

Resfriador de óleo tipo tubo flutuante

Série HOW

Resfriado à água: tipo partícula de cobre

Grande área de transferência de calor

A natureza porosa das partículas de metal soldadas à superfície externa dos tubos de transferência de calor proporciona várias vezes a área de transferência de calor das configurações do tubo aleatado.

Alta condutividade de calor

As partículas de metal altamente condutoras de calor são firmemente soldadas, por isso proporcionam resfriamento eficaz quando fixadas a uma superfície separada dos tubos de transferência de calor.

Design compacto que requer menos espaço para instalação

O design compacto é apenas 1/2 a 1/5 o tamanho dos resfriadores de óleo convencionais. A instalação requer muito pouco espaço.

Alta eficiência de troca de calor devido à turbulência

A camada de partículas de metal gera turbulência com segurança agitando o fluido, resultando no resfriamento eficaz sem instabilidade.

Perda mínima de pressão

A estrutura simples do defletor aumenta a área do caminho do fluido. As partículas de metal possuem 2 mm de diâmetro, por isso produzem pouca perda de pressão e não provocarão entupimento que reduza o desempenho.

Estrutura simples

O defletor simples é soldado à camada de partículas de metal para maior rigidez, um design que elimina problemas que anteriormente tendiam a ocorrer nas junções entre os tubos de transferência de calor e os defletores em resfriadores de óleo convencionais.

Manutenção fácil

O tipo de tubo flutuante facilita a limpeza e inspeção da parte interna. O conjunto compacto de tubos facilita o manuseio.



Especificações

Pressão máxima de trabalho	(Lados da água e do óleo) 1,0 MPa
Pressão de teste	(Lados da água e do óleo) 1,5 MPa
Temperatura do fluido	Lado do óleo: máx. 100 °C/Lado da água: máx. 50 °C
Água de resfriamento	Água industrial, água de torneira
Fluido resfriado	Fluido hidráulico geral com base em petróleo, óleo lubrificante ^{Nota 1)}
Média de transferência de calor	Tubo de cobre e partículas de cobre
Conexão	Roscado ^{Nota 2)}

Nota 1) Não é adequado para uso com fluido não inflamável (água-glicol) ou fluido hidráulico de éster fosfórico.

Nota 2) A conexão com rosca é padrão para o lado do óleo, mas a conexão com flange é possível usando um flange gêmeo (personalizado).

Modelo

Modelo	Área de transferência de calor (tubo interno) (m ²)	Volume da troca de calor (kW)	Lado do óleo		Lado da água de resfriamento		Peso (kg)
			Faixa da taxa de vazão (L/min)	Taxa de vazão (L/min)	Taxa de vazão (L/min)	Queda de pressão (MPa)	
HOW008M-06	0,084	6	20 to 130	25	0,02	7	
HOW013M-06	0,13	8,5	30 to 160	25	0,02	8	
HOW021M-12	0,21	14	35 to 200	65	0,03	14	
HOW032M-12	0,32	21	40 to 250	65	0,03	18	
HOW050M-12	0,50	30	50 to 300	65	0,03	24	
HOW075M-14	0,75	52	60 to 400	100	0,05	42	

Nota 1) Condições: Óleo de turbina Classe 1 (ISO VG32), temperatura de saída do óleo 50 °C, temperatura de entrada da água 30 °C

Nota 2) Aumentar o volume de fluxo da água de resfriamento para um volume maior que o volume de fluxo nominal aumentará a transferência de calor e proporcionará melhor resfriamento, mas deve ser evitado já que a velocidade do fluxo aumentada dentro do tubo pode causar corrosão.

Como pedir

HOW 021 M - 12

- Série do trocador de calor
- Resfriador de óleo
- Resfriado à água
- Área de transferência de calor (m²)
- Conexão
- Diâmetro das partículas de metal sinterizado

008	0,084
013	0,13
021	0,21
032	0,32
050	0,50
075	0,75

(Com base no interior do tubo)

06	Rc3/4
12	Rc1 1/4
24	Rc1 1/2

M	2 mm
---	------

FH

HOW

Seleção de modelo

Para selecionar o modelo apropriado para sua aplicação, utilize os dados à direita e siga as etapas abaixo. (Note que os dados A até os dados E estão listados na seção da série HOWF.)

Item	Fluido resfriado	Água de resfriamento
Tipo (marca)	Óleo de turbina Classe 1 (VG56)	—
Taxa de vazão	130 L/min	(47) L/min
Temperatura	Entrada	—
	Saída	50 °C
Volume de troca de calor	15 kW	

Etapas A: Nenhuma taxa de vazão de água de resfriamento especificada

- 1 Com os dados A, calcule o coeficiente de correção do volume de calor do tipo de óleo.
 - Exemplo: A = 0,97
- 2 Com os dados B, calcule o coeficiente de correção do volume de calor da temperatura da água.
 - Exemplo: B = 1,3
- 3 Usando os coeficientes de correção obtidos em 1 e 2, calcule o volume de troca de calor convertido.
 - Exemplo: $Q = \frac{15}{0,97 \times 1,3} = 11,9 \text{ kW}$
- 4 Seleccione o modelo apropriado a partir do gráfico de desempenho dos modelos.
 - Exemplo: Temperatura da saída do óleo 50 °C, modelo selecionado **HOW021M**

Neste caso, a queda de pressão do óleo pode ser calculada conforme segue.
- 5 A partir do gráfico de desempenho dos modelos, determine a queda de pressão do óleo.
 - Exemplo: $\Delta P = 0,06 \text{ MPa}$
- 6 Com os dados D, calcule o coeficiente de correção da queda de pressão do tipo de óleo.
 - Exemplo: D = 1,4
- 7 Usando 5 e 6, calcule a queda de pressão de óleo corrigida.
 - Exemplo: $\Delta P = 0,6 \times 1,4 = 0,084 \text{ MPa}$

(Resultado) Modelo: HOW021M, Queda de pressão do óleo: $\Delta P = 0,084 \text{ MPa}$, Volume de água nominal: 65 L/min

Etapas B: Taxa de vazão de água de resfriamento especificada

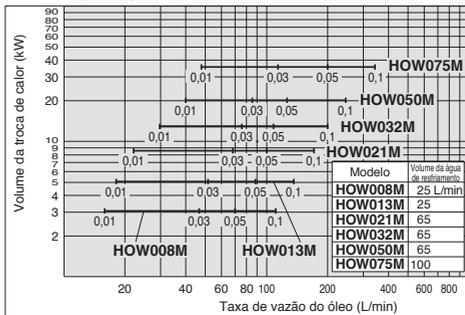
- 1 Com os dados A, calcule o coeficiente de correção do volume de calor do tipo de óleo.
 - Exemplo: A = 0,97
- 2 Com os dados B, calcule o coeficiente de correção do volume de calor da temperatura da água.
 - Exemplo: B = 1,3
- 3 A partir do gráfico de desempenho dos modelos, localize a interseção da taxa de vazão do óleo e as linhas do volume de troca de calor para fazer uma seleção provisória do modelo. Note que o volume de água nominal do modelo selecionado pode ser determinado a partir das especificações.
 - Temperatura da saída do óleo 50 °C, seleção provisória do modelo HOW021M, volume de água nominal 65 L/min.
- 4 Divida o volume de água real pelo volume de água nominal do item 3. Se o volume de água calculado for 1 ou maior, considere como 1.
 - Exemplo: $\frac{47}{65} = 0,72$
- 5 Com os dados C, calcule o coeficiente de correção do volume de calor do volume da água.
 - Exemplo: C = 0,85
- 6 Usando os coeficientes de correção obtidos em 1, 2 e 3, calcule o volume de troca de calor convertido.
 - Exemplo: $Q = \frac{15}{0,97 \times 1,3 \times 0,85} = 14 \text{ kW}$
- 7 Seleccione o modelo apropriado a partir do gráfico de desempenho dos modelos.
 - Exemplo: Temperatura da saída do óleo 50 °C, modelo selecionado **HOW021M**

Neste caso, a queda de pressão do óleo pode ser calculada conforme segue.
- 8 A partir do gráfico de desempenho dos modelos, determine a queda de pressão do óleo.
 - Exemplo: $\Delta P = 0,06 \text{ MPa}$
- 9 Com os dados D, calcule o coeficiente de correção da queda de pressão do tipo de óleo.
 - Exemplo: D = 1,4
- 10 Usando 8 e 9, calcule a queda de pressão de óleo corrigida.
 - Exemplo: $\Delta P = 0,6 \times 1,4 = 0,084 \text{ MPa}$

(Resultado) Modelo: HOW021M, Queda de pressão do óleo: $\Delta P = 0,084 \text{ MPa}$, Volume da água de resfriamento: 47 L/min

Gráfico de desempenho dos modelos ①: Temperatura de saída do óleo 40 °C

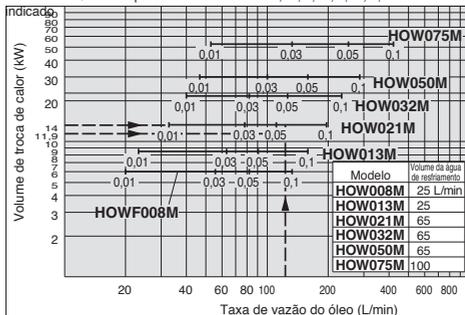
Condições Temperatura de saída do óleo: 40 °C
Temperatura de entrada da água: 30 °C
Fluido: Óleo de turbina Classe 1 (ISO VG32)
Queda de pressão lateral do óleo: 0,01; 0,03; 0,05; 0,1 MPa indicado



Os valores de desempenho dos modelos incluem uma margem (aprox. 25%) para depósitos de água.

Gráfico de desempenho dos modelos ②: Temperatura de saída do óleo 50 °C

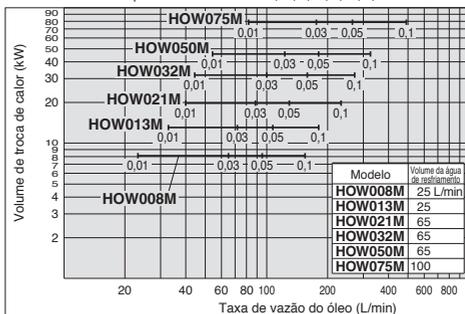
Condições Temperatura de saída do óleo: 50 °C
Temperatura de entrada da água: 30 °C
Fluido: óleo de turbina Classe 1 (ISO VG32)
Queda de pressão lateral do óleo: 0,01; 0,03; 0,05; 0,1 MPa



Os valores de desempenho dos modelos incluem uma margem (aprox. 25%) para depósitos de água.

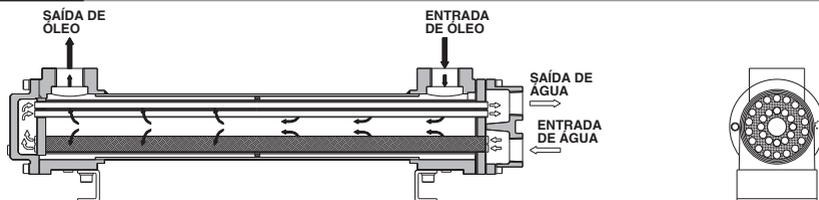
Gráfico de desempenho dos modelos ③: Temperatura de saída do óleo 60 °C

Condições Temperatura de saída do óleo: 60 °C
Temperatura de entrada da água: 30 °C
Fluido: óleo de turbina Classe 1 (ISO VG32)
Queda de pressão lateral do óleo: 0,01; 0,03; 0,05; 0,1 MPa indicado



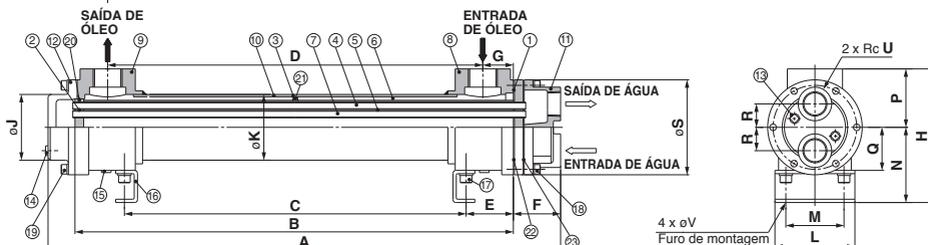
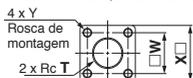
Os valores de desempenho dos modelos incluem uma margem (aprox. 25%) para depósitos de água.

Construção



Descrição da construção

A série HOW utiliza um design de múltiplos tubos com os tubos de transferência de calor organizados em forma circular. A área entre os tubos é preenchida com partículas de metal porosas. A água de resfriamento corre pelos tubos de transferência de calor. O fluido entra pela entrada na lateral do corpo e passa dentro da camada de partículas de metal fora dos tubos de transferência de calor, chegando finalmente à cavidade aberta no centro. Ele então corre na linha do eixo pela cavidade central, passa novamente pela camada de partículas de metal, e passa pela saída. A entrada e saída da água de resfriamento podem ser revertidas, bem como a entrada e saída de óleo. No entanto, não é possível alterar os caminhos da água de resfriamento e do óleo.



Modelo	A	B	C	D	E	F	G	H	øJ	øK	L	M	N	P	Q	R	øS	T	U	øV	W	X	Y (Rosca de montagem)
HOW008M-06	493	400	300	336	50	58	32	149	64	73	90	60	87	62	47	25	100	3/4	1/2	10	40	56	M8 x P1,25 x profundidade 14
HOW013M-06	693	600	500	536	50	58	32	149	64	73	90	60	87	62	47	25	100	3/4	1/2	10	40	56	M8 x P1,25 x profundidade 14
HOW021M-12	505	400	270	316	65	65	42	184	90	90	110	80	104	80	59	32	130	1 1/4	1	12	56	76	M12 x P1,75 x profundidade 20
HOW032M-12	705	600	470	516	65	65	42	184	90	90	110	80	104	80	59	32	130	1 1/4	1	12	56	76	M12 x P1,75 x profundidade 20
HOW050M-12	1055	950	820	866	65	65	42	184	90	90	110	80	104	80	59	32	130	1 1/4	1	12	56	76	M12 x P1,75 x profundidade 20
HOW075M-14	1077	950	780	842	85	77	54	230	118	120	150	100	130	100	75	40	168	1 1/2	1 1/4	14	65	92	M16 x P2 x profundidade 25

Lista de peças

Nº	Descrição	Material	Quantidade
①	Placa do tubo A	SS400	1
②	Placa do tubo B	SS400	1
③	Defletor	SS400	1
④	Tubos de transferência de calor	C1220T	—
⑤	Camada de partículas de metal	Cobre	—
⑥	Tampa das partículas de metal A	Aço inoxidável 304	2
⑦	Tampa das partículas de metal B	Aço inoxidável 304	1
⑧	Flange A do invólucro	AC4C	1
⑨	Flange B do invólucro	AC4C	1
⑩	Tubo do invólucro	A6063T	1
⑪	Tampa da câmara de água A	FC200	1
⑫	Tampa da câmara de água B	FC200	1

Nº	Descrição	Material	Quantidade
⑬	Plugue resistente à corrosão	Zn, FCMB	2
⑭	Plugue de dreno da água	FCMB	1
⑮	Plugue de dreno do óleo	FCMB	2
⑯	Pé	SS400	2
⑰	Parafuso base	S20C	4
⑱	Parafuso da tampa	SCM3	6
⑲	Parafuso da tampa	SCM3	6
⑳	O-ring A	NBR	1
㉑	O-ring B	NBR	1
㉒	Vedação A	V#6500	1
㉓	Vedação B	V#6500	1

*Se você não tem certeza sobre qual modelo é adequado, consulte os itens à direita e entre em contato com a SMC.

Aplicação		kW	
Volume da troca de calor		kW	
Item		Fluido a ser resfriado	Água de resfriamento
Tipo (marca)			
Taxa de vazão		L/min	L/min
Temperatura	Entrada	°C	°C
	Saída	°C	—
Queda de pressão admissível		MPa	MPa
Pressão máxima de trabalho		MPa	MPa
Valores de propriedade	Taxa do volume do peso	kgf/cm ³	—
	Calor específico	kW/kg°C	—
	Viscosidade	mm ² /s	—
Se fluido hidráulico, saída do motor hidráulico		kW	—



Série HOW/HOWF

Precauções específicas do produto

Leia antes do manuseio.

Consulte as Informações gerais 38 para obter Instruções de segurança.

Projeto

Cuidado

1. Não utilize a uma pressão que exceda a faixa de pressão de trabalho.
2. Não utilize a uma temperatura que exceda a faixa de temperatura de trabalho.

3. Fluido

Não utilize o produto com gases.

4. Danos por fadiga

Sob as seguintes condições, são necessárias medidas especiais:

- 1) Se o produto for exposto a sobretensões de pressão.
- 2) Se o produto não for montado de maneira segura e ficar sujeito a fricção ou vibrações.

5. Corrosão

O produto pode corroer dependendo das condições de uso e do ambiente.

Seleção

Atenção

1. Ao selecionar os produtos, considere cuidadosamente o propósito de uso, as especificações necessárias e as condições de uso (fluido, pressão, taxa de vazão, temperatura, ambiente), e garanta que a faixa de especificações não seja excedida.
2. O fluido usado não deve ser aquecido a ponto de ebulição.
3. Não utilize o produto com ar ou outros gases sob nenhuma circunstância.
4. Não utilize o produto em circunstâncias em que ele seja exposto a pressão que exceda 1 MPa, como com um golpe de aríete ou pressão de sobretensão.

Fluido

Atenção

1. Use água de torneira ou água industrial como água de resfriamento.
Não use água do mar.
2. Não use para resfriamento de produtos químicos ou alimentícios.

Tubulação

Cuidado

1. Certifique-se de deixar espaço suficiente para manutenção durante a instalação e canalização.

2. Conexões

Certifique-se de que nenhuma lasca de corte das roscas do tubo ou do material de vedação entre na tubulação. Se aplicar a fita veda-roscas, deixe 1,5 a 2 filetes livres na extremidade da rosca macho.

3. Instalação do filtro

Instale filtros de #100 µm nos tubos de entrada do resfriador de óleo em ambos os lados do óleo e da água de resfriamento.

4. A entrada e saída da água de resfriamento podem ser revertidas, bem como a entrada e saída do óleo. No entanto, não é possível alterar os caminhos da água de resfriamento e do óleo. No entanto, não é possível alterar os caminhos da água de resfriamento e do óleo.

Ambiente de trabalho

Cuidado

1. Se o produto for usado em um ambiente ou localização propícia à corrosão, pode ocorrer descoloração ou deterioração devido à corrosão.
2. Danos por fadiga podem ocorrer se o produto for usado em uma localização sujeita a vibrações ou impactos.

Manutenção

Cuidado

1. Lave o lado da água de resfriamento uma vez por ano.