calor

Capacidade	200 m³/h	300 m³/h	400 m³/h	500 m³/h	800 m³/h	1000 m³/h	1500 m³/h	2000 m³/h
------------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------

1.3 Unidades Externas

Tabela 1-1.5: Faixa de capacidade das unidades externas

Capacidade	Modelo	Tipo de combinação
8HP	MV6-252WV2GN1A	/
10HP	MV6-280WV2GN1A	/
12HP	MV6-335WV2GN1A	/
14HP	MV6-400WV2GN1A	/
16HP	MV6-450WV2GN1A	/
18HP	MV6-500WV2GN1A	/
20HP	MV6-560WV2GN1A	/
22HP	MV6-615WV2GN1A	/
24HP	MV6-670WV2GN1A	/
26HP	MV6-730WV2GN1A	/
28HP	MV6-785WV2GN1A	/
30HP	MV6-850WV2GN1A	/
32HP	MV6-900WV2GN1A	/
34HP	MV6-950WV2GN1A	12HP+22HP
36HP	MV6-1015WV2GN1A	14HP+22HP
38HP	MV6-1065WV2GN1A	16HP+22HP
40HP	MV6-1120WV2GN1A	12HP+28HP
42HP	MV6-1175WV2GN1A	20HP+22HP
44HP	MV6-1230WV2GN1A	22HP+22HP
46HP	MV6-1285WV2GN1A	22HP+24HP
48HP	MV6-1345WV2GN1A	22HP+26HP
50HP	MV6-1400WV2GN1A	22HP+28HP
52HP	MV6-1460WV2GN1A	26HP+26HP
54HP	MV6-1515WV2GN1A	26HP+28HP
56HP	MV6-1570WV2GN1A	28HP+28HP
58HP	MV6-1635WV2GN1A	28HP+30HP
60HP	MV6-1685WV2GN1A	28HP+32HP
62HP	MV6-1750WV2GN1A	30HP+32HP
64HP	MV6-1800WV2GN1A	32HP+32HP
66HP	MV6-1850WV2GN1A	12HP+22HP+32HP
68HP	MV6-1915WV2GN1A	14HP+22HP+32HP
70HP	MV6-1965WV2GN1A	16HP+22HP+32HP
72HP	MV6-2020WV2GN1A	12HP+28HP+32HP
74HP	MV6-2075WV2GN1A	20HP+22HP+32HP
76HP	MV6-2130WV2GN1A	22HP+22HP+32HP
78HP	MV6-2185WV2GN1A	22HP+24HP+32HP
80HP	MV6-2245WV2GN1A	22HP+26HP+32HP
82HP	MV6-2300WV2GN1A	22HP+28HP+32HP
84HP	MV6-2360WV2GN1A	26HP+26HP+32HP
86HP	MV6-2415WV2GN1A	26HP+28HP+32HP
88HP	MV6-2470WV2GN1A	28HP+28HP+32HP
90HP	MV6-2535WV2GN1A	28HP+30HP+32HP
92HP	MV6-2585WV2GN1A	28HP+32HP+32HP
94HP	MV6-2650WV2GN1A	30HP+32HP+32HP
96HP	MV6-2700WV2GN1A	32HP+32HP+32HP

Notas:

1. As combinações de unidades da tabela acima são as recomendadas pela fábrica. Outras combinações de unidades também são possíveis.

2. Aparência Externa

2.1 Unidades Internas

2.1.1 Unidades Internas Padrão

Tabela 1-2.1: Aparência das unidades internas padrão

<p>Cassete 1-Via Q1</p> 	<p>Cassete 2-Vias Q2</p> 
<p>Cassete 4-Vias Compacto Q4C</p> 	<p>Cassete 4-Vias Q4</p> 
<p>Dutado de Média Pressão T2</p> 	<p>Dutado de Alta Pressão T1</p> 
<p>Hi Wall G</p> 	<p>Piso Teto DL</p> 
<p>Floor Standing F</p> 	<p>Console Z</p> 

2.1.2 Unidade de processamento de ar externo

Tabela 1-2.2: Aparência da unidade de processamento de ar externo

<p>Processamento de Ar Externo FA</p> 

2.2 Unidade de Recuperação de Calor





Tabela 1-2.3: Aparência da unidade de recuperação de calor

<p>Unidade de Recuperação de Calor</p> 
--

2.3 Unidades Externas













2.3.1 Unidades Individuais

Tabela 1-2.4: Aparência das unidades externas individuais

8/10/12HP (com ventilador individual)	14/16HP (com ventilador individual)	18/20/22HP (com ventilador duplo)	24/26/28/30/32HP (com ventilador duplo)
			

2.3.2 Unidades Combinadas

Tabela 1-2.5: Aparência das unidades externas combinadas

34HP 	36/38HP 	40HP 
42/44HP 	46/48/50HP 	52/54/56/58/60/62/64HP 
66HP 	68/70HP 	72HP 
74/76HP 	78/80/82HP 	84/86/88/90/92/94/96HP 

3. Combinações das Unidades Externas

Tabela 1-3.1: Combinações de unidades exteriores

Capacidade do sistema		Número de unidades	Módulos ¹													Conjunto de juntas de derivação externa ²	
kW	HP		8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32		
25,2	8	1	•														
28,0	10	1		•													
33,5	12	1			•												
40,0	14	1				•											
45,0	16	1					•										
50,0	18	1						•									
56,0	20	1							•								
61,5	22	1								•							
67,0	24	1									•						
73,0	26	1										•					
78,5	28	1											•				
85,0	30	1												•			
90,0	32	1													•		
95,0	34	2			•					•							
101,5	36	2				•				•							
106,5	38	2					•			•							
112,0	40	2			•								•				
117,5	42	2							•	•							
123,0	44	2								••							
128,5	46	2								•	•						
134,5	48	2								•		•					
140,0	50	2								•			•				
146,0	52	2										••					
151,5	54	2										•	•				
157,0	56	2											••				
163,5	58	2											•	•			
168,5	60	2											•		•		
175,0	62	2												•	•		
180,0	64	2													••		
185,0	66	3			•					•					•		
191,5	68	3				•				•					•		
196,5	70	3					•			•					•		
202,0	72	3			•								•		•		
207,5	74	3							•	•					•		
213,0	76	3								••					•		
218,5	78	3								•	•				•		
224,5	80	3								•		•			•		
230,0	82	3								•			•		•		
236,0	84	3										••			•		
241,5	86	3										•	•		•		
247,0	88	3											••		•		
253,5	90	3											•	•	•		
258,5	92	3											•		••		
265,0	94	3												•	••		
270,0	96	3													•••		

Notas:

1. As combinações de unidades da tabela acima são as recomendadas pela fábrica. Outras combinações de unidades também são possíveis.
2. Para sistemas com duas ou mais unidades externas, são necessárias as juntas de derivação externas (vendidas separadamente).

4. Nomenclatura

4.1 Unidades Internas

4.1.1 Unidades Internas Padrão

M I 2 - 22 Q1 D H N1 A
 (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9)

LEGENDA		
Nº	Código	Observações
1	M	Midea
2	I	Unidade Interna VRF
3	2	2ª Geração do VRF DC - Unidades Internas
4	22	Índice de Capacidade (a capacidade em kW multiplicada por 10)
5	Q1	Tipo de unidade interna: <ul style="list-style-type: none"> • Q1: Cassete 1-Via • Q2: Cassete 2-Vias • Q4-C: Cassete 4-Vias Compacto • Q4: Cassete 4-Vias • T2: Dutado de Média Pressão Estática • T1: Dutado de Alta Pressão Estática • G: Hi Wall • DL: Piso Teto • F: Floor Standing • Z: Console
6	D	Categoria da Série (D: série DC)
7	H	Fonte de Alimentação: <ul style="list-style-type: none"> • Omit: 1 fase, 220-240V, 50Hz • H: 1 fase, 220-240V, 50/60Hz
8	N1	Tipo de Refrigerante (N1: R410A)
9	A	Dígito de Classificação

4.1.2 Unidades de Processamento de Ar Externo

M I 2 - 280 FA D H N1 A
 (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9)

Legenda		
Nº.	Código	Observações
1	M	Midea
2	I	Unidade interna VRF
3	2	2ª Geração do VRF DC - Unidades Internas
4	280	Índice de Capacidade (a capacidade em kW multiplicada por 10)
5	FA	Tipo de Unidade Interna: <ul style="list-style-type: none"> • FA: Unidade de processamento de ar externo
6	D	Categoria da Série (D: série DC)
7	H	Fonte de alimentação: <ul style="list-style-type: none"> • Omit: 1 fase, 220-240V, 50Hz • H: 1 fase, 220-240V, 50/60Hz
8	N1	Tipo de refrigerante (N1: R410A)
9	A	Dígito de Classificação

4.2 Ventilador de recuperação de calor

- **Série AC**

HRV - 200 A
 ① ② ③

Legenda		
Nº.	Código	Observações
1	HRV	Ventilador de Recuperação de Calor
2	200	Vazão de Ar em m³/h
3	A	Dígito de Classificação

- **Série DC**

HRV - D 200 A
 ① ② ③ ④

Legenda		
Nº.	Código	Observações
1	HRV	Ventilador de Recuperação de Calor
2	D	Categoria da Série: • D : Série DC
3	200	Vazão de Ar em m³/h
4	A	Dígito de Classificação

4.3 Unidades Externas

M V6 - 252 W V2 G N1 A
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

Legenda		
Nº.	Código	Observações
1	M	Midea
2	V6	6ª Geração do VRF Midea
3	252	Índice de Capacidade (a capacidade em kW multiplicada por 10)
4	W	Categoria de Unidade: • W : Unidade Externa VRF
5	V2	Tipo: • V2 : Todas Unidades Inverter DC
6	G	Fonte de alimentação: • G : fase 3, 380-415V, 50/60Hz
7	N1	Tipo de refrigerante: • N1 : R410A
8	A	Dígito de Classificação

5. Proporção de Combinação

$$\text{Proporção de Combinação} = \frac{\text{Soma dos índices de capacidade das unidades internas}}{\text{Índice de capacidade das unidades externas}}$$

Tabela 1-5.1: Limitações da proporção de combinação das unidades internas e externas

Tipo	Proporção mínima de combinação	Proporção máxima de combinação		
		Apenas unidades internas padrão	Apenas unidades de processamento de ar externo	Unidades de processamento de ar externo e unidades internas padrão em conjunto
Unidades externas da série V6	50%	130%	100%	100% ¹

Notas:

1. Quando as unidades de processamento de ar externo são instaladas em conjunto com unidades internas padrão, a capacidade total das unidades de processamento de ar externo não deve exceder 30% da capacidade total das unidades externas, e a proporção de combinação não deve exceder 100%.

Tabela 1-5.2: Combinações das unidades internas e externas

Capacidade			Soma dos índices de capacidade das unidades internas conectadas (apenas unidades internas padrão)	Soma dos índices de capacidade das unidades internas conectadas (unidades de processamento de ar externo e unidades internas padrão em conjunto)	Número máximo de unidades internas conectadas
kW	HP	Índice de Capacidade			
25,2	8	252	126 a 327,6	126 a 252	13
28,0	10	280	140 a 364	140 a 280	16
33,5	12	335	167,5 a 435,5	167,5 a 335	20
40,0	14	400	200 a 520	200 a 400	23
45,0	16	450	225 a 585	225 a 450	26
50,0	18	500	250 a 650	250 a 500	29
56,0	20	560	280 a 728	280 a 560	33
61,5	22	615	307,5 a 799,5	307,5 a 615	36
67,0	24	670	335 a 871	335 a 670	39
73,0	26	730	365 a 949	365 a 730	43
78,5	28	785	392,5 a 1020,5	392,5 a 785	46
85,0	30	850	425 a 1105	425 a 850	50
90,0	32	900	450 a 1170	450 a 900	53
95,0	34	950	475 a 1235	475 a 950	56
101,5	36	1015	507,5 a 1319,5	507,5 a 1015	59
106,5	38	1065	532,5 a 1384,5	532,5 a 1065	63
112,0	40	1120	560 a 1456	560 a 1120	64
117,5	42	1175	587,5 a 1527,5	587,5 a 1175	
123,0	44	1230	615 a 1599	615 a 1230	
128,5	46	1285	642,5 a 1670,5	642,5 a 1285	
134,5	48	1345	672,5 a 1748,5	672,5 a 1345	
140,0	50	1400	700 a 1820	700 a 1400	
146,0	52	1460	730 a 1898	730 a 1460	
151,5	54	1515	757,5 a 1969,5	757,5 a 1515	
157,0	56	1570	785 a 2041	785 a 1570	
163,5	58	1635	817,5 a 2125,5	817,5 a 1635	
168,5	60	1685	842,5 a 2190,5	842,5 a 1685	
175,0	62	1750	875 a 2275	875 a 1750	
180,0	64	1800	900 a 2340	900 a 1800	
185,0	66	1850	925 a 2405	925 a 1850	
191,5	68	1915	957,5 a 2489,5	957,5 a 1915	
196,5	70	1965	982,5 a 2554,5	982,5 a 1965	
202,0	72	2020	1010 a 2626	1010 a 2020	
207,5	74	2075	1037,5 a 2697,5	1037,5 a 2075	
213,0	76	2130	1065 a 2769	1065 a 2130	
218,5	78	2185	1092,5 a 2840,5	1092,5 a 2185	
224,5	80	2245	1122,5 a 2918,5	1122,5 a 2245	
230,0	82	2300	1150 a 2990	1150 a 2300	
236,0	84	2360	1180 a 3068	1180 a 2360	
241,5	86	2415	1207,5 a 3139,5	1207,5 a 2415	
247,0	88	2470	1235 a 3211	1235 a 2470	
253,5	90	2535	1267,5 a 3295,5	1267,5 a 2535	
258,5	92	2585	1292,5 a 3360,5	1292,5 a 2585	
265,0	94	2650	1325 a 3445	1325 a 2650	
270,0	96	2700	1350 a 3510	1350 a 2700	

6. Procedimento de Seleção

6.1 Procedimento

Passo 1: Estabelecer as condições de projeto

Temperatura e umidade de projeto (interna e externa)
 Carga de calor necessária de cada ambiente
 Carga máxima do sistema
 Comprimento da tubulação, diferenças de nível
 Especificações da unidade interna (tipo e quantidade)

Passo 2: Selecionar as unidades internas

Definir o fator de segurança das unidades internas

Selecione o modelo da unidade interna certificando-se que:
 Capacidade da unidade interna corrigida pela temperatura do ar interno $WB^1 \geq$
 Carga de calor necessária \times Fator de segurança da unidade interna

Passo 3: Selecionar as unidades externas

Determine a carga de calor total necessária nas unidades externas

Use a soma da carga máxima de cada ambiente

Use a carga máxima do sistema

Selecione de forma provisória a capacidade da unidade externa com base nas limitações da proporção de combinação

Confirme se o número de unidades internas conectadas às unidades externas está dentro do limite

Corrigir as capacidades de resfriamento e aquecimento das unidades externas para os seguintes itens:
 Temperatura do ar externo / temperatura do ar interno WB / proporção de combinação / comprimento da tubulação e diferença de nível / perda de calor da tubulação / acumulação de gelo (apenas para capacidade de aquecimento)

É a capacidade da unidade externa corrigida \geq Carga de calor total requerida nas unidades externas?

Sim

A seleção do sistema VRF está completa

Não

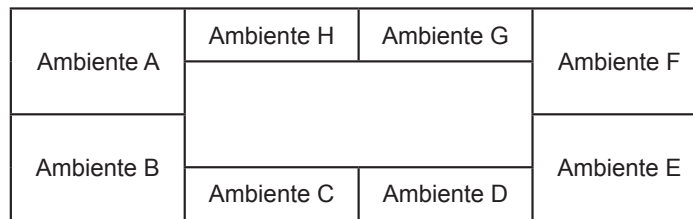
Notas:

- Se a temperatura interna de projeto cair entre duas temperaturas listadas na tabela de capacidade da unidade interna, calcule a capacidade corrigida por meio de interpolação. Se a seleção da unidade interna basear-se na carga térmica total e na carga de calor sensível, selecione as unidades internas que satisfaçam não só os requisitos de total carga de calor em cada ambiente, mas também os requisitos de carga de calor sensível em cada ambiente. Tal como acontece com a capacidade de calor total, a capacidade de calor sensível das unidades internas deve ser corrigida pela temperatura interna, interpolando sempre que necessário. Para as tabelas de capacidade da unidade interna, consulte os manuais técnicos da unidade interna.

6.2 Exemplo

Exemplo de seleção com base na carga total de calor para refrigeração.

Figura 1-6.1: Mapa dos ambientes



Passo 1: Estabelecer as condições de projeto

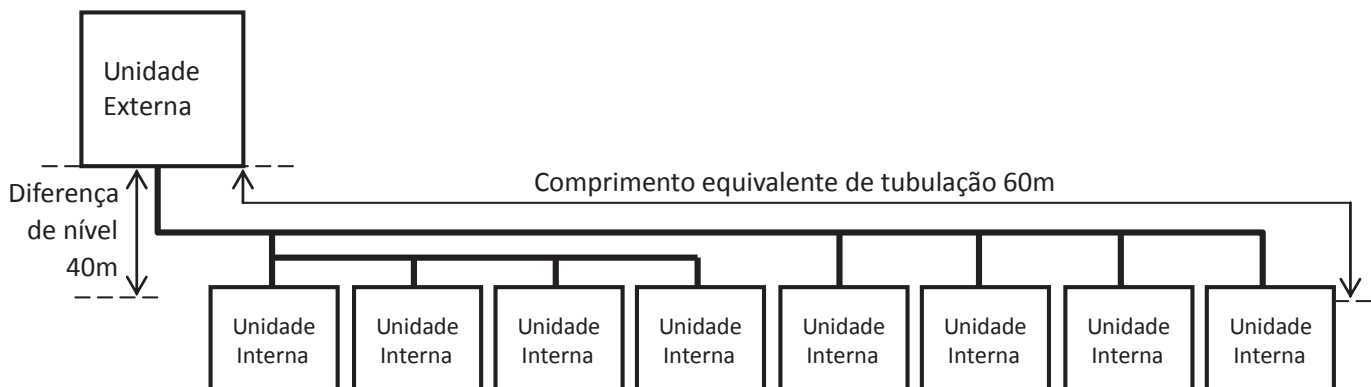
- Temperatura do ar interno 25°C DB, 18°C WB; temperatura do ar externo 33°C DB.
- Determine a carga máxima de cada ambiente e a carga máxima do sistema. Como mostrado na Tabela 1-6.1, a carga máxima do sistema é de 50,7kW.

Tabela 1-6.1: Carga de calor necessária para cada ambiente(kW)

Tempo	Ambiente A	Ambiente B	Ambiente C	Ambiente D	Ambiente E	Ambiente F	Ambiente G	Ambiente H	Total
9:00	4,8	4,8	3,0	3,0	9,1	9,0	2,9	2,9	39,5
12:00	6,6	7,1	5,1	5,1	7,4	6,8	4,0	4,0	46,1
14:00	9,0	9,4	4,9	4,9	7,3	6,8	4,2	4,2	50,7
16:00	10,6	10,7	3,9	3,9	6,3	6,2	3,8	3,8	49,2

- Os comprimentos máximos de tubulação e as diferenças de nível neste exemplo são dados na Figura 1-6.2.

Figura 1-6.2: Diagrama do sistema



- Tipo de unidade interna para todos os ambientes: Dutado de Média Pressão Estática (T2).

Passo 2: Selecionar as unidades internas

- Neste exemplo, não foi utilizado fator de segurança (ou seja, o fator de segurança é de 1).
- Selecione os modelos da unidade interna usando a tabela de capacidade de refrigeração do dutado de média pressão estática. A capacidade corrigida de cada unidade interna precisa ser maior ou igual à carga máxima do ambiente considerado. As unidades internas selecionadas são mostradas na Tabela 1-6.3.

Tabela 1-6.2: Extração da tabela de capacidade de refrigeração do Dutado de Média Pressão Estática (T2)

Modelo	Índice de capacidade	Temperatura do ar interior													
		14°C WB		16°C WB		18°C WB		19°C WB		20°C WB		22°C WB		24°C WB	
		20°CDB		23°CDB		26°CDB		27°CDB		28°CDB		30°CDB		32°CDB	
		TC	SHC	TC	SHC	TC	SHC	TC	SHC	TC	SHC	TC	SHC	TC	SHC
T2	22	1,5	1,4	1,8	1,5	2,1	1,6	2,2	1,6	2,3	1,7	2,4	1,5	2,4	1,5
	28	1,9	1,7	2,3	1,9	2,6	2,1	2,8	2,1	3,0	2,1	3,1	2,0	3,1	1,9
	36	2,5	2,1	2,9	2,3	3,4	2,5	3,6	2,6	3,8	2,7	4,2	2,8	3,9	2,3
	45	3,1	2,6	3,7	2,8	4,2	3,1	4,5	3,2	4,8	3,2	4,9	3,1	5,1	2,9
	56	3,9	3,0	4,6	3,3	5,3	3,6	5,6	3,7	5,9	3,8	6,2	3,7	6,2	3,4
	71	4,9	3,9	5,8	4,3	6,7	4,7	7,1	4,9	7,5	4,8	7,8	4,6	7,8	4,3
	80	5,5	4,4	6,6	4,9	7,5	5,3	8,0	5,5	8,4	5,5	8,8	5,2	8,8	4,8
	90	6,2	5,3	7,3	5,8	8,4	6,3	9,0	6,4	9,6	6,5	9,9	6,1	9,9	5,7
	112	7,7	6,4	9,1	7,1	10,5	7,7	11,2	7,8	11,9	8,1	12,5	7,8	12,5	7,4
	140	9,7	7,8	11,3	8,6	13,2	9,6	14,0	9,8	14,8	9,8	15,7	9,7	15,4	8,8

Abreviações:

TC: capacidade total (kW); SHC: Capacidade de calor sensível (kW)

Tabela 1-6.3: Unidades Internas selecionadas

	Ambiente A	Ambiente B	Ambiente C	Ambiente D
Carga térmica máxima (kW)	10,6	10,7	5,1	5,1
Unidade interna selecionada	MI2-140T2DHN1A	MI2-140T2DHN1A	MI2-56T2DHN1A	MI2-56T2DHN1A
TC corrigido (kW)	13,2	13,2	5,3	5,3
	Ambiente E	Ambiente F	Ambiente G	Ambiente H
Carga térmica máxima (kW)	9,1	9,0	4,2	4,2
Unidade interna selecionada	MI2-112T2DHN1A	MI2-112T2DHN1A	MI2-45T2DHN1A	MI2-45T2DHN1A
TC corrigido (kW)	10,5	10,5	4,2	4,2

Passo 3: Selecione as unidades externas

- Determine a carga de calor total necessária das unidades internas para as unidades externas com base na soma das cargas máximas de cada ambiente ou na carga máxima do sistema. Neste exemplo, a carga é determinada com base na carga máxima do sistema. Portanto, a carga de calor necessária é de 50,7kW.
- Selecione as unidades externas de forma provisória usando a soma dos índices de capacidade (ICs) das unidades internas selecionadas (como mostrado na Tabela 1-6.4), garantindo que a relação de combinação esteja entre 50% e 130%. Consulte a Tabela 1-6.5. Como a soma das ICs das unidades internas é de 706, as unidades externas de 20HP a 50HP são potencialmente adequadas. Comece a partir da menor, que é a unidade de 20HP.

Tabela 1-6.4: Soma dos índices de capacidade das unidades internas

Modelo	Índice de Capacidade	N ° de Unidades
MI2-140T2DHN1A	140	2
MI2-112T2DHN1A	112	2
MI2-56T2DHN1A	56	2
MI2-45T2DHN1A	45	2
Soma de ICs	706	

Tabela 1-6.5: Extraído da Tabela 1-5.2 Combinações das unidades internas e externas

Capacidade			Soma dos índices de capacidade das unidades internas conectadas (apenas unidades internas padrão)	Número máximo de unidades internas conectadas
kW	HP	Índice de Capacidade		
50,0	18	500	250 a 650	29
56,0	20	560	280 a 728	33
61,5	22	615	307,5 a 799,5	36
67,0	24	670	335 a 871	39
73,0	26	730	365 a 949	43
78,5	28	785	392,5 a 1020,5	46
85,0	30	850	425 a 1105	50
90,0	32	900	450 a 1170	53
95,0	34	950	475 a 1235	56
101,5	36	1015	507,5 a 1319,5	59
106,5	38	1065	532,5 a 1384,5	63
112,0	40	1120	560 a 1456	64
117,5	42	1175	587,5 a 1527,5	
123,0	44	1230	615 a 1599	
128,5	46	1285	642,5 a 1670,5	
134,5	48	1345	672,5 a 1748,5	
140,0	50	1400	700 a 1820	
146,0	52	1460	730 a 1898	

- O número de unidades internas conectadas é de 8 e o número máximo de unidades internas conectadas na unidade externa de 20HP é de 33, de modo que o número de unidades internas conectadas está dentro da limitação.
- Calcule a capacidade corrigida das unidades externas:
 - a) A soma das ICs das unidades internas é de 706 e o IC da unidade externa de 20HP (MV6-560WV2GN1A) é de 560, então a proporção de combinação é de $706/560 = 126\%$.
 - b) Usando a tabela de capacidade de refrigeração das unidades externas, interpole-as para obter a capacidade ("B") corrigida pela temperatura do ar externo, a temperatura do ar interno e a proporção de combinação. Consulte as Tabelas 1-6.6 e 1-6.7.

Tabela 1-6.6: Extraído da Tabela 2-8.7 Capacidade de refrigeração de MV6-560WV2GN1

CR	Temperatura do ar externo (°C DB)	Temperatura do ar interno (°C DB / °C WB)	
		25,8 / 18,0	
		TC	PI
		kW	kW
130%	31	61,3	13,55
	33	60,4	14,07
	35	59,5	14,62
120%	31	60,2	13,12
	33	59,3	13,66
	35	58,4	14,18

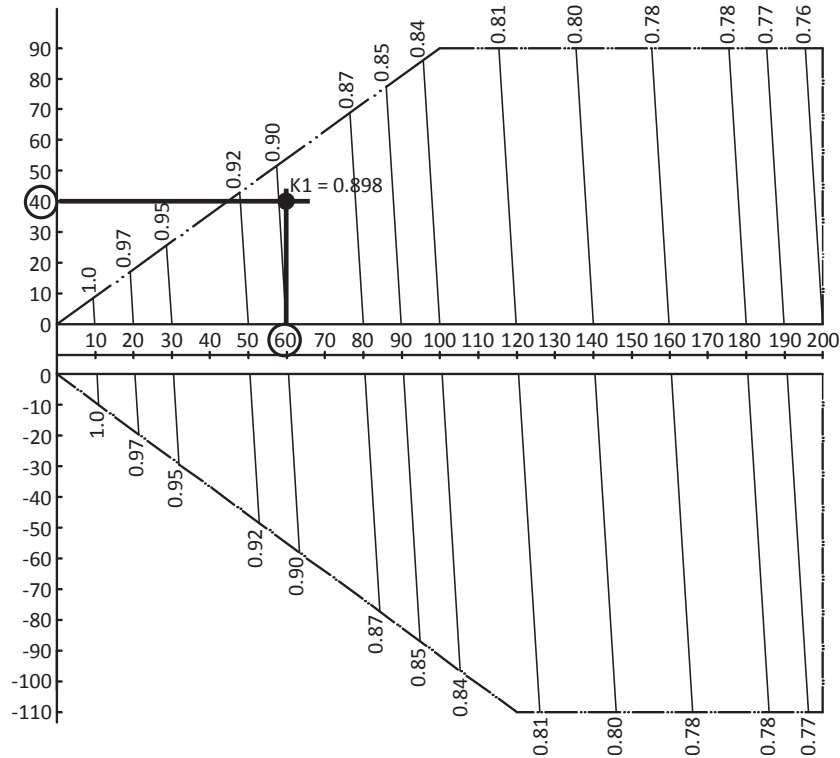
Tabela 1-6.7: Capacidade de refrigeração calculada por interpolação

CR	Temperatura do ar externo (°C DB)	Temperatura do ar interno (°C DB / °C WB)	
		25,8 / 18,0	
		TC	PI
		kW	kW
130%			
	33	60,4	14,07
	B = 60¹		
120%			
	33	59,3	13,66

Notas:

$$1. 59,3 + (60,4 - 59,3) \times (126 - 120) / (130 - 120) = 60.$$

c) Encontre o fator de correção para o comprimento da tubulação e a diferença de nível ("K1").



Nota:

1. O eixo horizontal mostra o comprimento da tubulação entre a unidade interna mais distante e a primeira junta de ramo; O eixo vertical mostra a maior diferença de nível entre a unidade interna e a unidade externa. Para as diferenças de nível, os valores positivos indicam que a unidade externa está acima da unidade interna, os valores negativos indicam que a unidade externa está abaixo da unidade interna.

d) Calcule a capacidade corrigida de MV6-560WV2GN1A ("C") usando K1:

$$C = B \times K1 = 60 \times 0,898 = 53,8kW$$

- A capacidade corrigida 53,8kW é maior que a carga de calor total requerida de 50,7kW, então a seleção está completa (No caso de a capacidade corrigida ser inferior à carga de calor total requerida, repita o Passo 3 desde o ponto onde a capacidade da unidade externa é selecionada provisoriamente).

ESPECIFICAÇÕES & PERFORMANCE - UNIDADE EXTERNAS

1. Especificações

8-14HP

Tabela 2-1.1: Especificações de 8-14HP

HP			8	10	12	14	
Modelos			MV6-252WV2GN1A	MV6-280WV2GN1A	MV6-335WV2GN1A	MV6-400WV2GN1A	
Alimentação		V/Ph/Hz	380-415/3/50(60)				
Refrigeração ¹	Capacidade	kW	25.2	28.0	33.5	40.0	
		kBtu/h	86.0	95.5	114.3	136.5	
	Consumo	kW	4.8	5.7	7.08	8.7	
	COP / iCOP			5.25 / 9.56	4.91 / 9.20	4.73 / 8.63	4.60 / 8.56
Aquecimento ²	Capacidade	kW	25.2	28.0	33.5	40.0	
		kBtu/h	86.0	95.5	114.3	136.5	
	Consumo	kW	4.56	5.12	6.65	8.47	
	COP			5.53	5.47	5.04	4.72
N° de Unidade Internas Conectadas	Capacidade total		50-130% da capacidade da unidade externa				
	Quantidade máxima		13	16	20	23	
Compressor	Tipo		DC Inverter				
	Quantidade		1				
	Tipo de óleo		FV68H				
	Partida		Soft start				
Ventilador	Tipo		Propulsor				
	Tipo de Motor		DC				
	Quantidade		1				
	Saída do motor	kW	0.56	0.56	0.56	0.92	
	Pressão estática		Pa	0-20 (padrão); 20-60 (personalizado)			
	Vazão	m³/h	11000	11000	11000	13000	
	Tipo de impulsão		Direto				
Refrigerante	Tipo		R410A				
	Carga de fábrica	kg	11	11	11	13	
Ligações de Tubos ³	Tubo de líquido	mm	Φ12.7		Φ15.9	Φ15.9	
	Tubo de gás	mm	Φ25.4		Φ28.6	Φ31.8	
Pressão Sonora ⁴		dB(A)	58		60		
Dimensões Sem Embalagem (LxAxP)		mm	990×1635×790		1340×1635×850		
Dimensões Com Embalagem (LxAxP)		mm	1090×1805×860		1405×1805×910		
Peso Líquido		kg	227			277	
Peso Bruto		kg	242			304	
Faixa de Temperatura Operacional	Refrigeração	°C	-5 ~ 54				
	Aquecimento	°C	-23 ~ 24				

Notas:

1. Temperatura do ar interno 27°C DB, 19°C WB; temperatura do ar externo 35°C DB; comprimento de tubulação de refrigerante equivalente de 7,5m com diferença de nível zero.
2. Temperatura do ar interno 20°C DB; temperatura do ar externo 7°C DB, 6°C WB; comprimento de tubulação de refrigerante equivalente de 7,5m com diferença de nível zero.
3. Os diâmetros dados são os da válvula de retenção da unidade.
4. O nível de pressão sonora é medido em uma posição de 1m na frente da unidade e de 1,3m acima do chão, em uma câmara semi-anecóica.

16-22HP

Tabela 2-1.2: Especificações de 16-22HP

HP			16	18	20	22	
Modelos			MV6-450WV2GN1A	MV6-500WV2GN1A	MV6-560WV2GN1A	MV6-615WV2GN1A	
Alimentação		V/Ph/Hz	380-415/3/50(60)				
Refrigeração ¹	Capacidade	kW	45.0	50.0	56.0	61.5	
		kBtu/h	153.5	170.6	191.1	209.8	
	Consumo	kW	10.27	11.57	13.66	15.19	
	COP / iCOP			4.38 / 8.02	4.32 / 8.14	4.10 / 7.80	4.05 / 7.82
Aquecimento ²	Capacidade	kW	45.0	50.0	56.0	61.5	
		kBtu/h	153.5	170.6	191.1	209.8	
	Consumo	kW	9.62	10.53	12.56	14.61	
	COP			4.68	4.75	4.46	4.21
N° de Unidade Internas Conectadas	Capacidade total		50-130% da capacidade da unidade externa				
	Quantidade máxima		26	29	33	36	
Compressor	Tipo		DC Inverter				
	Quantidade		1	2			
	Tipo de óleo		FV68H				
	Partida		Soft start				
Ventilador	Tipo		Propulsor				
	Tipo de Motor		DC				
	Quantidade		1	2			
	Saída do motor	kW	0.92	0.56×2	0.56×2	0.56×2	
	Pressão estática		Pa	0-20 (padrão); 20-60 (personalizado)			
	Vazão		m³/h	13000	17000	17000	17000
	Tipo de impulsão		Direto				
Refrigerante	Tipo		R410A				
	Carga de fábrica	kg	13	17	17	17	
Ligações de Tubos ³	Tubo de líquido		mm	Φ15.9	Φ19.1		
	Tubo de gás		mm	Φ31.8	Φ31.8		
Pressão Sonora ⁴		dB(A)	61	62	63		
Dimensões Sem Embalagem (LxAxP)		mm	1340×1635×850	1340×1635×825			
Dimensões Com Embalagem (LxAxP)		mm	1405×1805×910				
Peso Líquido		kg	277	348			
Peso Bruto		kg	304	368			
Faixa de Temperatura Operacional	Refrigeração		°C				-5 ~ 54
	Aquecimento		°C				-23 ~ 24

Notas:

1. Temperatura do ar interno 27°C DB, 19°C WB; temperatura do ar externo 35°C DB; comprimento de tubulação de refrigerante equivalente de 7,5m com diferença de nível zero.
2. Temperatura do ar interno 20°C DB; temperatura do ar externo 7°C DB, 6°C WB; comprimento de tubulação de refrigerante equivalente de 7,5m com diferença de nível zero.
3. Os diâmetros dados são os da válvula de retenção da unidade.
4. O nível de pressão sonora é medido em uma posição de 1m na frente da unidade e de 1,3m acima do chão, em uma câmara semi-aneecóica.

24-32HP

Tabela 2-1.3: Especificações de 16-22HP

HP			24	26	28	30	32
Modelos			MV6-670WV2GN1A	MV6-730WV2GN1A	MV6-785WV2GN1A	MV6-850WV2GN1A	MV6-900WV2GN1A
Alimentação		V/Ph/Hz	380-415/3/50(60)				
Refrigeração ¹	Capacidade	kW	67.0	73.0	78.5	85.0	90.0
		kBtu/h	228.6	249.1	267.8	290.0	307.1
	Consumo	kW	16.58	19.11	23.43	25.68	28.3
	COP / iCOP			4.04 / 7.71	3.82 / 7.37	3.35 / 6.62	3.31 / 6.60
Aquecimento ²	Capacidade	kW	67.0	73.0	78.5	85.0	90.0
		kBtu/h	228.6	249.1	267.8	290.0	307.1
	Consumo	kW	15.12	17.38	20.23	22.55	25.28
	COP			4.43	4.20	3.88	3.77
N° de Unidade Internas Conectadas	Capacidade total		50-130% da capacidade da unidade externa				
	Quantidade máxima		39	43	46	50	53
Compressor	Tipo		DC Inverter				
	Quantidade		2				
	Tipo de óleo		FV68H				
	Partida		Soft start				
Ventilador	Tipo		Propulsor				
	Tipo de Motor		DC				
	Quantidade		2				
	Saída do motor	kW	0.92×2	0.92×2	0.92×2	0.92×2	0.92×2
	Pressão estática	Pa	0-20 (padrão); 20-60 (personalizado)				
	Vazão	m³/h	25000	25000	25000	24000	24000
	Tipo de impulsão		Direto				
Refrigerante	Tipo		R410A				
	Carga de fábrica	kg	22	22	22	25	25
Ligações de Tubos ³	Tubo de líquido	mm	Φ19.1	Φ22.2			Φ22.2
	Tubo de gás	mm	Φ31.8	Φ31.8			Φ38.1
Pressão Sonora ⁴		dB(A)	64				
Dimensões Sem Embalagem (LxAxP)		mm	1730 × 1830 × 850				
Dimensões Com Embalagem (LxAxP)		mm	1800×2000×910				
Peso Líquido		kg	430			475	
Peso Bruto		kg	453			507	
Faixa de Temperatura Operacional	Refrigeração	°C	-5 ~ 54				
	Aquecimento	°C	-23 ~ 24				

Notas:

1. Temperatura do ar interno 27°C DB, 19°C WB; temperatura do ar externo 35°C DB; comprimento de tubulação de refrigerante equivalente de 7,5m com diferença de nível zero.
2. Temperatura do ar interno 20°C DB; temperatura do ar externo 7°C DB, 6°C WB; comprimento de tubulação de refrigerante equivalente de 7,5m com diferença de nível zero.
3. Os diâmetros dados são os da válvula de retenção da unidade.
4. O nível de pressão sonora é medido em uma posição de 1m na frente da unidade e de 1,3m acima do chão, em uma câmara semi-anecóica.

34-40HP

Tabela 2-1.4: Especificações de 34-40HP

HP			34	36	38	40
Modelos			MV6-950WV2GN1A	MV6-1015WV2GN1A	MV6-1065WV2GN1A	MV6-1120WV2GN1A
Combinação			12HP+22HP	14HP+22HP	16HP+22HP	12HP+28HP
Alimentação		V/Ph/Hz	380-415/3/50(60)			
Refrigeração ¹	Capacidade	kW	95.0	101.5	106.5	112.0
		kBtu/h	324.1	346.3	363.4	382.1
	Consumo	kW	22.27	23.88	25.46	30.52
	COP / iCOP			4.27 / 8.43	4.25 / 8.11	4.18 / 7.90
Aquecimento ²	Capacidade	kW	95.0	101.5	106.5	112.0
		kBtu/h	324.1	346.3	363.4	382.1
	Consumo	kW	21.25	23.08	24.22	26.88
	COP			4.47	4.40	4.40
N° de Unidade Internas Conectadas	Capacidade total		50-130% da capacidade da unidade externa			
	Quantidade máxima		56	59	63	64
Compressor	Tipo		DC Inverter			
	Quantidade		3			
	Tipo de óleo		FV68H			
	Partida		Soft start			
Ventilador	Tipo		Propulsor			
	Tipo de Motor		DC			
	Quantidade		3			
	Saída do motor	kW	0.56×3	0.92+0.56×2	0.92+0.56×2	0.56+0.92×2
	Pressão estática		Pa			
			0-20 (padrão); 20-60 (personalizado)			
	Vazão	m³/h	28000	30000	30000	36000
Tipo de impulsão		Direto				
Refrigerante	Tipo		R410A			
	Carga de fábrica	kg	11+17	13+17	13+17	11+22
Ligações de Tubos ³	Tubo de líquido	mm	Φ19.1	Φ19.1		
	Tubo de gás	mm	Φ31.8	Φ38.1		
Pressão Sonora ⁴		dB(A)	65			
Dimensões Sem Embalagem (LxAxP)		mm	(990×1635×790)+ (1340×1635×825)	(1340×1635×850) + (1340×1635×825)		(990×1635×790)+ (1730×1830×850)
Dimensões Com Embalagem (LxAxP)		mm	(1090×1805×860)+ (1405×1805×910)	(1405×1805×910)×2		(1090×1805×860)+ (1800×2000×910)
Peso Líquido		kg	227+348	277+348		227+430
Peso Bruto		kg	242+368	304+368		242+453
Faixa de Temperatura Operacional	Refrigeração	°C	-5 ~ 54			
	Aquecimento	°C	-23 ~ 24			

Notas:

1. Temperatura do ar interno 27°C DB, 19°C WB; temperatura do ar externo 35°C DB; comprimento de tubulação de refrigerante equivalente de 7,5m com diferença de nível zero.
2. Temperatura do ar interno 20°C DB; temperatura do ar externo 7°C DB, 6°C WB; comprimento de tubulação de refrigerante equivalente de 7,5m com diferença de nível zero.
3. Os diâmetros dados são os da válvula de retenção da unidade.
4. O nível de pressão sonora é medido em uma posição de 1m na frente da unidade e de 1,3m acima do chão, em uma câmara semi-aneecóica.

42-48HP

Tabela 2-1.5: Especificações de 42-48HP

HP			42	44	46	48
Modelos			MV6-1175WV2GN1A	MV6-1230WV2GN1A	MV6-1285WV2GN1A	MV6-1345WV2GN1A
Combinação			20HP+22HP	22HP+22HP	22HP+24HP	22HP+26HP
Alimentação		V/Ph/Hz	380-415/3/50(60)			
Refrigeração ¹	Capacidade	kW	117.5	123.0	128.5	134.5
		kBtu/h	400.9	419.7	438.4	458.9
	Consumo	kW	28.84	30.37	31.77	34.3
	COP / iCOP			4.07 / 7.81	4.05 / 6.53	4.04 / 7.76
Aquecimento ²	Capacidade	kW	117.5	123.0	128.5	134.5
		kBtu/h	400.9	419.7	438.4	458.9
	Consumo	kW	27.16	29.22	29.73	31.99
	COP			4.33	4.21	4.32
N° de Unidade Internas Conectadas	Capacidade total		50-130% da capacidade da unidade externa			
	Quantidade máxima		64			
Compressor	Tipo		DC Inverter			
	Quantidade		4			
	Tipo de óleo		FV68H			
	Partida		Soft start			
Ventilador	Tipo		Propulsor			
	Tipo de Motor		DC			
	Quantidade		4			
	Saída do motor	kW	0.56×4	0.56×4	0.56×2+0.92×2	0.56×2+0.92×2
	Pressão estática		Pa			
	Vazão		m³/h			
	Tipo de impulsão		Direto			
Refrigerante	Tipo		R410A			
	Carga de fábrica	kg	17×2	17×2	17+22	17+22
Ligações de Tubos ³	Tubo de líquido	mm	Φ19.1	Φ19.1		
	Tubo de gás	mm	Φ31.8	Φ38.1		
Pressão Sonora ⁴		dB(A)	66			
Dimensões Sem Embalagem (LxAxP)		mm	(1340×1635×825)×2		(1340×1635×825)+(1730×1830×850)	
Dimensões Com Embalagem (LxAxP)		mm	(1405×1805×910)×2		(1405×1805×910)+(1800×2000×910)	
Peso Líquido		kg	348×2		348+430	
Peso Bruto		kg	368×2		368+453	
Faixa de Temperatura Operacional	Refrigeração	°C	-5 ~ 54			
	Aquecimento	°C	-23 ~ 24			

Notas:

1. Temperatura do ar interno 27°C DB, 19°C WB; temperatura do ar externo 35°C DB; comprimento de tubulação de refrigerante equivalente de 7,5m com diferença de nível zero.
2. Temperatura do ar interno 20°C DB; temperatura do ar externo 7°C DB, 6°C WB; comprimento de tubulação de refrigerante equivalente de 7,5m com diferença de nível zero.
3. Os diâmetros dados são os da válvula de retenção da unidade.
4. O nível de pressão sonora é medido em uma posição de 1m na frente da unidade e de 1,3m acima do chão, em uma câmara semi-anecóica.

50-56HP

Tabela 2-1.6: Especificações de 50-56HP

HP			50	52	54	56
Modelos			MV6-1400WV2GN1A	MV6-1460WV2GN1A	MV6-1515WV2GN1A	MV6-1570WV2GN1A
Combinação			22HP+28HP	26HP+26HP	26HP+28HP	28HP+28HP
Alimentação		V/Ph/Hz	380-415/3/50(60)			
Refrigeração ¹	Capacidade	kW	140.0	146.0	151.5	157.0
		kBtu/h	477.7	498.2	516.9	535.7
	Consumo	kW	38.62	38.22	42.54	46.87
	COP / iCOP			3.63 / 7.15	3.82 / 6.63	3.56 / 6.98
Aquecimento ²	Capacidade	kW	140.0	146.0	151.5	157.0
		kBtu/h	477.7	498.2	516.9	535.7
	Consumo	kW	34.84	34.76	37.61	40.46
	COP			4.02	4.20	4.03
N° de Unidade Internas Conectadas	Capacidade total		50-130% da capacidade da unidade externa			
	Quantidade máxima		64			
Compressor	Tipo		DC Inverter			
	Quantidade		4			
	Tipo de óleo		FV68H			
	Partida		Soft start			
Ventilador	Tipo		Propulsor			
	Tipo de Motor		DC			
	Quantidade		4			
	Saída do motor	kW	0.56×2+0.92×2	0.92×4	0.92×4	0.92×4
	Pressão estática		Pa			
			0-20 (padrão); 20-60 (personalizado)			
	Vazão	m³/h	42000	50000	50000	50000
Tipo de impulsão		Direto				
Refrigerante	Tipo		R410A			
	Carga de fábrica	kg	17+22	22×2	22×2	22×2
Ligações de Tubos ³	Tubo de líquido	mm	Φ19.1			Φ19.1
	Tubo de gás	mm	Φ38.1			Φ41.3
Pressão Sonora ⁴		dB(A)	66			
Dimensões Sem Embalagem (LxAxP)		mm	1340×1635×825)+ (1730×1830×850)	(1730×1830×850)×2		
Dimensões Com Embalagem (LxAxP)		mm	1405×1805×910)+ (1800×2000×910)	(1800×2000×910)×2		
Peso Líquido		kg	348+430	430×2		
Peso Bruto		kg	368+453	453×2		
Faixa de Temperatura Operacional	Refrigeração	°C	-5 ~ 54			
	Aquecimento	°C	-23 ~ 24			

Notas:

1. Temperatura do ar interno 27°C DB, 19°C WB; temperatura do ar externo 35°C DB; comprimento de tubulação de refrigerante equivalente de 7,5m com diferença de nível zero.
2. Temperatura do ar interno 20°C DB; temperatura do ar externo 7°C DB, 6°C WB; comprimento de tubulação de refrigerante equivalente de 7,5m com diferença de nível zero.
3. Os diâmetros dados são os da válvula de retenção da unidade.
4. O nível de pressão sonora é medido em uma posição de 1m na frente da unidade e de 1,3m acima do chão, em uma câmara semi-anechoica.

58-64HP

Tabela 2-1.7: Especificações de 58-64HP

HP			58	60	62	64
Modelos			MV6-1635WV2GN1A	MV6-1685WV2GN1A	MV6-1750WV2GN1A	MV6-1800WV2GN1A
Combinação			28HP+30HP	28HP+32HP	30HP+32HP	32HP+32HP
Alimentação		V/Ph/Hz	380-415/3/50(60)			
Refrigeração ¹	Capacidade	kW	163.5	168.5	175.0	180.0
		kBtu/h	557.9	574.9	597.1	614.2
	Consumo	kW	49.11	51.73	53.98	56.6
	COP / iCOP			3.33 / 6.61	3.26 / 6.49	3.24 / 6.49
Aquecimento ²	Capacidade	kW	163.5	168.5	175.0	180.0
		kBtu/h	557.9	574.9	597.1	614.2
	Consumo	kW	42.78	45.51	47.83	50.56
	COP			3.82	3.70	3.66
N° de Unidade Internas Conectadas	Capacidade total		50-130% da capacidade da unidade externa			
	Quantidade máxima		64			
Compressor	Tipo		DC Inverter			
	Quantidade		4			
	Tipo de óleo		FV68H			
	Partida		Soft start			
Ventilador	Tipo		Propulsor			
	Tipo de Motor		DC			
	Quantidade		4			
	Saída do motor	kW	0.92×4	0.92×4	0.92×4	0.92×4
	Pressão estática		Pa			
			0-20 (padrão); 20-60 (personalizado)			
	Vazão	m³/h	49000	49000	48000	48000
Tipo de impulsão		Direto				
Refrigerante	Tipo		R410A			
	Carga de fábrica	kg	22+25	22+25	25+25	25×2
Ligações de Tubos ³	Tubo de líquido	mm	Φ19.1			
	Tubo de gás	mm	Φ41.3			
Pressão Sonora ⁴		dB(A)	66			
Dimensões Sem Embalagem (LxAxP)		mm	(1730×1830×850)×2			
Dimensões Com Embalagem (LxAxP)		mm	(1800×2000×910)×2			
Peso Líquido		kg	430+475		475×2	
Peso Bruto		kg	453+507		507×2	
Faixa de Temperatura Operacional	Refrigeração	°C	-5 ~ 54			
	Aquecimento	°C	-23 ~ 24			

Notas:

1. Temperatura do ar interno 27°C DB, 19°C WB; temperatura do ar externo 35°C DB; comprimento de tubulação de refrigerante equivalente de 7,5m com diferença de nível zero.
2. Temperatura do ar interno 20°C DB; temperatura do ar externo 7°C DB, 6°C WB; comprimento de tubulação de refrigerante equivalente de 7,5m com diferença de nível zero.
3. Os diâmetros dados são os da válvula de retenção da unidade.
4. O nível de pressão sonora é medido em uma posição de 1m na frente da unidade e de 1,3m acima do chão, em uma câmara semi-anecóica.

66-72HP

Tabela 2-1.8: Especificações de 66-72HP

HP			66	68	70	72
Modelos			MV6-1850WV2GN1A	MV6-1915WV2GN1A	MV6-1965WV2GN1A	MV6-2020WV2GN1A
Combinação			12HP+22HP+32HP	14HP+22HP+32HP	16HP+22HP+32HP	12HP+28HP+32HP
Alimentação		V/Ph/Hz	380-415/3/50 (60)			
Refrigeração ¹	Capacidade	kW	185.0	191.5	196.5	202.0
		kBtu/h	631.2	653.4	670.5	689.2
	Consumo	kW	50.57	52.18	53.76	58.82
	COP / iCOP			3.66 / 7.27	3.67 / 7.29	3.66 / 7.21
Aquecimento ²	Capacidade	kW	185.0	191.5	196.5	202.0
		kBtu/h	631.2	653.4	670.5	689.2
	Consumo	kW	46.54	48.36	49.50	52.16
	COP			3.98	3.96	3.97
N° de Unidade Internas Conectadas	Capacidade total		50-130% da capacidade da unidade externa			
	Quantidade máxima		64			
Compressor	Tipo		DC Inverter			
	Quantidade		5			
	Tipo de óleo		FV68H			
	Partida		Soft start			
Ventilador	Tipo		Propulsor			
	Tipo de Motor		DC			
	Quantidade		5			
	Saída do motor	kW	0.56×3+0.92×2	0.56×2+0.92×3	0.56×2+0.92×3	0.56+0.92×4
	Pressão estática		Pa			
			0-20 (padrão); 20-60 (personalizado)			
	Vazão	m³/h	52000	54000	54000	60000
Tipo de impulsão		Direto				
Refrigerante	Tipo		R410A			
	Carga de fábrica	kg	11+17+25	13+17+25	13+17+25	11+22+25
Ligações de Tubos ³	Tubo de líquido	mm	Φ19.1	Φ22.2		
	Tubo de gás	mm	Φ41.3	Φ44.5		
Pressão Sonora ⁴		dB(A)	67			
Dimensões Sem Embalagem (LxAxP)		mm	990×1635×790) + 1340×1635×825) + 1730×1830×850)	(1340×1635×850) + (1340×1635×825)+(1730×1830×850)		990×1635×790) + (1730×1830×850) ×2
Dimensões Com Embalagem (LxAxP)		mm	1090×1805×860) + (1405×1805×910) + (1800×2000×910)	(1405×1805×910) ×2 + (1800×2000×910)		(1090×1805×860) + (1800×2000×910) ×2
Peso Líquido		kg	227+348+475	277+348+475		227+430+475
Peso Bruto		kg	242+368+507	304+368+507		242+453+507
Faixa de Temperatura Operacional	Refrigeração	°C	-5 ~ 54			
	Aquecimento	°C	-23 ~ 24			

Notas:

1. Temperatura do ar interno 27°C DB, 19°C WB; temperatura do ar externo 35°C DB; comprimento de tubulação de refrigerante equivalente de 7,5m com diferença de nível zero.
2. Temperatura do ar interno 20°C DB; temperatura do ar externo 7°C DB, 6°C WB; comprimento de tubulação de refrigerante equivalente de 7,5m com diferença de nível zero.
3. Os diâmetros dados são os da válvula de retenção da unidade.
4. O nível de pressão sonora é medido em uma posição de 1m na frente da unidade e de 1,3m acima do chão, em uma câmara semi-aneecóica.

74-80HP

Tabela 2-1.9: Especificações de 74-80HP

HP			74	76	78	80
Modelos			MV6-2075WV2GN1A	MV6-2130WV2GN1A	MV6-2185WV2GN1A	MV6-2245WV2GN1A
Combinação			20HP+22HP+32HP	22HP+22HP+32HP	22HP+24HP+32HP	22HP+26HP+32HP
Alimentação		V/Ph/Hz	380-415/3/50(60)			
Refrigeração ¹	Capacidade	kW	207.5	213.0	218.5	224.5
		kBtu/h	708.0	726.8	745.5	766.0
	Consumo	kW	57.15	58.67	60.07	62.6
	COP / iCOP			3.63 / 7.19	3.63 / 7.28	3.64 / 8.01
Aquecimento ²	Capacidade	kW	207.5	213.0	218.5	224.5
		kBtu/h	708.0	726.8	745.5	766.0
	Consumo	kW	52.45	54.50	55.01	57.27
	COP			3.96	3.91	3.97
N° de Unidade Internas Conectadas	Capacidade total		50-130% da capacidade da unidade externa			
	Quantidade máxima		64			
Compressor	Tipo		DC Inverter			
	Quantidade		6			
	Tipo de óleo		FV68H			
	Partida		Soft start			
Ventilador	Tipo		Propulsor			
	Tipo de Motor		DC			
	Quantidade		6			
	Saída do motor	kW	0.56×4+0.92×2	0.56×4+0.92×2	0.56×2+0.92×4	0.56×2+0.92×4
	Pressão estática		Pa			
			0-20 (padrão); 20-60 (personalizado)			
	Vazão	m³/h	58000	58000	66000	66000
Tipo de impulsão		Direto				
Refrigerante	Tipo		R410A			
	Carga de fábrica	kg	17×2+25	17×2+25	17+22+25	17+22+25
Ligações de Tubos ³	Tubo de líquido	mm	Φ22.2			
	Tubo de gás	mm	Φ44.5			
Pressão Sonora ⁴		dB(A)	68			
Dimensões Sem Embalagem (LxAxP)		mm	(1340×1635×825)×2+(1730×1830×850)		(1340×1635×825)+(1730×1830×850)×2	
Dimensões Com Embalagem (LxAxP)		mm	(1405×1805×910)×2+(1800×2000×910)		(1405×1805×910)+(1800×2000×910)×2	
Peso Líquido		kg	348×2+475		348+430+475	
Peso Bruto		kg	368×2+507		368+453+507	
Faixa de Temperatura Operacional	Refrigeração	°C	-5 ~ 54			
	Aquecimento	°C	-23 ~ 24			

Notas:

1. Temperatura do ar interno 27°C DB, 19°C WB; temperatura do ar externo 35°C DB; comprimento de tubulação de refrigerante equivalente de 7,5m com diferença de nível zero.
2. Temperatura do ar interno 20°C DB; temperatura do ar externo 7°C DB, 6°C WB; comprimento de tubulação de refrigerante equivalente de 7,5m com diferença de nível zero.
3. Os diâmetros dados são os da válvula de retenção da unidade.
4. O nível de pressão sonora é medido em uma posição de 1m na frente da unidade e de 1,3m acima do chão, em uma câmara semi-aneecóica.

82-88HP

Tabela 2-1.10: Especificações de 82-88HP

HP			82	84	86	88
Nome do modelo			MV6-2300WV2GN1A	MV6-2360WV2GN1A	MV6-2415WV2GN1A	MV6-2470WV2GN1A
Combinação			22HP+28HP+32HP	26HP+26HP+32HP	26HP+28HP+32HP	28HP+28HP+32HP
Fonte de alimentação		V/Ph/Hz	380-415/3/50(60)			
Refrigeração ¹	Capacidade	kW	230.0	236.0	241.5	247.0
		kBtu/h	784.8	805.2	824.0	842.8
	Consumo	kW	66.92	66.52	70.84	75.17
	COP / iCOP			3.44 / 6.85	3.55 / 6.99	3.41 / 6.76
Aquecimento ²	Capacidade	kW	230.0	236.0	241.5	247.0
		kBtu/h	784.8	805.2	824.0	842.8
	Consumo	kW	60.12	60.04	62.89	65.74
	COP			3.83	3.93	3.84
Unidade interna conectada	Capacidade total		50-130% da capacidade da unidade externa			
	Quantidade máxima		64			
Compressor	Tipo		DC Inverter			
	Quantidade		6			
	Tipo de óleo		FV68H			
	Partida		Soft start			
Ventilador	Tipo		Propulsor			
	Tipo de Motor		DC			
	Quantidade		6			
	Saída do motor	kW	0.56×2+0.92×4	0.92×6	0.92×6	0.92×6
	Pressão estática		Pa			
			0-20 (padrão); 20-60 (personalizado)			
	Vazão	m3/h	66000	74000	74000	74000
Tipo de impulsão		Direto				
Refrigerante	Tipo		R410A			
	Carga de fábrica	kg	17+22+25	22×2+25	22×2+25	22×2+25
Ligações de tubos ³	Tubo de líquido	mm	Φ22.2	Φ25.4		
	Tubo de gás	mm	Φ44.5	Φ50.8		
Pressão sonora ⁴		dB(A)	68			
Dimensões sem embalagem (LxAxP)		mm	(1340×1635×825)+ 1730×1830×850)×2	(1730×1830×850)×3		
Dimensões com embalagem (LxAxP)		mm	1405×1805×910)+ 1800×2000×910)×2	(1800×2000×910)×3		
Peso líquido		kg	348+430+475	430×2+475		
Peso bruto		kg	368+453+507	453×2+507		
Faixa de temperatura operacional	Refrigeração	°C	-5 ~ 54			
	Aquecimento	°C	-23 ~ 24			

Notas:

1. Temperatura do ar interno 27°C DB, 19°C WB; temperatura do ar externo 35°C DB; comprimento de tubulação de refrigerante equivalente de 7,5m com diferença de nível zero.
2. Temperatura do ar interno 20°C DB; temperatura do ar externo 7°C DB, 6°C WB; comprimento de tubulação de refrigerante equivalente de 7,5m com diferença de nível zero.
3. Os diâmetros dados são os da válvula de retenção da unidade.
4. O nível de pressão sonora é medido em uma posição de 1m na frente da unidade e de 1,3m acima do chão, em uma câmara semi-aneecóica.

90-96HP

Tabela 2-1.11: Especificações de 90-96HP

HP			90	92	94	96
Modelos			MV6-2535WV2GN1A	MV6-2585WV2GN1A	MV6-2650WV2GN1A	MV6-2700WV2GN1A
Combinação			28HP+30HP+32HP	28HP+32HP+32HP	30HP+32HP+32HP	32HP+32HP+32HP
Alimentação		V/Ph/Hz	380-415/3/50(60)			
Refrigeração ¹	Capacidade	kW	253.5	258.5	265.0	270.0
		kBtu/h	864.9	882.0	904.2	921.2
	Consumo	kW	77.41	80.04	82.28	84.91
	COP / iCOP			3.27 / 6.53	3.23 / 6.45	3.22 / 6.45
Aquecimento ²	Capacidade	kW	253.5	258.5	265.0	270.0
		kBtu/h	864.9	882.0	904.2	921.2
	Consumo	kW	68.06	70.79	73.11	75.84
	COP			3.72	3.65	3.62
N° de Unidade Internas Conectadas	Capacidade total		50-130% da capacidade da unidade externa			
	Quantidade máxima		64			
Compressor	Tipo		DC Inverter			
	Quantidade		6			
	Tipo de óleo		FV68H			
	Partida		Soft start			
Ventilador	Tipo		Propulsor			
	Tipo de Motor		DC			
	Quantidade		6			
	Saída do motor	kW	0.92×6	0.92×6	0.92×6	0.92×6
	Pressão estática		Pa			
			0-20 (padrão); 20-60 (personalizado)			
	Vazão	m³/h	73000	73000	72000	72000
Tipo de impulsão		Direto				
Refrigerante	Tipo		R410A			
	Carga de fábrica	kg	22+25×2	22+25×2	25+25×2	25×3
Ligações de Tubos ³	Tubo de líquido	mm	Φ25.4			
	Tubo de gás	mm	Φ50.8			
Pressão Sonora ⁴		dB(A)	68			
Dimensões Sem Embalagem (LxAxP)		mm	(1730×1830×850)×3			
Dimensões Com Embalagem (LxAxP)		mm	(1800×2000×910)×3			
Peso Líquido		kg	430+475×2		475×3	
Peso Bruto		kg	453+507×2		507×3	
Faixa de Temperatura Operacional	Refrigeração	°C	-5 ~ 54			
	Aquecimento	°C	-23 ~ 24			

Notas:

1. Temperatura do ar interno 27°C DB, 19°C WB; temperatura do ar externo 35°C DB; comprimento de tubulação de refrigerante equivalente de 7,5m com diferença de nível zero.
2. Temperatura do ar interno 20°C DB; temperatura do ar externo 7°C DB, 6°C WB; comprimento de tubulação de refrigerante equivalente de 7,5m com diferença de nível zero.
3. Os diâmetros dados são os da válvula de retenção da unidade.
4. O nível de pressão sonora é medido em uma posição de 1m na frente da unidade e de 1,3m acima do chão em uma câmara semi-anecóica.

2. Dimensões

2.1 Unidades Individuais

8/10/12HP

Figura 2-2.1: Dimensões 8/10/12 (dimensões em mm)

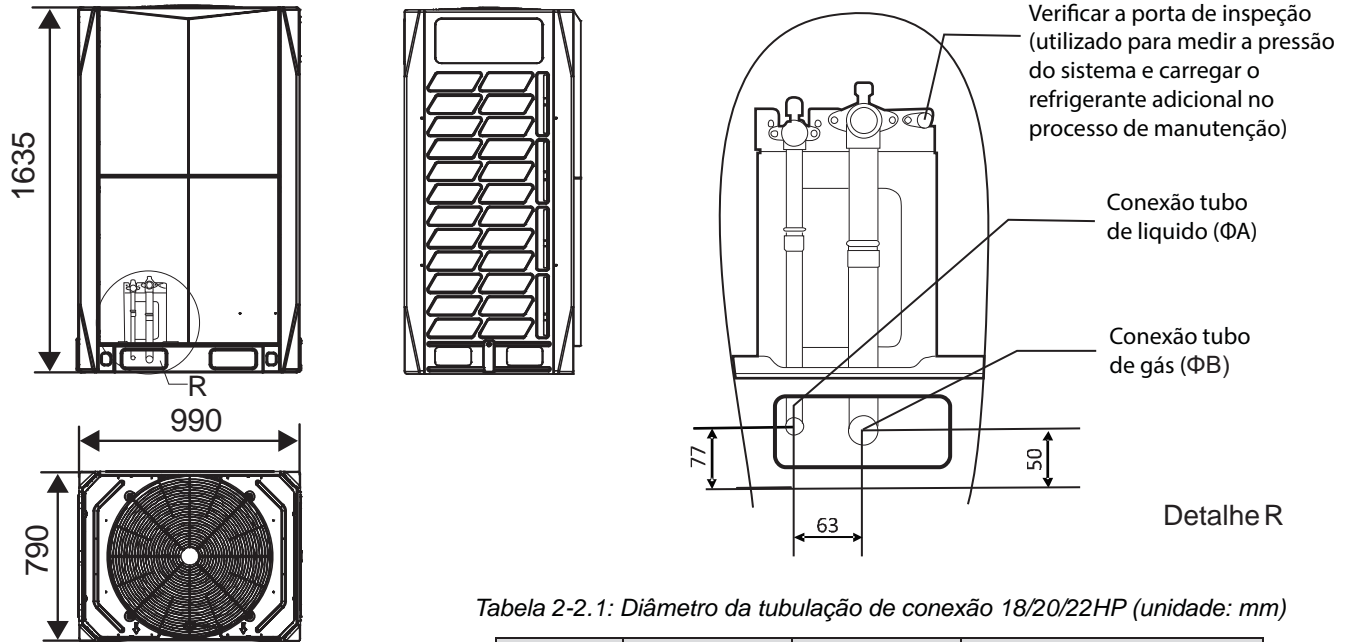


Tabela 2-2.1: Diâmetro da tubulação de conexão 18/20/22HP (unidade: mm)

Tamanho	8HP	10HP	12HP
A	Φ12,7	Φ12,7	Φ15,9
B	Φ25,4	Φ25,4	Φ28,6

14/16HP

Figura 2-2.2: Dimensões 14/16HP (dimensões em mm)

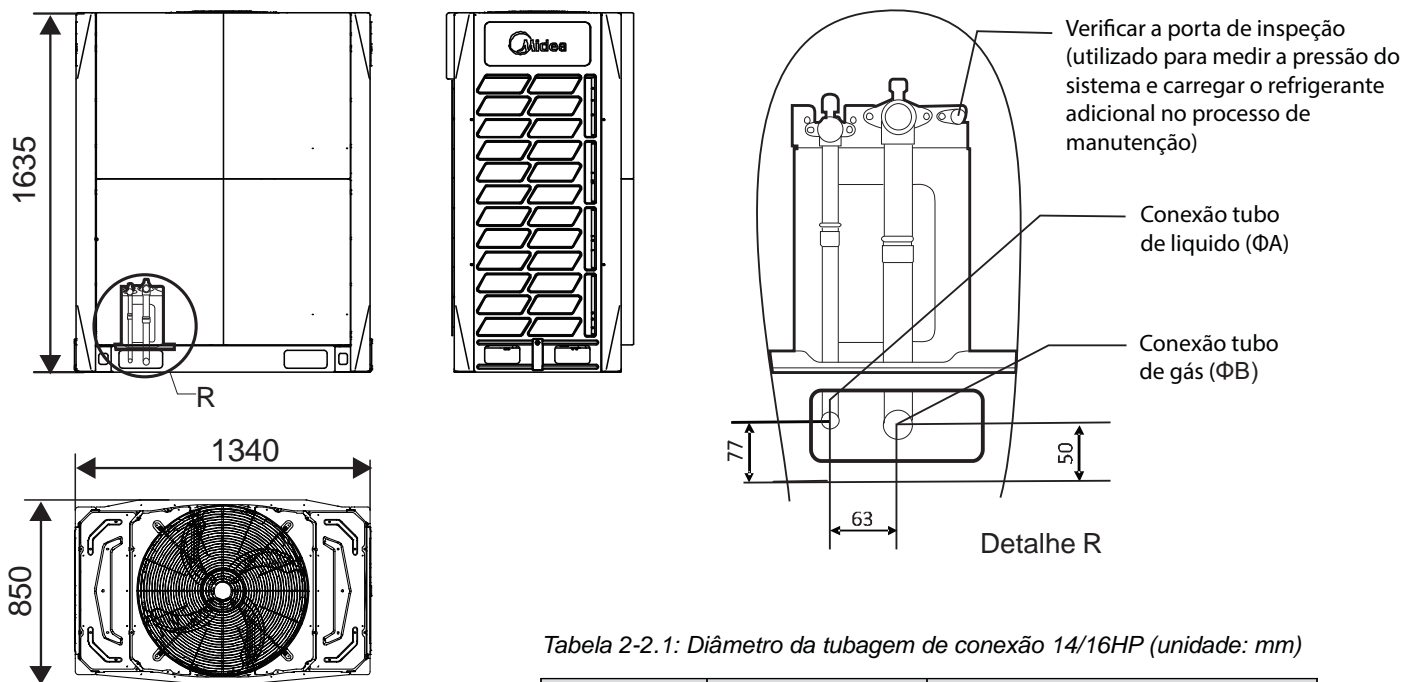


Tabela 2-2.1: Diâmetro da tubagem de conexão 14/16HP (unidade: mm)

Tamanho	14HP	16HP
A	Φ15,9	Φ15,9
B	Φ31,8	Φ31,8

18/20/22HP

Figura 2-2.3: Dimensões 18/20/22HP (dimensões em mm)

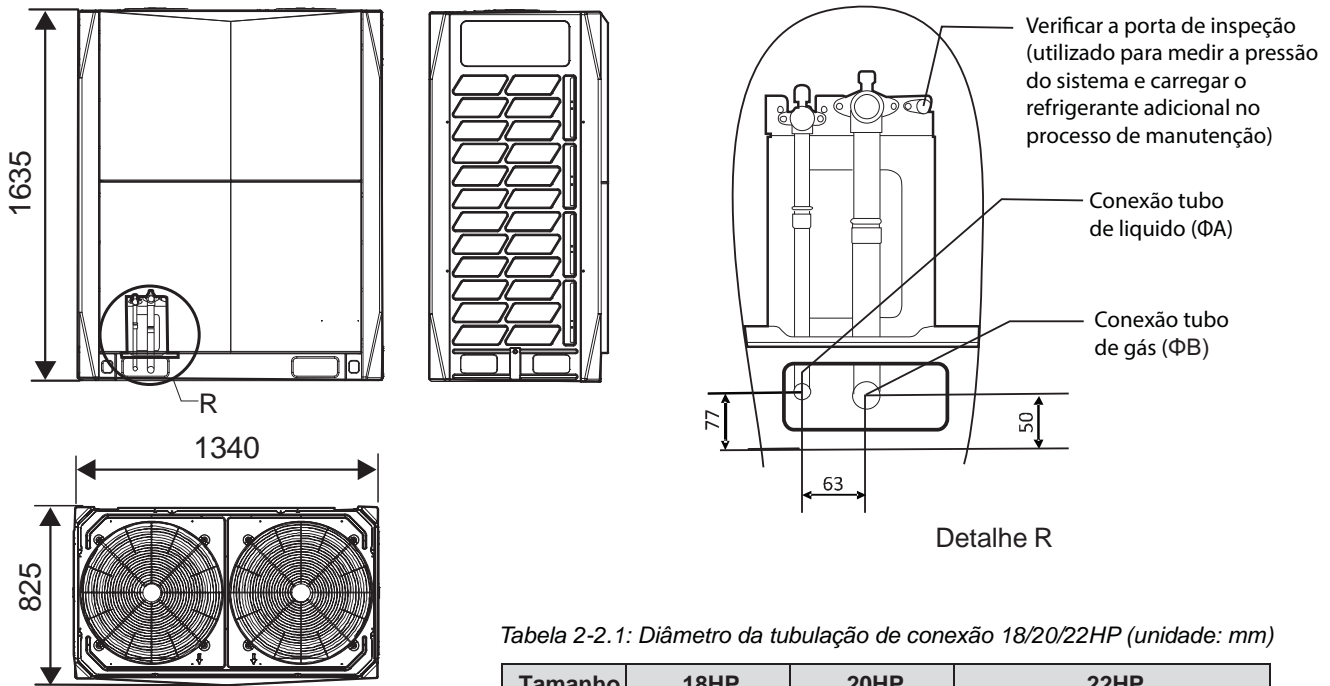


Tabela 2-2.1: Diâmetro da tubulação de conexão 18/20/22HP (unidade: mm)

Tamanho	18HP	20HP	22HP
A	Φ19,1	Φ19,1	Φ19,1
B	Φ31,8	Φ31,8	Φ31,8

24/26/28/30/32HP

Figura 2-2.4: Dimensões 24/26/28/30/32HP (dimensões em mm)

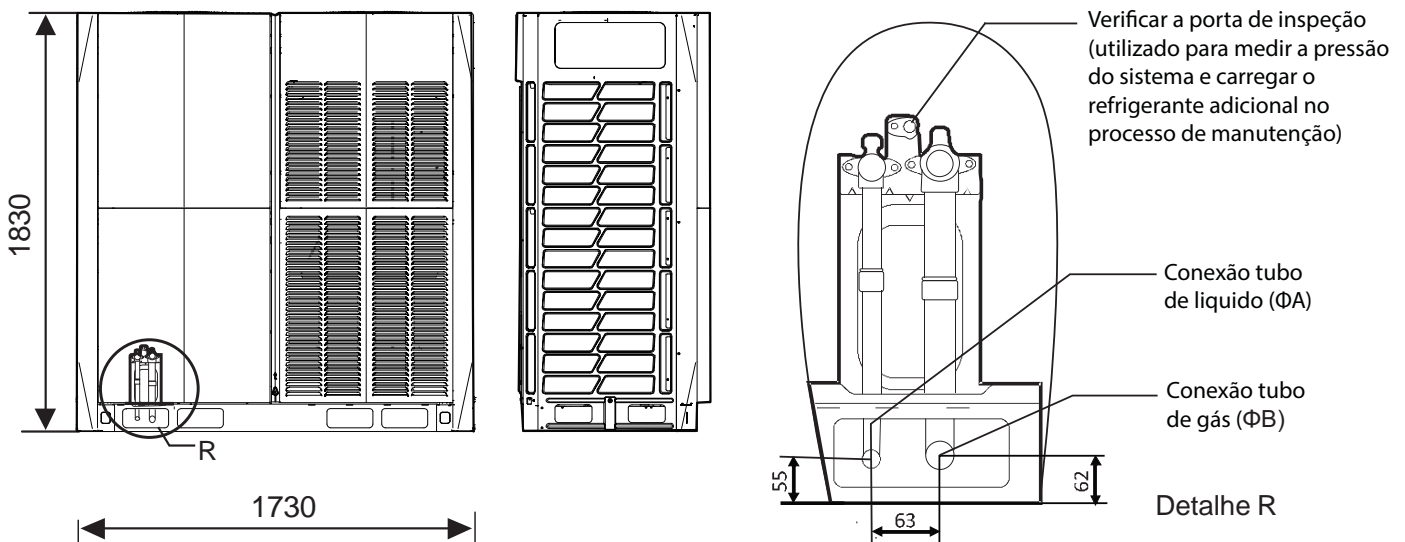


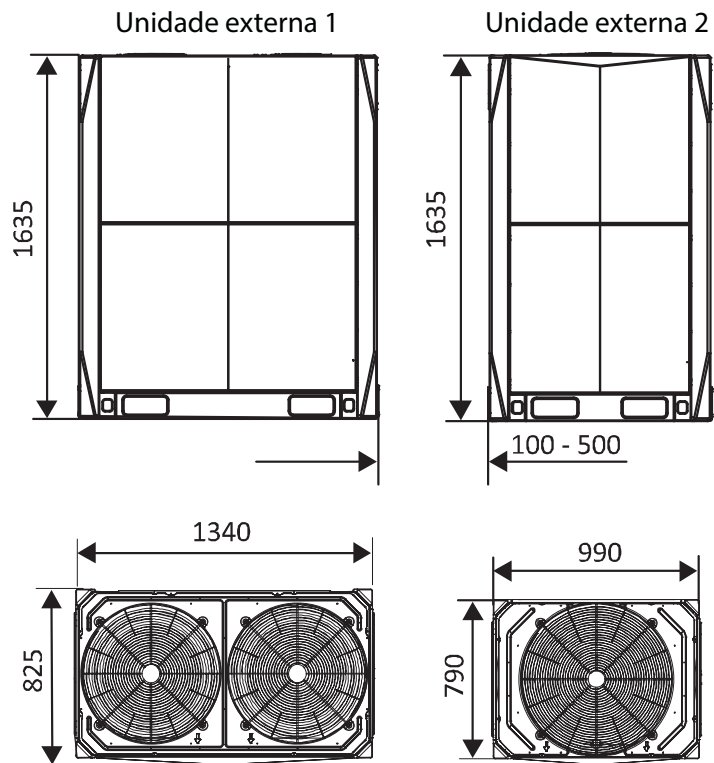
Tabela 2-2.1: Diâmetro da tubulação de conexão 24/26/28/30/32HP (unidade: mm)

Tamanho	24HP	26HP	28HP	30HP	32HP
A	Φ19,1	Φ22,2	Φ22,2	Φ22,2	Φ22,2
B	Φ31,8	Φ31,8	Φ31,8	Φ38,1	Φ38,1

2.2 Unidades Combinadas

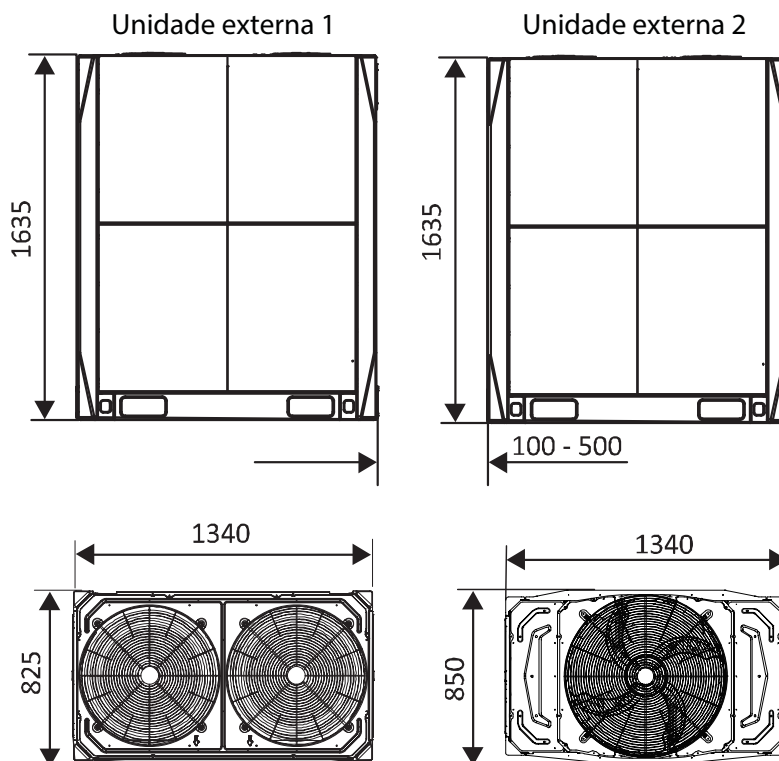
34HP

Figura 2-2.5: Dimensões da unidade 34HP (dimensões em mm)



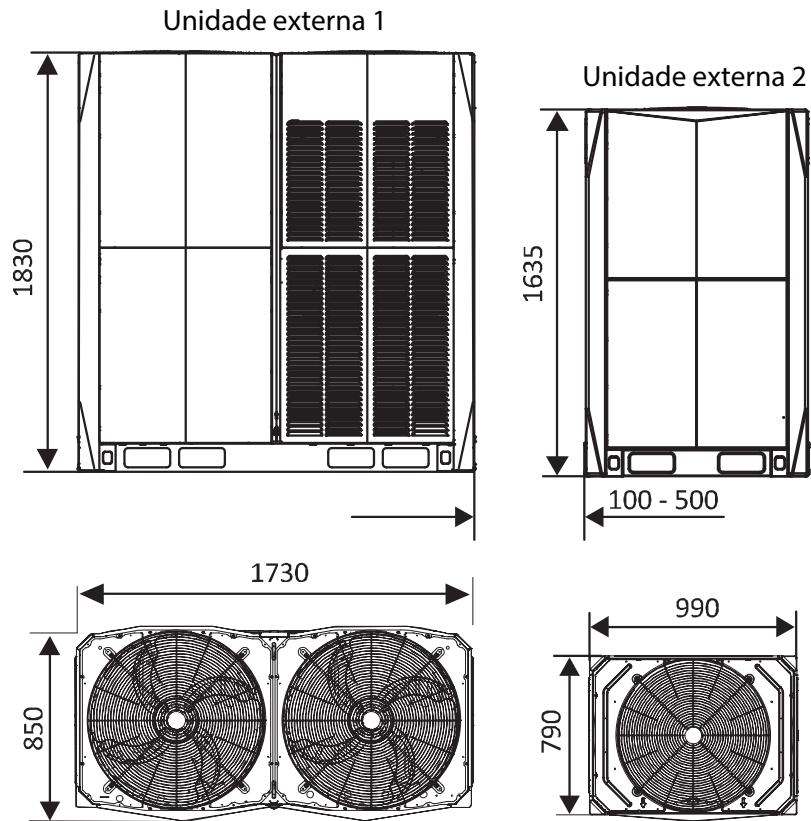
36/38HP

Figura 2-2.6: Dimensões das unidades 36/38HP (dimensões em mm)



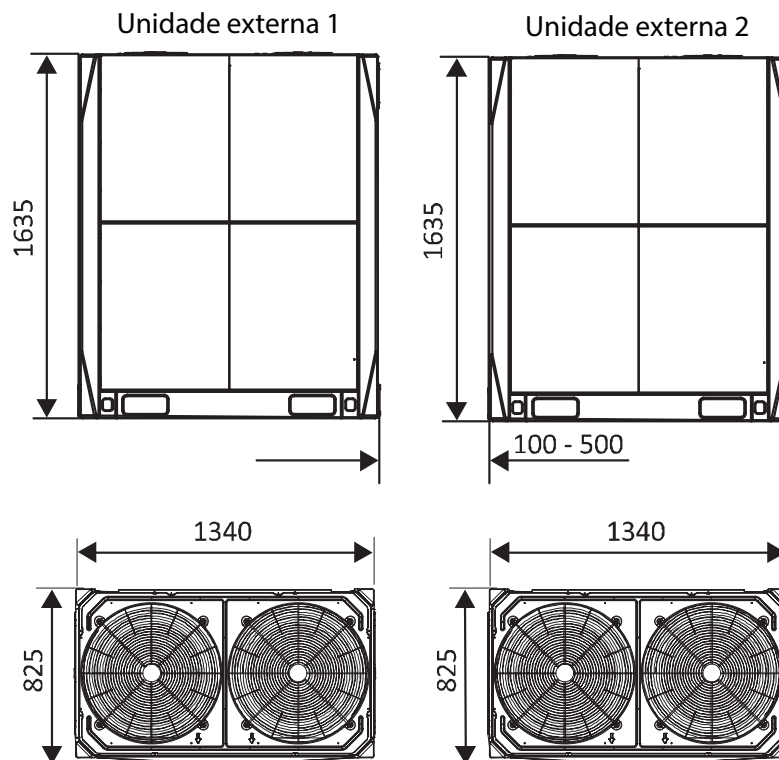
40HP

Figura 2-2.7: Dimensões da unidade 40HP (dimensões em mm)



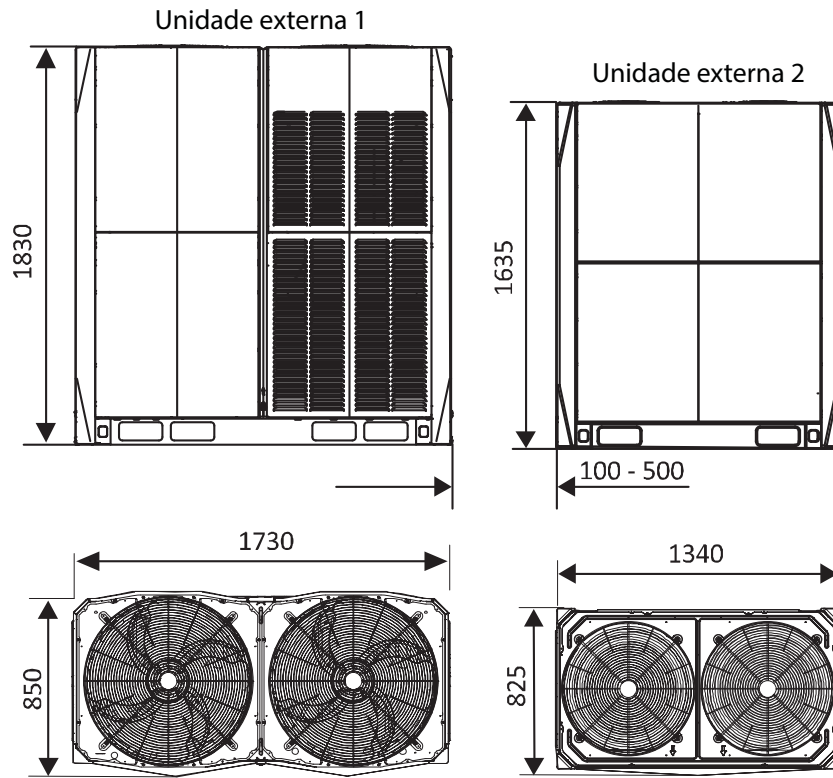
42/44HP

Figura 2-2.8: Dimensões das unidades 42/44HP (dimensões em mm)



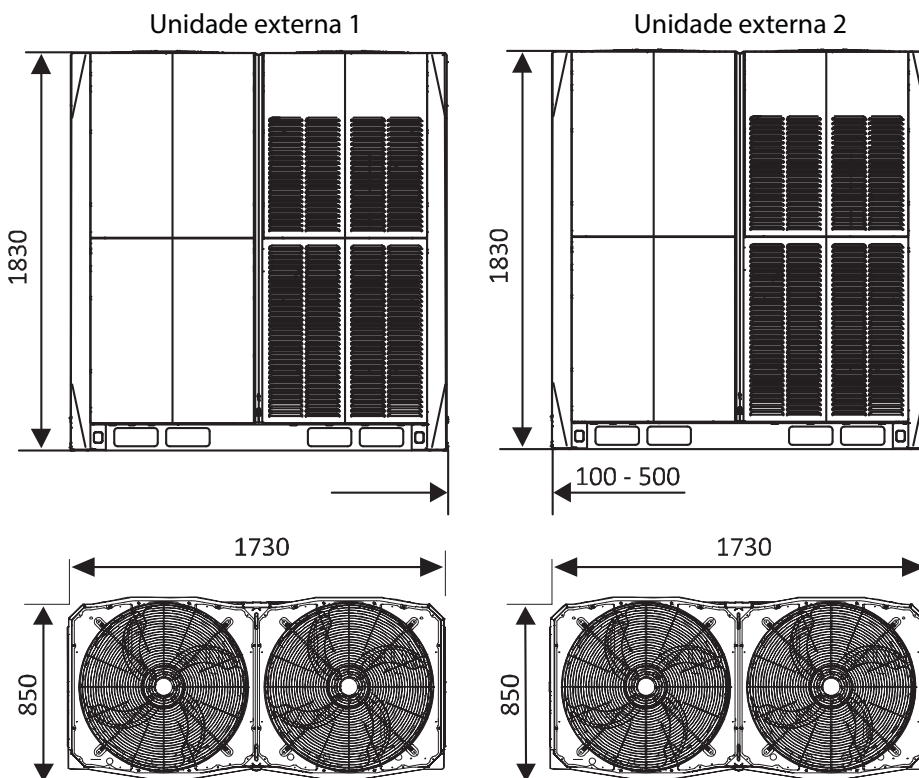
46/48/50HP

Figura 2-2.9: Dimensões das unidades 46/48/50HP (dimensões em mm)



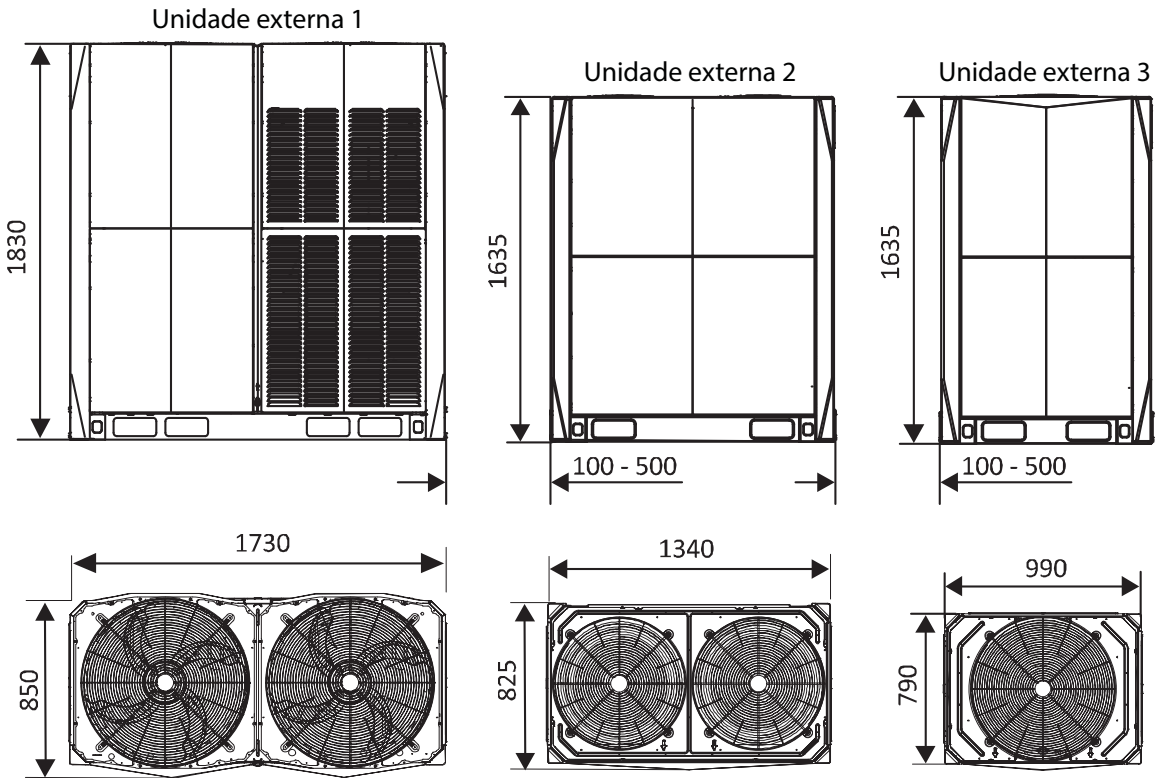
52/54/56/58/60/62/64HP

Figura 2-2.10: Dimensões das unidades 52/54/56/58/60/62/64HP (dimensões em mm)



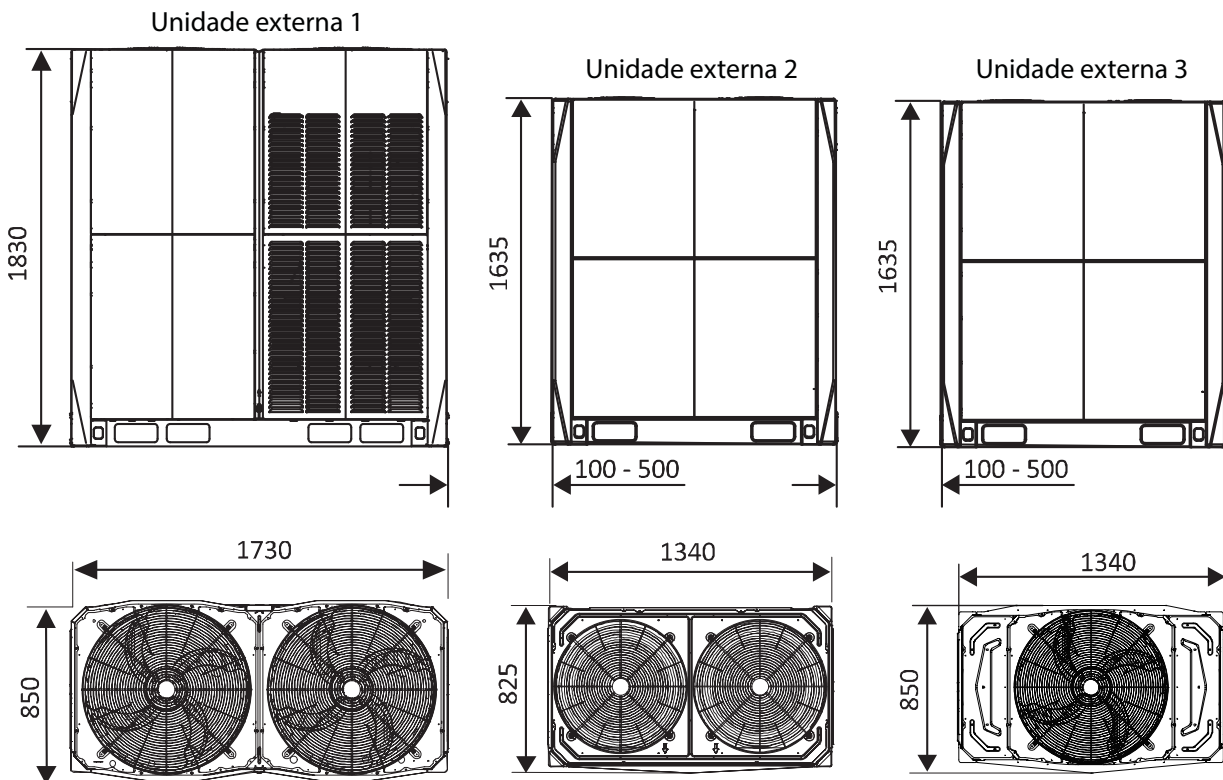
66HP

Figura 2-2.11: Dimensões da unidade 66HP (dimensões em mm)



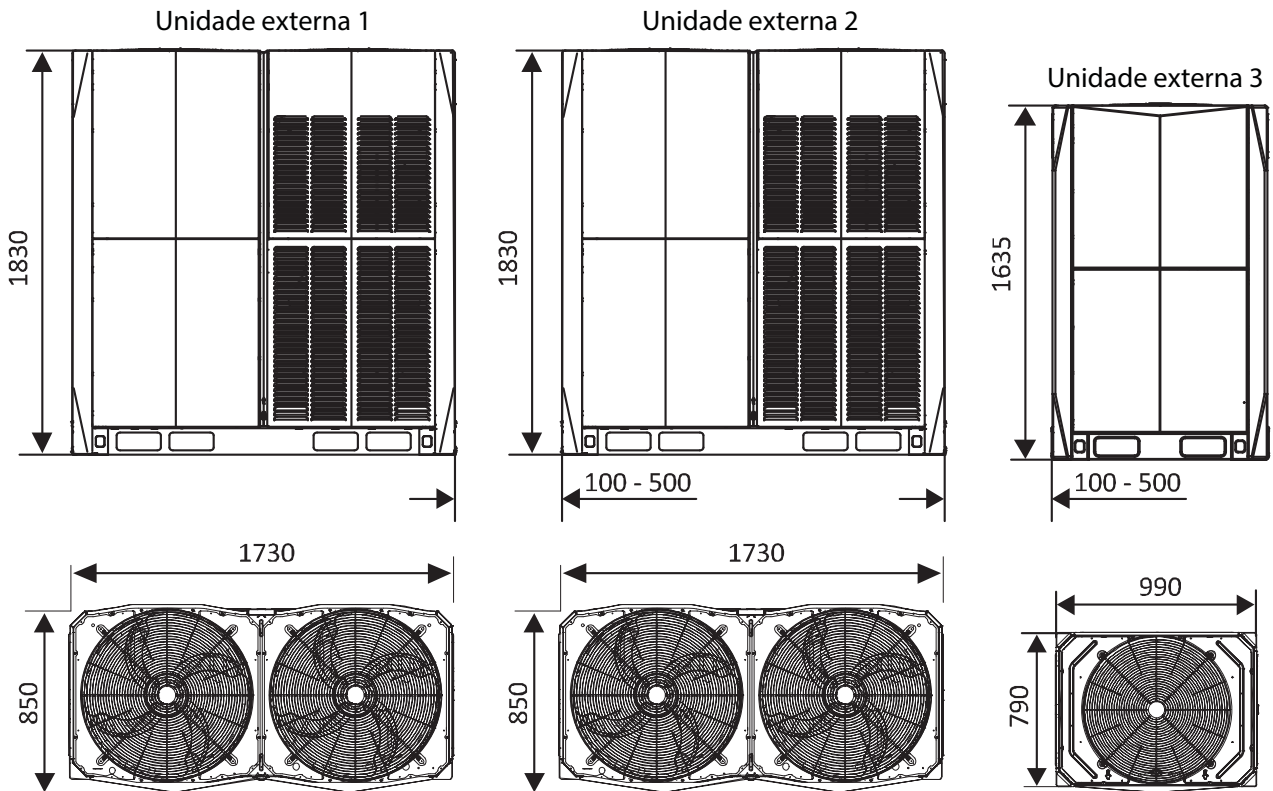
68/70HP

Figura 2-2.12: Dimensões das unidades 68/70HP (dimensões em mm)



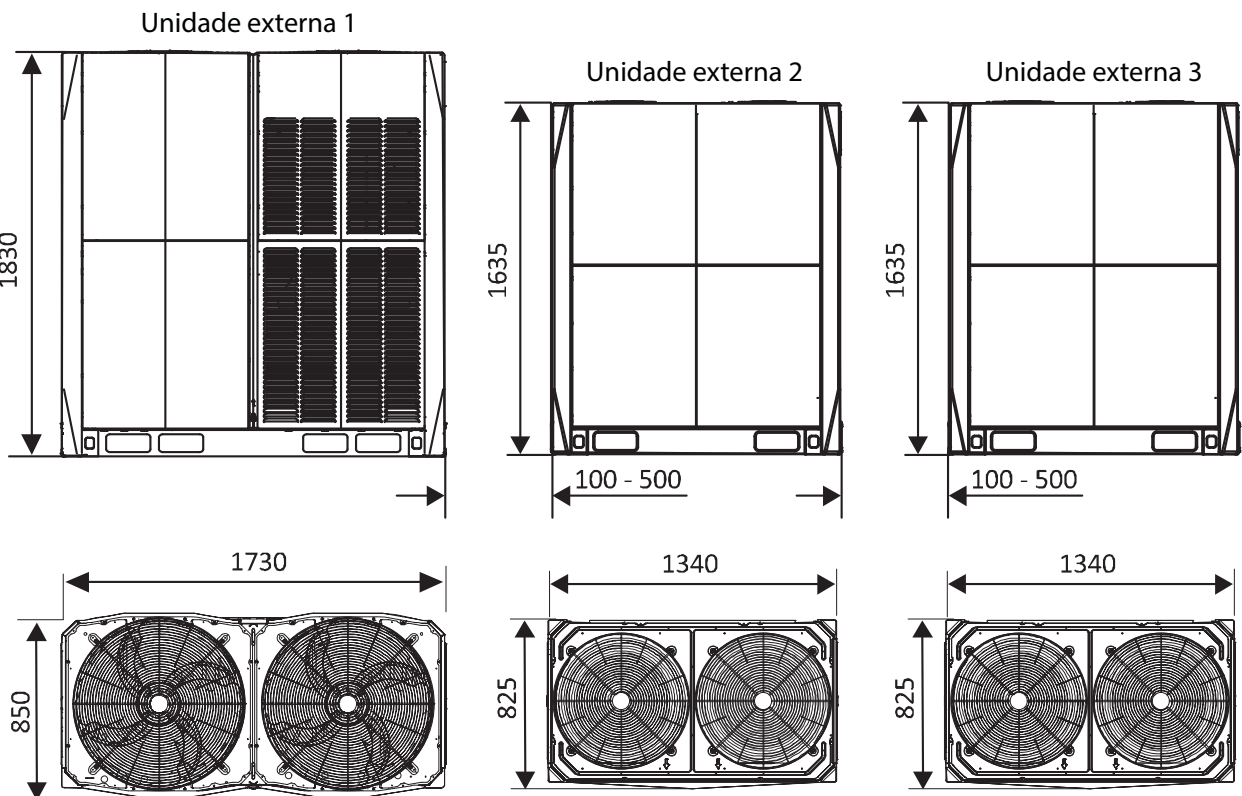
72HP

Figura 2-2.13: Dimensões da unidade 72HP (dimensões em mm)



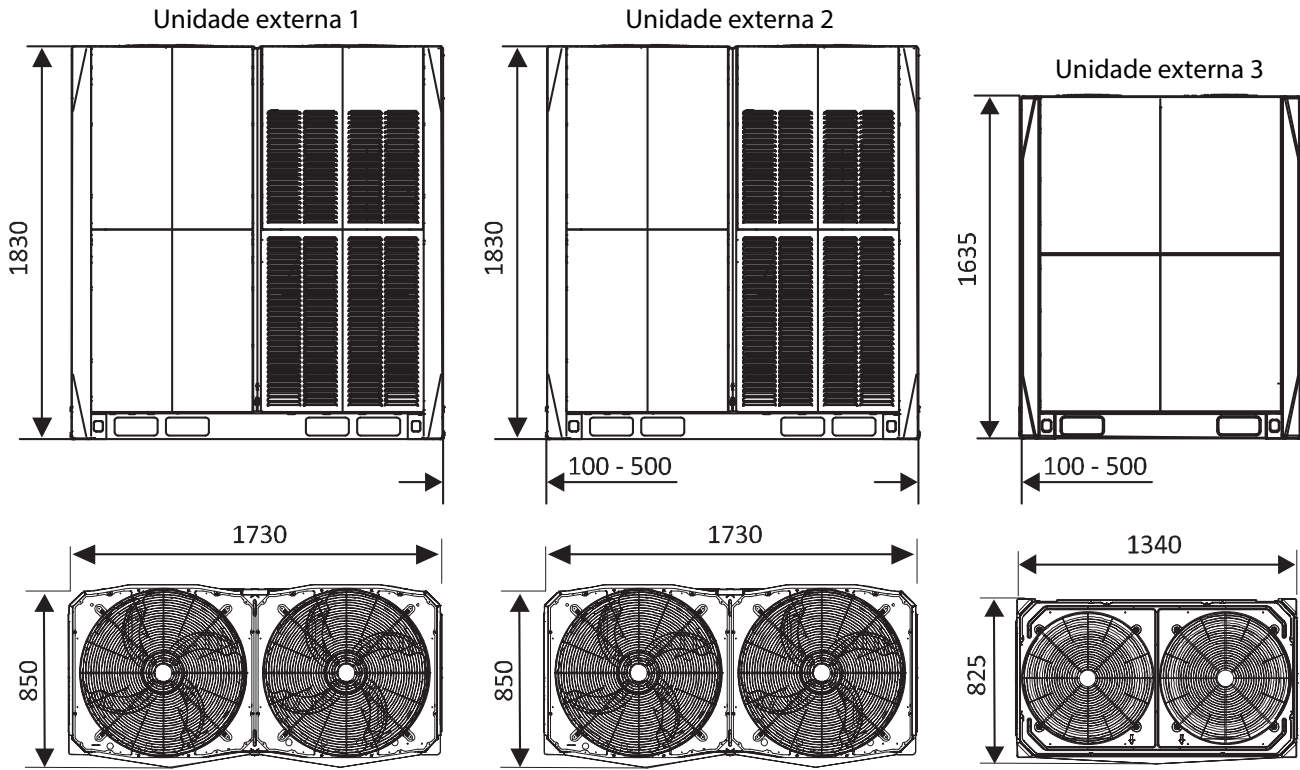
74/76HP

Figura 2-2.14: Dimensões das unidades 74/76HP (dimensões em mm)



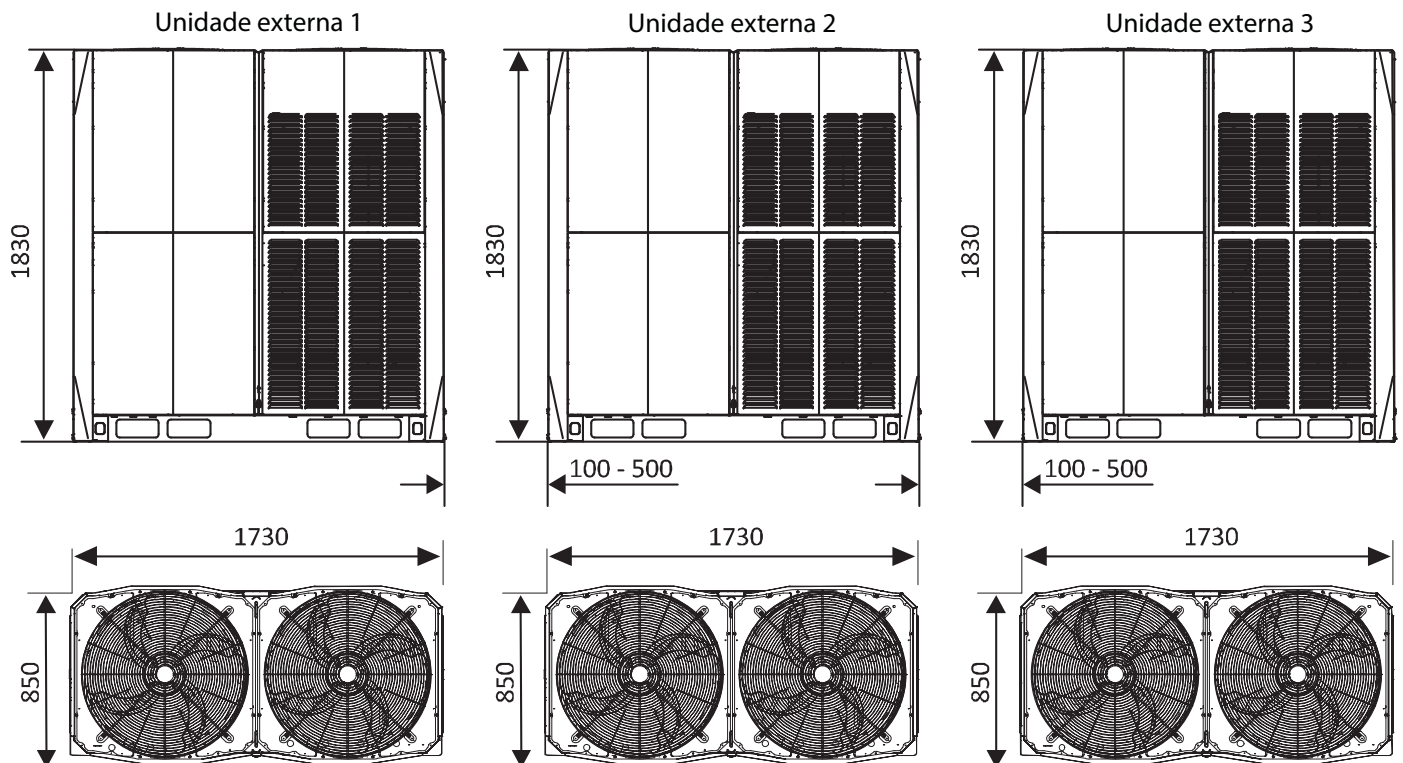
78/80/82HP

Figura 2-2.15: Dimensões das unidades 78/80/82HP (dimensões em mm)



84/86/88/90/92/94/96HP

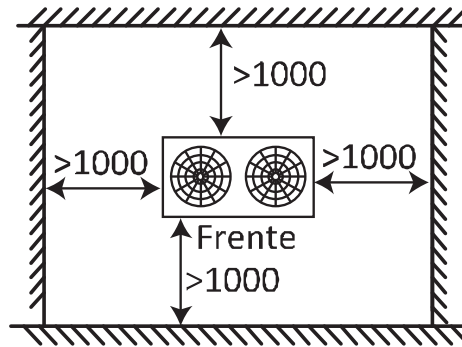
Figura 2-2.16: Dimensões das unidades 84/86/88/90/92/94/96HP (dimensões em mm)



3. Requisitos do Local de Instalação

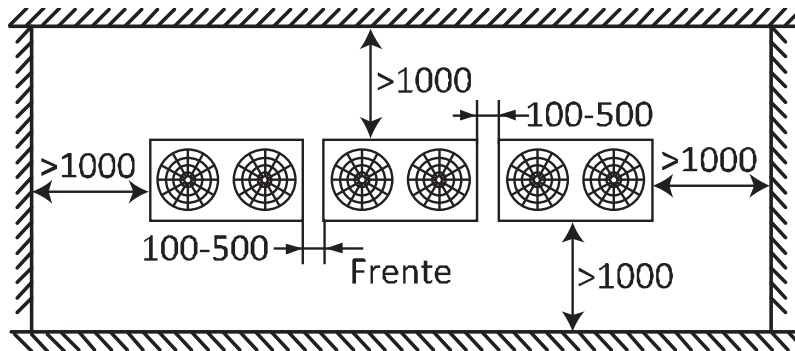
Para Instalação de Unidade Individual

Figura 2-3.1: Instalação de unidade única (unidade: mm)



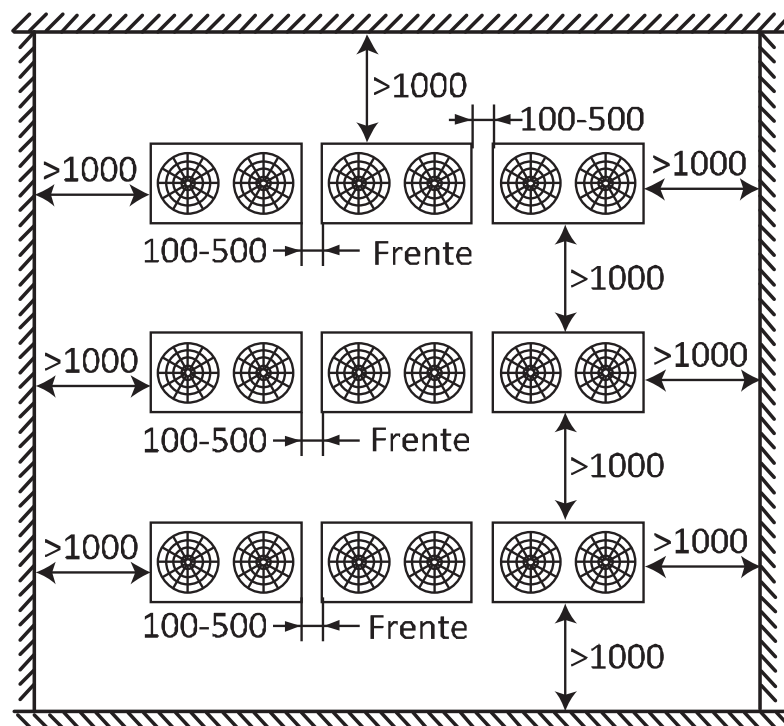
Para Instalação em fileira

Figura 2-3.2: Instalação de unidades em filas (unidade: mm)



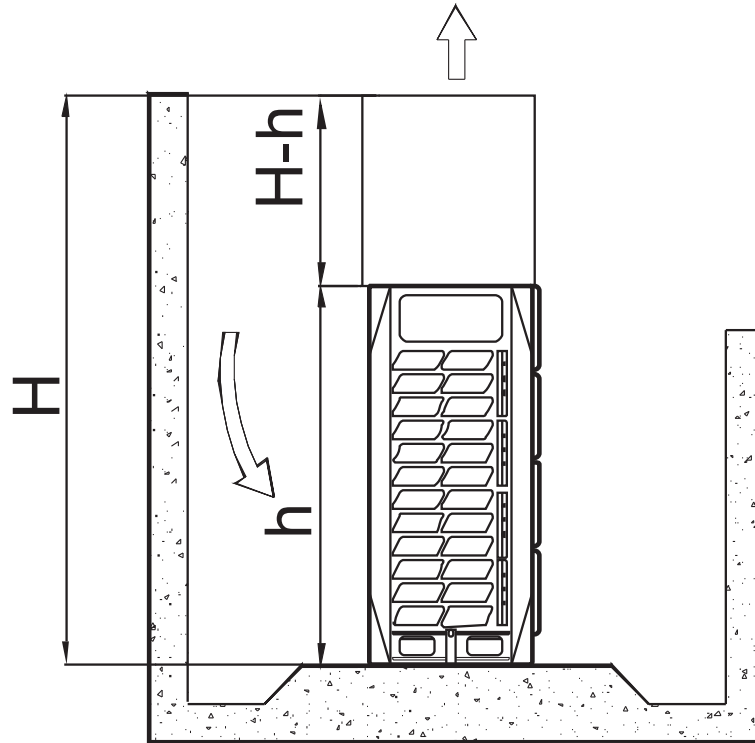
Para instalação em várias filas

Figura 2-3.3: Instalação de várias filas (unidade: mm)



Dependendo da altura das paredes adjacentes em relação à altura das unidades, a utilização de dutos podem ser necessários para garantir uma descarga de ar adequada. Na situação descrita na Figura 2-3.4, a seção vertical de dutos deve ser pelo menos a altura de $H-h$.

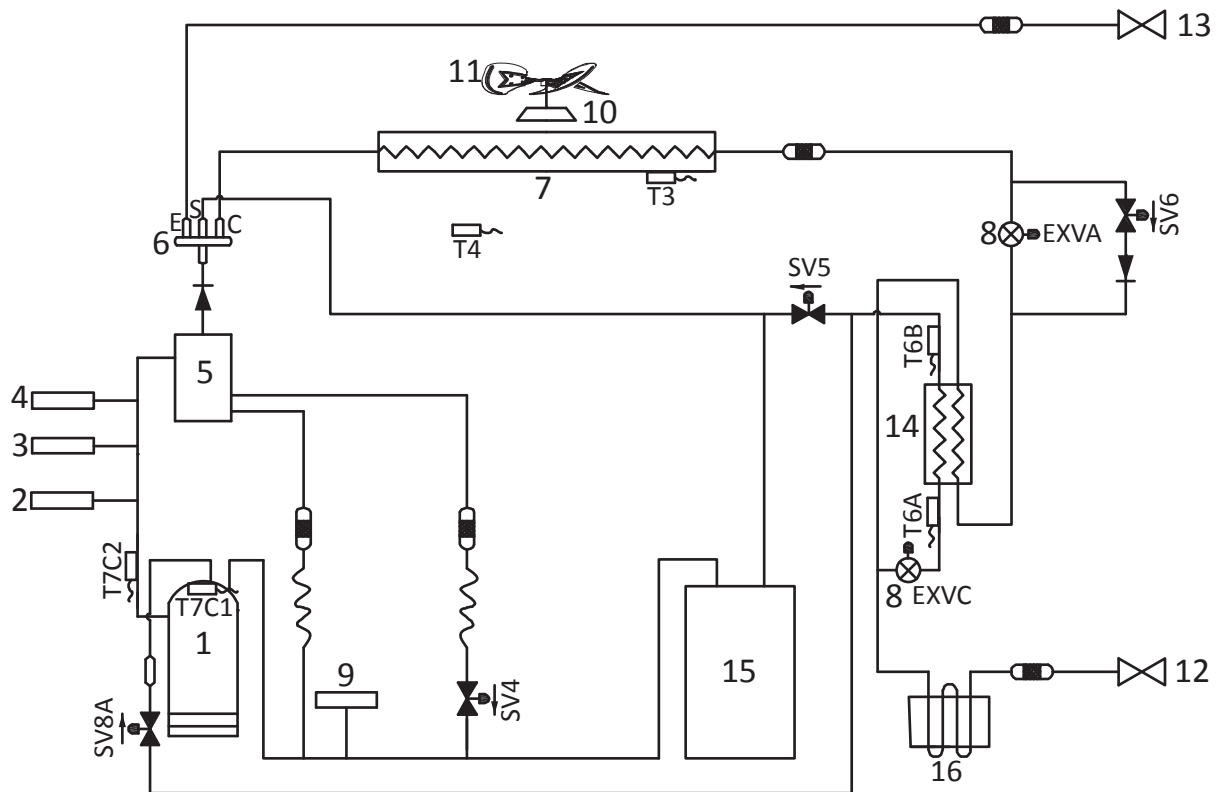
Figura 2-3.4: Parte superior da unidade abaixo do topo da parede adjacente



4. Diagramas de tubulação

8/12HP

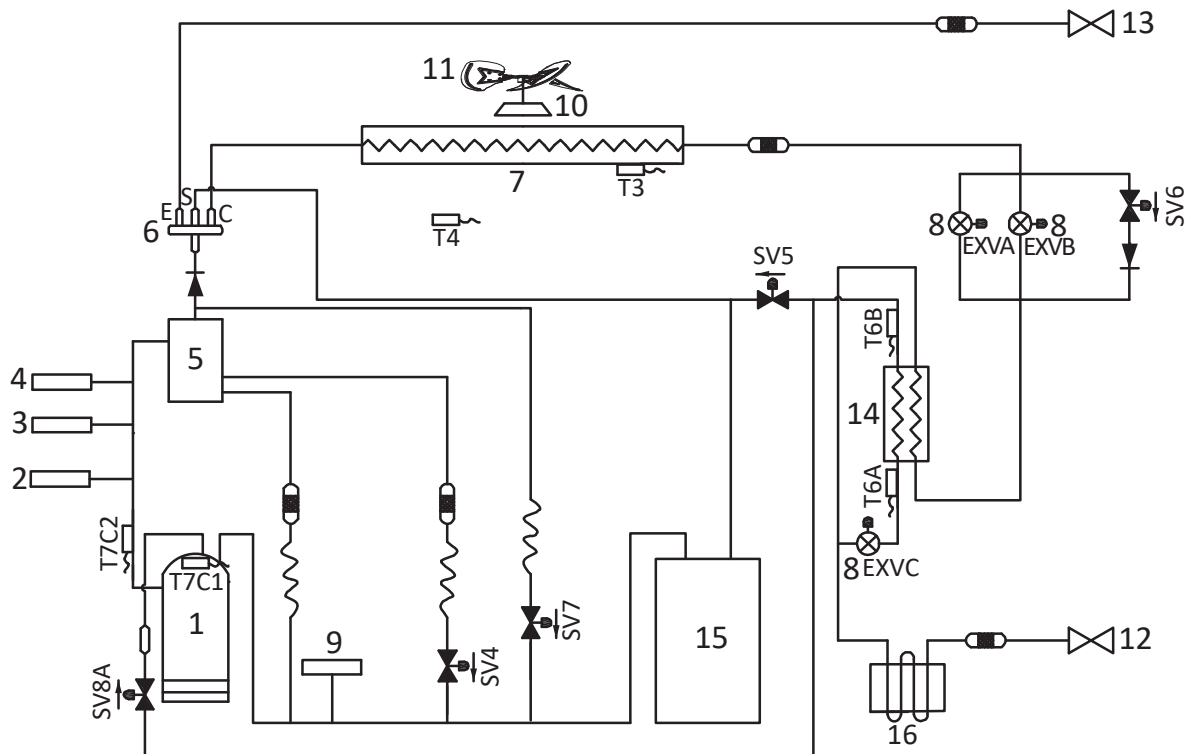
Figura 2-4.1: Diagramas de tubulação 8/12HP



Legenda			
N°	Descrição	N°	Descrição
1	Compressor	14	Trocador de calor de placas
2	Seletor de temperatura de descarga	15	Acumulador
3	Seletor de alta pressão	16	Caixa de controle elétrico de refrigeração do trocador de calor
4	Sensor de alta pressão	T3	Sensor de temperatura do trocador de calor
5	Separador de óleo	T4	Sensor de temperatura ambiente externo
6	Válvula de quatro vias	T6A	Sensor de temperatura de entrada do trocador de calor de placa
7	Trocador de calor	T6B	Sensor de temperatura da saída do trocador de calor de placa
8	Válvula de expansão eletrônica (EXV)	T7C1	Sensor de temperatura de descarga do compressor A
9	Seletor de baixa pressão	T7C2	Sensor de temperatura de descarga do compressor B
10	Motor de ventilador	SV4	Válvula de retorno de óleo
11	Ventilador	SV5	Válvula de degelo rápido (aquecimento) e descarga (refrigeração)
12	Válvula de bloqueio (lado líquido)	SV6	Válvula bypass
13	Válvula de bloqueio (lado do gás)	SV8A	Válvula de injeção de vapor do compressor A

14/16HP

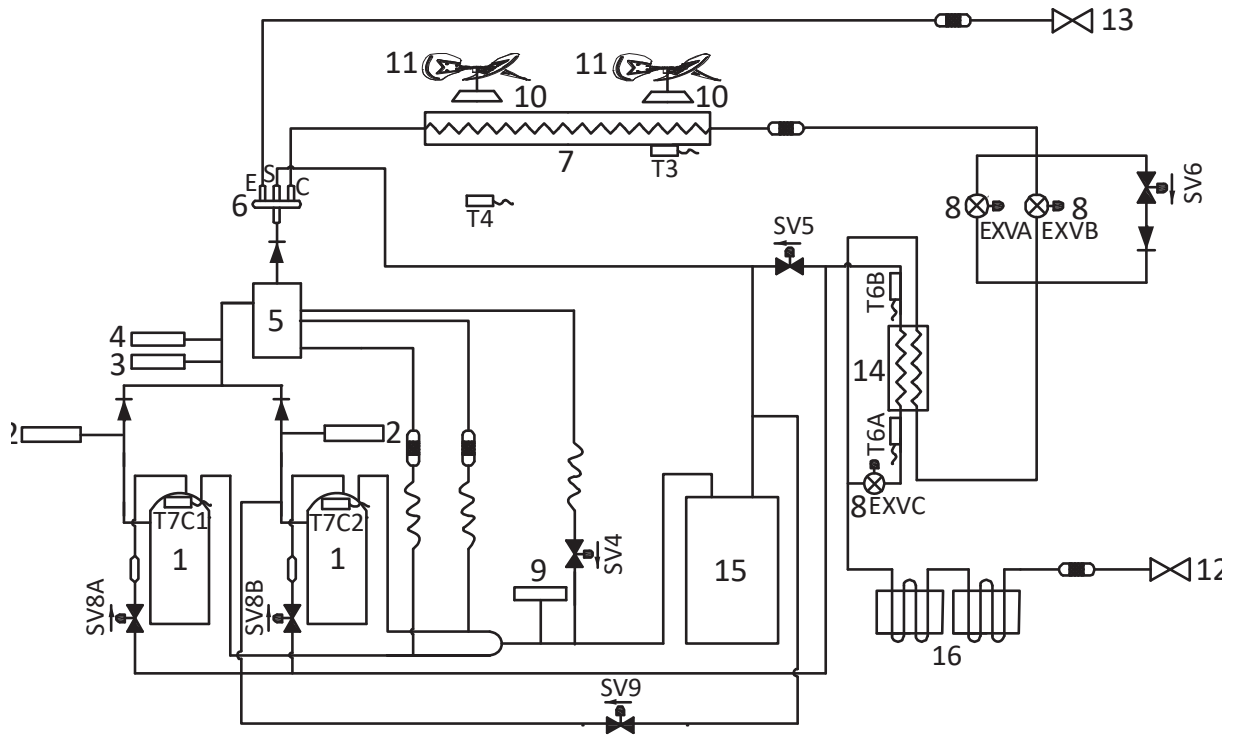
Figura 2-4.2: Diagramas de tubulação 14/16HP



Legenda			
N°	Descrição	N°	Descrição
1	Compressor	14	Trocador de calor de placas
2	Seletor de temperatura de descarga	15	Acumulador
3	Seletor de alta pressão	16	Caixa de controle elétrico de refrigeração do trocador de calor
4	Sensor de alta pressão	T3	Sensor de temperatura do trocador de calor
5	Separador de óleo	T4	Sensor de temperatura ambiente externo
6	Válvula de quatro vias	T6A	Sensor de temperatura de entrada do trocador de calor de placa
7	Trocador de calor	T6B	Sensor de temperatura da saída do trocador de calor de placa
8	Válvula de expansão eletrônica (EXV)	T7C1	Sensor de temperatura de descarga do compressor A
9	Seletor de baixa pressão	T7C2	Sensor de temperatura de descarga do compressor B
10	Motor de ventilador	SV4	Válvula de retorno de óleo
11	Ventilador	SV5	Válvula de degelo rápido (aquecimento) e descarga (refrigeração)
12	Válvula de bloqueio (lado líquido)	SV6	Válvula bypass
13	Válvula de bloqueio (lado do gás)	SV8A	Válvula de injeção de vapor do compressor A

18/20/22HP

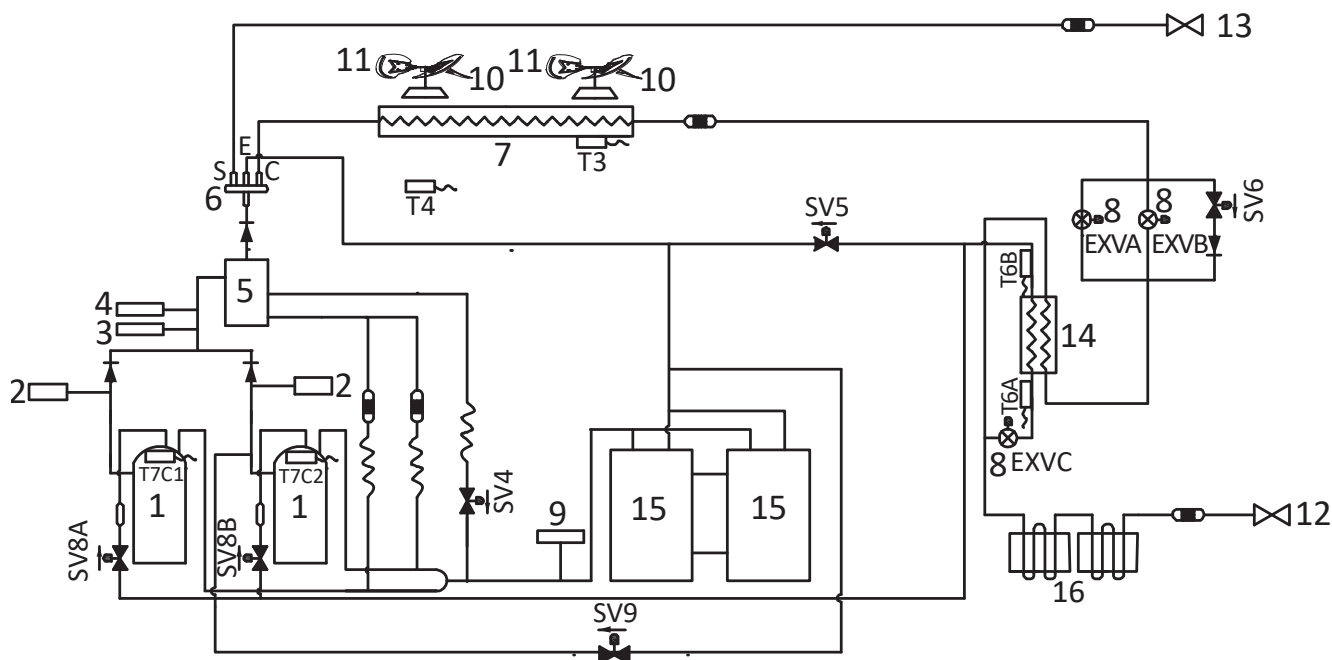
Figura 2-4.3: Diagramas de tubulação 18/20/22HP



Legenda			
N°	Descrição	N°	Descrição
1	Compressor	15	Acumulador
2	Seletor de temperatura de descarga	16	Caixa de controle elétrico de refrigeração do trocador de calor
3	Seletor de alta pressão	T3	Sensor de temperatura do trocador de calor
4	Sensor de alta pressão	T4	Sensor de temperatura ambiente externo
5	Separador de óleo	T6A	Sensor de temperatura de entrada do trocador de calor de placa
6	Válvula de quatro vias	T6B	Sensor de temperatura da saída do trocador de calor de placa
7	Trocador de calor	T7C1	Sensor de temperatura de descarga do compressor A
8	Válvula de expansão eletrônica (EXV)	T7C2	Sensor de temperatura de descarga do compressor B
9	Seletor de baixa pressão	SV4	Válvula de retorno de óleo
10	Motor de ventilador	SV5	Válvula de degelo rápido (aquecimento) e descarga (refrigeração)
11	Ventilador	SV6	Válvula bypass
12	Válvula de bloqueio (lado líquido)	SV8A	Válvula de injeção de vapor do compressor A
13	Válvula de bloqueio (lado do gás)	SV8B	Válvula de injeção de vapor do compressor B
14	Trocador de calor de placas	SV9	Válvula de balanço de pressão do compressor B

24/26/28HP

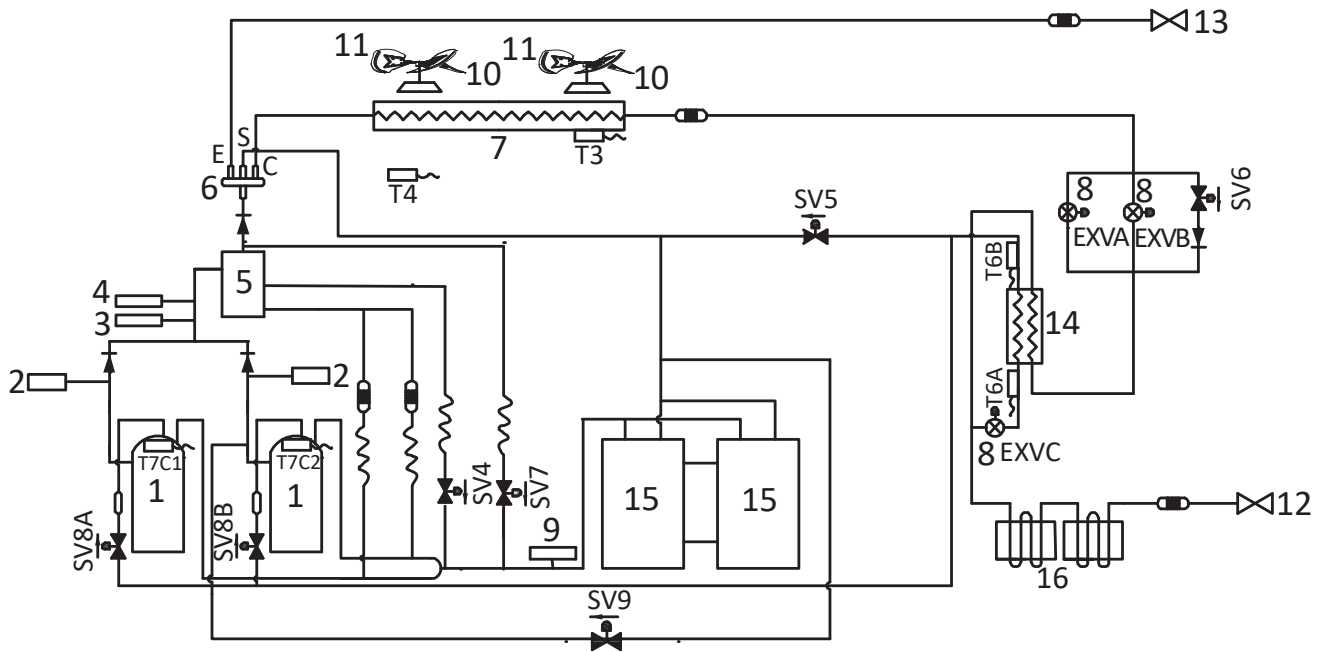
Figura 2-4.4: Diagramas de tubulação 24/26/28HP



Legenda			
N°	Descrição	N°	Descrição
1	Compressor	15	Acumulador
2	Seletor de temperatura de descarga	16	Caixa de controle elétrico de refrigeração do trocador de calor
3	Seletor de ala pressão	T3	Sensor de temperatura do trocador de calor
4	Sensor de alta pressão	T4	Sensor de temperatura ambiente externo
5	Separador de óleo	T6A	Sensor de temperatura de entrada do trocador de calor de placa
6	Válvula de quatro vias	T6B	Sensor de temperatura da saída do trocador de calor de placa
7	Trocador de calor	T7C1	Sensor de temperatura de descarga do compressor A
8	Válvula de expansão eletrônica (EXV)	T7C2	Sensor de temperatura de descarga do compressor B
9	Seletor de baixa pressão	SV4	Válvula de retorno de óleo
10	Motor de ventilador	SV5	Válvula de degelo rápido (aquecimento) e descarga (refrigeração)
11	Ventilador	SV6	Válvula bypass
12	Válvula de bloqueio (lado líquido)	SV8A	Válvula de injeção de vapor do compressor A
13	Válvula de bloqueio (lado do gás)	SV8B	Válvula de injeção de vapor do compressor B
14	Trocador de calor de placas	SV9	Válvula de balanço de pressão do compressor B

30/32HP

Figura 2-4.5: Diagramas de tubulação 30/32HP



Legenda			
N°	Descrição	N°	Descrição
1	Compressor	16	Caixa de controle elétrico de refrigeração do trocador de calor
2	Seletor de temperatura de descarga	T3	Sensor de temperatura do trocador de calor
3	Seletor de alta pressão	T4	Sensor de temperatura ambiente externo
4	Sensor de alta pressão	T6A	Sensor de temperatura de entrada do trocador de calor de placa
5	Separador de óleo	T6B	Sensor de temperatura da saída do trocador de calor de placa
6	Válvula de quatro vias	T7C1	Sensor de temperatura de descarga do compressor A
7	Trocador de calor	T7C2	Sensor de temperatura de descarga do compressor B
8	Válvula de expansão eletrônica (EXV)	SV4	Válvula de retorno de óleo
9	Seletor de baixa pressão	SV5	Válvula de degelo rápido (aquecimento) e descarga (refrigeração)
10	Motor de ventilador	SV6	Válvula bypass
11	Ventilador	SV7	Válvula bypass das unidades internas
12	Válvula de bloqueio (lado líquido)	SV8A	Válvula de injeção de vapor do compressor A
13	Válvula de bloqueio (lado do gás)	SV8B	Válvula de injeção de vapor do compressor B
14	Trocador de calor de placas	SV9	Válvula de balanço de pressão do compressor B
15	Acumulador		

Componentes chave:**1. Separador de Óleo:**

Separa o óleo do gás refrigerante bombeado-o para fora do compressor retornando rapidamente ao compressor. A eficiência de separação é de até 99%.

2. Acumulador:

Armazena o refrigerante líquido e óleo para proteger o compressor.

3. Válvula de expansão eletrônica (EXV):

Controla o fluxo de refrigerante e reduz a pressão do mesmo.

4. Válvula de Quatro-Vias:

Controla a direção do fluxo de refrigerante, fechado no modo refrigeração e abrindo no modo aquecimento.

Quando fechado, o trocador de calor funciona como um condensador; Quando aberto, o trocador de calor funciona como um evaporador.

5. Trocador de Calor de Placa:

No modo de refrigeração, ele pode melhorar o grau de super-refrigeração, e o refrigerante super-refrigerado melhora a troca de calor no lado interno. No modo de aquecimento, o refrigerante vem do trocador de calor de placas, de modo que ele pode melhorar a entalpia do refrigerante e melhorar a capacidade de aquecimento em baixa temperatura ambiente. O volume de refrigerante no trocador de calor de placa é controlado de acordo com a diferença de temperatura de entrada e saída do mesmo.

6. Válvula Solenóide SV4:

Retorna o óleo ao compressor. Abre uma vez que o compressor funcionou durante 200 segundos e fecha 600 segundos depois, após abre por 3 minutos a cada 20 minutos.

7. Válvula Solenóide SV5:

Permite o degelo rápido no modo aquecimento e o descarregamento no modo de refrigeração.

Durante a operação de degelo, a válvula abre para encurtar o ciclo do fluxo de refrigerante e acelerar o processo. No modo de refrigeração, o SV5 abre quando a temperatura ambiente externa está acima de 40°C ou a frequência do compressor está abaixo de 41Hz.

8. Válvula Solenóide SV6:

Permite que o refrigerante passe pela válvula bypass da EXV. Abre-se no modo de refrigeração quando a temperatura de descarga excede o limite. Fecha-se no modo de aquecimento e no modo de espera.

9. Válvula Solenóide SV7:

Permite que o refrigerante retorne diretamente ao compressor. Abre quando a temperatura do ar interno está perto da temperatura ajustada, para evitar que o compressor ligue e desligue frequentemente.

10. Válvula Solenóide SV8A / SV8B:

Permite que o refrigerante do trocador de calor da placa injete diretamente no compressor. O SV8A abre quando o compressor A inicia e o SV8A fecha quando o compressor A pára. O SV8B retarda a abrir quando o compressor B inicia, e o SV8B fecha quando o compressor B pára.

11. Válvula Solenóide SV9:

Balanço da pressão do compressor B. Abre-se antes que o compressor B inicie e feche depois que compressor B funcionar por 15 segundos. Abre-se depois que o compressor B pára por 10s e continua aberta por 60s.

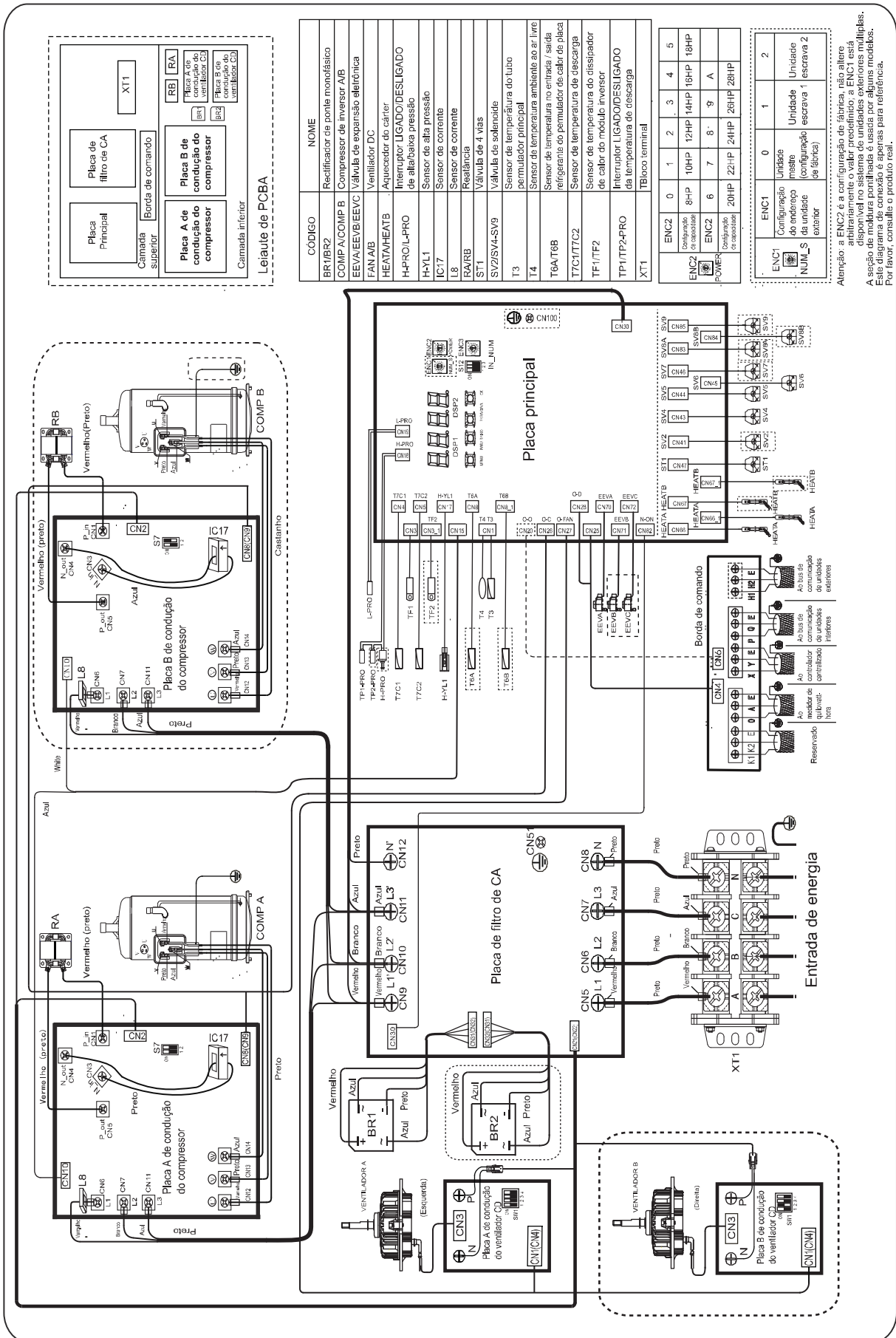
12. Seletor de Alta e Baixa Pressão Estática:

Regula a pressão do sistema. Quando a pressão do sistema sobe acima do limite ou cai abaixo do limite, os seletores de alta ou baixa pressão desligam, em seguida, o compressor pára. Após 10 minutos, o compressor reinicia.

5. Diagramas Elétricos

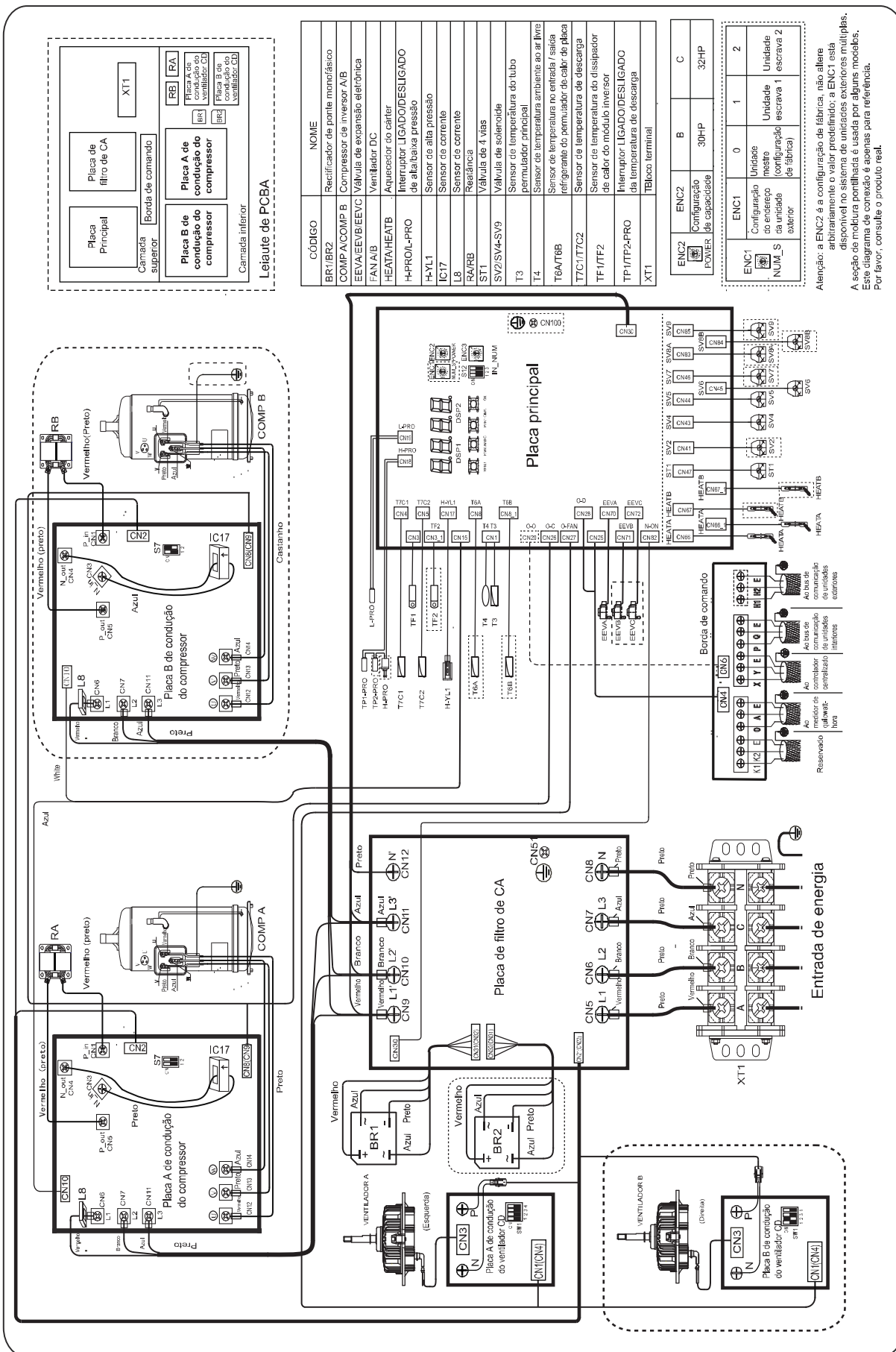
8-28HP

Figura 2-5.1: Diagrama elétrico das unidades 8-28HP



30-32HP

Figura 2-5.2: Diagrama elétrico das unidade 30-32HP



6. Características Elétricas

Tabela 2-6.1: Características elétricas da unidade externa

Modelo			Fonte de alimentação ¹							Compressor			OFM	
Capacidade	Módulos		Hz	Volts	Min. volts	Max. volts	MCA ²	TOCA ³	MFA ⁴	MSC ⁵	RLA ⁶	kW	FLA	
8HP			50/60	380~415	342	440	24.0	30.9	35	/	10	0.56	6.3	
10HP			50/60	380~415	342	440	25.2	30.9	35	/	10.6	0.56	6.3	
12HP			50/60	380~415	342	440	26.4	31.5	35	/	15.4	0.56	6.9	
14HP			50/60	380~415	342	440	33.1	40.3	45	/	25.8	0.92	7.3	
16HP			50/60	380~415	342	440	33.1	40.3	45	/	25.8	0.92	7.3	
18HP			50/60	380~415	342	440	40.8	59.3	70	/	14+13	0.56x2	10.1	
20HP			50/60	380~415	342	440	43.9	60.1	70	/	17+16	0.56x2	10.9	
22HP			50/60	380~415	342	440	47.9	60.1	70	/	19+18	0.56x2	10.9	
24HP			50/60	380~415	342	440	48.4	62.3	70	/	17.4+16.6	0.92x2	13.1	
26HP			50/60	380~415	342	440	52.9	62.3	70	/	20+19.8	0.92x2	13.1	
28HP			50/60	380~415	342	440	58.7	64.1	70	/	22+21.8	0.92x2	14.9	
30HP			50/60	380~415	342	440	64.9	72.5	80	/	20+30	0.92x2	14.9	
32HP			50/60	380~415	342	440	66.9	72.5	80	/	22+30	0.92x2	14.9	
34HP	12HP	22HP	50/60	380~415	342	440	74.3	91.6	100	/	15.4+19+18	0.56x3	17.8	
36HP	14HP	22HP	50/60	380~415	342	440	81.0	100.4	110	/	25.8+19+18	0.92+0.56x2	18.2	
38HP	16HP	22HP	50/60	380~415	342	440	81.0	100.4	110	/	25.8+19+18	0.92+0.56x2	18.2	
40HP	12HP	28HP	50/60	380~415	342	440	85.1	95.6	100	/	15.4+22+21.8	0.56+0.92x2	21.8	
42HP	20HP	22HP	50/60	380~415	342	440	91.8	120.2	130	/	17+16+19+18	0.56x4	21.8	
44HP	22HP	22HP	50/60	380~415	342	440	95.8	120.2	130	/	19+18+19+18	0.56x4	21.8	
46HP	22HP	24HP	50/60	380~415	342	440	96.3	122.4	130	/	19+18+17.4+16.6	0.56x2+0.92x2	24.0	
48HP	22HP	26HP	50/60	380~415	342	440	100.8	122.4	130	/	19+18+20+19.8	0.56x2+0.92x2	24.0	
50HP	22HP	28HP	50/60	380~415	342	440	106.6	124.2	130	/	19+18+22+21.8	0.56x2+0.92x2	25.8	
52HP	26HP	26HP	50/60	380~415	342	440	105.8	124.6	130	/	20+19.8+20+19.8	0.92x4	26.2	
54HP	26HP	28HP	50/60	380~415	342	440	111.6	126.4	130	/	20+19.8+22+21.8	0.92x4	28.0	
56HP	28HP	28HP	50/60	380~415	342	440	117.4	128.2	130	/	22+21.8+22+21.8	0.92x4	29.8	
58HP	28HP	30HP	50/60	380~415	342	440	123.6	136.6	140	/	22+21.8+20+30	0.92x4	29.8	
60HP	28HP	32HP	50/60	380~415	342	440	125.6	136.6	140	/	22+21.8+22+30	0.92x4	29.8	
62HP	30HP	32HP	50/60	380~415	342	440	131.8	145.0	150	/	20+30+22+30	0.92x4	29.8	
64HP	32HP	32HP	50/60	380~415	342	440	133.8	145.0	150	/	22+30+22+30	0.92x4	29.8	
66HP	12HP	22HP	32HP	50/60	380~415	342	440	141.2	164.1	170	/	15.4+19+18+22+30	0.56x3+0.92x2	32.7
68HP	14HP	22HP	32HP	50/60	380~415	342	440	147.9	172.9	180	/	25.8+19+18+22+30	0.56x2+0.92x3	33.1
70HP	16HP	22HP	32HP	50/60	380~415	342	440	147.9	172.9	180	/	25.8+19+18+22+30	0.56x2+0.92x3	33.1
72HP	12HP	28HP	32HP	50/60	380~415	342	440	152.0	168.1	170	/	15.4+22+21.8+22+30	0.56+0.92x4	36.7
74HP	20HP	22HP	32HP	50/60	380~415	342	440	158.7	192.7	200	/	17+16+19+18+22+30	0.56x4+0.92x2	36.7
76HP	22HP	22HP	32HP	50/60	380~415	342	440	162.7	192.7	200	/	19+18+19+18+22+30	0.56x4+0.92x2	36.7
78HP	22HP	24HP	32HP	50/60	380~415	342	440	163.2	194.9	200	/	19+18+17.4+16.6+22+30	0.56x2+0.92x4	38.9
80HP	22HP	26HP	32HP	50/60	380~415	342	440	167.7	194.9	200	/	19+18+20+19.8+22+30	0.56x2+0.92x4	38.9
82HP	22HP	28HP	32HP	50/60	380~415	342	440	173.5	196.7	200	/	19+18+22+21.8+22+30	0.56x2+0.92x4	40.7
84HP	26HP	26HP	32HP	50/60	380~415	342	440	172.7	197.1	200	/	20+19.8+20+19.8+22+30	0.92x6	41.1
86HP	26HP	28HP	32HP	50/60	380~415	342	440	178.5	198.9	200	/	20+19.8+22+21.8+22+30	0.92x6	42.9
88HP	28HP	28HP	32HP	50/60	380~415	342	440	184.3	200.7	210	/	22+21.8+22+21.8+22+30	0.92x6	44.7
90HP	28HP	30HP	32HP	50/60	380~415	342	440	190.5	209.1	220	/	22+21.8+20+30+22+30	0.92x6	44.7
92HP	28HP	32HP	32HP	50/60	380~415	342	440	192.5	209.1	220	/	22+21.8+22+30+22+30	0.92x6	44.7
94HP	30HP	32HP	32HP	50/60	380~415	342	440	198.7	217.5	220	/	20+30+22+30+22+30	0.92x6	44.7
96HP	32HP	32HP	32HP	50/60	380~415	342	440	200.7	217.5	220	/	22+30+22+30+22+30	0.92x6	44.7

Abreviações:

MCA: Corrente mínima do circuito (A); TOCA: Sobrecorrente total (A); MFA: Máximos Amps de fusíveis; MSC: Disjuntor para corrente máxima (A); RLA: Corrente nominal (A).

Notas:

- As unidades são adequadas para uso em sistemas elétricos, onde a tensão fornecida aos terminais da unidade não está abaixo ou acima dos limites de alcance listados. A variação de tensão máxima permitida entre as fases é de 2%;
- Selecione o tamanho do fio com base no valor do MCA;
- TOCA indica o valor de corrente total para cada conjunto OC;
- O MFA é usado para selecionar os disjuntores de sobrecorrente e os disjuntores de corrente residual;
- O MSC indica a corrente máxima na partida do compressor em amperes;
- O RLA baseia-se nas seguintes condições: temperatura interna 27°C DB, 19°C WB; temperatura externa 35°C DB.

7. Componentes Funcionais e Dispositivos de Segurança

Tabela 2-7.1: Componentes funcionais e dispositivos de segurança das unidades 8/10/12/14/16HP

Item		8HP	10HP	12HP	14HP	16HP
Compressor	Seletor de temperatura de descarga		Desligado: 115 (±5) °C / Ligado: 75 (±15) °C			
	Sensores de temperatura do tubo de descarga e de topo do compressor		90°C = 5kΩ ± 3%			
	Aquecedor do cárter		30W × 2			
Módulo Inverter	Sensor de temperatura do módulo do inverter		90°C = 5kΩ ± 5%			
Motor do ventilador	Termostato de segurança	Ligado	115°C			
		Desligado	-			
Sistema	Seletor de alta pressão		Desligado: 4,4 (±0,1) MPa / Ligado: 3,2 (±0,1) MPa			
	Seletor de baixa pressão		Desligado: 0,05 (±0,05) MPa / Ligado: 0,15 (±0,05) MPa			
	Sensor de alta pressão		Tensão de saída (V) = 1,1603 × P + 0,5 (onde P é a pressão de descarga em MPa)			
	Sensor de temperatura do trocador de calor		25°C = 10kΩ			
	Sensor de temperatura do ambiente externo		25°C = 10kΩ			

Tabela 2-7.2: Componentes funcionais e dispositivos de segurança de 18/20/22/24HP

Item		18HP	20HP	22HP	24HP	
Compressor	Seletor de temperatura de descarga		Desligado: 115 (±5) °C / Ligado: 75 (±15) °C			
	Sensores de temperatura do tubo de descarga e de topo do compressor		90°C = 5kΩ ± 3%			
	Aquecedor do cárter		30W × 4			
Módulo Inverter	Sensor de temperatura do módulo do inversor		90°C = 5kΩ ± 5%			
Motor do ventilador	Termostato de segurança	Ligado	115°C			
		Desligado	-			
Sistema	Seletor de alta pressão		Desligado: 4,4 (±0,1) MPa / Ligado: 3,2 (±0,1) MPa			
	Seletor de baixa pressão		Desligado: 0,05 (±0,05) MPa / Ligado: 0,15 (±0,05) MPa			
	Sensor de alta pressão		Voltage de saída (V) = 1,1603 × P + 0,5 (onde P é a pressão de descarga em MPa)			
	Sensor de temperatura do trocador de calor		25°C = 10kΩ			
	Sensor de temperatura ambiente externo		25°C = 10kΩ			

Tabela 2-7.3: Componentes funcionais e dispositivos de segurança de 26/28/30/32HP

Item		26HP	28HP	30HP	32HP	
Compressor	Seletor de temperatura de descarga		Desligado: 115 (±5) °C / Ligado: 75 (±15) °C			
	Sensores de temperatura do tubo de descarga e de topo do compressor		90°C = 5kΩ ± 3%			
	Aquecedor do cárter		30W × 4			
Módulo Inverter	Sensor de temperatura do módulo do inversor		90°C = 5kΩ ± 5%			
Motor do ventilador	Termostato de segurança	Ligado	115°C			
		Desligado	-			
Sistema	Seletor de alta pressão		Desligado: 4,4 (±0,1) MPa / Ligado: 3,2 (±0,1) MPa			
	Seletor de baixa pressão		Desligado: 0,05 (±0,05) MPa / Ligado: 0,15 (±0,05) MPa			
	Sensor de alta pressão		Voltage de saída (V) = 1,1603 × P + 0,5 (onde P é a pressão de descarga em MPa)			
	Sensor de temperatura do permutador de calor		25°C = 10kΩ			
	Sensor de temperatura ambiente externo		25°C = 10kΩ			

8. Fatores de Correção

8.1 Fatores de Correção de Capacidade para Comprimento da Tubulação e Diferença de Nível

Figura 2-8.1: Taxa de mudança na capacidade de refrigeração

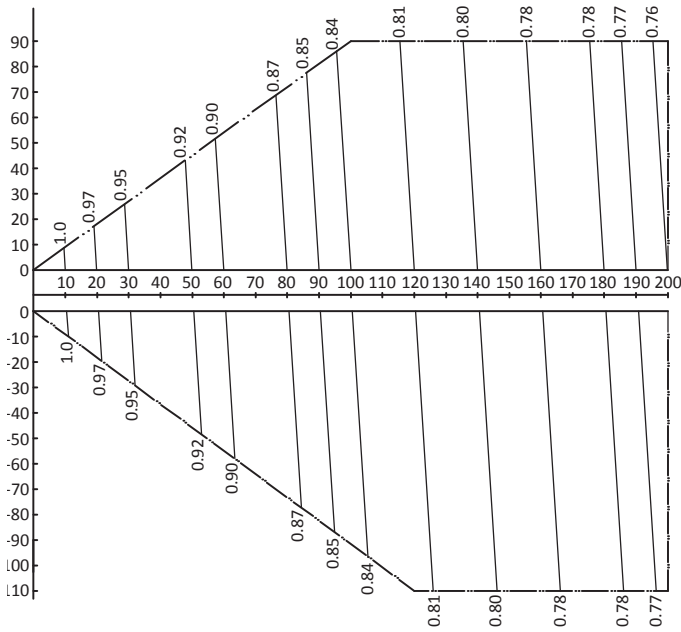
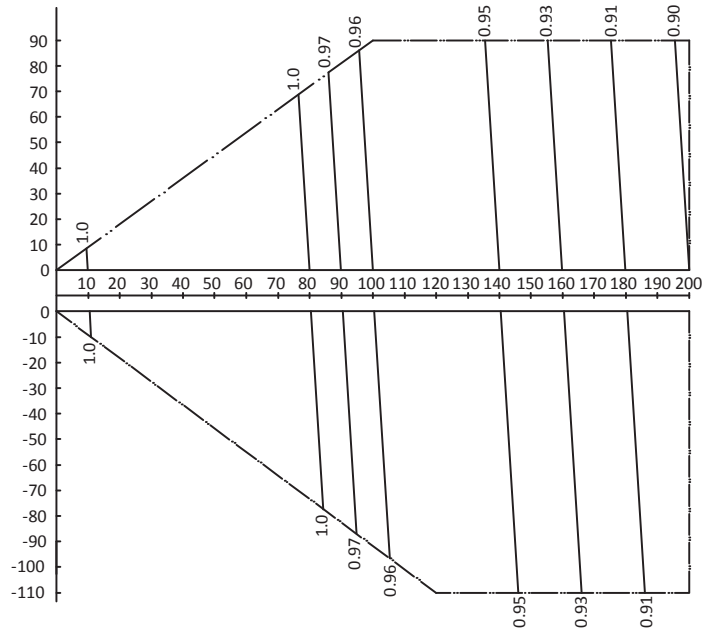


Figura 2-8.2: Taxa de mudança na capacidade de aquecimento



Notas:

1. O eixo horizontal mostra o comprimento equivalente da tubulação entre a unidade interna mais distante e a primeira junta de derivação externa; O eixo vertical mostra a maior diferença de nível entre a unidade interna e a unidade externa. Para as diferenças de nível, os valores positivos indicam que a unidade externa está acima da unidade interna, os valores negativos indicam que a unidade externa está abaixo da unidade interna.
2. Essas figuras ilustram a taxa de mudança na capacidade de um sistema com apenas unidades internas padrão com carga máxima (com o termostato ajustado para o máximo) em condições padrão. Em condições de carga parcial, há apenas um desvio menor da taxa de mudança na capacidade mostrada nessas figuras.
3. A capacidade do sistema é a capacidade total das unidades internas obtidas a partir das tabelas de capacidade da unidade interna ou a capacidade corrigida das unidades externas, conforme os cálculos abaixo, o que for menor.

Capacidade corrigida das unidades externas	=	Capacidade das unidades externas obtidas a partir das tabelas de capacidade da unidade externa na proporção de combinação	x	Fator de correção de capacidade
--	---	---	---	---------------------------------

8.2 Fatores de Correção de Capacidade para Acumulação de Gelo

As tabelas de capacidade de aquecimento não consideram a redução da capacidade quando há gelo acumulado ou quando a operação de degelo está em progresso. Se o gelo acumulou na superfície externa da unidade, a capacidade de aquecimento do trocador de calor é reduzida. A redução da capacidade de aquecimento depende de uma série de fatores, incluindo a temperatura externa, a umidade relativa e a quantidade de gelo que acumulado.

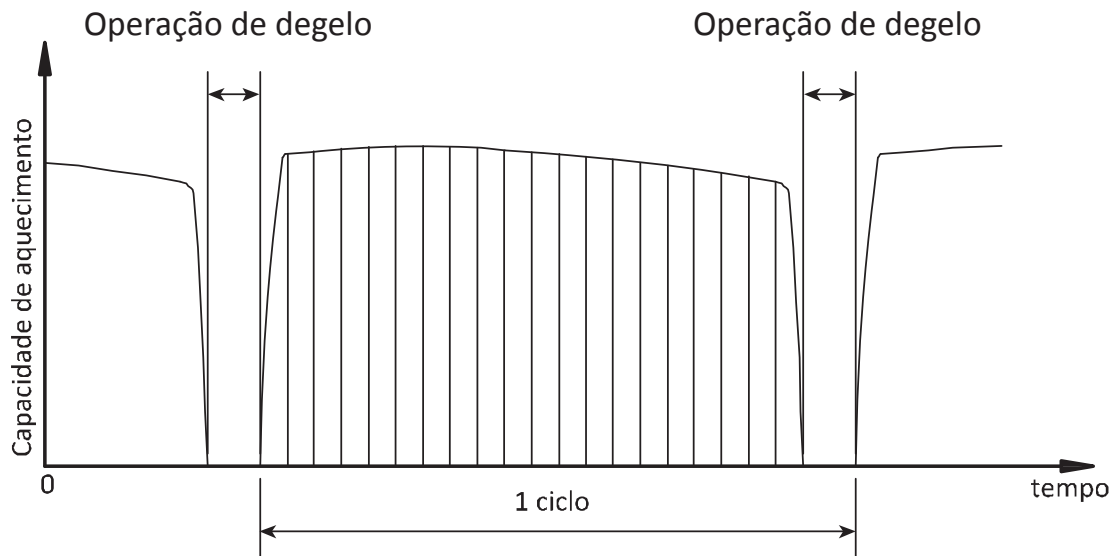
Os valores de capacidade de aquecimento corrigidos, que consideram os fatores mencionados, podem ser calculados utilizando os fatores de correção para a acumulação de gelo na Tabela 2-8.27:

$$\text{Capacidade de aquecimento corrigida} = \text{Valor dado na tabela de capacidade de aquecimento externo} \times \text{Fator de correção para acumulação de gelo}$$

Tabela 2-8.27: Fator de correção para o acumulação de geada

Temperatura de entrada do permutador de calor (°C / Umidade relativa 85%)	-7	-5	-2	0	2	5	7
Fator de correção para a acumulação de gelo	0,94	0,93	0,89	0,84	0,83	0,91	1,00

Conforme visto na Figura 2-8.43, as capacidades de aquecimento corrigidas expressam a capacidade de aquecimento ao longo do ciclo de aquecimento/degelo.



9. Limites Operacionais

Figura 2-9.1: Limites de operação de refrigeração

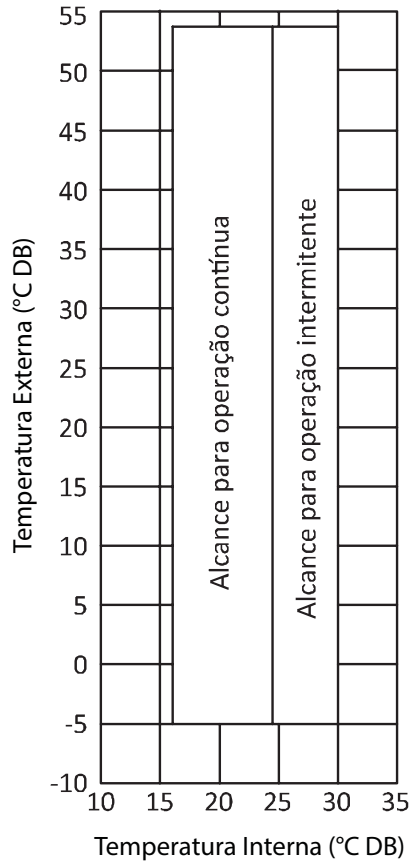
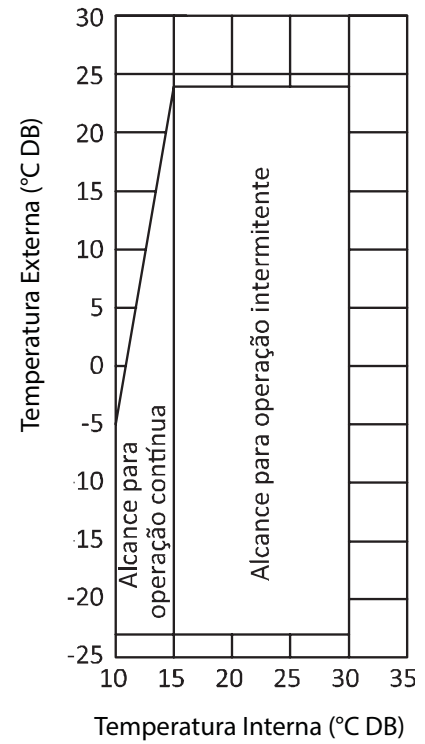


Figura 2-9.2: Limites de operação de aquecimento



Notas:

- Essas figuras assumem as seguintes condições de operação:
 - Comprimento equivalente da tubulação: 7,5 m
 - Diferença de nível: 0

10. Níveis Sonoros

10.1 Geral

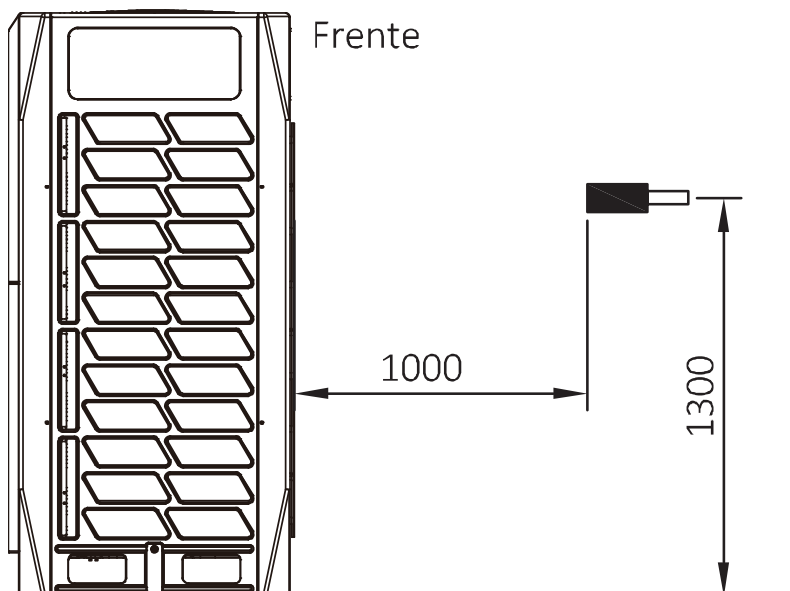
Tabela 2-10.1: Nível de pressão sonora

Modelo	dB(A)	Modelo	dB(A)	Modelo	dB(A)
8HP	58	38HP	65	68HP	67
10HP	58	40HP	65	70HP	67
12HP	60	42HP	66	72HP	67
14HP	60	44HP	66	74HP	68
16HP	61	46HP	66	76HP	68
18HP	62	48HP	66	78HP	68
20HP	63	50HP	66	80HP	68
22HP	63	52HP	66	82HP	68
24HP	64	54HP	66	84HP	68
26HP	64	56HP	66	86HP	68
28HP	64	58HP	66	88HP	68
30HP	64	60HP	66	90HP	68
32HP	64	62HP	66	92HP	68
34HP	65	64HP	66	94HP	68
36HP	65	66HP	67	96HP	68

Notas:

O nível de pressão sonora é medido em uma posição de 1m na frente da unidade e de 1,3m acima do chão, em uma câmara semi-aneecóica. Durante a operação no local, os níveis de pressão sonora podem ser maiores devido ao resultado do ruído ambiente.

Figura 2-10.1: Medição do nível de pressão sonora (unidade: mm)



10.2 Nível da Banda de Oitava

Figura 2-10.2 Nível da banda de oitava de 8/10HP

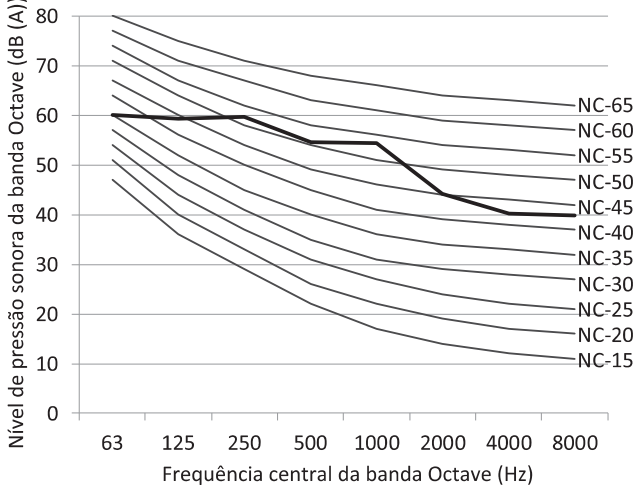


Figura 2-10.3 Nível da banda de oitava de 12/14HP

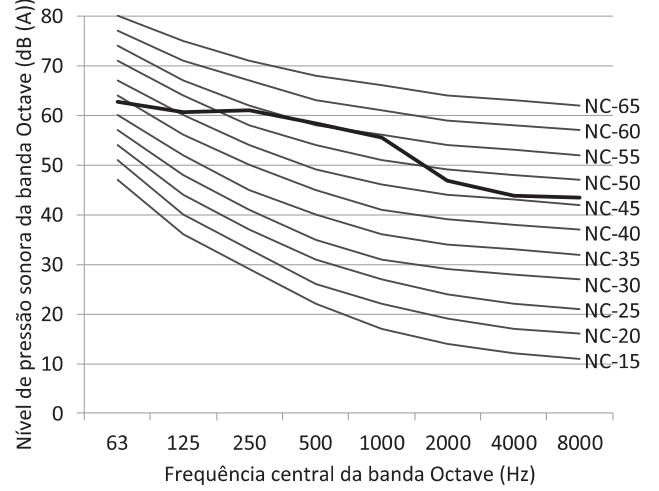


Figura 2-10.4 Nível da banda de oitava de 16HP

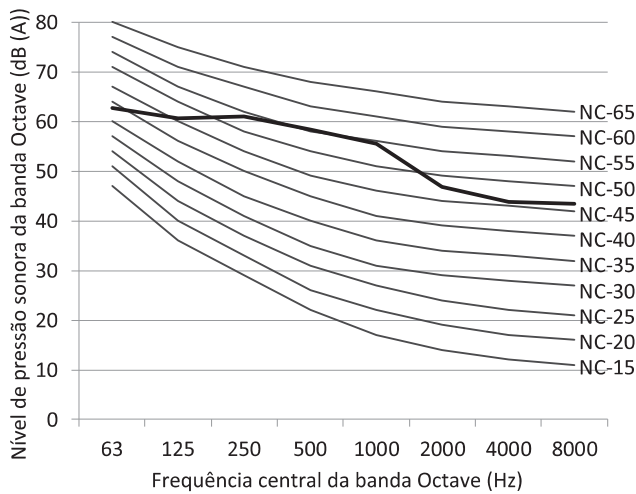


Figura 2-10.5 Nível da banda de oitava de 18HP

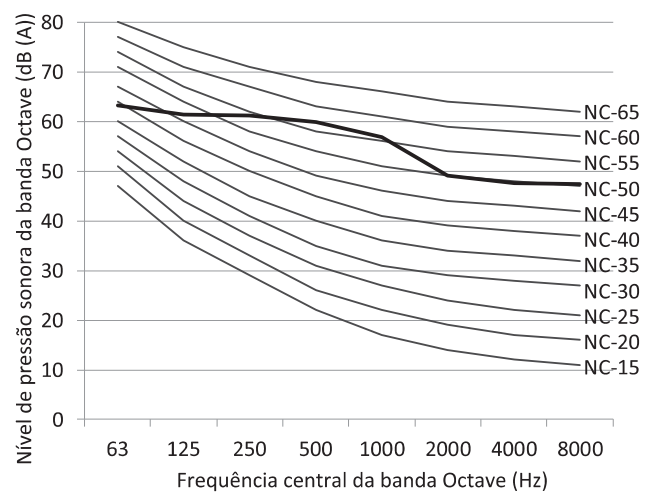


Figura 2-10.6 Nível da banda de oitava de 20/22HP

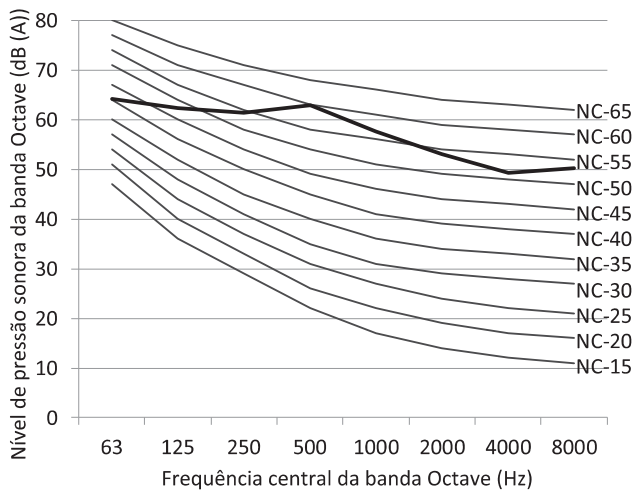
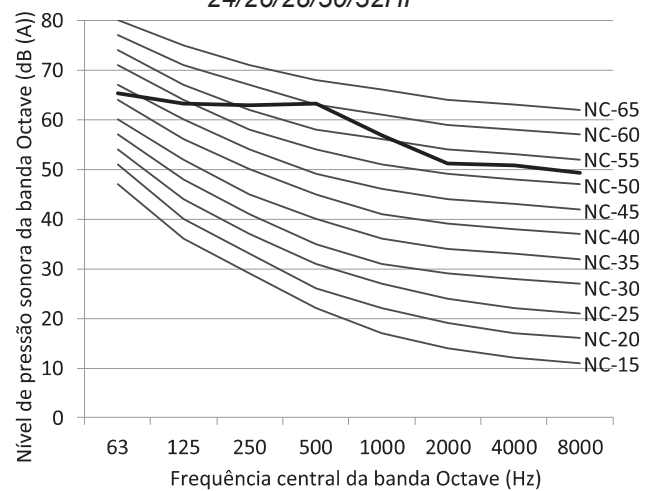








Figura 2-10.7 Nível da banda de oitava de 24/26/28/30/32HP



11. Acessórios

11.1 Acessórios Padrão

Tabela 2-11.1: Acessórios padrão

Nome	Forma	Quantidade	Função
Manual de instalação da unidade externa		1	
Manual do proprietário da unidade externa		1	
Manual do proprietário da unidade interna		2	
Chave de fenda	-	1	Ajustar os interruptores de discagem da unidade interna e externa
90°cotovelo		1	Conectar os tubos
Bujão de vedação		8	Utilizado na descarga de tubos
Tubo de conexão		3	Conectar os tubos
Resistor		2	Melhorar a estabilidade da comunicação
Chave inglesa		1	Remover a placa lateral
Bolsa de acessórios	-	1	

11.2 Acessórios Opcionais

Tabela 2-11.2: Acessórios opcionais

Acessórios opcionais	Modelo	Dimensões embaladas (mm)	Peso líquido / bruto (kg)	Função
Conjunto de juntas de derivação externa	FQZHW-02N1E	255× 150× 185	1,8 / 2,0	Distribuir o refrigerante para as unidades internas e equilibrar a perda de carga entre as unidades externas
	FQZHW-03N1E	345× 160× 285	3,7 / 4,3	
Conjunto de juntas de derivação interna	FQZHN-01D	290× 105× 100	0,3 / 0,4	
	FQZHN-02D	290× 105× 100	0,4 / 0,6	
	FQZHN-03D	310× 130× 125	0,6 / 0,9	
	FQZHN-04D	350× 170× 180	1,1 / 1,5	
	FQZHN-05D	365× 195× 215	1,4 / 1,9	
FQZHN-06D	390× 230× 255	2,5 / 3,1		
FQZHN-07D	390× 230× 255	2,8 / 3,4		

PROJETO E INSTALAÇÃO DO SISTEMA

1. Prefácio

1.1 Notas para os Instaladores

As informações contidas neste Manual podem ser úteis no projeto durante a fase de design do sistema projetual VRF Midea V6. Informações adicionais importantes que podem ser úteis para instalação em campo se encontram na embalagem, como por exemplo, em “Notas para Instaladores”.

Notas para instaladores



As notas para instaladores contidas nas embalagens possuem informações importantes que são direcionadas à a instalação em campo, sendo dispensável durante o projeto.

1.2 Definições

Neste manual, o termo “legislação aplicável” refere-se a todas as leis, padrões, códigos, regras, regulamentos e outras leis nacionais, locais e outras que se aplicam em determinadas situações.

1.3 Precauções

Toda a instalação do sistema, incluindo a instalação de tubulação e elétrica, deve ser realizada somente por profissionais competentes, devidamente qualificados, certificados e credenciados, de acordo com toda a legislação aplicável.

2. Posicionamento e Instalação das Unidades

2.1 Unidades Externas

2.1.1 Considerações de Instalação

Devem ser observadas as seguintes considerações para instalação das unidades externas:

- Os equipamentos não devem ser expostos à radiação direta de uma fonte de calor de alta temperatura;
- Os equipamentos não devem ser instalados em locais onde o pó ou a sujeira possam afetar os trocadores de calor;
- Os equipamentos não devem ser instalados em locais onde há exposição à substâncias corrosivas ou nocivas, como por exemplo gases ácidos, óleos e outros;
- Os equipamentos não devem ser instalados em locais onde ocorre exposição à salinidade, a menos que a proteção contra corrosão tenha sido adicionada e as precauções tomadas como na parte 3 item 10 “Instalação em Áreas de Alta Salinidade”;
- As unidades externas devem ser instaladas em locais com bom escoamento e bem ventiladas, o mais próximo possível das unidades internas.

2.1.2 Espaçamentos para Instalação

As unidades externas devem ser espaçadas de modo que o ar possa fluir através de cada unidade. O fluxo de ar é essencial para que as unidades externas funcionem corretamente. As Figuras 3-2.1 a 3-2.3 mostram os requisitos de espaçamento em três cenários diferentes.

Se as circunstâncias particulares de uma instalação exigirem que uma unidade seja colocada mais perto de uma parede do que especificada nas Figuras 3-2.1 a 3-2.3, um ducto de descarga deve ser instalado. Consulte a Parte 3, 3 “Duto e vedação da unidade externa”. Dependendo da altura das paredes adjacentes em relação à altura das unidades, o ducto será necessário.

Figura 3-2.1: Instalação de unidade única
(unidade: mm)

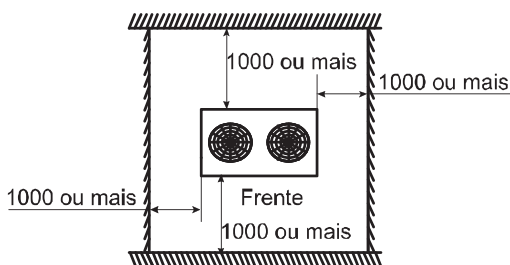


Figura 3-2.2: Instalação de fileira única
(unidade: mm)

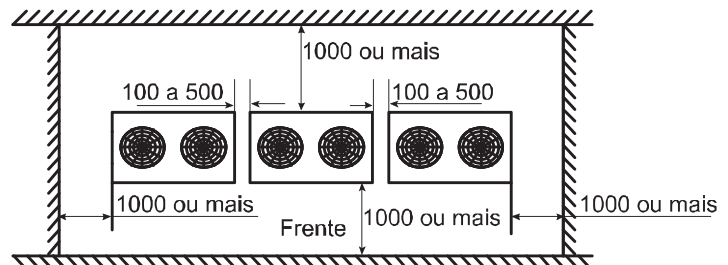
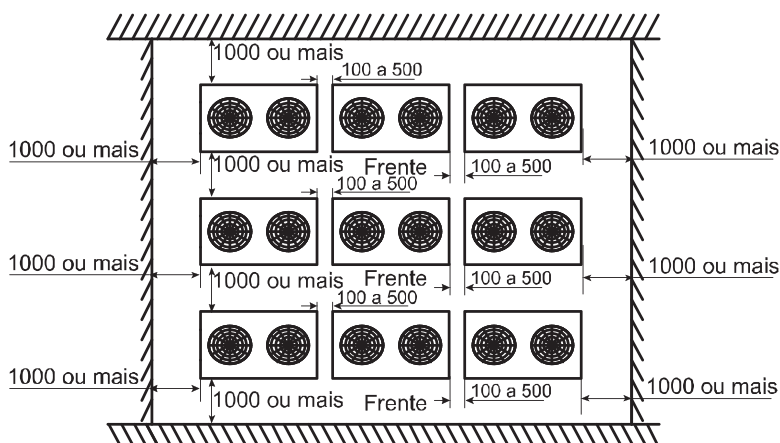


Figura 3-2.3: Instalação de multi-fileira (unidade: mm)



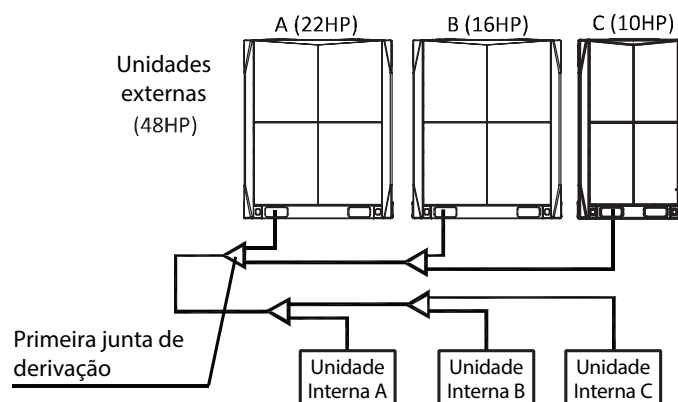
2.1.3 Posicionamento da unidade mestre e auxiliar

Nos sistemas com unidades externas múltiplas, as unidades devem ser colocadas em ordem, desde a maior unidade de capacidade até a unidade de menor capacidade. A unidade com maior capacidade deve ser colocada na primeira derivação e ser configurada como a unidade principal, enquanto outras devem ser configuradas como unidades auxiliares. Consulte o Manual de Serviço V6, a Parte 4 para obter os detalhes sobre como configurar as unidades como mestre/auxiliar.

O exemplo na Figura 3-2.4 ilustra a instalação de unidades numa combinação 48HP:

- Coloque a unidade 22HP na primeira derivação e configure como a unidade mestre.
- Coloque as unidades 16HP e 10HP nas próximas derivações e configure-as como unidades auxiliares.

Figura 3-2.4: Posicionamento das unidades mestre & auxiliar



2.1.4 Estruturas de base

O projeto da estrutura da base da unidade externa deve seguir as seguintes considerações:

- Uma base sólida evita o excesso de vibração e ruído. As bases das unidades externas devem ser construídas em local sólido ou em estruturas de resistência suficiente para suportar o peso das unidades.
- As bases devem ter pelo menos 200 mm de altura para fornecer o acesso suficiente para a instalação de tubulação.
- As bases de aço ou concreto podem ser adequadas.
- Um exemplo de base de concreto típico é mostrado na Figura 3-2.5. Uma especificação de concreto típica é composta por uma parte de cimento, duas partes de areia e quatro partes de cascalho com barra de reforço de aço $\Phi 10\text{mm}$. As bordas da base devem ser chanfradas.
- Para garantir que todos os pontos de contato estejam igualmente seguros as bases devem ser completamente niveladas.
- O projeto básico deve garantir que o peso das unidades será totalmente suportado. Os espaçamentos dos parafusos devem ser conforme a Figura 3-2.6 e Tabela 3-2.1.
- Uma vala de escoamento deve ser feita para permitir a drenagem do condensado que pode se formar nos trocadores de calor, quando as unidades estão em funcionamento no modo de aquecimento. A drenagem deve garantir que o condensado seja afastado, especialmente em locais onde pode ocorrer o congelamento.

Figura 3-2.5: Projeto da estrutura de base de concreto típico da unidade externa (unidade: mm)

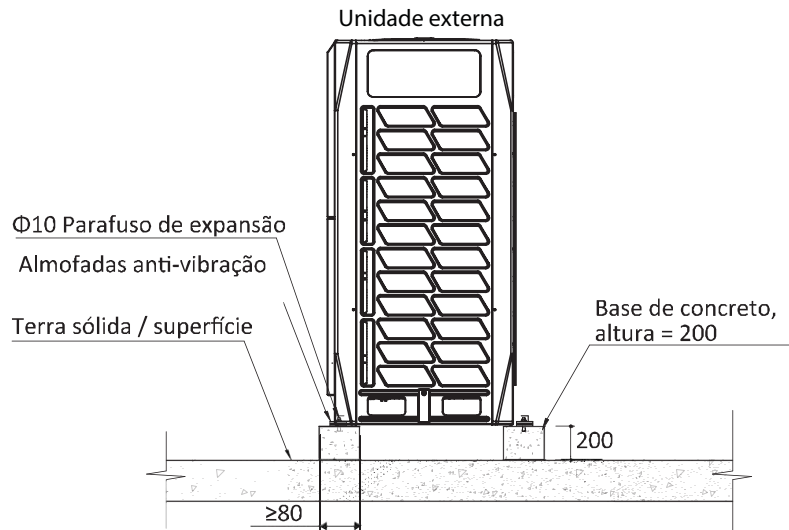


Figura 3-2.6: Posicionamento do parafuso de expansão

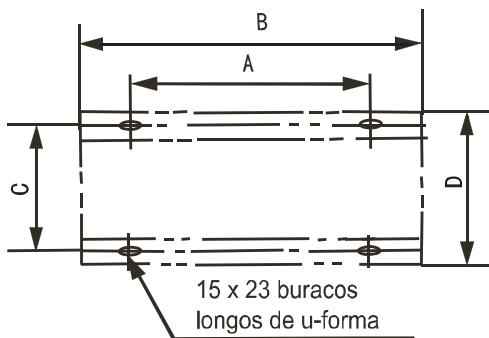


Tabela 3-2.1: Espaçamentos de parafusos de expansão

Dimensão (mm)	8-12HP	14-22HP	24-32HP
A	740	1090	1480
B	990	1340	1730
C	723	723	723
D	790	790	790

2.1.5 Recebimento e Inspeção

Notas para instaladores



- Ao receber as unidades, verifique se algum dano ocorreu durante o transporte. Caso haja danos na superfície, envie um relatório escrito para a empresa de transporte.
- Verifique se o modelo, as especificações e a quantidade das unidades entregues estão conforme solicitado.
- Verifique se todos os acessórios solicitados foram incluídos. Guarde o Manual do Proprietário para referência futura.

2.1.6 Içamento

Notas para instaladores



- Não remova nenhuma embalagem antes de içar. Se as unidades não forem embaladas ou se a embalagem estiver danificada, use as placas adequadas ou o material de embalagem para proteger as unidades.
- Içe uma unidade por vez, usando duas cordas para garantir a estabilidade.
- Mantenha as unidades verticais durante o içamento, garantindo que o ângulo de vertical não exceda 30°.

2.2 Unidades Internas

2.2.1 Considerações de posicionamento

A instalação das unidades internas deve seguir as seguintes considerações:

- Deve ser considerado um espaço suficiente para a tubulação de drenagem, que permita fácil acesso durante o serviço de manutenção.
- Para garantir um bom efeito de refrigeração/aquecimento, a ventilação do curto-circuito (onde o ar de saída retorna rapidamente à entrada de ar de uma unidade) deve ser evitada.
- Para evitar ruídos ou vibrações excessivos durante a operação, as hastes de suspensão ou outras fixações de suporte de peso devem suportar duas vezes o peso da unidade.

Notas para instaladores



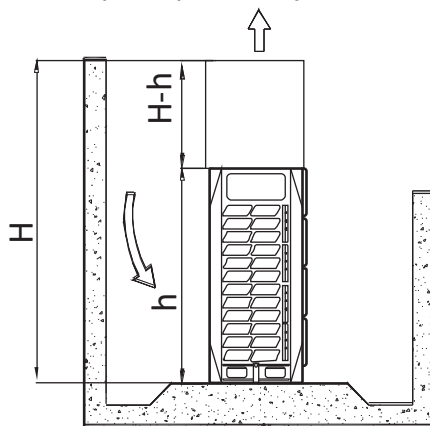
- Antes de instalar uma unidade interna, verifique se o modelo a ser instalado está conforme especificado nos desenhos de engenharia, garantindo a orientação correta da unidade.
- Assegure que as unidades sejam instaladas na altura correta.
- Para permitir a drenagem suave do condensado e garantir a estabilidade da unidade (evitando ruídos ou vibrações excessivos), assegure que as unidades estejam niveladas. Se uma unidade não for nivelada poderá ocorrer vazamentos de água ou vibração/ruídos.

3. Dutos e Vedação da Unidade Externa

3.1 Requisitos de Duto

Dependendo da altura das paredes adjacentes em relação à altura das unidades, o duto poderá ser necessário para garantir a descarga de ar adequada. Na situação descrita na Figura 3-3.1, a seção vertical de duto deve ter altura pelo menos $H-h$.

Figura 3-3.1: O topo da parede adjacente debaixo de topo



3.2 Considerações de Projeto

O projeto dos dutos da unidade externa deve considerar as seguintes recomendações:

- Cada duto não pode conter mais de uma curva.
- O isolamento de vibração deve ser adicionado à conexão entre a unidade e o duto para evitar vibrações/ruídos.
- A instalação de defletores é necessária para garantir a segurança, elas devem ser instaladas em um ângulo menor do que 15° na horizontal, minimizando o impacto na vazão de ar.

3.3 Dutos para Unidades de 8HP, 10HP e 12HP

3.3.1 Opção A – Duto Transversal

Figura 3-3.2: Duto transversal para unidades de 8HP, 10HP e 12HP (unidade: mm)

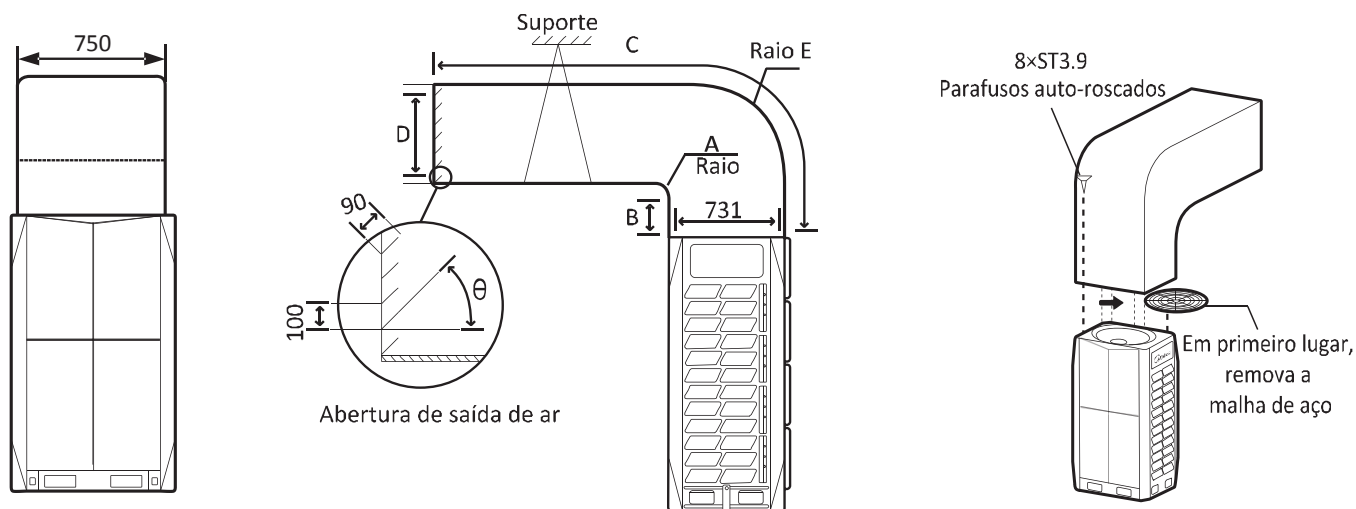


Tabela 3-3.1: Dimensões do duto

Dimensões (mm)	
A	$A \geq 300$
B	$B \geq 250$
C	$C \leq 3000$
D	$731 \leq D \leq 770$
E	$E = A + 731$
θ	$\theta \leq 15^\circ$

Tabela 3-3.2: Pressão estática externa

ESP (Pa)	Observações
0	Predefinição de fábrica
0 – 20	Tire a grade de aço e conecte o duto < 3m de comprimento
> 20	Opção de personalização

3.3.2 Opção B – Duto Longitudinal

Figura 3-3.3: Duto longitudinal para unidades de 8HP, 10HP e 12HP(unidade: mm)

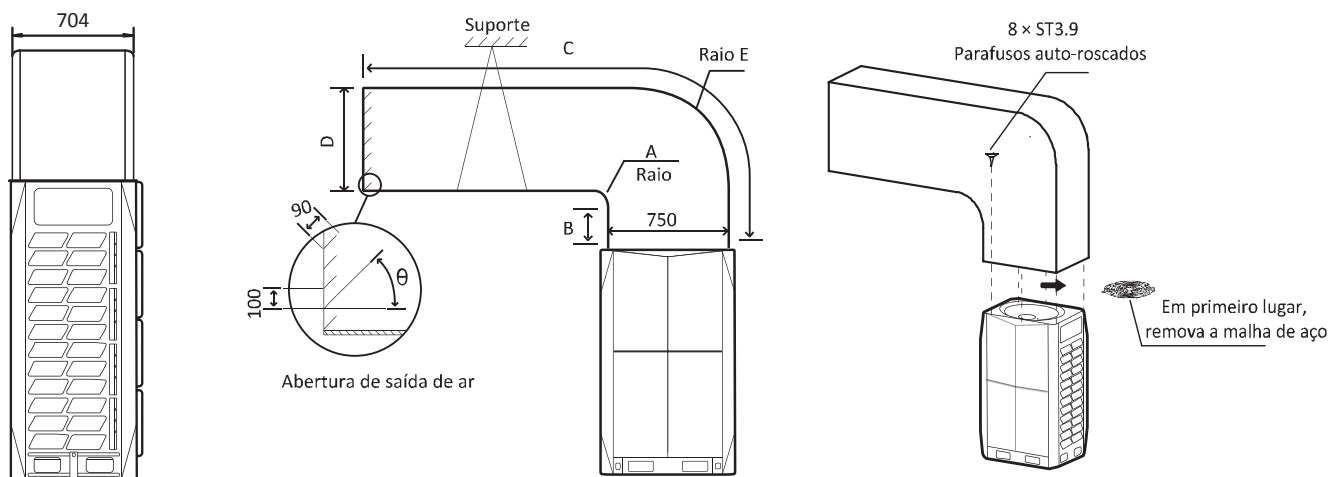


Tabela 3-3.3: Dimensões do Duto

Dimensões (mm)	
A	$A \geq 300$
B	$B \geq 250$
C	$C \leq 3000$
D	$D \geq 750$
E	$E = A + 750$
θ	$\theta \leq 15^\circ$

Tabela 3-3.4: Pressão estática externa

ESP (Pa)	Observações
0	Predefinição de fábrica
0 – 20	Tire a grade de aço e conecte o duto < 3m de comprimento
> 20	Opção de personalização

Duto para as Unidades de 14HP e 16HP

3.3.3 Opção A – Duto Transversal

Figura 3-3.4: Duto transversal para unidades de 14HP e 16HP (unidade: mm)

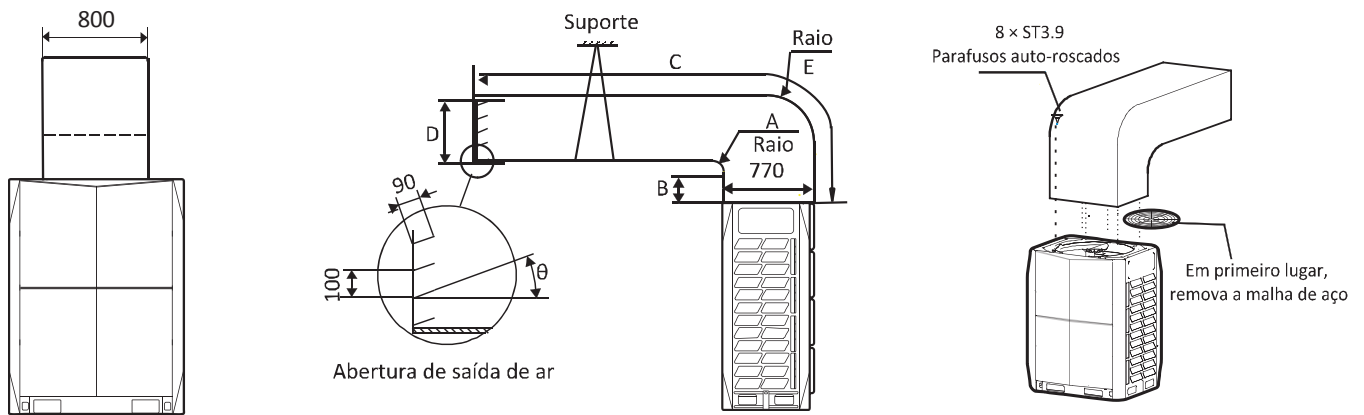


Tabela 3-3.5: Dimensões de duto

Dimensões(mm)	
A	$A \geq 300$
B	$B \geq 250$
C	$C \leq 3000$
D	$770 \leq D \leq 800$
E	$E = A + 770$
θ	$\theta \leq 15^\circ$

Tabela 3-3.6: Pressão estática externa

ESP (Pa)	Observações
0	Predefinição de fábrica
0 – 20	Tire a grade de aço e conecte ao duto < 3m de comprimento
> 20	Opção de personalização

3.3.4 Opção B – Duto Longitudinal

Figura 3-3.5: Duto longitudinal para unidades de 14H e 16HP (unidade: mm)

Figura 3-3.5: Duto longitudinal para unidades de 14H e 16HP (unidade: mm)

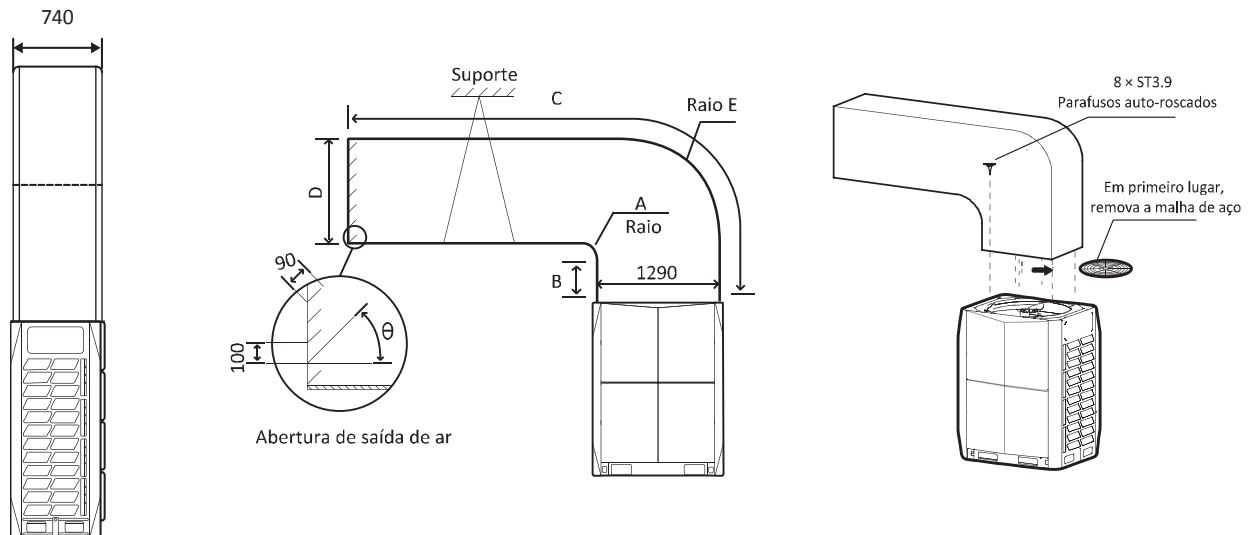


Tabela 3-3.7: Dimensões de duto

Dimensões(mm)	
A	$A \geq 300$
B	$B \geq 250$
C	$C \leq 3000$
D	$D \geq 1290$
E	$E = A + 1290$
θ	$\theta \leq 15^\circ$

Tabela 3-3.8: Pressão estática externa

ESP (Pa)	Observações
0	Predefinição de fábrica
0 – 20	Tire a grade de aço e conecte o duto < 3m de comprimento
> 20	Opção de personalização

Duto para as unidades de 18HP, 20HP e 22HP

3.3.5 Opção A – Duto Transversal

Figura 3-3.6: Duto transversal para as unidades 18HP, 20HP e 22HP (unidade: mm)

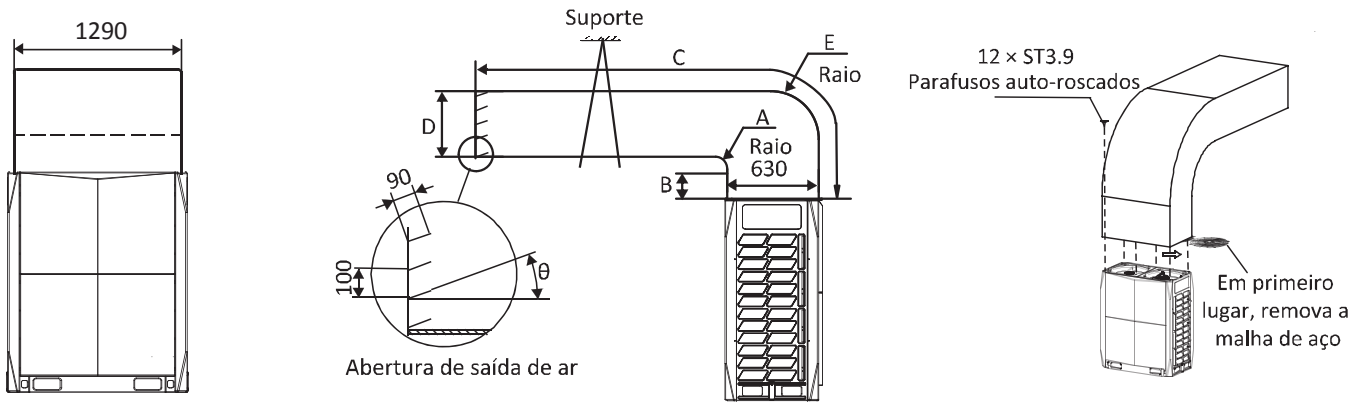


Tabela 3-3.9: Dimensões do duto

Dimensões(mm)	
A	$A \geq 300$
B	$B \geq 250$
C	$C \leq 3000$
D	$630 \leq D \leq 660$
E	$E = A + 630$
θ	$\theta \leq 15^\circ$

Tabela 3-3.10: Pressão estática externa

ESP (Pa)	Observações
0	Predefinição de fábrica
0 – 20	Tire a grade de aço e conecte o duto < 3m de comprimento
> 20	Opção de personalização

3.3.6 Opção B – Duto Longitudinal

Figura 3-3.7: Duto longitudinal para as unidades 18HP, 20HP e 22HP (unidade: mm)

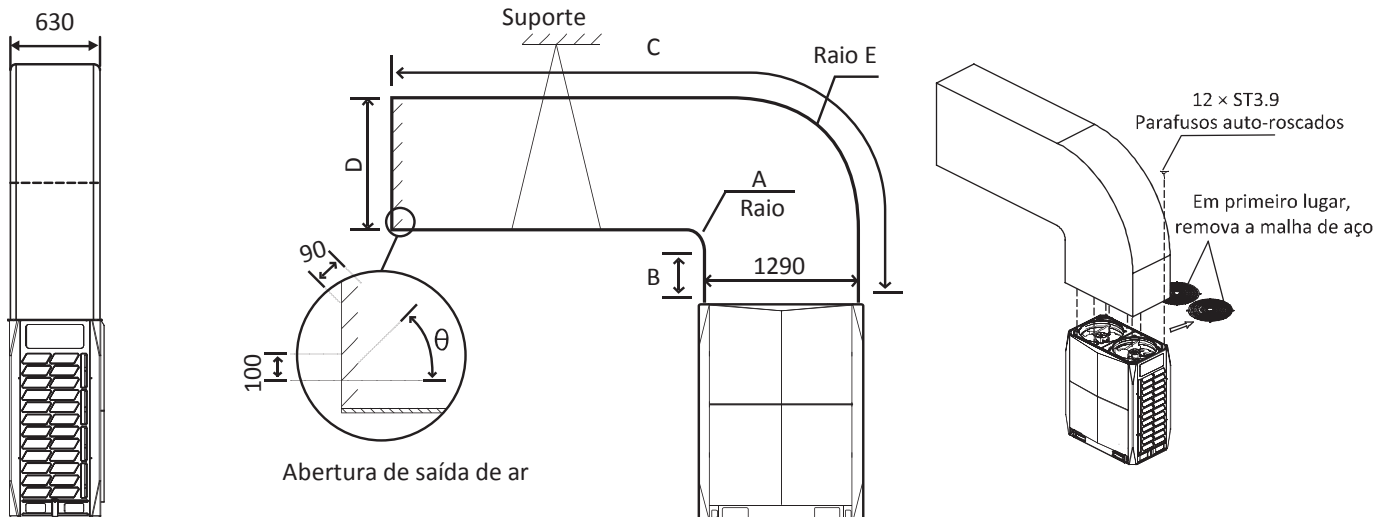


Tabela 3-3.11: Dimensões do duto

Dimensões (mm)	
A	$A \geq 300$
B	$B \geq 250$
C	$C \leq 3000$
D	$D \geq 1290$
E	$E = A + 1290$
θ	$\theta \leq 15^\circ$

Tabela 3-3.12: Pressão estática externa

ESP (Pa)	Observações
0	Predefinição de fábrica
0 – 20	Tire a grade de aço e conecte o duto < 3m de comprimento
> 20	Opção de personalização

Duto para as Unidades de 24HP, 26HP, 28HP, 30HP e 32HP

3.3.7 Duto Transversal

Figura 3-3.8: Duto Transversal para as unidades de 24HP, 26HP, 28HP, 30HP e 32HP (unidades: mm)

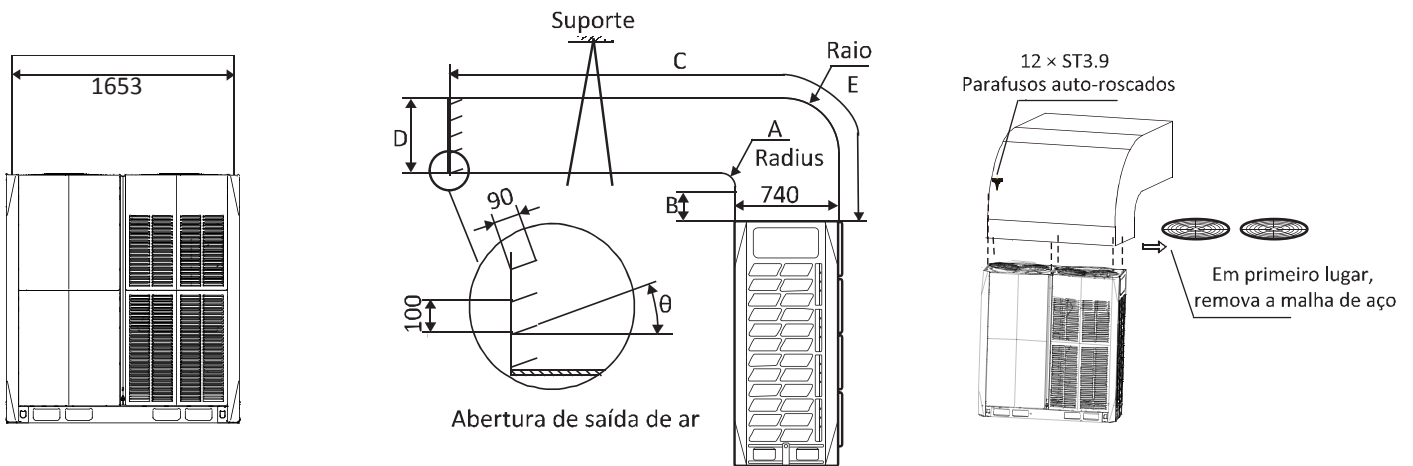


Tabela 3-3.13: Dimensões do duto

Dimensões (mm)	
A	$A \geq 300$
B	$B \geq 250$
C	$C \leq 3000$
D	$740 \leq D \leq 770$
E	$E = A + 740$
θ	$\theta \leq 15^\circ$

Tabela 3-3.14: Pressão estática externa

ESP (Pa)	Observações
0	Predefinição de fábrica
0 – 20	Tire a grade de aço e conecte o duto < 3m de comprimento
> 20	Opção de personalização

3.4 Desempenho do ventilador

A pressão estática externa padrão das saídas de ar das unidades externas é zero. Com a grade de aço removida, a pressão estática externa é de 20Pa.

Figura 3-3.9: Desempenho de ventilador das unidades de 8-12HP

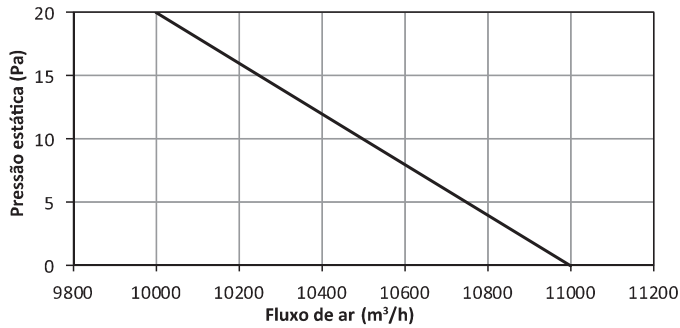


Figura 3-3.10: Desempenho de ventilador das unidades de 14-16HP

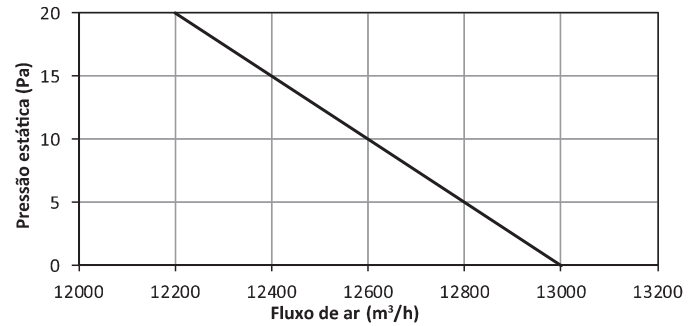


Figura 3-3.11: Desempenho de ventilador das unidades de 18-22HP

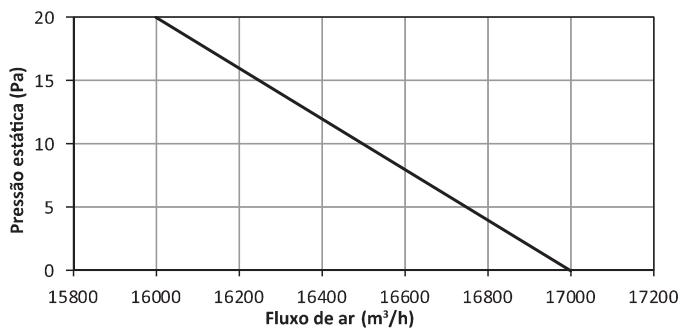


Figura 3-3.12: Desempenho de ventilador das unidades de 24-28HP

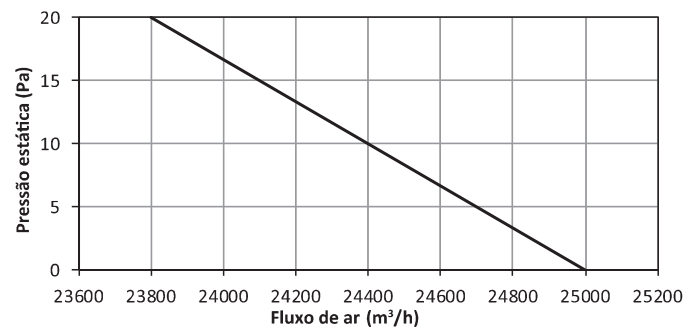
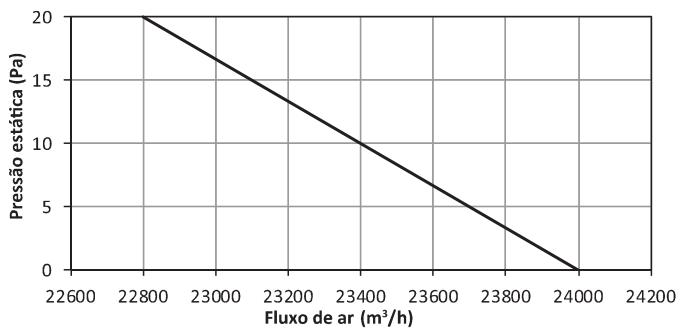


Figura 3-3.13: Desempenho de ventilador das unidades de 30-32HP



Notas para instaladores

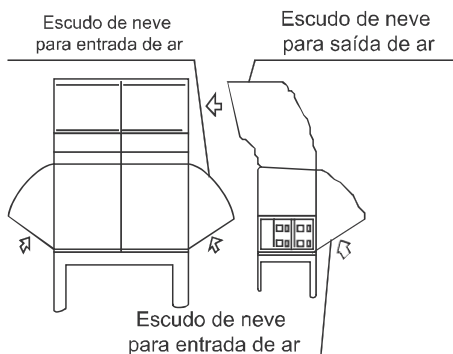


Antes de instalar os dutos da unidade externa, certifique-se de que a grade de aço tenha sido removida da unidade, caso contrário, a vazão de ar será prejudicada.

3.5 Proteção da neve

Nas áreas de alta nevasca, os escudos de neve devem ser instalados nas entradas e saídas de ar para evitar a entrada da neve nas unidades. Além disso, a altura das estruturas de base deve ser aumentada de modo a elevar as unidades do chão.

Figura 3-3.14: Blindagem de neve de unidade externa



4. Projeto de tubulação de refrigerante

4.1 Considerações de projeto

O projeto da tubulação de refrigerante deve considerar as seguintes recomendações:

- A quantidade de brasagem necessária deve ser mantida à mínima.
- Nos dois lados internos da primeira junta de derivação interna (“A” nas Figuras 3-4.2, 3-4.3 e 3-4.4), o sistema deve, tanto quanto possível, ser igual em termos de número de unidades, capacidades totais e comprimentos totais de tubulação.

4.2 Especificação de material

Só a tubulação sem costura de cobre desoxidado-fósforo, que está em conformidade com toda a legislação aplicável deve ser usado. Os tratamentos térmicos e as espessuras mínimas para diferentes diâmetros de tubos são especificados na Tabela 3-4.1.

Tabela 3-4.1: Tratamento térmico e espessura da tubulação

Diâmetro exterior de tubulação(mm)	Tratamento térmico	Espessura mínima(mm)
Φ6.35	O (recozido)	0.8
Φ9.53		0.8
Φ12.7		0.8
Φ15.9		1.0
Φ19.1		1.0
Φ22.2	1/2H (meio duro)	1.2
Φ25.4		1.2
Φ28.6		1.3
Φ31.8		1.5
Φ38.1		1.5
Φ41.3		1.5
Φ44.5		1.5
Φ54.0	1.8	

Notas:

1. O: tubulação enrolada; 1/2H: tubulação direta.

4.3 Comprimentos de Tubulação Permitidos e Diferenças de Nível

Os requisitos de comprimento de tubulação e diferença de nível estão resumidos na Tabela 3-4.3 e são descritos da seguinte forma: (refere-se à Figura 3-4.2):

- Requisito 1:** O comprimento total da tubulação no sistema de refrigeração não deve ser superior a 1000 m. Quando o cálculo do comprimento total da tubulação for realizado, o comprimento real da tubulação interna principal (a tubulação entre a primeira junta de derivação interna e todas as outras juntas de derivação - L_2 até L_{12}) deve ser duplicado.
- Requisito 2:** A tubulação entre a unidade interna mais distante (N_9) e a primeira junta de derivação externa (N) não deve exceder 175m (comprimento real) e 200m (comprimento equivalente). O comprimento equivalente de cada junta de derivação é de 0,5m.
- Requisito 3:** A tubulação entre a unidade interna mais distante (N_9) e a primeira junta de derivação (A) não deve exceder 40m de comprimento ($\sum \{L_7 \text{ até } L_{10}\} + i \leq 40\text{m}$), a menos que as seguintes condições e medidas sejam contempladas, considerando o comprimento permitido de até 90m.

Condições:

- A junta de cada tubulação auxiliar interna (de cada unidade interna para a junta de derivação mais próxima) não deve exceder 20m de comprimento (a para m cada $\leq 20\text{m}$).
- A diferença de comprimento entre a tubulação da primeira junta de derivação interna (A) para a unidade interna mais distante (N_{11}) e a tubulação da primeira junta interna (A) para a unidade interna mais próxima (N_1) não deve exceder 40m. Isso é: $(\sum \{L_9 \text{ até } L_{13}\} + k) - (\sum \{L_2 \text{ até } L_3\} + a) \leq 40\text{m}$.

Medidas:

- Aumentar o diâmetro dos tubos principais internos (a tubulação entre a primeira junta de derivação interna e todas as outras juntas de derivação internas, L_2 até L_{12}) conforme a Tabela 3-4.2, exceto para tubos principais internos que já são do mesmo tamanho do tubo principal (L_1), para o qual nenhum aumento de diâmetro é requerido.
- Requisito 4:** A maior diferença de nível entre a unidade interna e a unidade externa não deve exceder 90m (se a unidade externa estiver acima) ou 110m (se a unidade externa estiver abaixo). Adicionalmente:
 - Se a unidade externa estiver acima e a diferença de nível for superior a 20m, recomenda-se que uma curva de retorno de óleo com dimensões conforme especificado na Figura 3-4.1 seja feita a cada 10m no tubo de gás do tubo principal;
 - Se a unidade externa estiver abaixo e a diferença de nível for superior a 40m, o tubo de líquido da tubulação principal (L_1) deve ser aumentado de acordo com a Tabela 3-4.2.
- Requisito 5:** A maior diferença de nível entre as unidades internas não deve exceder 30m.

Tabela 3-4.2: Requisitos de aumento de diâmetro

Original (mm)	Alterado (mm)
Φ9.53	Φ12.7
Φ12.7	Φ15.9
Φ15.9	Φ19.1
Φ19.1	Φ22.2
Φ22.2	Φ25.4
Φ25.4	Φ28.6
Φ28.6	Φ31.8
Φ31.8	Φ38.1
Φ38.1	Φ41.3
Φ41.3	Φ44.5
Φ44.5	Φ54.0

Figura 3-4.1: Curva de retorno de óleo (unidade: mm)

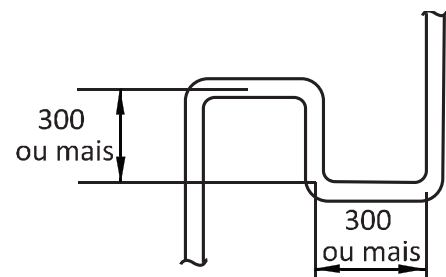
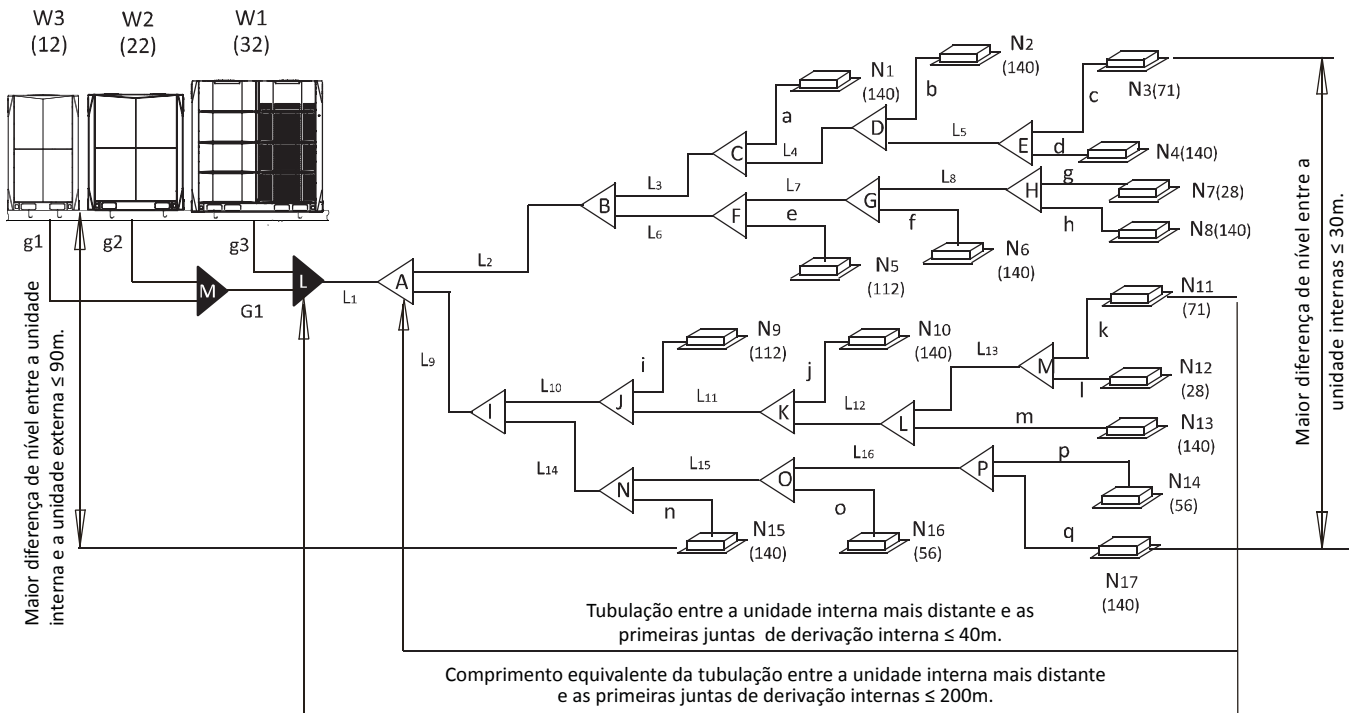


Figura 3-4.2: Comprimentos de tubulação e desníveis permitidos



Legenda		Figuras entre parênteses indicam o índice de capacidade das unidades internas
L ₁	Tubulação principal	
L ₂ to L ₁₆	Tubulação principal da un. interna	
a to q	Tubulação auxiliar da un. interna	
A to P	Montagem das juntas de derivação na un. interna	
L, M	Montagem das juntas de derivação na un. externa	
g1 to g3, G ₁	Tubulação de conexão externa	

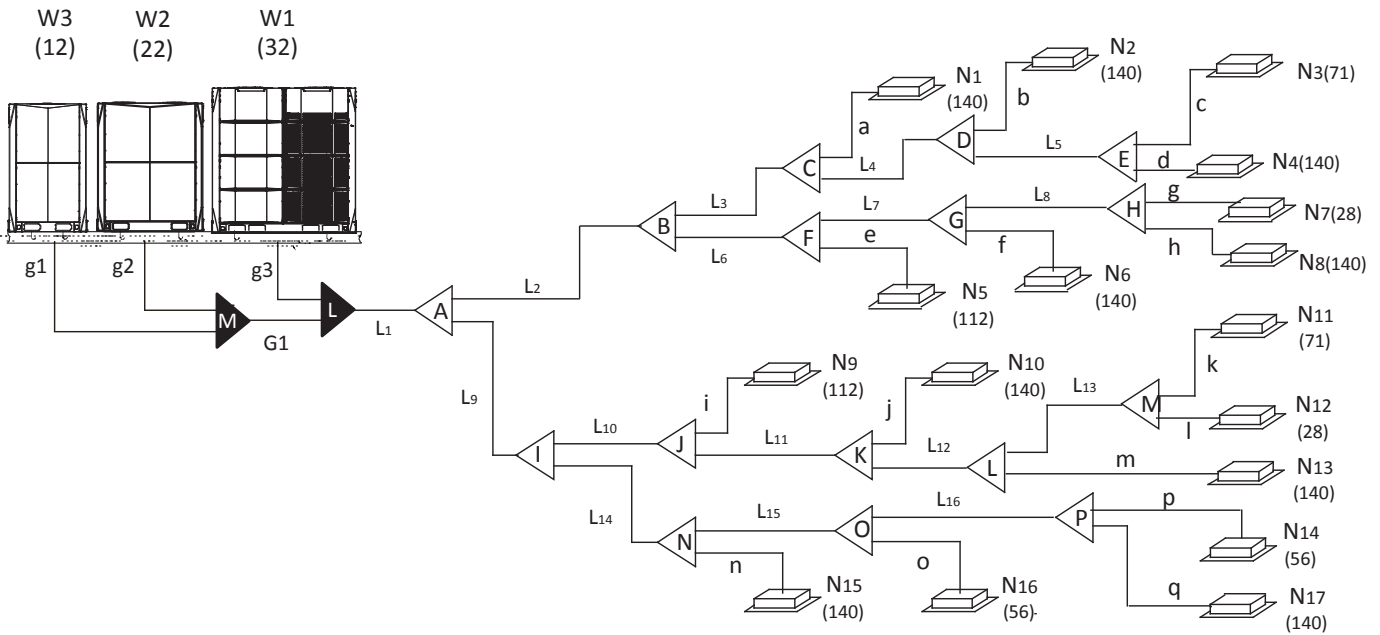
Tabela 3-4.3: Sumário do comprimento e desnível de tubulação de refrigerante permitido.

		Valores Permitidos	Tubulação da Figura 3-4.2
Comprimento da tubulação	Comprimento total da tubulação ¹ (comprimento real)	$\leq 1000m$	$L_1 + 2 \times \sum \{L_2 \text{ to } L_{16}\} + \sum \{a \text{ to } q\}$
	Comprimento mais longo do tubo ²	Comprimento real	$\leq 175m$
		Comprimento equivalente	$\leq 200m$
	Comprimento equivalente L da tubulação entre a unidade interna mais distante e a primeira junta de derivação interna ³ .	$\leq 40m / 90m$	$\sum \{L_9 \text{ to } L_{13}\} + k$
Desnível	Desnível entre unidade interna e unidade externa ⁴	Un. Condensadora posicionada acima	$\leq 90m$
		Un. Condensadora posicionada abaixo	$\leq 110m$
	Desnível entre as unidades internas ⁵	$\leq 30m$	

1. Consulte o requisito 1, acima.
2. Consulte o requisito 2, acima.
3. Consulte o requisito 3, acima.
4. Consulte o requisito 4, acima.
5. Consulte o requisito 5, acima.

4.4 Seleção do Diâmetro de Tubulação

As tabelas 3-4.4 a 3-4.8, abaixo, especificam o diâmetro requerido para a tubulação das unidades internas e externas. O tubo principal (L1) e a primeira junta de derivação interna (A) deve ser dimensionada de acordo com a tabela 3-4.4 ou 3-4.5, indicando maior tamanho.



Legenda		Figuras entre parênteses indicam o índice de capacidade das unidades internas
L ₁	Tubulação principal	
L ₂ to L ₁₆	Tubulação principal da un. interna	
a to q	Tubulação auxiliar da un. interna	
A to P	Montagem das juntas de derivação na un. interna	
L, M	Montagem das juntas de derivação na un. externa	
g ₁ to g ₃ , G ₁	Tubulação de conexão externa	

Tabela 3-4.4: Tubulação principal (L1), tubulação interna principal (L2 a L16) juntas de derivação internas

Capacidade Total da Unidade Interna kW(Kbtu/h)	Tubulação de Gás	Tubulação de Líquido	Derivações
Índice de capacidade < 168	Φ15.9	Φ9.53	FQZHN-01D
168 ≤ Índice de capacidade < 224	Φ19.1	Φ9.53	FQZHN-01D
224 ≤ Índice de capacidade < 330	Φ22.2	Φ9.53	FQZHN-02D
330 ≤ Índice de capacidade < 470	Φ28.6	Φ12.7	FQZHN-03D
470 ≤ Índice de capacidade < 710	Φ28.6	Φ15.9	FQZHN-03D
710 ≤ Índice de capacidade < 1040	Φ31.8	Φ19.1	FQZHN-03D
1040 ≤ Índice de capacidade < 1540	Φ38.1	Φ19.1	FQZHN-04D
1540 ≤ Índice de capacidade < 1800	Φ41.3	Φ19.1	FQZHN-05D
1800 ≤ Índice de capacidade < 2450	Φ44.5	Φ22.2	FQZHN-05D
2450 ≤ Índice de capacidade < 2690	Φ54.0	Φ25.4	FQZHN-06D
2690 ≤ Índice de capacidade	Φ54.0	Φ28.6	FQZHN-07D

Nota:

O tubo principal L1 pode ser selecionado através das tabelas 3.44 ou 3.4.5. O maior diâmetro deve ser o escolhido.

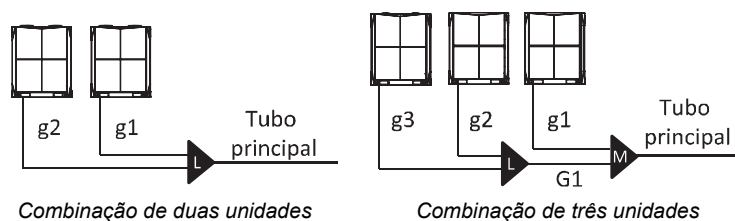
Tabela 3-4.5: Tubulação principal¹ (L₁) e primeira junta de derivação interna (A)

Capacidade da Unidade Interna kW(Kbtu/h)	Comprimento equivalente de toda a tubulação de líquido < 90m			Comprimento equivalente de toda a tubulação de líquido ≥ 90m		
	Tubulação de Gás	Tubulação de Líquido	Derivações	Tubulação de Gás	Tubulação de Líquido	Derivações
8HP	Φ19.1	Φ9.53	FQZHN-02D	Φ22.2	Φ12.7	FQZHN-02D
10HP	Φ22.2	Φ9.53	FQZHN-02D	Φ25.4	Φ12.7	FQZHN-02D
12-14HP	Φ25.4	Φ12.7	FQZHN-02D	Φ28.6	Φ15.9	FQZHN-03D
16HP	Φ28.6	Φ12.7	FQZHN-03D	Φ31.8	Φ15.9	FQZHN-03D
18-24HP	Φ28.6	Φ15.9	FQZHN-03D	Φ31.8	Φ19.1	FQZHN-03D
26-34HP	Φ31.8	Φ19.1	FQZHN-03D	Φ38.1	Φ22.2	FQZHN-04D
36-54HP	Φ38.1	Φ19.1	FQZHN-04D	Φ41.3	Φ22.2	FQZHN-04D
56-66HP	Φ41.3	Φ19.1	FQZHN-05D	Φ44.5	Φ22.2	FQZHN-05D
68-82HP	Φ44.5	Φ22.2	FQZHN-05D	Φ54.0	Φ25.4	FQZHN-06D
84-96HP	Φ50.8	Φ25.4	FQZHN-05D	Φ54.0	Φ28.6	FQZHN-07D

Nota:

O tubo principal L₁ pode ser selecionado através das tabelas 3.44 ou 3.4.5. O maior diâmetro deve ser o escolhido.

Figure 3-4.4: Conexões das tubulações externas

Tabela 3-4.6: Conexões das tubulações externas (g₁ a g₃, G₁)

Tubulação	Capacidade da Unidade Externa	Tubulação de Gás	Tubulação de Líquido
g ₁ to g ₃	8-12HP	Φ25.4	Φ12.7
	14-22HP	Φ31.8	Φ15.9
	24-32HP	Φ38.1	Φ19.1
G ₁		Φ41.3	Φ22.2

Tabela 3-4.7: Kit de juntas de derivação externas (L a M)

Quantidade de unidades externas	Derivações
2	FQZHW-02N1E
3	FQZHW-03N1E

Tabela 3-4.8: Tubulação auxiliar interna (a até q)

Capacidade da unidade interna kW(Btu/h)	Comprimento da tubulação da unidade interna ≤ 10m		Comprimento da tubulação da unidade interna > 10m	
	Tubulação de Gás	Tubulação de Líquido	Tubulação de Gás	Tubulação de Líquido
≤ 4.5	Φ12.7	Φ6.35	Φ15.9	Φ9.53
≥ 5.6	Φ15.9	Φ9.53	Φ19.1	Φ12.7

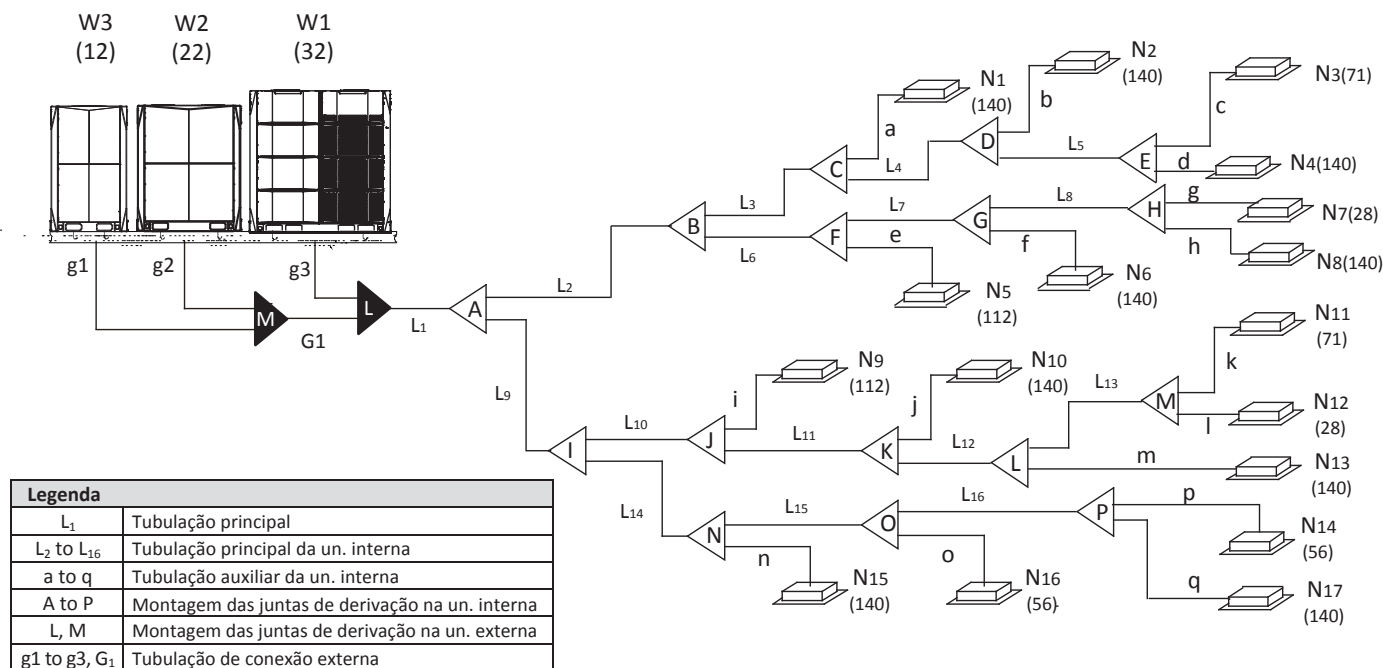
Nota:

A tubulação auxiliar interna não deve ser maior do que a tubulação principal interna. Para as tubulações auxiliares internas, superiores a 10m de comprimento, com unidades internas de capacidade superior ou igual a 5,6kW, os tubos de gás e líquido devem ser dimensionados de acordo com a tabela acima, ou deve possuir o mesmo tamanho da tubulação principal.

4.5 Seleção do diâmetro de tubulação:

O exemplo abaixo ilustra o procedimento de seleção de tubulação para um sistema composto por três unidades externas (32HP + 22HP + 12HP) e 17 unidades internas. O comprimento total equivalente da tubulação do sistema é superior a 90m; a tubulação entre a unidade interna mais distante e a primeira junta de derivação interna têm menos de 40m de comprimento; e cada tubo auxiliar interno (de cada unidade à sua junta de derivação mais próxima) tem menos de 10m de comprimento.

Figura 3-4.4: Exemplo de seleção da tubulação



Passo 1: Selecionar a tubulação auxiliar interna.

- As unidades internas N₁ a N₆, N₈ a N₁₁ e N₁₃ a N₁₇ possuem capacidade de 5,6 kW ou superior, os seus tubos auxiliares internos possuem menos de 10m de comprimento. Consulte a Tabela 3-4.8. Os tubos auxiliares internos “a” até “f”, “h” até “k”, e “m” até “q” possuem diâmetro $\Phi 15,9 / \Phi 9,53$.
- As unidades internas N₇ e N₁₂ possuem capacidade inferior a 4,5 kW e os seus tubos auxiliares internos possuem menos de 10m de comprimento. Consulte a Tabela 3-4.8. Os tubos auxiliares internos “g” e “l” possuem diâmetro de $\Phi 12,7 / \Phi 6,35$.

Passo 2: Selecionar os tubos principais internos e as juntas de derivação B a P.

- As unidades internas (N₃ e N₄) jusante da junta de derivação interna “E” possuem uma capacidade total de $14+7,1=21,1$ kW. Consulte a Tabela 3-4.4. O tubo principal interno L₅ é $\Phi 19,1 / \Phi 9,53$. Junta de derivação E é FQZHN-01D.
- As unidades internas (N₁ a N₈) jusante da junta de derivação interna B possuem capacidade total de $14 \times 5 + 11,2 + 7,1 + 2,8 = 91,1$ kW. Consulte a Tabela 3-4.4. O tubo principal interno L₂ é $\Phi 31,8 / \Phi 19,1$. Junta de derivação interna B é FQZHN-03D.
- Os outros tubos principais internos e juntas de derivação internas são selecionados da mesma maneira.

Passo 3: Selecione o tubo principal e a junta de derivação interna A

- As unidades internas (N₁ a N₁₇) a jusante da junta de derivação interna A possui uma capacidade total de $14 \times 9 + 11,2 \times 2 + 7,1 \times 2 + 5,6 \times 2 + 2,8 \times 2 = 179,4$ kW. O comprimento total equivalente da tubulação do sistema é superior a 90m. A capacidade total das unidades externas é $32 + 22 + 12 = 66$ HP. Consulte as Tabelas 3-4.4 e 3-4.5. O tubo principal L₁ é o maior de $\Phi 41,3 / \Phi 19,1$ e $\Phi 44,5 / \Phi 22,2$, portanto $\Phi 44,5 / \Phi 22,2$. A junta de derivação interna A é FQZHN-05D.

Passo 4: Selecione tubos de conexão ao ar livre e articulações externas

- A unidade mestra é 32HP e as unidades escravas são 22HP e 12HP. Consulte a Tabela 3-4.6. Tubos de conexão externa g₁ é $\Phi 25,4 / \Phi 12,7$, g₂ é $\Phi 31,8 / \Phi 15,9$ e g₃ é $\Phi 38,1 / \Phi 19,1$.
- Consulte a Tabela 3-4.6. O tubo de ligação externa G₁ é de $\Phi 31,3 / \Phi 22,2$.
- O sistema possui três un. externas. Consulte a Tabela 3-4.7. As juntas de derivação externas L e M são FQZHW-03N1E.

4.6 Juntas de Derivação

O projeto da junta de derivação deve considerar as seguintes recomendações:

- As juntas de derivação em forma de U devem ser utilizadas - as juntas em T não são adequadas. As dimensões das juntas de derivação são dadas nas Tabelas 3-4.9 e 3-4.10.
- Para evitar a acumulação de óleo nas unidades externas, as juntas de derivação externas devem ser instaladas horizontalmente e não devem ser superiores às tomadas de refrigerante da unidade externa. Consulte a Figura 3-5.9 na Parte 3, 5.6 “Juntas de derivação”. As juntas de derivação internas podem ser instaladas horizontalmente ou verticalmente.
- Para garantir a distribuição uniforme do refrigerante, as juntas de derivação não devem ser instaladas dentro de 500mm de uma curvatura de 90°, outra junta de derivação ou a seção reta da tubulação que leva a uma unidade interna, com o mínimo de 500mm sendo medido a partir do ponto onde a junta é conectada à tubulação, como mostrado na Figura 3-4.5.

Figura 3-4.5: O espaçamento das juntas de derivação e a separação das curvas (unidade: mm)

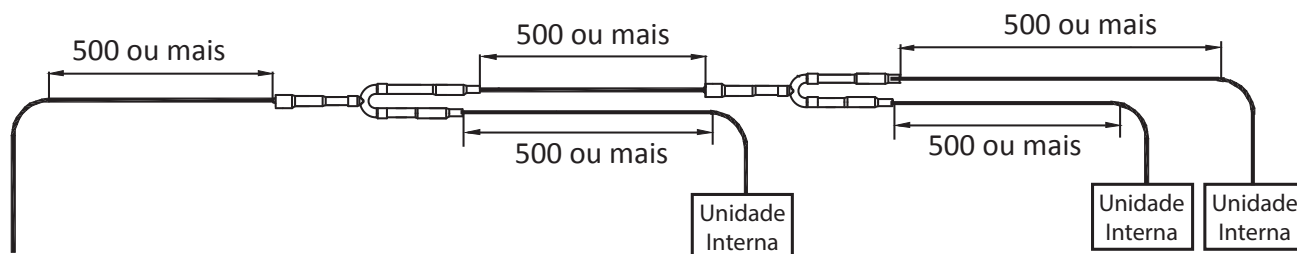


Tabela 3-4.9: Dimensões das juntas de derivação internas (unidade: mm)

Modelo	Juntas laterais de gás	Juntas laterais de líquido
FQZHN-01D		
FQZHN-02D		
FQZHN-03D		
FQZHN-04D		
FQZHN-05D		
FQZHN-06D		

Tabela 3-4.9: Dimensões das juntas de derivação internas (unidade: mm) (continuação)

Modelo	Juntas laterais de gás	Juntas laterais de líquido
FQZHN-07D		

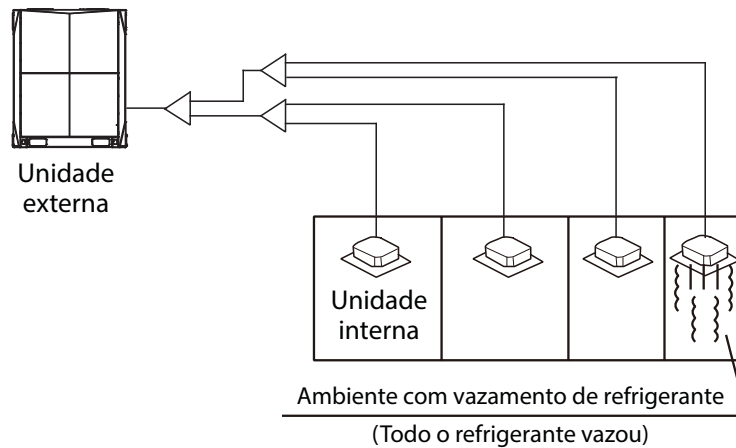
Tabela 3-4.10: Dimensões das juntas de derivação externas (unidade: mm)

Modelo	Juntas laterais de gás	Juntas laterais de líquido
FQZHW-02N1E		
FQZHW-03N1E		

4.7 Vazamento de refrigerante

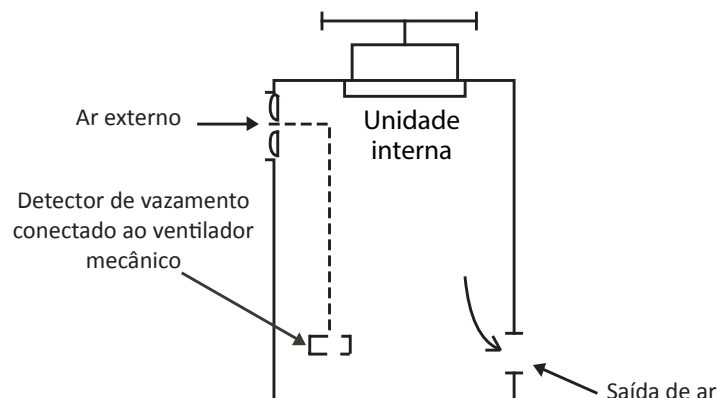
- Este sistema de climatização adota o R410a como fluido refrigerante, que é seguro e não inflamável.
- A sala em que o aparelho será instalado deve ser grande o suficiente para que um vazamento de refrigerante não atinja a concentração crítica.
- Concentração crítica de R410a (Kg) por quantidade de ar (m³): 0.3Kg/m³, (Concentração crítica: máxima quantidade do gás em um ambiente sem causar danos para os ocupantes.)

Figura 3-4.6: Cenário potencial de vazamento de refrigerante



- Calcule a concentração de refrigerante seguindo os passos abaixo e tome as providências necessárias.
 1. Calcule a carga de refrigerante da unidade interna (A)
 2. Carga total de refrigerante = Carga padrão (etiqueta) + carga adicional de refrigerante
 3. Calcule o volume do ambiente (B) (utilize o volume mínimo)
 4. Calcule a concentração do gás refrigerante na sala.
 $A/B \leq \text{Concentração crítica } 0.3 \text{ Kg/m}^3$
- Medidas a serem tomadas caso a concentração de refrigerante calculada ultrapasse a concentração crítica:
 1. Instale ventilação mecânica para reduzir a concentração abaixo do valor crítico. (ventilação contínua)
 2. Instale alarme para detecção de vazamento conectado ao ventilador caso não seja possível manter ventilação contínua.

Figura 3-4.7: Ventilador mecânico controlado pelo detector de vazamento de refrigerante



5. Instalação da Tubulação de Refrigerante

5.1 Procedimento e Princípios

5.1.1 Procedimento de instalação

Notas para os instaladores



A instalação do sistema de tubulação de refrigerante deve prosseguir na seguinte ordem:



Nota: A lavagem da tubulação deve ser realizada uma vez que as conexões soldadas tenham sido completadas com exceção das conexões finais das unidades internas. Ou seja, a lavagem deve ser realizada uma vez que as unidades externas forem conectadas, mas antes que as unidades internas sejam conectadas.

5.1.2 Três princípios para a tubulação de refrigerante

	Razões	Medidas
LIMPAR	As partículas, como o óxido produzido durante a brasagem e / ou as poeiras da construção, podem levar ao mau funcionamento do compressor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Selando a tubulação durante o armazenamento¹ ▪ Fluindo o nitrogênio durante a brasagem² ▪ Lavagem de tubos³
SECAR	A umidade pode levar à formação de gelo e a oxidação de componentes internos, levando a uma operação anormal do dano do compressor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lavagem de tubos³ ▪ Secagem a vácuo⁴
SELADO	Os selos imperfeitos podem causar o vazamento de refrigerante	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manipulação de tubulação⁵ e técnicas de brasagem² ▪ Teste de estanqueidade⁶

Notas:

1. Veja a Parte 3, 5.2.1 “Entrega, armazenamento e vedação de tubos”.
2. Veja a Parte 3, 5.5 “Brasagem”.
3. Veja a Parte 3, 5.8 “Lavagem do tubo”.
4. Veja a Parte 3, 5.10 “Secagem a vácuo”.
5. Veja a Parte 3, 5.3 “Manipulação de tubulação de cobre”.
6. Veja a Parte 3, 5.9 “Teste de estanqueidade”.

5.2 Armazenamento e Manutenção da Tubulação de Cobre

5.2.1 Transporte, armazenamento e vedação dos tubos

Notas para instaladores

- Certifique-se de que a tubulação não fique dobrada ou deformada durante o transporte ou armazenamento.
- Em locais de construção, armazene a tubulação em local designado.
- Para evitar a entrada de poeira ou umidade, a tubulação deve ser mantida fechada enquanto está armazenada e até a ser conectada. Se a tubulação for utilizada em breve, sele as aberturas com plugues ou fita adesiva. Se a tubulação for armazenada por um longo período de tempo, carregue a tubulação com nitrogênio em 0.2-0.5MPa e feche as aberturas por soldagem.
- Armazenar a tubulação diretamente no chão, permite a entrada de poeira ou/ e água. Os suportes de madeira podem ser usados para levantar a tubulação do chão.
- Durante a instalação, verifique se a tubulação a ser inserida através de um furo na parede esteja selada para garantir que a poeira e/ ou os fragmentos de parede não entrem.
- Certifique-se de selar a tubulação, sendo instalada no exterior (especialmente se for instalada verticalmente) para evitar a entrada de chuva.

5.3 Processamento da Tubulação de Cobre

5.3.1 Desolificação

Notas para instaladores

- O óleo de lubrificação utilizado durante alguns processos de fabricação de tubos de cobre pode se depositar nos sistemas refrigerantes R410A, provocando os erros no sistema. A tubulação de cobre sem óleo deve, portanto, ser selecionada. Se for utilizada tubulação de cobre comum (oleosa), ela deve ser limpa com uma gaze mergulhada na solução de tetracloreto de carbono antes da instalação.

Cuidado

- Nunca use tetracloreto de carbono (CCl₄) para a limpeza ou lavagem de tubulações, pois isso irá prejudicar gravemente o sistema.

5.3.2 Corte da tubulação e acabamento

Notas para instaladores

- Use um cortador de tubos em vez de uma serra ou máquina de corte para cortar a tubulação. Gire as tubulações de forma uniforme e devagar, aplicando a força uniforme para garantir que o tubo não se deforme durante o corte. Se utilizar uma serra ou máquina de corte para cortar a tubulação correrá o risco de que aparas de cobre entrem na tubulação. As aparas de cobre são difíceis de remover e representam um risco sério para o sistema, principalmente quando entram no compressor ou bloqueiam a válvula EXV.
- Depois de realizar o corte utilizando um cortador de tubos, use um escareador/raspador para remover as rebarbas que se formaram na abertura, mantendo a abertura da tubulação para baixo para evitar que as aparas de cobre entrem na tubulação.
- Remova as rebarbas com cuidado para evitar arranhões, o que pode impedir a formação de uma vedação adequada e causar vazamento de refrigerante

5.3.3 Expansão do tubo

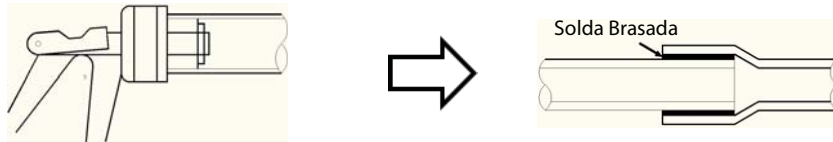
Notas para instaladores

- As extremidades da tubulação de cobre podem ser expandidas para que outro tubo possa ser inserido e soldado.
- Insira a cabeça de expansão do expansor de tubo no tubo. Depois de completar a expansão do tubo, gire o de cobre alguns graus para corrigir a marca da linha reta deixada pela cabeça de expansão.

Cuidado

- Certifique-se de que seção expandida da tubulação seja suave e uniforme. Remova todas as rebarbas que permanecem após o corte.

Figura 3-5.1: Expandindo as extremidades de tubulação de cobre



5.3.4 Abertura Flangeada

Propósito: Alargamento - A abertura flangeada é utilizada para a conexão em rosca.

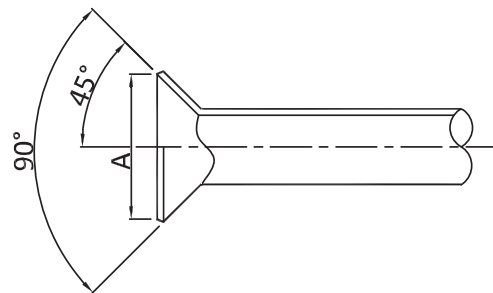
Notas para instaladores

- Antes de alargar a tubulação de 1/2H (meio duro), recoza a extremidade do tubo para que fique alargada.
- Lembre-se de colocar a porca de alargamento na tubulação antes de alargar.
- Confirme que a abertura de alargamento não está rachada, deformada ou riscada, caso contrário não irá formar uma boa vedação e pode ocorrer vazamentos de refrigerante.
- O diâmetro da abertura alargada deve ficar dentro dos intervalos especificados na Tabela 3-5.1. Consulte a Figura 3-5.2.

Tabela 3-5.1: Faixas de tamanho de abertura alargada

Tubo (mm)	Diâmetro da abertura alargada(A) (mm)
Φ6.35	8.7 - 9.1
Φ9.53	12.8 - 13.2
Φ12.7	16.2 - 16.6
Φ15.9	19.3 - 19.7
Φ19.1	23.6 - 24.0

Figura 3-5.2: Abertura de alargamento



- Ao conectar uma junta alargada, aplique um pouco de óleo do compressor nas superfícies internas e externas da abertura para facilitar a conexão e a rotação da porca de alargamento, assegure uma conexão firme entre a superfície de vedação e a superfície de apoio e evite que o tubo se deforme.

5.3.5 Curvatura e Sifões na Tubulação

As curvaturas dos tubos de cobre reduzem o número de juntas soldadas necessárias e pode melhorar a qualidade e economia dos materiais.

Notas para instaladores

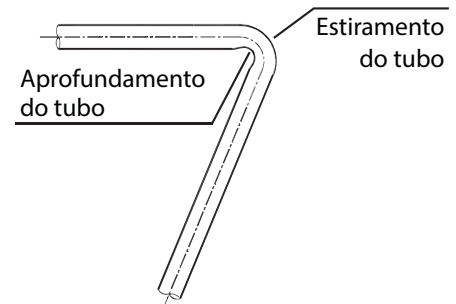
Métodos:

- Curvatura Manual: Adequado para tubos de cobre finos ($\Phi 6,35\text{mm}$ - $\Phi 12,7\text{mm}$).
- Curvatura mecânica: Adequado em uma grande variedade de tubos de cobre ($\Phi 6,35\text{mm}$ - $\Phi 67\text{mm}$). Dobrador por mola, dobrador manual ou dobrador elétrico podem ser utilizados.

Curvatura:

- Ao dobrar um tubo de cobre, certifique-se de que não haja nenhuma deformação no interior do tubo.
- Ao utilizar um dobrador por mola, cuide para que o dobrador esteja limpo antes de introduzir o tubo de cobre.
- Ao utilizar o dobrador por mola, cuide para que ângulo de curvatura não ultrapasse 90° ; caso contrário, o interior do tubo poderá ser danificado e este poderá quebrar facilmente. Consulte a Figura 3-5.3.
- Cuide para que o tubo não afunde durante o processo de curvatura.
- Certifique-se de que a seção transversal do tubo a ser dobrado seja maior que 2/3 da área original; caso contrário, este não pode ser usado.

Figura 3-5.3: Tubulação com curvatura superior a 90°



5.4 Suportes da Tubulação de Refrigerante

Quando o ar condicionado está funcionando, a tubulação do refrigerante irá deformar (encolher, expandir, cair). Para evitar danos às tubulações, os cabides ou os suportes devem ser espaçados de acordo com os critérios da Tabela 3-5.2. Em geral, os tubos de gás e líquidos devem ser suspensos em paralelo e o intervalo entre os pontos de suporte deve ser selecionados de acordo com o diâmetro do tubo de gás.

Os isolamentos adequados devem ser fornecidos entre a tubulação e os suportes. Se forem utilizadas as cavilhas ou blocos de madeira, use uma madeira que tenha sido submetida a um tratamento de conservação.

As mudanças na direção do fluxo de refrigerante e na temperatura do refrigerante resultam em movimento, a expansão e o encolhimento da tubulação de refrigerante. Por tanto, a tubulação não pode ser fixada de forma muito forte, caso contrário pode ocorrer concentrações de tensão nas tubulações, aumentando a probabilidade de ruptura.

Tabela 3-5.2: Espaçamentos do suporte de tubulação de refrigerante

Tubo (mm)	Intervalo entre os pontos de suporte (m)	
	Tubulação Horizontal	Tubulação Vertical
< $\Phi 20$	1	1.5
$\Phi 20 - \Phi 40$	1.5	2
> $\Phi 40$	2	2.5

5.5 Operação de Soldagem por Brasagem

Tenha cuidado para evitar a formação de óxido no interior das tubulações de cobre durante a brasagem. A presença de óxido num sistema de refrigeração afeta negativamente o funcionamento de válvulas e compressores, levando a baixa eficiência ou até mesmo a falha do compressor. Para evitar a oxidação, durante a brasagem, o nitrogênio deve fluir através da tubulação de refrigerante.

Notas para instaladores



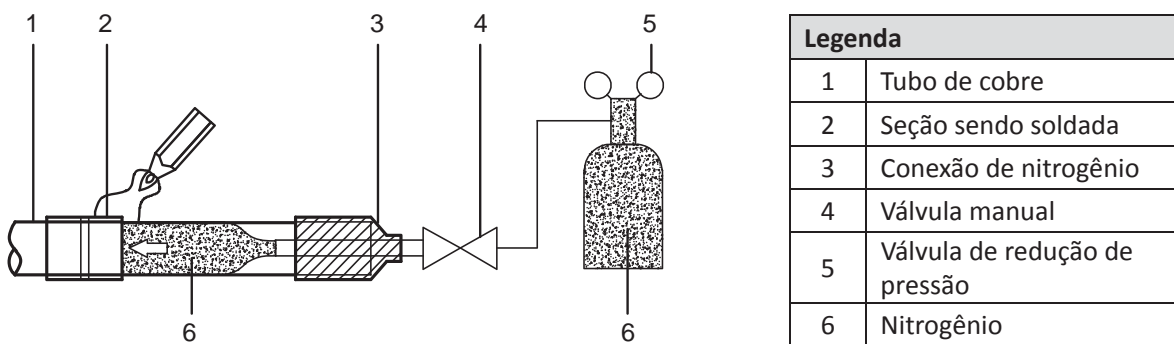
Aviso

- Nunca circule o oxigênio através de tubulações, pois isso provoca a oxidação e pode facilmente levar a uma explosão e é extremamente perigoso.
- Tome as precauções de segurança adequadas, tal como ter um extintor à mão, enquanto a brasagem é realizada.

Fluxo do nitrogênio durante a brasagem.

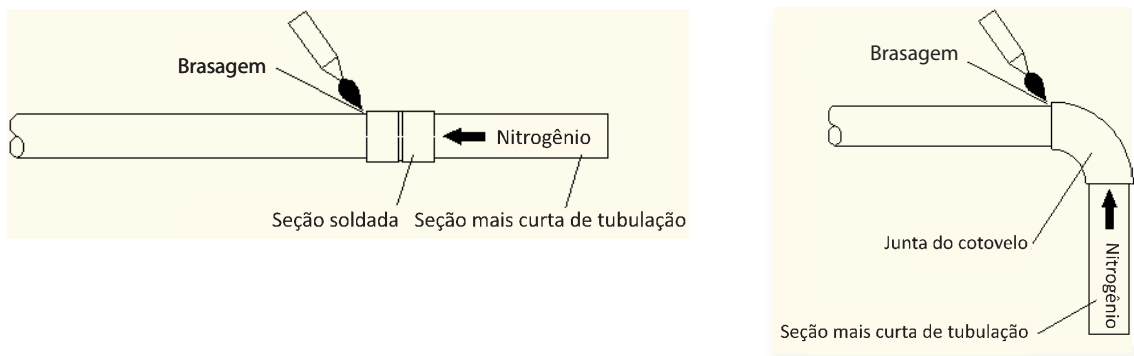
- Use uma válvula redutora de pressão para fluir o nitrogênio através de tubulação de cobre a 0,02-0,03 MPa durante a brasagem.
- Comece o fluxo antes do início da brasagem e assegure-se de que o nitrogênio passa continuamente através da seção sendo soldada até a soldagem estar completa e o cobre ter esfriado completamente.

Figura 3-5.4: Fluxo do nitrogênio através de tubulação durante a brasagem



- Ao juntar uma seção mais curta de tubulação para uma seção mais longa, flui o nitrogênio do lado mais curto para permitir um melhor deslocamento de ar com nitrogênio.
- Se a distância do ponto onde o nitrogênio entra na tubulação para a junta a ser soldada é longa, assegure que o nitrogênio flua durante um período de tempo suficiente para descarregar todo o ar da seção a ser soldada antes de iniciar a brasagem.

Figura 3-5.5: Fluindo o nitrogênio do lado mais curto durante a brasagem

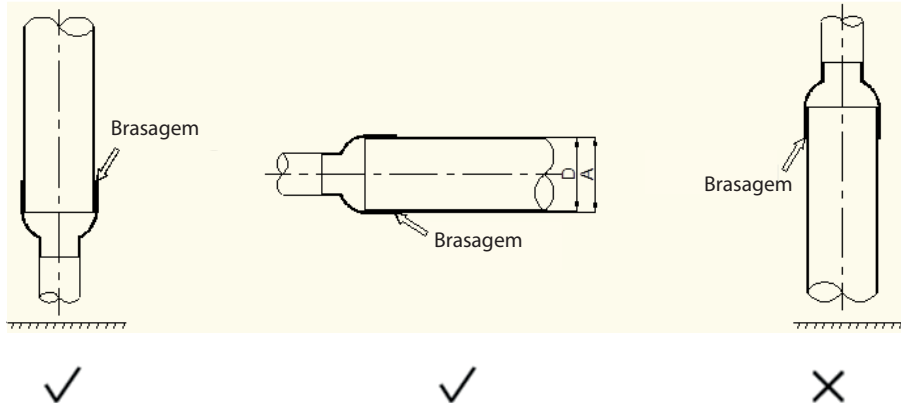


(cont.)

Orientação da tubulação durante a brasagem

A brasagem deve ser conduzida para baixo ou horizontalmente para evitar o vazamento de enchimento

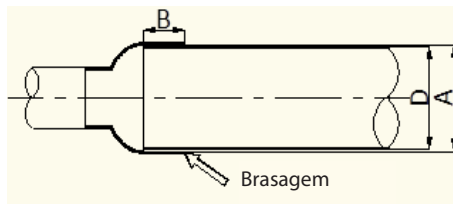
Figura 3-5.6: Orientação da tubulação durante a brasagem



Sobreposição de tubulação durante a brasagem

A Tabela 3-5.3 especifica a sobreposição de tubulação mínima admissível e o intervalo de tamanhos de espaços admissíveis para as juntas soldadas em tubulações de diferentes diâmetros. Também consulte a Figura 3-5.7.

Figura 3-5.7: Sobreposição de tubos e lacuna para as juntas soldadas



Legenda	
A	Diâmetro interno do tubo maior
D	Diâmetro exterior do tubo menor
B	Profundidade embutida (sobreposição)

Tabela 3-5.3: A sobreposição de tubagem e a lacuna para juntas soldadas¹

D (mm)	Mínimo Permitido B (mm)	Permitido A - D (mm)
5 < D < 8	6	0.05 - 0.21
8 < D < 12	7	
12 < D < 16	8	0.05 - 0.27
16 < D < 25	10	
25 < D < 35	12	0.05 - 0.35
35 < D < 45	14	

Notas:

1. Consulte as dimensões mostradas de A, B, D na Figura 3-5.7.

Funil

- Use um funil de liga de brasagem de cobre / fósforo (BCuP) que não requer fluxo.
- Não use fluxo. O fluxo pode causar corrosão das tubulações e pode afetar o desempenho do óleo do compressor.
- Não use anti-oxidantes durante a brasagem. O resíduo pode obstruir a tubulação e danificar os componentes.

5.6 Juntas de Derivação

Notas para os instaladores



- Use as juntas em forma de U, conforme especificado nos desenhos de construção - não substitua as juntas de derivação em forma de U com juntas de T.
- Para evitar a acumulação de óleo nas unidades externas, as juntas de derivação externa devem ser instaladas horizontalmente e não podem ser superiores às saídas de refrigerante da unidade externa. Consulte a Figura 3-5.9.
- As juntas de derivação internas podem ser instaladas horizontalmente ou verticalmente. As juntas de derivação horizontal deve ser instaladas em ângulo com a horizontal não superior a 10° , a fim de evitar uma distribuição desigual do refrigerante e as avarias possíveis. Consulte a Figura 3-5.8.

Figura 3-5.8: Orientação da junta de derivação

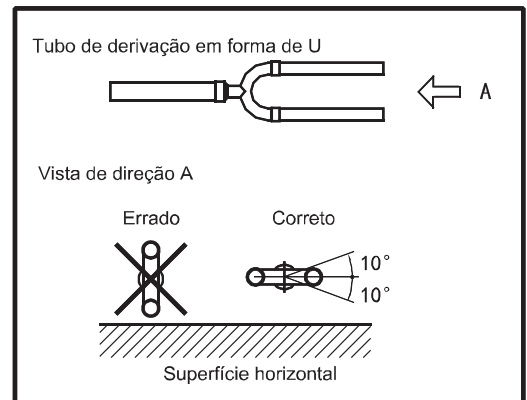
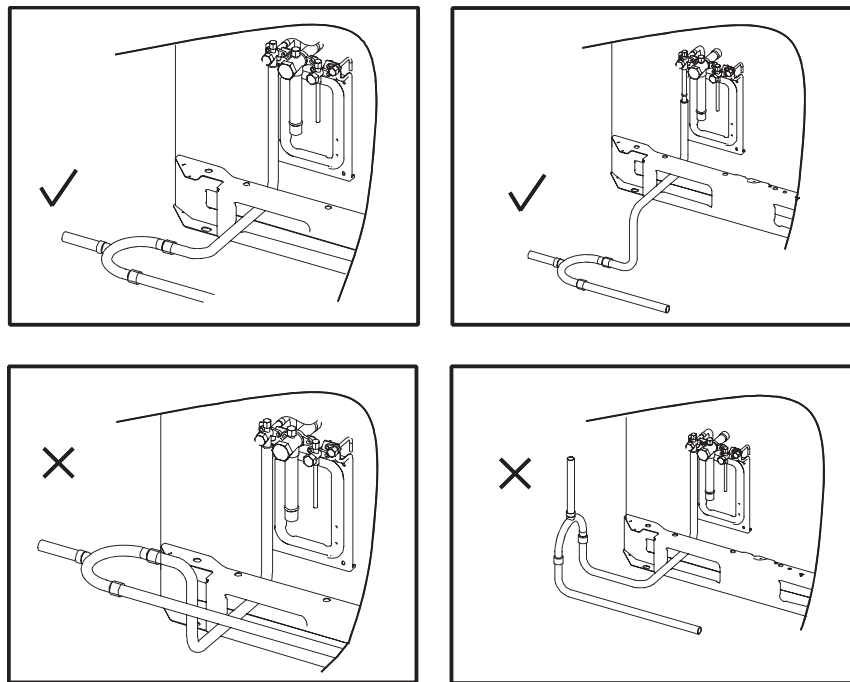


Figura 3-5.9: Instalação de juntas de derivação externas

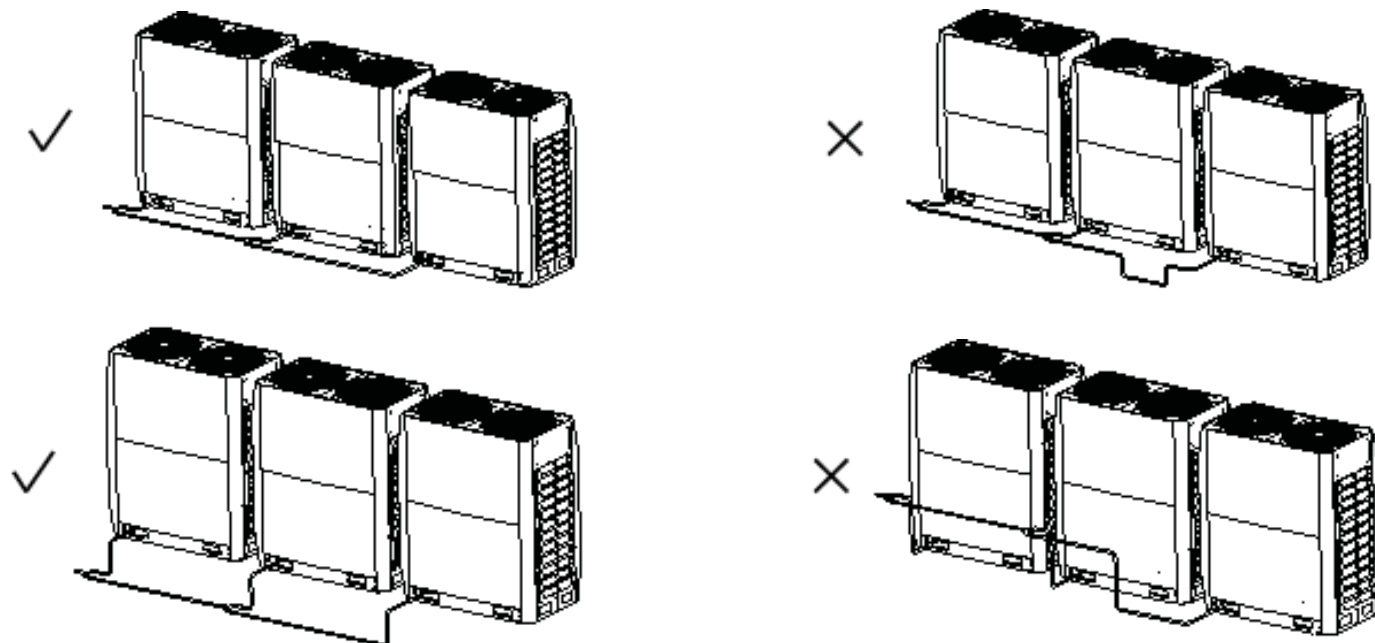


- Para garantir a distribuição uniforme do refrigerante, uma limitação é colocada sobre a proximidade das juntas nas curvas, outras juntas de derivação e as seções diretas das tubulação que levam às unidades internas. Consulte a Parte 3, 4.6 "Juntas de derivação"

5.7 Instalação do Sistema de Tubulação entre Unidades Externas

A tubulação que liga as unidades externas deve ser horizontal e não pode ser maior do que as saídas de refrigerante. Se for necessário, para evitar obstáculos, a tubulação pode ser deslocada verticalmente abaixo das saídas. Ao inserir um deslocamento vertical para evitar um obstáculo, toda a tubulação externa deve ser deslocada, em vez de apenas a seção adjacente ao obstáculo. Consulte a Figura 3-5.10.

Figura 3-5.10: Conexões de tubulação entre as unidades exteriores



A tubulação externa deve ser instalada numa caixa metálica para proteger contra a exposição à luz solar, à chuva, ao vento e outras causas potenciais de danos.

5.8 Limpeza da Tubulação

5.8.1 Objetivo

Para remover o pó, outras partículas e a umidade, que podem causar o mau funcionamento do compressor, se não for lavado antes do funcionamento do sistema, a tubulação do refrigerante deve ser lavada com nitrogênio. Conforme descrito na Parte 3, 5.1.1 “Procedimento de Instalação”, a lavagem do tubo deve ser realizada uma vez que as conexões das tubulações têm sido concluídas com a exceção das conexões finais para as unidades internas. Ou seja, a lavagem deve ser realizada uma vez que as unidades externas têm sido conectadas, mas antes que as unidades internas sejam conectadas.

5.8.2 Procedimento

Notas para os instaladores



Aviso

Use somente o nitrogênio para a lavagem. O dióxido de carbono corre o risco de condensar dentro da tubulação. O oxigênio, o ar, o refrigerante, os gases inflamáveis e gases tóxicos não podem ser utilizados para a lavagem. O uso de tais gases pode resultar em incêndio ou explosão.

Procedimento

Os lados do líquido e do gás podem ser lavados simultaneamente; alternativamente, um lado pode ser lavado primeiro e depois os passos de 1 a 8 repetidos, para o outro lado. O procedimento de lavagem é o seguinte:

1. Cubra as entradas e as saídas das unidades internas para evitar que a sujeira seja soprada durante a descarga do tubo. (A lavagem da tubulação deve ser realizada antes de conectar as unidades internas ao sistema de tubulação.)
2. Conecte uma válvula de redução de pressão a um cilindro de nitrogênio.
3. Conecte a saída da válvula redutora de pressão à entrada no lado líquido (ou gás) da unidade externa.
4. Utilize os tampões cegos para bloquear todas as aberturas laterais de líquido (exceto a abertura na unidade interior que está mais distante das unidades externas ("Unidade interna A" na Figura 3-5.11).
5. Comece a abrir a válvula do cilindro de nitrogênio e aumente gradualmente a pressão para 0,5 MPa.
6. Dê o tempo para que o nitrogênio flua até a abertura na unidade interna A.
7. Lave a primeira abertura:
 - a) Usando o material apropriado, bolsa ou um pano, pressione firmemente contra a abertura na unidade interna A.
 - b) Quando a pressão se torna demasiadamente elevada para bloquear com a mão, remova a mesma para permitir que o gás saia.
 - c) Lave repetidamente desta maneira até que nenhuma outra sujeira ou umidade seja eliminada da tubulação. Use um pano limpo para verificar se a sujeira ou a umidade foram eliminados. Sele a abertura uma vez que tenha sido lavada.
8. Lave as outras aberturas na mesma maneira, trabalhando em sequência da unidade interna A para as unidades externas. Consulte a Figura 3-5.12.
9. Uma vez que a lavagem está completa, feche todas as aberturas para evitar a entrada de poeira e de umidade.

Figura 3-5.11: Lavagem de tubulação com nitrogênio

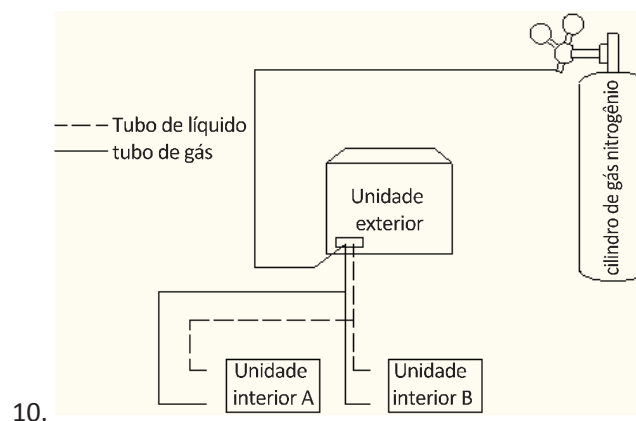
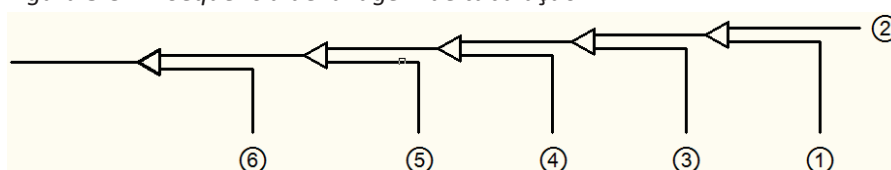


Figura 3-5.12: Sequência de lavagem de tubulação¹



Notas:

1. 1-2-3-4-5-6 trabalhando para as unidades externas.

5.9 Teste de estanqueidade

5.9.1 Objetivo

Para evitar as falhas causadas por vazamento de refrigerante, um teste de estanqueidade deve ser realizado antes do comissionamento do sistema.

5.9.2 Procedimento

Notas para os instaladores



Aviso

Somente o nitrogênio seco deve ser usado para testes de estanqueidade. O oxigênio, o ar, os gases inflamáveis e os gases tóxicos não podem ser utilizados para os testes de estanqueidade. O uso desses gases pode resultar em incêndio ou explosão.

Procedimento

O procedimento de teste de estanqueidade é o seguinte:

Passo 1

- Uma vez que o sistema de tubulação é completo e as unidades internas e externas foram sido conectadas, aplique -0,1MPa de vácuo na tubulação.

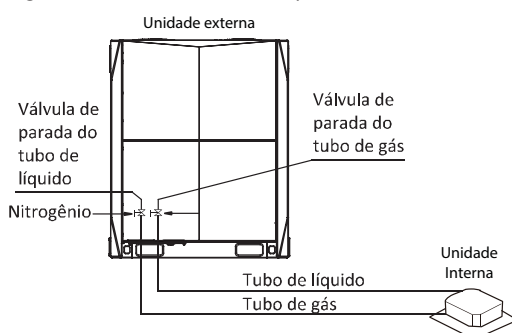
Passo 2

- Carregue a tubulação interna com o nitrogênio a 0.3MPa através das valvulas agulha nas válvulas de bloqueio de líquido e de gás e deixe por pelo menos 3 minutos (não abra as válvulas de bloqueio de líquido ou de gás). Observe o manômetro de pressão para verificar os vazamentos grandes. Se tiver um grande vazamento, o manômetro de pressão cairá rapidamente.
- Se não tiver grandes vazamentos, carregue a tubulação com nitrogênio a 1,5 MPa e deixe por pelo menos 3 minutos. Observe o manômetro de pressão para verificar as pequenas fugas. Se tiver um pequeno vazamento, o manômetro de pressão irá cair distintamente.
- Se não existir pequenos vazamentos, carregue a tubulação com nitrogênio a 4MPa e deixe por pelo menos 24 horas para verificar se tiver micro-vazamentos. Os micro-vazamentos são difíceis de detectar. Para verificar os micro vazamentos, permita qualquer alteração na temperatura ambiente durante o período de teste pelo ajuste da pressão de referência em 0,01MPa por 1 ° C de diferença de temperatura. Pressão de referência ajustada = pressão na pressurização + (temperatura na observação - temperatura na pressurização) x 0,01 MPa. Compare a pressão observada com a pressão de referência ajustada. Se forem iguais, a tubulação em passada no teste de estanqueidade. Se a pressão observada for menor do que a pressão de referência ajustada, a tubagem tem uma microfuga.
- Se o vazamento for detectado, consulte a Parte 3, 5.9.3 "Detecção de vazamento". Uma vez que o vazamento for encontrado e fixado, o teste de estanqueidade deve ser repetido.

Passo 3

- Se não continuar a secagem a vácuo direta (consulte a Parte 3, 5.10 "Secagem a vácuo"), uma vez que o teste de estanqueidade estiver completo, reduza a pressão do sistema para 0.5-0.8MPa e deixe o sistema pressionado até estar pronto para realizar o processo de secagem a vácuo.

Figura 3-5.13: Teste de estanqueidade



5.9.3 Detecção de vazamento

Notas para os instaladores



Os métodos gerais para identificar a origem de um vazamento são os seguintes:

1. Detecção de áudio: os vazamentos relativamente grandes são audíveis.
2. Detecção de toque: coloque a mão nas juntas para sentir os vazamentos de gás.
3. Detecção de água com sabão: os vazamentos pequenos podem ser detectados pela formação de bolhas quando a água com sabão é aplicada para uma junta.
4. Detecção de vazamento de refrigerante: para os vazamentos que são difíceis de detectar, a detecção de vazamento de refrigerante pode ser usada da seguinte forma:
 - a) Pressione a tubulação com nitrogênio a 0.3MPa.
 - b) Adicione o refrigerante na tubulação até que a pressão atinja 0,5 MPa.
 - c) Use um detector de refrigerante de halogênio para encontrar o vazamento.
 - d) Se a fonte de vazamento não puder ser encontrada, continue a carregar com refrigerante a uma pressão de 4MPa e depois procure novamente.

5.10 Secagem a vácuo

5.10.1 Objetivo

A secagem a vácuo deve ser realizada para remover a umidade e os gases não condensáveis do sistema. A remoção da umidade impede a formação de gelo e a oxidação da tubulação de cobre ou outros componentes internos. A presença de partículas de gelo no sistema causaria a operação anormal, enquanto as partículas de cobre oxidado podem causar os danos ao compressor. A presença de gases não condensáveis no sistema levaria a flutuações de pressão e ao desempenho fraco de troca de calor.

A secagem ao vácuo também fornece a detecção de vazamento adicional (além do teste de estanquidade de gases).

5.10.2 Procedimento

Notas para os instaladores



Durante a secagem a vácuo, uma bomba de vácuo é usada para baixar a pressão na tubulação, na medida que qualquer umidade presente evapora. Em 5mmHg (755mmHg abaixo da pressão atmosférica típica), o ponto de ebulição da água é de 0° C. Portanto, uma bomba de vácuo capaz de manter uma pressão de -756mmHg ou menor deve ser usada. Utilizando uma bomba de vácuo com uma descarga superior a 4L / s, recomenda-se um nível de precisão de 0,02mmHg.

Cuidado

- Antes de realizar a secagem a vácuo, confirme que todas as válvulas de bloqueio da unidade externa estejam firmemente fechadas.
- Uma vez que a secagem a vácuo é completada e a bomba de vácuo está parada, a pressão baixa na tubulação pode sugar o lubrificante da bomba de vácuo no sistema de ar condicionado. O mesmo pode acontecer se a bomba de vácuo parar inesperadamente durante o procedimento de secagem por vácuo. A mistura do lubrificante da bomba com o óleo do compressor pode causar o mau funcionamento do compressor e uma válvula de uma via deverá ser usada para evitar que o lubrificante da bomba de vácuo se filtre no sistema de tubulação.

Procedimento

O procedimento de secagem a vácuo é o seguinte:

Passo 1

- Conecte a mangueira azul (lado da pressão baixa) de um medidor de pressão à válvula de bloqueio do tubo de gás da unidade externa, a mangueira vermelha (lado de alta pressão) à válvula de parada do tubo de líquido da unidade externa e a mangueira amarela à bomba de vácuo.

Passo 2

- Inicie a bomba de vácuo e, em seguida, abra as válvulas do manômetro para iniciar o vácuo no sistema.
- Após 30 minutos, feche as válvulas do manômetro de pressão.
- Depois de mais 5 a 10 minutos, verifique o manômetro de pressão. Se o medidor voltar a zero, verifique se tiver os vazamentos na tubulação de refrigerante.

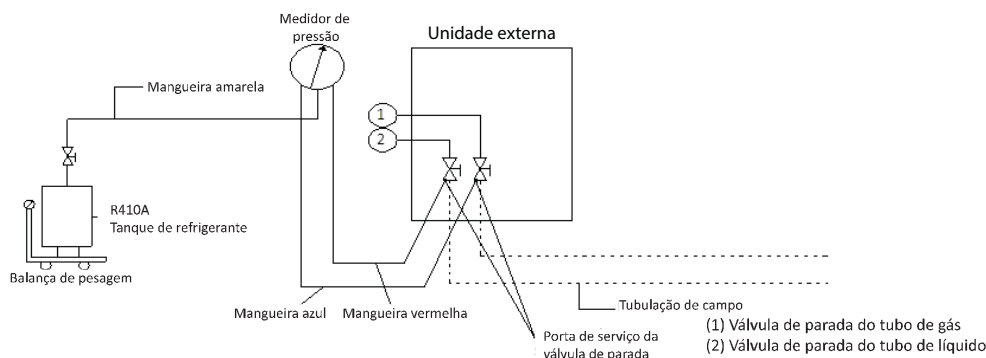
Passo 3

- Reabra as válvulas do manômetro e continue a secagem ao vácuo por pelo menos 2 horas e até se atingir uma diferença de pressão de 756mmHg ou mais. Uma vez que a diferença de pressão de pelo menos 756mmHg tem sido alcançada, continue a secar ao vácuo por 2 horas.

Passo 4

- Feche as válvulas do manômetro e depois pare a bomba de vácuo.
- Após 1 hora, verifique o manômetro. Se a pressão na tubulação não tem aumentado, o procedimento está concluído. Se a pressão tem aumentado, verifique se tiver vazamentos.
- Após a secagem ao vácuo, **mantenha as mangueiras azuis e vermelhas conectadas ao manômetro e às válvulas de parada da unidade externa**, em preparação para o carregamento de refrigerante (consulte a Parte 3, 8 "Refrigerante de carga").

Figura 3-5.14: Secagem a vácuo



Manômetro de pressão

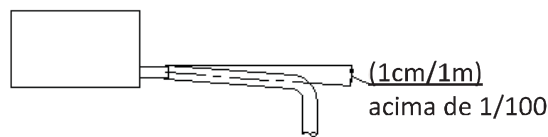
6. Projeto da Tubulação de Drenagem

6.1 Considerações de Projeto

O projeto da tubulação de drenagem deve levar em conta as seguintes considerações:

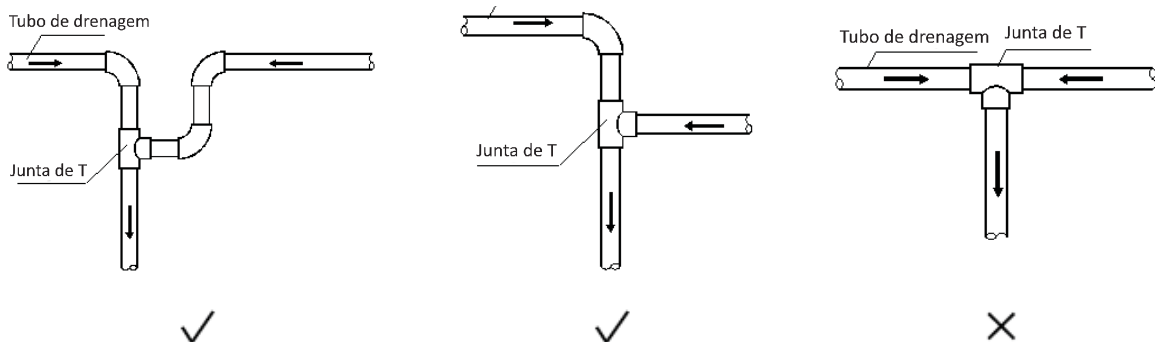
- A tubulação de drenagem de condensado da unidade interna precisa ser de diâmetro suficiente para transportar o volume de condensado produzido nas unidades internas e instalado numa inclinação suficiente para permitir a drenagem. É preferível que a descarga seja o mais próximo possível das unidades internas.
- Para evitar que a tubulação de drenagem se torne excessivamente longa, deve-se considerar a instalação de vários sistemas de tubulação de drenagem, para que cada sistema tenha seu ponto de drenagem .
- A tubulação de drenagem deve levar em consideração a necessidade de manter um inclinação, para que o condensado seja drenado.. Evitando os obstáculos, como vigas e condutas. A inclinação da tubulação de dreno deve ficar a pelo menos 1: 100 afastado das unidades internas. Consulte a Figura 3-6.1.

Figura 3-6.1: Requisito mínimo de declive da tubulação de drenagem



- Para evitar o refluxo e outras complicações em potencial , dois tubos de drenagem horizontais não devem encontrar-se no mesmo nível. Consulte a Figura 3-6.2 para os arranjos de conexão adequados. Tais arranjos também permitem que a inclinação dos dois tubos horizontais seja selecionada de forma independente.

Figura 3-6.2: As juntas de tubulação de drenagem - as configurações corretas e incorretas



- A tubulação de drenagem do ramo deve juntar a tubulação de drenagem principal do topo, como mostrado na Figura 3-6.3.
- O espaçamento recomendado do suporte / cabide é de 0,8 - 1,0 m para tubulações horizontais e 1,5 - 2,0 m para tubagens verticais. Cada seção vertical deve ser equipada com pelo menos dois suportes. Para a tubulação horizontal, o espaçamento maior do que os encaminhamentos recomendados para flacidez e deformação do perfil do tubo nos suportes que impede o fluxo de água e, portanto, deve ser evitado.
- As aberturas de ventilação devem ser montadas no ponto mais alto de cada sistema de tubulação de drenagem para garantir que a condensação seja descarregada suavemente. As curvaturas em U ou as articulações do cotovelo devem ser usadas de modo que as aberturas voltem para baixo, para evitar que as poeiras entrem na tubulação. Consulte a Figura 3-6.5. As aberturas de ventilação não podem ser instaladas muito perto das bombas de elevação da unidade interna.

Figura 3-6.3: Tubulação de drenagem de derivação unindo a tubulação de drenagem principal

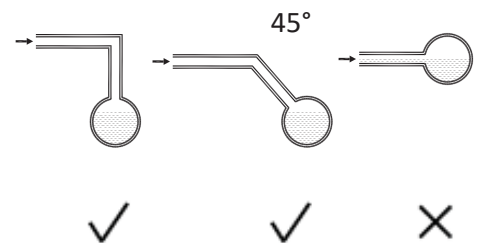


Figura 3-6.4: Efeito do suporte insuficiente da tubulação de drenagem

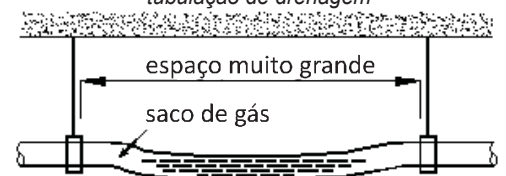
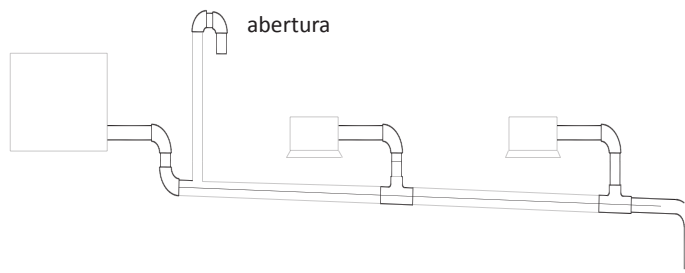


Figura 3-6.5: Saídas de ar dos tubos de drenagem



- A tubulação de drenagem do ar condicionado deve ser instalada separadamente de resíduos, água da chuva e outros tubos de drenagem e não pode entrar em contato direto com o chão.
- O diâmetro dos tubos de drenagem não pode ser inferior à conexão de tubulação de drenagem das unidades internas.
- Para permitir a inspeção e manutenção, os grampos de tubulação fornecidos com unidades devem ser usados para fixar a tubulação de drenagem para unidades internas - o adesivo não pode ser usado.
- O isolamento térmico deve ser adicionado à tubulação de drenagem para evitar a formação de condensação. O isolamento térmico deve se estender até a conexão com a unidade interna.
- As unidades com bombas de drenagem devem ter sistemas de tubulação de drenagem separados de sistemas que utilizam drenagem natural.

6.2 Cotovelo de armazenagem de água do tubo de drenagem

No caso de uma unidade interna com grande pressão negativa na saída da placa de contenção de água, o tubo de drenagem deve ser equipado com um cotovelo de armazenagem de água.

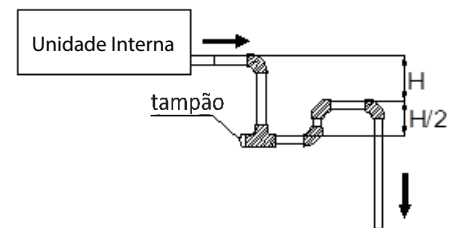
Funcionamento do cotovelo de armazenagem de água:

Quando a unidade interna estiver em funcionamento, evite causar pressão negativa para não dificultar a drenagem ou soprar água para fora da saída de ar.

Instalação do cotovelo de armazenagem de água:

1. Instale o cotovelo de armazenagem de água como mostrado na figura ao lado: H deve ficar acima de 50mm.
2. Instale um cotovelo de armazenagem de água em cada unidade.
3. Ao instalar, pense que deve ser conveniente para a limpeza futura.

Figura 3-6.6: Cotovelo de armazenagem de água do tubo de drenagem



6.3 Seleção de diâmetros de tubulação

Selecione os diâmetros da tubulação de drenagem de derivação (a conexão da tubulação de drenagem para cada unidade) de acordo com o volume de fluxo da unidade interna e selecione os diâmetros da tubulação de drenagem principal de acordo com o volume de fluxo combinado das unidades internas. Use uma suposição de projeto de 2 litros de condensado por HP. Por exemplo, o volume de fluxo combinado de três unidades 2HP e duas unidades 1.5HP seria calculado da forma seguinte:

$$\text{Volume de fluxo combinado} = 3 \times 2 \text{ L/HP/h} \times 2\text{HP} = 12\text{L/h} + 2 \times 2 \text{ L/HP/h} \times 1.5\text{HP}$$

Tabelas 3-6.1 e 3-6.2 especificam os diâmetros de tubulação necessários para os tubos de derivação horizontal e vertical e para a tubulação principal. Preste atenção que a tubulação principal deve usar PVC40 ou maior.

Tabela 3-6.1: Diâmetros de tubulação de drenagem horizontal

Tubulação PVC	Diâmetro nominal (mm)	Capacidade (L/h)		Observações
		Declive 1:50	Declive 1:100	
PVC25	25	39	27	Somente tubulação de derivação
PVC32	32	70	50	
PVC40	40	125	88	Tubulação de derivação ou principal
PVC50	50	247	175	
PVC63	63	473	334	

Tabela 3-6.2: Diâmetros de tubulação de drenagem vertical

Tubulação PVC	Diâmetro nominal (mm)	Capacidade(L/h)	Observações
PVC25	25	220	Somente tubulação de derivação
PVC32	32	410	
PVC40	40	730	Tubulação de derivação ou principal
PVC50	50	1440	
PVC63	63	2760	
PVC75	75	5710	
PVC90	90	8280	

6.4 Tubulação de Drenagem para Unidades com Bombas de Elevação

As tubulações de drenagem para as unidades com bombas de elevação devem considerar as recomendações abaixo:

- Uma seção inclinada para baixo deve seguir imediatamente a seção de elevação verticalmente adjacente à unidade, caso contrário, ocorrerá um erro da bomba de água. Consulte a Figura 3-6.7.
- As aberturas de ventilação não podem ser instaladas em seções verticalmente elevadas de tubulação de drenagem, caso contrário a água seria descarregada através da ventilação ou o fluxo de água seria impedido.

Figura 3-6.7: Seção inclinada para baixo da tubulação de drenagem



6.5 Instalação da tubulação de drenagem

Notas para instaladores



A instalação da tubulação de drenagem deve prosseguir na ordem seguinte:

Instalação da unidade interna

Instalação de tubulação de drenagem

Teste de estanqueidade

Isolamento de tubagens de dreno

Cuidado

- Certifique-se que todas as juntas estão firmes e, uma vez que o tubo de drenagem é conectado, realize o teste de estanqueidade e o teste de fluxo de água.
- Não conecte a tubulação de drenagem do ar condicionado a tubulações de resíduos, água da chuva ou tubulações de drenagem de outros sistemas.
- Para as unidades com bombas de drenagem, verifique se as mesmas funcionam corretamente, adicione água na bandeja de drenagem e após ligue a unidade. Para permitir a inspeção e manutenção, os grampos de tubos fornecidos com unidades devem ser usados para encaixar a tubulação de drenagem às unidades internas - Adesivo não pode ser usado.

6.6 Teste de Estanquidade e Vazão de Água

Uma vez que a instalação de um sistema de tubulação de drenagem é completa, os testes de estanquidade e de vazão de água devem ser realizados.

Notas para os instaladores



Teste de estanquidade

- Encha a tubulação com água e teste as fugas durante um período de 24 horas.

Teste de fluxo de água (teste de drenagem natural)

- Encha lentamente a bandeja de drenagem de cada unidade interna com pelo menos 600 ml de água através da válvula de inspeção e verifique se a água for descarregada através da saída da tubulação de drenagem.

Cuidado

- O bujão de drenagem na bandeja de drenagem é para remover a água acumulada antes de realizar a manutenção da unidade interna. Durante a operação normal, o dreno deve ser encaixado para evitar a fuga.

7. Isolamento Térmico

7.1 Isolação de tubulação de refrigerante

7.1.1 Objetivo

Durante a operação, a temperatura da tubulação de refrigerante varia. O isolamento é necessário para garantir o desempenho da unidade e a vida útil do compressor. Durante o resfriamento, a temperatura do tubo de gás pode ser muito baixa. A isolação evita a formação de condensação na tubulação. Durante o aquecimento, a temperatura do tubo de gás pode atingir 100°C. O isolamento serve como a proteção necessária contra queimaduras.

7.1.2 Seleção dos materiais de isolamento

O isolamento da tubulação de refrigerante deve ser a espuma de células fechadas de classificação de resistência ao fogo B1 que pode suportar uma temperatura constante de mais de 120°C e que cumpra com toda a legislação aplicável.

7.1.3 Espessura do isolamento

As espessuras mínimas para isolamento de tubulação de refrigerante são especificadas na Tabela 3-7.1. Em ambientes quentes e úmidos, a espessura do isolamento deve ser aumentada para além das especificações na Tabela 3-7.1.

Tabela 3-7.1: Espessura do isolamento da tubulação de refrigerante

Diâmetro externo da tubulação (mm)	Espessura mínima de isolamento (mm)
Φ6.35	15
Φ9.53	
Φ12.7	
Φ15.9	20
Φ19.1	
Φ22.2	
Φ25.4	
Φ28.6	
Φ31.8	
Φ38.1	25
Φ41.3	
Φ44.5	
Φ54.0	

7.1.4 Instalação de isolamento de tubulação

Com a exceção do isolamento de juntas, o isolamento deve ser aplicado às tubulações antes de fixar a tubulação no lugar. O isolamento nas juntas da tubulação de refrigerante deve ser aplicado depois que o teste de estanquidade tiver sido concluído.

Notas para os instaladores



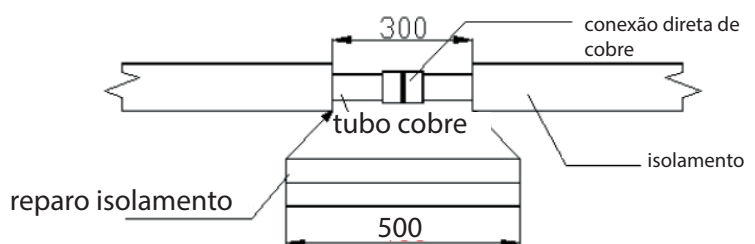
- A instalação de isolamento deve ser realizada de forma adequada ao tipo de material de isolamento que está sendo usado.
- Confirme que não existam as lacunas nas juntas entre as seções de isolamento.
- Não aplique a fita firme demais, pois isso pode encolher o isolamento, reduzindo as propriedades isolantes e levando a condensação e perda de eficiência.
- Isole os tubos de gás e de líquido separadamente, caso contrário, a troca de calor entre os dois lados afetará bastante a eficiência.
- Não ligue separadamente os tubos de gás e de líquido isolados muito firmemente, pois isso pode danificar as juntas entre as seções de isolamento.

7.1.5 Instalação de isolamento de juntas

O isolamento nas juntas da tubulação de refrigerante deve ser instalado após o teste de estanquidade de gás ter sido concluído com sucesso. O procedimento em cada junta é o seguinte:

1. Corte uma seção de isolamento de 50 a 100mm por mais que o espaço a ser preenchido. Confirme que as aberturas transversais e longitudinais sejam cortadas uniformemente.
2. Embuta a seção na lacuna para assegurar que as extremidades se encaixem firmemente nas seções de isolamento de ambos os lados da lacuna.
3. Cole o corte longitudinal e as juntas com as seções de isolamento de ambos os lados da lacuna.
4. Sele as costuras com fita.

Figura 3-7.1: Instalação de isolamento de juntas (unidade: mm)



7.2 Isolamento de tubulação de drenagem

1. Selecione o tubo de borracha/plástico com classificação de proteção a chama B1.
2. A espessura da camada de isolamento deve ficar normalmente acima de 10mm.
3. Certifique-se de que o isolamento da tubulação de drenagem adjacente à saída da água de drenagem da unidade interna seja fixado à mesma usando adesivo, para evitar condensação e gotejamento.
4. O tubo instalado na parede não deve receber isolamento.
5. Use cola específica para colar a costura dos materiais de isolamento térmico e então una com borracha ou fita adesiva plástica. A largura da fita não deve ter menos de 5cm. Verifique se está firme e evite a condensação.

7.3 Isolamento de condutas

- O isolamento adequado deve ser adicionado às linhas de acordo com toda a legislação aplicável.

8. Carregamento de refrigerante

8.1 Cálculo da carga adicional de refrigerante

A carga de refrigerante adicional requerida depende dos comprimentos e os diâmetros dos tubos de líquido externos e internos. A Tabela 3-8.1 mostra a carga adicional de refrigerante requerida por metro de comprimento de tubo equivalente para os diâmetros diferentes do tubo. A carga total de refrigerante adicional é obtida por somar os requisitos de carga adicional para cada um dos tubos de líquido externos e internos, como na fórmula seguinte, onde L_1 a L_8 representam os comprimentos equivalentes dos tubos de diâmetros diferentes. Assuma 0,5 m para o comprimento de tubo equivalente de cada junta de derivação.

$$\begin{aligned} \text{Carga adicional de refrigerante } R \text{ (kg)} &= L_1 (\Phi 6.35) \times 0.022 \\ &+ L_2 (\Phi 9.53) \times 0.057 \\ &+ L_3 (\Phi 12.7) \times 0.110 \\ &+ L_4 (\Phi 15.9) \times 0.170 \\ &+ L_5 (\Phi 19.1) \times 0.260 \\ &+ L_6 (\Phi 22.2) \times 0.360 \\ &+ L_7 (\Phi 25.4) \times 0.520 \\ &+ L_8 (\Phi 28.6) \times 0.680 \end{aligned}$$

Tabela 3-8.1: Carga adicional de refrigerante

Tubulação lateral de líquido (mm)	Carga de refrigerante adicional por metro de comprimento equivalente de tubulação (kg)
Φ6.35	0.022
Φ9.53	0.057
Φ12.7	0.110
Φ15.9	0.170
Φ19.1	0.260
Φ22.2	0.360
Φ25.4	0.520
Φ28.6	0.680

8.2 Adicionando Refrigerante

Notas para os instaladores



Cuidado

- Apenas carregue o refrigerante após realizar um teste de estanquidade e a secagem a vácuo.
- Nunca carregue mais refrigerante do que o necessário, pois pode levar a quebra do compressor.
- Utilize apenas refrigerante R410A - o carregamento com uma substância inadequada pode causar explosões ou acidentes.
- Use as ferramentas e os equipamentos projetados para o uso com R410A para garantir a resistência à pressão necessária e para impedir que os materiais estranhos entrem no sistema.
- O refrigerante deve ser tratado de acordo com a legislação aplicável.
- Use sempre as luvas de proteção e proteja os seus olhos quando carregar o refrigerante.
- Abra os recipientes de refrigerante lentamente.

Procedimento

O procedimento para adicionar o refrigerante é o seguinte:

Passo 1

- Calcule a carga adicional de refrigerante R (kg) (veja a Parte 3, 8.1 "Cálculo da carga adicional de refrigerante").

Passo 2

- Coloque um tanque de refrigerante R410A numa escala de pesagem. Vire o tanque para baixo para garantir que o refrigerante seja carregado no estado líquido. (R410A é uma mistura de dois químicos compostos diferentes. O carregamento de R410A gasoso no sistema pode significar que o refrigerante carregado não é da composição correta).
- Após a secagem a vácuo (veja a Parte 3, 5.10 "Secagem a vácuo"), as mangueiras de manômetro azul e vermelho ainda devem ser conectadas ao manômetro e às válvulas de parada da unidade principal.
- Conecte a mangueira amarela do medidor de pressão ao tanque de refrigerante R410A.

(cont.)

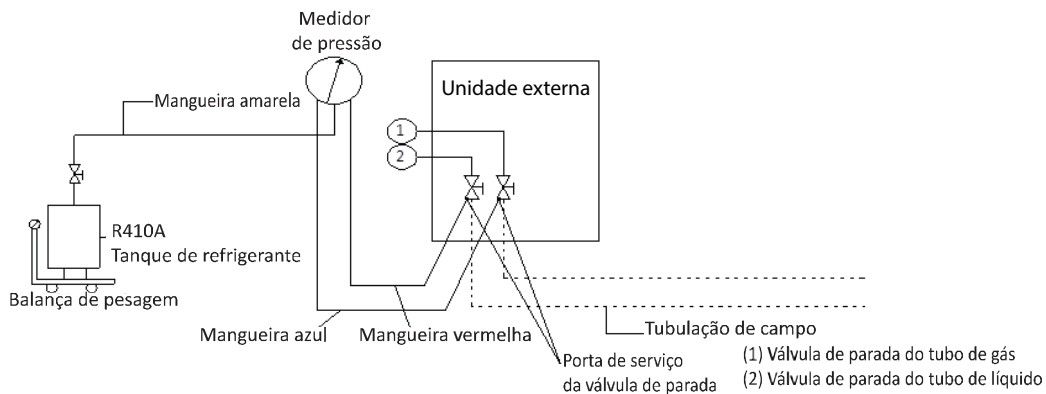
Passo 3

- Abra a válvula onde a mangueira amarela encontra o manômetro e abra o tanque de refrigerante ligeiramente para deixar o refrigerante eliminar o ar. Cuidado: abra o tanque lentamente para evitar o congelamento da mão.
- Ajuste a escala de pesagem para zero.

Passo 4

- Abra as três válvulas no manômetro para começar a carregar o refrigerante.
- Quando a quantidade carregada atinge R (kg), feche as três válvulas. Se a quantidade carregada não atinge R(kg), e nenhum refrigerante adicional pode ser carregado, feche as três válvulas no manômetro, execute a unidade externa no modo de resfriamento e abra as válvulas amarelas e azuis. Continue a carregar até completar e atingir o R(kg), depois feche as válvulas amarelas e azuis. Nota: Antes de executar o sistema, confirme para completar todas as verificações de pré-comissionamento conforme listado na Parte 3, 11.3 "Verificações de pré-comissionamento" e certifique-se de abrir todas as válvulas de bloqueio, pois a operação do sistema com as válvulas de fechadas danificaria o compressor.

Figura 3-8.1: Carregamento de refrigerante



Manômetro

9. Instalação Elétrica

9.1 Geral

Notas para instaladores

Cuidado

- Toda a instalação e fiação devem ser realizadas por profissionais competentes e adequadamente qualificados, certificados e credenciados e de acordo com toda a legislação aplicável.
- Os sistemas elétricos devem ser fundamentados de acordo com toda a legislação aplicável.
- Os disjuntores de sobrecorrente e os disjuntores de corrente residual (os interruptores de circuito de falha à terra) devem ser usados de acordo com toda a legislação aplicável.
- Os padrões de fiação mostrados neste manual são apenas guias gerais de conexão e não se destinam, nem incluem todos os detalhes, a qualquer instalação específica.
- A tubulação de refrigerante, a fiação de energia e a fiação de comunicação normalmente são executadas em paralelo. A linha de alimentação e o fio de controle não podem ser unidos à tubulação de refrigerante. É necessário passar pelo tubo do fio e distribuir separadamente. O espaço entre a linha de controle e o cabo de força deve ser de pelo menos 500mm.

9.2 Fiação de fonte de alimentação

O projeto e a instalação da fiação da fonte de alimentação devem respeitar os seguintes requisitos:

- Devem ser fornecidas fontes de alimentação separadas para as unidades internas e externas.
- Quando cinco ou mais unidades externas são instaladas, a proteção de corrente residual adicional (a proteção contra queda de corrente) deve ser instalada como mostrado na Figura 3-9.1.
- Todas as unidades internas do sistema (ou seja, todas as unidades internas conectadas à mesma unidade externa) devem ser ligadas ao mesmo circuito de energia com a mesma fonte de alimentação, a proteção contra sobrecorrente e a corrente residual (a proteção contra vazamentos) e o comutador manual, conforme mostrado na Figura 3-9.2. Não instale os protetores separados ou os interruptores manuais para cada unidade interna. Todas as unidades internas de um sistema devem ser ligadas simultaneamente. A razão para isso é que, se uma unidade interna que está funcionando foi desligada de repente enquanto as outras unidades internas continuavam funcionando, o evaporador da unidade desligada congelaria, pois o refrigerante continuaria fluindo para aquela unidade (a válvula de expansão ainda estaria aberta), mas o ventilador teria parado. As unidades internas que permanecem em execução não obteriam o refrigerante suficiente, então o desempenho delas poderá ser prejudicado. Além disso, o refrigerante líquido que retorna diretamente ao compressor da unidade desligada causaria quebra do compressor.
- Para o dimensionamento do fio de alimentação da unidade externa e o dimensionamento do disjuntor, consulte a Tabela 2-6.1 na Parte 2, 6 “Características elétricas”.

Figura 3-9.1: Fiação da fonte de alimentação da unidade externa

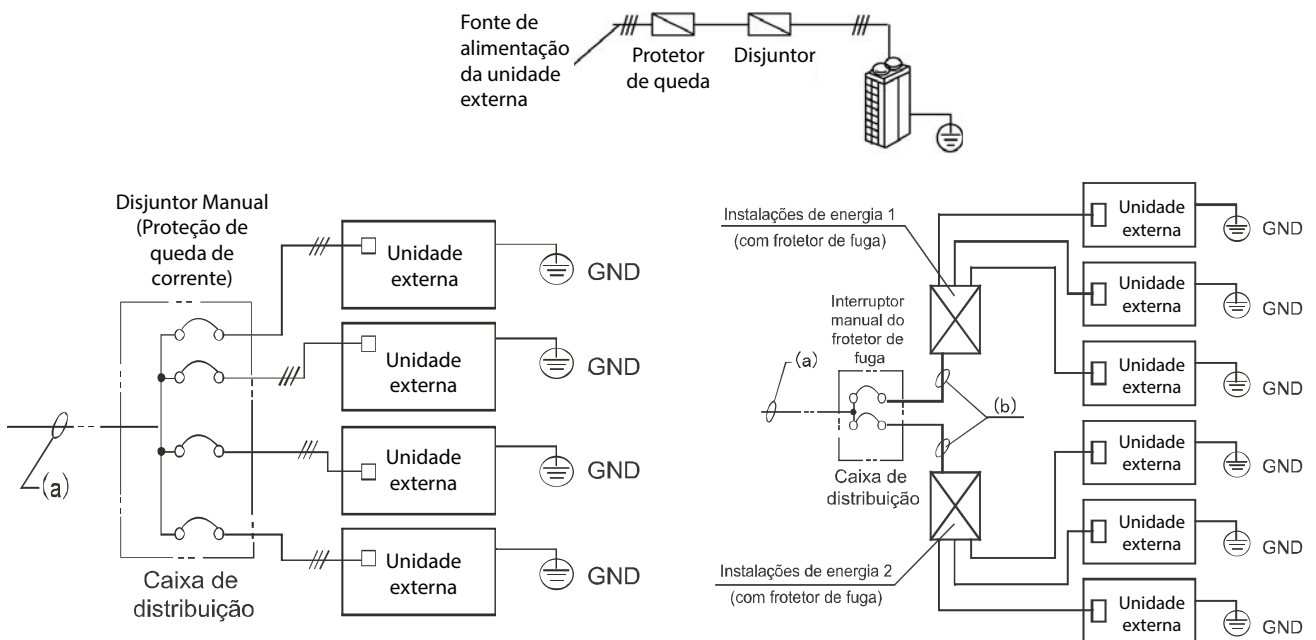
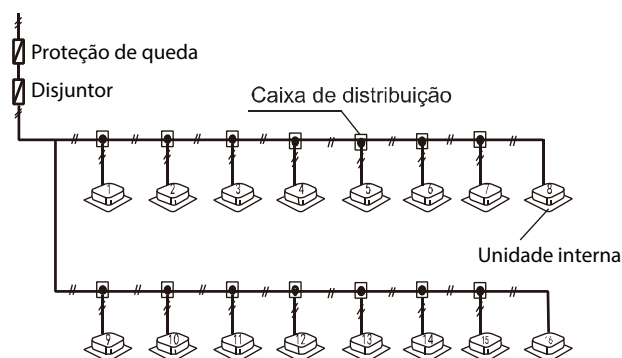


Figura 3-9.2: Fiação da fonte de alimentação da unidade interna

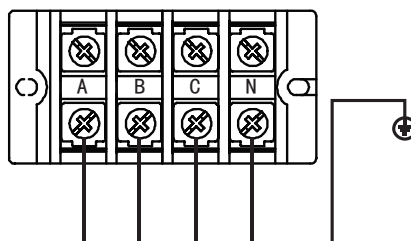


Notas para os instaladores



A fonte de alimentação trifásica, 380-415V, 50 ou 60Hz deve ser conectada aos terminais da fonte de alimentação da unidade externa como mostrado na Figura 3-9.3.

Figura 3-9.3: Terminais da fonte de alimentação de 3 fases de unidades externas



9.3 Fiação de comunicação

O projeto e a instalação da fiação de comunicação devem respeitar os seguintes requisitos:

- O cabo blindado de três núcleos de 0,75 mm² deve ser usado para a fiação de comunicação. Usar outros tipos de cabo pode causar interferência e o mau funcionamento.

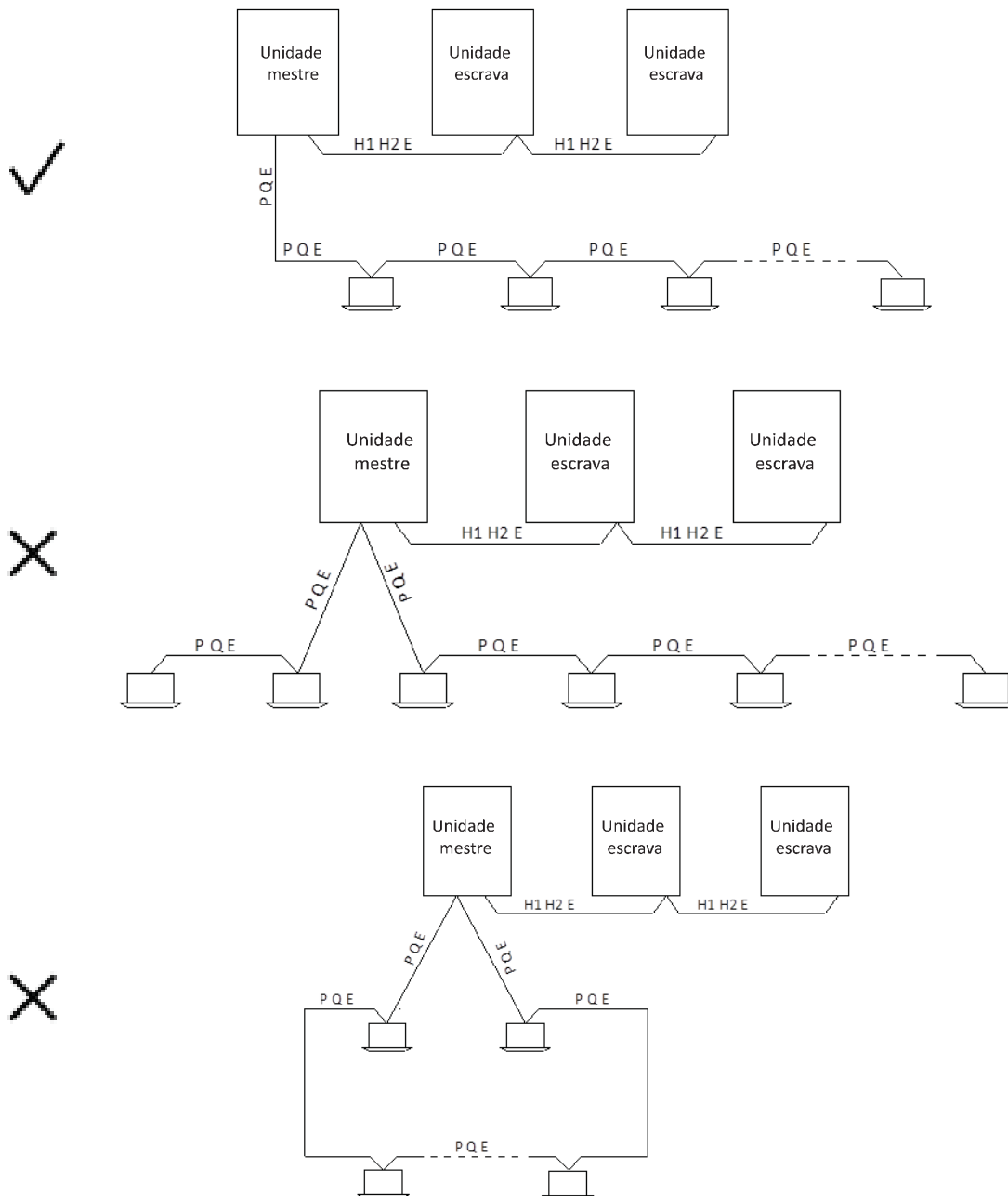
- **Fiação de comunicação interna:**

- Os fios de comunicação P Q E devem ser conectados uma unidade após a outra em cadeia da unidade externa à unidade interna. Na unidade interna final, um resistor de 120Ω deve ser conectado entre os terminais P e Q. Após a unidade interna final, a fiação de comunicação não deve voltar para a unidade externa - isto é, não tente formar um circuito fechado.
- Os fios de comunicação P e Q e NÃO podem ser aterrados.
- As redes de blindagem dos fios de comunicação devem ser conectadas e aterradas. A ligação à terra pode ser obtida conectando-se à caixa metálica adjacente aos terminais P Q E da caixa de controle elétrico da unidade externa.

- **Fiação de comunicação externa:**

- Os fios de comunicação H1 H2 E devem ser conectados uma unidade após a outra em cadeia da unidade externa mestre à unidade final auxiliar exterior, conforme mostrado na Figura 3-9.4.

Figura 3-9.4: Configurações de fiação de comunicação - exemplos corretos e incorretos



Notas para os instaladores



Os fios de comunicação devem ser conectados aos terminais da unidade externa mestre indicados na Figura 3-9.5 e na Tabela 3-9.1.

Cuidado

- A fiação de comunicação tem polaridade. Tenha cuidado para conectar os pólos corretamente..

Figura 3-9.5: Terminais de comunicação da unidade externa mestre.

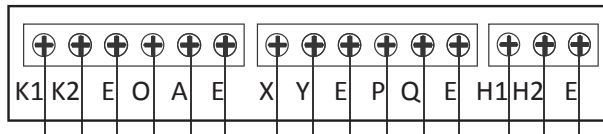
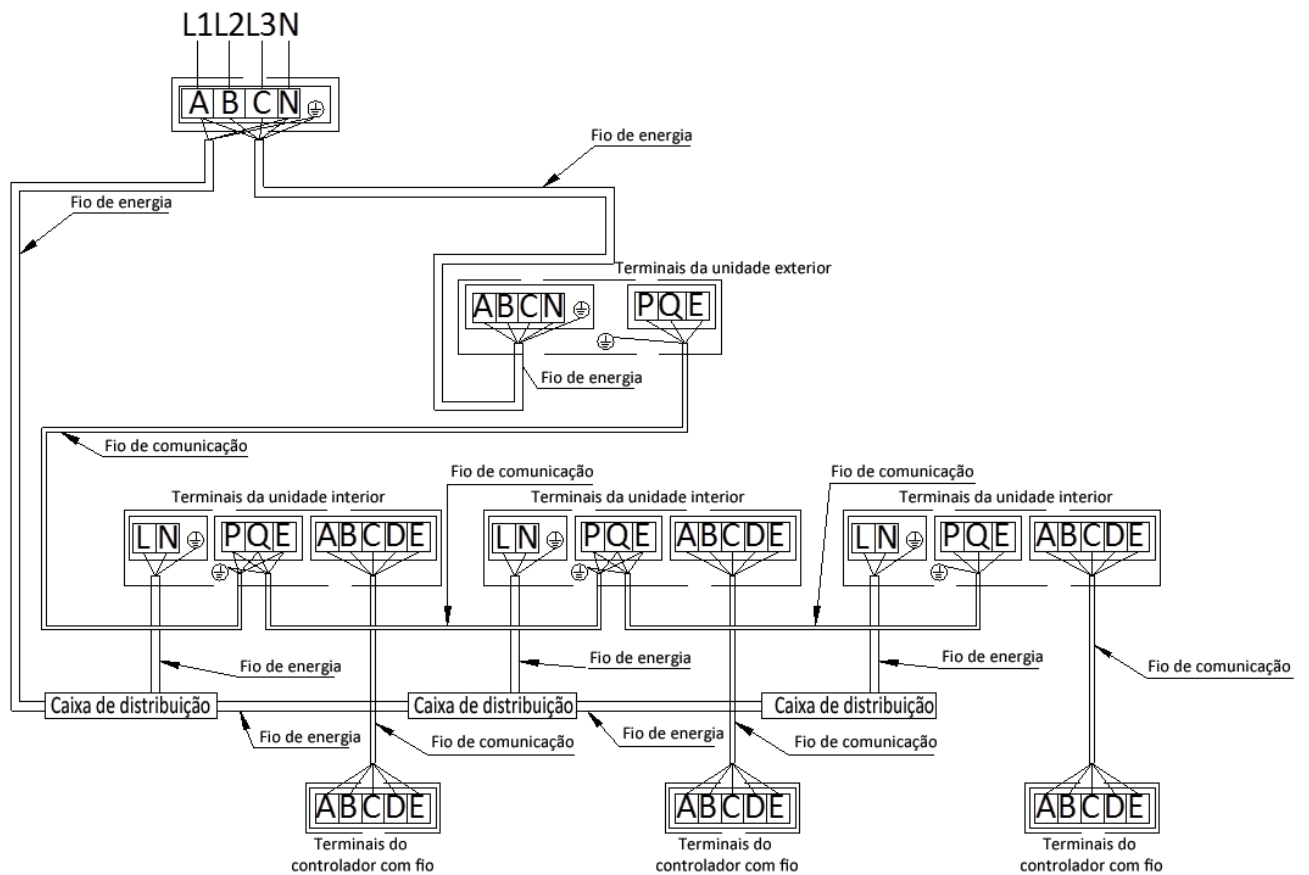


Tabela 3-9.1: Conexões de comunicação

Terminais	Conexão
K1 K2 E	Conecte ao monitor centralizado da unidade externa
O A E	Conecte ao medidor digital de energia
X Y E	Conecte ao controlador centralizado da unidade interna
P Q E	Conexão entre as unidades internas e a unidade externa mestre
H1 H2 E	Conexão entre as unidades exteriores

9.4 Exemplo de fiação

Figura 3-9.6: Exemplo de fiação de energia e comunicação do sistema



10. Instalação em Áreas de Alta Salinidade

10.1 Cuidado

Não instale as unidades externas onde possam estar diretamente expostas a maresia. A corrosão, particularmente no condensador e nas aletas do evaporador, pode causar o mau funcionamento do produto ou funcionar com baixa eficiência.

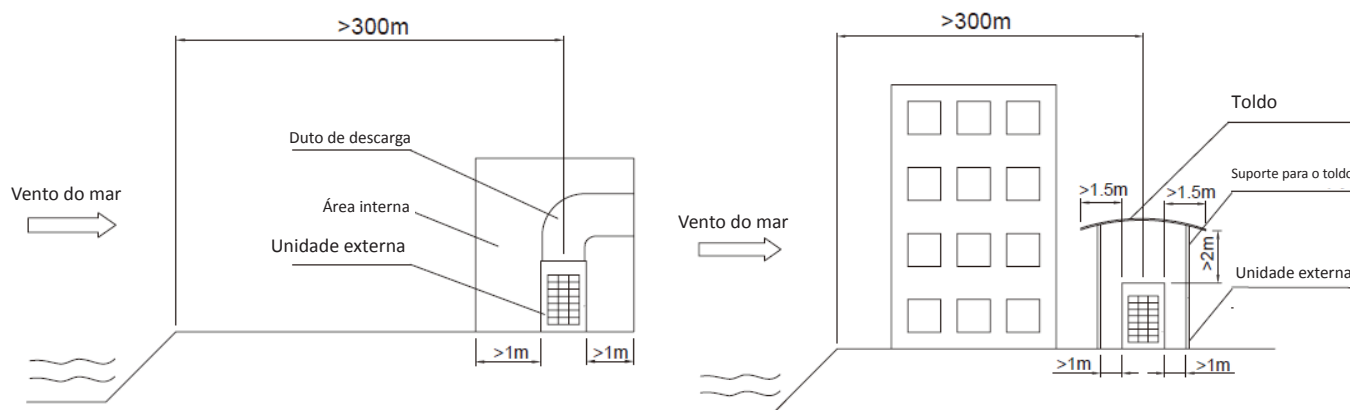
As unidades externas instaladas em locais à beira-mar devem ser colocadas de modo a evitar a exposição direta ao ar do mar e as opções adicionais de tratamento anticorrosivo devem ser selecionadas, caso contrário, a vida útil das unidades externas será seriamente afetada.

O ar condicionado instalado em locais à beira-mar deve ser funcionado regularmente, pois o funcionamento dos ventiladores da unidade externa ajuda a evitar a acumulação de sal nos trocadores de calor da unidade externa.

10.2 Posicionamento e Instalação

As unidades externas devem ser instaladas a 300 m ou mais acima do nível do mar. Se possível, locais internos com bastante ventilação devem ser escolhidos. (Ao instalar as unidades externas no interior, devem ser adicionadas os dutos de descarga da unidade externa. Consulte a Parte 3, 3 “Duto e blindagem da unidade externa”). Consulte a Figura 3-10.1. Se for necessário instalar as unidades externas ao ar livre, deve evitar-se a exposição direta a maresia. Uma cobertura deve ser adicionado para proteger as unidades da maresia e da chuva, conforme mostrado na Figura 3-10.2.

Confirme que as estruturas de base drenem bem para que as bases da unidade externa não fiquem inundadas. Verifique se os orifícios de drenagem da caixa da unidade externa não estão bloqueados.



10.3 Inspeção e manutenção

Além dos serviços de manutenção padrão o da unidade externa, inspeções e manutenções adicionais adicionais abaixo devem ser realizadas para unidades externas instaladas em locais à beira-mar:

- Uma inspeção detalhada pós-instalação deve verificar se há riscos ou outros danos nas superfícies pintadas e quaisquer áreas danificadas devem ser repintadas / reparadas imediatamente.
- As unidades devem ser regularmente limpas, usar água (não salgada) para remover o sal que tenha acumulado.
- As áreas limpas devem incluir o condensador, o sistema de tubulação de refrigerante, a superfície externa da caixa da unidade e a superfície externa da caixa de controle elétrico.
- As inspeções regulares devem verificar a corrosão e, se necessário, os componentes corroídos devem ser substituídos e / ou tratamentos anti-corrosão devem ser adicionados.

11. Comissionamento

11.1 Configurações da capacidade da unidade externa

Antes de executar um sistema pela primeira vez, configure o endereço de cada unidade externa no interruptor ENC1 em PCB principal de cada unidade externa. Consulte a Tabela 3-11.1. A capacidade de cada unidade externa (no interruptor ENC2 em PCB principal de cada unidade externa) é pré-configurada de fábrica e não precisa ser alterada. Verifique se as configurações de capacidade estão corretas. Consulte a Tabela 3-11.1.

Tabela 3-11.1: Configurações de endereço e a capacidade da unidade externa

Configurações de endereços		Configurações de capacidade			
0	Unidade Mestre	0	8HP	7	22HP
1	Unidade Escrava 1	1	10HP	8	24HP
2	Unidade Escrava 2	2	12HP	9	26HP
3	Unidade Escrava 3	3	14HP	A	28HP
≥4	Inválido	4	16HP	B	30HP
		5	18HP	C	32HP
		6	20HP		

11.2 Projetos de sistema múltiplo

Para os projetos com múltiplos sistemas de refrigeração, cada sistema de refrigeração independente (ou seja, cada sistema de até três unidades externas e as unidades internas conectadas) deve receber um teste executado de forma independente, antes que os múltiplos sistemas que compõem um projeto sejam executados simultaneamente.

11.3 Verificação de pré-comissionamento

Antes de ligar a energia nas unidades interna e externa, assegure o seguinte:

1. Verifique e confirme se a tubulação de refrigerante e o cabo de comunicação com a unidade interna e externa foram conectados ao mesmo sistema de refrigeração. Caso contrário, poderão ocorrer problemas no funcionamento.
2. Verifique-se se a limpeza da tubulação, o teste de estanquidade e a secagem a vácuo foram realizados de acordo com as instruções deste manual.
3. Toda a tubulação de drenagem de condensado está completa e um teste de estanquidade tem sido completado satisfatoriamente.
4. Toda a fiação de energia e comunicação é conectada aos terminais corretos em unidades e controladores. (Verifique se as diferentes fases das fontes de alimentação trifásicas foram conectadas aos terminais corretos).
5. Nenhuma fiação está em um curto-circuito.
6. As fontes de alimentação para unidades internas e externas foram verificadas e as tensões da fonte de alimentação estão dentro de $\pm 10\%$ das tensões nominais para cada produto.
7. Toda a fiação de controle é de 0,75 mm² de cabo blindado de três núcleos e a blindagem tenha sido aterrada.
8. O interruptor de capacidade da unidade externa está configurado corretamente (consulte a Parte 3, 11.1 “Configurações de capacidade da unidade externa”) e todas as outras configurações de campo da unidade interna e externa foram definidas conforme necessário.
9. A carga adicional de refrigerante foi adicionada de acordo com a Parte 3, 8 “Refrigerante de carga”. Nota: Em algumas circunstâncias, pode ser necessário funcionar o sistema no modo de resfriamento durante o procedimento de carga do refrigerante. Nessas circunstâncias, os pontos de 1 a 8 acima devem ser verificados antes de iniciar o sistema com o objetivo de carregar o refrigerante e a unidade externa e as válvulas de bloqueio de gás devem ser abertas.

Durante o comissionamento, é importante para você:

- Mantenha um fornecimento de refrigerante R410A à mão.
- Mantenha o layout do sistema, a tubulação do sistema e os diagramas de fiação de controle em mãos.

11.4 Comissionamento do teste de funcionamento

11.4.1 Comissionamento para teste de funcionamento de módulo único

Uma vez que todas as verificações de pré-comissionamento na Parte 3, 11.3 “Verificações de Pré-comissionamento” tenham sido concluídas, um funcionamento de teste deve ser realizado conforme descrito abaixo e um Relatório de Comissionamento do Sistema das Séries V6-i (consulte a Parte 3, 12 “Anexo para Parte 3 - Relatório de Comissionamento do Sistema”) deve ser completado como um registro do estado operacional do sistema durante o comissionamento.

Nota: Ao funcionar o sistema para executar o teste de comissionamento, se a relação de combinação for 100% ou menos, execute todas as unidades internas e se a relação de combinação for superior a 100%, execute as unidades internas com capacidade total igual à capacidade da unidade externa.

Para realizar o procedimento de teste do funcionamento siga as instruções abaixo:

1. Abra as válvulas de bloqueio de gás e líquido da unidade externa.
2. Ligue a alimentação à unidade externa.
3. Se o endereçamento manual estiver sido usado, configure os endereços de cada unidade interna.
4. Deixe a alimentação em funcionamento por no mínimo 12 horas antes de executar o sistema para garantir que os aquecedores da caixa de manivela tenham aquecido o óleo do compressor suficientemente.
5. Inicie o sistema:
 - a) Execute o sistema no modo de resfriamento com as configurações seguintes: temperatura 17°C; a velocidade da ventilador alta.
 - b) Após uma hora, complete a Folha A do relatório de comissionamento do sistema e verifique os parâmetros do sistema pelo uso do botão UP / DOWN na PCB principal da unidade externa e complete as colunas do modo de resfriamento de uma Folha D e uma Folha E do relatório de comissionamento do sistema para a unidade externa.
 - c) Execute o sistema no modo de aquecimento com as configurações seguintes: a temperatura 30°C; a velocidade da ventilador alta.
 - d) Após uma hora, complete a Folha B do relatório de comissionamento do sistema e verifique os parâmetros do sistema pelo uso de botão UP / DOWN na PCB principal da unidade externa e complete as colunas do modo de aquecimento de uma Folha D e uma Folha E do relatório de comissionamento do sistema para a unidade externa.
6. Finalmente, complete a Folha C do relatório de comissionamento do sistema.

11.4.2 Execução de teste de comissionamento de múltiplos sistemas de refrigeração

Uma vez que a execução do teste de comissionamento de cada sistema de refrigerante tem concluído de forma satisfatória de acordo com a Parte 3, 11.4.1 “a Execução de teste de comissionamento de sistema de refrigerante único”, execute os múltiplos sistemas que compõem um projeto simultaneamente e verifique se tiver algumas anormalidades.

12. Anexo para a Parte 3 – Relatório de Comissionamento do Sistema

Um total de até 11 folhas de relatório deve ser preenchido para cada sistema:

- Uma folha A, uma folha B e uma folha C por sistema.
- Uma folha D e uma folha E por unidade externa.

Relatório de Comissionamento do Sistema de Séries V6 – Folha A

INFORMAÇÃO DO SISTEMA			
Nome do projeto e localização		Empresa do cliente	
Nome do sistema		Empresa de instalação	
Data de comissionamento		Empresa de agente	
Temp. Ambiente externo		Engenheiro de comissionamento	
Fonte de alimentação (V)	A-B	B-C	C-A

INFORMAÇÃO DA UNIDADE EXTERNA				
	Unidade Mestre	Unidade Escrava 1	Unidade Escrava 2	Unidade Escrava 3
Modelo				
Número de série				

REGISTRO DE PARÂMETROS DE MODO DE REFRIGERAÇÃO (Depois de executar no modo de arrefecimento durante uma hora)	UNIDADES EXTERNA												
		Unidade Mestre			Unidade Escrava 1			Unidade Escrava 2			Unidade Escrava 3		
	Temperatura do tubo de sucção do compressor												
	Pressão do sistema na porta de verificação												
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
	Correntes de fase (A)												
	Dentro da faixa normal?												
	UNIDADES INTERIORES												
	(Amostra de mais de 20% das unidades internas, incluindo a unidade mais distante da unidade externa)												
	Nº do ambiente	Modelo	Endereço	Temp. (°C) de Config.	Temp. (°C) de Entrada	Temp. (°C) de Saída	Drenagem ok?	Ruído/vibração anormal?					

Relatório de Comissionamento do Sistema das Séries V6 – Folha B

Nome do projeto e localização	Nome do sistema
-------------------------------	-----------------

REGISTRO DE PARÂMETRO DE MODO DE AQUECIMENTO (Depois de funcionar no modo de aquecimento por uma hora)	UNIDADES EXTERNAS												
		Unidade Mestre			Unidade Escrava 1			Unidade Escrava 2			Unidade Escrava 3		
	Temperatura do tubo de sucção do compressor												
	Pressão do sistema na porta de verificação												
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
	Correntes de fase (A)												
	Dentro da faixa normal?												
	UNIDADES INTERIORES (Amostra de mais de 20% das unidades interiores, incluindo a unidade mais distante da unidade externa)												
	N° do ambiente	Modelo	Endereço	Temp. (°C) de Config.	Temp. (°C) de entrada	Temp. (°C) de saída	Drenagem ok?	Ruído/vibração anormal?					

Relatório de Comissionamento do Sistema de Séries V6 – Folha C

Nome e localização do projeto	Nome do sistema
-------------------------------	-----------------

REGISTRO DE QUESTÕES VISTAS DURANTE A COMISSONAMENTO				
Nº	Descrição da questão observada	Causa suspeita	Solução de problemas realizada	Número de série da unidade relevante
1				
2				
3				

LISTA DE VERIFICAÇÃO FINAL DA UNIDADE EXTERNA				
	Unidade Mestre	Unidade Escrava 1	Unidade Escrava 2	Unidade Escrava 3
A verificação do sistema SW2 foi realizada?				
Possuí ruído anormal?				
Tem alguma vibração anormal?				
A rotação do ventilador está normal?				

	Engenheiro de comissionamento	Vendedor	Representante de Midea
Nome:			
Assinatura:			
Data:			

Relatório de Comissionamento do Sistema de Séries V6 – Folha D

Nome e localização do projeto		Nome do sistema		
DSP1 conteúdo	Parâmetros exibidos em DSP2	Observações	Valores observados	
			Modo de arrefecimento	Modo de aquecimento
0.--	Endereço da unidade	Unidade principal: 0; Unidades auxiliares: 1, 2, 3		
1.--	Capacidade da unidade	Consulte a Nota 1		
2.--	Número de unidades exterior	Exibido na unidade principal PCB apenas		
3.--	Número de unidades interiores conforme definido em PCB	Exibido na unidade principal PCB apenas		
4.--	Capacidade total da unidade exterior	Apenas disponível para a unidade principal, exibida nas unidades auxiliares, não tem sentido		
5.--	Requisitos de capacidade total de unidades internas	Exibidos na unidade principal PCB apenas		
6.--	Necessidade total de capacidade corrigida de unidades internas	Exibida na unidade principal PCB apenas		
7.--	Modo de operação	Consulte a Nota 2		
8.--	Capacidade de operação atual da unidade exterior			
9.--	Índice de velocidade do ventilador A	Consulte a Nota 3		
10.--	Índice de velocidade do ventilador B	Consulte a Nota 3		
11.--	Temperatura (°C) do tubo do permutador de calor interior (T2 / T2B)	Valor atual = valor exibido		
12.--	Temperatura (°C) do tubo do permutador de calor principal (T3)	Valor atual = valor exibido		
13.--	Temperatura (°C) de ambiente exterior (T4)	Valor atual = valor exibido		
14.--	Temperatura(°C) de entrada (T6A) de refrigerante de arrefecimento de trocador de calor de placa	Valor atual = valor exibido		
15.--	Temperatura(°C) de saída (T6B) de refrigerante de arrefecimento de trocador de calor de placa	Valor atual = valor exibido		
16.--	Temperatura de descarga (°C) do compressor A do inversor	Valor atual = valor exibido		
17.--	Temperatura de descarga (°C) do compressor B do inversor	Valor atual = valor exibido		
18.--	Temperatura do dissipador de calor (°C)do módulo A do inversor	Valor atual = valor exibido		
19.--	Temperatura do dissipador de calor (°C)do módulo B do inversor	Valor atual = valor exibido		
20.--	Temperatura da saída de refrigerante de arrefecimento de trocador de calor de placa menos a temperatura de entrada (°C)	Valor atual = valor exibido		
21.--	Grau de superaquecimento de descarga (°C)	Valor atual = valor exibido		
22.--	Corrente do compressor A de inversor	Valor atual = valor exibido		
23.--	Corrente (A) do compressor B de inversor	Valor atual = valor exibido		
24.--	Posição de EXVA	Consulte a Nota 4		
25.--	Posição de EXVB	Consulte a Nota4		
26.--	Posição de EXVC	Consulte a Nota 4		
27.--	Pressão de descarga do compressor (MPa)	Valor atual = valor exibido × 0.1		
28.--	Reservado			
29.--	Número de unidades interiores atualmente em comunicação com a unidade principal	Valor atual = valor exibido		
30.--	Número de unidades internas atualmente em operação	Exibido na unidade principal PCB apenas		
31.--	Modo de prioridade	Consulte a Nota 5		
32.--	Modo silencioso	Consulte a Nota 6		
33.--	Modo de pressão estática	Consulte a Nota 7		
34.--	Reservado			

Relatório de Comissionamento do Sistema das Séries V6 – Folha E

Nome e localização do projeto		Nome do sistema			
<i>... tabela continuada da página anterior</i>				Valores observados	
DSP1 conteúdo	Parâmetros exibidos em DSP2	Observações	Modo de arrefecimento	Modo de aquecimento	
35.--	Reservado				
36.--	DC voltagem A	Valor Atual = valor mostrado × 10			
37.--	DC voltagem B	Valor Atual = valor mostrado × 10			
38.--	Reservado				
39.--	Endereço da unidade interior VIP				
40.--	Reservado				
41.--	Reservado				
42.--	Quantidade de refrigerante	Consulte a Nota 8			
43.--	Reservado				
44.--	Modo de energia	Consulte a Nota 9			
45.--	Código de erro ou proteção mais recente	“--” é exibido se nenhum erro ou eventos de proteção tiverem ocorrido do arranque			
-- --	--	Fim			

Notas:

1. Configuração da capacidade da unidade externa:

- 0: 8HP; 1: 10HP; 2: 12HP; 3: 14HP; 4: 16HP; 5: 18HP; 6: 20HP; 7: 22HP; 8: 24HP; 9: 26HP; A: 28HP; B: 30HP; C: 32HP.

2. Modo de operação:

- 0: desligado; 2: resfriamento; 3: aquecimento; 4: resfriamento forçado.

3. O índice de velocidade do ventilador está relacionado à velocidade da ventilador em rpm e pode levar qualquer valor inteiro na faixa de 1 (o mais lento) para 35 (o mais rápido).

4. 480P: passos = valor mostrado × 4; 3000P: passos = valor mostrado × 24.

5. Modo de prioridade:

- 0: prioridade automática; 1: prioridade de resfriamento; 2: prioridade VIP ou prioridade de votação; 3: aquecimento apenas; 4: resfriamento apenas.

6. Modo silencioso:

- 0: tempo silencioso à noite 6h/10h; 1: tempo silencioso à noite 6h/12h; 2: tempo silencioso à noite 8h/10h; 3: tempo silencioso à noite 8h/12h; 4: sem modo silencioso; 5: modo silencioso 1; 6: modo silencioso 2; 7: modo silencioso 3; 8: modo de super silencioso 1; 9: modo de super silencioso 2; 10: modo de super silencioso 3; 11: modo de super silencioso 4.

7. Modo de pressão estática:

- 0: pressão estática de padrão; 1: pressão estática baixa; 2: pressão estática média; 3: pressão estática elevada; 4: pressão estática super alta.

8. Quantidade de refrigerante:

- 0: normal; 1: ligeiramente excessivo; 2: significativamente excessivo; 3: ligeiramente insuficiente; 4: significativamente insuficiente; 5: criticamente insuficiente.

9. Modo de energia:

- 0: 100% de saída da capacidade; 1: 90% de saída da capacidade; 2: 80% de saída da capacidade; 3: 70% de saída da capacidade; 4: 60% de saída da capacidade; 5: 50% de saída da capacidade; 6: 40% de saída da capacidade; 10: modo de economia de energia automática, 100% de saída da capacidade; 11: modo de economia de energia automática, 90% de saída da capacidade; 12: modo de economia de energia automática, 80% de saída da capacidade; 13: modo de economia de energia automática, 70% de saída da capacidade; 14: modo de economia de energia automática, 60% de saída da capacidade; 15: modo de economia de energia automática, 50% de saída da capacidade; 16: modo de economia de energia automática, 40% de saída da capacidade;



SAC - Serviço de Atendimento ao Consumidor

3003 1005 (capitais e regiões metropolitanas)

0800 648 1005 (demais localidades)

www.mideadobrasil.com.br/pt/faleconosco

www.carrierdobrasil.com.br

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

Fabricado na China e comercializado por Springer Carrier Ltda.