Midea

Manual de Projeto

Unidades Centrais

V6 ALL DC INVERTER

Apresentação

O material a seguir refere-se a sistemas Midea V6, caracterizado como um sistema de ar condicionado central, formado por uma ou mais unidades centrais (no máximo 3 por sistema sendo uma mestre e as demais auxiliares) e diversas unidades terminais (dutos de pequenas dimensões "built-in"; dutos de grandes dimensões; piso-teto; hi-wall; cassete e renovadores de ar).

O Midea V6 é um sistema de expansão direta com condensação a ar do tipo quente-ou-frio (heat pump), disponível em unidades centrais individuais de 8 a 32HP (22.000 a 88.000 frigorias por hora) ou de 34 a 96HP (93.500 a 264.000 frigorias por hora) quando combinadas. Disponível nas tensões 220V e 380V, ambos 60Hz.

A linha Midea V6 apresenta 13 tipos de unidades terminais derivando-se em mais de 100 modelos, considerando suas capacidades. Um único sistema pode admitir 64 unidades, conectadas entre si por tubulações e ramificações de fluido refrigerante isoladas termicamente e fornecidas pela Midea.

Uma ou mais unidades terminais podem atender um ou mais ambientes, que podem tanto compreender um cômodo específico como uma zona específica dentro de um cômodo maior. Todas são dotadas de válvula de expansão eletrônica, e controladas pelas unidades centrais, que variando a rotação de seus compressores gerenciam a demanda de fluido refrigerante, controlando assim a temperatura em cada ambiente ou zona, garantindo conforto ao usuário e menor consumo de energia. A capacidade de unidades terminais pode variar em relação às unidades centrais de um mesmo sistema em até 130%.

Devido às suas características de compressores com velocidade variável, sistema de retorno e separação de óleo lubrificante e acumuladores de sucção, é possível empregar até 1.000m de comprimento de tubulações e alcançar longas distâncias e desníveis entre a unidade central e as demais unidades terminais. Estas características também permitem que a montagem do sistema seja modular, e sua implementação possa ser feita em fases, até mesmo com o sistema em funcionamento, respeitando os limites impostos pelo fabricante.

A comunicação entre as unidades terminais é feita através de linguagem exclusiva da Midea e o sistema é controlado através de algoritmos P.I. (Proporcional Integral). Para o gerenciamento de todos os sensores, transdutores, válvulas e circuitos de um ou mais sistemas, a Midea disponibiliza um software de gerenciamento a ser instalado no local (IHM), ou em estação computacional remota (rede ou nuvem), com capacidade para conexão de até 3.840 unidades terminais, independentemente do número de sistemas. Este software permite a extração de relatórios de uso de cada unidade e também o rateio proporcional do consumo de energia, e também permite a integração com sistemas de automação predial (iluminação, detecção e combate a incêndios, gerenciamento de elevadores, etc) através dos protocolos de comunicação BACNET™, MOD-BUS™, LONWORKS™ e KNX™.

Todas essas características qualificam os sistemas Midea V6 como uma solução de ar condicionado central, atendendo às mais variadas demandas, como grandes prédios comerciais, museus, shopping, escolas, estádios, hospitais, podendo ser aplicado em ambientes assistenciais de saúde (NBR 7256) e empregados para tratamento de ar (NBR 16401) graças a compatibilidade com sistemas de filtragem.

Índice

Informações Gerais

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

Especificações & Performance - Unidade Centrais

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 Central 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 Terminais e Centrais

1.1 Unidades Terminais

1.1.1 Unidades Terminais Padrão

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

Código	Descrição
Q1	Cassette 1-Via
Q2	Cassette 2-Vias
Q4C	Cassette 4-Vias (compacto)
Q4	Cassete 4-Vias
T2	Dutado de Média Pressão

Código	Descrição
T1	Dutado de Alta Pressão
G	Hi Wall
DL	Piso Teto
F	Floor standing
Z	Console

Tabela 1-1.2: Faixa de capacidade das unidades terminais 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 m^3/h	300 m^3/h	400 m^3/h	500 m^3/h	800 m^3/h	1000 m^3/h	1500 m^3/h	2000 m^3/h

1.3 Unidades Centrais

Tabela 1-1.5: Faixa de capacidade das unidades centrais

Capacidade	Modelo	Tipo de combinação
8HP	MV6-252WV2GN1	/
10HP	MV6-280WV2GN1	/
12HP	MV6-335WV2GN1	/
14HP	MV6-400WV2GN1	/
16HP	MV6-450WV2GN1	/
18HP	MV6-500WV2GN1	/
20HP	MV6-560WV2GN1	/
22HP	MV6-615WV2GN1	/
24HP	MV6-670WV2GN1	/
26HP	MV6-730WV2GN1	/
28HP	MV6-785WV2GN1	/
30HP	MV6-850WV2GN1	/
32HP	MV6-900WV2GN1	/
34HP	MV6-950WV2GN1	12HP+22HP
36HP	MV6-1015WV2GN1	14HP+22HP
38HP	MV6-1065WV2GN1	16HP+22HP
40HP	MV6-1120WV2GN1	12HP+28HP
42HP	MV6-1175WV2GN1	20HP+22HP
44HP	MV6-1230WV2GN1	22HP+22HP
46HP	MV6-1285WV2GN1	22HP+24HP
48HP	MV6-1345WV2GN1	22HP+26HP
50HP	MV6-1400WV2GN1	22HP+28HP
52HP	MV6-1460WV2GN1	26HP+26HP
54HP	MV6-1515WV2GN1	26HP+28HP
56HP	MV6-1570WV2GN1	28HP+28HP
58HP	MV6-1635WV2GN1	28HP+30HP
60HP	MV6-1685WV2GN1	28HP+32HP
62HP	MV6-1750WV2GN1	30HP+32HP
64HP	MV6-1800WV2GN1	32HP+32HP
66HP	MV6-1850WV2GN1	12HP+22HP+32HP
68HP	MV6-1915WV2GN1	14HP+22HP+32HP
70HP	MV6-1965WV2GN1	16HP+22HP+32HP
72HP	MV6-2020WV2GN1	12HP+28HP+32HP
74HP	MV6-2075WV2GN1	20HP+22HP+32HP
76HP	MV6-2130WV2GN1	22HP+22HP+32HP
78HP	MV6-2185WV2GN1	22HP+24HP+32HP
80HP	MV6-2245WV2GN1	22HP+26HP+32HP
82HP	MV6-2300WV2GN1	22HP+28HP+32HP
84HP	MV6-2360WV2GN1	26HP+26HP+32HP
86HP	MV6-2415WV2GN1	26HP+28HP+32HP
88HP	MV6-2470WV2GN1	28HP+28HP+32HP
90HP	MV6-2535WV2GN1	28HP+30HP+32HP
92HP	MV6-2585WV2GN1	28HP+32HP+32HP
94HP	MV6-2650WV2GN1	30HP+32HP+32HP
96HP	MV6-2700WV2GN1	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 Terminais

2.1.1 Unidades Terminais Padrão

Tabela 1-2.1: Aparência das unidades terminais padrão

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

2.1.2 Unidade de processamento de ar externo

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

Processamento de Ar Extermo FA

2.2 Unidade de Recuperação de Calor

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

Unidade de Recuperação de Calor

2.3 Unidades Centrais

2.3.1 Unidades Individuais

Tabela 1-2.4: Aparência das unidades centrais 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 centrais 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 Centrais

Tabela 1-3.1: Combinações de unidades centrais

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			●					●						FQZHW-02N1E
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			●					●					●	FQZHW-03N1E
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 centrais, são necessárias as juntas de derivação externas (vendidas separadamente).

4. Nomenclatura

4.1 Unidades Terminais

4.1.1 Unidades Terminais Padrão

M I 2 - 22 Q1 D H N1

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

LEGENDA		
Nº	**Código**	**Observações**
1	M	Midea
2	I	Unidade Terminal
3	2	2ª Geração DC - Unidades Terminais
4	22	Índice de Capacidade (a capacidade em kW multiplicada por 10)
5	Q1	Tipo de unidade terminal: • ***Q1:*** *Cassette 1-Via* • ***Q2:*** *Cassette 2-Vias* • ***Q4-C:*** *Cassette 4-Vias Compacto* • ***Q4****: Cassette 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: • ***Omit:*** *1 fase, 220-240V, 50Hz* • ***H:*** *1 fase, 220-240V, 50/60Hz*
8	N1	Tipo de Refrigerante (N1: R-410A)

4.1.2 Unidades de Processamento de Ar Externo

M I 2 - 280 FA D H N1

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

Legenda		
Nº.	**Código**	**Observações**
1	M	Midea
2	I	Unidade terminal
3	2	2ª Geração DC - Unidades Terminais
4	280	Índice de Capacidade (a capacidade em kW multiplicada por 10)
5	FA	Tipo de Unidade Terminal: • ***FA:*** *Unidade de processamento de ar externo*
6	D	Categoria da Série (D: série DC)
7	H	Fonte de alimentação: • ***Omit:*** *1 fase, 220-240V, 50Hz* • ***H:*** *1 fase, 220-240V, 50/60Hz*
8	N1	Tipo de refrigerante (N1: R-410A)

4.2. Ventilador de recuperação de calor

- ***Série AC***

HRV - 200

① ②

Legenda		
Nº.	**Código**	**Observações**
1	HRV	Ventilador de Recuperação de Calor
2	200	Vazão de Ar em m³/h

- ***Série DC***

HRV - D 200

① ② ③

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

4.3 Unidades Centrais

M V6 - 252 W V2 G N1

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

Legenda		
Nº.	**Código**	**Observações**
1	M	Midea
2	V6	6ª Geração
3	252	Índice de Capacidade (a capacidade em kW multiplicada por 10)
4	W	Categoria de Unidade: • ***W:*** *Unidade Central*
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:*** *R-410A*

5. Proporção de Combinação

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

Tabela 1-5.1: Limitações da proporção de combinação das unidades terminais e centrais

Tipo	Proporção mínima recomendada	Proporção máxima recomendada		
		Apenas unidades terminais padrão	Apenas unidades de processamento de ar externo	Unidades de processamento de ar externo e unidades terminais padrão em conjunto
Unidades centrais da série V6	50%	130%	100%	100%[1]

Notas:

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

Observação:

Para níveis de adversidade superiores à tabela de capacidade mínima (página 15) e que não excede 130%, favor contatar o fornecedor do equipamento.

Tabela 1-5.2: Combinações das unidades terminais e centrais

Capacidade			Soma dos índices de capacidade das unidades terminais conectadas (apenas unidades terminais padrão)	Soma dos índices de capacidade das unidades terminais conectadas (unidades de processamento de ar externo e unidades terminais padrão em conjunto)	Número máximo de unidades terminais 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 (terminal e central)
Carga de calor necessária de cada ambinte
Carga máxima do sistema
Comprimento da tubulação, diferenças de nível
Especificações da unidade terminal (tipo e quantidade)

Passo 2: Selecionar as unidades terminais

Definir o fator de segurança das unidades terminais

Selecione o modelo da unidade terminal certificando-se que:
Capacidade da unidade terminal corrigida pela temperatura do ar interno WB[1]≥
Carga de calor necessária × Fator de segurança da unidade terminal

Passo 3: Selecionar as unidades centrais

Determine a carga de calor total necessária nas unidades centrais

Use a soma da carga máxima de cada ambiente

Use a carga máxima do sistema

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

Confirme se o número de unidades terminais conectadas às unidades centrais está dentro do limite

Corrigir as capacidades de resfriamento e aquecimento das unidades centrais 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 central corrigida ≥ Carga de calor total requerida nas unidades centrais?

Não

Sim

A seleção do sistema está completa

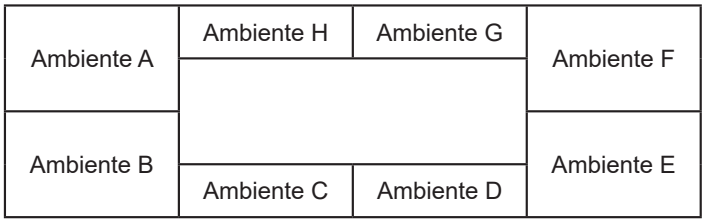
Notas:

1. *Se a temperatura interna de projeto cair entre duas temperaturas listadas na tabela de capacidade da unidade terminal, calcule a capacidade corrigida por meio de interpolação. Se a seleção da unidade terminal basear-se na carga térmica total e na carga de calor sensível, selecione as unidades terminais 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 terminais deve ser corrigida pela temperatura interna, interpolando sempre que necessário. Para as tabelas de capacidade da unidade terminal, consulte os manuais técnicos da unidade terminal.*

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

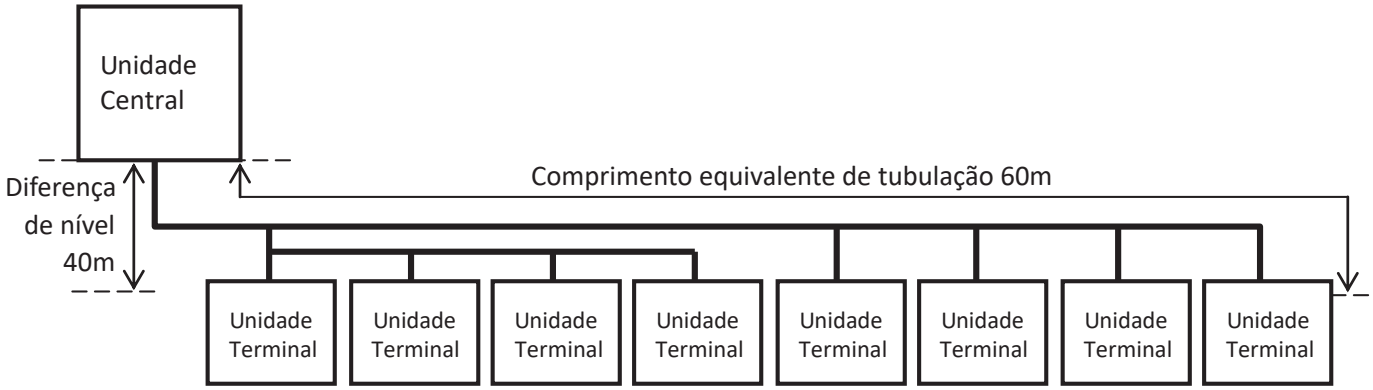
- Temperatura do ar interno 25°C DB, 18°C WB; temperatura do ar externo 33°C DB.
- Determine a carga máxima de cada ambiente e a carga máxima do sistema. Como mostrado na Tabela 1-6.1, a carga máxima do sistema é de 50,7kW.

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 terminal para todos os ambientes: Dutado de Média Pressão Estática (T2).

Passo 2: Selecionar as unidades terminais

- Neste exemplo, não foi utilizado fator de segurança (ou seja, o fator de segurança é de 1).
- Selecione os modelos da unidade terminal usando a tabela de capacidade de refrigeração do dutado de média pressão estática. A capacidade corrigida de cada unidade terminal precisa ser maior ou igual à carga máxima do ambiente considerado. As unidades terminais 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°C DB		23°C DB		26°C DB		27°C DB		28°C DB		30°C DB		32°C DB	
		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 Terminais selecionadas

	Ambiente A	Ambiente B	Ambiente C	Ambiente D
Carga térmica máxima (kW)	10,6	10,7	5,1	5,1
Unidade terminal selecionada	MI2-140T2DHN1	MI2-140T2DHN1	MI2-56T2DHN1	MI2-56T2DHN1
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 terminal selecionada	MI2-112T2DHN1	MI2-112T2DHN1	MI2-45T2DHN1	MI2-45T2DHN1
TC corrigido (kW)	10,5	10,5	4,2	4,2

Passo 3: Selecione as unidades centrais

- Determine a carga de calor total necessária das unidades terminais para as unidades centrais 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 centrais de forma provisória usando a soma dos índices de capacidade (ICs) das unidades terminais selecionadas (como mostrado na Tabela 1-6.4), como a proporção respeita a tabela de capacidade mínima (Tabela 1-6.5) e não excede 130% (para demais faixas contatar o fabricante). Consulte então a Tabela 1-6.6. Como a soma das ICs das unidades terminais é de 706, as unidades centrais 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 terminais

Modelo	Índice de Capacidade	N º de Unidades
MI2-140T2DHN1	140	2
MI2-112T2DHN1	112	2
MI2-56T2DHN1	56	2
MI2-45T2DHN1	45	2

Soma de ICs	706

Tabela 1-6.5: Tabela de capacidade mínima

Unidades Centrais		Capacidade Mínima Unidades Terminais		
Capacidades	**Tensão**	**kW**	**HP**	**Percentual (%)**
V6 08	220V / 380V	1,8	0,7	9%
V6 10	220V / 380V	1,8	0,7	7%
V6 12	220V / 380V	1,8	0,7	6%
V6 14	220V / 380V	1,8	0,7	5%
V6 16 / 18 / 20	220V / 380V	1,8	0,7	4%
V6 22 / 24 / 26 / 28	220V / 380V	1,8	0,7	3%
V6 30 / 32 / 34 / 36 / 38 / 40 / 42 / 44 / 46	220V / 380V	1,8	0,7	2%
V6 48 / 50 / 52 / 54 / 56 / 58 / 60 / 62 / 64 / 66 / 68 / 70 / 72 / 74 / 76 / 78 / 80 / 82 / 84 / 86 / 88 / 90 / 92 / 94 / 96	220V / 380V	1,8	0,7	1%

Tabela 1-6.6: Extraído da Tabela 1-5.2 Combinações das unidades terminais e centrais

Capacidade			Soma dos índices de capacidade das unidades terminais conectadas (apenas unidades terminais padrão)	Número máximo de unidades terminais 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 terminais conectadas é de 8 e o número máximo de unidades terminais conectadas na unidade central de 20HP é de 33, de modo que o número de unidades terminais conectadas está dentro da limitação.
- Calcule a capacidade corrigida das unidades centrais:
  1. a) A soma das ICs das unidades terminais é de 706 e o IC da unidade central de 20HP (MV6-560WV2GN1) é de 560, então a proporção de combinação é de 706/560 = 126%.
  2. b) Usando a tabela de capacidade de refrigeração das unidades centrais, 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 1-6.7 e 1-6.8.

Tabela 1-6.7: 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

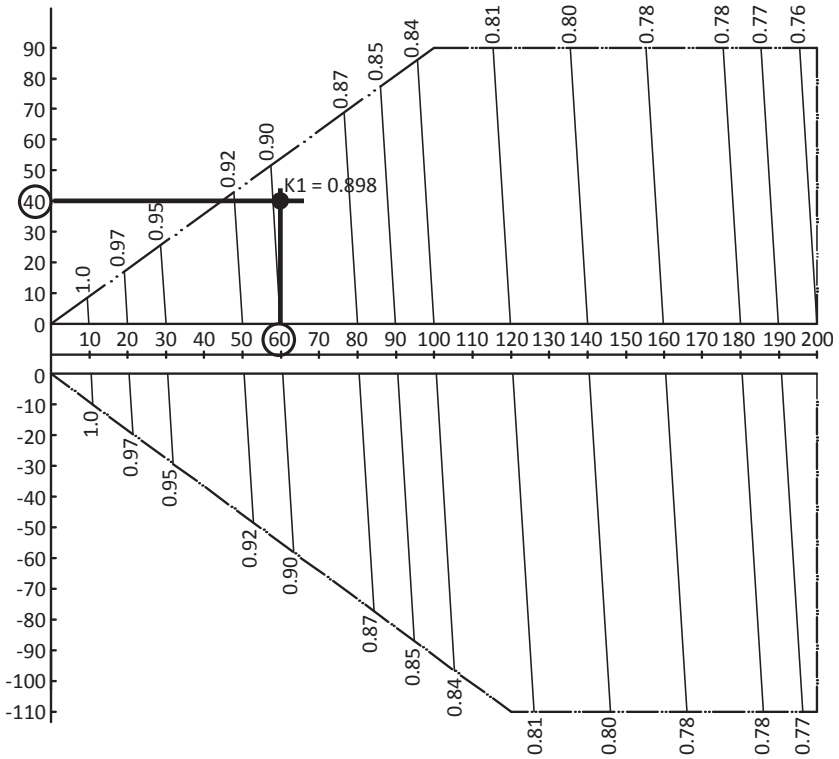
Tabela 1-6.8: Capacidade de refrigeração calculada por interpolação

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 = 60[1]		
120%	33	59,3	13,66

Notas:

1. 59,3 + (60,4 – 59,3) × (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 terminal mais distante e a primeira junta de ramo; O eixo vertical mostra a maior diferença de nível entre a unidade terminal e a unidade central. Para as diferenças de nível, os valores positivos indicam que a unidade central está acima da unidade terminal, os valores negativos indicam que a unidade central está abaixo da unidade terminal.

d) Calcule a capacidade corrigida de MV6-560WV2GN1 (“C”) usando K1:

C= B × K1= 60× 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 central é selecionada provisoriamente).

Especificações & Performance - Unidade Centrais

1. Especificações

8-14HP

Tabela 2-1.1: Especificações de 8-14HP

HP			8	10	12	14
Modelos			MV6-252WV2GN1	MV6-280WV2GN1	MV6-335WV2GN1	MV6-400WV2GN1
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 Terminais Conectadas	Capacidade máxima recomendada		130%			
	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	m^3/h	11000	11000	11000	13000
	Tipo de impulsão		Direto			
Refrigerante	Tipo		R-410A			
	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	ºC	-5 ~ 54			
	Aquecimento	ºC	-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			MV6-450WV2GN1	MV6-500WV2GN1	MV6-560WV2GN1	MV6-615WV2GN1
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 Terminais Conectadas	Capacidade máxima recomendada		130%			
	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	m^3/h	13000	17000	17000	17000
	Tipo de impulsão		Direto			
Refrigerante	Tipo		R-410A			
	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	ºC	-5 ~ 54			
	Aquecimento	ºC	-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.*

24-32HP

Tabela 2-1.3: Especificações de 16-22HP

HP			24	26	28	30	32
Modelos			MV6-670WV2GN1	MV6-730WV2GN1	MV6-785WV2GN1	MV6-850WV2GN1	MV6-900WV2GN1
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	3.18 / 6.38
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	3.56
N° de Unidade Terminais Conectadas	Capacidade máxima recomendada		130%				
	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	m^3/h	25000	25000	25000	24000	24000
	Tipo de impulsão		Direto				
Refrigerante	Tipo		R-410A				
	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	ºC	-5 ~ 54				
	Aquecimento	ºC	-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			MV6-950WV2GN1	MV6-1015WV2GN1	MV6-1065WV2GN1	MV6-1120WV2GN1
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	3.67 / 7.22
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	4.17
N° de Unidade Terminais Conectadas	Capacidade máxima recomendada		130%			
	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	m^3/h	28000	30000	30000	36000
	Tipo de impulsão		Direto			
Refrigerante	Tipo		R-410A			
	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	ºC	-5 ~ 54			
	Aquecimento	ºC	-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.*

42-48HP

Tabela 2-1.5: Especificações de 42-48HP

HP			42	44	46	48
Modelos			MV6-1175WV2GN1	MV6-1230WV2GN1	MV6-1285WV2GN1	MV6-1345WV2GN1
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	3.92 / 7.58
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	4.20
N° de Unidade Terminais Conectadas	Capacidade máxima recomendada		130%			
	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	0-20 (padrão); 20-60 (personalizado)			
	Vazão	m^3/h	34000	34000	42000	42000
	Tipo de impulsão		Direto			
Refrigerante	Tipo		R-410A			
	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	ºC	-5 ~ 54			
	Aquecimento	ºC	-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			MV6-1400WV2GN1	MV6-1460WV2GN1	MV6-1515WV2GN1	MV6-1570WV2GN1
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	3.35 / 5.67
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	3.88
N° de Unidade Terminais Conectadas	Capacidade máxima recomendada		130%			
	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	m^3/h	42000	50000	50000	50000
	Tipo de impulsão		Direto			
Refrigerante	Tipo		R-410A			
	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	ºC	-5 ~ 54			
	Aquecimento	ºC	-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.*

58-64HP

Tabela 2-1.7: Especificações de 58-64HP

HP			58	60	62	64
Modelos			MV6-1635WV2GN1	MV6-1685WV2GN1	MV6-1750WV2GN1	MV6-1800WV2GN1
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	3.18 / 4.93
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	3.56
N° de Unidade Terminais Conectadas	Capacidade máxima recomendada		130%			
	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	m^3/h	49000	49000	48000	48000
	Tipo de impulsão		Direto			
Refrigerante	Tipo		R-410A			
	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	ºC	-5 ~ 54			
	Aquecimento	ºC	-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			MV6-1850WV2GN1	MV6-1915WV2GN1	MV6-1965WV2GN1	MV6-2020WV2GN1
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	3.43 / 6.85
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	3.87
N° de Unidade Terminais Conectadas	Capacidade máxima recomendada		130%			
	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	m^3/h	52000	54000	54000	60000
	Tipo de impulsão		Direto			
Refrigerante	Tipo		R-410A			
	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) x2
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	ºC	-5 ~ 54			
	Aquecimento	ºC	-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.*

74-80HP

Tabela 2-1.9: Especificações de 74-80HP

HP			74	76	78	80
Modelos			MV6-2075WV2GN1	MV6-2130WV2GN1	MV6-2185WV2GN1	MV6-2245WV2GN1
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	3.59 / 6.85
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	3.92
N° de Unidade Terminais Conectadas	Capacidade máxima recomendada		130%			
	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	m^3/h	58000	58000	66000	66000
	Tipo de impulsão		Direto			
Refrigerante	Tipo		R-410A			
	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	ºC	-5 ~ 54			
	Aquecimento	ºC	-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.*

82-88HP

Tabela 2-1.10: Especificações de 82-88HP

HP			82	84	86	88
Nome do modelo			MV6-2300WV2GN1	MV6-2360WV2GN1	MV6-2415WV2GN1	MV6-2470WV2GN1
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	3.29 / 6.53
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	3.76
Unidade terminal conectada	Capacidade máxima recomendada		130%			
	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		R-410A			
	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	ºC	-5 ~ 54			
	Aquecimento	ºC	-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.*

90-96HP

Tabela 2-1.11: Especificações de 90-96HP

HP			90	92	94	96
Modelos			MV6-2535WV2GN1	MV6-2585WV2GN1	MV6-2650WV2GN1	MV6-2700WV2GN1
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	3.18 / 4.93
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	3.56
N° de Unidade Terminais Conectadas	Capacidade máxima recomendada		130%			
	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	m^3/h	73000	73000	72000	72000
	Tipo de impulsão		Direto			
Refrigerante	Tipo		R-410A			
	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	ºC	-5 ~ 54			
	Aquecimento	ºC	-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)

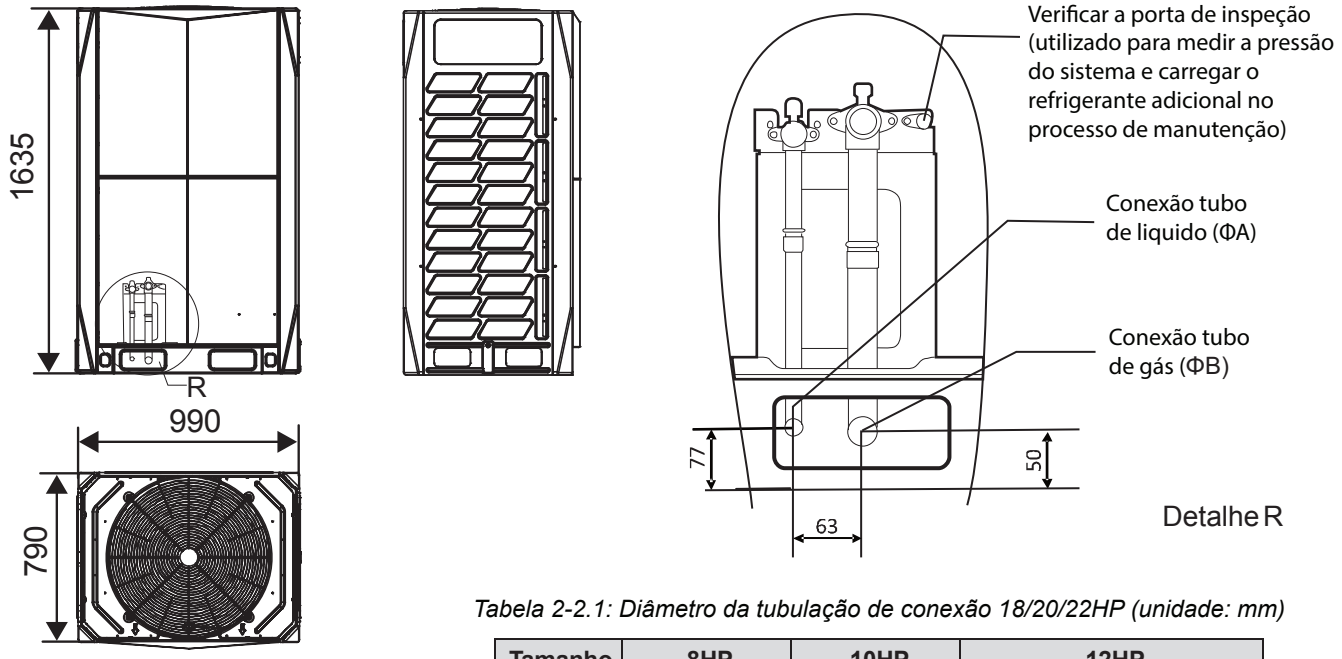


Tabela 2-2.1: Diâmetro da tubulação de conexão 18/20/22HP (unidade: mm)

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)

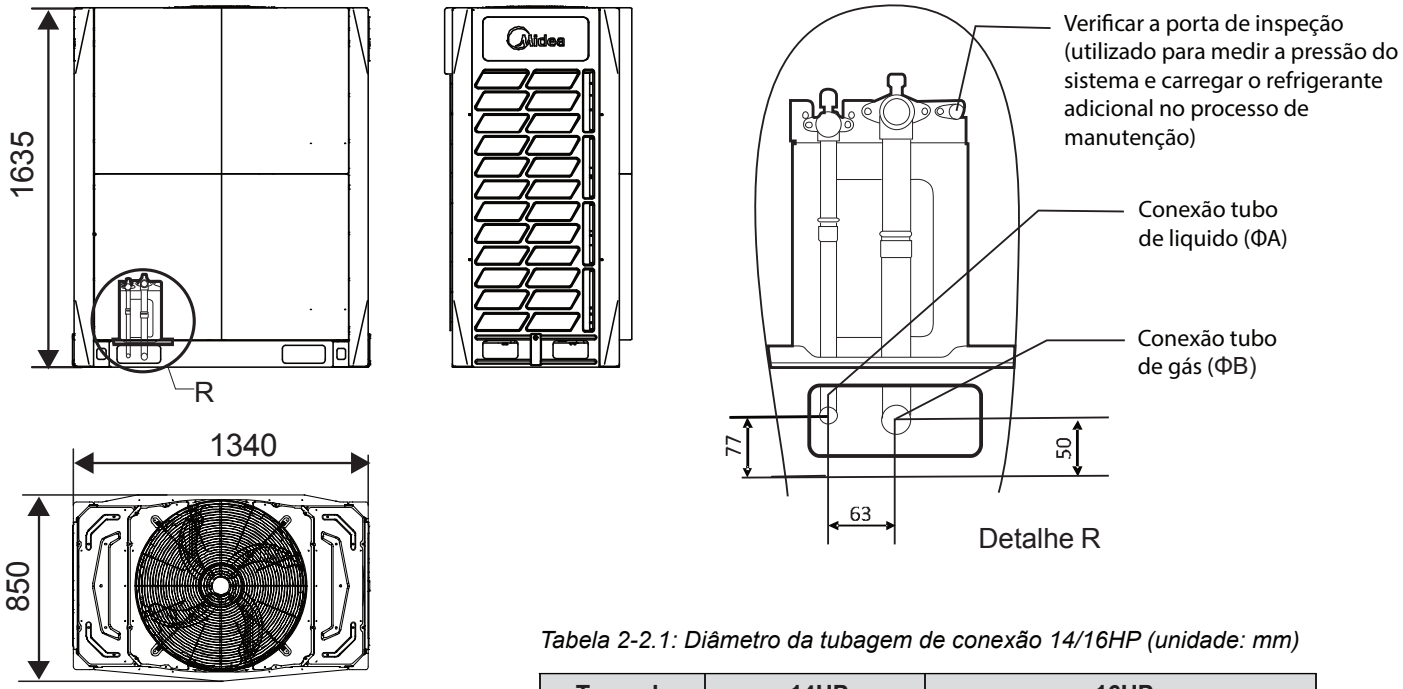


Tabela 2-2.1: Diâmetro da tubagem de conexão 14/16HP (unidade: mm)

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)

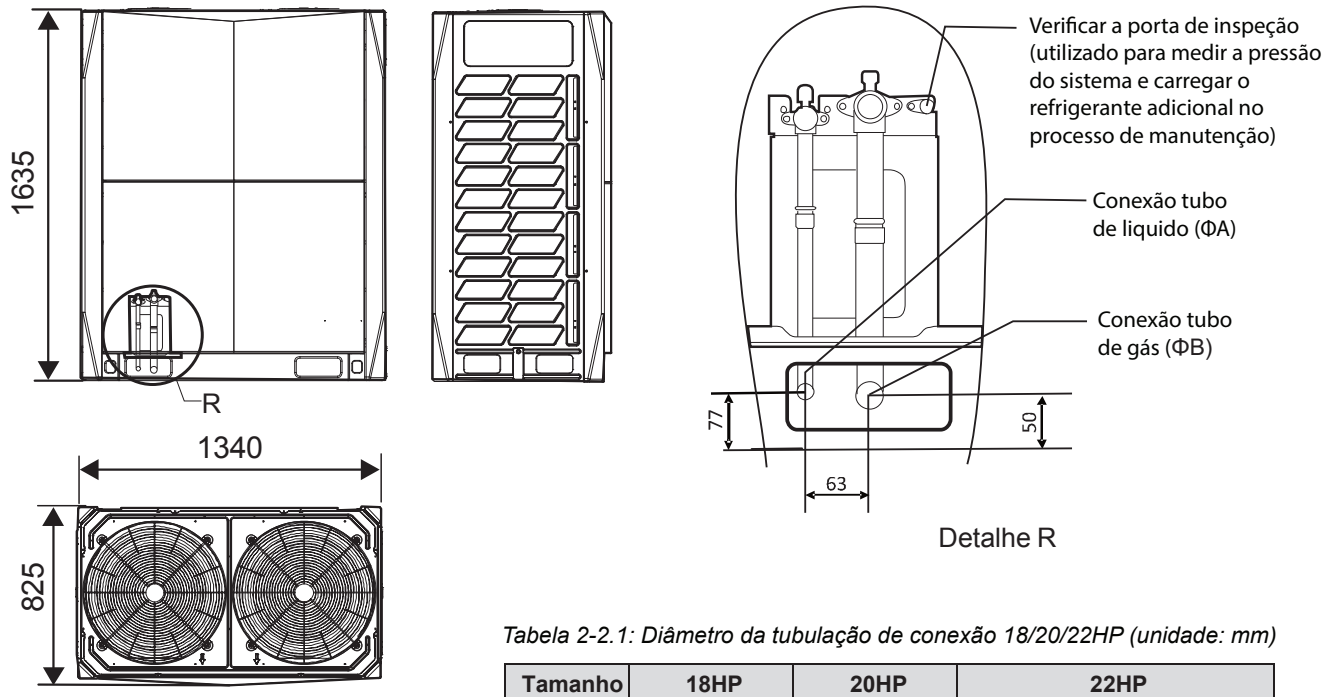


Tabela 2-2.1: Diâmetro da tubulação de conexão 18/20/22HP (unidade: mm)

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)

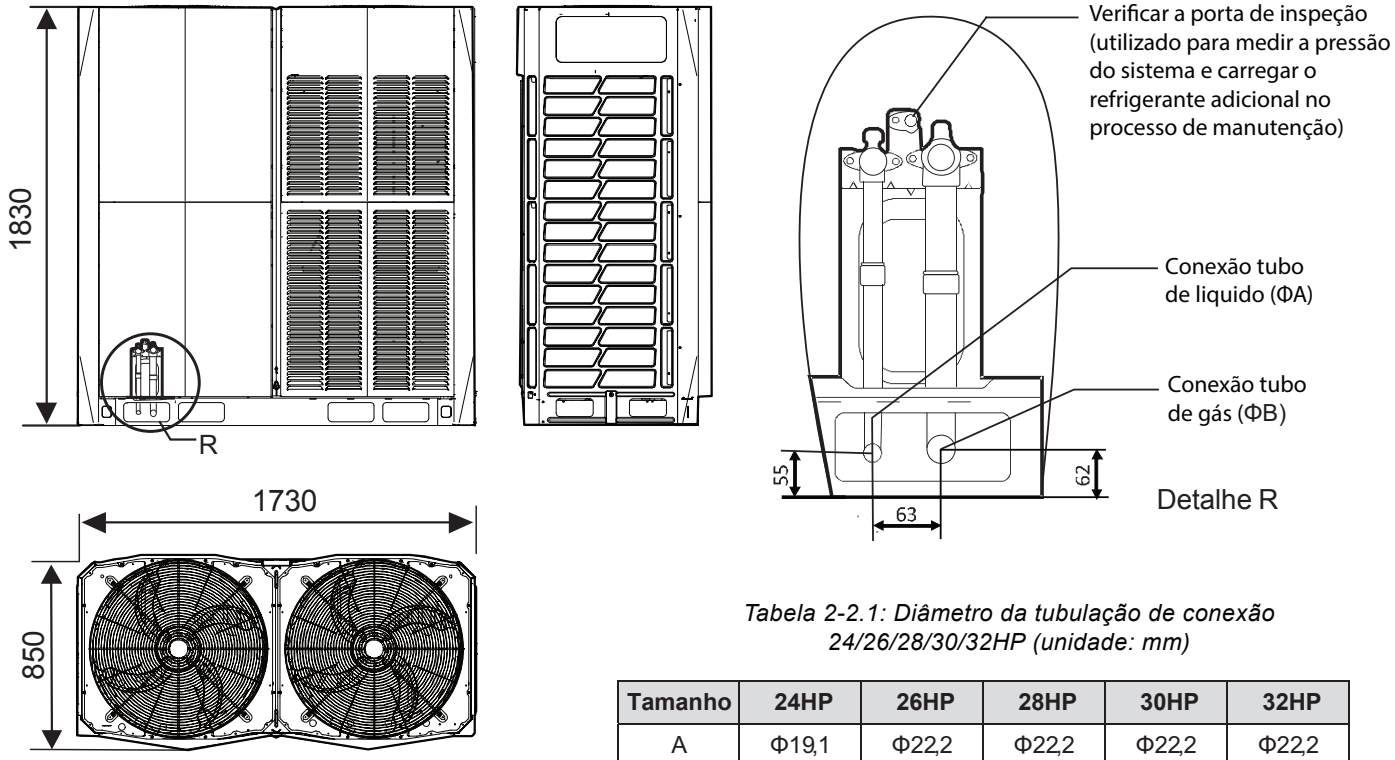


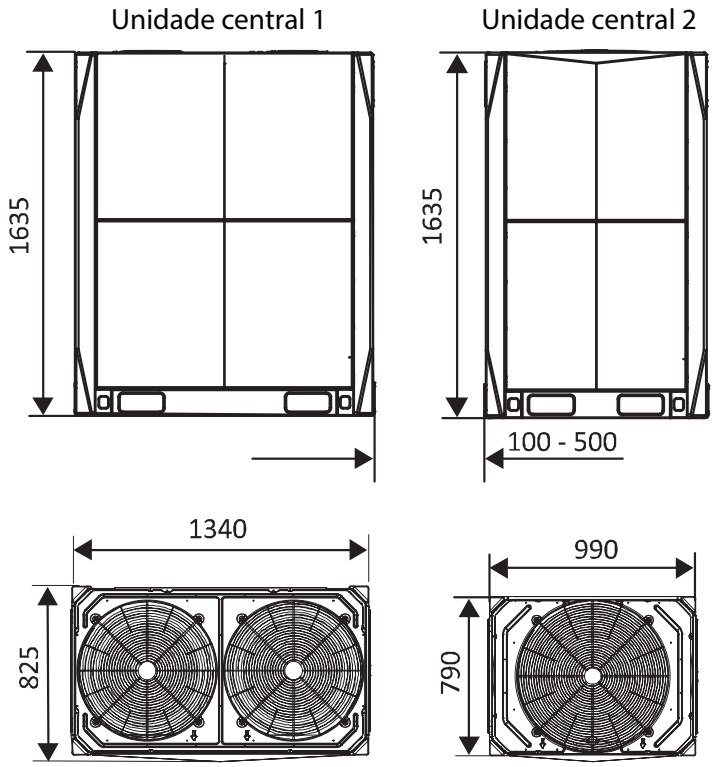
Tabela 2-2.1: Diâmetro da tubulação de conexão 24/26/28/30/32HP (unidade: mm)

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

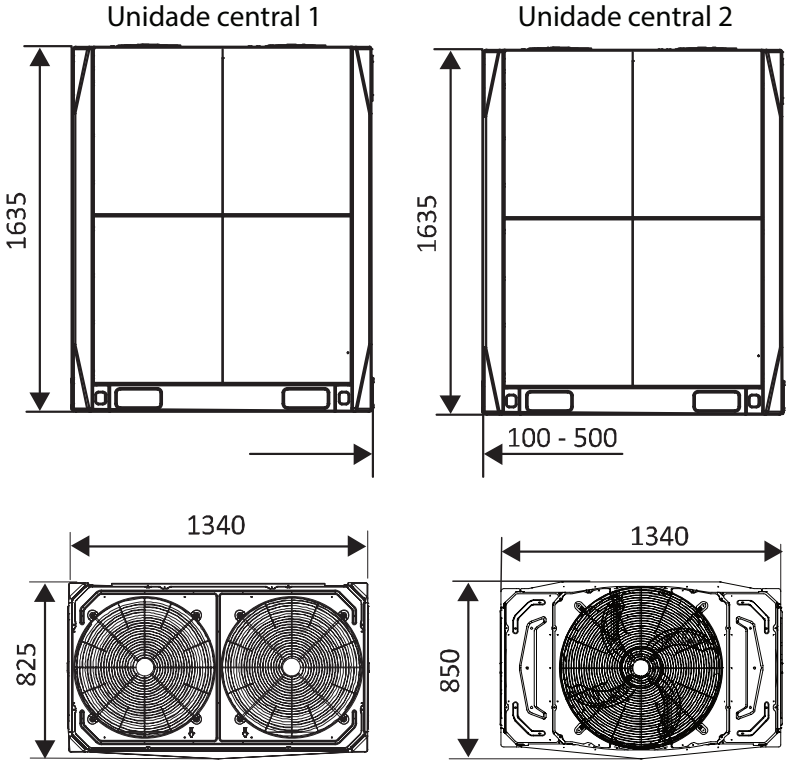
34HP

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



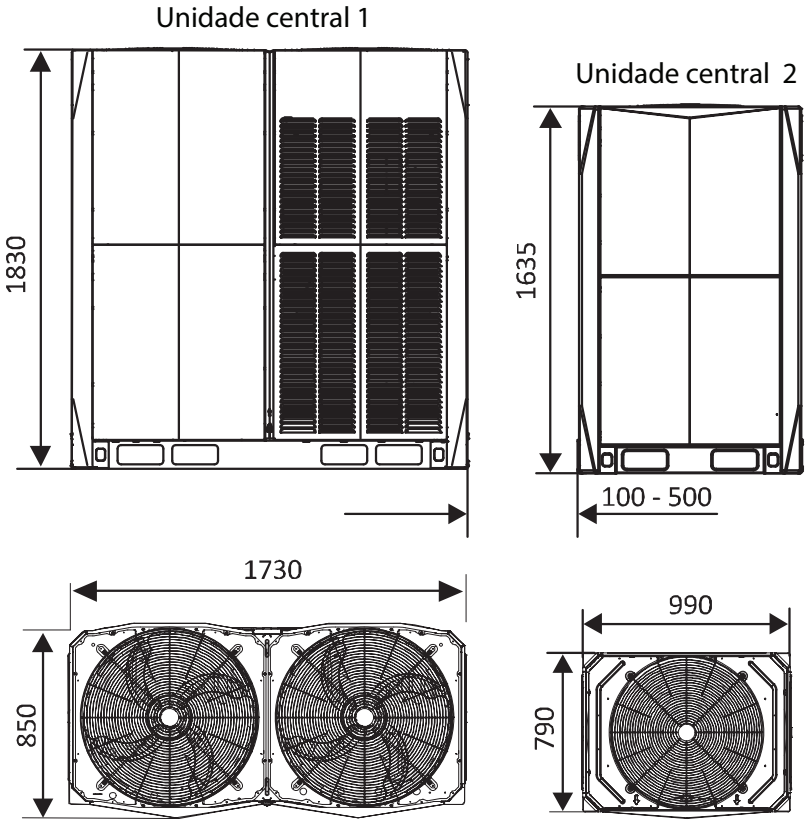
36/38HP

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



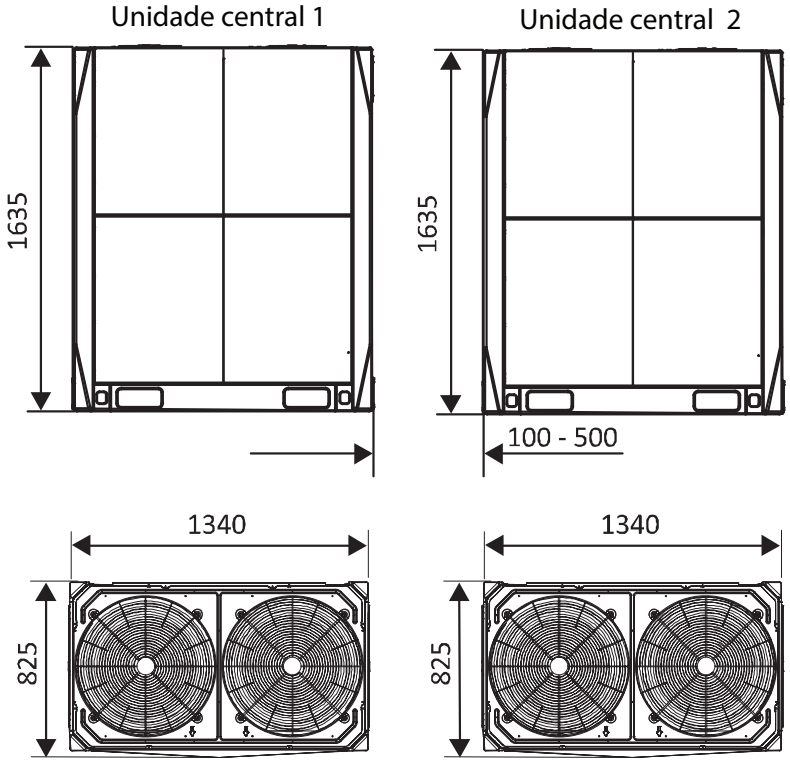
40HP

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



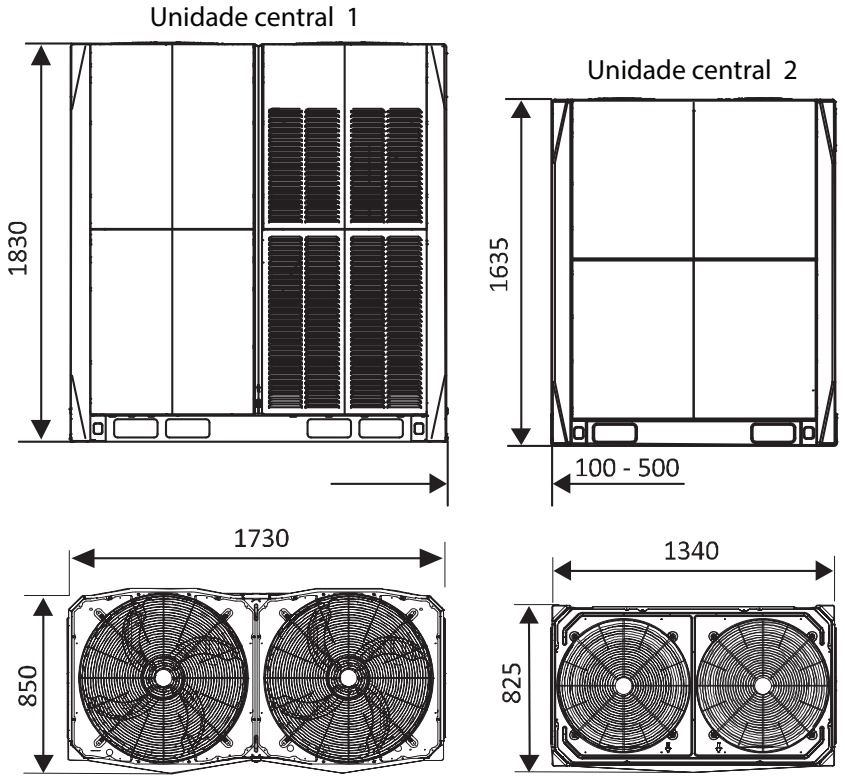
42/44HP

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



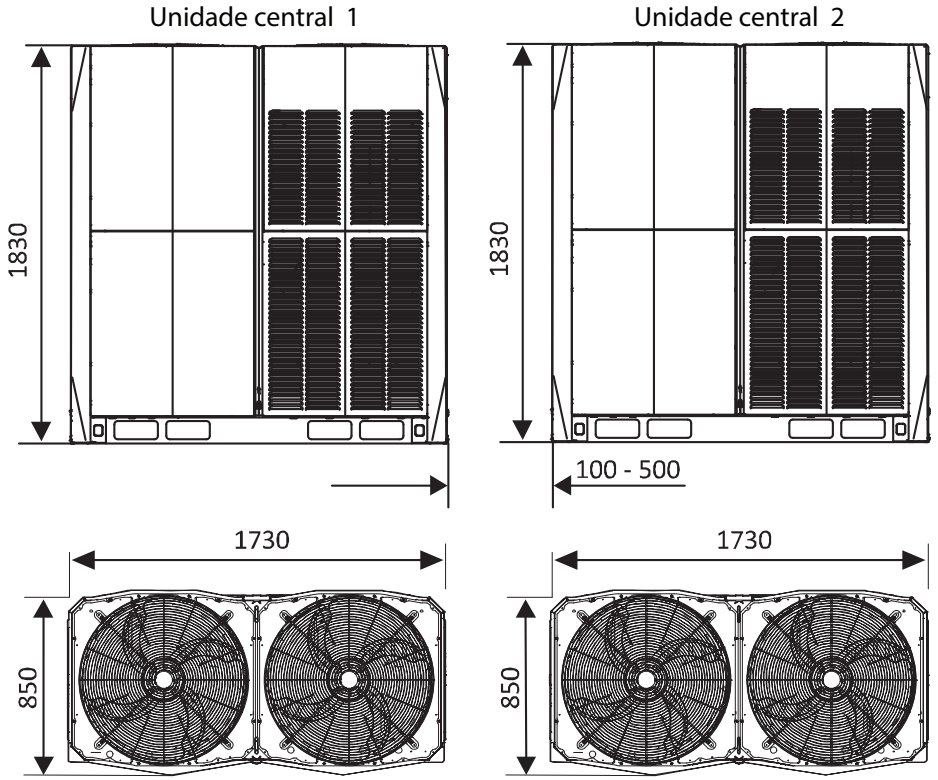
46/48/50HP

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



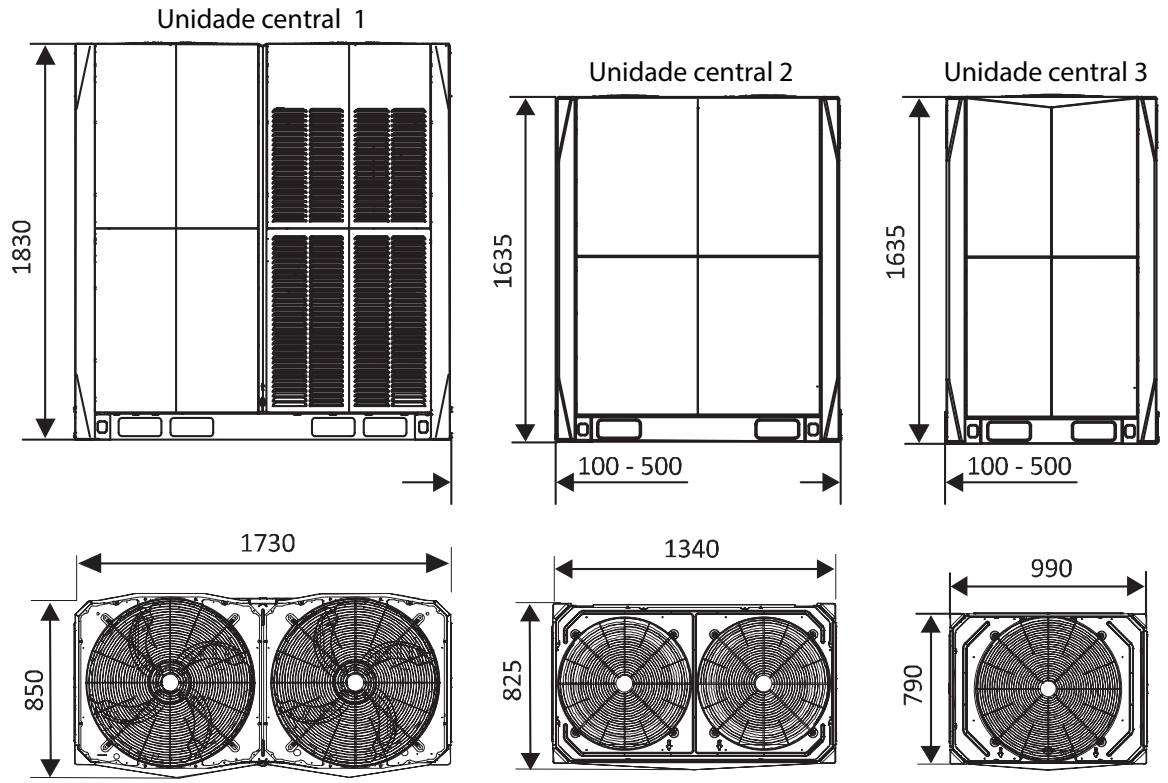
52/54/56/58/60/62/64HP

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



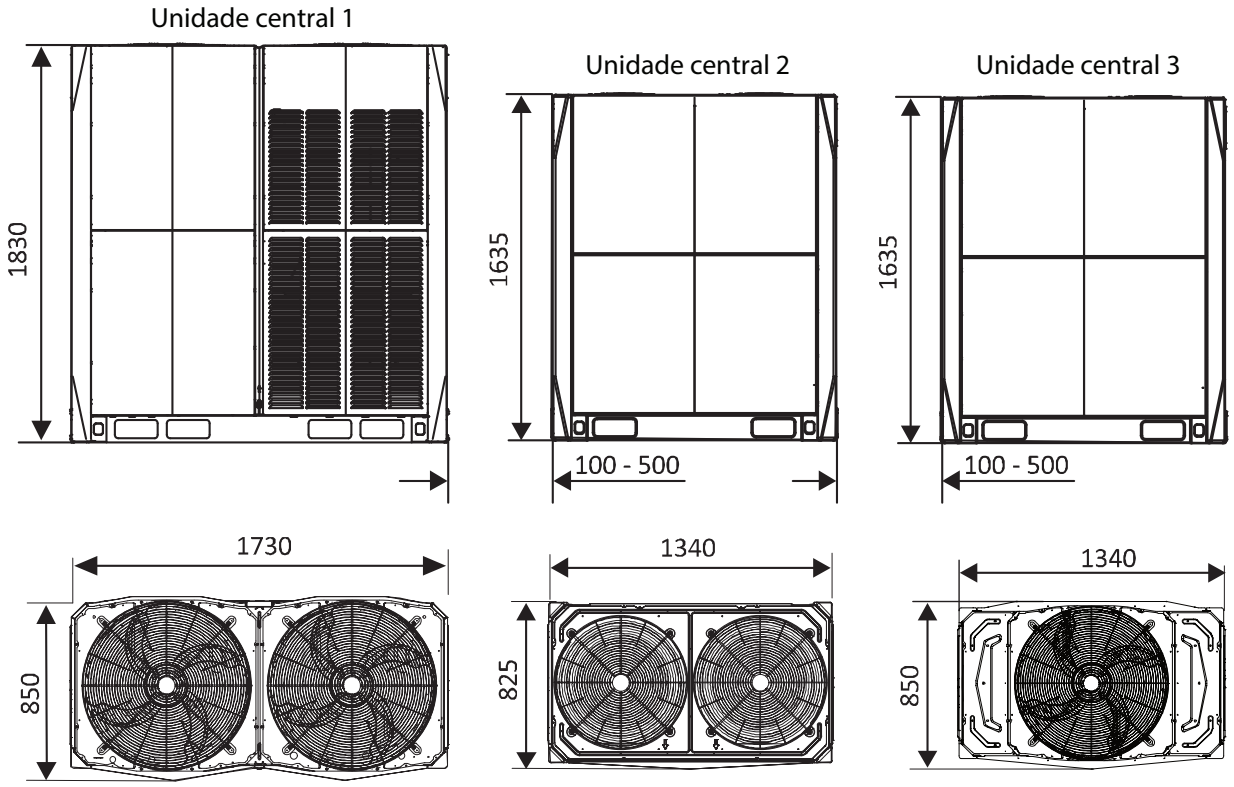
66HP

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



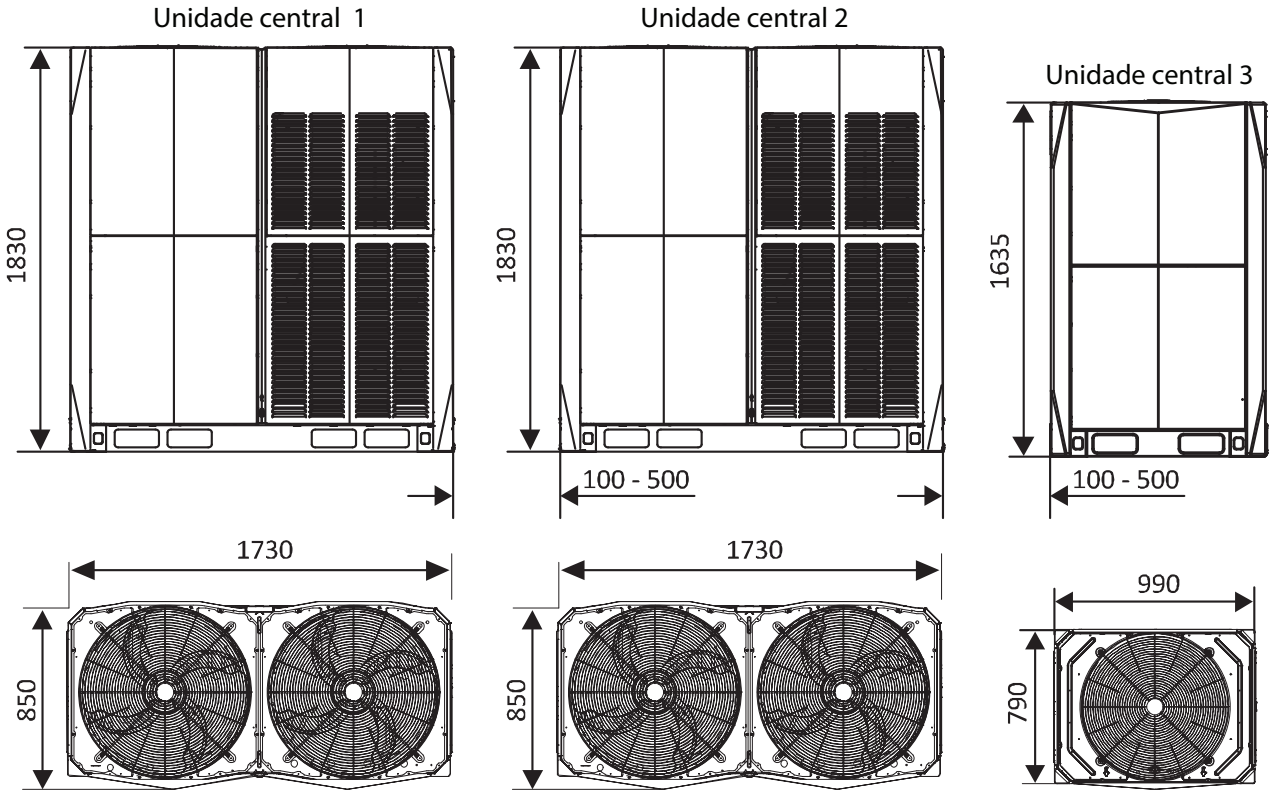
68/70HP

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



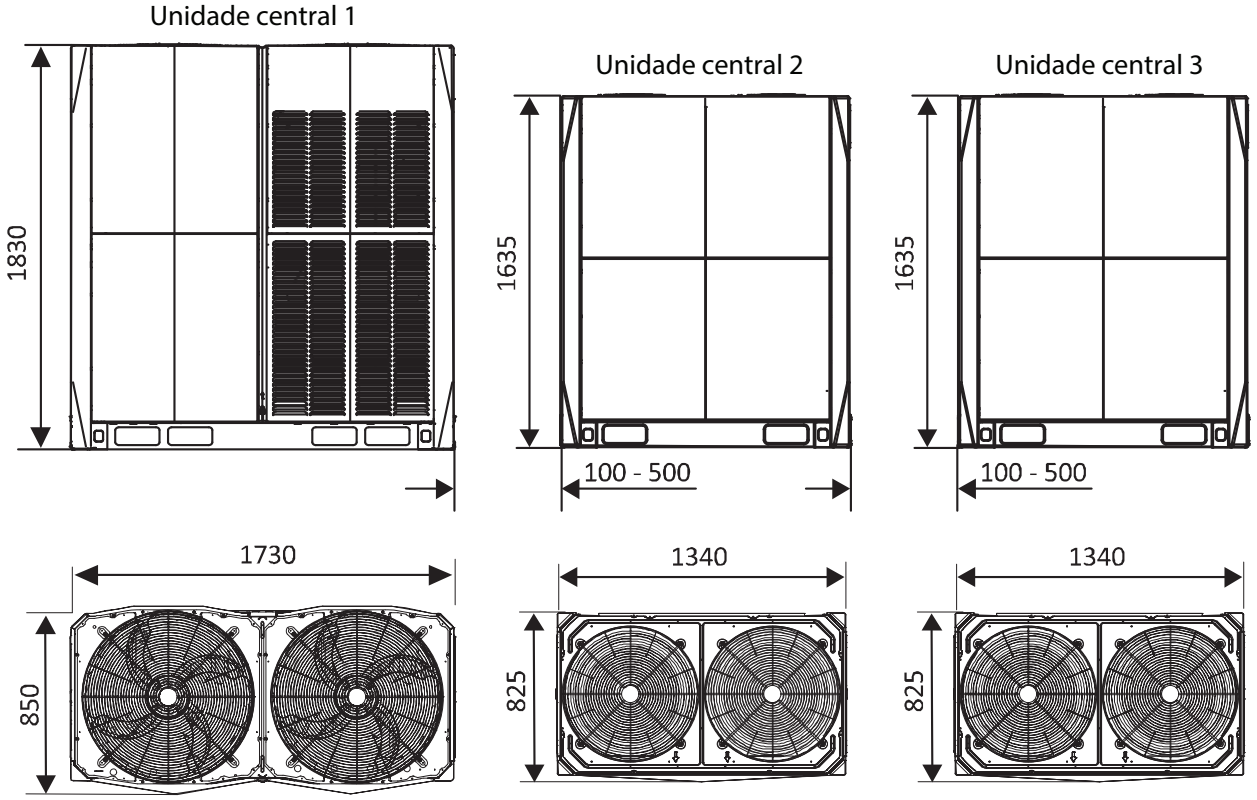
72HP

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



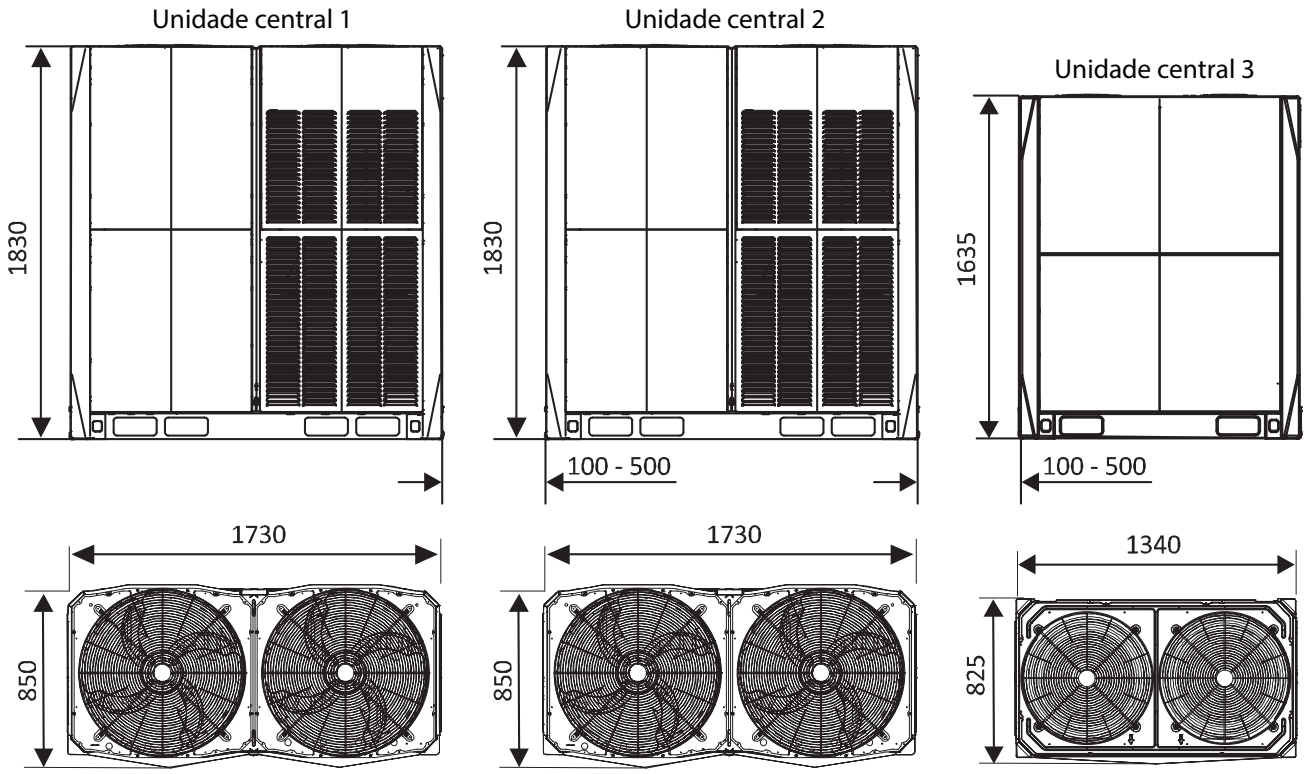
74/76HP

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



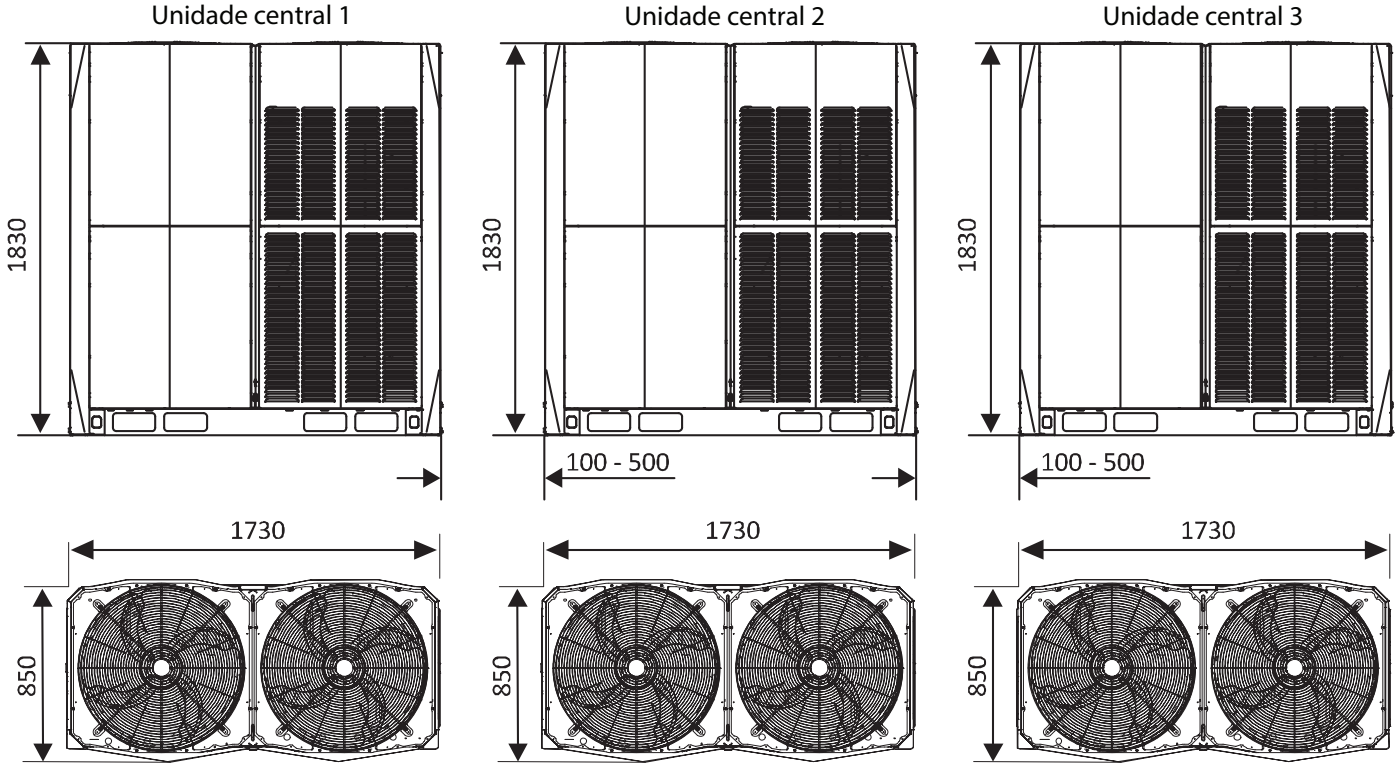
78/80/82HP

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



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

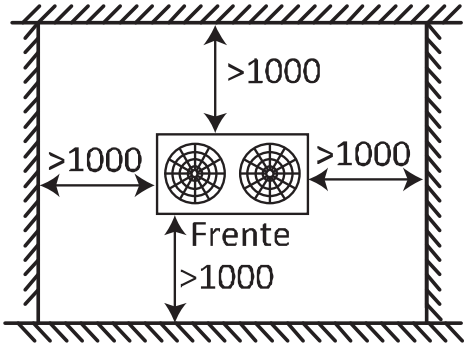
Figura 2-2.16: Dimensões das unidades 84/86/88/90/92/94/96HP (dimensões em mm)



3. Requisitos do Local de Instalação

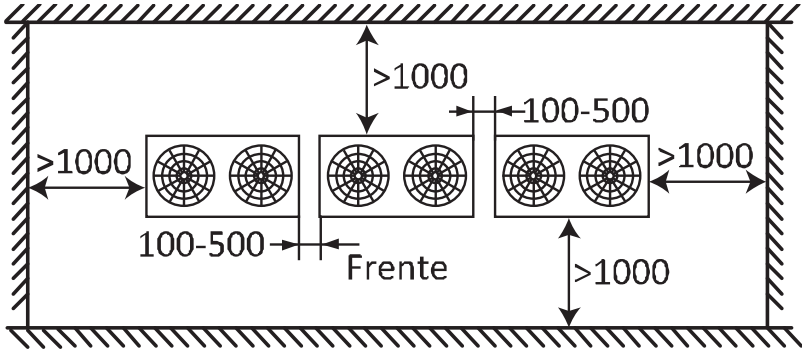
Para Instalação de Unidade Individual

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



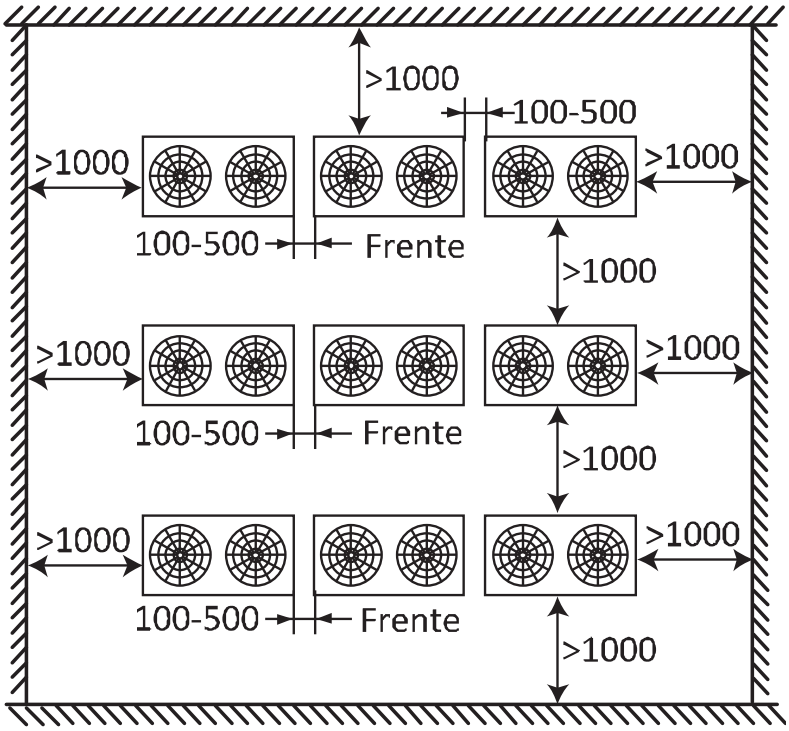
Para Instalação em fileira

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



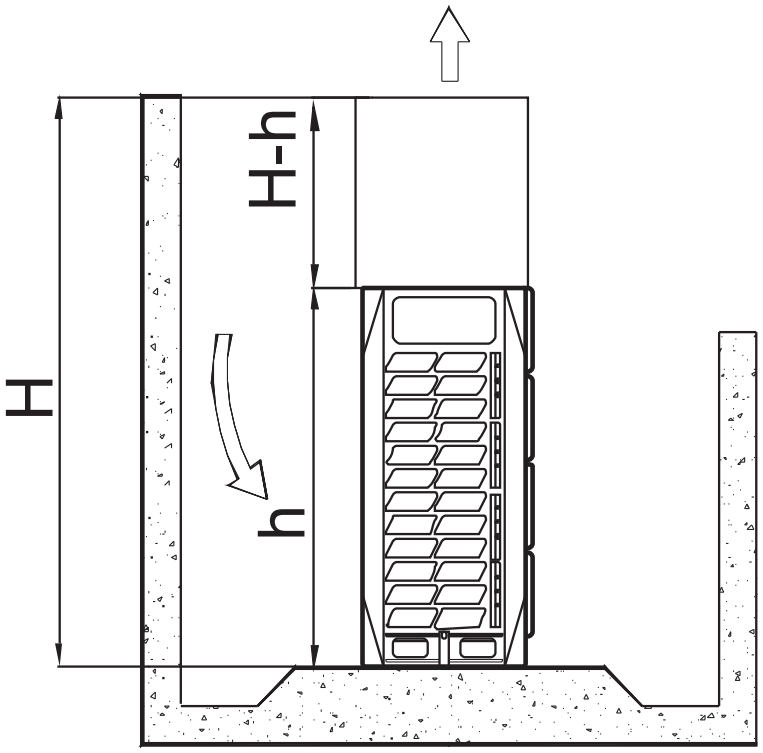
Para instalação em várias filas

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.

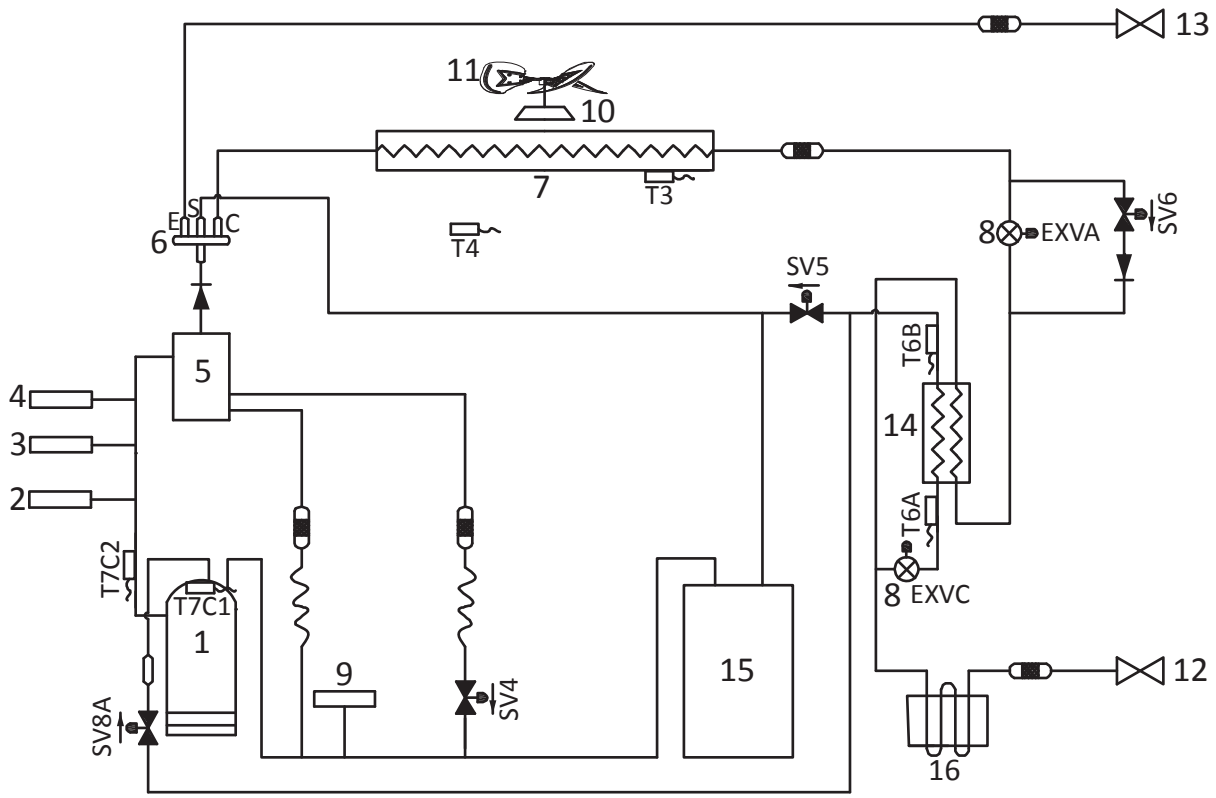
Figura 2-3.4: Parte superior da unidade abaixo do topo da parede adjacente



4. Diagramas de tubulação

8/12HP

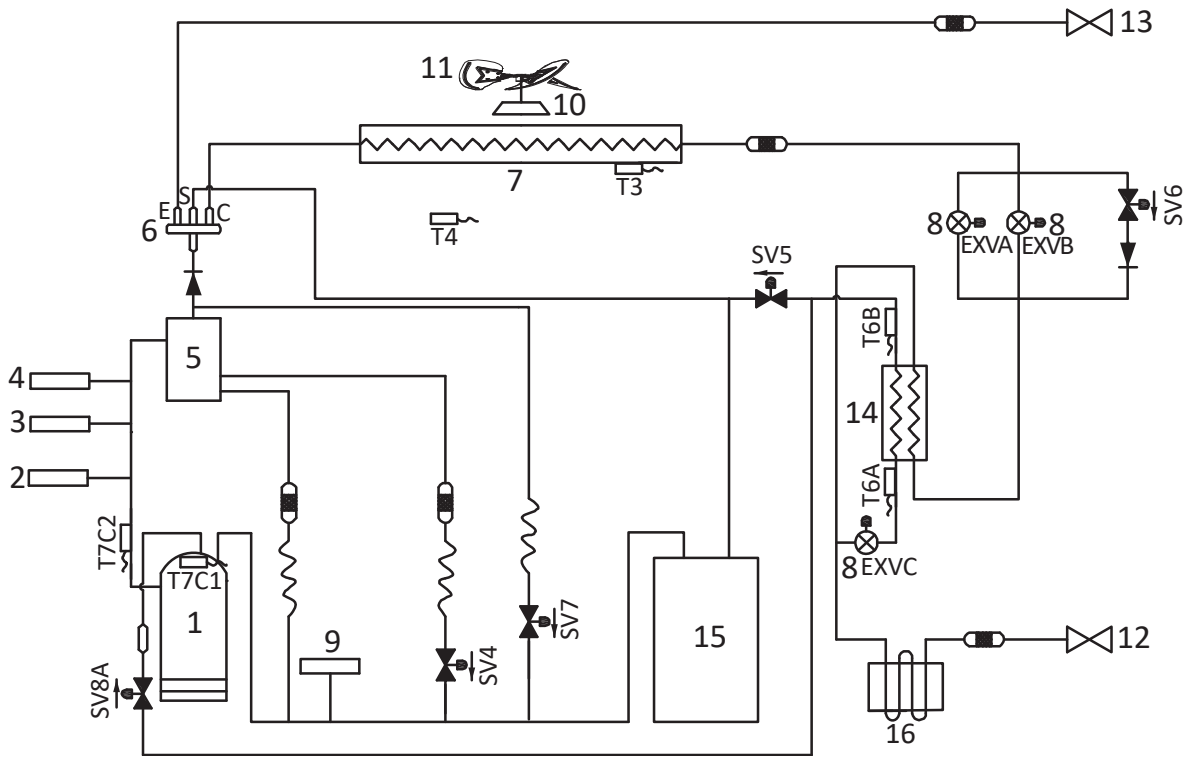
Figura 2-4.1: Diagramas de tubulação 8/12HP



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

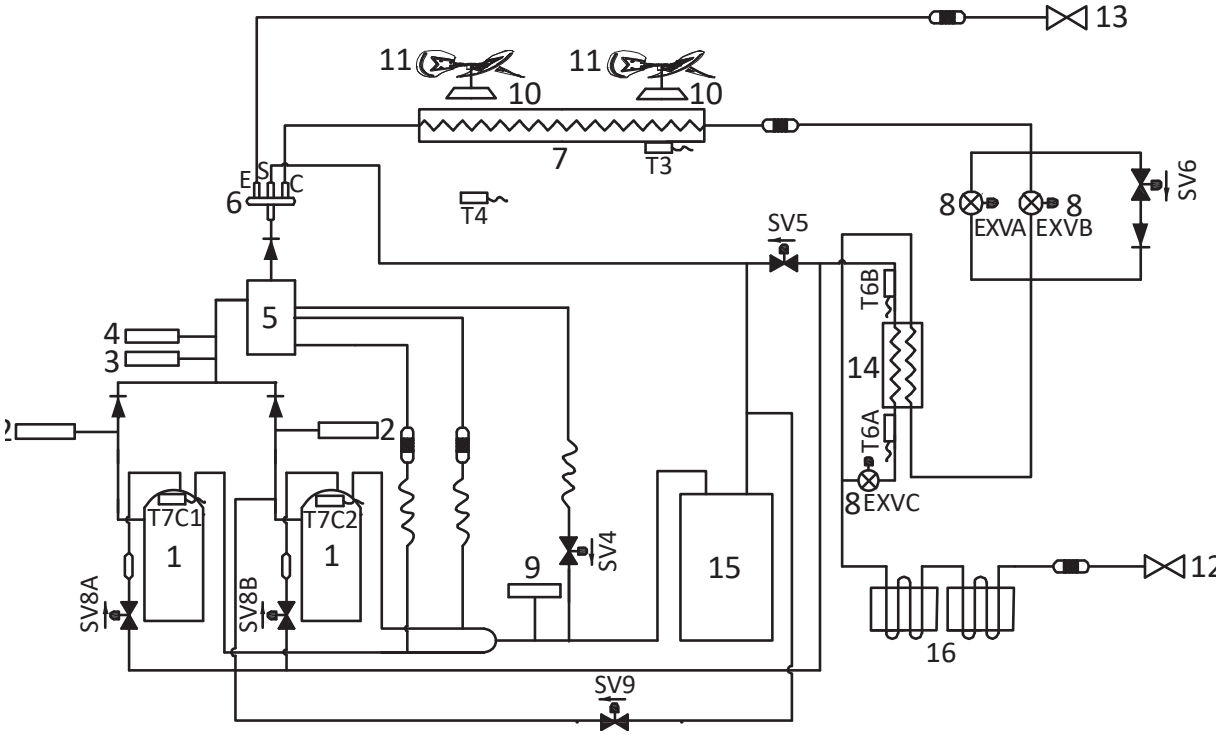
Figura 2-4.2: Diagramas de tubulação 14/16HP



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

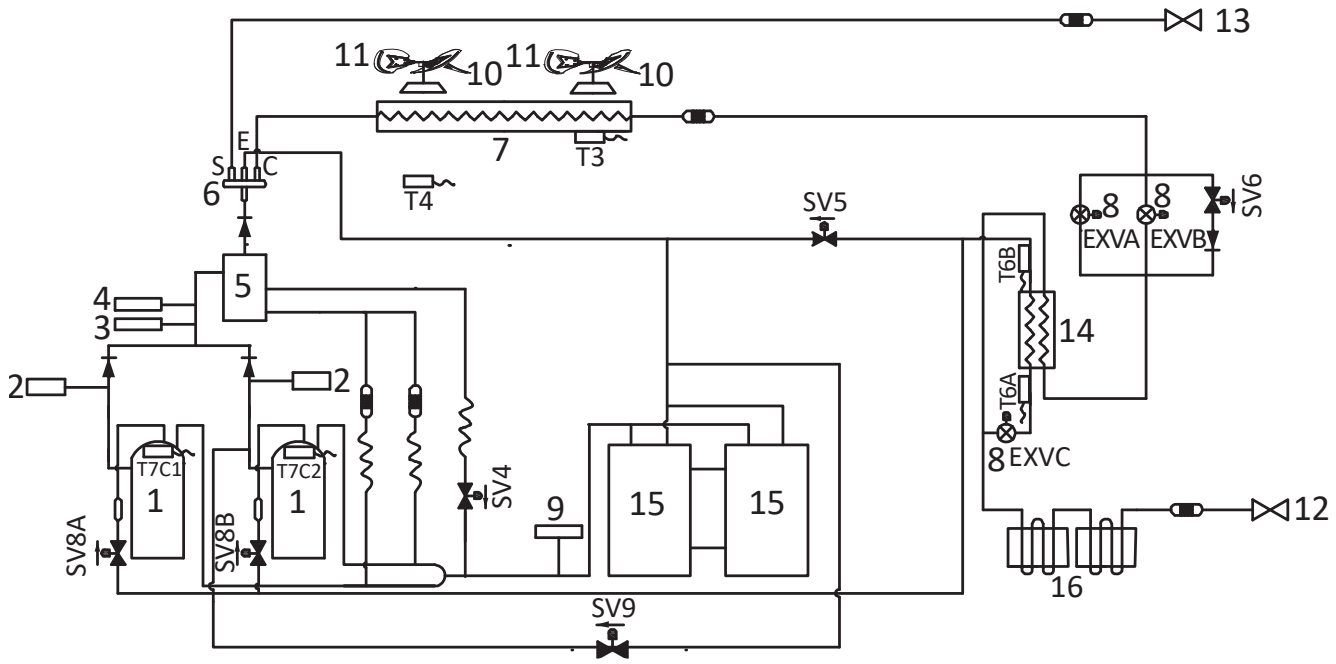
Figura 2-4.3: Diagramas de tubulação 18/20/22HP



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

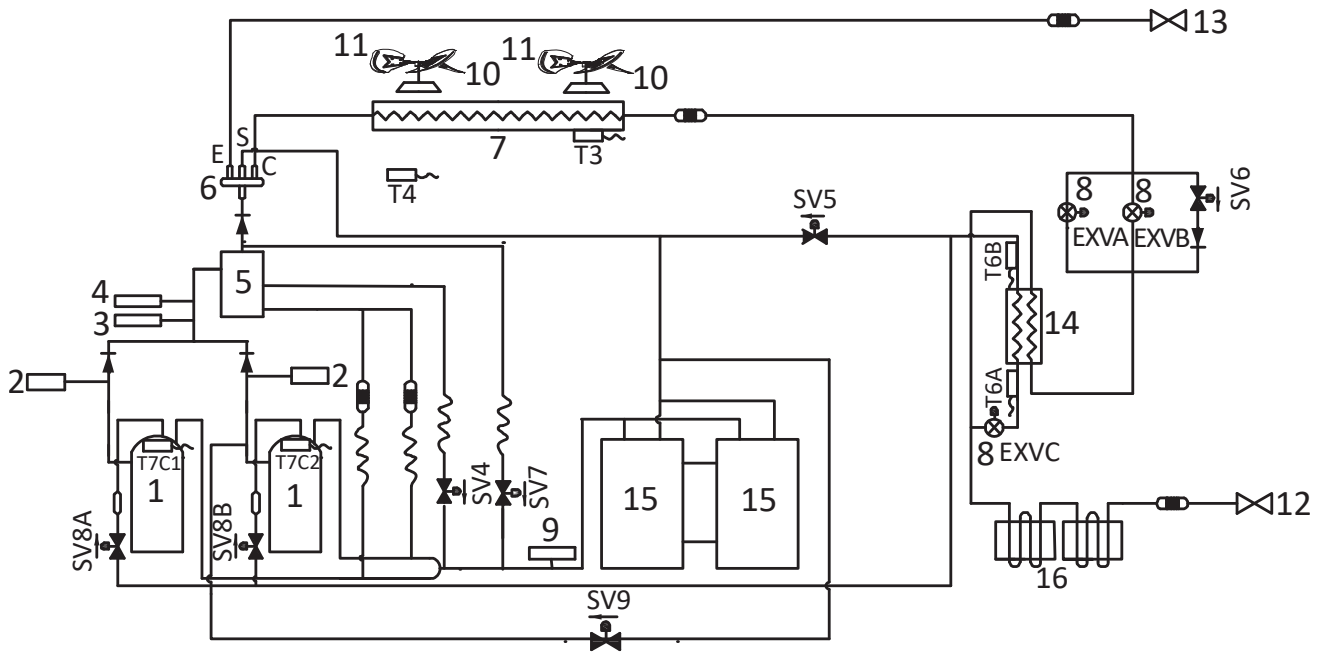
Figura 2-4.4: Diagramas de tubulação 24/26/28HP



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 terminais
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 para. 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 para por 10s e continua aberta por 60s.

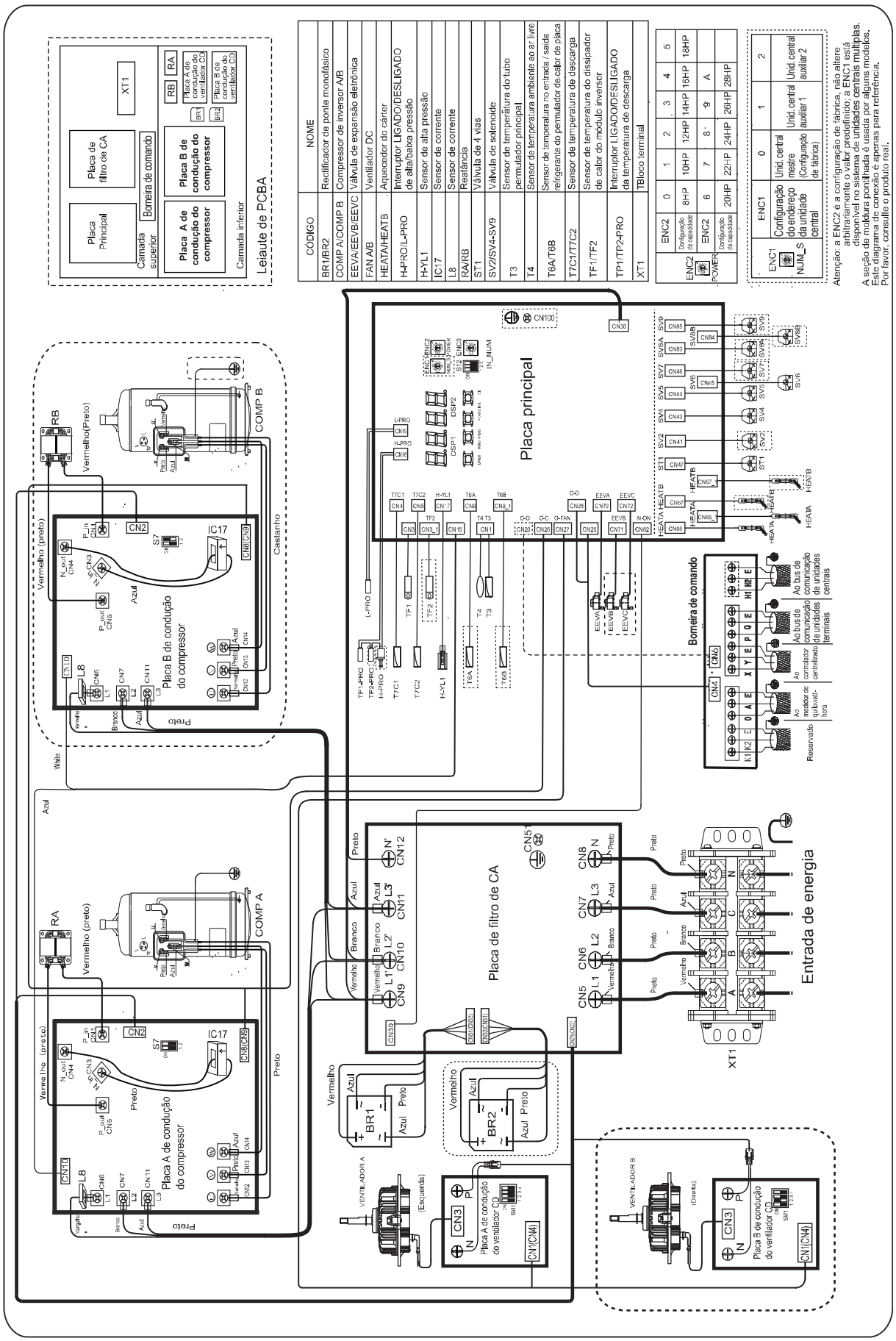
12. Seletor de Alta e Baixa Pressão Estática:

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 para. Após 10 minutos, o compressor reinicia.

5. Diagramas Elétricos

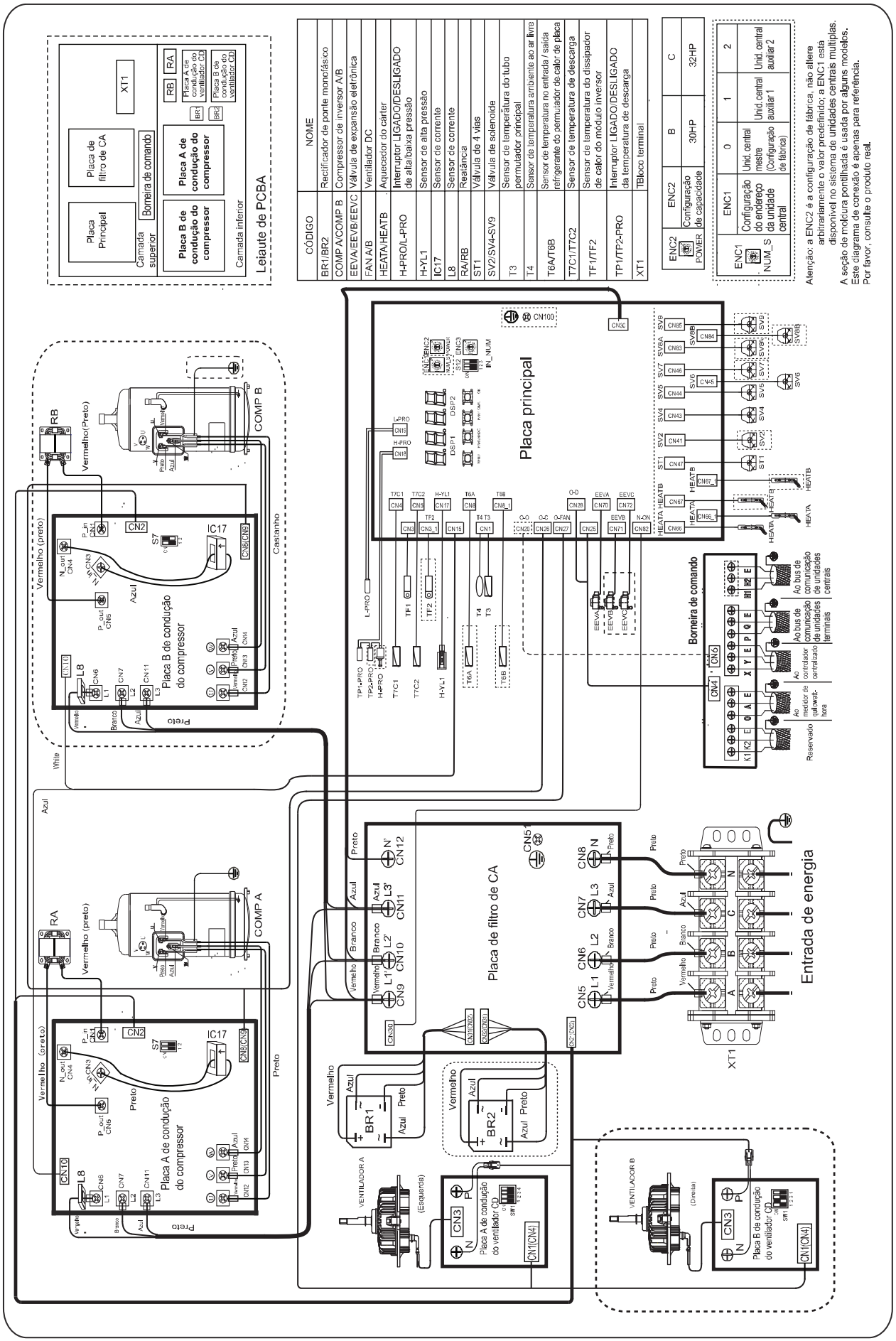
8-28HP

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 central

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	0.56×2	10.1
20HP				50/60	380~415	342	440	43.9	60.1	70	/	17+16	0.56×2	10.9
22HP				50/60	380~415	342	440	47.9	60.1	70	/	19+18	0.56×2	10.9
24HP				50/60	380~415	342	440	48.4	62.3	70	/	17.4+16.6	0.92×2	13.1
26HP				50/60	380~415	342	440	52.9	62.3	70	/	20+19.8	0.92×2	13.1
28HP				50/60	380~415	342	440	58.7	64.1	70	/	22+21.8	0.92×2	14.9
30HP				50/60	380~415	342	440	64.9	72.5	80	/	20+30	0.92×2	14.9
32HP				50/60	380~415	342	440	66.9	72.5	80	/	22+30	0.92×2	14.9
34HP	12HP	22HP		50/60	380~415	342	440	74.3	91.6	100	/	15.4+19+18	0.56×3	17.8
36HP	14HP	22HP		50/60	380~415	342	440	81.0	100.4	110	/	25.8+19+18	0.92+ 0.56×2	18.2
38HP	16HP	22HP		50/60	380~415	342	440	81.0	100.4	110	/	25.8+19+18	0.92+ 0.56×2	18.2
40HP	12HP	28HP		50/60	380~415	342	440	85.1	95.6	100	/	15.4+22+21.8	0.56+ 0.92×2	21.8
42HP	20HP	22HP		50/60	380~415	342	440	91.8	120.2	130	/	17+16+19+18	0.56×4	21.8
44HP	22HP	22HP		50/60	380~415	342	440	95.8	120.2	130	/	19+18+19+18	0.56×4	21.8
46HP	22HP	24HP		50/60	380~415	342	440	96.3	122.4	130	/	19+18+17.4+16.6	0.56×2+ 0.92×2	24.0
48HP	22HP	26HP		50/60	380~415	342	440	100.8	122.4	130	/	19+18+20+19.8	0.56×2+ 0.92×2	24.0
50HP	22HP	28HP		50/60	380~415	342	440	106.6	124.2	130	/	19+18+22+21.8	0.56×2+ 0.92×2	25.8
52HP	26HP	26HP		50/60	380~415	342	440	105.8	124.6	130	/	20+19.8+20+19.8	0.92×4	26.2
54HP	26HP	28HP		50/60	380~415	342	440	111.6	126.4	130	/	20+19.8+22+21.8	0.92×4	28.0
56HP	28HP	28HP		50/60	380~415	342	440	117.4	128.2	130	/	22+21.8+22+21.8	0.92×4	29.8
58HP	28HP	30HP		50/60	380~415	342	440	123.6	136.6	140	/	22+21.8+20+30	0.92×4	29.8
60HP	28HP	32HP		50/60	380~415	342	440	125.6	136.6	140	/	22+21.8+22+30	0.92×4	29.8
62HP	30HP	32HP		50/60	380~415	342	440	131.8	145.0	150	/	20+30+22+30	0.92×4	29.8
64HP	32HP	32HP		50/60	380~415	342	440	133.8	145.0	150	/	22+30+22+30	0.92×4	29.8
66HP	12HP	22HP	32HP	50/60	380~415	342	440	141.2	164.1	170	/	15.4+19+18+22+30	0.56×3+ 0.92×2	32.7
68HP	14HP	22HP	32HP	50/60	380~415	342	440	147.9	172.9	180	/	25.8+19+18+22+30	0.56×2+ 0.92×3	33.1
70HP	16HP	22HP	32HP	50/60	380~415	342	440	147.9	172.9	180	/	25.8+19+18+22+30	0.56×2+ 0.92×3	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+ 0.92×4	36.7
74HP	20HP	22HP	32HP	50/60	380~415	342	440	158.7	192.7	200	/	17+16+19+18+22+30	0.56×4+ 0.92×2	36.7
76HP	22HP	22HP	32HP	50/60	380~415	342	440	162.7	192.7	200	/	19+18+19+18+22+30	0.56×4+ 0.92×2	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	0.56×2+ 0.92×4	38.9
80HP	22HP	26HP	32HP	50/60	380~415	342	440	167.7	194.9	200	/	19+18+20+19.8+22+30	0.56×2+ 0.92×4	38.9
82HP	22HP	28HP	32HP	50/60	380~415	342	440	173.5	196.7	200	/	19+18+22+21.8+22+30	0.56×2+ 0.92×4	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	0.92×6	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	0.92×6	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	0.92×6	44.7
90HP	28HP	30HP	32HP	50/60	380~415	342	440	190.5	209.1	220	/	22+21.8+20+30+22+30	0.92×6	44.7
92HP	28HP	32HP	32HP	50/60	380~415	342	440	192.5	209.1	220	/	22+21.8+22+30+22+30	0.92×6	44.7
94HP	30HP	32HP	32HP	50/60	380~415	342	440	198.7	217.5	220	/	20+30+22+30+22+30	0.92×6	44.7
96HP	32HP	32HP	32HP	50/60	380~415	342	440	200.7	217.5	220	/	22+30+22+30+22+30	0.92×6	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); OFM: Motor do ventilador do condensador da unidade central

Notas:

1. *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%;*
2. *Selecione o tamanho do fio com base no valor do MCA;*
3. *TOCA indica o valor de corrente total para cada conjunto OC;*
4. *O MFA é usado para selecionar os disjuntores de sobrecorrente e os disjuntores de corrente residual;*
5. *O MSC indica a corrente máxima na partida do compressor em amperes;*
6. *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 alta 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

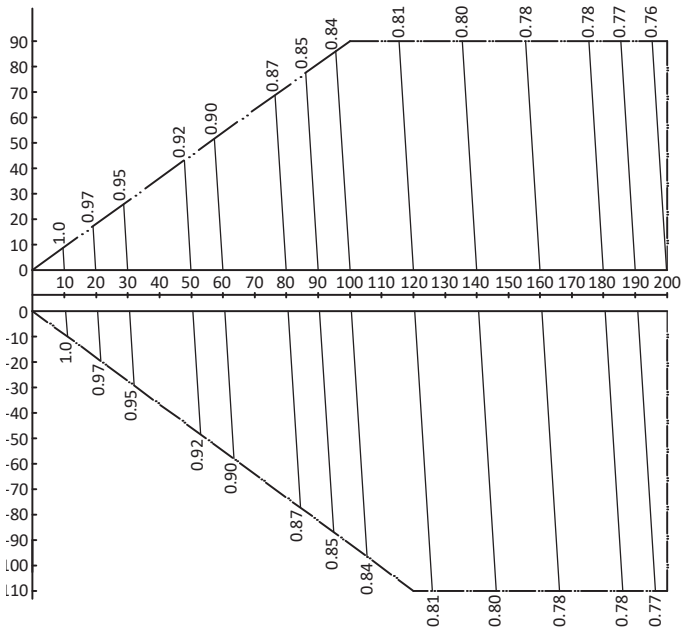
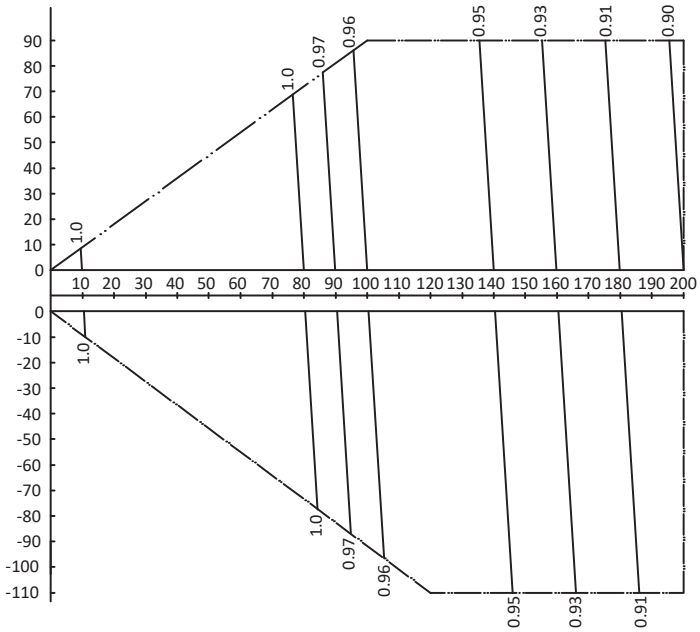


Figura 2-8.2: Taxa de mudança na capacidade de aquecimento



Notas:

1. *O eixo horizontal mostra o comprimento equivalente da tubulação entre a unidade terminal mais distante e a primeira junta de derivação externa; O eixo vertical mostra a maior diferença de nível entre a unidade terminal e a unidade central. Para as diferenças de nível, os valores positivos indicam que a unidade central está acima da unidade terminal, os valores negativos indicam que a unidade central está abaixo da unidade terminal.*
2. *Essas figuras ilustram a taxa de mudança na capacidade de um sistema com apenas unidades terminais 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 terminais obtidas a partir das tabelas de capacidade da unidade terminal ou a capacidade corrigida das unidades centrais, conforme os cálculos abaixo, o que for menor.*

Capacidade corrigida das unid. centrais	=	Capacidade das unidades centrais obtidas a partir das tabelas de capacidade da unidade central 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.

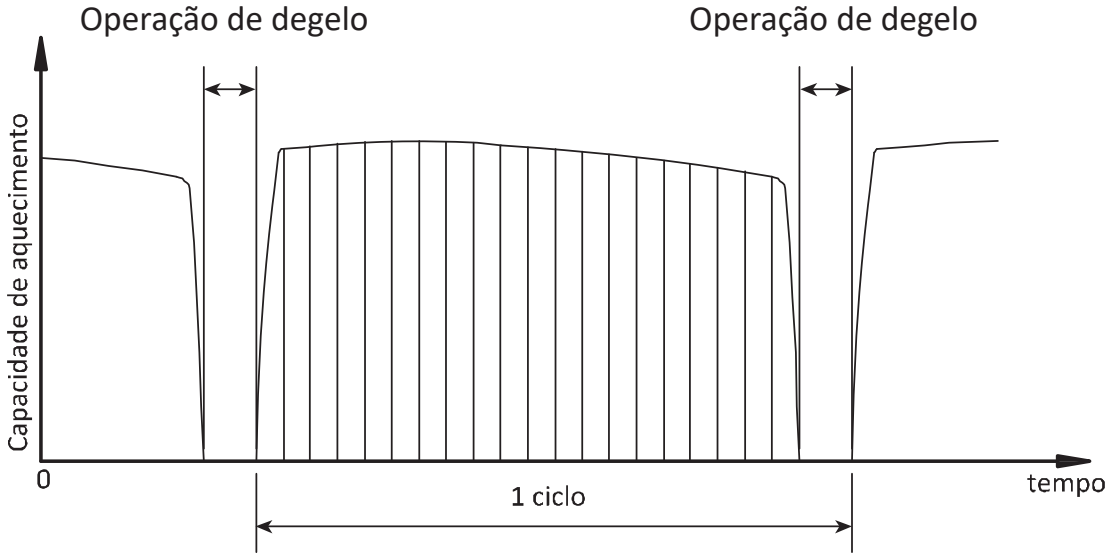
Os valores de capacidade de aquecimento corrigidos, que consideram os fatores mencionados, podem ser calculados utilizando os fatores de correção para a acumulação de gelo na Tabela 2-8.27:

Capacidade de aquecimento corrigida = Valor dado na tabela de capacidade de aquecimento externo × 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

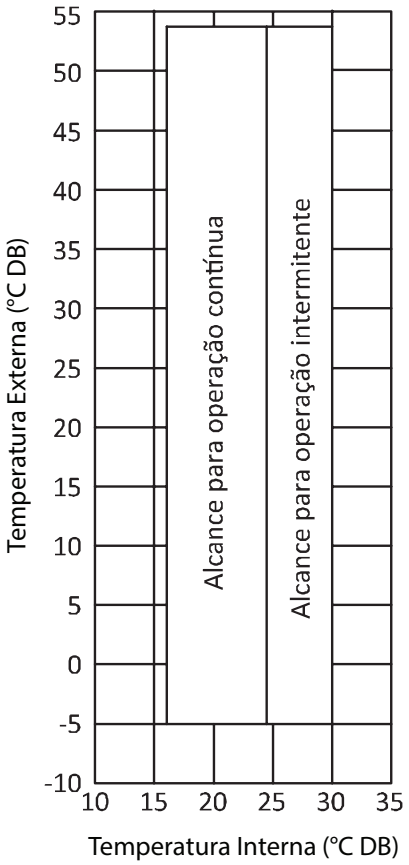
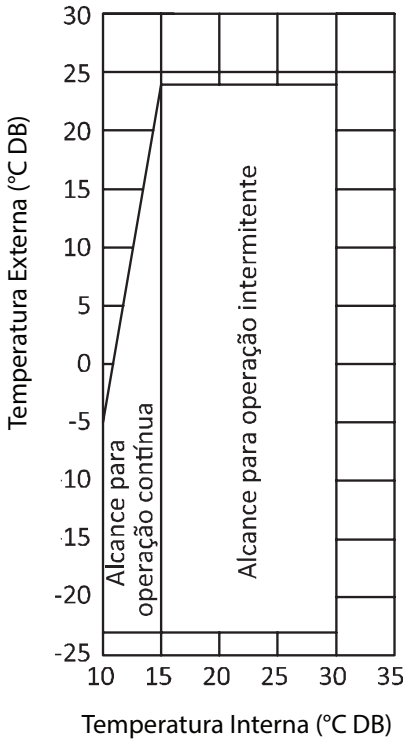


Figura 2-9.2: Limites de operação de aquecimento



Notas:

1. *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

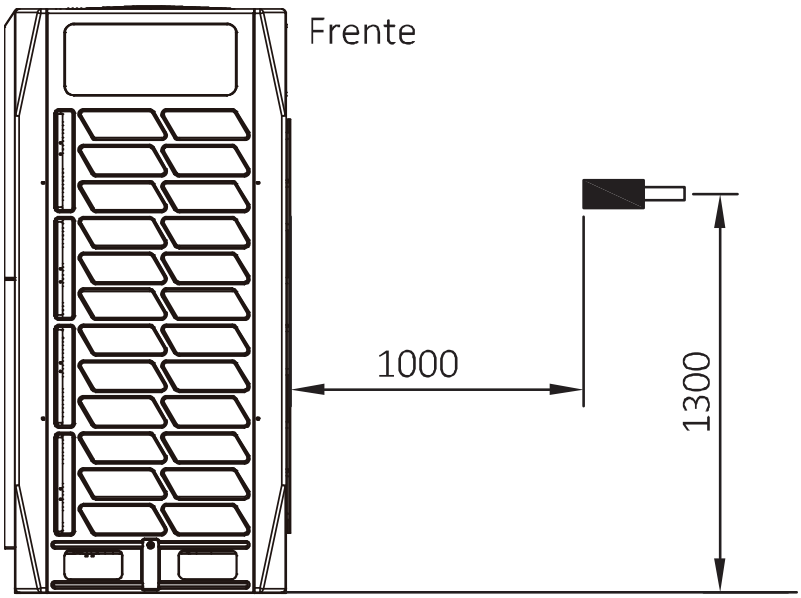
Tabela 2-10.1: Nível de pressão sonora

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-anecóica. 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

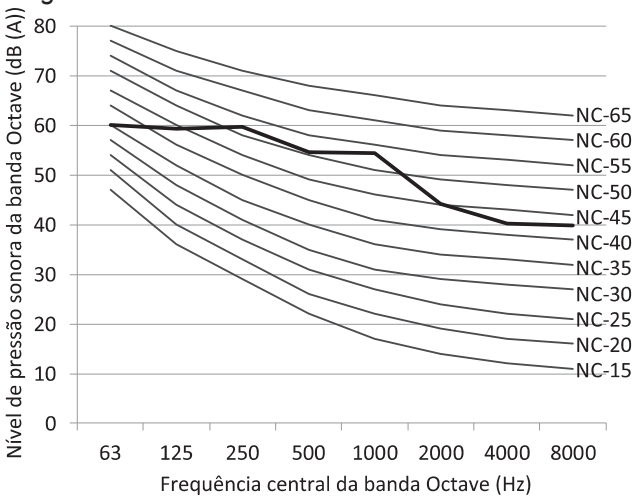


Figura 2-10.3 Nível da banda de oitava de 12/14HP

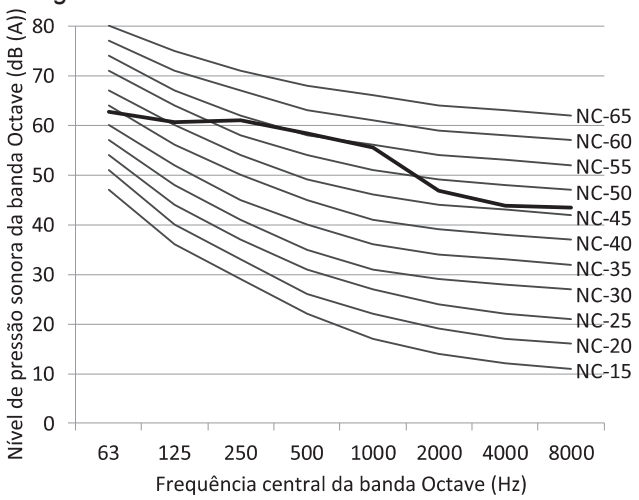


Figura 2-10.4 Nível da banda de oitava de 16HP

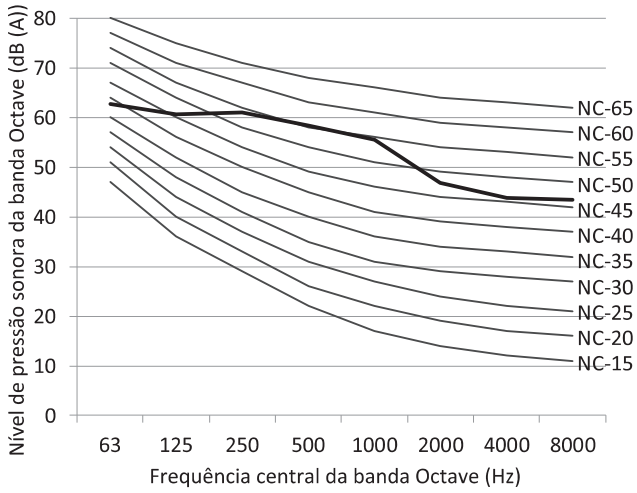


Figura 2-10.5 Nível da banda de oitava de 18HP

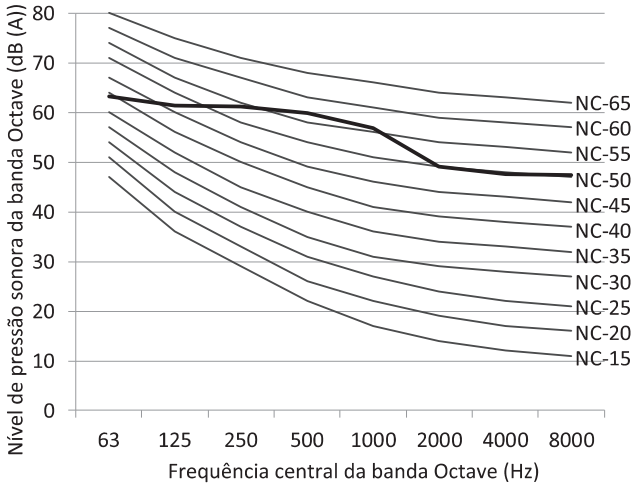


Figura 2-10.6 Nível da banda de oitava de 20/22HP

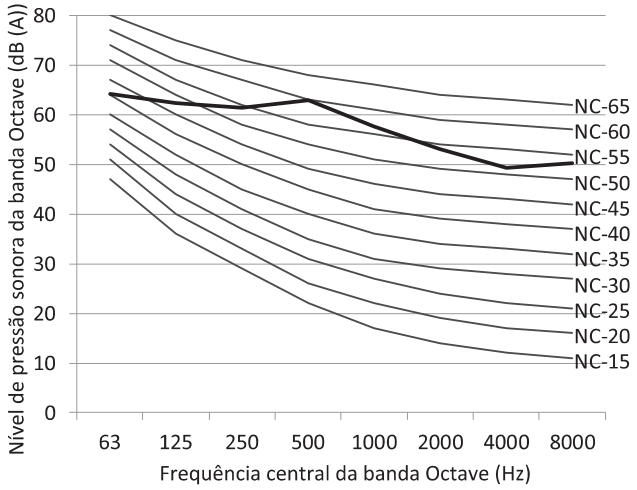
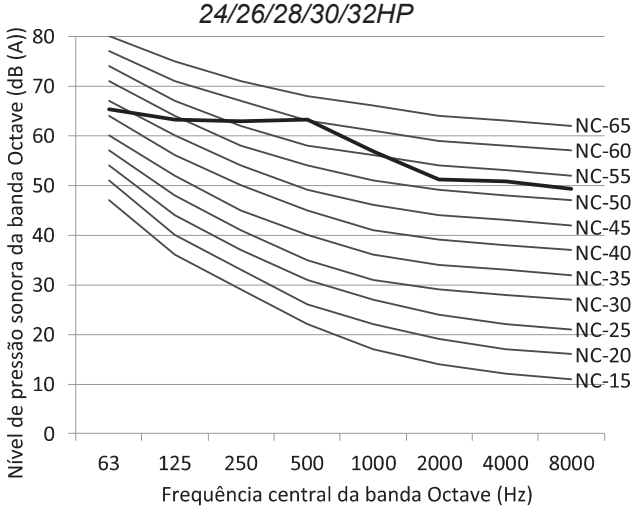


Figura 2-10.7 Nível da banda de oitava de 24/26/28/30/32HP



11. Acessórios

11.1 Acessórios Padrão

Tabela 2-11.1: Acessórios padrão

Nome	Forma	Quantidade	Função
Manual de instalação da unidade central		1	
Manual do proprietário da unidade central		1	
Manual do proprietário da unidade terminal		2	
Chave de fenda	-	1	Ajustar os interruptores de discagem da unidade terminal e central
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 terminais e equilibrar a perda de carga entre as unidades centrais
	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 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 Centrais

2.1.1 Considerações de Instalação

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

- 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 substancias 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 centrais devem ser instaladas em locais com bom escoamento e bem ventiladas, o mais próximo possível das unidades terminais.

2.1.2 Espaçamentos para Instalação

As unidades centrais devem ser espaçadas de modo que o ar possa fluir através de cada unidade. O fluxo de ar é essencial para que as unidades centrais 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 duto de descarga deve ser instalado. Consulte a Parte 3, 3 “Duto e vedação da unidade central”. 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)

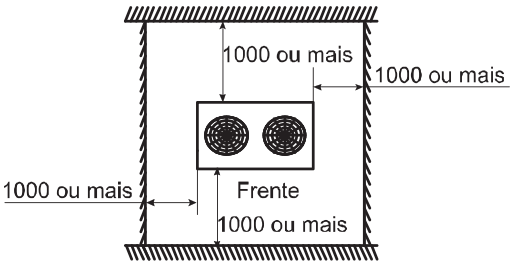


Figura 3-2.2: Instalação de fileira única (unidade: mm)

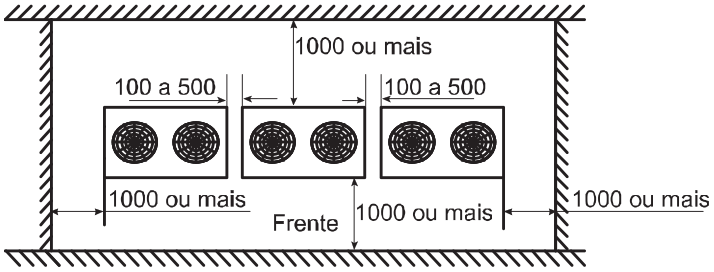
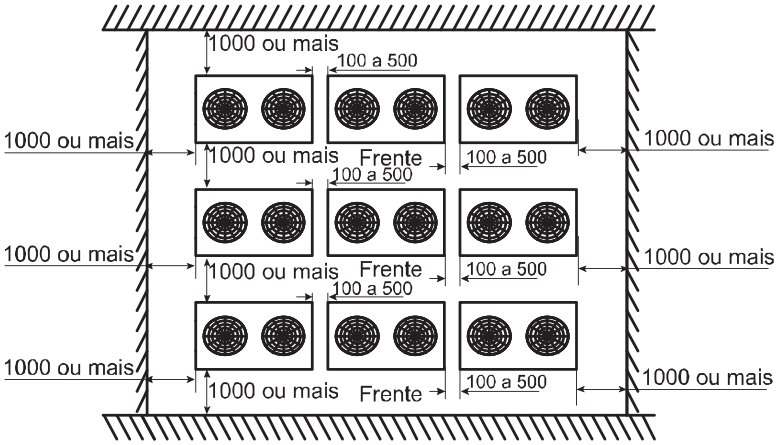


Figura 3-2.3: Instalação de multi-fileira (unidade: mm)



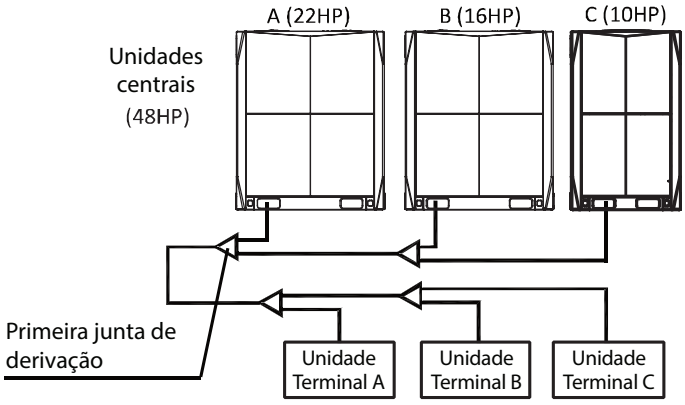
2.1.3 Posicionamento da unidade central mestre e central auxiliar

Nos sistemas com unidades centrais 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 central mestre, 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 central mestre.
- Coloque as unidades 16HP e 10HP nas próximas derivações e configure-as como unidades centrais auxiliares.

Figura 3-2.4: Posicionamento das unidades centrais mestre & auxiliar



2.1.4 Estruturas de base

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

- Uma base sólida evita o excesso de vibração e ruído. As bases das unidades centrais 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 Φ10mm. 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 central (unidade: mm)

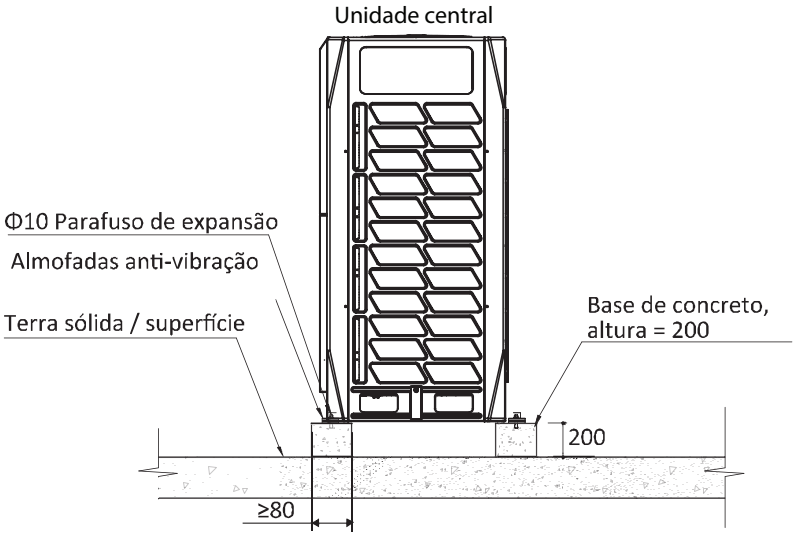


Figura 3-2.6: Posicionamento do parafuso de expansão

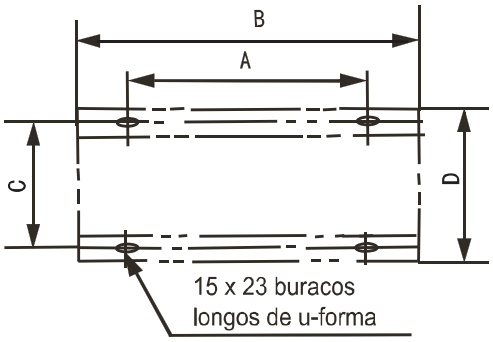


Tabela 3-2.1: Espaçamentos de parafusos de expansão

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.
- Ice 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 Terminais

2.2.1 Considerações de posicionamento

A instalação das unidades terminais 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

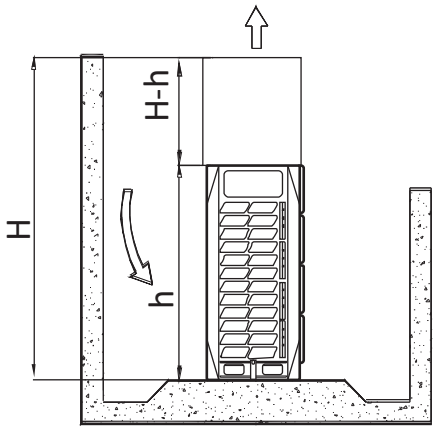
- Antes de instalar uma unidade terminal, verifique se o modelo a ser instalado está conforme especificado nos desenhos de engenharia, garantindo a orientação correta da unidade.
- Assegure que as unidades sejam instaladas na altura correta.
- Para permitir a drenagem suave do condensado e garantir a 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 Central

3.1 Requisitos de Duto

Dependendo da altura das paredes adjacentes em relação à altura das unidades, o duto poderá ser necessário para garantira 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 central deve ter 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)

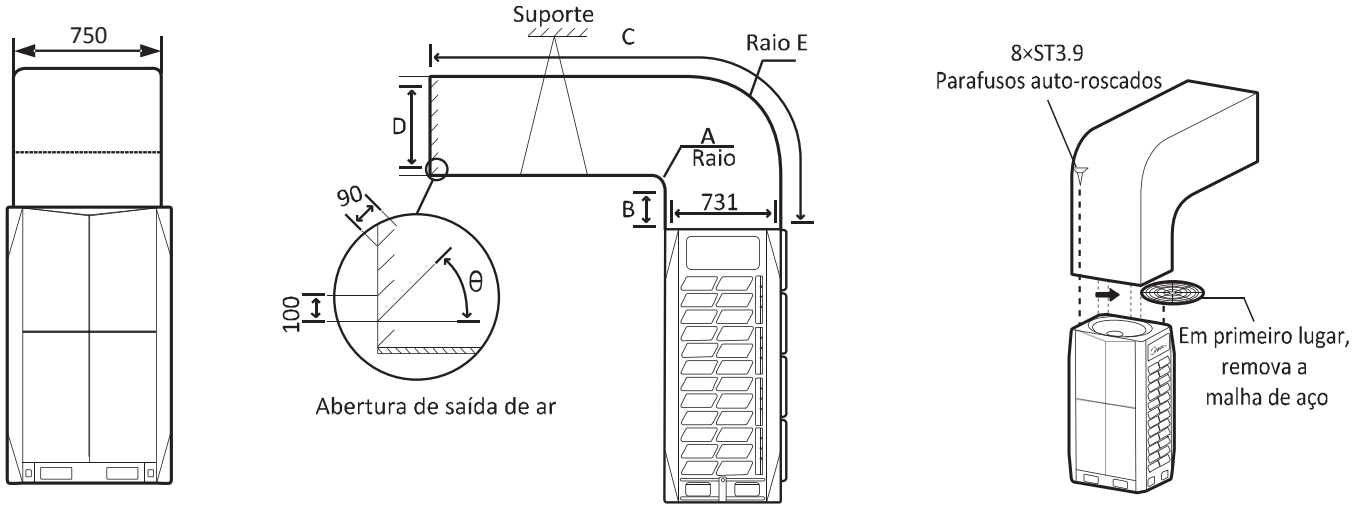


Tabela 3-3.1: Dimensões do duto

Dimensões (mm)	
A	A ≥ 300
B	B ≥ 250
C	C ≤ 3000
D	731 ≤ D ≤ 770
E	E = A + 731
θ	Θ ≤ 15°

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)

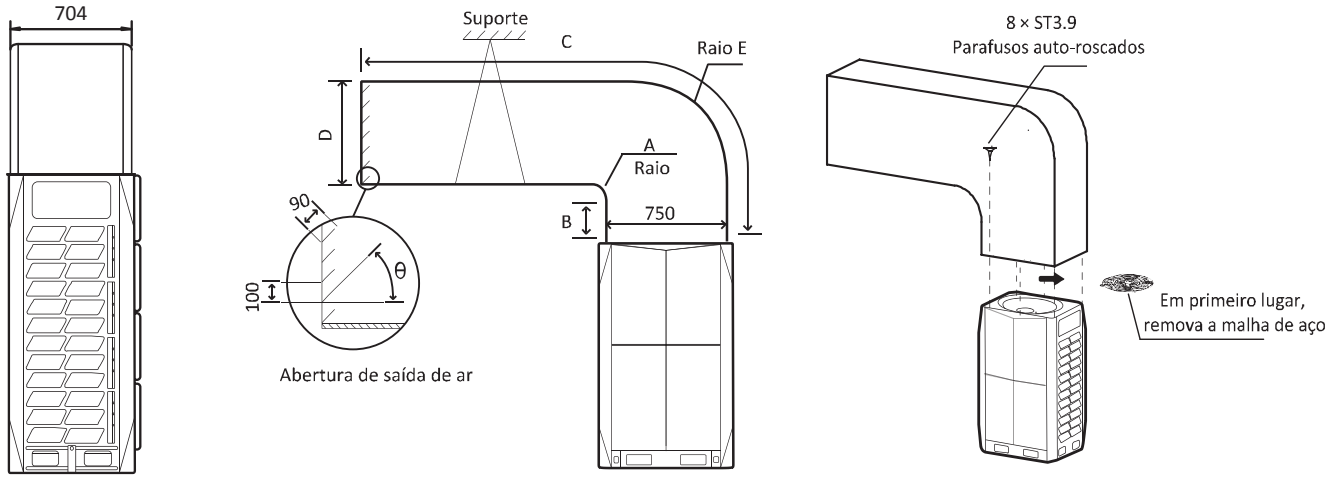


Tabela 3-3.3: Dimensões do Duto

Dimensões (mm)	
A	A ≥ 300
B	B ≥ 250
C	C ≤ 3000
D	D ≥ 750
E	E = A + 750
θ	Θ ≤ 15°

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)

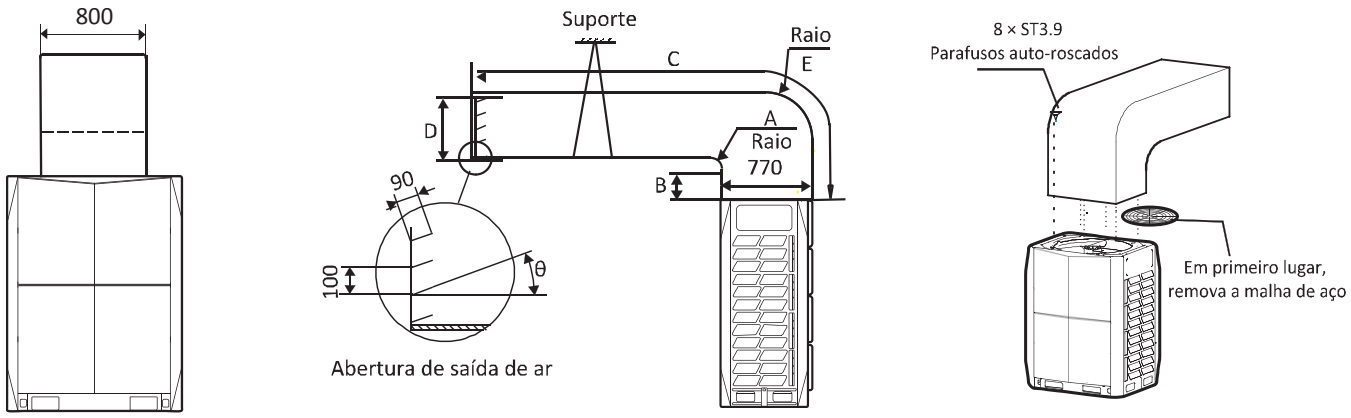


Tabela 3-3.5: Dimensões de duto

Dimensões(mm)	
A	A ≥ 300
B	B ≥ 250
C	C ≤ 3000
D	770 ≤ D ≤ 800
E	E = A + 770
θ	Θ ≤ 15°

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)

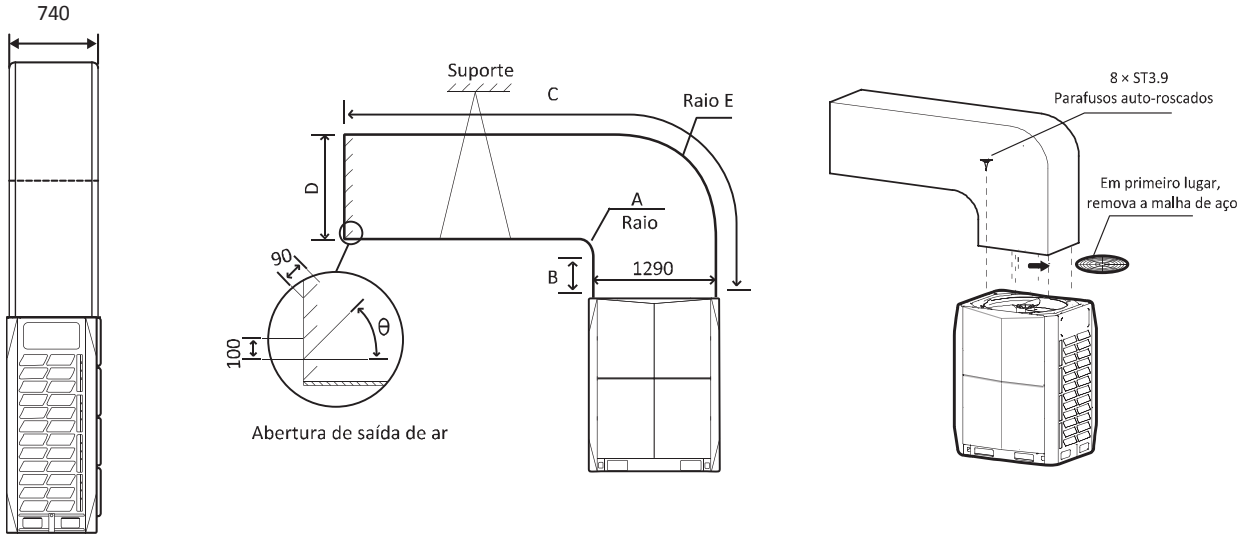


Tabela 3-3.7: Dimensões de duto

Dimensões(mm)	
A	A ≥ 300
B	B ≥ 250
C	C ≤ 3000
D	D ≥ 1290
E	E = A + 1290
θ	Θ ≤ 15°

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)

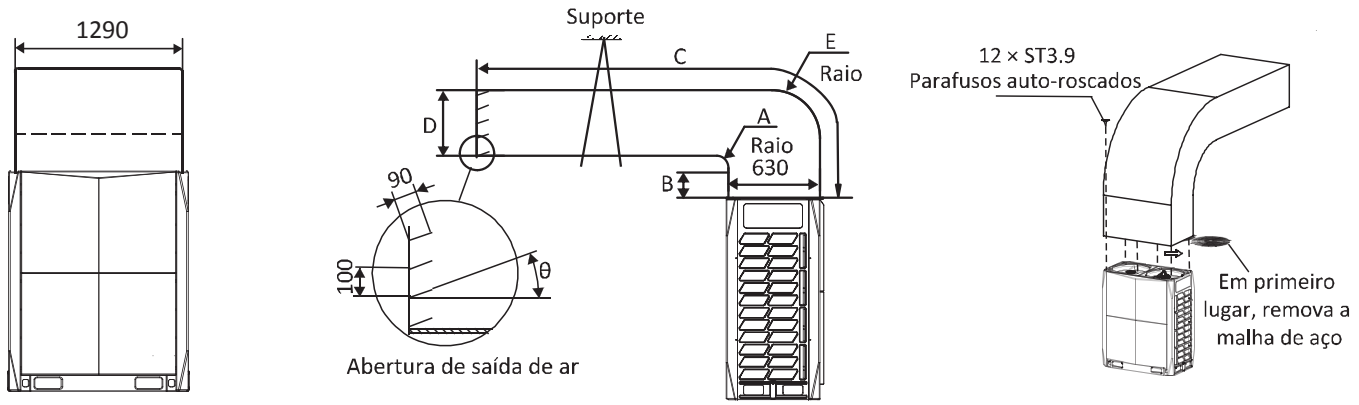


Tabela 3-3.9: Dimensões do duto

Dimensões(mm)	
A	A ≥ 300
B	B ≥ 250
C	C ≤ 3000
D	630 ≤ D ≤ 660
E	E = A + 630
θ	Θ ≤ 15°

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)

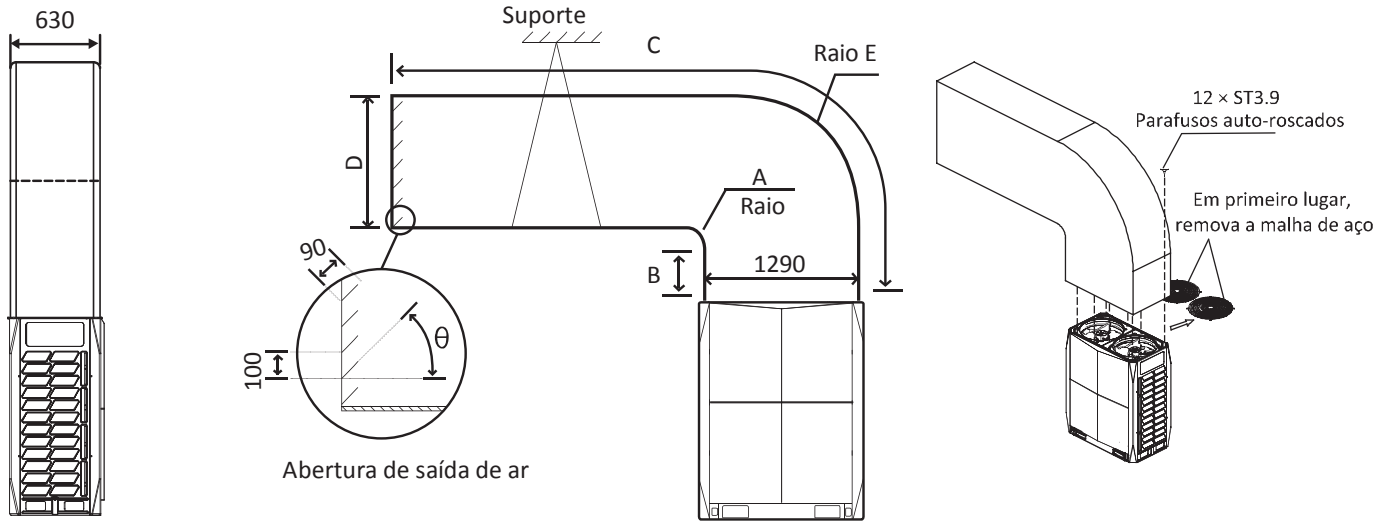


Tabela 3-3.11: Dimensões do duto

Dimensões (mm)	
A	A ≥ 300
B	B ≥ 250
C	C ≤ 3000
D	D ≥ 1290
E	E = A + 1290
θ	Θ ≤ 15°

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)

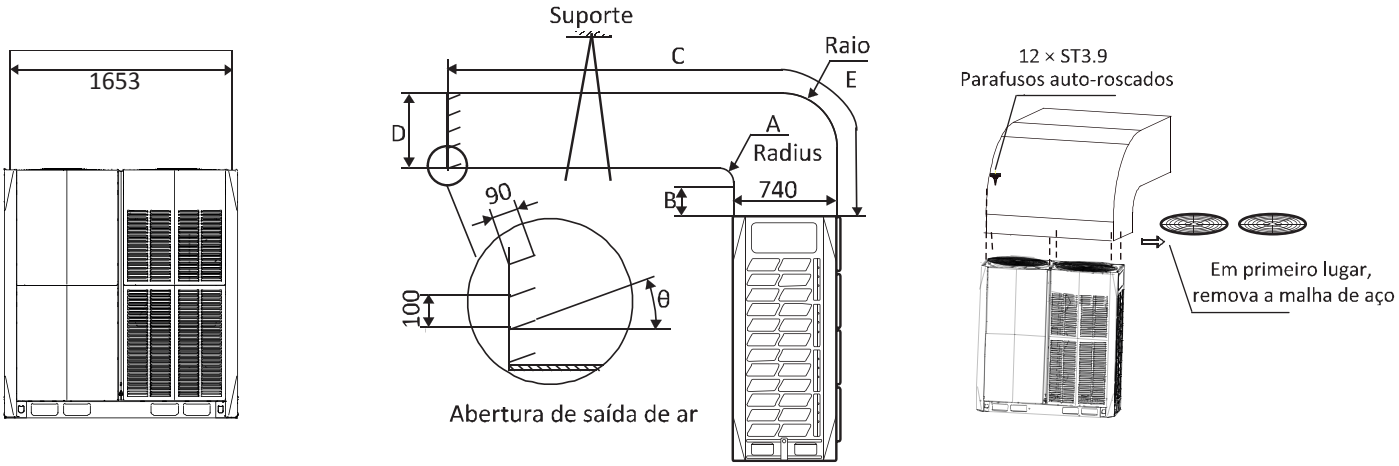


Tabela 3-3.13: Dimensões do duto

Dimensões (mm)	
A	A ≥ 300
B	B ≥ 250
C	C ≤ 3000
D	740 ≤ D ≤ 770
E	E = A + 740
θ	Θ ≤ 15°

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 centrais 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

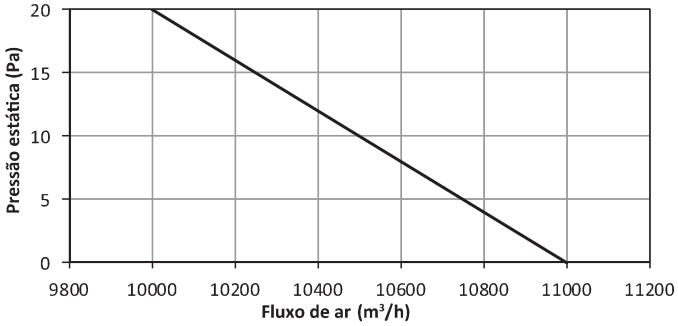


Figura 3-3.10: Desempenho de ventilador das unidades de14-16HP

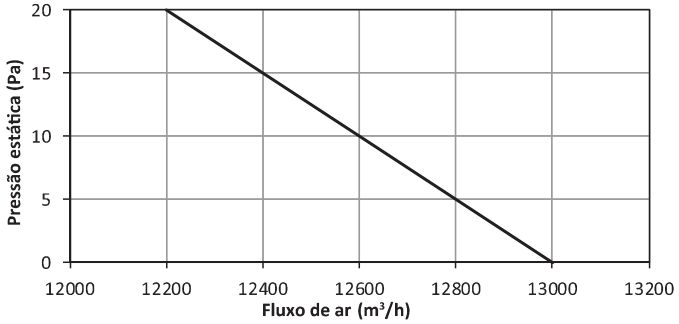


Figura 3-3.11: Desempenho de ventilador das unidades de 18-22HP

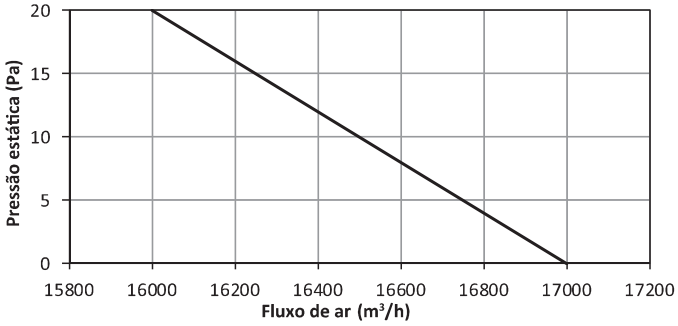


Figura 3-3.12: Desempenho de ventilador das unidades de 24-28HP

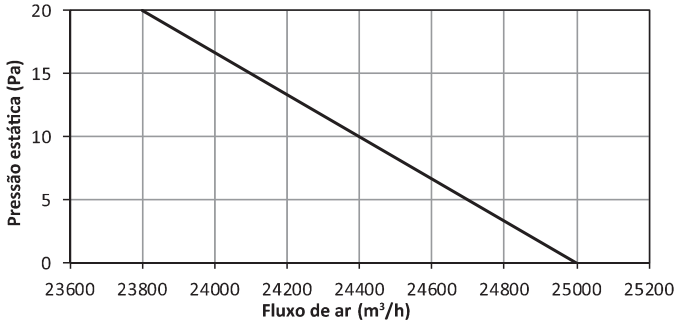
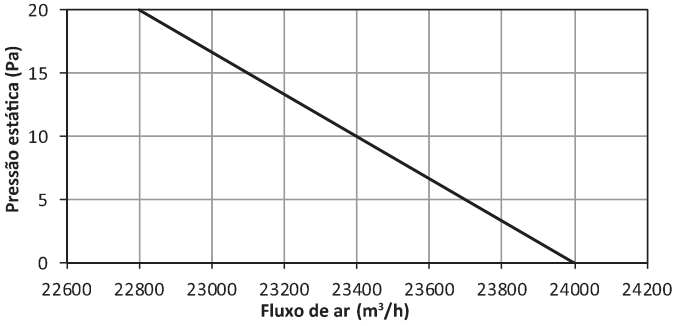


Figura 3-3.13: Desempenho de ventilador das unidades de 30-32HP



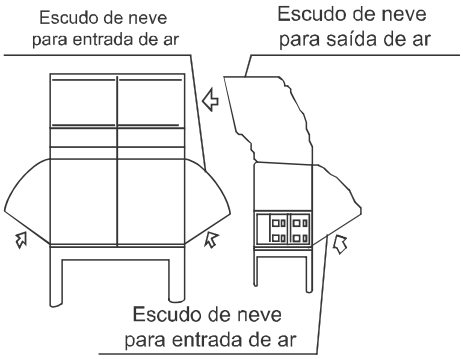
Notas para instaladores

Antes de instalar os dutos da unidade central, 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 central



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):

1. **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.
2. **Requisito 2:** A tubulação entre a unidade terminal 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.
3. **Requisito 3:** A tubulação entre a unidade terminal mais distante (N_9) e a primeira junta de derivação (A) não deve exceder 40m de comprimento (Σ {L_7 até L_{10}} + i ≤ 40m), a menos que as seguintes condições e medidas sejam contempladas, considerando o comprimento permitido de até 90m.

   Condições:

   a. *A junta de cada tubulação auxiliar interna (de cada unidade terminal para a junta de derivação mais próxima) não deve exceder 20m de comprimento (a para m cada ≤ 20m).*

   b. *A diferença de comprimento entre a tubulação da primeira junta de derivação interna (A) para a unidade terminal mais distante (N11) e a tubulação da primeira junta interna (A) para a unidade terminal mais próxima (N1) não deve exceder 40m. Isso é: (Σ {L9 até L13} + k) - (Σ {L2 até L3} + a) ≤ 40m.*

   Medidas:

   1. *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.*

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

4. **Requisito 4:** A maior diferença de nível entre a unidade terminal e a unidade central não deve exceder 90m (se a unidade central estiver acima) ou 110m (se a unidade central estiver abaixo). Adicionalmente:
   (i) Se a unidade central 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;
   (ii) Se a unidade central estiver abaixo e a diferença de nível for superior a 40m, o tubo de liquido da tubulação principal (L_1) deve ser aumentado de acordo com a Tabela 3-4.2.
5. **Requisito 5:** A maior diferença de nível entre as unidades terminais não deve exceder 30m.

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

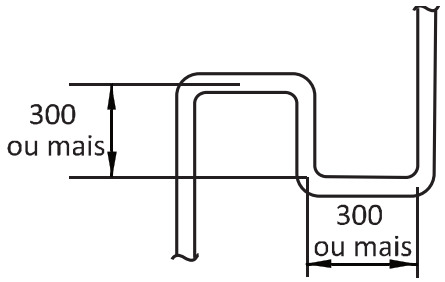
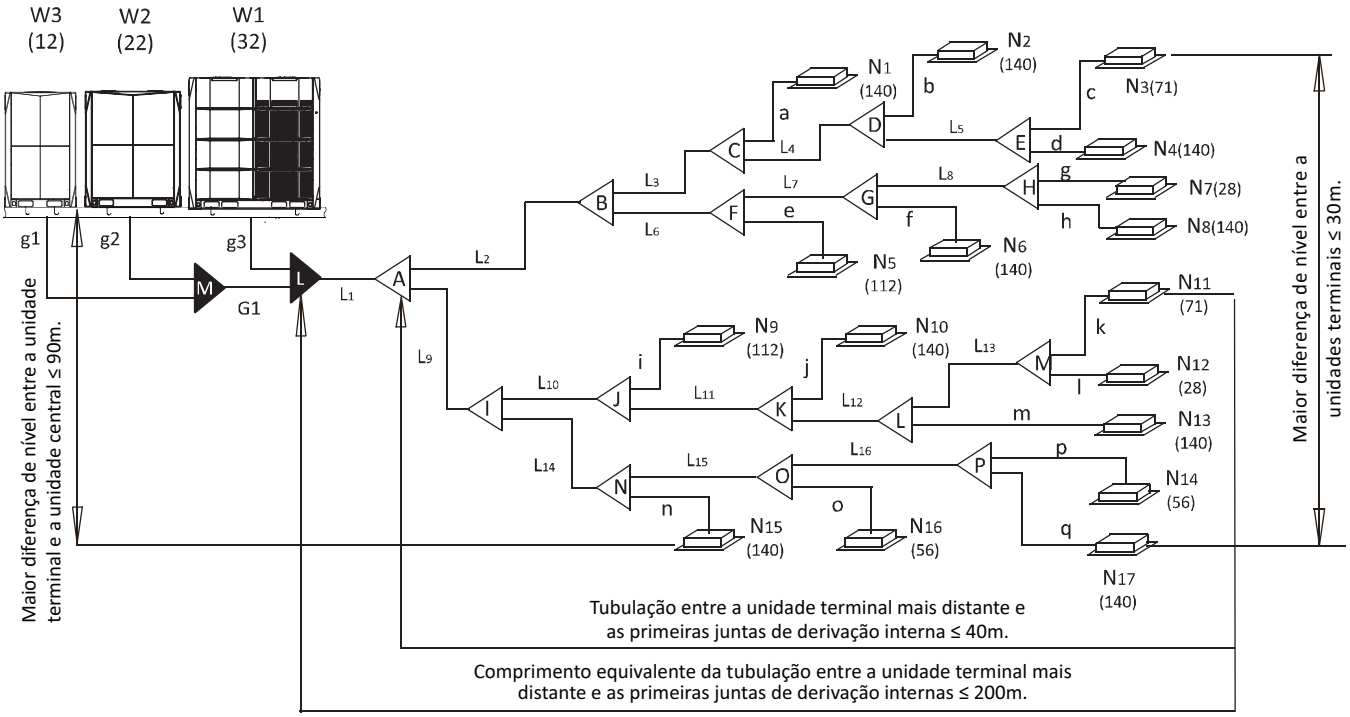


Figura 3-4.2: Comprimentos de tubulação e desníveis permitidos



Legenda		
L_1	Tubulação principal	**Figuras entre parênteses indicam o índice de capacidade das unidades terminais**
L_2 to L_{16}	Tubulação principal da un. terminal	
a to q	Tubulação auxiliar da un. terminal	
A to P	Montagem das juntas de derivação na un. terminal	
L, M	Montagem das juntas de derivação na un. central	
g1 to g3, G_1	Tubulação de conexão externa	

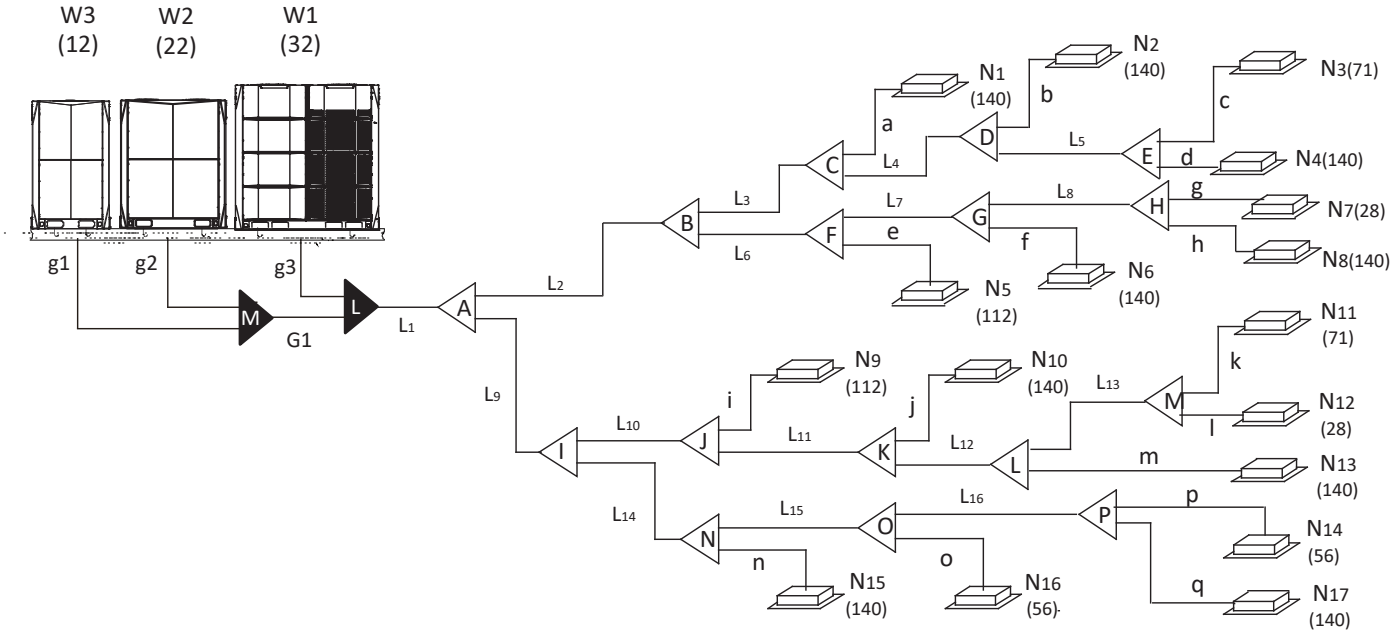
Tabela 3-4.3: Sumário do comprimento e desnível de tubulação de refrigerante permitido.

			Valores Permitidos	Tubulação da Figura 3-4.2
Comprimento da tubulação	Comprimento total da tubulação[1] (comprimento real)		≤ 1000m	$L_1 + 2 \times \Sigma\{L_2 \text{ to } L_{16}\} + \Sigma\{a \text{ to } q\}$
	Comprimento mais longo do tubo[2]	Comprimento real	≤ 175m	$L_1 + \Sigma\{L_9 \text{ to } L_{13}\} + k$
		Comprimento equivalente	≤ 200m	
	Comprimento equivalente L da tubulação entre a unidade terminal mais distante e a primeira junta de derivação interna[3].		≤ 40m / 90m	$\Sigma\{L_9 \text{ to } L_{13}\} + k$
Desnível	Desnível entre unidade terminal e unidade central[4]	Un. Centrais posicionada acima	≤ 90m	
		Un. Centrais posicionada abaixo	≤ 110m	
	Desnível entre as unidades terminais[5]		≤ 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 terminais e centrais. 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		
L_1	Tubulação principal	**Figuras entre parênteses indicam o índice de capacidade das unidades terminais**
L_2 to L_{16}	Tubulação principal da un. terminal	
a to q	Tubulação auxiliar da un. terminal	
A to P	Montagem das juntas de derivação na un. terminal	
L, M	Montagem das juntas de derivação na un. central	
g1 to g3, 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 Terminal 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

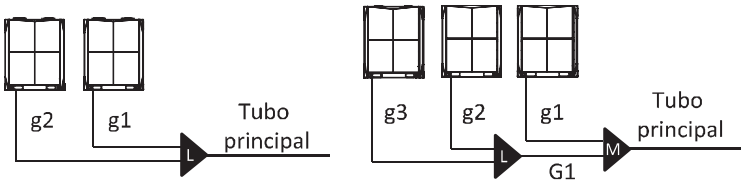
Nota:
O tubo principal L1 pode ser selecionado através das tabelas 3.44 ou 3.4.5. O maior diâmetro deve ser o escolhido.

Tabela 3-4.5: Tubulação principal[1] (L_1) e primeira junta de derivação interna (A)

Capacidade da Unidade Terminal 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 das unidades centrais



Combinação de duas unidades *Combinação de três unidades*

Tabela 3-4.6: Conexões das tubulações das unidades centrais (g1 a g3, G_1)

Tubulação	Capacidade da Unidade Central	Tubulação de Gás	Tubulação de Líquido
g1 to g3	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 para unidades centrais (L a M)

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

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

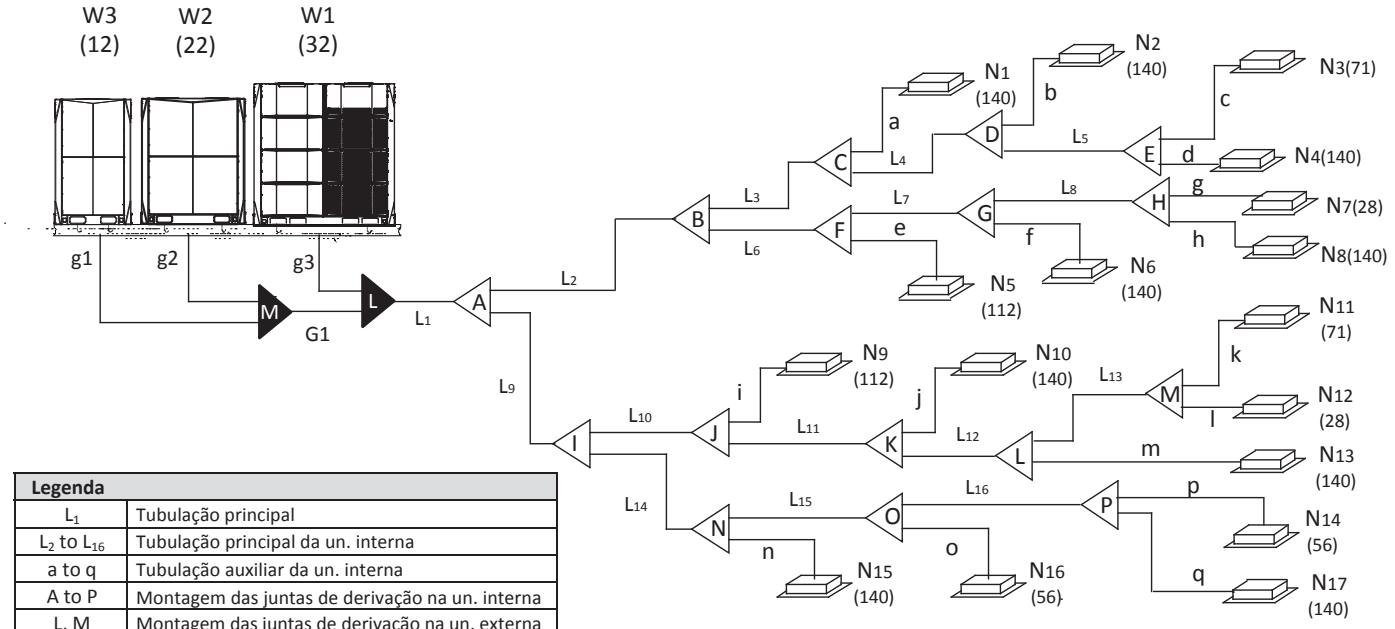
Capacidade da unidade terminal kW(Btu/h)	Comprimento da tubulação da unidade terminal ≤ 10m		Comprimento da tubulação da unidade terminal > 10m	
	Tubulação de Gás	Tubulação de Líquido	Tubulação de Gás	Tubulação de Líquido
≤ 4.5	Φ12.7	Φ6.35	Φ15.9	Φ9.53
≥ 5.6	Φ15.9	Φ9.53	Φ19.1	Φ12.7

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 terminais 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 centrais (32HP + 22HP + 12HP) e 17 unidades terminais. O comprimento total equivalente da tubulação do sistema é superior a 90m; a tubulação entre a unidade terminal 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



Legenda	
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

Passo 1: Selecionar a tubulação auxiliar interna.

- As unidades terminais N_1 a N_6, N_8 a N_{11} e N_{13} a N_{17} 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 Φ15,9 / Φ9,53.
- As unidades terminais N_7 e N_{12} 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 Φ12,7 / Φ6,35.

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

- As unidades terminais (N_3 e N_4) jusante da junta de derivação interna “E” possuem uma capacidade total de 14+7,1=21,1kW. Consulte a Tabela 3-4.4. O tubo principal interno L_5 é Φ19.1 / Φ9.53. Junta de derivação E é FQZHN-01D.
- As unidades terminais (N1 a N8) jusante da junta de derivação interna B possuem capacidade total de 14x5+11,2+7,1+2,8=91,1kW. Consulte a Tabela 3-4.4. O tubo principal interno L_2 é Φ31,8 / Φ19,1. 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 terminais (N_1 a N_{17}) a jusante da junta de derivação interna A possui uma capacidade total de 14 x 9 + 11,2 x 2 + 7,1 x 2 + 5,6 x 2 + 2,8 x 2 = 179,4 kW. O comprimento total equivalente da tubulação do sistema é superior a 90m. A capacidade total das unidades centrais é 32 + 22 + 12 = 66HP. Consulte as Tabelas 3-4.4 e 3-4.5. O tubo principal L_1 é o maior de Φ41.3 / Φ19.1 e Φ44.5 / Φ22.2, portanto Φ44.5 / Φ22.2. A junta de derivação interna A é FQZHN-05D.

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

- A unidade central mestre é 32HP e as unidades centrais auxiliares são 22HP e 12HP. Consulte a Tabela 3-4.6. Tubos de conexão externa g1 é Φ25,4 / Φ12,7, g2 é Φ31,8 / Φ15,9 e g3 é Φ38,1 / Φ19,1.
- Consulte a Tabela 3-4.6. O tubo de ligação externa G_1 é de .341.3 / Φ22.2.
- O sistema possui três un. centrais. 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 centrais, as juntas de derivação externas devem ser instaladas horizontalmente e não devem ser superiores às tomadas de refrigerante da unidade central. 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 terminal, com o mínimo de 500mm sendo medido a partir do ponto onde a junta é conectado 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)*

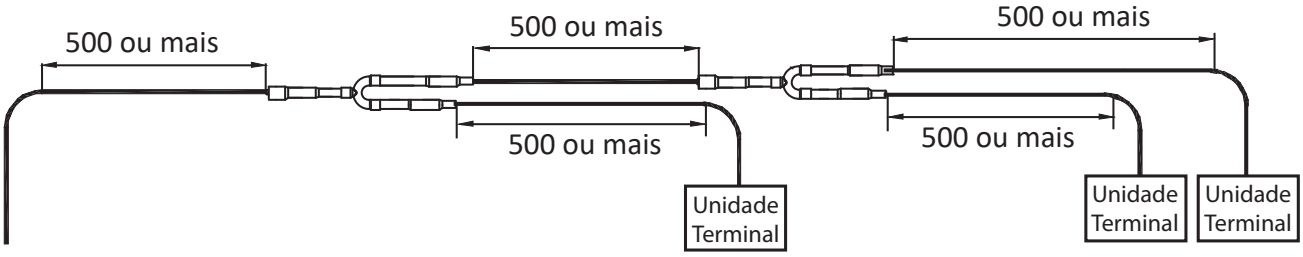


Tabela 3-4.9: Dimensões das juntas de derivação internas (unidade: mm)

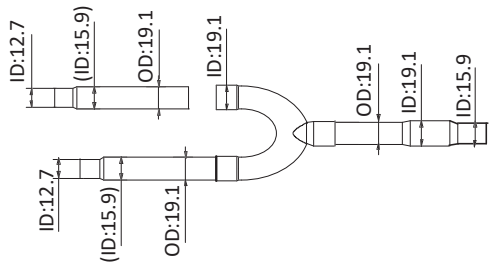
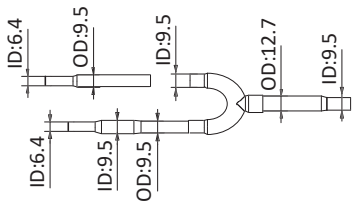
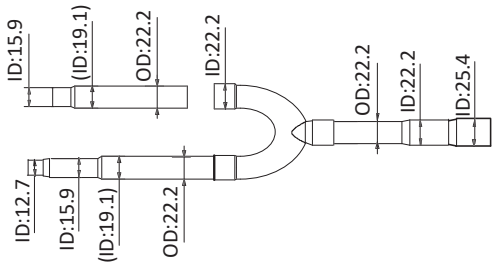
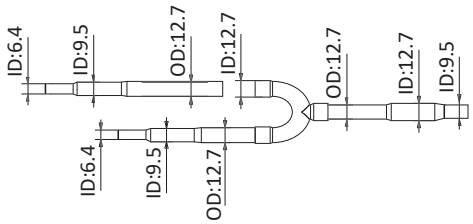
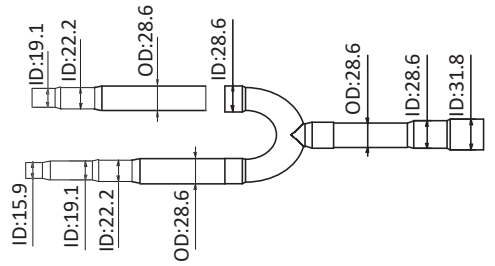
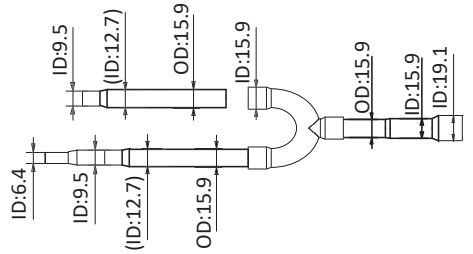
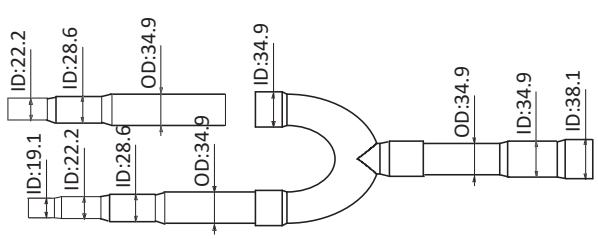
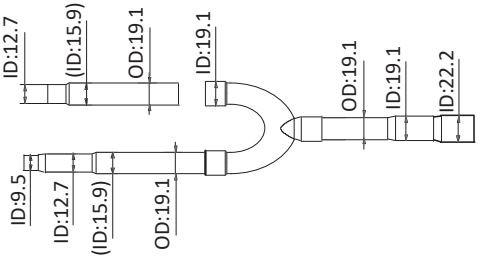
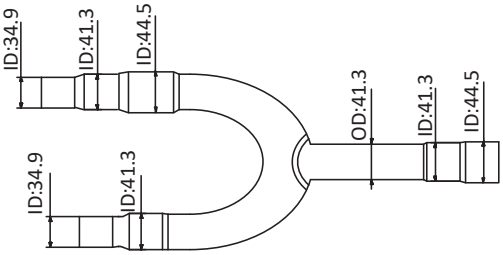
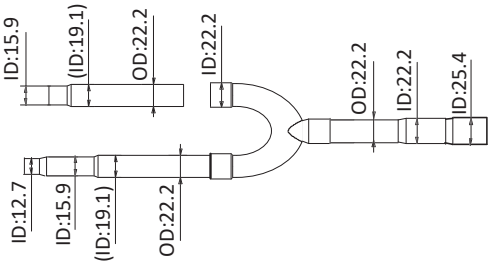
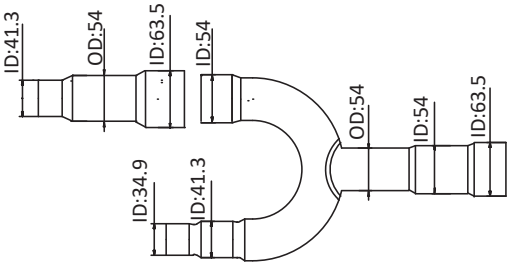
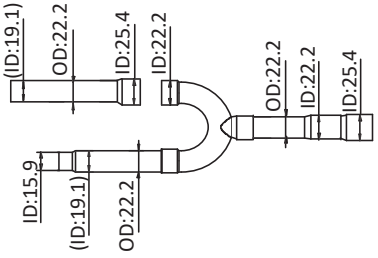
Modelo	Juntas laterais de gás	Juntas laterais de líquido
FQZHN-01D		
FQZHN-02D		
FQZHN-03D		
FQZHN-04D		
FQZHN-05D		
FQZHN-06D		

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

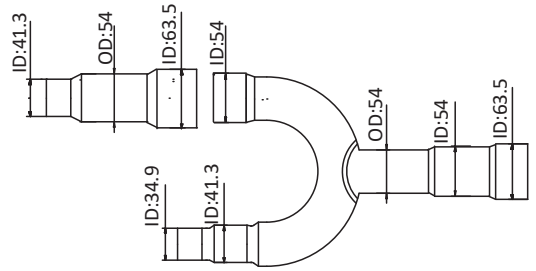
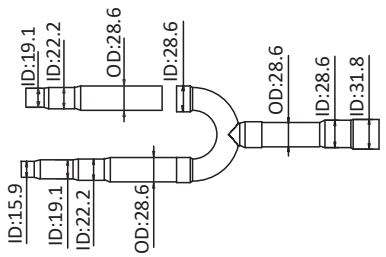
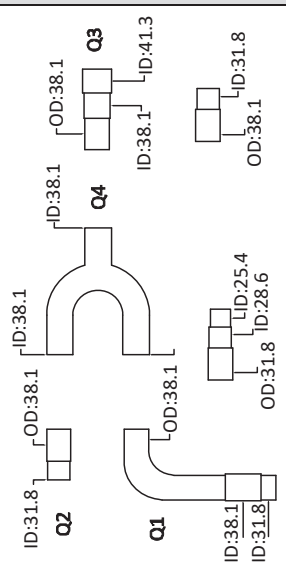
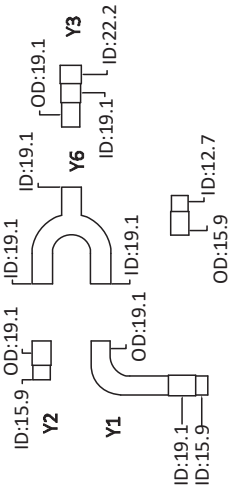
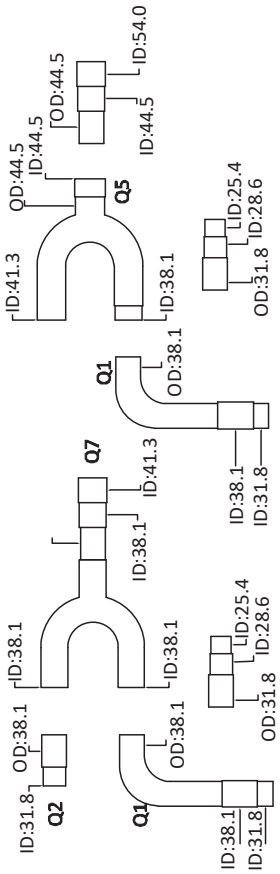
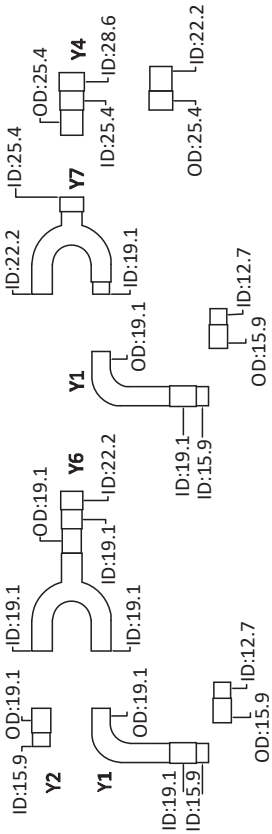
Modelo	Juntas laterais de gás	Juntas laterais de líquido
FQZHN-07D		

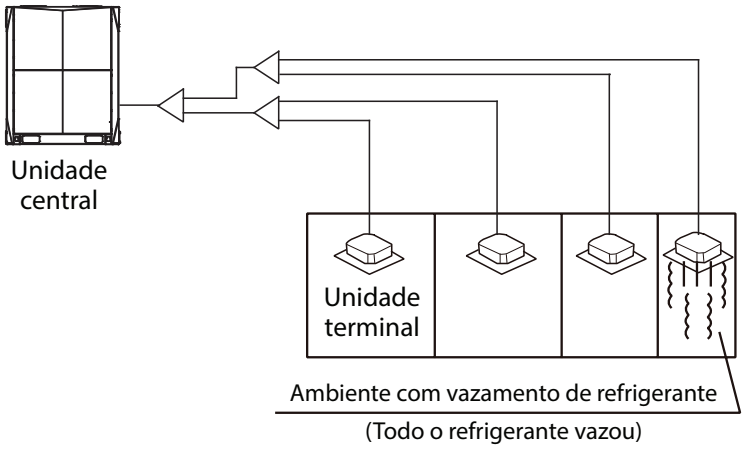
Tabela 3-4.10: Dimensões das juntas de derivação externas (unidade: mm)

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

4.7 Vazamento de refrigerante

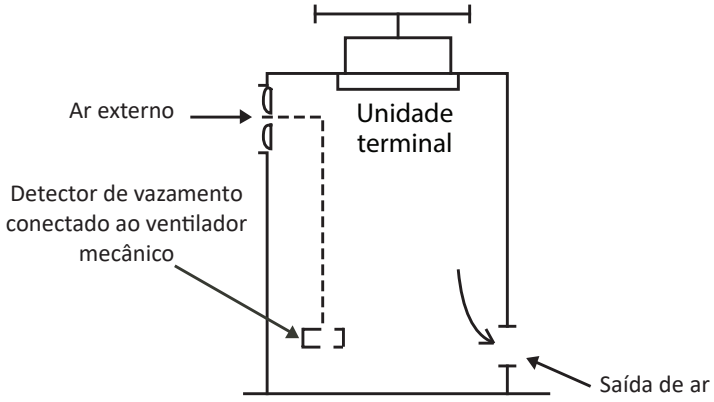
- Este sistema de climatização adota o R-410A como fluido refrigerante, que é seguro e não inflamável.
- A sala em que o aparelho será instalado deve ser grande o suficiente para que um vazamento de refrigerante não atinja a concentração crítica.
- Concentração crítica de R-410A (kg) por quantidade de 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 terminal (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 ≤ Concentração crítica 0.3 kg/m³
- 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:

Isolamento de tubos → Brasagem e instalação de tubulação → Lavagem de tubos → Teste de estanqueidade → Isolamento de junta → Secagem a vácuo

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 centrais forem conectadas, mas antes que as unidades terminais 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	▪ Selando a tubulação durante o armazenamento[1] ▪ Fluindo o nitrogênio durante a brasagem[2] ▪ Lavagem de tubos[3]
SECAR	A umidade pode levar à formação de gelo e a oxidação de componentes internos, levando a uma operação anormal do dano do compressor	▪ Lavagem de tubos[3] ▪ Secagem a vácuo[4]
SELADO	Os selos imperfeitos podem causar o vazamento de refrigerante	▪ Manipulação de tubulação[5] e técnicas de brasagem[2] ▪ Teste de estanqueidade[6]

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 R-410A, 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 tetracloroetileno 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

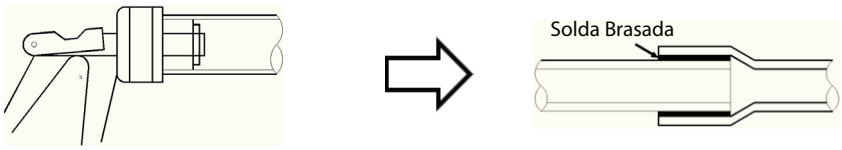
Notas para instaladores

- 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.

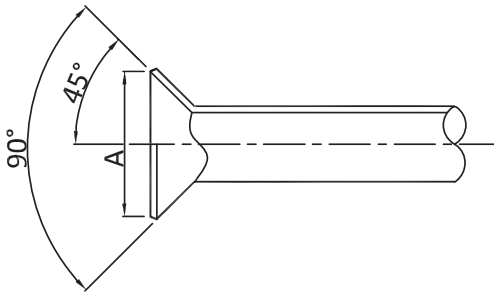
Notas para instaladores

- 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

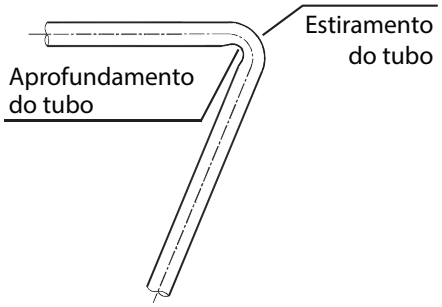
Métodos:

- Curvatura Manual: Adequado para tubos de cobre finos (Φ6.35mm - Φ12.7mm).
- Curvatura mecânica: Adequado em uma grande variedade de tubos de cobre (Φ6,35mm - Φ67mm). 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.

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

Tubo (mm)	Intervalo entre os pontos de suporte (m)	
	Tubulação Horizontal	Tubulação Vertical
< Φ20	1	1.5
Φ20 – Φ40	1.5	2
> Φ40	2	2.5

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, aumentado a probabilidade de ruptura.

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

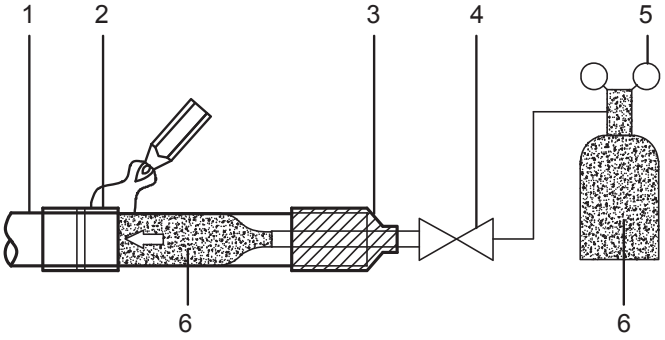
Aviso

- 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.
- Começe 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.

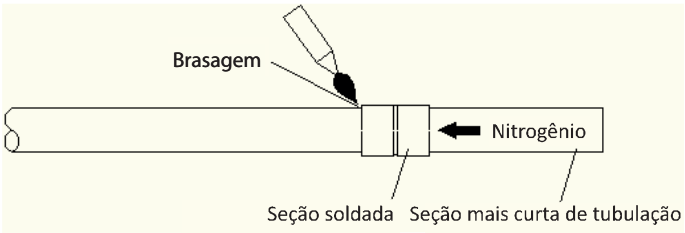
Figura 3-5.4: Fluxo do nitrogênio através de tubulação durante a brasagem

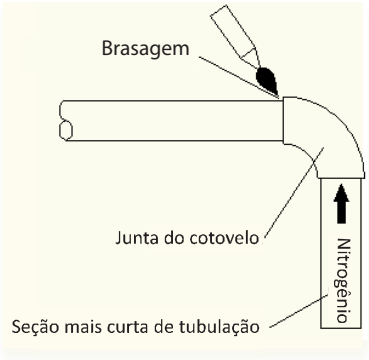


Legenda	
1	Tubo de cobre
2	Seção sendo soldada
3	Conexão de nitrogênio
4	Válvula manual
5	Válvula de redução de pressão
6	Nitrogênio

- 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



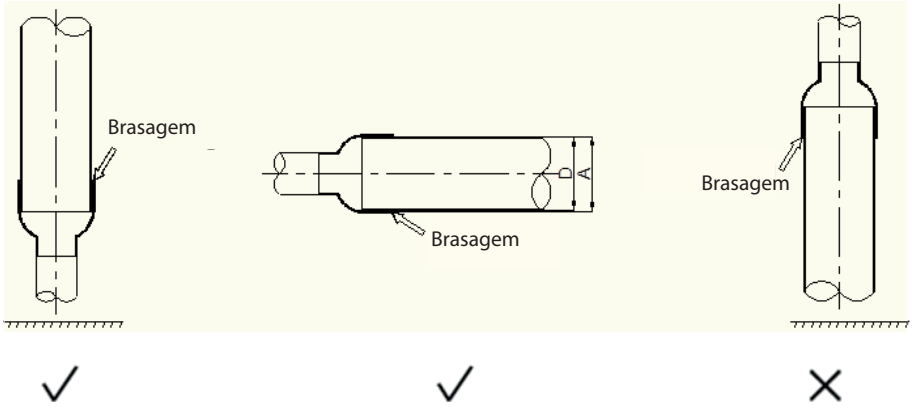


(cont.)

Orientação da tubulação durante a brasagem

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

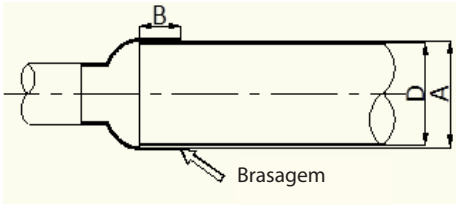
Figura 3-5.6: Orientação da tubulação durante a brasagem



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 soldadas[1]

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 centrais, 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

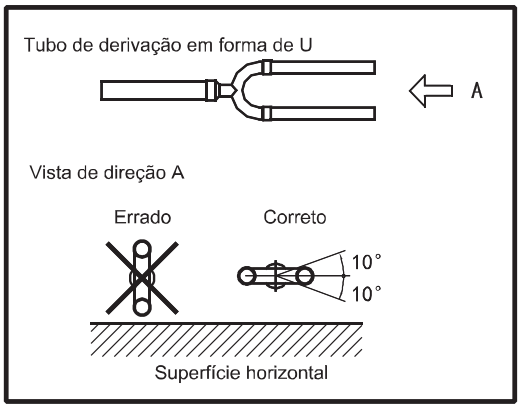
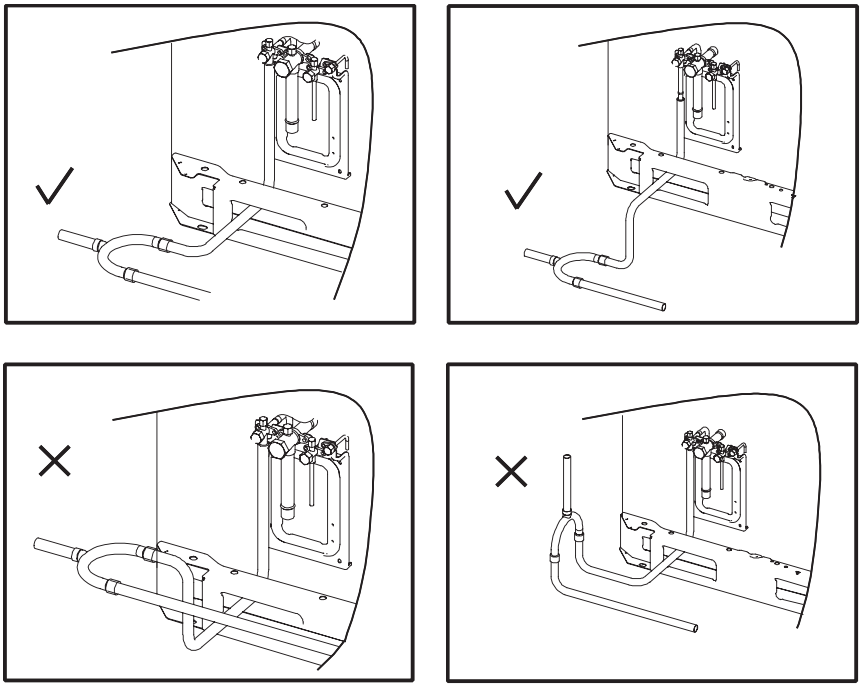


Figura 3-5.9:Instalação de juntas de derivação externas

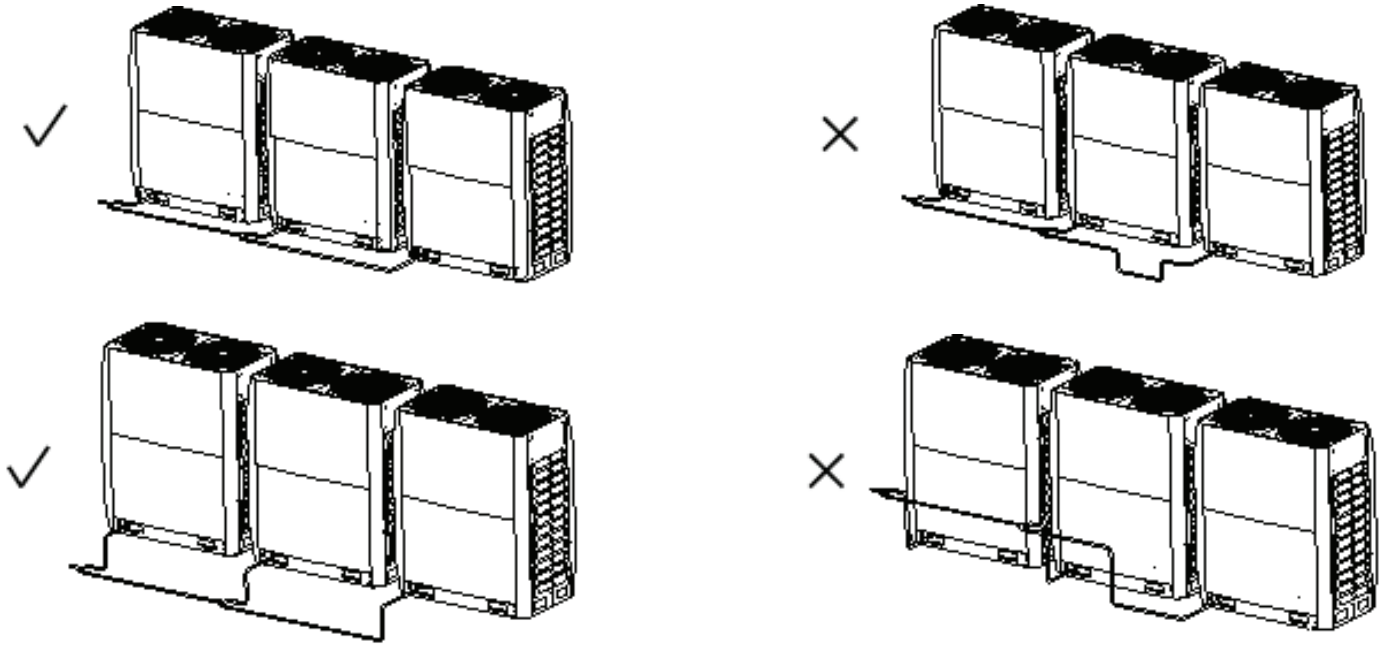


- Para garantir a distribuição uniforme do refrigerante, uma limitação é colocada sobre a proximidade das juntas nas curvas, outras juntas de derivação e as seções diretas das tubulação que levam às unidades terminais. Consulte a Parte 3, 4.6 "Juntas de derivação"

5.7 Instalação do Sistema de Tubulação entre Unidades Centrais

A tubulação que liga as unidades centrais 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 centrais



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 terminais. Ou seja, a lavagem deve ser realizada uma vez que as unidades centrais têm sido conectadas, mas antes que as unidades terminais sejam conectadas.

5.8.2 Procedimento

Notas para os instaladores

Aviso

Use somente o nitrogênio para a lavagem. o dióxido de carbono corre o risto 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 terminais para evitar que a sujeira seja soprada durante a descarga do tubo. (A lavagem da tubulação deve ser realizada antes de conectar as unidades terminais 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 central.
4. Utilize os tampões cegos para bloquear todas as aberturas laterais de liquido (exceto a abertura na unidade terminal que está mais distante das unidades centrais ("Unidade terminal 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 terminal A.
7. Lave a primeira abertura:
   a) Usando o material apropriado, bolsa ou um pano, pressione firmemente contra a abertura na unidade terminal 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 terminal A para as unidades centrais. 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 humidade.

Figura 3-5.11: Lavagem de tubulação com nitrogênio

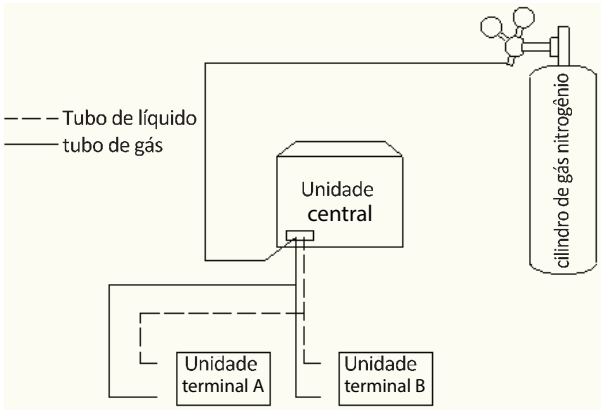
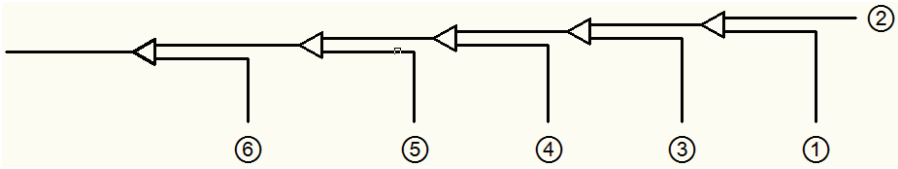
10. 

Figura 3-5.12:Sequência de lavagem de tubulação[1]



Notas:

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

5.9 Teste de estanqueidade

5.9.1 Objetivo

Para evitar as falhas causadas por vazamento de refrigerante, um teste de estanquidade 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 estanquidade. O oxigênio, o ar, os gases inflamáveis e os gases tóxicos não podem ser utilizados para os testes de estanquidade. O uso desses gases pode resultar em incêndio ou explosão.

Procedimento

O procedimento de teste de estanquidade é o seguinte:

Passo 1

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

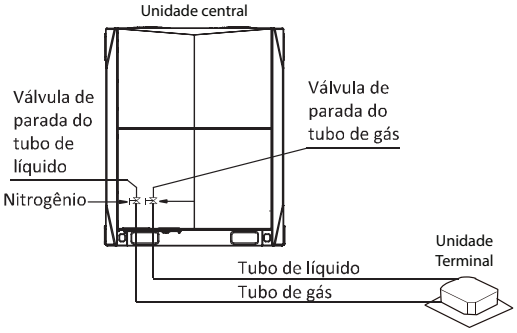
Passo 2

- 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 estanquidade. 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 estanquidade 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 estanquidade 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 central 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 central, a mangueira vermelha (lado de alta pressão) à válvula de par ada do tubo de líquido da unidade central 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.

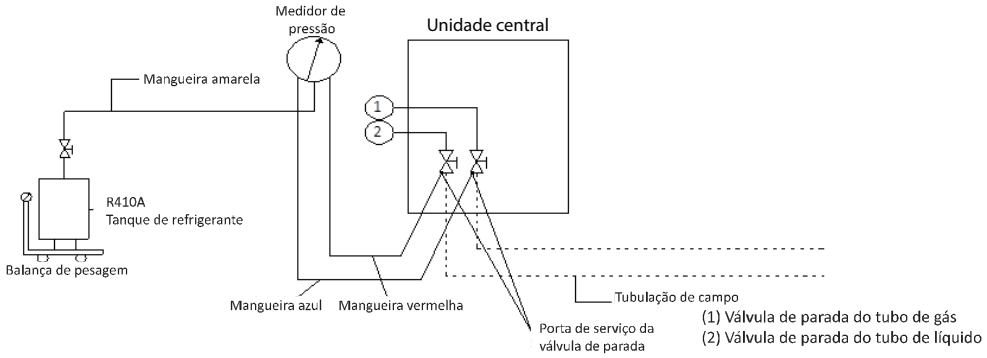
Passo 3

- 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 central,** 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

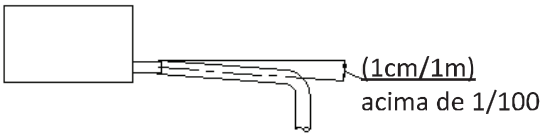
6. Projeto da Tubulação de Drenagem

6.1 Considerações de Projeto

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

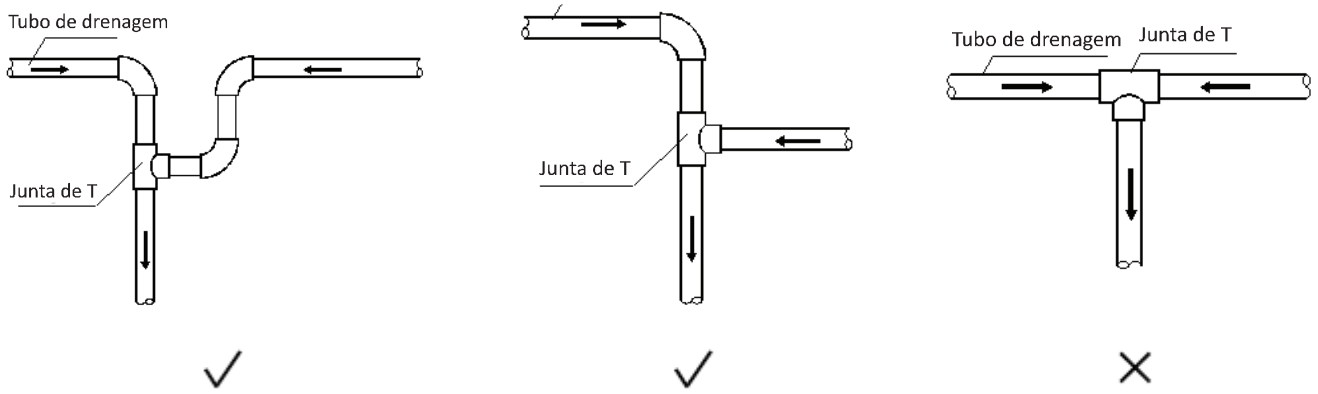
- A tubulação de drenagem de condensado da unidade terminal precisa ser de diâmetro suficiente para transportar o volume de condensado produzido nas unidades terminais e instalado numa inclinação suficiente para permitir a drenagem. É preferível que a descarga seja o mais próximo possível das unidades terminais.
- 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 terminais. 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 terminal.

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

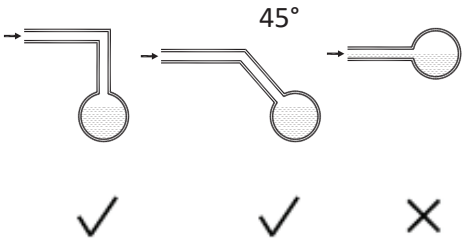


Figura 3-6.4:Efeito do suporte insuficiente da tubulação de drenagem

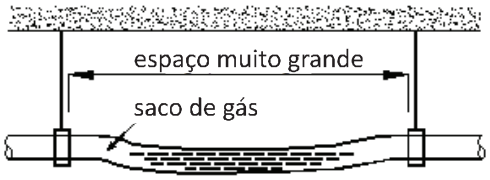
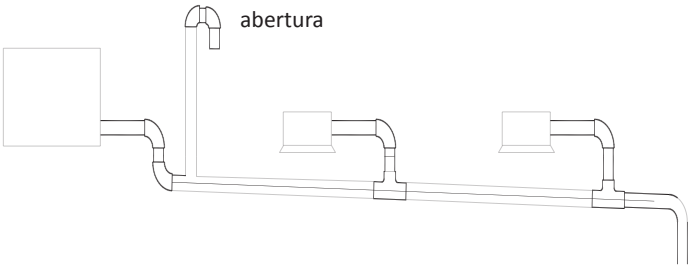


Figura 3-6.5: Saídas de ar dos tubos de drenagem



- 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 terminais.
- Para permitir a inspeção e manutenção, os grampos de tubulação fornecidos com unidades devem ser usados para fixar a tubulação de drenagem para unidades terminais - 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 terminal.
- 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 terminal 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.

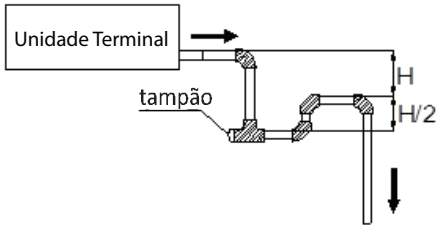
Funcionamento do cotovelo de armazenagem de água:

Quando a unidade terminal 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 terminal e selecione os diâmetros da tubulação de drenagem principal de acordo com o volume de fluxo combinado das unidades terminais. 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:

Volume de fluxo combinado = 3 x 2 L/HP/h × 2HP = 18L/h + 2 x 2 L/HP/h × 1.5HP

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

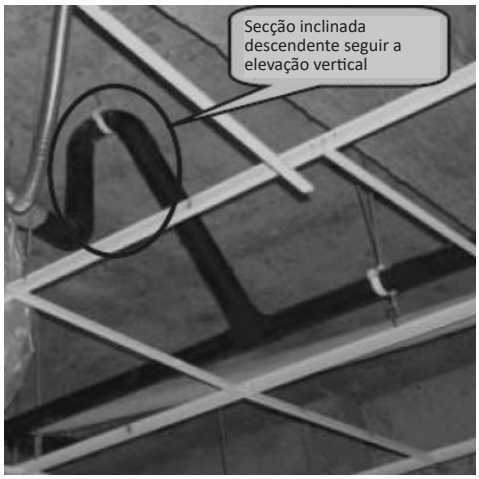
Tubulação PVC	Diâmetro nominal (mm)	Capacidade(L/h)	Observações
PVC25	25	220	Somente tubulação de derivação
PVC32	32	410	
PVC40	40	730	Tubulação de derivação ou principal
PVC50	50	1440	
PVC63	63	2760	
PVC75	75	5710	
PVC90	90	8280	

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 terminal → 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 estanquidade 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 terminais - 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 estanqueidade

- 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 terminal. 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	
Φ41.3	25
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

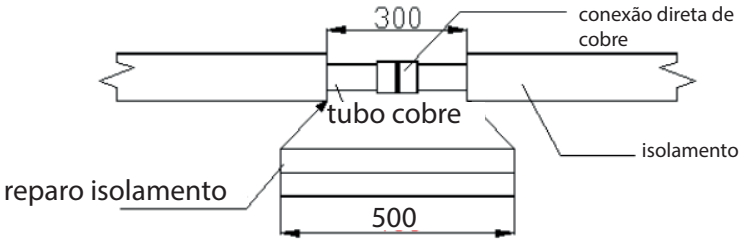
- A instalação de isolamento deve ser realizada de forma adequada ao tipo de material de isolamento que está sendo usado.
- Confirme que não existam as lacunas nas juntas entre as secções de isolamento.
- Não aplique a fita firme demais, pois isso pode encolher o isolamento, reduzindo as propriedades 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 terminal 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 as 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.

Carga adicional de refrigerante R (kg) = L1 (Φ6.35) × 0.022
+ L2 (Φ9.53) × 0.057
+ L3 (Φ12.7) × 0.110
+ L4 (Φ15.9) × 0.170
+ L5 (Φ19.1) × 0.260
+ L6 (Φ22.2) × 0.360
+ L7 (Φ25.4) × 0.520
+ L8 (Φ28.6) × 0.680

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.)

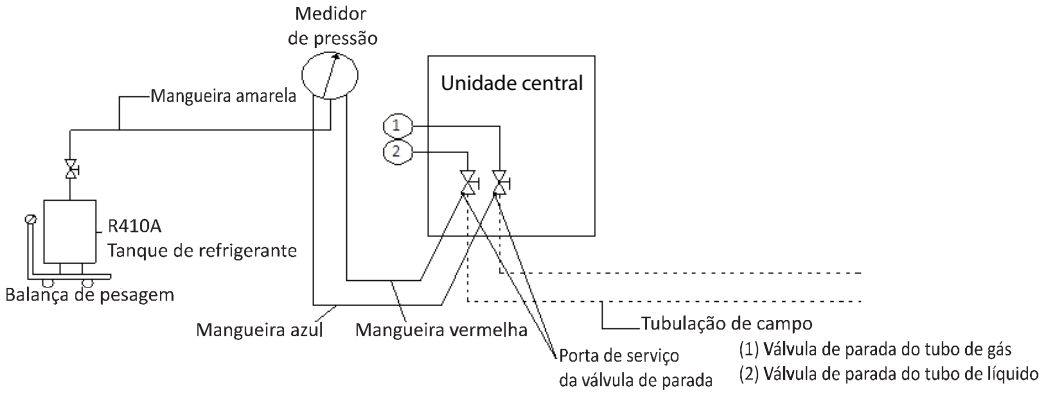
Passo 3

- 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 manómetro, 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 terminais e centrais.
- Quando cinco ou mais unidades centrais 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 terminais do sistema (ou seja, todas as unidades terminais conectadas à mesma unidade central) 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 terminal. Todas as unidades terminais de um sistema devem ser ligadas simultaneamente. A razão para isso é que, se uma unidade terminal que está funcionando foi desligada de repente enquanto as outras unidades terminais 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 terminais 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 central 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 central

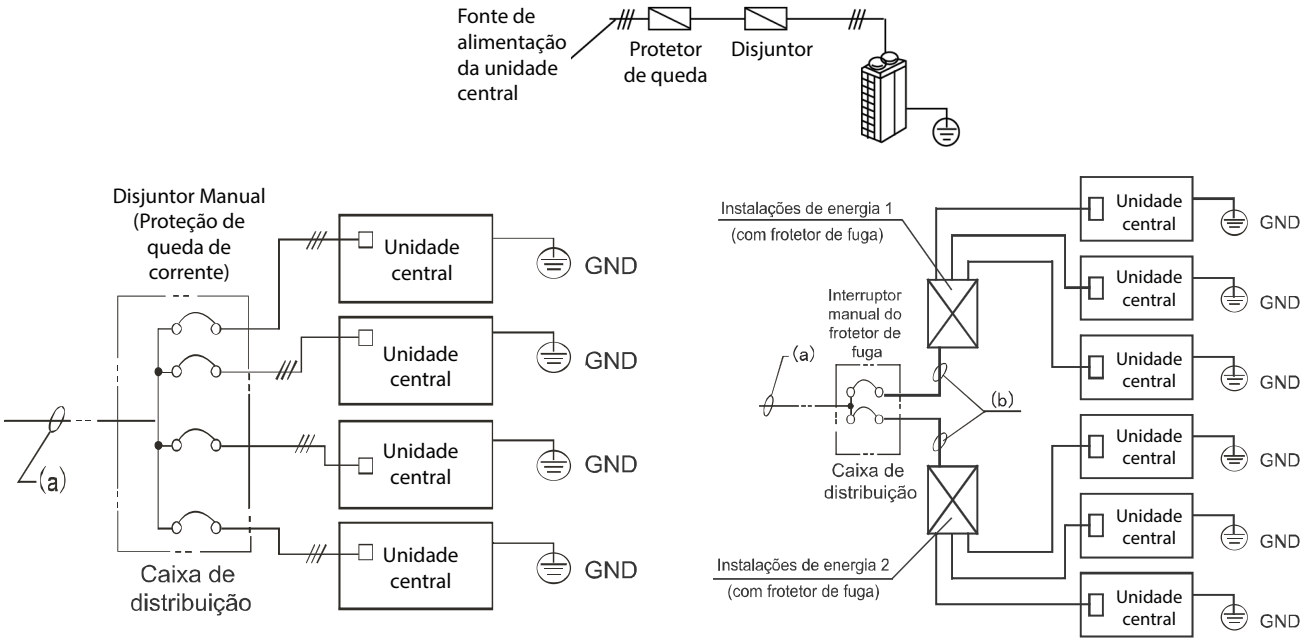
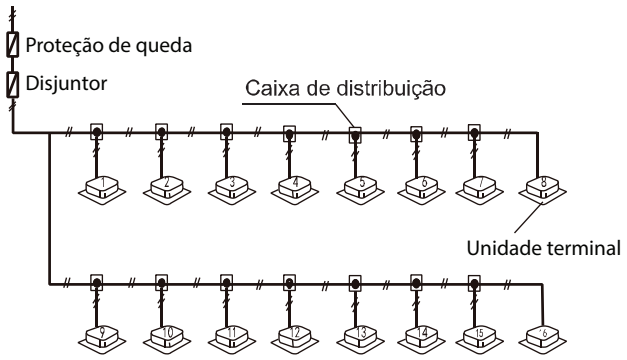


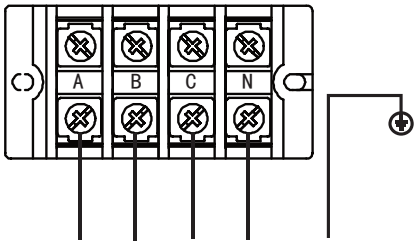
Figura 3-9.2: Fiação da fonte de alimentação da unidade terminal



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 central como mostrado na Figura 3 -9.3.

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

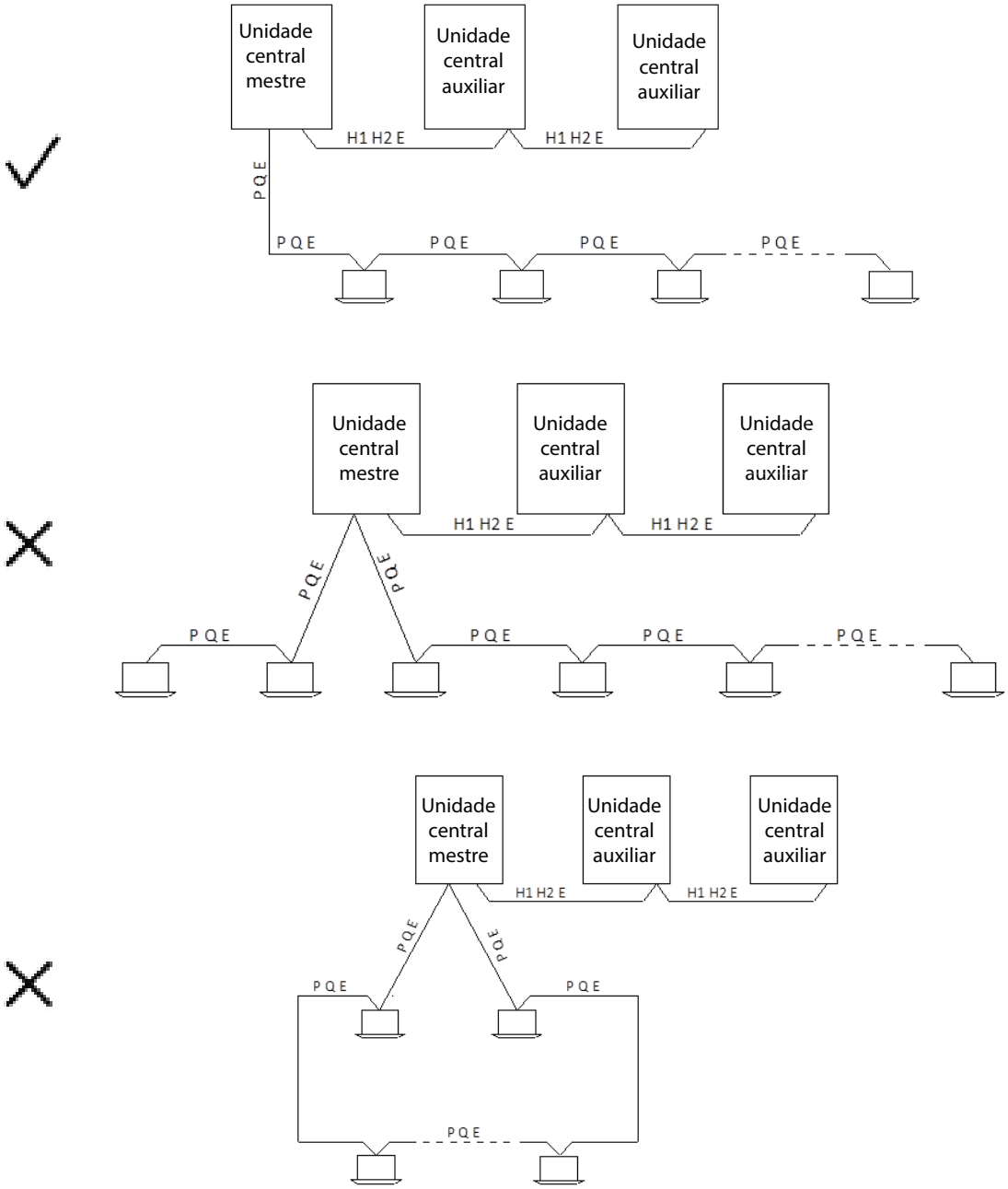


9.3 Fiação de Comunicação

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

- O cabo blindado de três núcleos de 0,75 mm^2 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 central à unidade terminal. Na unidade terminal final, um resistor de 120Ω deve ser conectado entre os terminais P e Q. Após a unidade terminal final, a fiação de comunicação não deve voltar para a unidade central - 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 central.
- **Fiação de comunicação externa:**
  - Os fios de comunicação H1 H2 E devem ser conectados uma unidade após a outra em cadeia da unidade central mestre à unidade central auxiliar final, 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 central 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 central mestre.

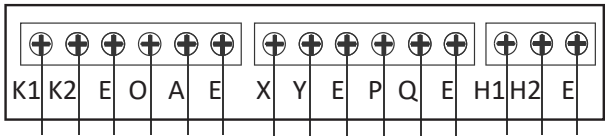
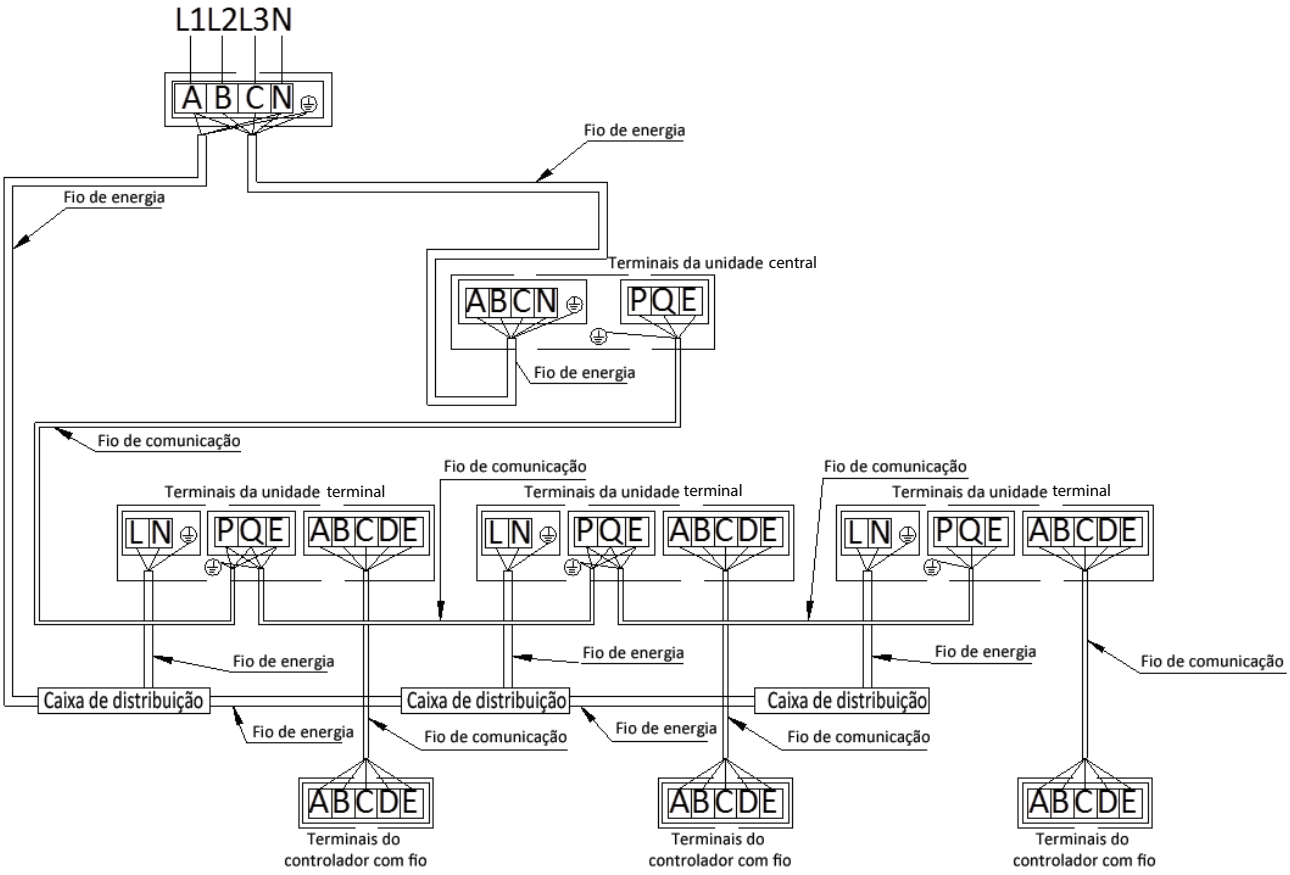


Tabela 3-9.1: Conexões de comunicação

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

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 centrais 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.

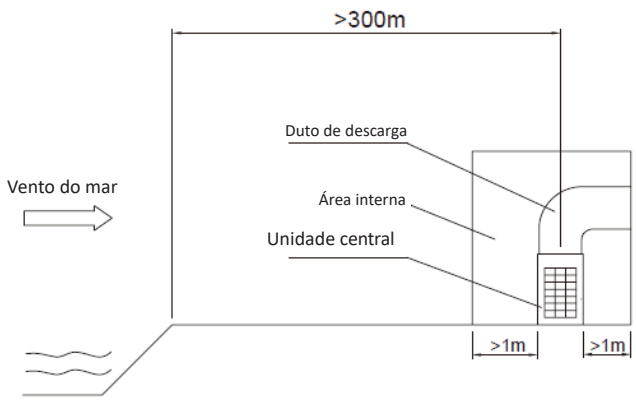
As unidades centrais instaladas em locais à beira-mar devem ser colocadas de modo a evitar a exposição direta ao ar do mar e as opções adicionais de tratamento anticorrosivo devem ser selecionadas, caso contrário, a vida útil das unidades centrais será seriamente afetada.

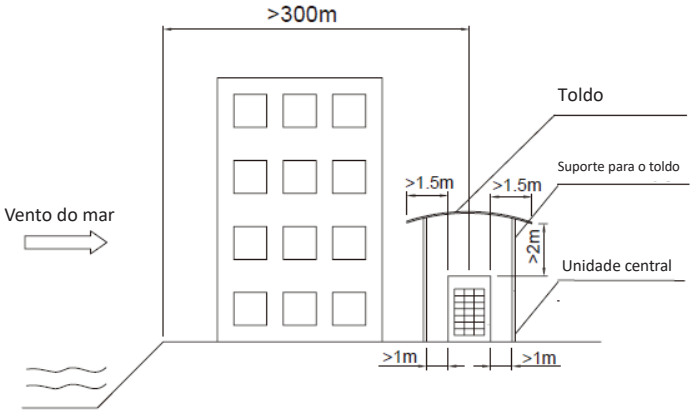
O ar condicionado instalado em locais à beira-mar deve ser funcionado regularmente, pois o funcionamento dos ventiladores da unidade central ajuda a evitar a acumulação de sal nos trocadores de calor da unidade central.

10.2 Posicionamento e Instalação

As unidades centrais 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 centrais no interior, devem ser adicionadas os dutos de descarga da unidade central. Consulte a Parte 3, 3 “Duto e blindagem da unidade central). Consulte a Figura 3-10.1. Se for necessário instalar as unidades centrais 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 central não fiquem inundadas. Verifique se os orifícios de drenagem da caixa da unidade central não estão bloqueados.





10.3 Inspeção e Manutenção

Além dos serviços de manutenção padrão o da unidade central, inspeções e manutenções adicionais abaixo devem ser realizadas para unidades centrais 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 Central

Antes de executar um sistema pela primeira vez, configure o endereço de cada unidade central no interruptor ENC1 em PCB principal de cada unidade central. Consulte a Tabela 3-11.1. A capacidade de cada unidade central (no interruptor ENC2 em PCB principal de cada unidade central) 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 central

Configurações de endereços	
0	Unidade Central Mestre
1	Unidade Central Auxiliar 1
2	Unidade Central Auxiliar 2
3	Unidade Central Auxiliar 3
≥4	Inválido

Configurações de capacidade				
0	8HP		7	22HP
1	10HP		8	24HP
2	12HP		9	26HP
3	14HP		A	28HP
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 centrais e as unidades terminais 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 terminais e centrais, assegure o seguinte:

1. Verifique e confirme se a tubulação de refrigerante e o cabo de comunicação com a unidade terminal e central 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 estanqueidade 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 terminais e centrais foram verificadas e as tensões da fonte de alimentação estão dentro de ± 10% das tensões nominais para cada produto.
7. Toda a fiação de controle é de 0,75 mm^2 de cabo blindado de três núcleos e a blindagem tenha sido aterrada.
8. O interruptor de capacidade da unidade central está configurado corretamente (consulte a Parte 3, 11.1 “Configurações de capacidade da unidade central”) e todas as outras configurações de campo da unidade terminal e central 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 central e as válvulas de bloqueio de gás devem ser abertas.

Durante o comissionamento, é importante para você:

- Mantenha um fornecimento de refrigerante R-410A 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 terminais e se a relação de combinação for superior a 100%, execute as unidades terminais com capacidade total igual à capacidade da unidade central.

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

1. Abra as válvulas de bloqueio de gás e líquido da unidade central.

2. Ligue a alimentação à unidade central.

3. Se o endereçamento manual estiver sido usado, configure os endereços de cada unidade terminal.

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 central 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 central.

   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 central 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 central.

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 central.

Relatório de Comissionamento do Sistema da 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 CENTRAIS				
	Unidade Central Mestre	Unidade Central Auxiliar 1	Unidade Central Auxiliar 2	Unidade Central Auxiliar 3
Modelo				
Número de série				

REGISTRO DE PARÂMETROS DE MODO DE REFRIGERAÇÃO
(Depois de executar no modo de arrefecimento durante uma hora)

UNIDADES CENTRAIS												
	Unidade Central Mestre			Un. Central Auxiliar 1			Un. Central Auxiliar 2			Un. Central Auxiliar 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 TERMINAIS
(Amostra de mais de 20% das unidades terminais, incluindo a unidade mais distante da unidade central)

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 da 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 CENTRAIS												
	Unidade Central Mestre			Unidade Central Auxiliar 1			Unidade Central Auxiliar 2			Unidade Central Auxiliar 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 TERMINAIS
(Amostra de mais de 20% das unidades terminais, incluindo a unidade mais distante da unidade centrais)

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 da Séries V6 – Folha C

Nome e localização do projeto		Nome do sistema	

REGISTRO DE QUESTÕES VISTAS DURANTE A COMISSIONAMENTO				
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 CENTRAL				
	Unidade Central Mestre	Unidade Central Auxiliar 1	Unidade Central Auxiliar 2	Unidade Central Auxiliar 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 da 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 central mestre: 0; Un. centrais auxiliares: 1, 2, 3		
1.--	Capacidade da unidade	Consulte a Nota 1		
2.--	Número de unidades centrais	Exibida na unidade central mestre PCB apenas		
3.--	Número de unidades terminais conforme definido em PCB	Exibida na unidade central mestre PCB apenas		
4.--	Capacidade total da unidade centrais	Apenas disponível para a unidade principal, exibida nas unidades auxiliares, não tem sentido		
5.--	Requisitos de capacidade total de unidades terminais	Exibida na unidade central mestre PCB apenas		
6.--	Necessidade total de capacidade corrigida de unidades terminais	Exibida na unidade central mestre PCB apenas		
7.--	Modo de operação	Consulte a Nota 2		
8.--	Capacidade de operação atual da unidade centrais			
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 centrais (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 unidadesterminais atualmente em comunicação com a unidade centrais mestra	Valor atual = valor exibido		
30.--	Número de unidades terminais atualmente em operação	Exibido na unidade central mestre 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 da Séries V6 – Folha E

Nome e localização do projeto		Nome do sistema	

... tabela continuada da página anterior

DSP1 conteúdo	Parâmetros exibidos em DSP2	Observações	Valores observados	
			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 central:*
   - *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;*

Anotações

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.