MANUAL DE INSTALAÇÃO E UTILIZAÇÃO

SISTEMAS AUTÓNOMOS INVERTER

VSC

Compressor de velocidade variável (inverter).
Arrefecimento e aquecimento por ciclo reversível · 230 V 50–60 Hz.

VSC 08 · VSC 13 · VSC 16 · VSC 24

VERSÃO 2.1 · OUTUBRO 2026 · PT

Descarregue este manual (PDF)
mbc-marine.com/downloads



Sobre este manual

Obrigado por ter escolhido a MBC Marine

Este manual abrange a instalação, a colocação em serviço, o funcionamento, a manutenção e o diagnóstico de avarias das unidades de ar condicionado marítimo autónomas MBC Marine **VSC** com compressor inverter (de velocidade variável) (230 V, monofásicas). Guarde-o a bordo, perto da unidade, durante toda a vida útil do sistema.

QUEM DEVE LER O QUÊ

Leitor	Leia estas partes
Proprietário / utilizador da embarcação **PROPRIETÁRIO**	Parte 1 Segurança · Parte 9 Funcionamento · Parte 10 Manutenção · 11.2 Primeiras verificações
Instalador **INSTALADOR**	Todas as partes, em especial as Partes 3–8. Entregue este manual ao proprietário após a colocação em serviço.
Técnico de assistência **TÉCNICO**	Partes 7, 9.5, 10.2 e 11. Os trabalhos no circuito frigorífico exigem certificação (1.6).

Os títulos das secções têm as mesmas etiquetas coloridas, para que cada leitor encontre rapidamente as partes que lhe dizem respeito.

SINAIS DE SEGURANÇA UTILIZADOS NESTE MANUAL

ADVERTÊNCIA
Situação perigosa que, se não for evitada, **pode causar a morte ou ferimentos graves**.

CUIDADO
Situação perigosa que, se não for evitada, **pode causar ferimentos ligeiros ou moderados**.

AVISO
Informação sobre **danos na unidade ou na embarcação**, ou sobre perda de desempenho ou de garantia. Sem risco de lesões pessoais.

NOTA
Informações e sugestões úteis para uma instalação e uma utilização corretas.

Índice

Parte 1. Segurança 5
1.1 Utilização prevista 5
1.2 Pessoal qualificado 5
1.3 Segurança elétrica 5
1.4 Incêndio, combustível e gases de escape 6
1.5 Limitação de responsabilidade 6
1.6 Fluido frigorigéneo R32 (ligeiramente inflamável) 6

Parte 2. Descrição geral do produto 7
2.1 Modelos abrangidos 7
2.2 Conteúdo da embalagem 7
2.3 Componentes principais 8
2.4 Funcionamento do sistema 9
2.5 Tecnologia inverter 9
2.6 Limites de funcionamento 10

Parte 3. Planeamento da instalação 11
3.1 Antes de começar 11
3.2 Escolha da localização 11
3.3 Instalação típica 12

Parte 4. Montagem da unidade 13
4.1 Montagem 13
4.2 Drenagem de condensados 13
4.3 Ecrã (painel de comando) 14
4.4 Sensor de temperatura ambiente 14

Parte 5. Sistema de ar 15
5.1 Ar de retorno 15
5.2 Orientação do ventilador 15
5.3 Ar de insuflação e condutas 16
5.4 Dimensionamento do sistema de ar por modelo 17

Parte 6. Sistema de água do mar 18
6.1 Ordem dos componentes 18
6.2 Tomada de água do mar 18
6.3 Bomba e filtro 18
6.4 Mangueiras 19
6.5 Saída de água do mar 19
6.6 Proteção galvânica e ligação equipotencial 20
6.7 Instalação correta e incorreta do sistema de água do mar 21
6.8 Lista de verificação do sistema de água do mar 22
6.9 Verificação do caudal de água do mar 22

Parte 7. Instalação elétrica 23
7.1 Requisitos elétricos 23
7.2 Régua de terminais 23
7.3 Esquema elétrico 24
7.4 Ecrã, sensores e conectores 25
7.5 Configuração dos interruptores DIP 26
7.6 Lista de verificação elétrica 27
7.7 Dimensionamento dos cabos 27

ÍNDICE

Parte 8. Colocação em serviço (primeiro arranque) 28
8.1 Antes de ligar 28
8.2 Primeiro arranque 28
8.3 Entrega ao proprietário 28
8.4 Registo de colocação em serviço e entrega 29

Parte 9. Funcionamento 30
9.1 Painel de comando 30
9.2 Utilização diária 31
9.3 Sugestões de conforto e eficiência 31
9.4 Ecrãs de estado 32
9.5 Definições do técnico (protegidas por PIN) 34
9.6 Limites de velocidade e resumo dos parâmetros 36

Parte 10. Manutenção e imobilização 37
10.1 Manutenção pelo proprietário 37
10.2 Assistência anual por um técnico 37
10.3 Imobilização e invernagem 37
10.4 Nova colocação em serviço 38
10.5 Registo de manutenção 39

Parte 11. Diagnóstico de avarias 40
11.1 Como são indicadas as avarias 40
11.2 Primeiras verificações para proprietários 40
11.3 Resumo dos códigos de erro 41
11.4 Detalhes dos códigos de erro 42
11.5 ERROR 6: códigos de intermitência do LED do inverter 47
11.6 Avarias sem código de erro 50
11.7 Valores de referência para técnicos 51

Parte 12. Dados técnicos 52
12.1 Desenhos dimensionais 53

Parte 13. Garantia 54
13.1 Garantia limitada 54
13.2 Período de garantia 54
13.3 Registo do produto 54
13.4 Exclusões 55
13.5 Disposições finais 55

Parte 14. Aviso legal 56

PARTE 1

Segurança

Leia esta parte na íntegra antes de instalar, utilizar ou efetuar a manutenção da unidade. O incumprimento destas instruções pode provocar a morte, ferimentos graves, incêndio ou danos na embarcação.

1.1 Utilização prevista PROPRIETÁRIO INSTALADOR

A unidade destina-se exclusivamente ao arrefecimento, ao aquecimento e à ventilação do interior de embarcações, utilizando a água do mar como fonte de calor e como dissipador de calor. Qualquer outra utilização é considerada indevida. Utilize a unidade apenas dentro dos limites de funcionamento indicados em 2.6 e de acordo com este manual.

1.2 Pessoal qualificado INSTALADOR

A instalação, a ligação elétrica e a colocação em serviço só podem ser efetuadas por pessoal qualificado, familiarizado com as boas práticas de instalação elétrica e hidráulica em embarcações e com a regulamentação aplicável. Os trabalhos no circuito frigorífico estão reservados a técnicos certificados para fluidos frigorigéneos inflamáveis (A2L). Uma instalação profissional de acordo com este manual é condição da garantia.

1.3 Segurança elétrica PROPRIETÁRIO INSTALADOR

ADVERTÊNCIA – CHOQUE ELÉTRICO

Algumas partes da unidade estão sob tensão de 230 V CA. Antes de abrir a caixa elétrica ou a unidade, desligue a alimentação no quadro elétrico principal ou na fonte de alimentação de cais e bloqueie-a contra religação. O contacto com partes sob tensão pode ser fatal. Os condensadores elétricos do inverter permanecem carregados durante alguns minutos após o corte da alimentação.

- Ligue a unidade corretamente à terra; utilize o condutor verde-amarelo apenas como condutor de terra de proteção.
- Proteja a unidade com um disjuntor próprio e um interruptor diferencial (RCD) de 30 mA.
- Não utilize a unidade com a tampa da caixa elétrica retirada.

1.4 Incêndio, combustível e gases de escape

PROPRIETÁRIO INSTALADOR

ADVERTÊNCIA

Não instale a unidade na casa das máquinas, no porão ou em qualquer compartimento que contenha motores a gasolina, depósitos de combustível, garrafas de GPL/GNC, reguladores, válvulas, tubagens de combustível ou acessórios de ligação. A unidade não deve poder aspirar monóxido de carbono, gases de escape ou outros vapores tóxicos para o interior da cabina.

Durante a instalação e a manutenção, use óculos de proteção e luvas de trabalho e mantenha um extintor perto da zona de trabalho.

1.5 Limitação de responsabilidade

PROPRIETÁRIO INSTALADOR

A MBC Marine não assume qualquer responsabilidade por danos resultantes de:

- instalação ou ligação incorretas;
- impacto mecânico ou sobretensão;
- modificação do produto sem autorização escrita da MBC Marine;
- utilização fora da finalidade prevista ou dos limites de funcionamento especificados.

1.6 Fluido frigorigéneo R32 (ligeiramente inflamável)

PROPRIETÁRIO TÉCNICO

ADVERTÊNCIA – FLUIDO FRIGORIGÉNEO INFLAMÁVEL

- A unidade contém fluido frigorigéneo R32 (classe de segurança A2L, ligeiramente inflamável).
- Não perfure, corte, fure nem queime qualquer parte do circuito frigorífico.
- Mantenha as fontes de ignição (chamas abertas, aparelhos a gás em funcionamento, aquecedores elétricos, faíscas) afastadas da unidade.
- Se detetar uma fuga de fluido frigorigéneo (resíduos oleosos, silvo, ERROR 5): desligue a unidade, ventile a cabina, evite fontes de ignição e chame um técnico qualificado.
- Apenas técnicos certificados podem abrir o circuito frigorífico. A brasagem só é permitida depois de o fluido frigorigéneo ter sido recuperado e de o circuito ter sido purgado com azoto.

Descrição geral do produto

2.1 Modelos abrangidos PROPRIETÁRIO INSTALADOR

As unidades VSC são aparelhos de ar condicionado autónomos de ciclo reversível: o compressor, o condensador, o evaporador e o ventilador estão montados num único tabuleiro de base, com uma caixa elétrica separada. O compressor, acionado pelo inverter, ajusta a sua velocidade à necessidade real.

Modelo	Arrefecimento	Aquecimento	Conduta
VSC 08	8 000 Btu/h	8 700 Btu/h	125 mm
VSC 13	13 000 Btu/h	13 800 Btu/h	125 mm
VSC 16	16 000 Btu/h	17 600 Btu/h	150 mm
VSC 24	24 000 Btu/h	26 400 Btu/h	200 mm

Dados técnicos completos: Parte 12.



Unidade VSC com caixa elétrica



Unidade, ecrã e suportes de fixação

2.2 Conteúdo da embalagem INSTALADOR

Antes de começar, verifique se a caixa de transporte e a unidade não apresentam danos. Não instale um produto danificado. A embalagem contém:

Qtd.	Artigo	Finalidade
1	Unidade de ar condicionado com caixa elétrica	–
1	Ecrã CD-3 (painel de comando)	Comando pelo utilizador
1	Cabo de dados LAN, 5 m	Ecrã ↔ placa de controlo
1	Sensor de temperatura ambiente, cabo de 5 m	Liga-se ao conector AI1 (branco)
4	Suportes de fixação em L	Fixação da unidade

Se faltar algum artigo ou se algum estiver danificado, não inicie a instalação; contacte o seu distribuidor ou a MBC Marine.

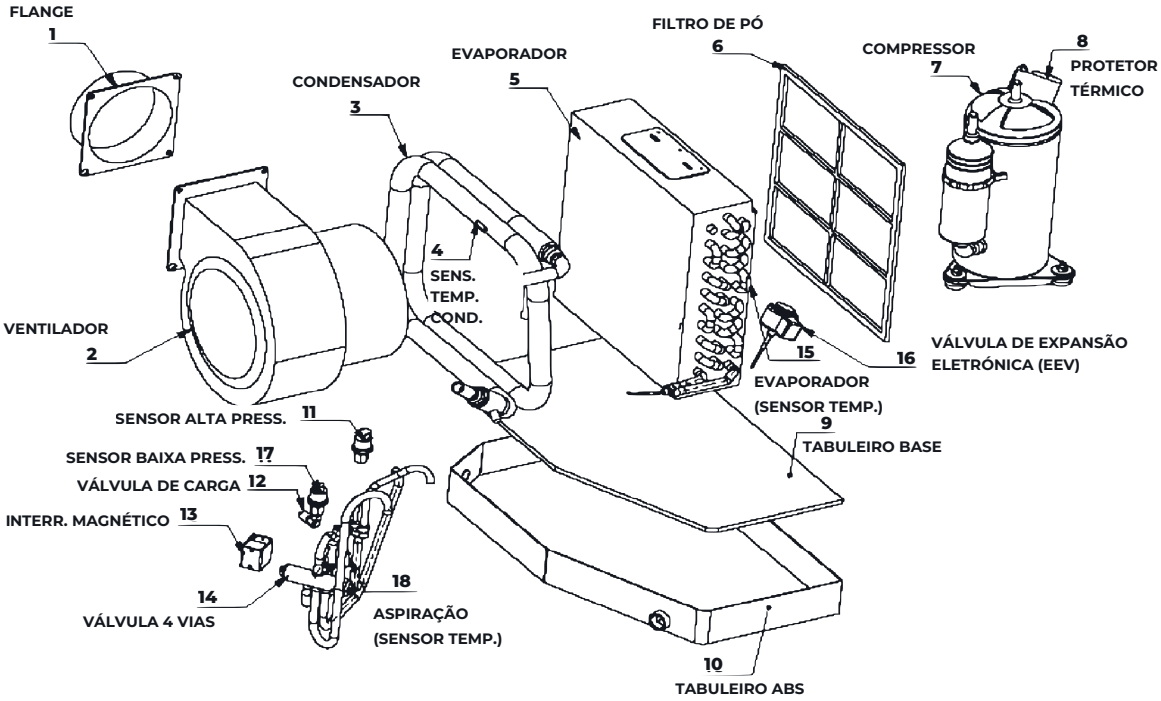


Lado do ventilador com flange



Caixa de transporte

2.3 Componentes principais INSTALADOR TÉCNICO



Unidade VSC – vista explodida. 1 Flange · 2 Ventilador · 3 Condensador · 4 Sensor de temperatura do condensador · 5 Evaporador · 6 Filtro de pó (filtro de ar) · 7 Compressor · 8 Protetor térmico do compressor · 9 Tabuleiro de base · 10 Tabuleiro em ABS · 11 Sensor de alta pressão · 12 Válvula de serviço (de carga) · 13 Interruptor magnético (bobina da válvula) · 14 Válvula de 4 vias (inversora) · 15 Sensor de temperatura do evaporador · 16 Válvula de expansão eletrónica (EEV) · 17 Sensor de baixa pressão · 18 Sensor de temperatura de aspiração

2.4 Funcionamento do sistema PROPRIETÁRIO INSTALADOR

A unidade depende do equilíbrio entre três circuitos. Uma avaria em qualquer um deles reduz o desempenho ou provoca uma paragem de proteção:

1. **Circuito de água do mar** – retira calor do condensador (arrefecimento) ou fornece-lhe calor (aquecimento). Sem um caudal de água adequado, o compressor sobreaquece.
2. **Circuito de ar** – faz circular o ar da cabina através do evaporador. Um caudal de ar insuficiente pode congelar o evaporador (arrefecimento) ou sobreaquecê-lo (aquecimento).
3. **Sistema elétrico** – alimentação elétrica, inverter, comando, comunicação e circuitos de segurança. As avarias podem danificar a eletrónica ou impedir o arranque da unidade.

No modo COOL, a unidade transfere calor da cabina para a água do mar. No modo HEAT, a válvula inversora inverte o ciclo e a unidade extrai calor da água do mar e liberta-o na cabina (aquecimento por ciclo reversível).

2.5 Tecnologia inverter PROPRIETÁRIO INSTALADOR

O inverter ajusta continuamente a velocidade do compressor (regulação de fábrica 25–60 Hz) à necessidade de arrefecimento ou de aquecimento, em vez de ligar e desligar o compressor. Daqui resulta:

- **Temperatura estável na cabina** – a potência é aumentada ou reduzida gradualmente, sem oscilações bruscas.
- **Menor consumo de energia** – a unidade consome apenas a potência que a necessidade exige.
- **Funcionamento mais silencioso e vida útil mais longa** – sem arranques à potência máxima, menor esforço mecânico.
- **Melhor adaptação à temperatura da água do mar** – à medida que a água do mar aquece ou arrefece, a velocidade do compressor acompanha-a automaticamente.

Os limites de velocidade do compressor podem ser ajustados por um técnico (9.6).

2.6 Limites de funcionamento PROPRIETÁRIO INSTALADOR

Os limites referem-se à temperatura da água do mar na entrada de água do mar da unidade, pressupondo uma instalação correta, um caudal de água contínuo, uma circulação de ar livre e um filtro limpo.

Modo	Temperatura da água do mar à entrada
COOL	abaixo de 32 °C
HEAT	7 °C – 18 °C

- **Arrefecimento:** não utilize a unidade com temperaturas da água do mar iguais ou superiores a 32 °C. Uma temperatura elevada da água do mar ou um caudal de água reduzido diminuem o desempenho, mesmo abaixo deste limite, e podem provocar uma paragem de proteção.
- **Aquecimento:** utilize o modo HEAT apenas com temperaturas da água do mar entre 7 °C e 18 °C. Abaixo de 7 °C, a água não contém calor suficiente; acima de 18 °C, raramente é necessário aquecimento.

AVISO
O funcionamento fora destes limites pode reduzir o desempenho e provocar paragens de proteção (p. ex., ERROR 8, 9, 10), e está excluído da garantia.

Planeamento da instalação

3.1 Antes de começar INSTALADOR

Não há duas embarcações iguais. Não copie a instalação de outra embarcação: a configuração correta depende da embarcação em causa. A maioria dos problemas comunicados no terreno não é causada pela unidade, mas por erros de instalação, como inclinação incorreta, ventilação deficiente, filtro colmatado ou condutas subdimensionadas. Uma instalação correta, de acordo com este manual, é condição da garantia.

> **AVISO**
> Inicie a instalação apenas quando a localização de cada componente cumprir a regulamentação aplicável. Preveja espaço livre suficiente para a instalação e para a manutenção posterior.

3.2 Escolha da localização INSTALADOR

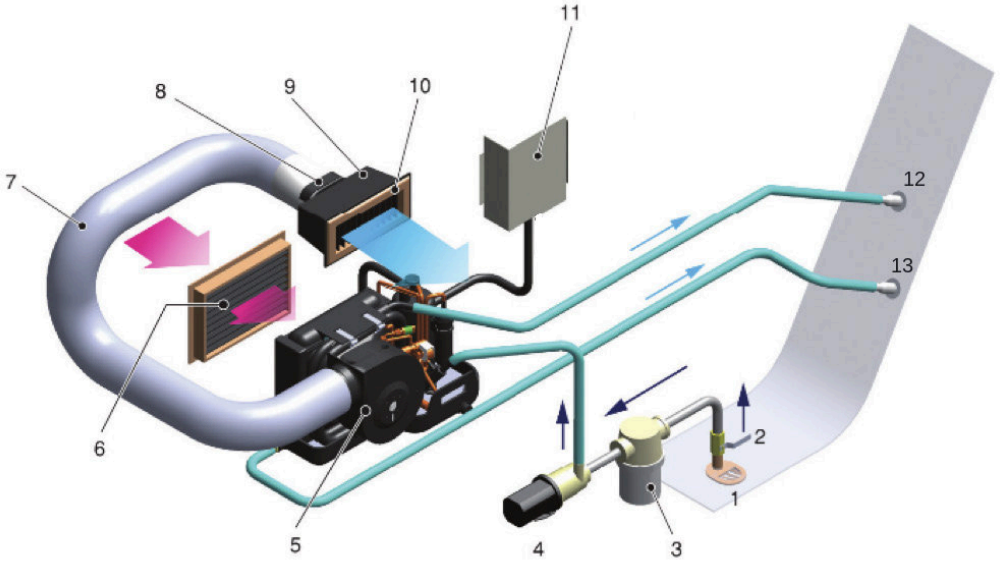
REQUISITOS

- Espaço fechado, seco e bem ventilado, protegido de fontes de calor e de gases de escape.
- Base estável, nivelada e horizontal, com pelo menos **60 mm** de espaço livre em todos os lados para a circulação de ar.
- Grelha de retorno e filtro de ar facilmente acessíveis para limpeza; não instale a unidade em móveis fechados difíceis de desmontar.
- Lado do compressor colocado o mais longe possível da abertura de retorno de ar, para reduzir o ruído.
- Espaço para a caixa elétrica numa superfície seca e bem ventilada, ao alcance dos cabos. O inverter necessita de ar de arrefecimento: mantenha pelo menos 10 cm livres à volta da caixa.
- Percurso possível para a drenagem de condensados até ao porão (ver 4.2).

EVITAR

- Casa das máquinas, compartimentos de maquinaria, porão (ver 1.4).
- Locais imediatamente ao lado de condutas de ventilação.
- Zonas de pavimento molhadas ou húmidas.
- Percursos de fumos de escape ou de monóxido de carbono.
- Compartimentos apertados, fechados ou mal ventilados.

3.3 Instalação típica INSTALADOR



1. Passa-casco com tomada tipo concha
2. Válvula de esfera (válvula de fundo)
3. Filtro de água salgada
4. Bomba de água do mar
5. Unidade de ar condicionado
6. Grelha de retorno
7. Conduta flexível
8. Anel de conduta
9. Caixa de transição
10. Grelha de insuflação
11. Caixa elétrica
12. Saída de água do mar (descarga para o mar)
13. Saída da drenagem de condensados

PARTE 4

Montagem da unidade

4.1 Montagem INSTALADOR

1. Coloque a unidade sobre uma superfície estável e horizontal, com pelo menos 60 mm de espaço livre em todos os lados.
2. Incline a unidade **1–2 cm no sentido da drenagem de condensados**, para que o tabuleiro de condensados esvazie completamente.
3. Fixe a unidade ao longo do bordo do tabuleiro com os 4 suportes fornecidos. Aperte firmemente, mas sem excesso.
4. Monte a caixa elétrica numa superfície seca e bem ventilada, idealmente no percurso do ar de retorno, com pelo menos 10 cm de espaço livre para arrefecimento.

4.2 Drenagem de condensados INSTALADOR

No modo COOL, a unidade produz condensados, que são recolhidos no tabuleiro de condensados. Instale a mangueira de drenagem (DN20) com pendente contínua até ao porão, idealmente perto da bomba de porão automática. Quando não for possível a drenagem direta, recolha os condensados e bombeie-os para fora com uma bomba de condensados dedicada. O percurso de drenagem depende da embarcação e não faz parte da unidade de série.

AVISO

- Não ligue a saída da bomba de condensados à linha de descarga de qualquer outro sistema.
- Nunca encaminhe a drenagem para uma zona onde a água não possa ser recolhida ou bombeada para fora.

Teste de drenagem: após a instalação, verta 2–3 litros de água no tabuleiro de condensados e verifique se esta escoa livremente, sem refluxo nem fugas.

4.3 Ecrã (painel de comando) INSTALADOR

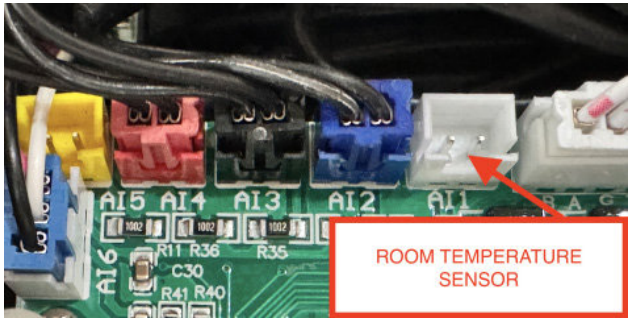
Instale o ecrã (tipo CD-3; está disponível como opção um ecrã inteligente) numa parede facilmente acessível, acima da meia altura da cabina, protegido do calor e da luz. Não o instale:

- exposto à luz solar direta ou perto de aparelhos que produzam calor;
- em paredes divisórias com acumulação de calor por trás;
- imediatamente acima ou abaixo de grelhas de insuflação ou de retorno.

Ligue o ecrã à placa de controlo com o cabo LAN de 5 m fornecido.

4.4 Sensor de temperatura ambiente INSTALADOR

O ecrã tem um sensor incorporado, mas, para um controlo preciso da temperatura da cabina, **instale sempre o sensor de temperatura ambiente fornecido** (cabo de 5 m). Coloque-o no fluxo de ar de retorno, afastado do ar de insuflação e de fontes de calor. Ligue-o ao conector **AI1 (branco)** da placa de controlo.



Sensor de temperatura ambiente no conector AI1 (branco) da placa de controlo

PARTE 5

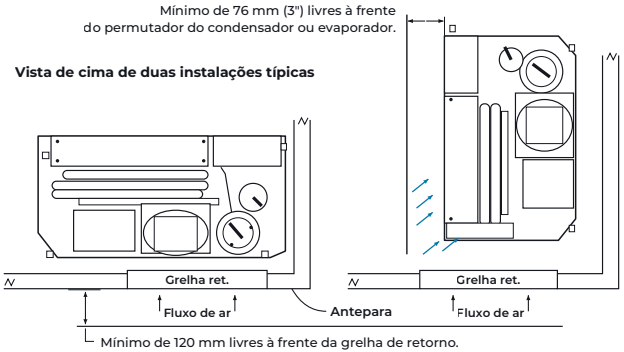
Sistema de ar

> **AVISO**
> Um caudal de ar insuficiente é a causa mais frequente de anomalias. Mesmo uma perda de caudal de ar de 30–40 % pode causar problemas de desempenho e códigos de erro (ERROR 4 em aquecimento, ERROR 9 em arrefecimento).

5.1 Ar de retorno INSTALADOR

A unidade aspira o ar da cabina através da grelha de retorno, fá-lo passar pelo evaporador e insufla-o pelo lado de insuflação. Dimensione a grelha de retorno com, pelo menos, o tamanho indicado na tabela 5.4. Uma grelha demasiado pequena restringe o caudal de ar e pode congelar o evaporador (ERROR 9) ou sobrecarregar o compressor.

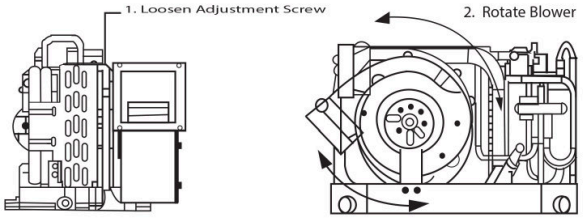
> **AVISO**
> A unidade não tem de ser instalada diretamente encostada à grelha de retorno. Mantenha uma distância mínima de 60 mm (2.4") à volta da unidade para garantir uma circulação de ar adequada.



Ar de retorno: mantenha a distância mínima à frente do permutador e da grelha de retorno.

5.2 Orientação do ventilador INSTALADOR

Antes da instalação, rode a saída do ventilador para a posição que proporcione o percurso mais direto até à conduta de insuflação. Desaperte o parafuso de fixação, rode o ventilador na horizontal ou na vertical e, em seguida, aperte bem o parafuso.



1 Desaperte o parafuso de ajuste · 2 Rode o ventilador · 3 Aperte o parafuso

5.3 Ar de insuflação e condutas INSTALADOR

- Utilize conduta com isolamento térmico e acústico, com o diâmetro indicado na tabela 5.4. Nunca reduza o diâmetro da conduta (p. ex., uma saída de 150 mm não pode ser reduzida para 100 mm).
- Mantenha o comprimento total das condutas abaixo de 4 m. Evite curvas de 90° e curvas apertadas: cada uma pode reduzir o caudal de ar até 25 %.
- Instale as condutas esticadas, sem dobras nem vincos, e certifique-se de que os móveis não as possam comprimir posteriormente. Repare ou substitua uma conduta danificada.
- Instale as grelhas de insuflação o mais alto possível na cabina, porque o ar frio desce.
- Não oriente as lâminas de insuflação para a grelha de retorno: isso provoca um curto-circuito do ar e reduz o desempenho.
- Evite grelhas subdimensionadas, lâminas fechadas ou derivações estreitas: o ventilador não consegue movimentar ar suficiente e o evaporador pode congelar em arrefecimento (ERROR 9) ou sobreaquecer em aquecimento (ERROR 4).



Instalação incorreta: conduta sem isolamento, diâmetro reduzido, comprimento excessivo e curvas apertadas, conduta vincada e comprimida. Consequências: desempenho reduzido, paragens frequentes e códigos de erro, vida útil mais curta.

5.4 Dimensionamento do sistema de ar por modelo INSTALADOR

	VSC 08	VSC 13	VSC 16	VSC 24
Diâmetro da conduta de insuflação (mm)	125	125	150	200
Grelha de retorno mín., dimensão nominal (mm)	250×250	250×250	300×250	250×350
Grelhas de insuflação mín., dimensão nominal (mm)	200×100	2 × 200×100	2 × 150×250	3 × 250×150
Caudal de ar alto / médio / baixo (m³/h)	420 / 350 / 280	580 / 495 / 410	730 / 610 / 520	1200 / 1080 / 900
Comprimento total máx. das condutas	4 m	4 m	4 m	4 m

As dimensões das grelhas são dimensões nominais mínimas especificadas pelo fabricante. Quando são indicadas várias grelhas de insuflação (p. ex., 2 × 200×100), cada conduta de insuflação termina numa grelha própria com, pelo menos, esta dimensão. Grelhas maiores são sempre aceitáveis; grelhas mais pequenas restringem o caudal de ar.

PARTE 6

Sistema de água do mar

O circuito de água do mar retira calor do condensador (arrefecimento) ou fornece-lhe calor (aquecimento). Um caudal insuficiente provoca sobreaquecimento do compressor, códigos de erro (ERROR 6, 8, 10) e paragem. O circuito deve estar desobstruído, ser contínuo e estar isento de ar. Caudal necessário por modelo: Parte 12.

6.1 Ordem dos componentes INSTALADOR

1. Passa-casco com tomada tipo concha
2. Válvula de esfera (válvula de fundo), montada diretamente no passa-casco
3. Filtro de água salgada
4. Bomba de água do mar
5. Entrada do condensador da unidade
6. Saída do condensador → passa-casco de descarga

> **AVISO**
> Não partilhe o circuito de água do mar com outros sistemas (p. ex., sanita ou arrefecimento do motor). Isso causa problemas de caudal e códigos de erro.

6.2 Tomada de água do mar INSTALADOR

Instale a tomada tipo concha na parte inferior do casco, de preferência perto da quilha, virada para a frente. Quanto mais funda for a tomada, mais fria é a água. Monte a válvula de esfera diretamente na tomada. Sempre que possível, utilize uma tomada tipo concha com filtro integrado, para manter curta a distância até à bomba.

> **ADVERTÊNCIA**
> O circuito de água do mar tem de poder ser fechado em caso de avaria ou durante a manutenção. O funcionamento sem válvula de esfera (válvula de fundo) constitui um risco de alagamento e pode pôr vidas em perigo.

6.3 Bomba e filtro INSTALADOR

- Instale a bomba (centrífuga, de acionamento magnético) e o filtro **30–50 cm abaixo da linha de água**, para que se encham por gravidade. Uma bomba centrífuga não é autoescorvante.
- Mantenha o filtro perto da bomba. Oriente a cabeça da bomba de modo que a saída fique virada para cima (ver figura 6.7).

- Instale o filtro num local onde seja fácil abri-lo e inspecioná-lo. O seu copo transparente deve estar intacto.
- Todos os componentes do lado da aspiração (passa-casco, válvula, filtro, bomba) devem ser estanques ao ar.
- Dimensionamento da bomba: a bomba deve fornecer, pelo menos, o caudal de água do mar exigido pela unidade (Parte 12: 10–30 l/min), vencendo as perdas da instalação real (comprimento da mangueira, acessórios, filtro, diferença de altura). Utilize uma bomba por unidade.

> **AVISO**
> Nunca utilize o sistema sem filtro: os detritos destroem a bomba e podem levar à avaria total do sistema. A MBC Marine não é responsável por avarias causadas por uma bomba de água do mar incorretamente instalada ou utilizada.

6.4 Mangueiras INSTALADOR

- Utilize apenas mangueira com reforço em espiral, resistente à pressão, que não colapse quando dobrada.
- Instale a mangueira com subida contínua desde a bomba até à entrada do condensador: sem laços, pontos altos ou curvas apertadas onde o ar possa ficar retido.
- Diâmetro interior da mangueira: pelo menos igual ao da ligação do condensador, 5/8" (16 mm), em todo o circuito. Mantenha as mangueiras o mais curtas possível.
- Aperte todas as ligações de mangueira com abraçadeira dupla. Vede as roscas com vedante de qualidade marítima (p. ex., Loctite 55 ou Sika 291i).

6.5 Saída de água do mar INSTALADOR

Instale a descarga para o mar acima da linha de água, no máximo 150 mm acima dela, para que o caudal possa ser verificado visualmente. Mantenha-a a pelo menos 150 cm da tomada de água, para que o sistema não aspire a sua própria água de descarga quente.

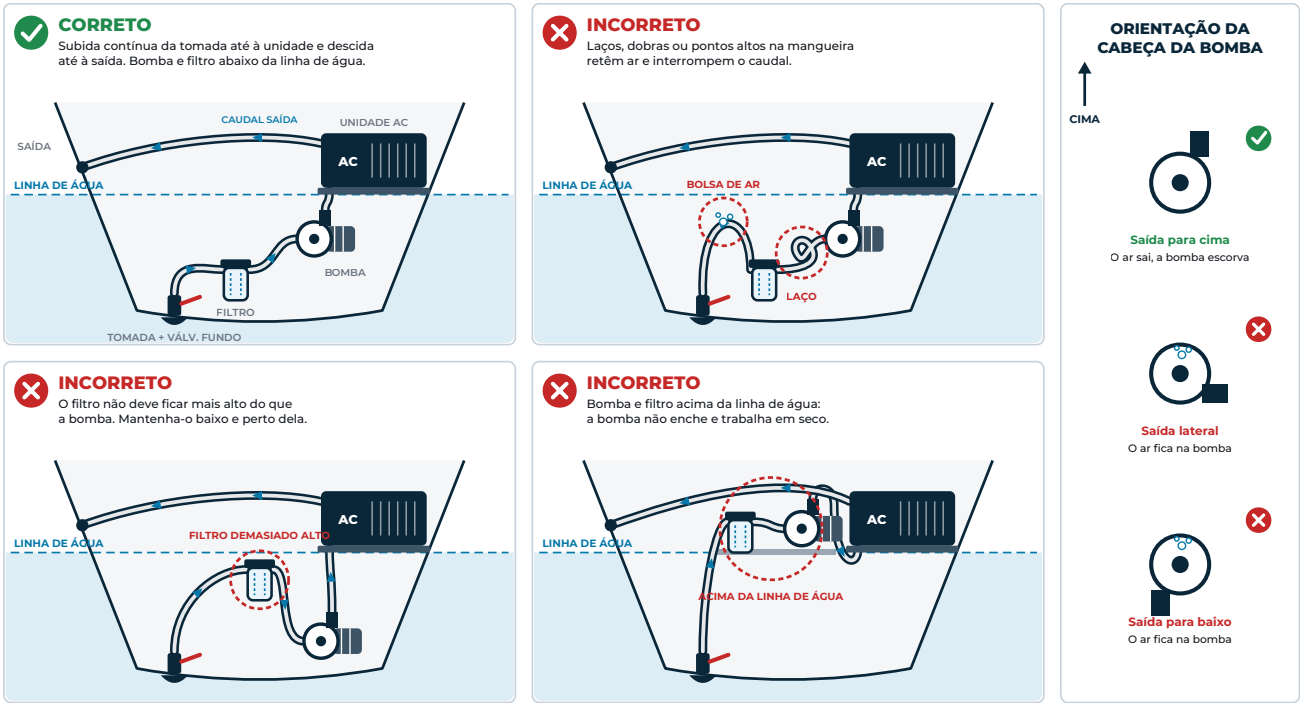
6.6 Proteção galvânica e ligação equipotencial

INSTALADOR

Ligue todas as peças metálicas em contacto com a água do mar (passa-casco da tomada, bomba, tabuleiro de base da unidade) ao sistema de ligação equipotencial da embarcação. Instale um ânodo de sacrifício de zinco ou de alumínio a montante da bomba, para proteger o condensador e a bomba contra a corrosão eletrolítica.

> **AVISO**
> A MBC Marine não assume qualquer responsabilidade por danos causados por eletrólise ou corrosão se não estiver instalado um ânodo de sacrifício ou uma ligação equipotencial. A corrosão galvânica do condensador está excluída da garantia.

6.7 Instalação correta e incorreta do sistema de água do mar INSTALADOR



Correto: subida contínua desde a entrada até à unidade e, depois, descida até à saída; filtro e bomba abaixo da linha de água; mangueiras com abraçadeira dupla. Incorreto: laços ou pontos altos que retêm ar, filtro acima da bomba, bomba ou filtro acima da linha de água.

6.8 Lista de verificação do sistema de água do mar INSTALADOR

- ☐ Todas as ligações e roscas vedadas com vedante de qualidade marítima; mangueiras com abraçadeira dupla.
- ☐ Válvula de esfera totalmente operacional e facilmente acessível.
- ☐ Filtro acessível e limpo, copo intacto.
- ☐ Bomba e filtro 30–50 cm abaixo da linha de água; saída da bomba virada para cima.
- ☐ Lado da aspiração estanque ao ar; mangueira em subida contínua até à unidade.
- ☐ Saída acima da linha de água (máx. 150 mm), a pelo menos 150 cm da tomada de água.
- ☐ Todas as peças metálicas em contacto com a água ligadas à ligação equipotencial; ânodo de sacrifício instalado.
- ☐ Antes do primeiro arranque: sem fugas, filtro limpo, caudal de água suficiente na saída.

NOTA
Se não tiver formação suficiente para instalar o sistema de água do mar, consulte um técnico náutico qualificado.

6.9 Verificação do caudal de água do mar INSTALADOR TÉCNICO

Verifique o caudal na colocação em serviço e sempre que surgir ERROR 8 ou ERROR 10, ou que o inverter indicar o código de intermitência 1, 2, 5 ou 13 (11.5). Utilize um dos métodos seguintes com a unidade a funcionar no modo COOL:

- **Método volumétrico:** recolha a água da descarga para o mar num recipiente graduado e cronometre. Caudal (l/min) = litros × 60 ÷ segundos. Exemplo: 10 litros em 30 segundos = 20 l/min.
- **Método da temperatura:** após 10–15 minutos de funcionamento, meça a temperatura da água no filtro e na descarga para o mar. Com o caudal necessário, a água à saída está cerca de 4–5 °C mais quente. Uma diferença superior a 8 °C significa que o caudal é aproximadamente metade do valor necessário, ou inferior.

Compare o resultado com o caudal necessário indicado na Parte 12. Se for demasiado baixo, verifique o filtro, a tomada de água, a bomba (bolsa de ar) e o percurso da mangueira.

PARTE 7

Instalação elétrica

ADVERTÊNCIA – CHOQUE ELÉTRICO

Desligue toda a alimentação elétrica antes de trabalhar na instalação elétrica. Apenas eletricistas qualificados podem ligar a unidade.

AVISO

Uma cablagem subdimensionada ou ligações soltas provocam sobreaquecimento e falhas de contacto e podem danificar a placa de controlo, o inverter ou o compressor.

7.1 Requisitos elétricos INSTALADOR

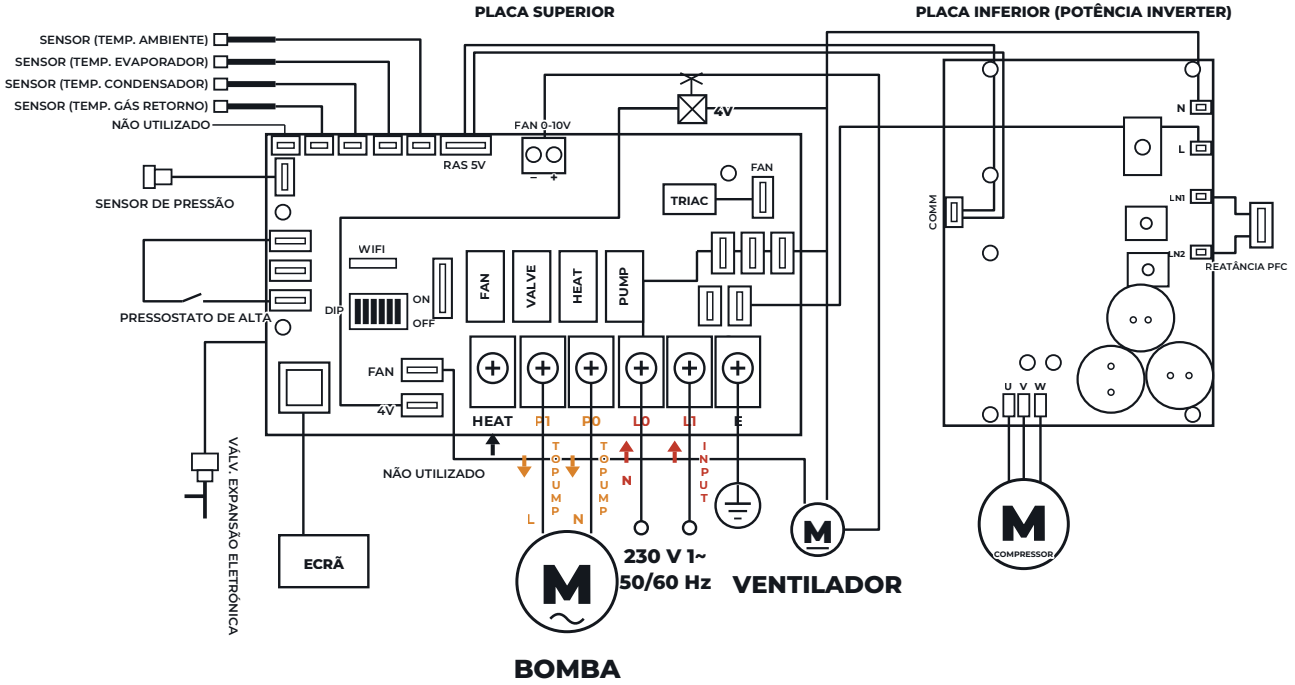
- Alimentação: 230 V, 1 fase, 50/60 Hz, estável. Gama de funcionamento nos terminais da unidade, em carga: 220–240 V. Consumo de corrente por modelo: ver Parte 12.
- Secção do cabo: mín. 3 × 1.5 mm²; escolha-a em função do modelo e do comprimento do cabo (tabela 7.7).
- Um disjuntor dedicado exclusivamente à unidade (calibre mínimo por modelo: ver Parte 12), mais um interruptor diferencial (RCD) de 30 mA.
- A terra de proteção é obrigatória. Utilize o condutor verde-amarelo apenas como terra, nunca como neutro.
- Aplique ponteiras em todas as extremidades de cabos multifilares ligadas à régua de terminais.
- Mantenha os cabos LAN e dos sensores afastados dos cabos de 230 V, para evitar interferências.

7.2 Régua de terminais INSTALADOR

Terminal (a partir da esquerda)	Função
HEAT	Não utilizado – deixar desligado
P1	Bomba de água do mar – saída FASE
P0	Bomba de água do mar – saída NEUTRO
L0	Alimentação de cais – entrada NEUTRO
L1	Alimentação de cais – entrada FASE
E	TERRA – alimentação de cais e bomba (obrigatória)

A bomba de água do mar é alimentada e comandada pela placa de controlo através de P1/P0 (230 V). O seu comportamento é definido pelo interruptor DIP SW5 (ver 7.5).

7.3 Esquema elétrico INSTALADOR TÉCNICO



Esquema elétrico da VSC na disposição de fábrica, redesenhado. Ligações a efetuar na instalação apenas na régua de terminais (L1, L0, P1, P0, E); todas as outras ligações são feitas de fábrica.

7.4 Ecrã, sensores e conectores INSTALADOR TÉCNICO

Conector na placa de controlo	Liga a
Conector LAN (RJ45)	Ecrã, através do cabo LAN de 5 m
AI1 – branco	Sensor de temperatura ambiente / do ar de retorno
Azul	Sensor de temperatura do evaporador (montado de fábrica)
Preto	Sensor de temperatura do condensador (montado de fábrica)
Vermelho	Sensor de temperatura de aspiração (posição 18, montado de fábrica)

A placa de controlo comunica com a placa de potência do inverter através de um cabo interno (montado de fábrica). Um LED vermelho na placa de controlo indica o estado do inverter (11.5).

Interruptor	OFF	ON
SW3 – após falha de energia	A unidade permanece desligada	Repõe o último estado de funcionamento
SW4 – sensores do evaporador e do condensador	Sensores ativos	Funções dos sensores desativadas

Interruptor	OFF	ON
SW5 – bomba de água do mar	Liga/desliga com o compressor	Funciona continuamente após o arranque
SW6 – modo de ventilação (FAN)	Disponível	Indisponível

7.5 Configuração dos interruptores DIP

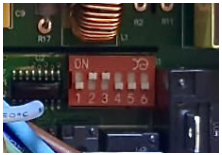
INSTALADOR TÉCNICO

AVISO

Altere os interruptores DIP apenas com a alimentação desligada e apenas se compreender o efeito. Configurações incorretas podem provocar anomalias ou redução do desempenho.

SW1	SW2	Modo de funcionamento
OFF	ON	Arrefecimento e aquecimento (regulação de fábrica)
ON	ON	Apenas arrefecimento

Regulação de fábrica	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
VSC	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF



Bloco de interruptores DIP SW1–SW6 na placa de controlo

7.6 Lista de verificação elétrica INSTALADOR

- ☐ Tensão de alimentação de 230 V e estável; secções dos cabos corretas.
- ☐ Fase da alimentação de cais em L1, neutro em L0.
- ☐ Fase da bomba em P1, neutro em P0.
- ☐ Terra da alimentação de cais e da bomba ligada a E.
- ☐ Todos os terminais apertados, ponteiras aplicadas, sem isolamento danificado.
- ☐ Disjuntor dedicado e interruptor diferencial (RCD) de 30 mA instalados.
- ☐ Caixa elétrica num local seco e bem ventilado, com 10 cm de espaço livre, tampa fechada.
- ☐ Ecrã ligado com o cabo LAN e a comunicar.
- ☐ Sensor de temperatura ambiente ligado ao AI1 (branco).
- ☐ Interruptores DIP na configuração correta para a instalação.

7.7 Dimensionamento dos cabos INSTALADOR

Comprimento máximo do cabo (só ida) entre o quadro elétrico e a unidade para uma queda de tensão de 3 % (cobre, 230 V, corrente máxima de aquecimento indicada na Parte 12):

Modelo	3 × 1.5 mm²	3 × 2.5 mm²
VSC 08	> 100 m	> 100 m
VSC 13	100 m	> 100 m
VSC 16	80 m	> 100 m
VSC 24	55 m	90 m

Para percursos mais longos, utilize a secção imediatamente superior. O cabo deve também ser dimensionado para a corrente do disjuntor e ser adequado para utilização marítima (estanhado, multifilar).

> **AVISO**
> Um cabo de alimentação longo ou de secção reduzida baixa a tensão no arranque do compressor e provoca avarias do inverter (códigos de intermitência 3, 7, 12). Meça a tensão nos terminais em carga: mín. 210 V.

PARTE 8

Colocação em serviço (primeiro arranque)

8.1 Antes de ligar INSTALADOR

- ☐ Listas de verificação do sistema de água do mar e elétrica (6.8, 7.6) concluídas; teste de drenagem efetuado (4.2).
- ☐ Filtro de ar montado; todas as grelhas abertas e desobstruídas.
- ☐ Válvula de fundo aberta; filtro limpo e cheio de água.
- ☐ Nenhuma ferramenta ou embalagem deixada no interior da unidade ou da caixa elétrica; tampas fechadas.

8.2 Primeiro arranque INSTALADOR

1. Abra a válvula de fundo. Certifique-se de que a bomba e as mangueiras estão cheias de água e isentas de ar (enchimento por gravidade).
2. Ligue o disjuntor. O ecrã apresenta o ecrã inicial; toque nele para abrir o ecrã principal.
3. Selecione o modo COOL (ou HEAT, consoante a temperatura da água do mar) e uma temperatura definida bem abaixo (ou acima) da temperatura da cabina.
4. Pouco tempo depois, verifique se há um caudal de água constante na descarga para o mar. **Sem caudal? Desligue imediatamente** e purgue a bomba.
5. Verifique o caudal de ar em todas as grelhas de insuflação, em todas as velocidades do ventilador.
6. Após 10–15 minutos de funcionamento, verifique se o ar insuflado está claramente mais frio (ou mais quente) do que o ar de retorno e se não é apresentado nenhum código de erro. Os ecrãs de estado (9.4) mostram as temperaturas, a velocidade do compressor e a tensão de alimentação.
7. Meça a tensão de alimentação nos terminais da unidade com o compressor em funcionamento: deve manter-se dentro de 220–240 V.
8. Verifique se há fugas em todas as ligações de água e na drenagem.

8.3 Entrega ao proprietário INSTALADOR

- Explique o funcionamento básico (Parte 9), os limites de funcionamento (2.6) e as tarefas de manutenção a cargo do proprietário (10.1).
- Mostre a válvula de fundo, o filtro, o filtro de ar e o disjuntor.
- Preencha e assine o registo de colocação em serviço e entrega (8.4) juntamente com o proprietário e inicie o registo de manutenção (10.5).
- Entregue este manual e registe o produto em www.mbc-marine.com (garantia de 2 anos para unidades registadas instaladas por um parceiro MBC, ver Parte 13).

8.4 Registo de colocação em serviço e entrega INSTALADOR PROPRIETÁRIO

Preencha no primeiro arranque, assine juntamente com o proprietário e guarde uma cópia com este manual. Uma cópia serve também de comprovativo de instalação profissional para o registo da garantia (Parte 13).

Nome da embarcação / n.º de casco	
Modelo / n.º de série da unidade	
Tipo de ecrã (CD-3 / ecrã inteligente)	
Empresa instaladora	
Data do primeiro arranque	

Medido no primeiro arranque	Valor	
Tensão de alimentação em carga		V
Corrente de funcionamento, arrefecimento / aquecimento		A
Caudal de água do mar (6.9)		l/min
Água do mar à entrada / na descarga		°C
Ar de retorno / ar insuflado, arrefecimento		°C
Ar de retorno / ar insuflado, aquecimento		°C

- ☐ Unidade nivelada e fixa, com pelo menos 60 mm de espaço livre à volta (3.2, Parte 4)
- ☐ Drenagem de condensados instalada e testada (4.2)
- ☐ Condutas e grelhas dimensionadas segundo a tabela 5.4; filtro de ar montado
- ☐ Válvula de fundo, filtro e bomba abaixo da linha de água, sem laços (Parte 6)
- ☐ Disjuntor, interruptor diferencial, secção do cabo (7.7) e terra (PE) verificados
- ☐ Interruptores DIP configurados conforme necessário (7.5)
- ☐ Arrefecimento e aquecimento testados; nenhum código de erro após o ensaio de funcionamento
- ☐ Proprietário instruído (8.3); manual e registo de manutenção entregues

Instalador – nome e assinatura

Proprietário – nome e assinatura

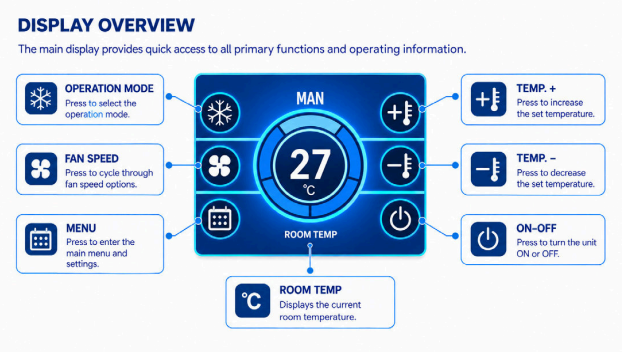
PARTE 9

Funcionamento

9.1 Painel de comando PROPRIETÁRIO

O ecrã é tátil. Após a ligação, apresenta o ecrã inicial (de repouso) da MBC Marine com a temperatura ambiente: toque no ecrã para abrir o ecrã principal, que dá acesso a todas as funções de uso diário.

Botão	Função
ON/OFF	Liga ou desliga a unidade
MODE	Seleciona o modo de funcionamento: Cool / Heat / Fan (Fan apenas se estiver ativado através do SW6)
TEMP + / –	Aumenta / diminui a temperatura definida; o valor definido é apresentado enquanto prime o botão
FAN	Percorre as velocidades do ventilador
MENU	Abre os ecrãs de estado e as definições



Ecrã principal



Ecrã inicial (de repouso)

9.2 Utilização diária PROPRIETÁRIO

1. Certifique-se de que a válvula de fundo está aberta e o disjuntor ligado.
2. Toque no ecrã e, em seguida, prima ON/OFF para ligar a unidade.
3. Prima MODE para selecionar COOL, HEAT ou FAN (apenas ventilação).
4. Defina a temperatura pretendida com TEMP + / –.
5. Prima FAN para escolher a velocidade do ventilador.

> **AVISO**
> Aguarde pelo menos 5 segundos antes de alternar entre COOL e HEAT, para que as pressões do fluido frigorigéneo possam equalizar-se.

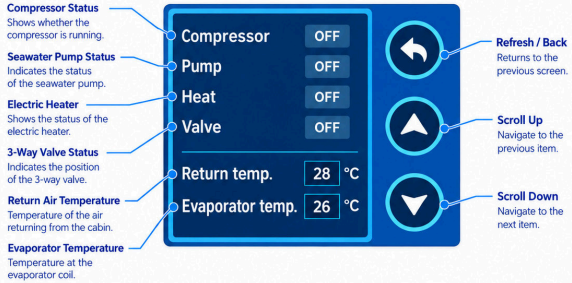
9.3 Sugestões de conforto e eficiência PROPRIETÁRIO

- Mantenha escotilhas, janelas e portas fechadas durante o arrefecimento ou o aquecimento.
- Escolha uma temperatura definida moderada; o inverter funciona então silenciosamente a baixa velocidade.
- Utilize uma velocidade do ventilador mais elevada em condições quentes e húmidas; isso também evita a formação de gelo no evaporador.
- Mantenha as grelhas de retorno e de insuflação desobstruídas; não as tape com almofadas ou cortinas.
- Limpe regularmente o filtro de ar (Parte 10).
- Após uma falha de energia, a unidade volta a arrancar no último estado ou permanece desligada, consoante o interruptor DIP SW3.

9.4 Ecrãs de estado PROPRIETÁRIO TÉCNICO

SYSTEM STATUS SCREEN

This screen provides real-time information about the system status and key operating parameters.

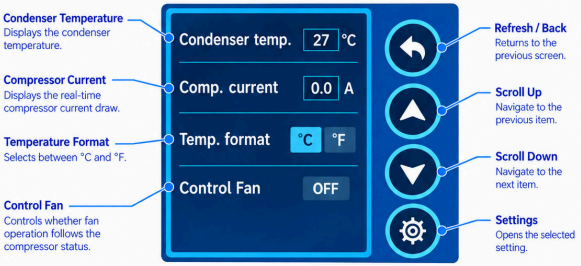


PARAMETER	EXPLANATION
COMPRESSOR	Indicates the current operational status of the compressor. **OFF:** The compressor is not running; no active cooling or heating is taking place. **ON:** The compressor is running, and the refrigerant is circulating in the system.
PUMP	Indicates seawater pump status. **OFF:** No seawater flow – system cannot cool or heat. **ON:** Seawater is circulating. **Note:** Continuous pump operation is required for safe performance.
HEAT	This function applies only to units equipped with electric heating. Electric heating is not available on VSC models.
VALVE	Indicates the status of the 3-way valve. OFF in cooling mode, ON in heating mode.
RETURN TEMP.	Temperature of air returning from the cabin.
EVAPORATOR TEMP.	Temperature at the evaporator coil, approximately equal to the air temperature of the fan air.

NOTE
The values shown are for reference only and may vary depending on operating conditions.

SYSTEM PARAMETERS SCREEN

This screen displays additional operating values and system configuration options.

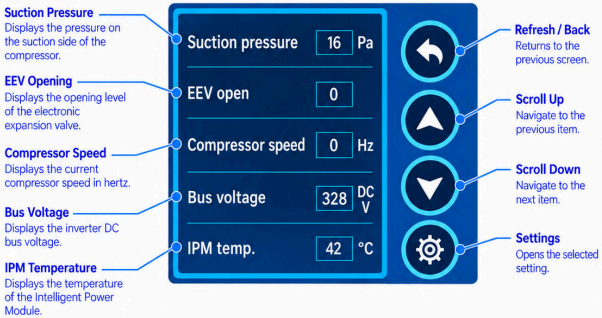


PARAMETER	EXPLANATION
CONDENSER TEMP.	Temperature measured at the condenser.
COMP. CURRENT	Real-time compressor current draw.
TEMP. FORMAT	Select between °C and °F display.
CONTROL FAN	Determines whether fan operation follows the compressor status automatically. **OFF:** The fan runs continuously, regardless of whether the compressor is active. **ON:** The fan only runs when the compressor is operating, allowing quieter and more energy-efficient operation.

NOTE
Displayed values may vary depending on system operation and environmental conditions.

INVERTER OPERATING DATA

This screen displays real-time refrigerant and inverter operating parameters.

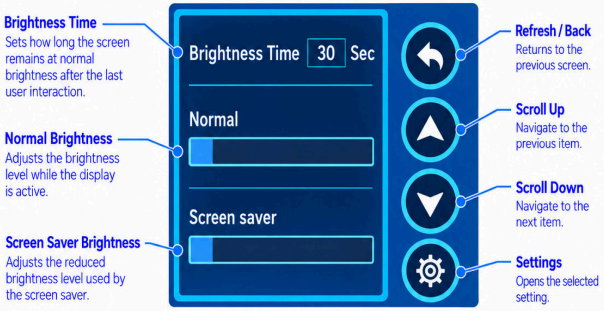


PARAMETER	EXPLANATION
SUCTION PRESSURE	Displays the pressure on the suction side of the compressor.
EEV OPEN	Indicates the opening level of the Electronic Expansion Valve in steps or percentage. This valve regulates refrigerant flow into the evaporator.
COMPRESSOR SPEED	Displays the current operating speed of the compressor in hertz.
BUS VOLTAGE	Shows the DC voltage level within the inverter power supply.
IPM TEMP.	Displays the temperature of the IPM (Intelligent Power Module), which is part of the inverter power electronics.

NOTE
Displayed values are for reference and vary according to system load and operating conditions.

DISPLAY BRIGHTNESS SETTINGS

This screen controls display brightness and the screen saver brightness level.



PARAMETER	EXPLANATION
BRIGHTNESS TIME	Sets how long the screen stays at full brightness after the last user interaction.
NORMAL	Active brightness level. This upper bar shows the brightness level while the display is being used.
SCREEN SAVER	Activates a reduced-brightness mode after the set time to extend screen life and reduce power consumption.

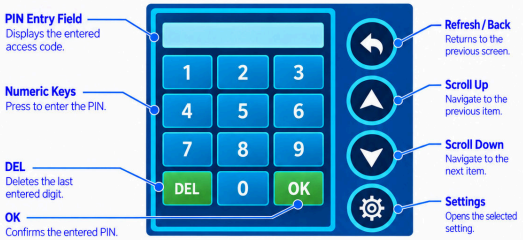
NOTE
Lower screen saver brightness can reduce power consumption and extend display life.

9.5 Definições do técnico (protegidas por PIN) TÉCNICO

> **AVISO**
> O menu de definições destina-se exclusivamente a pessoal de assistência qualificado. Definições incorretas podem prejudicar o funcionamento e as funções de proteção. O código PIN é fornecido pela MBC Marine aos parceiros autorizados.

PIN-PROTECTED SETTINGS

Enter the access code to open the advanced configuration menu.



CONTROL	FUNCTION
NUMERIC KEYS	Enter the required PIN code.
DEL DEL	Delete the last entered digit.
OK OK	Confirm the PIN and open the protected menu.

IMPORTANT WARNING

The PIN-protected menu provides access to advanced configuration and factory settings.

Only qualified personnel should change these settings. Incorrect adjustments may affect system performance or cause equipment damage.

FAN SPEED VOLTAGE SETTINGS

This screen sets the output voltage for each of the five fan-speed levels.



PARAMETER	EXPLANATION
FAN SPEED 1	Factory setting: 30 V.
FAN SPEED 2	Factory setting: 40 V.
FAN SPEED 3	Factory setting: 50 V.
FAN SPEED 4	Factory setting: 60 V.
FAN SPEED 5	Factory setting: 95 V.
ADJUSTMENT RANGE	Each fan-speed level can be adjusted independently between 20 V and 99 V.

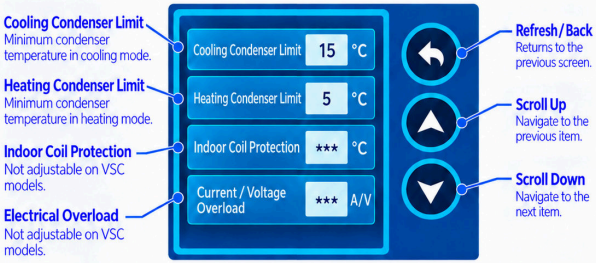
IMPORTANT

These values are factory settings. Adjustments should be made only when necessary and by qualified personnel.

Lower settings may reduce airflow noise in compact or quiet cabins. Always ensure that sufficient airflow is maintained for safe and reliable operation.

PROTECTION SETTINGS

This screen displays temperature and electrical protection thresholds.



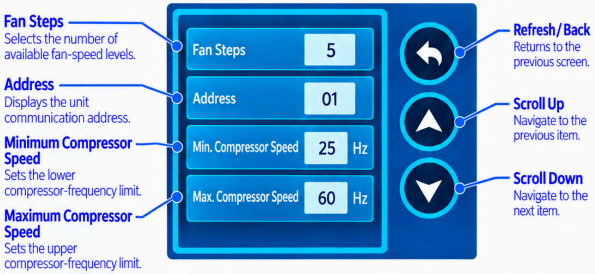
PARAMETER	EXPLANATION
COOLING CONDENSER LIMIT	Defines the minimum permitted condenser temperature in cooling mode. The value is based on the condenser sensor reading, not the incoming seawater temperature.
HEATING CONDENSER LIMIT	Defines the minimum permitted condenser temperature in heating mode. The condenser can become colder than the incoming seawater after heat is extracted. If the measured temperature reaches the set limit, the compressor stops to reduce the risk of freezing and heat-exchanger damage.
INDOOR COIL PROTECTION	This parameter is not adjustable on VSC models.
ELECTRICAL OVERLOAD	Current and voltage overload protection. This parameter is not adjustable on VSC models.

IMPORTANT

Protection thresholds are factory settings. Changes must be made only by qualified personnel and only when approved by MBC Marine technical support.

FAN AND COMPRESSOR CONFIGURATION

This screen configures the available fan-speed steps and compressor operating limits.



PARAMETER	EXPLANATION
FAN STEPS	Defines the number of fan-speed levels available during operation. Depending on the system configuration, 1, 3 or 5 levels can be selected. Current setting: 5.
ADDRESS	Unit communication address. This parameter is not adjustable on VSC models. Current value: 01.
MIN. COMPRESSOR SPEED	Defines the minimum compressor frequency during low-load operation. Adjustable range: 10–35 Hz. Factory setting: 25 Hz.
MAX. COMPRESSOR SPEED	Defines the maximum compressor frequency under full load. Adjustable range: 40–85 Hz. Factory setting: 60 Hz.

IMPORTANT

Compressor frequency limits are factory settings. Incorrect values may reduce performance, cause unstable operation or damage the system. Changes must be made only by qualified personnel.

9.6 Limites de velocidade e resumo dos parâmetros TÉCNICO

As velocidades mínima e máxima do compressor são definidas no ecrã de configuração do ventilador e do compressor (regulação de fábrica 25–60 Hz). Altere-as apenas pelos motivos indicados abaixo.

> **AVISO – BAIXA VELOCIDADE EM ÁGUA FRIA**
> Se a água do mar estiver muito fria, o compressor pode congelar a água no interior do condensador no modo HEAT e interromper o caudal de água do mar. A redução da velocidade mínima diminui a potência do compressor e o risco de congelação.

> **AVISO – ALTA VELOCIDADE**
> Não regule a velocidade máxima acima de 70 Hz durante períodos prolongados. O funcionamento prolongado a alta velocidade pode danificar o compressor ou provocar a avaria do sistema.

DEFINIÇÕES DO TÉCNICO: VALORES DE FÁBRICA

Parâmetro	Fábrica	Gama
Velocidade do ventilador 1 / 2 / 3 / 4 / 5	30 / 40 / 50 / 60 / 95 V	20–99 V cada
Escalões do ventilador	5	1, 3 ou 5
Velocidade mín. do compressor	25 Hz	10–35 Hz
Velocidade máx. do compressor	60 Hz	40–85 Hz
Limite do condensador em arrefecimento	15 °C	só com aprovação da MBC
Limite do condensador em aquecimento	5 °C	só com aprovação da MBC
Proteção do permutador interior	70 °C	fixo
Sobrecarga de corrente / tensão	–	fixo
Endereço	01	fixo
Tempo de luminosidade (menu do utilizador)	30 s	–

Ecrãs: 9.4 e 9.5. Anote os valores originais antes de alterar qualquer definição e registe todas as alterações no registo de manutenção (10.5).

PARTE 10

Manutenção e imobilização

> **ADVERTÊNCIA**
> Desligue a unidade e o disjuntor antes de qualquer manutenção. Feche a válvula de fundo antes de abrir o filtro.

10.1 Manutenção pelo proprietário

PROPRIETÁRIO

Quando	Tarefa
Antes de cada saída / semanalmente na época	Verifique se a água sai de forma constante pela descarga para o mar enquanto a unidade funciona.
Semanalmente na época	Inspecione o filtro; limpe o cesto se forem visíveis detritos.
Mensalmente na época	Retire o filtro de ar (de pó) e lave-o com água doce; deixe-o secar antes de o voltar a montar.
Mensalmente	Verifique se as grelhas estão desobstruídas e se os condensados escoam (sem água à volta da unidade).
Sempre	Nunca utilize a unidade sem o filtro de ar ou com a válvula de fundo fechada.

10.2 Assistência anual por um técnico

TÉCNICO

- Limpe ou desincruste o condensador (lado da água do mar) com um desincrustante marítimo adequado; enxagúe abundantemente com água doce.
- Inspecione o ânodo de sacrifício e, se estiver gasto, substitua-o; verifique as ligações equipotenciais.
- Verifique a bomba, as mangueiras, as abraçadeiras e a válvula de fundo quanto a desgaste e fugas.
- Limpe o tabuleiro de condensados e a linha de drenagem; verifique se o permutador do evaporador tem sujidade.
- Reaperte os terminais elétricos; verifique o isolamento e o interruptor diferencial. Limpe a caixa elétrica e verifique se o ventilador de arrefecimento do inverter funciona.
- Verifique os valores de funcionamento nos ecrãs de estado e se há fugas no circuito frigorífico (apenas técnico certificado).

10.3 Imobilização e invernagem

PROPRIETÁRIO TÉCNICO

Em água salgada, retire a água do mar do sistema em paragens mais longas. No inverno, proteja o sistema contra a

congelação; os danos causados pela congelação estão excluídos da garantia.

1. Desligue a unidade e o disjuntor.
2. Feche a válvula de fundo.
3. Esvazie o circuito de água do mar (filtro, bomba, mangueiras, condensador) ou lave-o com água doce e encha-o com um anticongelante não tóxico e ecológico, adequado para sistemas marítimos, cumprindo a regulamentação local.
4. Limpe o filtro e o filtro de ar.
5. Deixe a válvula de fundo fechada e identifique-a com uma etiqueta.

10.4 Nova colocação em serviço PROPRIETÁRIO INSTALADOR

Volte a encher e purgue o circuito de água do mar, verifique se há fugas em todas as mangueiras e abraçadeiras, abra a válvula de fundo e siga os passos do primeiro arranque indicados em 8.2.

10.5 Registo de manutenção PROPRIETÁRIO TÉCNICO

Registe todas as tarefas de manutenção, reparações e alterações de parâmetros. Fotocopie esta página quando estiver cheia.

Data	Horas func.	Trabalho efetuado / parâmetro alterado	Caudal de água do mar (l/min)	Corrente (A)	Nome / assinatura

PARTE 11

Diagnóstico de avarias

11.1 Como são indicadas as avarias

PROPRIETÁRIO

O sistema de comando protege a unidade desligando-a quando deteta uma avaria e apresenta um código de erro no ecrã. Algumas avarias são temporárias e desaparecem automaticamente; outras requerem um técnico. O código 7 não é utilizado nas unidades VSC.

> **ADVERTÊNCIA**
> Proprietários: efetuem apenas as verificações assinaladas para os proprietários. Não abram a caixa elétrica nem o circuito frigorífico. Os trabalhos assinalados com **Técnico** devem ser efetuados por pessoal qualificado.

11.2 Primeiras verificações para proprietários

PROPRIETÁRIO

Sintoma	Verificação
A unidade não arranca, ecrã apagado	Disjuntor e interruptor diferencial ligados? Alimentação de cais ou gerador disponível?
Funciona, mas não arrefece / não aquece	Modo e temperatura definida corretos? Válvula de fundo aberta? Sai água pela saída? Filtro limpo? Água do mar dentro dos limites (2.6)?
Caudal de ar fraco	Filtro de ar limpo? Grelhas abertas e desobstruídas? Velocidade do ventilador demasiado baixa?
Água à volta da unidade	Mangueira de drenagem obstruída ou dobrada? A unidade continua inclinada para a drenagem?
Código de erro no ecrã	Anote o código e consulte a tabela 11.3. Se persistir, chame um técnico.

11.3 Resumo dos códigos de erro PROPRIETÁRIO TÉCNICO

Código	Erro	Causa típica	Reação da unidade	Recuperação / ação
1	Sensor de temperatura ambiente	Sensor ou cabo (AI1, branco) em circuito aberto ou avariado	O sistema para	Volta a arrancar automaticamente quando o sensor estiver em ordem
2	Sensor de temperatura do evaporador	Sensor ou cabo (azul) em circuito aberto ou avariado	O sistema para	Volta a arrancar automaticamente quando o sensor estiver em ordem
3	Sensor de temperatura do condensador	Sensor ou cabo (preto) em circuito aberto ou avariado	O sistema para	Volta a arrancar automaticamente quando o sensor estiver em ordem
4	Sobreaquecimento do evaporador (aquecimento)	Caudal de ar insuficiente no modo HEAT	O compressor para	Volta a arrancar automaticamente após arrefecer; verifique o sistema de ar
5	Fuga de fluido frigorigéneo	Fuga ou carga baixa; condições de funcionamento anómalas	O sistema para	Não utilize a unidade – chame um técnico
6	Avaria do inverter	Proteção do módulo inverter; ver código de intermitência do LED (11.5)	O compressor para	O técnico conta as intermitências do LED
8	Pressão alta do fluido frigorigéneo	Caudal de água do mar baixo (arrefecimento) ou caudal de ar baixo (aquecimento)	O compressor para	Verifique o caudal de água do mar e o caudal de ar
9	Formação de gelo no evaporador (descongelação)	Caudal de ar baixo, água do mar fria, carga de fluido frigorigéneo baixa	O compressor para, descongelação	Volta a arrancar automaticamente após a descongelação
10	Proteção da temperatura da água do mar	Caudal de água do mar interrompido; água do mar ≥ 32 °C (arrefecimento) ou < 7 °C (aquecimento)	O compressor para	Verifique se o caudal de água do mar é contínuo; respeite os limites
11	Pressão baixa do fluido frigorigéneo	Carga baixa, caudal de ar bloqueado, evaporador com gelo	O compressor para	Limpe o filtro; o técnico verifica as pressões
12	Sensor de temperatura de aspiração	Sensor ou cabo (vermelho) em circuito aberto, em curto-circuito ou solto	O sistema para	O técnico verifica o sensor
13	Sobretemperatura do IPM	Caixa elétrica mal ventilada, avaria do ventilador do inverter	O compressor para	Deixe arrefecer; melhore a ventilação
14	Comunicação placa de potência ↔ placa de controlo	Avaria do cabo interno, do conector ou da placa	O compressor para	O técnico verifica o cabo e as placas
15	Comunicação ecrã ↔ placa de controlo	Cabo LAN, ecrã ou placa de controlo	O sistema para	Volta a arrancar quando a comunicação é restabelecida; verifique o cabo LAN

11.4 Detalhes dos códigos de erro TÉCNICO

1 Sensor de temperatura ambiente

O sensor de temperatura ambiente ligado ao conector branco AI1 está desligado ou avariado.

CAUSAS POSSÍVEIS

- Ficha solta ou não ligada
- Cabo danificado
- Sensor avariado

TÉCNICO TÉCNICO

- Verifique se a ficha branca está bem encaixada no conector branco AI1.
- Inspecione o cabo quanto a danos.
- Se o sensor estiver avariado, substitua-o por um sensor MBC compatível.

2 Sensor de temperatura do evaporador

O sensor do evaporador ligado ao conector azul indica circuito aberto (resistência infinita) ou um valor implausível.

CAUSAS POSSÍVEIS

- Fio partido
- Ficha mal encaixada na placa de controlo
- Sensor avariado

TÉCNICO TÉCNICO

- Inspecione a cablagem e a ficha.
- Se o sensor estiver danificado, substitua-o por um compatível.

3 Sensor de temperatura do condensador

O sensor do condensador ligado ao conector preto (montado na parte inferior do condensador) está desligado ou avariado.

CAUSAS POSSÍVEIS

- Fio partido
- Ficha mal encaixada
- Sensor avariado

TÉCNICO TÉCNICO

- Verifique a ficha preta e a cablagem.
- Substitua o sensor se estiver avariado.

4 Proteção contra sobreaquecimento do evaporador (modo HEAT)

No modo HEAT, a temperatura do evaporador (permutador interior) atingiu o limite de proteção (70 °C). O compressor para e volta a arrancar automaticamente depois de o permutador arrefecer. Uma ocorrência ocasional (uma vez a cada 20–30 minutos) não é crítica.

CAUSAS POSSÍVEIS

- Caudal de ar restringido: filtro sujo, grelhas fechadas ou subdimensionadas

- Condutas demasiado longas (mais de 4 m), dobradas ou com diâmetro reduzido

O QUE O PROPRIETÁRIO PODE FAZER

- Limpe o filtro de ar; abra todas as grelhas; selecione uma velocidade do ventilador mais elevada.

TÉCNICO TÉCNICO

- Verifique as dimensões das grelhas e das condutas em relação à tabela 5.4 e corrija conforme necessário.

5 Fuga de fluido frigorigéneo

O sistema de comando deteta uma suspeita de fuga de fluido frigorigéneo ou de carga baixa. O código, por si só, não prova que falte fluido frigorigéneo: outras condições de funcionamento anómalas (p. ex., ausência de caudal de água do mar) também o podem desencadear. Vestígios de óleo no tabuleiro de base podem indicar uma fuga.

O QUE O PROPRIETÁRIO PODE FAZER

- Desligue a unidade, ventile a cabina, mantenha afastadas as fontes de ignição (o R32 é inflamável) e chame um técnico. Não utilize a unidade.

TÉCNICO TÉCNICO

- Verifique primeiro se o caudal de água do mar é contínuo, se a tomada de água e o filtro estão limpos, se a bomba funciona corretamente, e verifique o caudal de ar e a tensão de alimentação. Não abra o circuito antes de estes pontos estarem confirmados.
- Meça as pressões com manómetros. Se for confirmada uma fuga: recupere o fluido frigorigéneo, faça um ensaio de pressão com azoto seco e localize a fuga com um detetor aprovado.
- Repare por brasagem ou substituindo o componente; repita o ensaio de pressão com azoto.
- Faça um vácuo profundo e recarregue com o tipo e a quantidade de R32 indicados na chapa de características.

6 Avaria do inverter

O módulo inverter parou o compressor para se proteger. O código 6, por si só, não indica a causa: o LED vermelho na placa de controlo mostra-a sob a forma de um código de intermitência. Ver 11.5.

O QUE O PROPRIETÁRIO PODE FAZER

- Desligue no disjuntor, aguarde 10 minutos e volte a ligar. Verifique se sai água pela saída. Se o código voltar a aparecer, chame um técnico.

8 Pressão alta do fluido frigorigéneo

O sensor de alta pressão indica uma pressão de condensação demasiado elevada: o calor não está a ser removido. O compressor para.

CAUSAS POSSÍVEIS

- Modo COOL: caudal de água do mar baixo ou interrompido (bomba com ar, filtro colmatado, tomada de água ou mangueira obstruídas). Um caudal baixo pode desencadear ERROR 10 e ERROR 8 em simultâneo.

- Modo HEAT: caudal de ar demasiado baixo (condutas com mais de 4 m, grelhas subdimensionadas, filtro sujo)
- Raramente: sensor de alta pressão avariado

O QUE O PROPRIETÁRIO PODE FAZER

- Verifique o caudal de água na saída e limpe o filtro; limpe o filtro de ar e abra as grelhas.

TÉCNICO TÉCNICO

- Purgue a bomba, verifique a tomada de água e as mangueiras; verifique o sistema de ar em relação à tabela 5.4.
- Se o erro persistir com caudal de água do mar e caudal de ar corretos, verifique o sensor e contacte a assistência da MBC Marine.

9 Formação de gelo no evaporador – descongelação

Em circunstâncias normais, isto não é uma avaria. O evaporador começou a formar gelo; o compressor para e é executada a descongelação. A unidade volta a arrancar automaticamente em poucos minutos.

CAUSAS POSSÍVEIS

- Caudal de ar baixo: velocidade do ventilador baixa, filtro sujo, retorno de ar restringido, grelhas de insuflação subdimensionadas
- Água do mar fria (aprox. 13–16 °C) combinada com uma cabina quente, normalmente no início da época
- Carga de fluido frigorigéneo baixa, se o erro ocorrer também com tempo quente (água do mar a 24–26 °C)

O QUE O PROPRIETÁRIO PODE FAZER

- Limpe o filtro, abra todas as grelhas, escolha uma velocidade do ventilador mais elevada.

TÉCNICO TÉCNICO

- Verifique o sistema de ar e o sensor do evaporador; verifique a carga de fluido frigorigéneo se a avaria persistir em condições quentes.

10 Proteção da temperatura da água do mar

A unidade não mede diretamente o caudal de água do mar; monitoriza a temperatura do condensador. O ERROR 10 para o compressor quando o lado da água do mar está fora dos limites de funcionamento: 32 °C ou mais no modo COOL, ou abaixo de 7 °C no modo HEAT (ver 2.6).

CAUSAS POSSÍVEIS

- Caudal de água do mar interrompido (o mais frequente): a água que fica no condensador é aquecida pelo fluido frigorigéneo e o sistema deteta isso como uma temperatura incorreta da água do mar.
- Temperatura da água do mar fora dos limites de funcionamento

O QUE O PROPRIETÁRIO PODE FAZER

- Verifique se o caudal de água do mar é contínuo (jato constante pela saída durante o funcionamento); válvula de fundo aberta, filtro limpo. Em seguida, volte a ligar a unidade.

TÉCNICO TÉCNICO

- Verifique se a bomba tem bolsas de ar e se a tomada de água, as mangueiras e o condensador estão obstruídos; verifique o sensor do condensador (preto).

11 Pressão baixa do fluido frigorigéneo

A pressão de aspiração é demasiado baixa. O compressor para, a fim de evitar danos.

CAUSAS POSSÍVEIS

- Fuga de fluido frigorigéneo ou carga insuficiente
- Filtro de ar colmatado ou caudal de ar bloqueado através do evaporador
- Evaporador com gelo
- Carga térmica da cabina muito baixa com tempo ameno
- Modo HEAT: caudal de água do mar baixo ou água do mar muito fria (o permutador de água do mar funciona como evaporador)

O QUE O PROPRIETÁRIO PODE FAZER

- Limpe o filtro de ar e verifique se o ventilador funciona; deixe a unidade descongelar e, depois, volte a ligá-la. No modo HEAT, verifique o caudal de água do mar e os limites indicados em 2.6.

TÉCNICO TÉCNICO

- Meça as pressões; procure fugas (vestígios de óleo nas juntas e nas tubagens de cobre). Nunca adicione fluido frigorigéneo sem um teste de fugas (ver ERROR 5).

12 Sensor de temperatura de aspiração

O sensor na linha de aspiração do compressor (conector vermelho) está desligado, em curto-circuito ou fornece leituras inválidas.

CAUSAS POSSÍVEIS

- Fio danificado por vibração ou corrosão
- Mau contacto entre o sensor e o tubo de aspiração
- Ficha solta; sensor envelhecido

TÉCNICO TÉCNICO

- Verifique se o sensor está bem preso com abraçadeira à linha de aspiração; verifique a cablagem e a ficha.
- Meça a resistência NTC à temperatura ambiente; substitua o sensor se estiver fora da gama.

13 Sobretemperatura do IPM

O módulo de potência do inverter (IPM) excedeu a sua temperatura de segurança. O compressor para imediatamente.

CAUSAS POSSÍVEIS

- Caixa elétrica mal ventilada; aberturas de ventilação obstruídas ou ventilador do inverter avariado
- Temperatura ambiente elevada
- Sobrecarga: tempo de funcionamento longo, filtro sujo, arrefecimento deficiente pela água do mar

O QUE O PROPRIETÁRIO PODE FAZER

- Deixe a unidade arrefecer; certifique-se de que nada cobre a caixa elétrica.

TÉCNICO TÉCNICO

- Verifique o ventilador do inverter e as aberturas de ventilação; assegure pelo menos 10 cm de espaço livre à volta da caixa.

14 Comunicação: placa de potência ↔ placa de controlo

A placa de potência do inverter e a placa de controlo perderam a comunicação. O compressor não pode funcionar.

CAUSAS POSSÍVEIS

- Cabo de comunicação danificado, corroído ou solto
- Interferências de cabos de 230 V próximos
- Placa de potência ou placa de controlo avariada

TÉCNICO TÉCNICO

- Desligue a alimentação; inspecione e volte a encaixar o cabo e os conectores; substitua um cabo oxidado.
- Mantenha os cabos de sinal afastados dos cabos de rede elétrica. Volte a ligar e monitorize; substitua a placa se o erro persistir.

15 Comunicação: ecrã ↔ placa de controlo

O ecrã não consegue comunicar com a placa de controlo. O sistema para e volta a arrancar automaticamente quando a comunicação é restabelecida.

CAUSAS POSSÍVEIS

- Cabo LAN solto ou danificado; conectores RJ45 corroídos
- Ecrã ou placa de controlo avariados

TÉCNICO TÉCNICO

- Volte a encaixar e limpe os conectores; substitua o cabo LAN.
- Se a avaria persistir, substitua o ecrã e, depois, a placa de controlo.

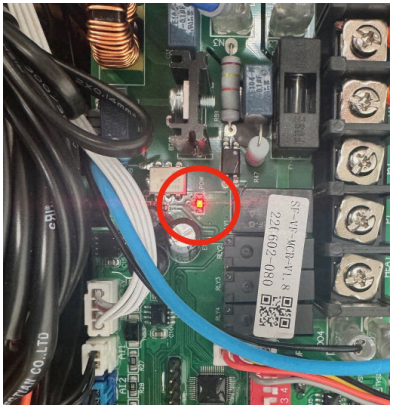
11.5 ERROR 6: códigos de intermitência do LED do inverter TÉCNICO

> **ADVERTÊNCIA – CHOQUE ELÉTRICO**
> O LED só pode ser lido com a caixa elétrica aberta e a unidade sob tensão. Apenas pessoal qualificado o pode fazer.

A placa de controlo, na caixa elétrica, tem um LED vermelho:

- **Em espera:** 1 s aceso / 1 s apagado.
- **Compressor em funcionamento:** aceso fixo.
- **Avaria:** pisca (0.5 s aceso / 0.5 s apagado) tantas vezes quanto o número da avaria, seguido de uma pausa de 3 s, repetindo-se até a avaria ser eliminada.

Conte as intermitências e procure a avaria na tabela abaixo. A maioria das avarias do inverter é causada pela instalação: caudal de água do mar, ventilação da caixa elétrica e tensão de alimentação. Verifique estes pontos primeiro, antes de substituir componentes.



LED de estado vermelho na placa de controlo

> **NOTA**
> Regras gerais para todos os códigos de intermitência: após uma paragem, aguarde pelo menos 2–3 minutos antes de voltar a ligar, para que as pressões possam equalizar-se. Meça a tensão de alimentação nos terminais da unidade em carga: deve manter-se dentro de 220–240 V.

Intermitências	Avaria	Causas típicas	O que fazer
1	Proteção do IPM	Caixa elétrica mal ventilada ou ventilador bloqueado; arrefecimento deficiente pela água do mar; tensão de alimentação baixa; corrente elevada devido a carga de fluido baixa ou a um compressor desgastado	Desligue durante 10 min. Verifique a ventilação da caixa e o ventilador, o caudal de água do mar e a tensão em carga. O técnico verifica a carga de fluido; se persistir, assistência ao IPM / à placa.
2	Sobreintensidade da corrente de fase	Sobrecarga ou bloqueio do compressor; arrefecimento deficiente pela água do mar; carga de fluido baixa; tensão baixa; cabos soltos ou subdimensionados; novo arranque demasiado cedo	Reaperte os terminais do compressor; verifique o caudal de água do mar e a tensão; aguarde 2–3 min entre arranques. Se persistir, assistência ao compressor ou ao inverter.
3	Bloqueio do compressor / falha de arranque	Alimentação abaixo de 210 V no arranque; novo arranque sob pressão (ciclos curtos); erro de cablagem; avaria mecânica do compressor; avaria da saída do inverter	Aguarde 5–10 min pela equalização das pressões. Verifique a tensão no arranque e a cablagem do compressor. Se zumbir sem arrancar ou se desligar rapidamente com um estalido: suspeite de danos no compressor.
4	Falha de amostragem da corrente de fase	Sensor de corrente avariado na placa do inverter; cablagem do sensor solta ou corroída; interferências	Desligue durante 10 min e volte a ligar. Inspecione a cablagem e os conectores do sensor. Se persistir, assistência à placa do inverter.
5	Proteção contra sobrepotência	Arrefecimento pela água do mar restringido; carga de fluido baixa; cabos de alimentação longos ou finos; tensão baixa; caixa elétrica quente; carga térmica elevada em climas quentes	Deixe arrefecer 10–15 min. Verifique o sistema de água do mar, a tensão em carga, a secção dos cabos e a ventilação da caixa. O técnico verifica as pressões e o consumo de corrente.
6	Perda de comunicação com a placa de controlo	Cabo de comunicação solto ou corroído; interferências; incompatibilidade de firmware; avaria da placa de controlo	Inspecione, limpe e volte a encaixar o cabo de comunicação; afaste-o dos cabos de 230 V; atualize o firmware, se disponível; substitua o cabo ou a placa.
7	Subtensão do barramento CC	Tensão de alimentação baixa; cabos longos ou subdimensionados; terminais soltos; gerador ou alimentação de cais fracos	Meça a tensão na unidade em carga. Reaperte os terminais; corrija a secção dos cabos; utilize outra alimentação. Recomenda-se um relé de monitorização de tensão.
8	Sobretensão do barramento CC	Pico de tensão proveniente da alimentação de cais ou do gerador; gerador ou inversor mal regulados; comutação da alimentação com a unidade em funcionamento	Aguarde 10 min antes de voltar a ligar. Verifique a regulação da tensão; não comute fontes de alimentação com a unidade em funcionamento; recomenda-se um protetor contra sobretensões. Se voltar a ocorrer, assistência ao inverter.
9	Sobreintensidade na entrada	Tensão de alimentação muito baixa; cabos subdimensionados; curto-circuito ou defeito à terra; compressor bloqueado; arrefecimento deficiente pela água do mar	Deixe a unidade arrefecer. Verifique a tensão, a secção dos cabos e o caudal de água do mar. Meça a corrente de arranque e de funcionamento com uma pinça amperimétrica.

Intermitências	Avaria	Causas típicas	O que fazer
11	Falha de amostragem da tensão de entrada	Avaria no circuito de medição de tensão; terminais L / N soltos; alimentação demasiado baixa para ser registada; problemas de ligação à terra ou de interferências	Desligue durante 5–10 min e volte a ligar. Reaperte e limpe os terminais L e N; meça a tensão; experimente outra alimentação. Se persistir, assistência à placa.
12	Subtensão na entrada	Alimentação da marina sobrecarregada; cabo longo ou fino; quedas de tensão; terminais soltos; gerador fraco	Meça a tensão nos terminais em carga (mín. 210 V). Para percursos longos, utilize 3 × 2.5 mm² ou mais; reaperte os terminais; utilize outra alimentação ou um estabilizador de tensão.
13	Sobreaquecimento do dissipador / IPM	Sobreaquecimento real: ventilação deficiente, avaria do ventilador, arrefecimento deficiente pela água do mar, temperatura ambiente elevada, carga elevada contínua	Deixe arrefecer 10–15 min. Melhore a ventilação da caixa; limpe o ventilador; verifique o caudal de água do mar. Se voltar a ocorrer, verifique a pasta térmica e o sensor.
14	Avaria do sensor de temperatura OHB	Sensor de temperatura do inverter solto, danificado ou corroído; circuito aberto ou curto-circuito	Desligue durante 5–10 min e volte a ligar. Verifique a cablagem e o conector do sensor; substitua o sensor ou a placa, se necessário.
15	Paragem por sobretemperatura do IPM	Caixa num espaço confinado; ventilador bloqueado ou avariado; temperatura ambiente elevada; arrefecimento deficiente pela água do mar; pasta térmica envelhecida	Deixe arrefecer 10–15 min. Monte a caixa num local ventilado (idealmente no percurso do ar de retorno); verifique o ventilador, o caudal de água do mar e a tensão.
16	Falha da EEPROM	Memória do inverter corrompida por um pico de tensão, humidade, sal ou avaria da placa	Desligue no disjuntor durante 1–2 min e volte a ligar. Se a avaria reaparecer de imediato, contacte a assistência da MBC Marine: substituição ou reprogramação da placa.

11.6 Avarias sem código de erro TÉCNICO

Sintoma	Causa possível	Verificação / solução
Arrefecimento fraco, sem código de erro	Filtro ou evaporador sujos; velocidade do ventilador baixa; condutas subdimensionadas ou com fugas; ar insuflado a misturar-se com o ar de retorno; água do mar próxima de 32 °C; velocidade máx. do compressor regulada demasiado baixa; carga de fluido frigorigéneo baixa	Limpe o filtro; verifique o sistema de ar em relação a 5.4; verifique os limites de velocidade (9.6); meça a descida de temperatura do ar através do evaporador (normalmente 8–12 °C no modo COOL)
Aquecimento fraco ou modo HEAT indisponível	Água do mar demasiado fria (a potência diminui abaixo de aprox. 10 °C, ERROR 10 abaixo de 7 °C); caudal de ar baixo; SW1 configurado para apenas arrefecimento	Verifique a temperatura da água do mar e o caudal de ar; verifique SW1/SW2 (7.5)
O ventilador funciona, o compressor não arranca	Temperatura definida já atingida; atraso de rearranque após uma paragem; tensão de alimentação baixa; avaria do inverter sem código no ecrã	Verifique a temperatura definida e o modo; aguarde 3 minutos; meça a tensão em carga (mín. 210 V); leia o LED do inverter (11.5)
O compressor só funciona a baixa velocidade	Temperatura definida quase atingida (comportamento normal do inverter); limite de velocidade máx. baixo; potência reduzida por temperatura de condensação elevada ou tensão baixa	Verifique os ecrãs de estado (9.4) e os limites de velocidade (9.6); verifique o caudal de água do mar (6.9) e a tensão de alimentação
Ciclos curtos (paragens frequentes)	Sensor ambiente no fluxo de ar insuflado ou perto de uma fonte de calor; ar insuflado a soprar de volta para a grelha de retorno; velocidade mín. do compressor demasiado alta para uma cabina pequena	Desloque o sensor ambiente para o fluxo de ar de retorno (4.4); separe as grelhas de insuflação e de retorno; verifique a velocidade mín. (9.6)
A bomba de água do mar não funciona	Cablagem P1/P0; configuração do SW5; avaria da bomba; bolsa de ar	Verifique a cablagem (7.2) e o SW5 (7.5); purgue a bomba
Não sai água pela descarga para o mar	Válvula de fundo fechada; filtro colmatado; bolsa de ar; tomada de água obstruída (incrustações, saco de plástico)	Abra a válvula de fundo; limpe o filtro; purgue a bomba; desobstrua a tomada de água
Ecrã apagado ou bloqueado, unidade sob tensão	Cabo LAN solto ou danificado; avaria do ecrã ou da placa de controlo	Volte a encaixar ou substitua o cabo LAN; desligue no disjuntor durante 1 minuto e volte a ligar
Caixa elétrica quente, ventilador do inverter ruidoso	Caixa num espaço confinado; ventilador do inverter bloqueado ou sujo	Assegure pelo menos 10 cm de espaço livre; limpe ou substitua o ventilador (ver códigos de intermitência 13, 15)
Ruído ou vibração	Suportes de fixação demasiado apertados; unidade ou mangueiras em contacto com o casco; ar na bomba de água do mar; ressonância das condutas	Verifique a fixação (4.1); isole as mangueiras do casco; purgue a bomba; fixe as condutas soltas
Água à volta da unidade ou grelhas a pingar	Drenagem obstruída ou sem pendente; unidade não inclinada para a drenagem; condensação em condutas de insuflação sem isolamento	Efetue o teste de drenagem (4.2); verifique a inclinação; isole as condutas
Cheiro a mofo	Filtro, tabuleiro de condensados ou evaporador sujos	Limpe o filtro e o tabuleiro de condensados; limpe o permutador do evaporador

11.7 Valores de referência para técnicos

TÉCNICO

Os quatro sensores de temperatura (ambiente, evaporador, condensador, aspiração) são sensores NTC. Desligue o sensor da placa de controlo e meça a sua resistência: esta diminui à medida que a temperatura aumenta. Um circuito aberto (infinito) ou um curto-circuito (0 Ω) indica um sensor ou cabo avariado.

Verificação	Valor típico
Tensão de alimentação em carga	220–240 V, mín. 210 V
Corrente de funcionamento	ver Parte 12 (arrefecimento / aquecimento, por modelo)
Velocidade do compressor	25–60 Hz (limites de fábrica, 9.6)
Caudal de água do mar	ver Parte 12 (10–30 l/min); medição: 6.9
Subida de temperatura da água do mar, modo COOL	cerca de 4–5 °C com o caudal necessário
Descida de temperatura do ar através do evaporador, modo COOL	normalmente 8–12 °C
Limites de funcionamento da água do mar	COOL abaixo de 32 °C · HEAT 7 °C – 18 °C
Limite de sobreaquecimento do evaporador, modo HEAT	70 °C (fixo)
Limites do condensador (9.6)	COOL 15 °C · HEAT 5 °C
LED do inverter	em espera 1 s aceso / 1 s apagado · em funcionamento: aceso fixo

As pressões do fluido frigorigéneo dependem da instalação (temperatura da água do mar e da cabina, caudal de ar) e, por isso, não são indicadas. Compare-as com as de uma instalação do mesmo modelo que funcione corretamente.

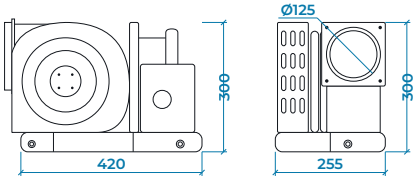
PARTE 12

Dados técnicos

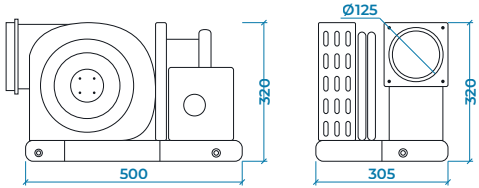
Unidades VSC		VSC 08	VSC 13	VSC 16	VSC 24
Potência de arrefecimento	Btu/h · kW	8 000 · 2.34	13 000 · 3.81	16 000 · 4.69	24 000 · 7.03
Potência de aquecimento	Btu/h · kW	8 700 · 2.55	13 800 · 4.04	17 600 · 5.16	26 400 · 7.74
Alimentação elétrica		230 V / 1 fase / 50–60 Hz			
Compressor		Inverter (velocidade variável), regulação de fábrica 25–60 Hz			
Potência absorvida, arrefecimento	mín. – máx., kW [1]	0.14 – 0.33	0.23 – 0.54	0.29 – 0.66	0.43 – 0.99
Potência absorvida, aquecimento	mín. – máx., kW [1]	0.17 – 0.38	0.27 – 0.62	0.33 – 0.76	0.50 – 1.14
Corrente de funcionamento, arrefecimento	mín. – máx., A	0.66 – 1.52	1.07 – 2.45	1.32 – 3.03	1.98 – 4.55
Corrente de funcionamento, aquecimento	mín. – máx., A	0.76 – 1.75	1.23 – 2.83	1.52 – 3.48	2.28 – 5.23
Caudal de ar	Alto / Méd. / Baixo, m³/h	420/350/280	580/495/410	730/610/520	1200/1080/900
Fluido frigorigéneo R32, carga	g	250	300	400	700
Equivalente de CO_2 (GWP 675)	t	0.17	0.20	0.27	0.47
Caudal de água do mar necessário	l/min	10	16	20	30
Disjuntor (mín.)	A	10	12	12	16
Dimensões A × L × P	mm	300×420×255	320×500×305	340×510×320	410×690×448
Diâmetro da conduta de insuflação	mm	125	125	150	200
Grelha de retorno mín. (dimensão nominal)	mm	250×250	250×250	300×250	250×350
Grelhas de insuflação mín. (dimensão nominal)	mm	200×100	2 × 200×100	2 × 150×250	3 × 250×150
Drenagem de condensados		DN20	DN20	DN20	DN20
Ligação de água do mar		5/8"	5/8"	5/8"	5/8"
Peso	kg	20	26.5	29.5	58

12.1 Desenhos dimensionais INSTALADOR

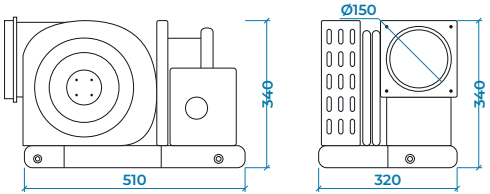
VSC 08



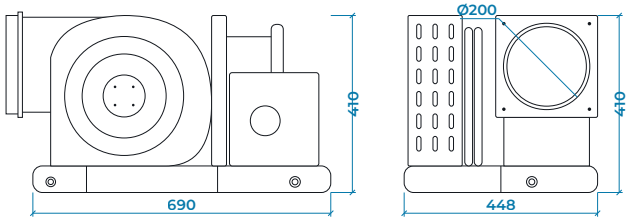
VSC 13



VSC 16



VSC 24



Vista frontal (à esquerda) e vista lateral (à direita) de cada unidade, em mm, todas à mesma escala. A altura é medida até ao topo do evaporador; as curvas dos tubos podem sobressair ligeiramente acima dele. Dimensões conforme a tabela de dados técnicos. Ø = saída de ar de insuflação. Caixa elétrica (VSC 08–16): 227 × 156 mm, furos de fixação a 133.5 mm de distância entre si. Preveja pelo menos 60 mm de espaço livre à volta da unidade (3.2).

Fluido frigorigéneo: equipamento hermeticamente fechado que contém gases fluorados com efeito de estufa (R32; carga por modelo na tabela da página anterior). Todas as cargas estão abaixo do limite m1 para o R32 da EN 60335-2-40 (1.84 kg), pelo que não se aplica nenhuma área mínima do local.

[1] A potência absorvida indicada na tabela de dados técnicos é calculada a partir da corrente de funcionamento: 230 V × corrente × fator de potência 0.95.

PARTE 13

Garantia

13.1 Garantia limitada PROPRIETÁRIO

A MBC Marine concede ao utilizador final original uma garantia limitada dos seus sistemas de ar condicionado marítimo contra defeitos de materiais e de fabrico, dentro do período de garantia. Se for detetado um defeito comprovado durante o período de garantia, a MBC Marine pode, à sua exclusiva discrição, reparar ou substituir o(s) componente(s) defeituoso(s) ou reembolsar parcial ou totalmente o preço de compra. Em caso de reembolso, o contrato considera-se resolvido e não podem ser apresentadas outras reclamações.

> **AVISO**
> Qualquer reclamação ao abrigo da garantia baseia-se na **fatura original** que indique o **número de série** da unidade. Guarde a fatura; sem ela, não é possível processar qualquer reclamação ao abrigo da garantia.

13.2 Período de garantia PROPRIETÁRIO

Estado do produto	Garantia
Registado e instalado por um parceiro oficial MBC	2 anos, garantia total
Não registado, ou não instalado por um parceiro MBC	1 ano: primeiros 6 meses peças e mão de obra, últimos 6 meses apenas peças

A garantia tem início na data de compra, na data de instalação ou, no caso de instalações OEM, na data de entrega da embarcação ao utilizador final, mas nunca mais tarde do que 3 anos após a data de fabrico. A data de fabrico pode ser verificada a partir do número de série através do serviço de apoio ao cliente da MBC Marine.

13.3 Registo do produto PROPRIETÁRIO

Registe o seu produto em www.mbc-marine.com para beneficiar da garantia total. Também para os produtos não registados, a fatura original com o número de série (13.1) é obrigatória para qualquer reclamação ao abrigo da garantia.

> **AVISO**
> Uma ligação à terra inadequada, uma ligação incorreta ao sistema de água do mar ou ao sistema elétrico, ou uma instalação que não esteja de acordo com este manual anulam a garantia.

13.4 Exclusões PROPRIETÁRIO

- Desgaste normal (p. ex., filtros, fusíveis).
- Custos de mão de obra para remoção ou reinstalação do sistema.
- Danos durante o transporte ou devidos a armazenamento inadequado.
- Corrosão galvânica dos tubos do condensador devida a proteção galvânica inexistente ou inadequada.
- Instalação que não siga as diretrizes oficiais da MBC Marine.
- Corrosão, manutenção inadequada, utilização indevida ou danos externos.
- Modificações não autorizadas, peças não originais ou reparações efetuadas por pessoal não autorizado.
- Danos causados pela água em componentes elétricos, como placas de controlo ou ecrãs.
- Danos por congelação devidos a invernagem insuficiente.
- Utilização de fluidos frigorigéneos não autorizados.
- Danos causados por alimentação elétrica insuficiente ou instável (subtensão ou sobretensão, picos, surtos, frequência incorreta, instabilidade do gerador).
- Avarias causadas por caudal de ar restringido (condutas subdimensionadas, grelhas obstruídas, filtros sujos, instalação inadequada).
- Produtos com etiquetas de número de série removidas, alteradas ou ilegíveis.
- Avarias resultantes de funcionamento fora dos limites especificados ou contrário ao disposto neste manual.
- Danos indiretos, acessórios ou consequenciais (incluindo despesas de deslocação, perda de tempo, prejuízos financeiros ou lesões pessoais).

13.5 Disposições finais PROPRIETÁRIO

A MBC Marine reserva-se o direito de alterar esta política de garantia a qualquer momento, sem aviso prévio, nomeadamente para cumprir a legislação nacional ou da UE. Os direitos legais dos consumidores não são afetados.

PARTE 14

Aviso legal

A MBC Marine elaborou este manual com base nas informações mais atuais disponíveis. O manual não pode abranger todas as situações possíveis; para questões específicas ou requisitos invulgares, contacte os nossos especialistas. Embora tenham sido tomadas todas as precauções para garantir a exatidão, a MBC Marine não é responsável por erros ou omissões, nem por danos resultantes da utilização do produto ou das informações contidas neste manual.

Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida, traduzida, armazenada num sistema de recuperação de dados ou transmitida, sob qualquer forma ou por qualquer meio, sem autorização prévia por escrito da MBC Marine.

MBC Marine Ltd. · Petőfi Sándor u. 39/A · 2049 Diósd · Hungria · www.mbc-marine.com

Declaração UE de Conformidade: ver a página seguinte.

Declaração UE de Conformidade

Fabricante	**MBC Marine Ltd.** Petőfi Sándor u. 39/A, 2049 Diósd, Hungria
Produto	Unidade de ar condicionado marítimo autónoma **VSC** com compressor inverter
Modelos	230 V 1~: VSC 08, VSC 13, VSC 16, VSC 24
Fluido frigorigéneo	R32

A presente declaração de conformidade é emitida sob a exclusiva responsabilidade do fabricante. Os produtos acima descritos estão em conformidade com a legislação de harmonização da União aplicável:

- **2014/35/UE** Diretiva Baixa Tensão
- **2014/30/UE** Diretiva Compatibilidade Eletromagnética
- **2011/65/UE** e **(UE) 2015/863** Diretiva RoHS

Normas harmonizadas e especificações técnicas aplicadas:

EN 60335-1	Aparelhos eletrodomésticos e análogos – Segurança – Requisitos gerais
EN 60335-2-40	Requisitos particulares para bombas de calor elétricas, aparelhos de ar condicionado e desumidificadores
EN 55014-1 / -2	Compatibilidade eletromagnética – Emissão / Imunidade
EN 61000-3-2 / -3-3	Emissões de correntes harmónicas; flutuações de tensão e tremulação (flicker) (≤ 16 A por fase)
EN IEC 63000	Documentação técnica para a avaliação de produtos elétricos e eletrónicos no que respeita à restrição de substâncias perigosas

A conformidade é válida quando o produto é instalado e utilizado de acordo com este manual.

LOCAL E DATA DE EMISSÃO	NOME E FUNÇÃO	ASSINATURA
Budapeste, 15.10.2025	Roland Várnai, CEO	

CE

Notas

Notas

MBC Marine Ltd.
Petőfi Sándor u. 39/A · 2049 Diósd · Hungria
www.mbc-marine.com