



MAR | 2020



lg.com/br/business | partner.lge.com/br
Av. Dr. Chucri Zaidan, 940 | 3º andar | CEP 04583-110 | São Paulo - SP

11 2162-5400



partner.lge.com/br



Membro

AR-CONDICIONADO LG GHP



O QUE É GHP?

GHP

GHP é um sistema VRF com motor a gás, ao invés do motor elétrico convencional. A maioria dos componentes, evaporadoras e acessórios são compatíveis com a linha Multi V.

Mercado

- Oferta de energia elétrica limitada
- Preço competitivo do gás
- Espaço suficiente para operação em aquecimento

Baixo consumo elétrico



EFICIÊNCIA ENERGÉTICA SUPERIOR

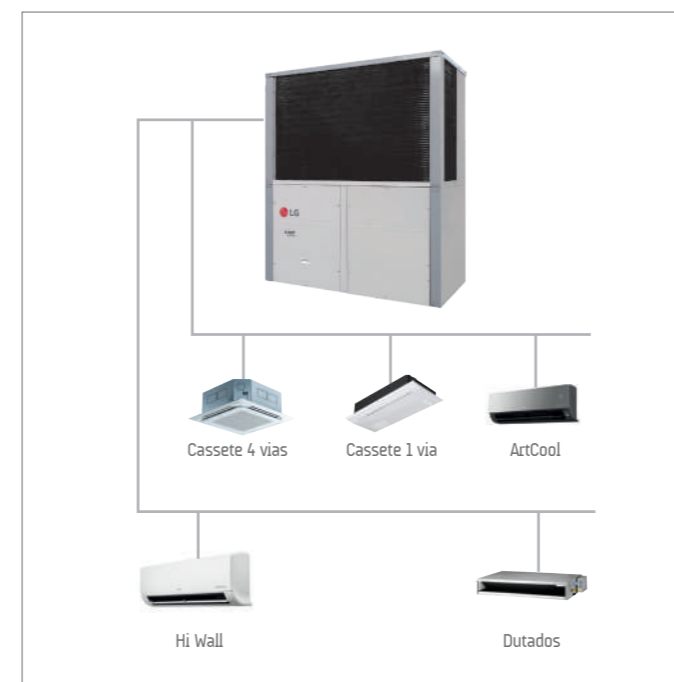
Line up

Pode-se aplicar o GHP em inúmeras construções como escritórios, escolas, entre outros. Para os modelos entre 16 e 32HP, utiliza-se apenas uma máquina. As combinações de unidades cobrem as capacidades entre 36 e 64HP.

HP	16	20	25	28	30	32
Capacidade de resfriamento (kW)	45	56	71	82	85	90
Capacidade de aquecimento (kW)	50	63	80	90	95	100

	36	40	50	56	60	64
	36HP: 16HP + 20HP 40HP: 20HP + 20HP 50HP: 25HP + 25HP			56HP: 28HP + 28HP 60HP: 30HP + 30HP 64HP: 32HP + 32HP		
	101	112	142	164	170	180
	113	128	160	180	190	200

Combinação de Unidades Internas



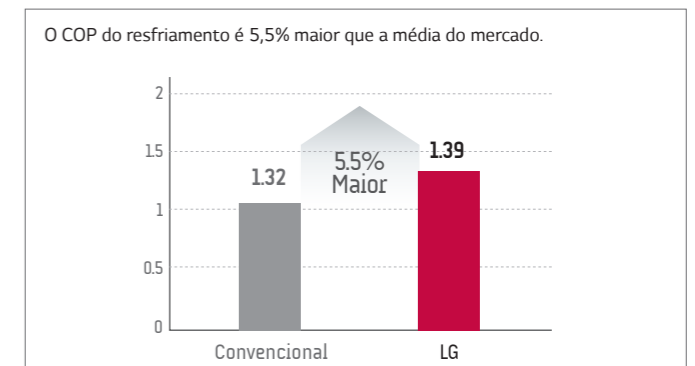
Combinação:

- Módulo único até 58 unidades internas.
- Módulo combinado: até 64 unidades internas.
- Taxa de combinação de unidades internas: 50 ~ 200% (uma unidade) / 50 ~ 160% (unidades combinadas)

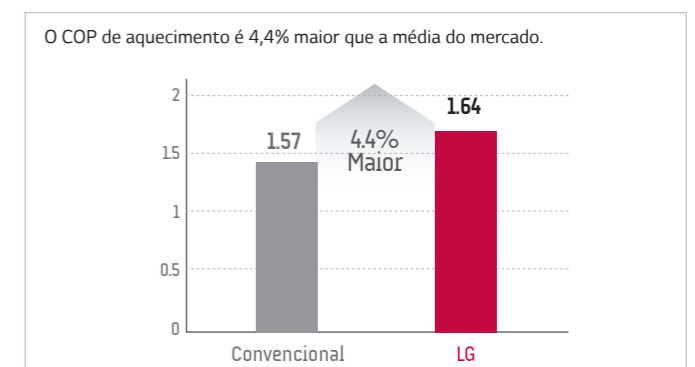
Para compatibilidade com as evaporadoras, favor consultar Manual de Engenharia do Produto (PDB).

Comparação de Performance

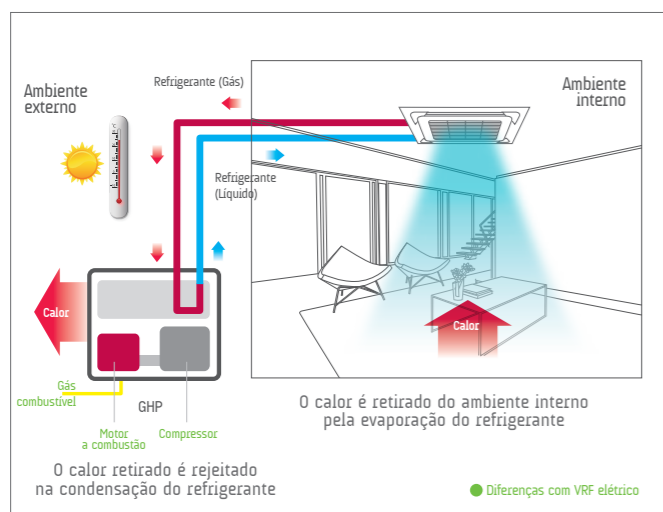
A eficiência superior reduz custos operacionais



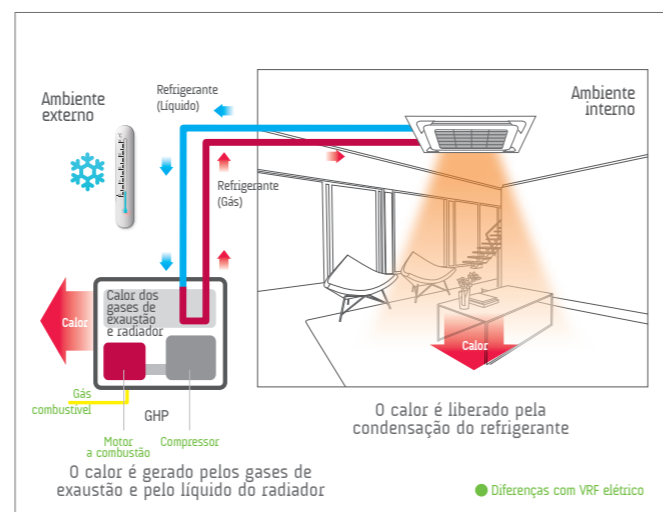
Modo Resfriamento



Modo Aquecimento



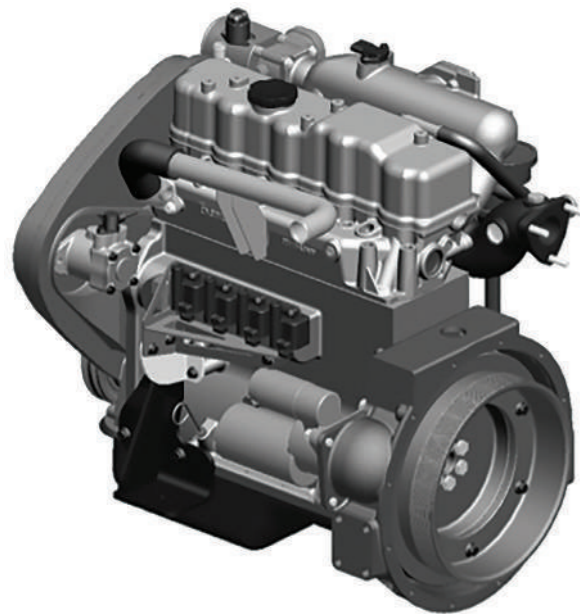
Modo Resfriamento



Modo Aquecimento

Motor de Alta Performance

O motor de alta eficiência apresenta menor consumo de gás e menor liberação de poluentes.



Desempenho Superior do Motor

- Aumento da cilindrada (2,311cc > 2,607cc)
- Controle de rotação mais preciso

Conveniência

- Redução de ruído e vibração

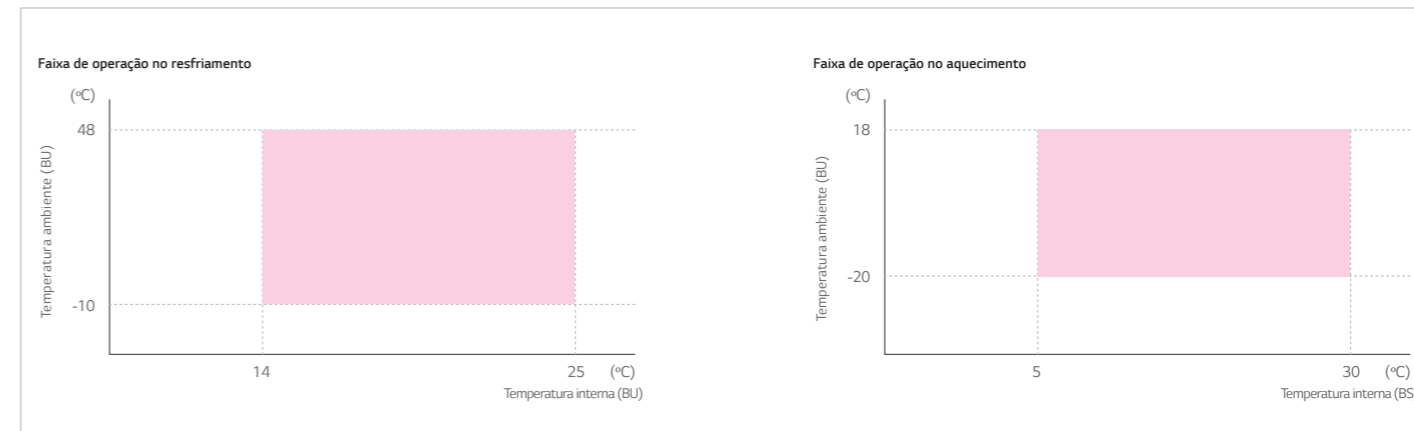
Confiabilidade

- Prevenção de vazamento de óleo e água através do projeto otimizado da gaxeta e do reservatório de óleo

CONFIABILIDADE NA OPERAÇÃO

Faixa de operação

O GHP tem uma ampla faixa de operação com resfriamento podendo ocorrer de -10°C a 48°C e aquecimento de -20°C a 18°C.



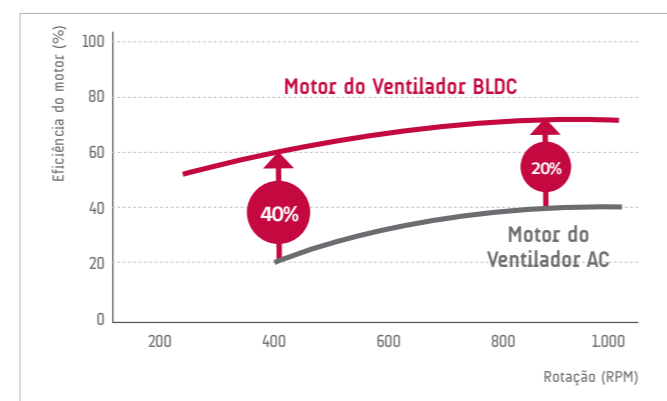
GHP

Motor do Ventilador BLDC

O motor DC sem escovas (BLDC) do ventilador é mais eficiente que um motor AC convencional, economizando energia elétrica, tanto em baixa rotação quanto em alta.



Uso do motor BLDC

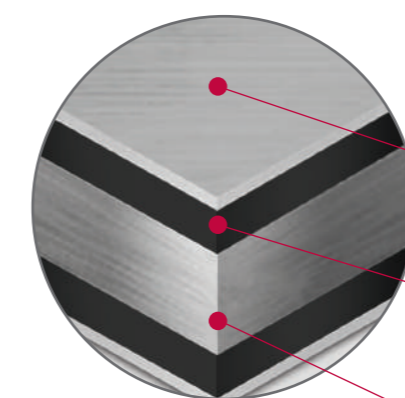


Ganho de eficiência do motor do ventilador

TROCADOR DE CALOR OCEAN BLACK FIN

Aumenta a resistência à corrosão para durabilidade e desempenho de longa duração.

O revestimento preto com resina epóxi é aplicado para melhorar a proteção contra condições externas corrosivas, como contaminação salina e poluição do ar. Além disso, o filme hidrofílico não permite que a água se acumule no trocador de calor, minimizando a umidade e tornando o GHP mais resistente à corrosão.



Filme Hidrofílico (Resistente à Umidade)

O revestimento hidrofílico minimiza a umidade na serpentina.

Resina Epóxi (Resistente à Corrosão)

O revestimento preto fornece proteção contra a corrosão.

Aleta de Alumínio

Ocean Black Fin



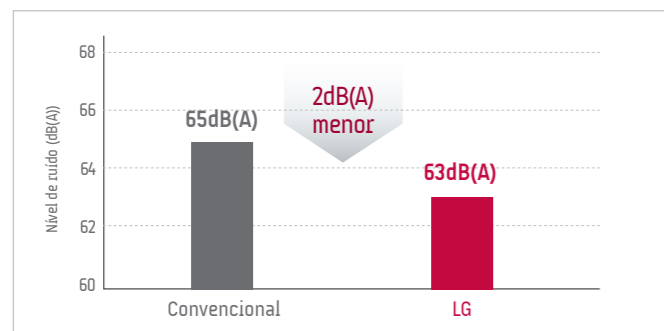
AMBIENTE CONFORTÁVEL

Equipamento com Baixo Nível de Ruído

O ventilador e a grade de proteção foram especialmente projetados para oferecer um maior volume de ar com menor nível de ruído.



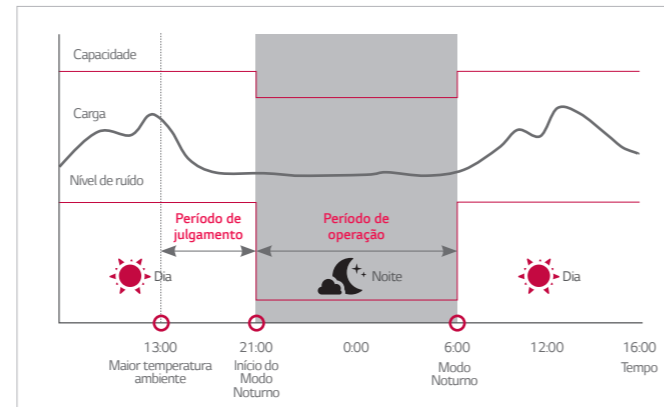
Projeto de ventilador e grade



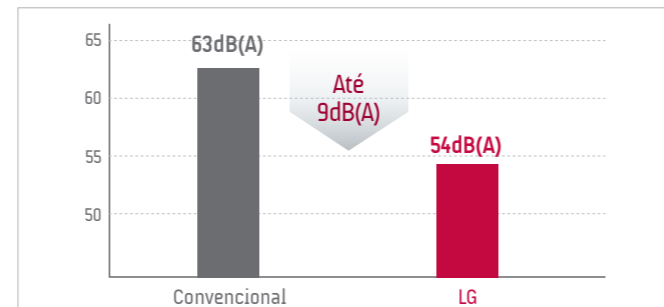
Efeito no nível de ruído

Modo Noturno

O Modo Noturno pode ser configurado no Dip Switch da condensadora e reduz os níveis de ruído durante a noite, ao limitar a rotação do ventilador.



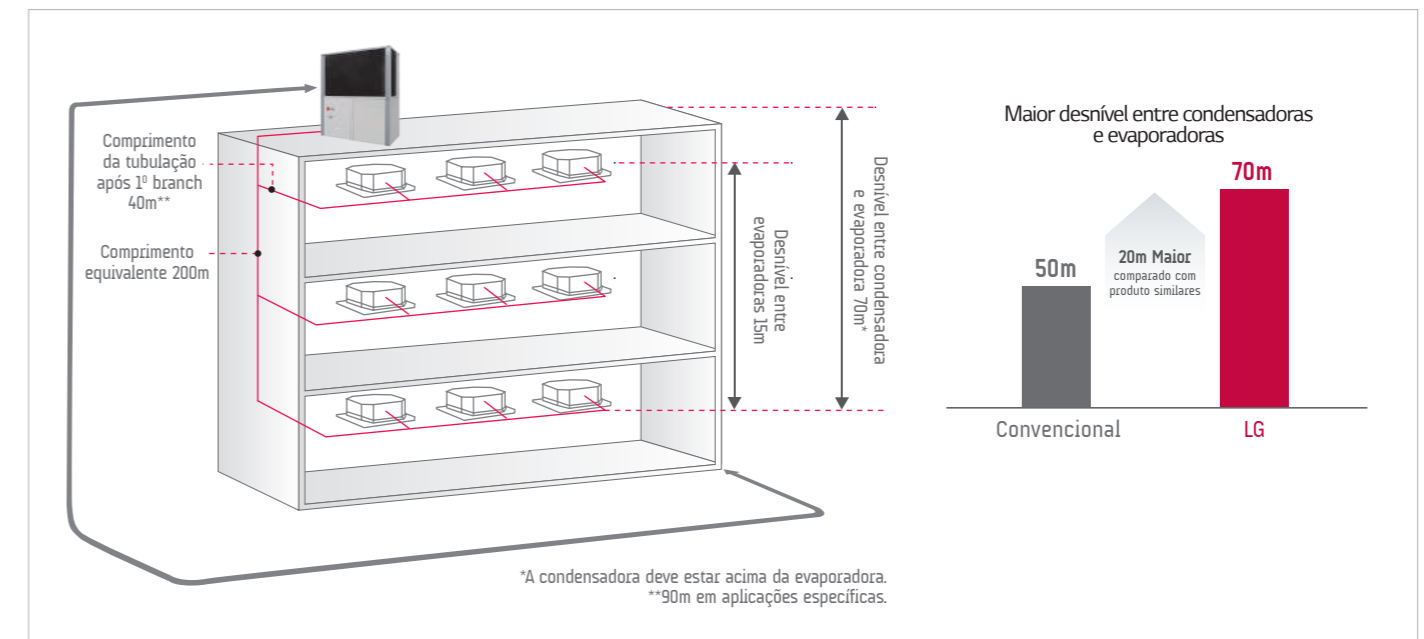
Operação no Modo Noturno



Efeito no nível de ruído

INSTALAÇÃO FLEXÍVEL

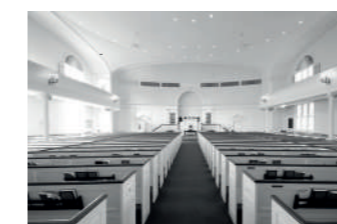
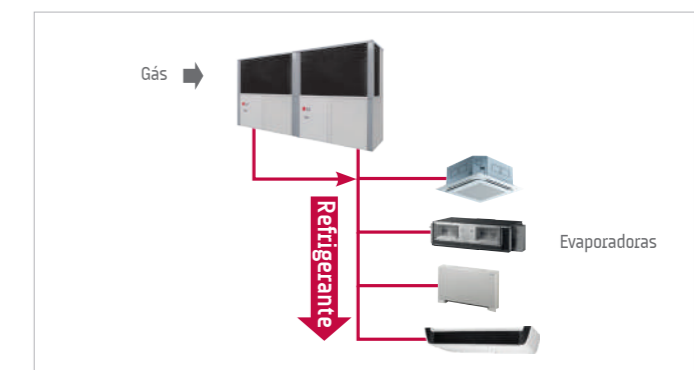
Comprimento da tubulação



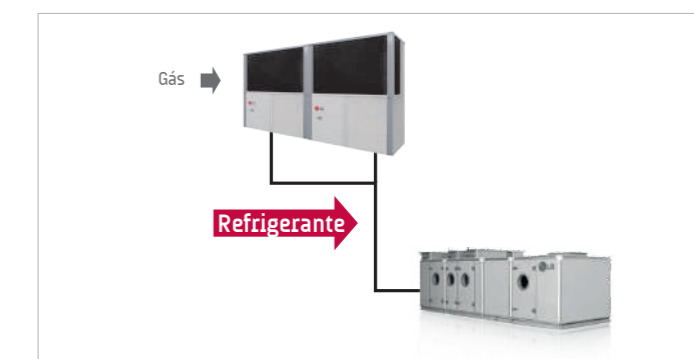
Aplicações - Expansão direta



- GHP + Evaporadora
- Escritório, varejo, escolas, restaurantes
 - Resfriamento comum e zona de aquecimento



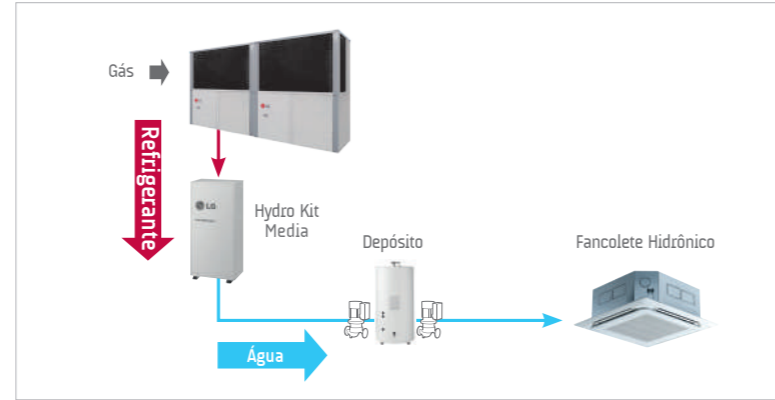
- GHP + AHU Expansão direta
- Auditórios, hospitais, shoppings
 - Espaço grande, pé-direito alto
 - Ventilação necessária



FUNÇÕES ÚTEIS

Sistema de fornecimento de água quente GHP - Motor com recuperação de calor

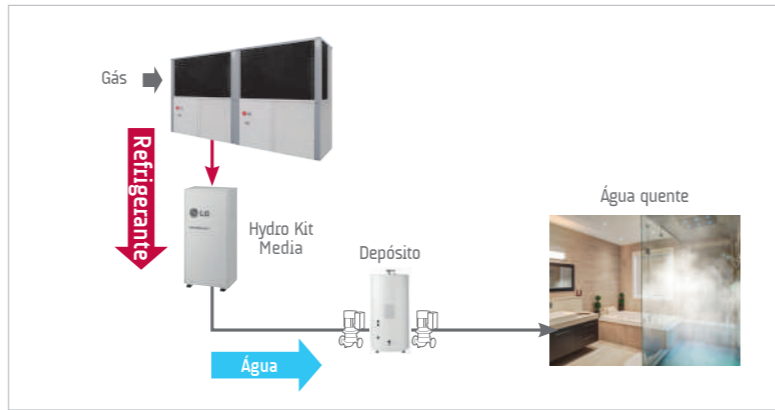
Sistema de fornecimento de água quente GHP - Motor com recuperação de calor



Condicionamento de ar em espaços individuais

GHP + Hydro Kit + Fancolete Hidrônico

- Escritórios, varejo, hospitais
- Resfriamento comum e zona de aquecimento
- A tubulação interna deve ser de água, não de refrigerante



Aplicação com água quente

GHP + Hydro Kit

- Academias, hotéis, hospitais
- Atende à necessidade de fornecimento de água quente.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Categoria	Unidade Independente		GPUW160C2R	GPUW200C2R	GPUW250C2R	GPUW280C2R	
	Unidades Combinadas		-	-	-	-	
Alimentação			Ø / Cabo / V / Hz	1 / 2 / 220 / 60	1 / 2 / 220 / 60	1 / 2 / 220 / 60	
Capacidade	Resfriamento	Nominal	kW	45,0	56,0	71,0	82,0
		Nominal	kcal/h	38.700	48.160	61.060	70.520
	Aquecimento	Nominal	kW	50,0	63,0	80,0	90,0
		Nominal	kcal/h	43.000	54.180	68.800	77.400
Potência	Resfriamento	Nominal	kW	2,1	2,1	2,1	2,1
	Aquecimento	Nominal	kW	1,2	1,2	1,2	1,2
Corrente	Resfriamento	Nominal	A	10,60	10,60	10,60	14,78
	Aquecimento	Nominal	A	6,60	6,60	6,60	10,61
Corrente de Partida do Motor			Máx.	A	40,0	40,0	40,0
Eficiência (COP)	Resfriamento		-	1,36	1,43	1,45	1,36
	Aquecimento		-	1,77	1,74	1,73	1,58
	Recuperação de Calor (DHW)		-	1,93	2,02	2,06	1,88
Gás	Tipo			LNG 13A / LPG	LNG 13A / LPG	LNG 13A / LPG	LNG 13A / LPG
	Pressão na Alimentação	LNG 13A	kPa	2,0 - 2,5	2,0 - 2,5	2,0 - 2,5	2,0 - 2,5
LPG		kPa	2,0 - 2,8	2,0 - 2,8	2,0 - 2,8	2,0 - 2,8	
Consumo de Combustível	Resfriamento	Nominal	kW	31,0	37,0	47,0	58,0
	Aquecimento	Nominal	kW	27,0	35,0	45,0	55,8
Compressor	Tipo			Scroll x 2	Scroll x 2	Scroll x 2	Scroll x 2
	Deslocamento		cc/Rev	120 + 120	120 + 120	120 + 120	120 + 120
	Tipo de Óleo			FVC68D	FVC68D	FVC68D	FVC68D
	Carga de Óleo	Separador	L	6	6	6	6
		Compressor	L	0,75 x 2	0,75 x 2	0,75 x 2	0,75 x 2
Aquecedor do Cárter			-	40 x 2	40 x 2	40 x 2	
Motor a Gás	Deslocamento		cc/Rev	2.607	2.607	2.607	2.607
	Velocidade		rev/min	900 - 2.300	900 - 2.300	900 - 2.300	900 - 2.300
	Saída	Nominal	kW	22,4	22,4	22,4	22,4
			L	38	38	38	38
	Partida do Motor			-	DC 2.2 kW	DC 2.2 kW	DC 2.2 kW
	Sistema de Partida			-	Tipo AC/DC, Partida DC	Tipo AC/DC, Partida DC	Tipo AC/DC, Partida DC
Refrigerante do Motor	Tipo			Etileno Glicol / Água	Etileno Glicol / Água	Etileno Glicol / Água	Etileno Glicol / Água
	Carga		L	28,5	28,5	28,5	28,5
	Densidade		% (V/V)	50	50	50	50
	Temperatura de Congelamento		°C	-35	-35	-35	-35
Bomba de Refrigerante	Saída		Nominal	kW	0,41	0,41	0,41
	Capacidade		Nominal	kW	19,0	23,0	30,0
Água Quente (DHW)	Temperatura de Saída		Máx.	°C	75,0	75,0	75,0
	Fluxo		L/min	65,0	65,0	65,0	65,0
	Queda de Pressão		kPa	28,5	28,5	28,5	28,5
	Pressão de Operação		kPa	700,0	700,0	700,0	700,0
Ventilador	Tipo			Ventilador de Hélices	Ventilador de Hélices	Ventilador de Hélices	Ventilador de Hélices
	Fluxo de Ar		m³/min	430	430	430	430
	Saída do Motor x Número		kW x N°	1,5 x 2	1,5 x 2	1,5 x 2	1,5 x 2
Tomada de Ar				Frontal / Traseira / Lateral	Frontal / Traseira / Lateral	Frontal / Traseira / Lateral	Frontal / Traseira / Lateral
Saída de Ar				Vertical	Vertical	Vertical	Vertical
Conexões da Tubulação	Tubulação Gás		Ø,mm	28,58	28,58	34,9	34,9
	Tubulação Líquido		Ø,mm	15,88	15,88	15,88	19,05
	Tubulação Gás Combustível		pol	R 3/4 (Macho)	R 3/4 (Macho)	R 3/4 (Macho)	R 3/4 (Macho)
	Tubulação de Drenos de Exaustão		Ø,mm	Ø 31,2	Ø 31,2	Ø 31,2	Ø 31,2
Aquecedor do Dreno			W	25,0	25,0	25,0	
Dimensões	Produto	L x A x P	mm	2.180 x 1.800 x 960	2.180 x 1.800 x 960	2.180 x 1.800 x 960	2.180 x 1.800 x 960
Peso	Produto		kg	930	930	930	930
Nível de Pressão Sonora		Nominal	dB(A)	60	60	60	60
Refrigerante	Tipo			R410A	R410A	R410A	R410A
	Carga			kg	18,0	18,0	18,0
	Controle				Válvula de Expansão Eletrônica	Válvula de Expansão Eletrônica	Válvula de Expansão Eletrônica
Cabo de Comunicação (VCTF - SB)				1,0-1,5 x 2	1,0-1,5 x 2	1,0-1,5 x 2	1,0-1,5 x 2
Número Máximo de Unidades Internas			Unidade	29	36	46	53

Categoria			Unidade Independente	GPUW300C2R	GPUW320C2R	GP-W360C2R	GP-W400C2R	
			Unidades Combinadas	-	-	GPUW160C2R GPUW200C2R	GPUW200C2R GPUW200C2R	
Alimentação			ø / Cabo / V / Hz	1 / 2 / 220 / 60	1 / 2 / 220 / 60	1 / 2 / 220 / 60	1 / 2 / 220 / 60	
Capacidade	Resfriamento	Nominal	kW	85,0	90,0	101,0	112,0	
		Nominal	kcal/h	73.100	77.400	86.860	96.320	
	Aquecimento	Nominal	kW	95,0	100,0	113,0	126,0	
		Nominal	kcal/h	81.700	86.000	97.180	108.360	
Potência	Resfriamento	Nominal	kW	2,1	2,1	4,2	4,2	
	Aquecimento	Nominal	kW	1,2	1,2	2,4	2,4	
Corrente	Resfriamento	Nominal	A	15,07	15,57	21,20	21,20	
	Aquecimento	Nominal	A	10,86	11,29	13,20	13,20	
Corrente de Partida do Motor			Máx.	40,0	40,0	40,0 x 2	40,0 x 2	
Eficiência (COP)	Resfriamento		-	1,36	1,35	1,36	1,43	
	Aquecimento		-	1,58	1,58	1,77	1,74	
	Recuperação de Calor (DHW)		-	1,88	1,86	1,98	2,02	
Gás	Tipo		-	LNG 13A / LPG	LNG 13A / LPG	LNG 13A / LPG	LNG 13A / LPG	
	Pressão na Alimentação	LNG 13A	kPa	2,0 - 2,5	2,0 - 2,5	2,0 - 2,5	2,0 - 2,5	
		LPG	kPa	2,0 - 2,8	2,0 - 2,8	2,0 - 2,8	2,0 - 2,8	
Consumo de Combustível	Resfriamento	Nominal	kW	60,5	64,5	68,0	74,0	
	Aquecimento	Nominal	kW	59,0	62,0	62,0	70,0	
Compressor	Tipo		-	Scroll x 2	Scroll x 2	(Scroll x 2) x 2	(Scroll x 2) x 2	
	Deslocamento		cc/Rev	120 + 120	120 + 120	120 + 120	120 + 120	
	Tipo de Óleo			FVC68D	FVC68D	FVC68D	FVC68D	
	Carga de Óleo	Separador	L	6	6	6 x 2	6 x 2	
		Compressor	L	0,75 x 2	0,75 x 2	(0,75 x 2) x 2	(0,75 x 2) x 2	
Aquecedor do Câter			-	40 x 2	40 x 2	(40 x 2) x 2	(40 x 2) x 2	
Motor a Gás	Deslocamento		cc/Rev	2.607	2.607	2.607	2.607	
	Velocidade		rev/min	900 - 2.300	900 - 2.300	900 - 2.300	900 - 2.300	
	Saída		Nominal	kW	22,4	22,4	22,4	
	Carga de Óleo		L	38	38	38 x 2	38 x 2	
	Partida do Motor		-	DC 2.2 kW	DC 2.2 kW	DC 2.2 kW	DC 2.2 kW	
	Sistema de Partida		-	-	Tipo AC/DC, Partida DC	Tipo AC/DC, Partida DC	Tipo AC/DC, Partida DC	
	Tipo		-	-	Etileno Glicol / Água	Etileno Glicol / Água	Etileno Glicol / Água	
Refrigerante do Motor	Carga		L	28,5	28,5	28,5 x 2	28,5 x 2	
	Densidade		%(V/V)	50	50	50	50	
	Temperatura de Congelamento		°C	-35	-35	-35	-35	
	Temperatura de Saída		Nominal	kW	0,41	0,41	0,41 x 2	0,41 x 2
Água Quente (DHW)	Capacidade		Nominal	kW	33,0	34,0	42,0	46,0
	Temperatura de Saída		Máx.	°C	75,0	75,0	75,0	75,0
	Fluxo		L/min	65,0	65,0	130,0	130,0	
	Queda de Pressão		kPa	28,5	28,5	28,5	28,5	
	Pressão de Operação		kPa	700,0	700,0	700,0	700,0	
Ventilador	Tipo		-	Ventilador de Hélices	Ventilador de Hélices	Ventilador de Hélices	Ventilador de Hélices	
	Fluxo de Ar		m³/min	430	430	430 x 2	430 x 2	
	Saída do Motor x Número		kW x N°	1,5 x 2	1,5 x 2	(1,5 x 2) x 2	(1,5 x 2) x 2	
Tomada de Ar			-	Frontal / Traseira / Lateral	Frontal / Traseira / Lateral	Frontal / Traseira / Lateral	Frontal / Traseira / Lateral	
Saída de Ar			-	Vertical	Vertical	Vertical	Vertical	
Conexões da Tubulação	Tubulação Gás		ø,mm	34,9	34,9	34,9	41,3	
	Tubulação Líquido		ø,mm	19,05	19,05	19,05	19,05	
	Tubulação Gás Combustível		pol	R 3/4 (Macho)	R 3/4 (Macho)	R 3/4 (Macho)	R 3/4 (Macho)	
	Tubulação de Drenos de Exaustão		ø,mm	Ø 31.2	Ø 31.2	Ø 31.2 x 2	Ø 31.2 x 2	
Aquecedor do Dreno			W	25,0	25,0	25,0	25,0	
Dimensões	Produto	L x A x P	mm	2.180 x 1.800 x 960	2.180 x 1.800 x 960	(2.180 x 1.800 x 960) x 2	(2.180 x 1.800 x 960) x 2	
Peso	Produto		kg	930	930	930 x 2	930 x 2	
Nível de Pressão Sonora		Nominal	dB(A)	60	60	60 x 2	60 x 2	
Refrigerante	Tipo		-	R410A	R410A	R410A	R410A	
	Carga		kg	18,0	18,0	18,0 x 2	18,0 x 2	
	Controle		-	-	Válvula de Expansão Eletrônica	Válvula de Expansão Eletrônica	Válvula de Expansão Eletrônica	
Cabo de Comunicação (VCTF - SB)				1,0-1,5 x 2	1,0-1,5 x 2	1,0-1,5 x 2	1,0-1,5 x 2	
Número Máximo de Unidades Internas			Unidade	55	58	64	64	

Categoria			Unidade Independente	GP-W500C2R	GP-W560C2R	GP-W600C2R	GP-W640C2R	
			Unidades Combinadas	GPUW250C2R GPUW250C2R	GPUW280C2R GPUW280C2R	GPUW300C2R GPUW300C2R	GPUW320C2R GPUW320C2R	
Alimentação			ø / Cabo / V / Hz	1 / 2 / 220 / 60	1 / 2 / 220 / 60	1 / 2 / 220 / 60	1 / 2 / 220 / 60	
Capacidade	Resfriamento	Nominal	kW	142,0	164,0	170,0	180,0	
		Nominal	kcal/h	122.120	141.040	146.200	154.800	
	Aquecimento	Nominal	kW	160,0	180,0	190,0	200,0	
		Nominal	kcal/h	137.600	154.800	163.400	172.000	
Potência	Resfriamento	Nominal	kW	4,2	4,2	4,2	4,2	
	Aquecimento	Nominal	kW	2,4	2,4	2,4	2,4	
Corrente	Resfriamento	Nominal	A	21,20	29,56	30,14	31,14	
	Aquecimento	Nominal	A	13,20	21,22	21,72	22,58	
Corrente de Partida do Motor			Máx.	40,0 x 2	40,0 x 2	40,0 x 2	40,0 x 2	
Eficiência (COP)	Resfriamento		-	1,45	1,36	1,36	1,35	
	Aquecimento		-	1,73	1,58	1,58	1,58	
	Recuperação de Calor (DHW)		-	2,06	1,88	1,88	1,86	
Gás	Tipo		-	LNG 13A / LPG	LNG 13A / LPG	LNG 13A / LPG	LNG 13A / LPG	
	Pressão na Alimentação	LNG 13A	kPa	2,0 - 2,5	2,0 - 2,5	2,0 - 2,5	2,0 - 2,5	
		LPG	kPa	2,0 - 2,8	2,0 - 2,8	2,0 - 2,8	2,0 - 2,8	
Consumo de Combustível	Resfriamento	Nominal	kW	94,0	116,0	121,0	129,0	
	Aquecimento	Nominal	kW	90,0	111,6	118,0	124,0	
Compressor	Tipo		-	(Scroll x 2) x 2	(Scroll x 2) x 2	(Scroll x 2) x 2	(Scroll x 2) x 2	
	Deslocamento		cc/Rev	120 + 120	120 + 120	120 + 120	120 + 120	
	Tipo de Óleo			FVC68D	FVC68D	FVC68D	FVC68D	
	Carga de Óleo	Separador	L	6 x 2	6 x 2	6 x 2	6 x 2	
		Compressor	L	(0,75 x 2) x 2	(0,75 x 2) x 2	(0,75 x 2) x 2	(0,75 x 2) x 2	
Aquecedor do Câter			-	(40 x 2) x 2	(40 x 2) x 2	(40 x 2) x 2	(40 x 2) x 2	
Motor a Gás	Deslocamento		cc/Rev	2.607	2.607	2.607	2.607	
	Velocidade		rev/min	900 - 2.300	900 - 2.300	900 - 2.300	900 - 2.300	
	Saída		Nominal	kW	22,4	22,4	22,4	
	Carga de Óleo		L	38 x 2	38 x 2	38 x 2	38 x 2	
	Partida do Motor		-	DC 2.2 kW	DC 2.2 kW	DC 2.2 kW	DC 2.2 kW	
	Sistema de Partida		-	-	Tipo AC/DC, Partida DC	Tipo AC/DC, Partida DC	Tipo AC/DC, Partida DC	
	Tipo		-	-	Etileno Glicol / Água	Etileno Glicol / Água	Etileno Glicol / Água	
Refrigerante do Motor	Carga		L	28,5 x 2	28,5 x 2	28,5 x 2	28,5 x 2	
	Densidade		%(V/V)	50	50	50	50	
	Temperatura de Congelamento		°C	-35	-35	-35	-35	
	Temperatura de Saída		Nominal	kW	0,41 x 2	0,41 x 2	0,41 x 2	0,41 x 2
Água Quente (DHW)	Capacidade		Nominal	kW	60,0	62,0	66,0	68,0
	Temperatura de Saída		Máx.	°C	75,0	75,0	75,0	75,0
	Fluxo		L/min	130,0	130,0	130,0	130,0	
	Queda de Pressão		kPa	28,5	28,5	28,5	28,5	
	Pressão de Operação		kPa	700,0	700,0	700,0	700,0	
Ventilador	Tipo		-	Ventilador de Hélices	Ventilador de Hélices	Ventilador de Hélices	Ventilador de Hélices	
	Fluxo de Ar		m³/min	430 x 2	430 x 2	430 x 2	430 x 2	
	Saída do Motor x Número		kW x N°	(1,5 x 2) x 2	(1,5 x 2) x 2	(1,5 x 2) x 2	(1,5 x 2) x 2	
Tomada de Ar			-	Frontal / Traseira / Lateral	Frontal / Traseira / Lateral	Frontal / Traseira / Lateral	Frontal / Traseira / Lateral	
Saída de Ar			-	Vertical	Vertical	Vertical	Vertical	
Conexões da Tubulação	Tubulação Gás		ø,mm	41,3	41,3	41,3	44,5	
	Tubulação Líquido		ø,mm	19,05	19,05	19,05	22,2	
	Tubulação Gás Combustível		pol	R 3/4 (Macho)	R 3/4 (Macho)	R 3/4 (Macho)	R 3/4 (Macho)	
	Tubulação de Drenos de Exaustão		ø,mm	Ø 31.2 x 2	Ø 31.2 x 2	Ø 31.2 x 2	Ø 31.2 x 2	
Aquecedor do Dreno			W	25,0	25,0	25,0	25,0	
Dimensões	Produto	L x A x P	mm	(2.180 x 1.800 x 960) x 2	(2.180 x 1.800 x 960) x 2	(2.180 x 1.800 x 960) x 2	(2.180 x 1.800 x 960) x 2	
Peso	Produto		kg	930 x 2	930 x 2	930 x 2	930 x 2	
Nível de Pressão Sonora		Nominal	dB(A)	60 x 2	60 x 2	60 x 2	60 x 2	
Refrigerante	Tipo		-	R410A	R410A	R410A	R410A	
	Carga		kg	18,0 x 2	18,0 x 2	18,0 x 2	18,0 x 2	
	Controle		-	-	Válvula de Expansão Eletrônica	Válvula de Expansão Eletrônica	Válvula de Expansão Eletrônica	
Cabo de Comunicação (VCTF - SB)				1,0-1,5 x 2	1,0-1,5 x 2	1,0-1,5 x 2	1,0-1,5 x 2	
Número Máximo de Unidades Internas			Unidade	64	64	64	64	

- Notas:
- Capacidades e potências são baseadas nas seguintes condições:
 - Capacidade de resfriamento: Temperatura interna 27°C BS / 19°C BU, Temperatura externa 35°C BS / 24°C BU, Comprimento da tubulação: 10m.
 - Capacidade de aquecimento: Temperatura interna 20°C BS / 15°C BU, Temperatura externa: 7°C BS / 6°C BU, Comprimento da tubulação: 5m.
 - Desnível entre evaporadora e condensadora: 0m.
 - Poder calorífico padrão do gás: 9.360kcal/Nm³.
 - Valores de pressão sonora podem ser maiores devido às condições do ambiente diferentes de câmara anecoica.
 - Diâmetro da fiação deve obedecer à regulamentação local.
 - Devido a nossa política de inovação contínua, algumas especificações podem mudar sem prévio aviso.