

Trocadores de calor de cascos e tubos para

Propulsão marítima elétrica e híbrida



BOWMAN®

100 ANOS DE TECNOLOGIA DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR

Trocadores de calor marítimos da Bowman.

A solução de refrigeração eficiente e confiável para

Sistemas de propulsão

Os trocadores de calor de cascos e tubos da Bowman são agora uma solução comprovada para refrigerar sistemas de propulsão marítima elétrica e híbrida e estações de carregamento.

Por mais de 80 anos, os trocadores de calor da Bowman forneceram soluções de refrigeração para a indústria naval.

Agora, à medida que a indústria avança para sistemas de alimentação de energia renovável, a Bowman está novamente na vanguarda, fornecendo trocadores de calor confiáveis e de alta qualidade para propulsão marítima elétrica e híbrida.

Propulsão elétrica

As aplicações de refrigeração incluem: a bateria e o carregador de bordo (quando instalado), conversor AC-DC, conversor DC-DC, motor de acionamento elétrico, além de estações de carregamento de bateria.

Propulsão híbrida

As aplicações de refrigeração incluem: a unidade de controle híbrida, o motor/gerador elétrico combinado, além da refrigeração para os sistemas de lubrificação e água da camisa do motor (consulte nosso folheto Refrigeração marítima para obter mais informações sobre refrigeração do motor e da transmissão).



Gama abrangente

Além dos trocadores de calor marítimos padrão da Bowman, a empresa desenvolveu uma nova gama feita de titânio. Projetados especificamente para aplicações marítimas elétricas e híbridas, as unidades oferecem design, desempenho e benefícios comerciais em comparação com modelos de especificação semelhante.

Design de cascos e tubos

As tampas de fechamento facilmente removíveis permitem que o conjunto de tubos seja retirado rapidamente, tornando a limpeza e a manutenção simples e diretas.

Conjunto de tubos totalmente flutuante

O conjunto de tubos totalmente flutuante, projetado com precisão, minimiza as tensões térmicas e fornece transferência de calor eficiente, com baixa perda de carga.

Design compacto

O design compacto dos trocadores de calor da Bowman permite que eles sejam integrados mais facilmente no circuito de refrigeração.

Gama ampla

Com mais de 40 modelos na gama marítima padrão, além de mais 15 na gama de titânio, a Bowman possui trocadores de calor que proporcionam dissipação de calor de 3 kW a 701 kW.

Engenharia avançada

Estão disponíveis modelos 3D CAD.

Qualidade premium

Todos os trocadores de calor são fabricados no Reino Unido, usando componentes de alta qualidade para uma longa vida útil.

Suporte ao produto

Os trocadores de calor da Bowman são suportados com dados técnicos abrangentes, um programa abrangente de peças de reposição e uma rede global de distribuidores.



elétrica e híbrida



Seleção e integração de produtos

Embora todos os sistemas exijam diferentes níveis de dissipação de calor, as seguintes diretrizes podem ser aplicadas para determinar o tamanho típico do trocador de calor necessário:

Um motor elétrico geralmente perde 6% da potência nominal na forma de calor. Portanto, um motor de 100 kW pode precisar de um refrigerador capaz de transferir 6kW de energia térmica. Os componentes associados, incluindo transformadores, inversores, carregadores, etc., normalmente requerem 3% adicionais da potência do motor para serem dissipados. Também pode ser necessária refrigeração adicional para as baterias.

Estes números devem ser usados apenas para estimar o tamanho do refrigerador necessário e, sempre que possível, o trocador de calor correto deve ser selecionado pela Bowman, que pode realizar cálculos térmicos considerando os requisitos de dissipação de calor, fluidos, temperaturas e caudais do equipamento que foi especificado. Veja abaixo para mais informações.

Recomendação de seleção

Os sistemas elétricos e híbridos são geralmente projetados para operar com temperaturas da água do mar acima de 30 °C, tornando a seleção do trocador de calor correto fundamental. Embora as tabelas nas páginas 4 e 8 listem exemplos típicos de desempenho em determinadas temperaturas e caudais, elas são apenas um guia geral. No entanto, ao fornecer as informações a seguir, podemos fornecer uma seleção de produtos assistida por computador, para recomendar o trocador de calor mais adequado às suas necessidades:

Tipo de refrigerante e concentração

Calor a ser dissipado (em kW)

Temperatura de saída do refrigerante necessária (em °C)

Fluxo do refrigerante (em l/min)

Temperatura da água do mar (em °C)



Trocadores de calor marítimos elétricos e híbridos. Gama padrão

A gama de trocadores de calor marítimos padrão da Bowman é comprovada mundialmente em uma ampla variedade de instalações marítimas elétricas e híbridas.

A tabela abaixo destina-se a fornecer um guia geral para seu desempenho típico quando usados com:

Tipo de refrigerante: 50/50 água/glicol

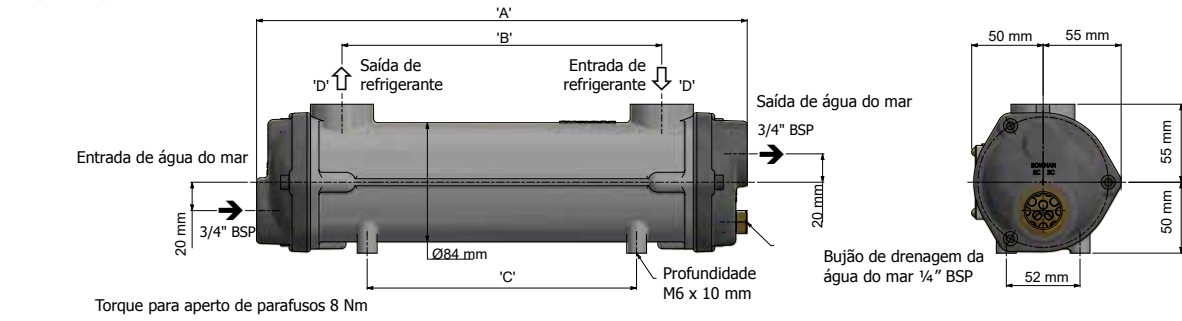
Temperatura de saída do refrigerante: 40 °C

Temperatura de entrada da água do mar: 30 °C



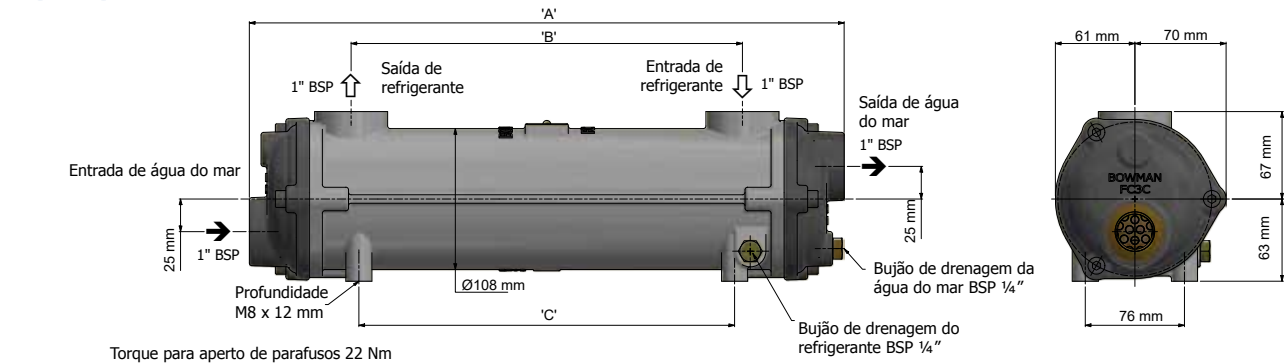
Tipo	Calor dissipado	Fluxo de refrigerante	Caudal da água do mar	Volume interno do refrigerante	Volume interno da água do mar
	kW	l/min	l/min	Litro	Litro
EC 80-3875-1	3	40	40	0,26	0,31
EC100-3875-2	7	50	50	0,49	0,44
EC120-3875-3	11	50	50	0,74	0,57
EC140-3875-4	15	50	50	0,97	0,71
EC160-3875-5	19	50	50	1,30	0,91
FC 80-3876-1	11	80	80	0,75	0,65
FC100-3876-2	16	80	80	1,10	0,84
FC120-3876-3	22	80	80	1,50	1,06
FC140-3876-4	29	80	80	2,00	1,35
FC160-3876-5	37	80	80	2,60	1,68
FG 80-3877-1	24	110	110	1,64	1,26
FG100-3877-2	32	110	110	2,40	1,56
FG120-3877-3	43	110	110	3,00	1,96
FG140-3877-4	53	110	110	3,90	2,42
FG160-3877-5	65	110	110	5,00	2,97
GL140-3878-2	50	200	200	3,60	3,10
GL180-3878-3	66	200	200	4,80	3,80
GL240-3878-4	82	200	200	6,30	4,60
GL320-3878-5	100	200	200	8,00	5,50
GL400-3878-6	121	200	200	10,00	6,60
GL480-3878-7	136	200	200	12,20	7,70
GK190-3879-3	98	300	300	7,00	6,30
GK250-3879-4	125	300	300	9,00	7,50
GK320-3879-5	153	300	300	11,60	9,00
GK400-3879-6	181	300	300	14,60	10,60
GK480-3879-7	206	300	300	17,40	12,30
GK600-3879-8	238	300	300	22,10	14,70
JK190-3881-3	121	400	400	9,70	8,80
JK250-3881-4	157	400	400	12,50	10,40
JK320-3881-5	195	400	400	16,10	12,50
JK400-3881-6	233	400	400	20,30	14,70
JK480-3881-7	267	400	400	24,20	17,10
JK600-3881-8	306	400	400	30,70	20,40
PK190-3880-3	117	650	650	13,60	16,00
PK250-3880-4	238	650	650	17,70	18,60
PK320-3880-5	303	650	650	22,60	21,80
PK400-3880-6	367	650	650	28,50	25,30
PK480-3880-7	424	650	650	34,00	29,00
PK600-3880-8	501	650	650	42,50	34,40
RK400-5882-6	524	900	900	43,40	37,90
RK600-5882-8	701	900	900	65,20	50,10

Gama EC



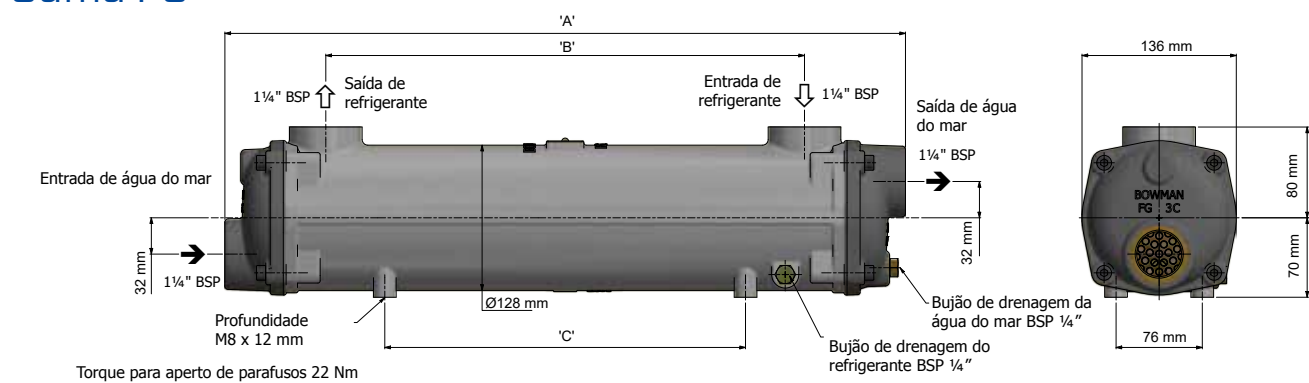
Tipo	Peso	A	B	C	D
	kg	mm	mm	mm	BSP
EC 80-3875-1	2,4	174	60	60	1/2"
EC 100-3875-2	3,2	260	140	104	3/4"
EC 120-3875-3	3,8	346	226	190	3/4"
EC 140-3875-4	4,8	444	324	288	3/4"
EC 160-3875-5	5,7	572	452	416	3/4"

Gama FC



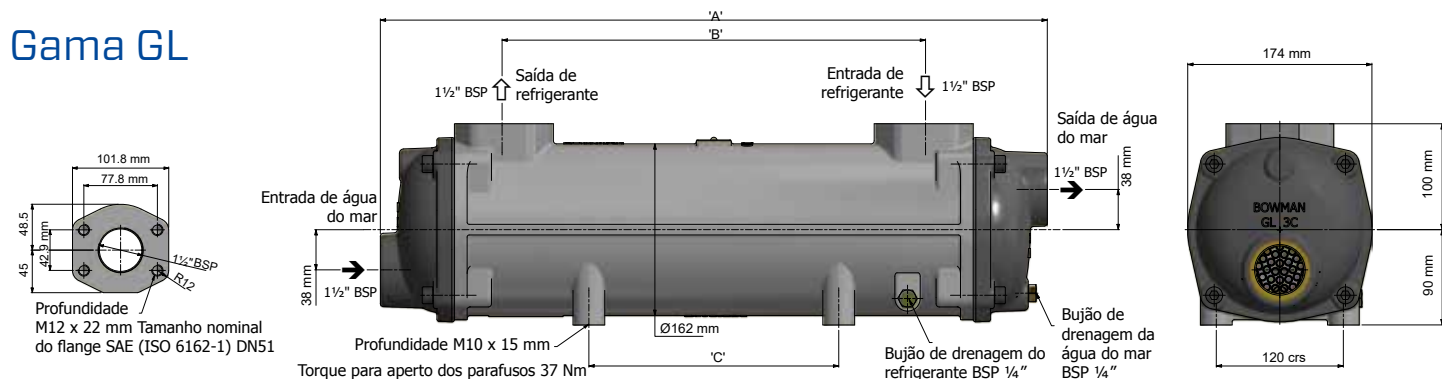
Tipo	Peso	A	B	C
	kg	mm	mm	mm
FC 80-3876-1	5,5	272	116	104
FC 100-3876-2	6,3	358	202	190
FC 120-3876-3	7,3	456	300	288
FC 140-3876-4	9,4	584	428	288
FC 160-3876-5	11,0	730	574	434

Gama FG



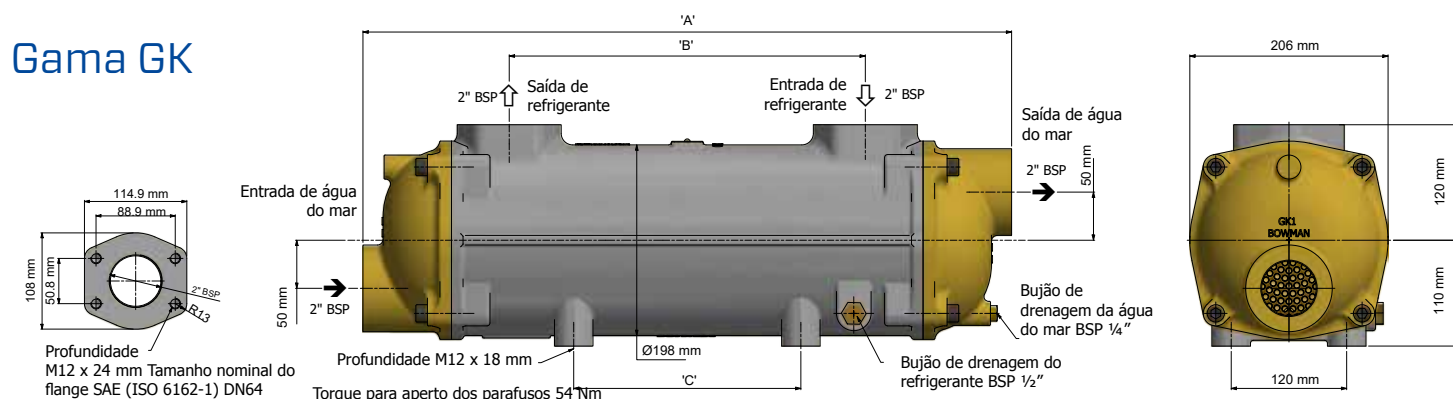
Tipo	Peso	A	B	C
	kg	mm	mm	mm
FG 80-3877-1	8,5	374	196	92
FG 100-3877-2	10,0	472	294	190
FG 120-3877-3	12,0	600	422	318
FG 140-3877-4	14,5	746	568	464
FG 160-3877-5	17,5	924	746	642

Gama GL



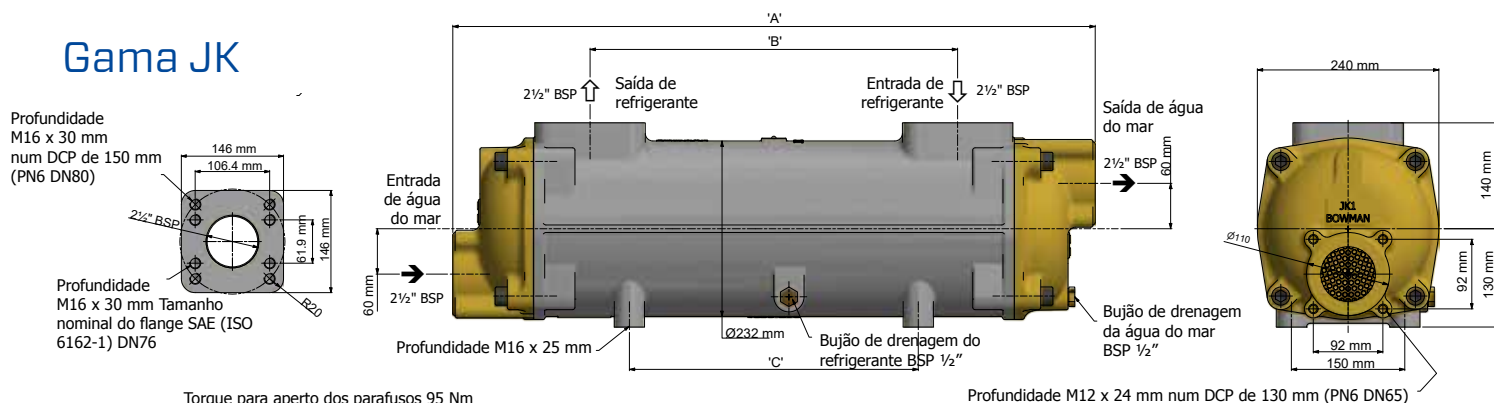
Tipo	Peso	A	B	C
	kg	mm	mm	mm
GL 140-3878-2	18	502	272	108
GL 180-3878-3	21	630	400	236
GL 240-3878-4	25	776	546	382
GL 320-3878-5	30	954	724	560
GL 400-3878-6	36	1156	926	762
GL 480-3878-7	42	1360	1130	966

Gama GK



Tipo	Peso	A	B	C
	kg	mm	mm	mm
GK 190-3879-3	34	674	370	236
GK 250-3879-4	39	820	516	382
GK 320-3879-5	46	998	694	560
GK 400-3879-6	54	1200	896	762
GK 480-3879-7	62	1404	1100	966
GK 600-3879-8	74	1708	1404	1270

Gama JK

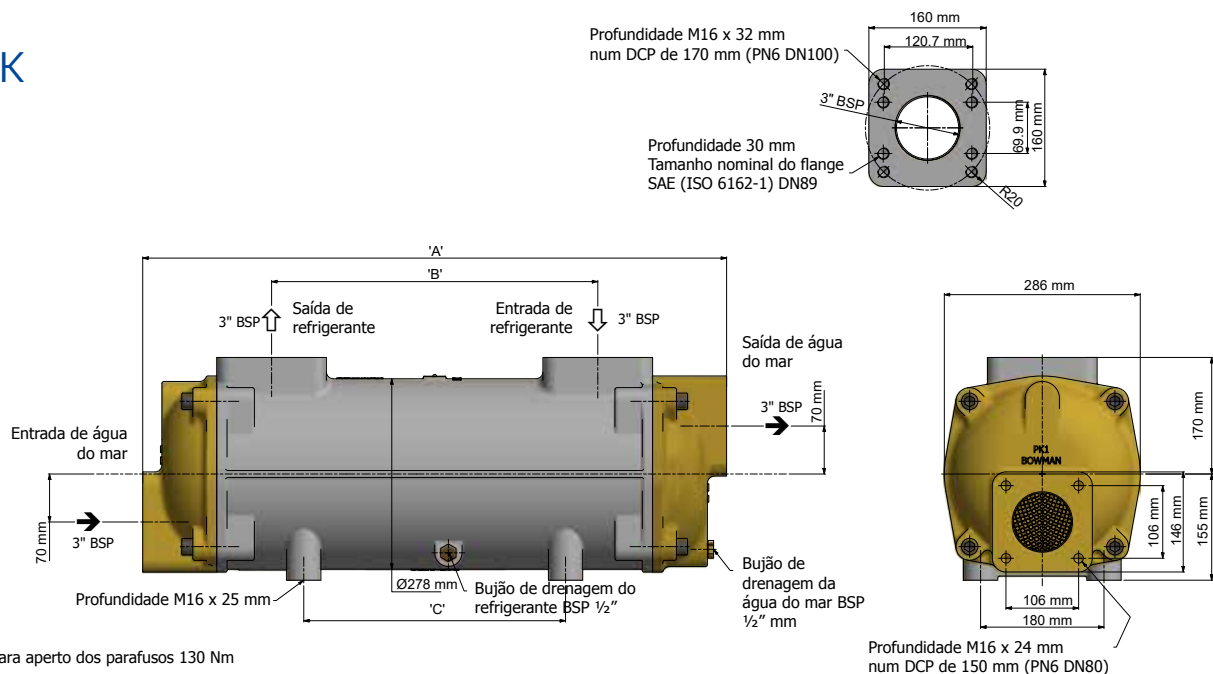


Tipo	Peso	A	B	C
	kg	mm	mm	mm
JK 190-3881-3	58	704	340	236
JK 250-3881-4	66	850	486	382
JK 320-3881-5	78	1028	664	560
JK 400-3881-6	92	1230	866	762
JK 480-3881-7	105	1434	1070	966
JK 600-3881-8	126	1738	1374	1270

Pressão máxima de trabalho do refrigerante 20 bar.
Pressão máxima de trabalho da água do mar 16 bar.

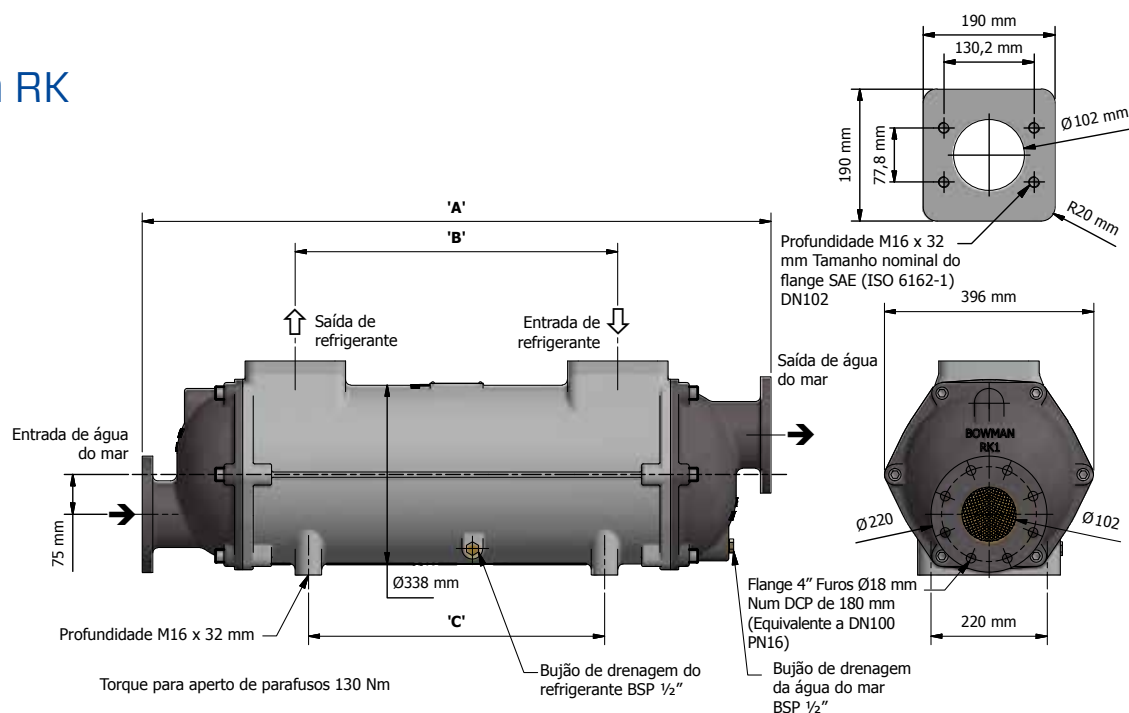
Temperatura máxima de trabalho do refrigerante 110 °C.

Gama PK



Tipo	Peso	A	B	C
	kg	mm	mm	mm
PK 190-3880-3	81	754	330	236
PK 250-3880-4	94	900	476	382
PK 320-3880-5	110	1078	654	560
PK 400-3880-6	125	1280	856	762
PK 480-3880-7	140	1484	1060	966
PK 600-3880-8	158	1788	1364	1270

Gama RK



Tipo	Peso	A	B	C
	kg	mm	mm	mm
RK 400-5882-6	186	1392	812	762
RK 600-5882-8	246	1900	1320	1270

Pressão máxima de trabalho do refrigerante 20 bar.
Pressão máxima de trabalho da água do mar 16 bar.

Temperatura máxima de trabalho do refrigerante 110 °C.

Trocadores de calor marítimos elétricos e híbridos. Gama de titânio

A gama de trocadores de calor de titânio da Bowman foi desenvolvida para aplicações marítimas elétricas e híbridas e combina desempenho e leveza em um conjunto comercial atraente.

A tabela abaixo destina-se a fornecer um guia geral para seu desempenho típico, quando usados com:

Refrigerante: 50/50 água/glicol

Temperatura de saída do refrigerante: 40 °C

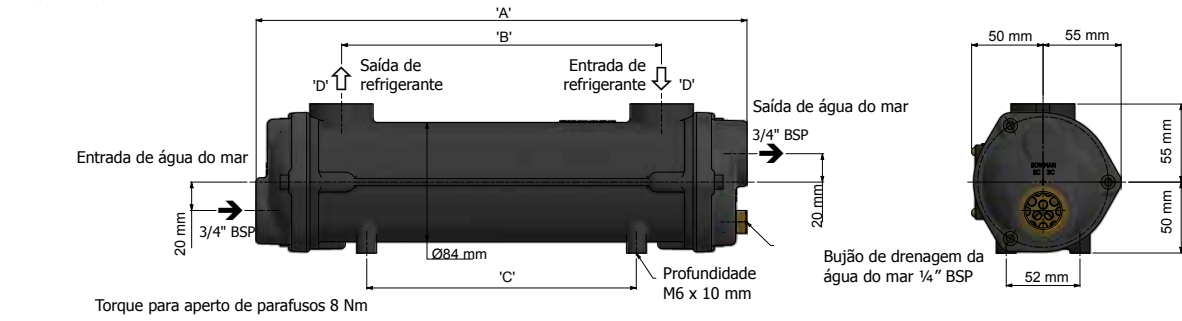
Temperatura de entrada da água do mar: 30 °C



Tipo	Calor dissipado	Fluxo do refrigerante	Caudal da água do mar	Volume do refrigerante interno	Volume de água do mar interno
	kW	l/min	l/min	Litro	Litro
EC 80-5204-1	3	40	40	0,17	0,27
EC100-5204-2	7	50	50	0,41	0,39
EC120-5204-3	11	50	50	0,63	0,52
EC140-5204-4	15	50	50	0,89	0,66
EC160-5204-5	19	50	50	1,22	0,84
FC 80-5205-1	11	80	80	0,70	0,63
FC100-5205-2	16	80	80	0,97	0,83
FC120-5205-3	22	80	80	1,37	1,04
FC140-5205-4	29	80	80	1,90	1,30
FC160-5205-5	37	80	80	2,50	1,62
FG 80-5206-1	24	110	110	1,41	1,21
FG100-5206-2	32	110	110	2,00	1,50
FG120-5206-3	43	110	110	2,80	1,88
FG140-5206-4	53	110	110	3,68	2,31
FG160-5206-5	65	110	110	4,97	2,84

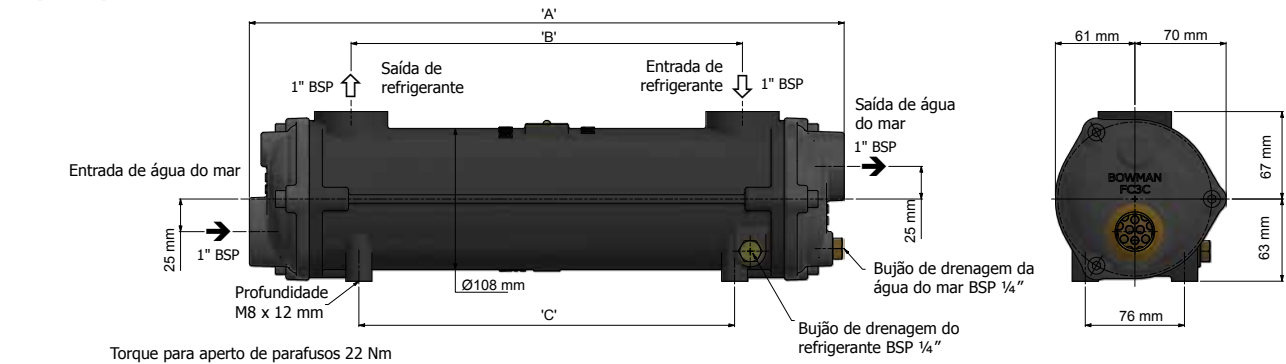


Gama EC



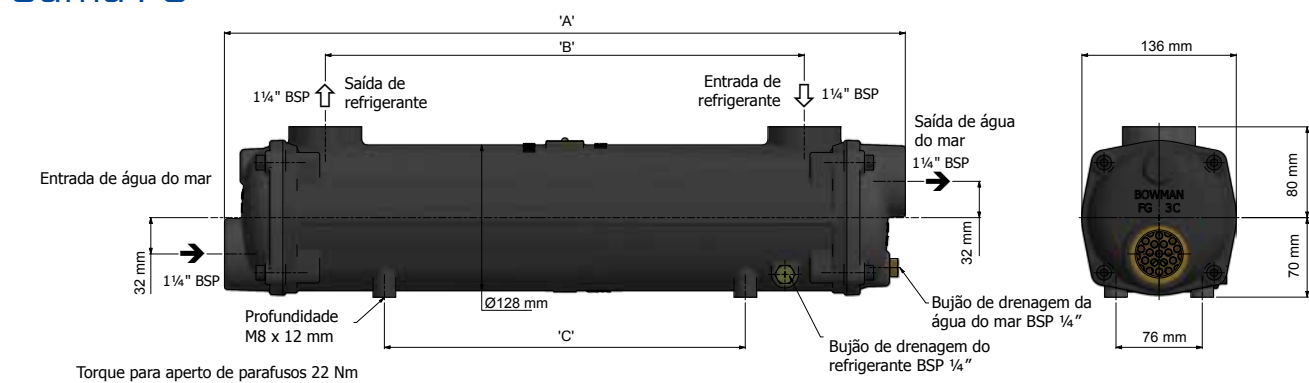
Tipo	Peso	A	B	C	D
	kg	mm	mm	mm	BSP
EC 80-5204-1	1,5	174	60	60	1/2"
EC100-5204-2	2,1	260	140	104	3/4"
EC120-5204-3	2,6	346	226	190	3/4"
EC140-5204-4	3,2	444	324	288	3/4"
EC160-5204-5	3,8	572	452	416	3/4"

Gama FC



Tipo	Peso	A	B	C
	kg	mm	mm	mm
FC 80-5205-1	3,5	272	116	104
FC100-5205-2	4,2	358	202	190
FC120-5205-3	5,2	456	300	288
FC140-5205-4	6,5	584	428	288
FC160-5205-5	8,0	730	574	434

Gama FG



Tipo	Peso	A	B	C
	kg	mm	mm	mm
FG 80-5206-1	5,7	374	196	92
FG100-5206-2	7,0	472	294	190
FG120-5206-3	8,4	600	422	318
FG140-5206-4	10,4	746	568	464
FG160-5206-5	12,6	924	746	642

Pressão máxima de trabalho do refrigerante 4 bar.
Pressão máxima de trabalho da água do mar 4 bar.

Temperatura máxima de trabalho do refrigerante 95 °C.

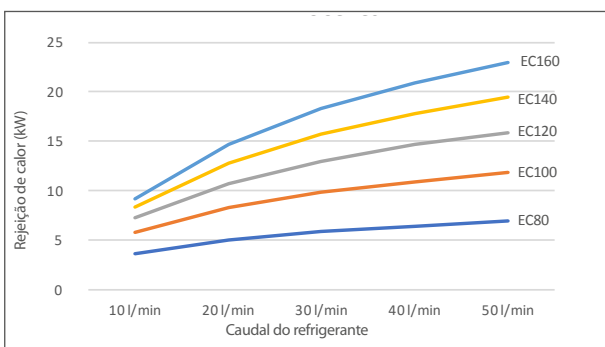
Transferência de calor

Os caudais do refrigerante podem afetar significativamente o desempenho de um trocador de calor e geralmente variam de um sistema elétrico para outro. Embora os valores gerais de desempenho sejam fornecidos nas páginas 4 e 8, também é recomendável consultar as tabelas abaixo, para verificar os caudais do sistema que o trocador de calor estará refrigerando.

Saiba que esses números foram gerados usando caudais fixos de água do mar e a temperatura do líquido refrigerante que entra no trocador de calor, portanto, os números devem ser usados apenas como guia. Se os valores exatos – conforme descrito na página 3 – forem conhecidos, entre em contato com a equipe de vendas, que pode fornecer uma seleção de produtos assistida por computador, para recomendar o trocador de calor mais adequado.

Série EC

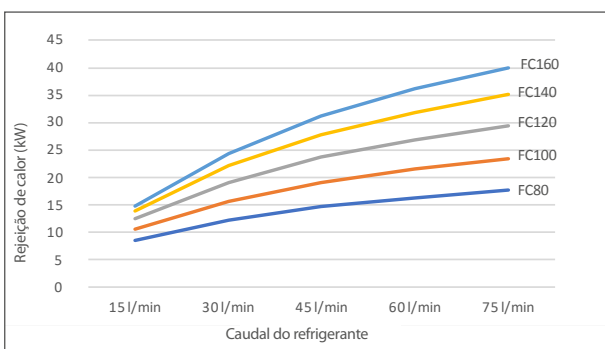
Modelo	Caudal de refrigerante				
	10 l/min	20 l/min	30 l/min	40 l/min	50 l/min
EC80	3.7	5.0	5.9	6.5	7.0
EC100	5.8	8.3	9.9	11.0	11.9
EC120	7.3	10.8	13.0	14.6	15.9
EC140	8.4	12.8	15.8	17.9	19.5
EC160	9.2	14.6	18.3	20.9	23.0



Números baseados em: Tipo de refrigerante: 50/50 água/glicol. Temperatura de entrada da água do mar: 30 °C a 50 l/min. Temperatura de entrada do refrigerante: 50 °C

Série FC

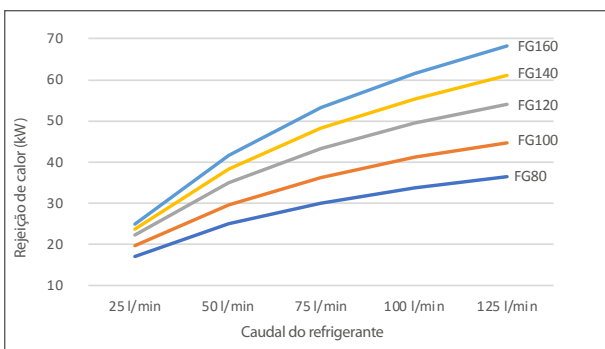
Modelo	Caudal de refrigerante				
	15 l/min	30 l/min	45 l/min	60 l/min	75 l/min
FC80	8.5	12.2	14.6	16.3	17.7
FC100	10.5	15.7	19.0	21.5	23.4
FC120	12.5	19.2	23.6	26.8	29.4
FC140	13.9	22.1	27.8	31.9	35.1
FC160	14.7	24.4	31.1	36.1	39.9



Números baseados em: Tipo de refrigerante: 50/50 água/glicol. Temperatura de entrada da água do mar: 30 °C a 80 l/min. Temperatura de entrada do refrigerante: 50 °C

Série FG

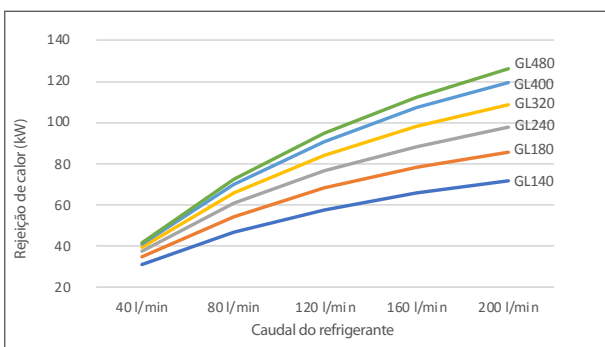
Modelo	Caudal de refrigerante				
	25 l/min	50 l/min	75 l/min	100 l/min	125 l/min
FG80	17.0	24.9	30.0	33.6	36.4
FG100	19.7	29.7	36.2	41.0	44.6
FG120	22.3	34.9	43.2	49.3	54.0
FG140	23.7	38.3	48.2	55.4	61.0
FG160	24.9	41.5	53.1	61.6	68.2



Números baseados em: Tipo de refrigerante: 50/50 água/glicol. Temperatura de entrada da água do mar: 30 °C a 120 l/min. Temperatura de entrada do refrigerante: 50 °C

Série GL

Modelo	Caudal de refrigerante				
	40 l/min	80 l/min	120 l/min	160 l/min	200 l/min
GL140	31.0	47.0	57.6	65.5	71.6
GL180	34.7	54.5	67.9	77.8	85.5
GL240	37.4	60.6	76.5	88.4	97.7
GL320	39.3	65.5	83.9	97.7	108.6
GL400	40.9	70.0	91.0	106.9	119.3
GL480	41.5	72.4	95.1	112.4	126.1



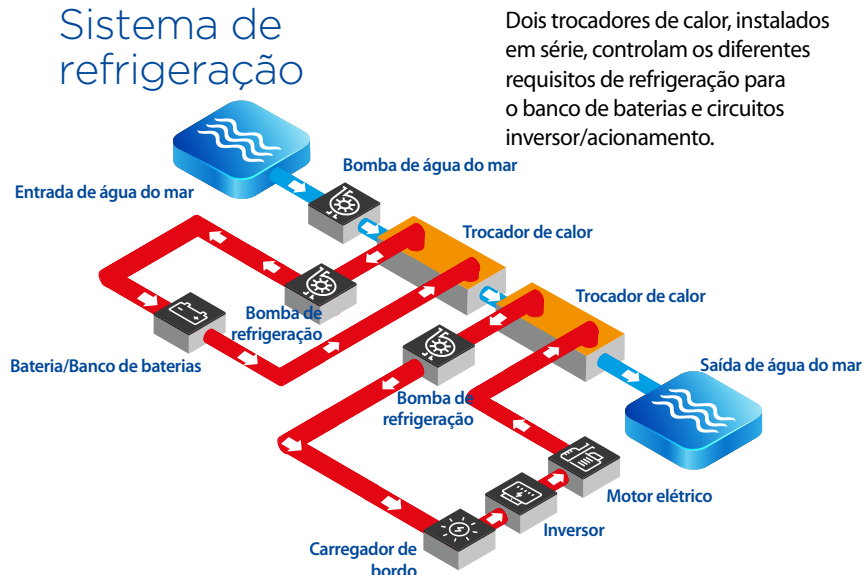
Números baseados em: Tipo de refrigerante: 50/50 água/glicol. Temperatura de entrada da água do mar: 30 °C a 200 l/min. Temperatura de entrada do refrigerante: 50 °C

Exemplos de instalação

Abaixo estão alguns exemplos de instalações típicas onde os trocadores de calor da Bowman são usados para refrigerar sistemas de propulsão marítima movidos a eletricidade.

Eles são fornecidos para informações gerais e não se destinam a recomendações de instalação.

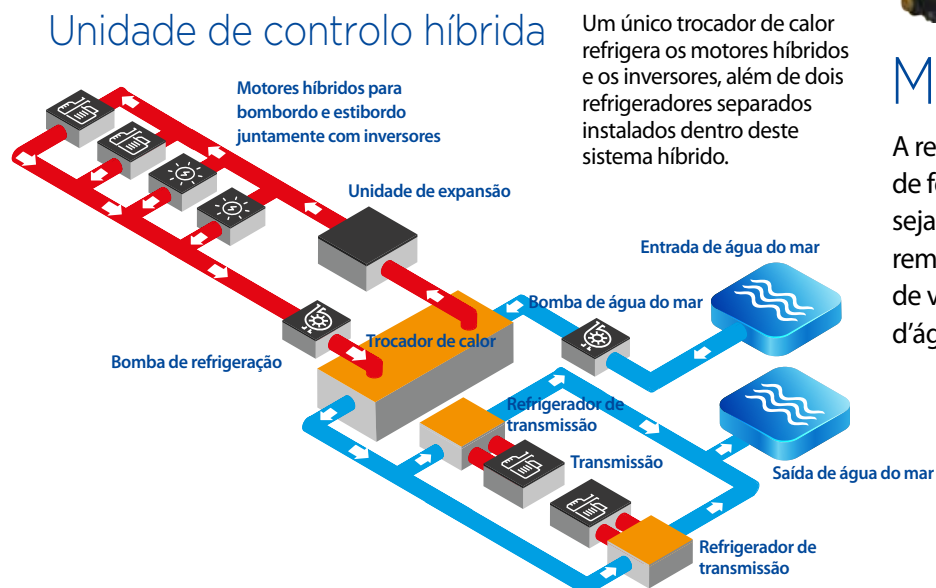
Sistema de refrigeração



Sistema de refrigeração



Unidade de controlo híbrida



Instalação

Para máxima transferência de calor, os trocadores de calor da Bowman devem ser instalados em um arranjo de contrafluxo, onde a água do mar flui na direção oposta ao refrigerante. Veja exemplos de instalação ao lado.

Para mais informações, baixe o guia de instalação a partir de www.ej-bowman.com

Opções de vedação

Os trocadores de calor da Bowman são fornecidos com vedações de nitrilo como padrão. No entanto, para aplicações em que o escape do refrigerante pode prejudicar a vida marinha, as vedações de Etileno Propileno ou Viton podem ser fornecidas como opção por um custo adicional. Para especificar esta opção, um sufixo deve ser adicionado ao número do tipo do refrigerador de óleo ao fazer o pedido, como se segue:

EP – (etileno propileno); ou VT – (Viton)

Garantia

Os trocadores de calor da Bowman são garantidos contra defeitos de fabricação e material por 12 meses a partir da data de entrega.

Peças de reposição

As peças de reposição estão disponíveis para todos os trocadores de calor da Bowman. Esta garantia inclui tampas de fechamento e fixações, anéis de vedação, vedações em geral, conjuntos de tubos e estruturas principais.



Manutenção da unidade

A remoção dos parafusos de retenção das tampas de fechamento permite que o conjunto de tubos seja retirado para manutenção de rotina. Na remontagem, devem ser usados novos anéis de vedação para garantir uma vedação à prova d'água.



Um mundo de aplicações

Os trocadores de calor da Bowman podem ser encontrados refrigerando sistemas tradicionais de propulsão marítima, sistemas de controle hidráulico em todo o mundo. Eles são conhecidos pela excelente transferência de calor, além de longa vida operacional, mesmo nas aplicações mais exigentes.

Agora, os trocadores de calor da Bowman tornaram-se a solução para sistemas de propulsão marítima elétrica e híbrida.



Propulsão elétrica

Este fabricante europeu líder em sistemas de propulsão elétrica específica a Bowman para refrigerar seus maiores produtos de propulsão de 100 kW ou mais.



Refrigeração da bateria

Na Escandinávia, um sistema de carregamento super-rápido, usado para recarregar baterias de balsas comerciais, está sendo refrigerado por trocadores de calor da Bowman, evitando que as cargas de calor geradas danifiquem as baterias.



Balsas de passageiros

Na Tailândia, uma frota de balsas elétricas está reduzindo a poluição ao longo das vias navegáveis de Bangkok. Quatro trocadores de calor da Bowman são instalados em cada balsa para controlar o calor gerado no sistema de propulsão.



Todos os trocadores de calor marítimos da Bowman são produzidos com a mais alta qualidade em nossas instalações de fabricação no Reino Unido. Com 100 anos de experiência na produção de soluções eficientes de transferência de calor, você pode ter confiança ao especificar trocadores de calor marítimos da Bowman.

EJ Bowman (Birmingham) Ltd

Chester Street, Birmingham B6 4AP, UK

Tel: +44 (0) 121 359 5401

Fax: +44 (0) 121 359 7495

Email: sales@ej-bowman.com

www.ej-bowman.com

BOWMAN®

100 ANOS DE TECNOLOGIA DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR

Todos os materiais contidos neste folheto são propriedade intelectual da EJ Bowman (Birmingham) Ltd. Eles estão protegidos por direitos autorais e não podem ser reproduzidos sem o consentimento prévio por escrito da empresa. A EJ Bowman (Birmingham) Ltd reserva-se o direito de alterar as especificações sem aviso prévio.



FM38224

D24