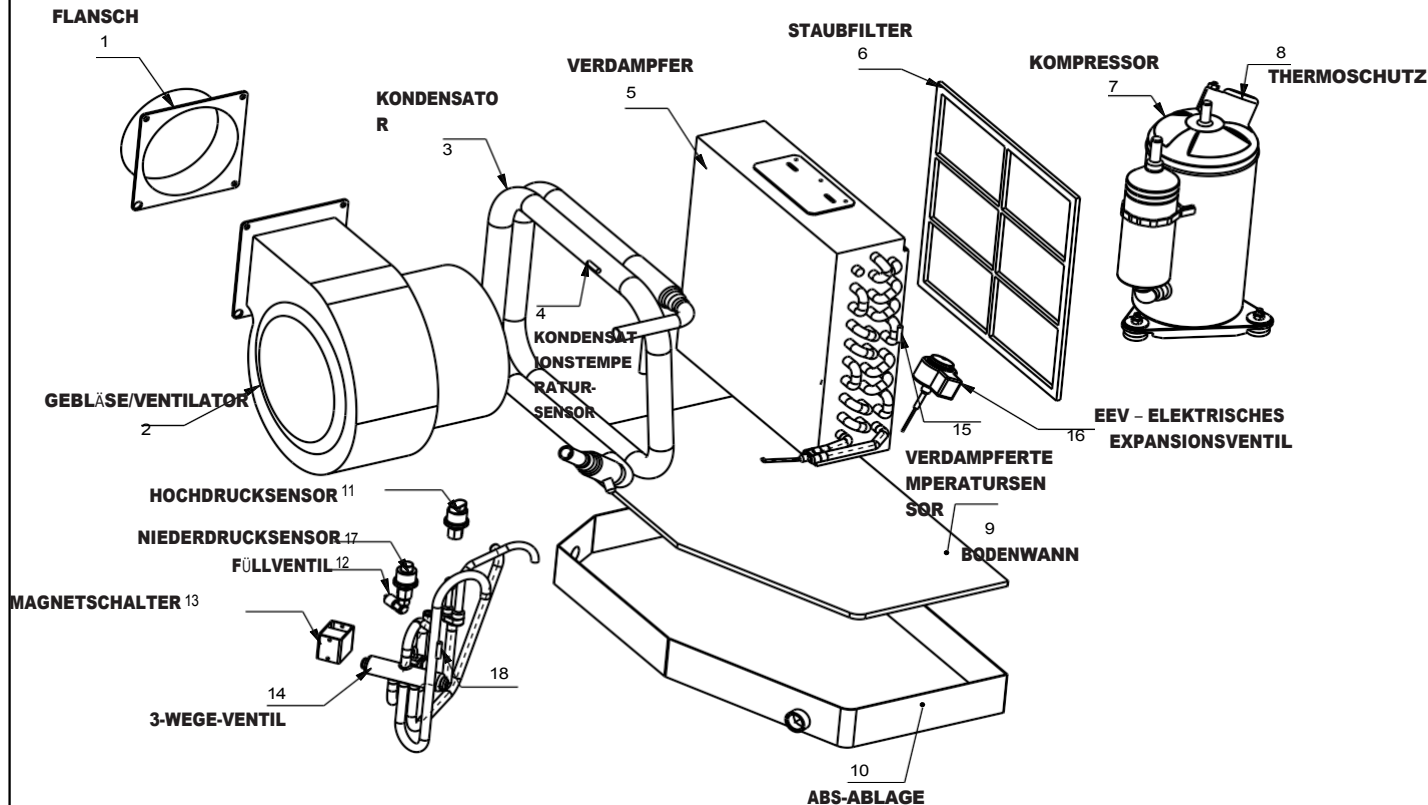








VIELEN DANK, DASS SIE SICH FÜR EIN PRODUKT VON MBC MARINE ENTSCHIEDEN HABEN!

Vergewissern Sie sich vor Beginn der Installation, dass die Versandverpackung und die Klimaanlage unbeschädigt sind. Verwenden Sie KEINE beschädigten oder defekten Produkte.

Packungsinhalt – Nach dem Auspacken überprüfen

Stellen Sie sicher, dass das Paket die folgenden Komponenten enthält:

- 1 Klimagerät
- 1 Display
- 1 LAN-Datenkabel (5 Meter) – zum Anschluss des Controllers
- 1 Temperatursensor – für AI1-Buchse
- 4 L-förmige Montagehalterungen – zur Befestigung des Geräts

Wenn ein Teil fehlt oder beschädigt ist, beginnen Sie nicht mit der Installation, sondern wenden Sie sich an Ihren Händler oder MBC Marine-Vertreter.

ERKLÄRUNG DER SYMBOLE:



ACHTUNG!

Das Ignorieren dieser Informationen kann zu Sachschäden führen und den Betrieb dieses Produkts beeinträchtigen.



WARNUNG!

Sicherheitshinweise: Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.



VORSICHT!

Sicherheitshinweis: Die Nichtbeachtung dieser Anweisung kann zu schweren Verletzungen führen.



WARNUNG:

Die Installation des Systems darf nur von qualifiziertem Fachpersonal mit entsprechenden Kenntnissen durchgeführt werden. Die folgenden Informationen richten sich an Techniker, die mit den geltenden Richtlinien und den relevanten Sicherheitsvorschriften und Vorsichtsmaßnahmen vertraut sind. Für die Gewährleistung sind fachgerechte und ordnungsgemäße Installationsspezifikationen unerlässlich. Wenn Sie nicht über die erforderlichen Kenntnisse verfügen, beauftragen Sie einen Fachmann mit der Installation! Es ist wichtig, das Gerät nur für den vorgesehenen Zweck

und unter Einhaltung der einschlägigen Vorschriften zu verwenden.

EINLEITUNG

Willkommen bei MBC Marine Systems
Lieferumfang

TEIL 1 – SICHERHEITS- UND BRANDSCHUTZHINWEISE

- 1.1 Sicherheitshinweise
- 1.2. Brandschutzhinweis
- 1.3. Sicherheitshinweis
- 1.4 Warnung vor Stromschlag

TEIL 2 – INSTALLATIONSANLEITUNG

- 2.1 Zweck dieses Handbuchs
- 2.2 Systemfunktionsweise
- 2.3 Konzeptionelle Warnung für alle Installateure
- 2.4 Auswahl eines geeigneten Installationsortes
- 2.5 Wie funktioniert es?
- 2.6 Leistung in unterschiedlichen Meeresumgebungen
- 2.7 Auswahl eines geeigneten Installationsortes

TEIL 3 – PLATZIERUNG DES GERÄTS UND ERSTE SCHRITTE VOR DER INSTALLATION

- 3.1 Allgemeine Richtlinien zur Platzierung
- 3.2 Montage
- 3.3 Typische Installation
- 3.4 Installation des Displays
- 3.5 Installation des Raumtemperatursensors
- 3.6 Kondensatablauf

TEIL 4 – INSTALLATION DES LUFTANLAGENSYSTEMS

- 4.1 Rückluft
- 4.2 Gebläserotation
- 4.3 Zuluftsystem

TEIL 5 – MEERWASSERSYSTEM

- 5.1 Seewasseransaugung
- 5.2 Seewasserpumpe und Filter
- 5.3 Seewasserleitung
- 5.4 Checkliste für ein korrektes Seewassersystem
- 5.5 Galvanischer Korrosionsschutz

TEIL 6 – STROMVERSORGUNG

- 6.1 Elektrische Anforderungen für einen sicheren Betrieb
- 6.2 Checkliste für den elektrischen Anschluss

TEIL 7 – 230-V-VERKABELUNGSANSCHLÜSSE

- 7.1 Übersicht über die Anschlüsse
- 7.2 DIP-Schalter-Einstellungen

TEIL 8 – ANZEIGE

8.1 Funktionen und Einstellungen

TEIL 9 – FEHLERSUCHE

9.1 Fehlercodes verstehen

9.2 FEHLERCODETABELLE

9.3 FEHLER 1 Fehler beim Raumtemperatursensor

9.4 FEHLER 2 Fehler beim Verdampfertemperaturfühler

9.5 FEHLER 3 Fehler bei der Kondensatortemperatur

9.6 FEHLER 4 Überhitzungsschutz des Verdampfers

9.7 FEHLER 5 Fehlfunktion aufgrund von Kältemittelleckage

9.8 FEHLER 6 Kommunikationsfehler: Weitere Diagnose erforderlich

9.9 FEHLER 8 Fehler: Hohe Gastemperatur

9.10 FEHLER 9 Schutz vor Verdampfertemperatur (ABTAUEN)

9.11 FEHLER 10 Schutz vor Meerwasser-Temperatur

9.12 FEHLER 11 Schutz bei niedrigem Kältemitteldruck

9.13 FEHLER 12 Fehler bei der Rückgas-Temperatur

9.14 FEHLER 13 IPM-Übertemperaturschutz

9.15.FEHLER 14 Kommunikationsfehler zwischen Treiber und Leiterplatte

9.16 FEHLER 15 Kommunikationsfehler zwischen Display und Leiterplatte

TEIL 10 – GARANTIE

10.1 Eingeschränkte Garantie

10.2 Garantiezeitraum

10.3 Produktregistrierung

10.4 Garantieausschlüsse

10.5 Schlussbestimmungen

TEIL 11 – WICHTIGE HINWEISE ZUR

INSTALLATION TEIL 12 – WICHTIGE

HINWEISE ZUR INSTALLATION

TEIL 13 – RECHTLICHE HAFTUNGSAUSSCHLÜSSE UND HAFTUNG

TEIL 1. SICHERHEITS- UND BRANDSCHUTZHINWEISE



1.1. SICHERHEITSHINWEISE:

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden am Gerät in den folgenden Fällen:

- Fehlerhafte Installation oder Anschluss
- Beschädigung des Produkts durch mechanische Einwirkung und Überspannung
- Veränderung des Produkts ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Herstellers
- Ungewöhnliche Verwendung, die von den Standards abweicht



1.2. BRANDSCHUTZHINWEIS:

Die Installation und Wartung des Geräts kann aufgrund von unter Druck stehenden Kupferrohren und elektrischen Geräten gefährlich sein. Beachten Sie bei Arbeiten am Gerät stets die Sicherheitsvorkehrungen und tragen Sie während der Installation eine Schutzbrille, Arbeitshandschuhe und stellen Sie einen Feuerlöscher in der Nähe des Arbeitsbereichs bereit!



1.3. SICHERHEITSHINWEIS:

Es ist strengstens verboten, das Klimagerät an einem Ort zu installieren, an dem das Gerät Kohlenmonoxid, schädliche Abgase des Motors oder andere giftige Substanzen in das Innere des Bootes abgeben kann.



1.4. WARNHINWEIS ZU STROMSCHLAG:

Einige Komponenten des Geräts werden während des Betriebs mit 230 V Wechselstrom betrieben. Wenn das Gerät an eine Stromquelle angeschlossen ist, trennen Sie es vom Stromnetz.

Stromversorgung am Hauptschaltkasten oder an der Stromquelle unterbrechen, bevor Sie den Schaltschrank öffnen. Andernfalls besteht Verletzungs- oder sogar Lebensgefahr!

Um das Risiko eines Stromschlags und von Verletzungen zu minimieren, erden Sie das Gerät ordnungsgemäß! Das Gerät erfüllt die einschlägigen Brandschutzanforderungen. Das Gerät darf nicht in Räumen installiert werden, in denen sich Benzinmotoren, Tanks, LPG-/CPG-Flaschen, Regler, Ventile, Kraftstoffleitungen oder Anschlüsse befinden!

TEIL 2. INSTALLATIONSANLEITUNG

2.1. ZWECK DIESER ANLEITUNG

Diese Anleitung enthält Hinweise zur ordnungsgemäßen Installation und zum Betrieb von MBC Marine VSC-Serien 230-V-Klimaanlagen mit Direktverdampfung für Schiffe. Sie soll Installateuren und Wartungspersonal detaillierte, schrittweise, klare und praktische Unterstützung während des gesamten Lebenszyklus des Systems bieten – von der Installation bis zur Fehlerbehebung und Wartung.

2.2. SYSTEMBETRIEBSLOGIK

Dieses Gerät basiert auf dem Gleichgewicht dreier wichtiger Teilsysteme:

1. Seewasserkreislauf – Verantwortlich für die Kühlung des Wärmetauschers. Ohne ausreichenden Wasserfluss überhitzt der Kompressor.
2. Luftkreislauf – Gewährleistet die Zirkulation von gekühlter oder erwärmter Luft. Ein unzureichender Luftstrom kann zum Einfrieren oder Überhitzen des Verdampfers führen oder den Komfort beeinträchtigen.
3. Elektrisches System – Umfasst die Spannungs- und Stromversorgung, die Kommunikation und die Sicherheitskreise. Fehler in diesem System können die Elektronik beschädigen oder den Start des Geräts verhindern.

2.3. KONZEPTIONELLE WARNUNG FÜR ALLE INSTALLATEURE:

Keine zwei Boote oder Installationen sind identisch. Kopieren Sie nicht die Installation eines anderen Bootes – die richtige Einrichtung hängt von den physikalischen Eigenschaften des jeweiligen Bootes ab.

Das System funktioniert nur dann ordnungsgemäß, wenn alle Komponenten – Wasser, Luft und Elektrik – fachgerecht und gemäß den Spezifikationen installiert sind.

Die häufigsten Probleme werden nicht durch das Gerät selbst verursacht, sondern durch Installationsmängel: falscher Neigungswinkel, schlechte Belüftung, verstopfter Filter, unsachgemäße Verlegung der Leitungen usw.

Eine ordnungsgemäße Installation, wie in diesem Handbuch beschrieben, ist Voraussetzung.



WARNUNG!

Beginnen Sie mit der Montage erst, wenn der Aufstellungsort jedes Aggregats den einschlägigen Vorschriften entspricht. Bei der Planung ist

sicherstellen, dass genügend Platz für spätere Installations- und Wartungsarbeiten vorhanden ist.

2.4. VORTEILE DER INVERTERTECHNOLOGIE – WAS SIE WISSEN SOLLTEN

Die inverterbasierte MBC VSC-Schiffs-Klimaanlage nutzt fortschrittliche Technologie, mit der der Kompressor seine Drehzahl je nach Kühl- oder Heizbedarf kontinuierlich zwischen 35 und 60 Hz anpassen kann.

Diese Lösung bietet gegenüber herkömmlichen Ein-/Aus-Systemen erhebliche Vorteile:

- Kontinuierliche Leistungsregelung – Der Kompressor schaltet sich nicht wiederholt ein und aus, sondern erhöht oder verringert sanft seine Drehzahl, um die gewünschte Kabinentemperatur präzise aufrechtzuerhalten.
- Geringerer Energieverbrauch – Das System verbraucht nur so viel Energie, wie zur Aufrechterhaltung des Komforts erforderlich ist.
- Leiserer Betrieb – Der Inverter-Kompressor läuft leiser, da er nicht jedes Mal mit voller Leistung startet.

2.5. WIE FUNKTIONIERT ES?

Der Regler passt die Drehzahl des Kompressors kontinuierlich an – in der Regel zwischen 35 Hz und 60 Hz – basierend auf der erforderlichen Kühl- oder Heizleistung. Das bedeutet, dass das System:

- Es arbeitet kontinuierlich, anstatt sich ein- und auszuschalten, und passt lediglich seine Leistungsabgabe nach Bedarf an.
- eine stufenlose Temperaturregelung bietet und plötzliche Schwankungen vermeidet.
- Energie effizienter nutzt, da das Gerät nur so viel arbeitet, wie nötig ist.
- leiser arbeitet und auch bei niedrigeren Drehzahlen für Komfort sorgt.
- eine längere Lebensdauer bietet, da mechanische Belastungen durch häufige Hochleistungsstarts vermieden werden.

2.6. OPTIMIERTE LEISTUNG IN VARIABLEN MARINEUMGEBUNGEN

Einer der wichtigsten Vorteile der Invertertechnologie in maritimen Umgebungen ist ihre Fähigkeit, sich effektiver an schwankende Meerwassertemperaturen anzupassen, die sich direkt auf die Systemleistung auswirken. In herkömmlichen Systemen können Kompressoren mit fester Drehzahl nicht effizient auf solche Schwankungen reagieren, was häufig zu Energieverschwendung, thermischem Unbehagen oder sogar Leistungsproblemen führt.

Das MBC VSC-System verwendet einen Kompressor mit variabler Drehzahl, der seine Frequenz auf der Grundlage der thermischen Belastung in Echtzeit anpasst. Wenn die Meerwasser-Temperatur steigt oder fällt, erhöht oder verringert das System automatisch die Kompressordrehzahl, um einen konstanten Raumkomfort und eine optimale Effizienz aufrechtzuerhalten.

Durch diese dynamische Reaktion kann das System den tatsächlichen Kühl- oder Heizbedarf auch unter sich schnell ändernden Bedingungen besser ausgleichen. Ein Teil dieser Anpassung erfolgt automatisch über die interne Logik, während andere Parameter über die Systemeinstellungen feinjustiert werden können – für mehr Intelligenz und Kontrolle.

2.7. AUSWAHL EINES GEEIGNETEN INSTALLATIONSORTES

Die Wahl des richtigen Aufstellungsortes für das Gerät ist von entscheidender Bedeutung. Beachten Sie vor der Installation die folgenden Richtlinien:

Anforderungen:

- Ein trockener, gut belüfteter, geschlossener Raum
- Mindestens 60 mm Abstand zu umgebenden Möbeln (auf allen Seiten)
- Eine stabile, ebene Fläche, vorzugsweise mit einer leichten Neigung von 1–2 cm, um das Abfließen von Kondenswasser zu ermöglichen
- Leicht zugänglich für Wartungsarbeiten
- Isoliert von Wärmequellen und Abgasen

Vermeiden Sie die folgenden Orte:

- Maschinenraum oder Maschinenraum
- Unmittelbare Nähe zu Lüftungskanälen
- Nasse oder feuchte Bodenbereiche
- Im Bereich von Abgasen oder Kohlenmonoxid
- Schlecht belüftete geschlossene Räume

TEIL 3. AUFSTELLUNG DES GERÄTS UND ERSTE SCHRITTE VOR DER INSTALLATION

3.1 Allgemeine Richtlinien zur Aufstellung

- Stellen Sie das Gerät auf einer stabilen, horizontalen Fläche auf.
- Sorgen Sie für eine leichte Neigung von 1–2 cm in Richtung Kondensatablauf.
- Das Gerät nicht in einem engen Raum aufstellen! Für einen ordnungsgemäßen Luftstrom mindestens 60 mm Freiraum um das Gerät herum sicherstellen.
- Positionieren Sie den Kompressor so weit wie möglich von der Lufteinlassöffnung entfernt, um Geräusche zu minimieren.
- Wählen Sie den Aufstellungsort des Geräts so, dass auch der Schaltkasten sicher auf einer trockenen, gut belüfteten Oberfläche montiert werden kann.
- Stellen Sie sicher, dass der Luftfilter für zukünftige Wartungsarbeiten zugänglich bleibt – installieren Sie das Gerät nicht in geschlossenen Möbeln oder an Stellen, die schwer zu demontieren sind.

3.2. Montage

- Verwenden Sie die 4 im Lieferumfang enthaltenen Metallhalterungen.
- Befestigen Sie das Gerät fest, aber nicht zu fest, entlang der Kante der Ablage.

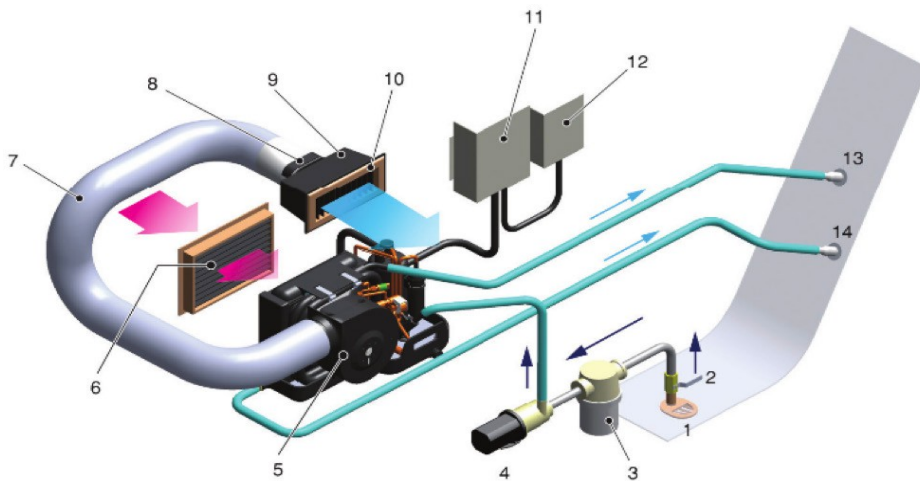


SICHERHEITSHINWEIS!

Installieren Sie die Klimaanlage nicht im Bilgen- oder Motorraum des Bootes und stellen Sie sicher, dass der ausgewählte Ort ordnungsgemäß gegen Gase und Dämpfe aus diesen Räumen abgesichert ist.

3.3. TYPISCHE INSTALLATION:

Die Installation einer eigenständigen Klimaanlage ist in der Abbildung unten dargestellt.



1. Durchgangsschiffventil
2. Kugelventil
3. Seewasserfilter
4. Seewasserpumpe
5. Klimaanlage
6. Rückluftgitter
7. Flexibler Kanal
8. Kanalring
9. Übergangsbox
10. Zuluftgitter
11. Steuerkasten
12. Startbooster-Auslass
13. Meerwasserauslass
14. Ablaufauslass

3.4. INSTALLATION DES DISPLAYS

Beachten Sie vor der Installation des Displays die folgenden Richtlinien:

Installieren Sie das Bedienfeld nur auf einer Oberfläche, die höher als die Mittellinie der Kabine liegt, an einem Ort, der vor externen und internen Wärme- und Lichtquellen geschützt ist.

Installieren Sie das Display nicht an Orten, an denen es folgenden Einflüssen ausgesetzt sein könnte:

- Direkter Sonneneinstrahlung
- In der Nähe von Wärme erzeugenden Geräten oder Vorrichtungen
- Trennwänden, hinter denen sich hinter dem Bedienfeld Wärme stauen kann
- Direkt über oder unter Lufteinlass- oder -auslassöffnungen
- Stellen Sie sicher, dass das Display für die Bedienung leicht zugänglich ist.

3.5. INSTALLATION DES RAUMTEMPERATURSENSORS

Obwohl das Display über einen integrierten Thermostat verfügt, verwenden Sie immer den mitgelieferten Raumtemperatursensor mit einem 5 Meter langen Kabel, da dieser genauere Messwerte der Kabinentemperatur liefert.

Schließen Sie den Temperatursensor an den A1-Steckplatz (weiß) der Leiterplatte an.

3.6. KONDENSATABLAUF

Das Gerät erzeugt im KÜHLMODUS Kondensat, das in der Auffangwanne des Geräts gesammelt wird. Der Installationsort der Marineklimaanlage muss so gewählt werden, dass ein ordnungsgemäßer Kondensatablauf jederzeit möglich ist.

Das in der Auffangwanne gesammelte Wasser muss über ein Abflussrohr in die Bilge des Bootes abgeleitet werden, idealerweise in der Nähe der automatischen Bilgenpumpe.

Wenn das Gerät an einem Ort installiert ist, an dem kein direkter Abfluss in die Bilge möglich ist, muss das Kondensat gesammelt und mit einer speziellen Ablaufpumpe abgepumpt werden.



WARNUNG!

Bei der Installation einer Ablaufpumpe darf deren Auslass nicht an die Ablaufleitung eines anderen Systems angeschlossen werden.



WARNUNG!

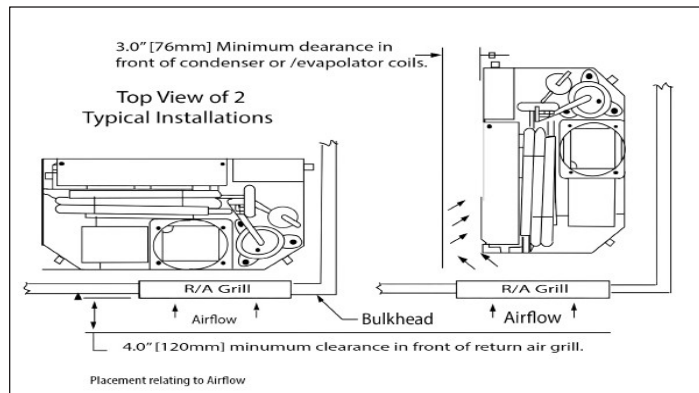
Leiten Sie das Abflussrohr nicht zu einem Teil des Bootes, das keinen Wasserzulauf hat. Die Methode der Kondensatableitung unterscheidet sich je nach Schiffstyp, daher ist die Ableitung des Abwassers aus dem Boot nicht Teil der Standardausstattung einer Marineklimaanlage.

TEIL 4. INSTALLATION DES LUFTKREISLAUFS

4.1. RÜCKLUFT

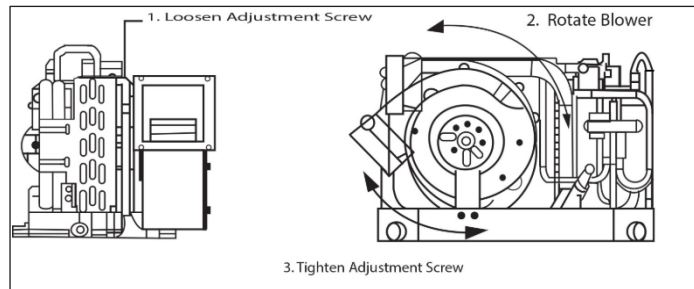
Während des Betriebs saugt das Klimagerät Raumluft über die Rückluftseite an, wo sie über die Verdampferwendel strömt und dann gekühlt (oder erwärmt) über die Zuluftseite wieder ausgestoßen wird. Das Volumen und die Qualität der Rückluft haben einen direkten Einfluss auf die Kühl-/Heizleistung und den sicheren Betrieb des Geräts.

Die Wahl der richtigen Größe für das Rückluftgitter ist von entscheidender Bedeutung. Ist das Gitter zu klein, kann der Ventilator nicht genügend Luft umwälzen, was zu einer Überkühlung und Vereisung des Verdampfers führen kann. Dies kann einen Ausfall der Kühlung, einen Fehlercode (z. B. Fehler 9) oder eine Überlastung des Kompressors zur Folge haben. Die für jeden Gerätetyp erforderliche Mindestgröße des Gitters muss immer in der Tabelle mit den technischen Daten überprüft werden.



4.2. DREHRICHTUNG DES GEBLÄSES

Stellen Sie den Ventilator vor der Installation (falls erforderlich) so ein, dass der Luftstrom möglichst direkt durch die Luftleitungen strömt. Die Auslassrichtung des Ventilators des Geräts kann horizontal oder vertikal eingestellt werden. Lösen Sie die Befestigungsschraube, um die Position des Luftauslasses anzupassen, und ziehen Sie die Befestigungsschraube wieder fest, nachdem Sie den Auslass in die optimale Position gebracht haben. Siehe Abbildung 3.



WARNUNG!

Eine unzureichende Luftzufuhr führt zu Fehlfunktionen oder sogar zum Ausfall des Geräts!

4.3. ZULUFTSYSTEM

Zuluft ist die gekühlte oder erwärmte Luft, die nach dem Durchströmen des Verdampfers in den Innenraum gelangt.

Zuluftgitter sollten immer so hoch wie möglich in der Kabine angebracht werden, da kalte Luft nach unten sinkt und warme Luft nach oben steigt. Achten Sie beim Einstellen der Richtung der Gitterlamellen darauf, dass die Luft nicht in Richtung des Rückluftgitters geleitet wird, da dies zu einem kurzen Luftkreislauf führen kann.

Der häufigste Fehler auf der Zuluftseite ist die Einschränkung des Luftstroms – beispielsweise durch zu kleine Gitter, geschlossene Lamellen oder zu enge Abzweigungen. In solchen Fällen „erstickt“ das Gerät im Wesentlichen, der Ventilator kann keine Luft durch das System drücken und das Gerät wird überlastet. Dies kann dazu führen, dass der Verdampfer im Kühlmodus einfriert (Fehler 9) oder der Kompressor im Heizmodus überhitzt (Fehler 4).

Der Zuluftkanal muss immer aus thermisch und akustisch isolierten Rohren bestehen, die für die Leistungskapazität des Geräts geeignet sind. Der Rohrdurchmesser darf niemals unter die Herstellerangaben reduziert werden – beispielsweise darf ein 150-mm-Auslass nicht auf 100 mm reduziert werden. Das System reagiert sehr empfindlich auf einen reduzierten Luftstrom: Selbst ein Verlust von 30–40 % kann zu Leistungsproblemen führen und Fehler auslösen

Codes.

Die Gesamtlänge der Kanäle sollte 4 Meter nicht überschreiten. Vermeiden Sie 90°- oder scharfe Biegungen, da diese den Luftstrom um bis zu 25 % reduzieren können.

Die Kanäle müssen fest und ohne Falten verlegt werden, damit sie später nicht durch Möbel oder Bauteile zusammengedrückt werden.



WARNUNG!

Der Luftauslass darf nicht in Richtung Lufteinlass gerichtet sein, da kurze Umwälzzyklen zu Leistungseinbußen führen können!

TEIL 5. MEERWASSERSYSTEM

Der Meerwasser-Kühlkreislauf ist für die Wärmeabfuhr aus dem Kondensator der ESC-Einheit verantwortlich, weshalb sein ordnungsgemäßer Betrieb unerlässlich ist. Jede Fehlfunktion oder unzureichende Wasserzufuhr kann zu einer Überhitzung des Kompressors, zum Auftreten von Fehlercodes (z. B. Fehler 6, Fehler 12) und sogar zum vollständigen Ausfall des Systems führen.

Bei der Konstruktion des Meerwassersystems ist es von entscheidender Bedeutung, einen ungehinderten, kontinuierlichen und luftfreien Wasserfluss sicherzustellen. Alle Komponenten entlang des Wasserwegs – Durchbruchverschraubung, Kugelventil, Sieb, Pumpe und Rohrleitungen – müssen präzise und in der richtigen Reihenfolge installiert werden. Eine falsche Reihenfolge oder Höhenunterschiede können zu Lufteinschlüssen, Vibrationen oder Saugproblemen führen.

5.1. MEERWASSERANSCHLUSS

Der Wassereinlass (Schaufel-Durchbruchverschraubung) muss im unteren Teil des Rumpfes positioniert werden, vorzugsweise in der Nähe des Kiels. Je tiefer er angebracht ist, desto kühler ist das Meerwasser, das das System ansaugen kann – was besonders in warmen Klimazonen wichtig ist. Das Kugelventil muss über eine kurze Strecke direkt mit dem Einlass verbunden sein, gefolgt vom Filter, dann der Pumpe und schließlich dem Einlass zum Kondensator der Klimaanlage.

5.2. MEERWASSERPUMPE UND FILTER

Die Umwälzpumpe (magnetisch angetriebene Pumpe) und der Seewasserfilter müssen immer unterhalb der Wasserlinie, mindestens 30–50 cm tiefer, installiert werden, damit das System durch Schwerkraft mit Wasser gefüllt werden kann. Dies gewährleistet einen luftfreien Pumpenbetrieb und eine zuverlässige Wasserzufuhr.



WARNUNG!

MBC Marine haftet nicht für Fehlfunktionen, die auf eine unsachgemäße Installation oder Bedienung der Meerwasserpumpe zurückzuführen sind.

Die Seewasserpumpe funktioniert nur dann ordnungsgemäß, wenn die Wasserleitung frei von Lufteinschlüssen ist, keine negativen Schleifen, hohen Punkte oder scharfen Biegungen aufweist und wenn die Schläuche kontinuierlich und gleichmäßig zum Kondensatoreinlass des Geräts ansteigen.

Das System muss vollständig dicht sein, und alle Komponenten auf der Saugseite (Durchbruchverschraubung, Sieb, Pumpe) müssen luftdicht sein.

Der Seewasserauslass muss über der Wasserlinie installiert werden, jedoch nicht mehr als 150 mm darüber. Befindet sich der Auslass zu nahe am Einlass, kann das System sein eigenes erwärmtes Wasser ansaugen, was die Kühlleistung erheblich verringert. Der Mindestabstand zwischen Seewassereinlass und -auslass muss daher 150 cm betragen.

5.3. MEERWASSER

Für das Wassersystem sollten nur spiralverstärkte, druckfeste Schläuche verwendet werden. Diese Schläuche dürfen beim Biegen nicht kollabieren und müssen ihren vollen inneren Durchflussschlauchdurchmesser beibehalten. Beschädigte, geknickte, zu lange oder falsch verlegte Schlauchabschnitte können zu einem reduzierten Wasserdurchfluss, Überhitzung, Überlastung des Kompressors oder Fehlercodes führen.

5.4. CHECKLISTE FÜR KORREKTES MEERWASSER

Das System gilt nur dann als ordnungsgemäß installiert, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Alle Anschlüsse und Gewinde sind mit geeigneten Dichtungsmaterialien in Marinequalität (z. B. Loctite 55 oder Sika 291i) abgedichtet.
- Das Kugelventil ist voll funktionsfähig und leicht zugänglich.
- Der Seewasserfilter ist an einer leicht zugänglichen Stelle installiert, sein transparentes Gehäuse ist intakt und nicht beschädigt.
- Die Saugseite ist vollständig luftdicht, und der Wasserschlauch steigt kontinuierlich an, sodass Luftblasen auf natürliche Weise entweichen können.
- Alle Metallteile, die mit Meerwasser in Kontakt kommen – einschließlich der Ansaugarmatur, der Pumpe und der Klimaanlagewanne – sind an das zentrale Verbindungssystem des Bootes angeschlossen.
- Das System umfasst eine eingebaute Zink- oder Aluminium-Opferanode zum galvanischen Schutz des Kondensators und der Pumpe.

- Bevor Sie das Meerwasser-System in Betrieb nehmen, überprüfen Sie stets, ob alle Anschlüsse dicht sind, das Sieb sauber ist und die Pumpe ausreichend Wasser zum Gerät fördert.

SICHERHEITSHINWEIS!



Betreiben Sie das System nicht ohne Wasserfilter! Der Betrieb des Systems ohne Filter führt zu einem Ausfall der Wasserpumpe und kann letztendlich zu einem vollständigen Ausfall des Systems führen.

Der Seewasserkreislauf muss bei einer Fehlfunktion oder Wartungsarbeiten abgeschaltet werden können. Das Versäumnis, ein Kugelventil zu installieren, gilt als Sicherheitsrisiko und kann lebensbedrohlich sein.

5.5. GALVANISCHE KORROSION UND SCHUTZ

Alle Metallteile, die mit Meerwasser in Berührung kommen – einschließlich Einlassarmatur, Pumpe und Klimaanlagewanne – müssen an das Erdungssystem des Bootes angeschlossen werden. Vor der Pumpe sollte eine Opferanode installiert werden, um das System vor Korrosion zu schützen.



WARNUNG! MBC Marine übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch Elektrolyse oder Korrosion verursacht werden, wenn keine Opferanode oder Erdungsschutz im System installiert ist.

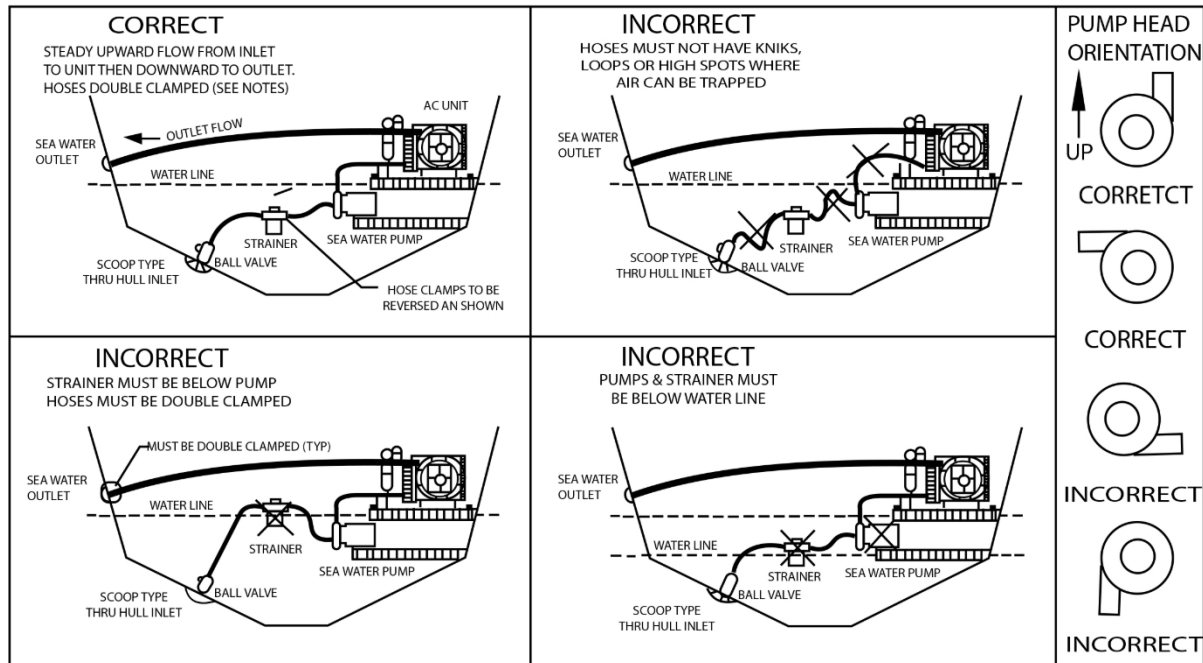


SICHERHEITSHINWEIS!

Wenn Sie nicht über ausreichende Kenntnisse für die Installation des Wassersystems des Geräts verfügen, wenden Sie sich an einen qualifizierten Bootstechniker. In Salzwasserumgebung

– bei längeren Stillstandszeiten – wird empfohlen, das Meerwasser aus dem System zu entfernen.

Befolgen Sie die nachstehenden Richtlinien, um das Wassersystem der Marineklimaanlage ordnungsgemäß zu installieren. Siehe Bilder unten:



TEIL 6. STROMVERSORGUNG

6.1. ELEKTRISCHE ANFORDERUNGEN FÜR EINEN SICHEREN BETRIEB

VSC-Geräte werden mit 1-phasiger 230-V-/50-Hz-Spannung betrieben. Die Stromaufnahme hängt vom Gerätetyp ab (siehe technische Daten), jedoch sind immer folgende Werte erforderlich:

Geeigneter Kabelquerschnitt (mindestens 3x1,5–2,5 mm², je nach Modell)

Ein eigener Leistungsschalter nur für das Gerät

Ein 30-mA-Fehlerstromschutzschalter (RCD) für die persönliche Sicherheit

Die Erdung des Systems ist obligatorisch. Der gelb-grüne Draht muss immer als Schutzerdung verwendet werden und darf niemals für andere Zwecke (z. B. als Neutralleiter) verwendet werden.



WARNUNG!

Unterdimensionierte Verkabelung oder lose Verbindungen können zu Überhitzung, Kontaktfehlern und Schäden Beschädigung der Steuerplatine oder des Kompressors führen.



WARNUNG!

Die Kabelenden müssen beim Anschluss an den Klemmenblock mit Aderendhülsen versehen werden.

6.2. CHECKLISTE FÜR DEN ELEKTRISCHEN ANSCHLUSS

- Die Stromversorgung beträgt 230 V / 50 Hz und ist stabil.
- Die Kabelquerschnitte sind angemessen.
- Der 230-V-Landstrom-Phasenleiter ist an Klemme L1 angeschlossen.
- Der Neutralleiter der 230-V-Landstromversorgung ist an Klemme L0 angeschlossen.
- Der 230-V-Phasenleiter der Pumpe ist an Klemme P1 angeschlossen.
- Der Neutralleiter der 230-V-Pumpe ist an Klemme L1 angeschlossen.
- Die Erdungsdrähte für Landstrom und Pumpe sind mit dem Erdungspunkt verbunden.
- Alle Anschlüsse sind fest und unbeschädigt.
- Die Erdung ist an der Klemmleiste sowohl für die Pumpe als auch für den Landstrom angeschlossen.
- Ein Leistungsschalter und ein FI-Schutzschalter (FI-Relais) sind installiert.
- Der Schaltkasten befindet sich in einem gut belüfteten Bereich.
- Das Display ist betriebsbereit und kommuniziert mit dem Controller.
- Der Temperatursensor ist angeschlossen (AI1).

E: ERDE – Aus Sicherheitsgründen obligatorisch.

7.2. DIP-Schalter-Einstellungen

DIP-Schalter werden verwendet, um wichtige Betriebsmodi des Geräts zu konfigurieren, wie z. B. Kühl-/Heizeinstellungen, Pumpenverhalten und Sensorlogik. Die richtige Schalterpositionierung ist für einen ordnungsgemäßen und sicheren Betrieb des Systems unerlässlich. Bitte beachten Sie die folgenden Beschreibungen, bevor Sie die Werkseinstellungen ändern.

Werkseitige Standardkonfiguration auf VSC:

SW1: AUS
SW2: EIN
SW3: EIN
SW4: AUS
SW5: AUS
SW6: AUS



Eine Änderung dieser Einstellungen ohne Fachwissen zu Fehlfunktionen oder Leistungseinbußen führen.

SW1 + SW2 – Auswahl des Betriebsmodus:

SW1 AUS + SW2 AUS – Kühl- und Heizmodus mit elektrischer Heizung
SW1 AUS + SW2 EIN – Nur Kühl- und Heizmodus
SW1 EIN + SW2 AUS – Kühlmodus mit elektrischer Heizung
SW1 EIN + SW2 EIN – Nur Kühlmodus

SW3 – Einschaltzustand nach Stromausfall:

1 – Stellt den letzten Betriebszustand wieder her (Speicher)
0 – Bleibt nach Stromausfall ausgeschaltet

SW4 – Sensorfunktionen:

EIN – Deaktiviert alle Verdampfer- und Kondensatorsensorfunktionen
AUS – Sensoren bleiben aktiv

SW5 – Betrieb der Seewasserpumpe:

EIN – Pumpe schaltet sich zusammen mit dem Kompressor ein/aus
AUS – Pumpe läuft nach dem Start kontinuierlich

SW6 – Lüftungsmodus:

EIN – Belüftungsmodus ist verfügbar
AUS – Kein Belüftungsmodus

TEIL 8 ANZEIGE

Das Bedienfeld der MBC-Schiffs-Klimaanlagen ist mit einem intuitiven Display ausgestattet, das Echtzeitinformationen zu verschiedenen Betriebsparametern des Systems anzeigt. Anhand der angezeigten Daten können Benutzer den Status und die Leistung des Systems leicht überwachen und gegebenenfalls schnell erforderliche Anpassungen vornehmen.

MBC Marine VSC-Geräte sind mit LCD-Display erhältlich.
Das Standarddisplay ist im Grundpaket enthalten. Nachfolgend sind die Funktionen des Displays aufgeführt.

8.1. ANZEIGEFUNKTIONEN UND EINSTELLUNGEN

Dieser Bildschirm ist die Standard-Bedienoberfläche der MBC Marine-Klimaanlage. Hier kann der Benutzer die Temperatur einstellen, den Betriebsmodus auswählen, die Lüftergeschwindigkeit anpassen und auf das Menü sowie die Alarmfunktionen zugreifen.

Durch Drücken der Temperaturtasten zeigt das Display die gewünschten Temperatureinstellungen an.



Das Gerät befindet sich im Schlafmodus.

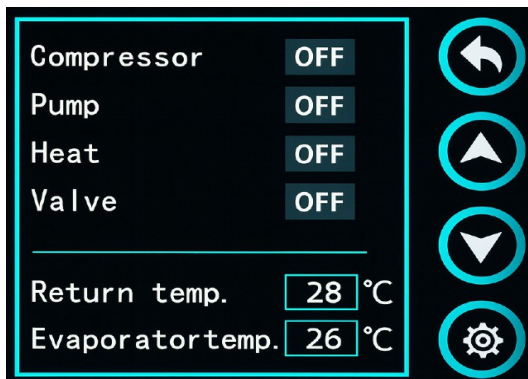
Tippen Sie auf den Bildschirm, um zur Hauptanzeige zu gelangen.

Dieser Bildschirm erscheint unmittelbar nach dem Einschalten des Geräts.

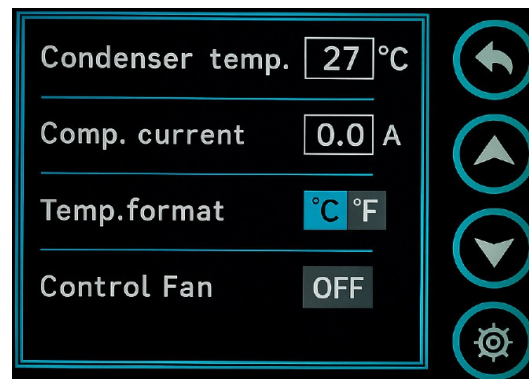


WARNUNG!

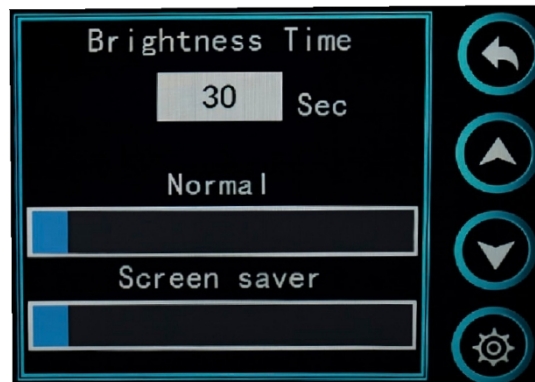
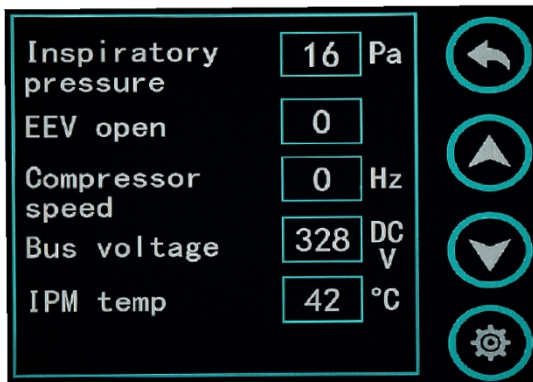
Warten Sie mindestens 10 Sekunden, bevor Sie zwischen den einzelnen Modi wechseln, da das im System zirkulierende Kühlmittel benötigt Zeit, um wieder das normale Druckvolumen zu erreichen.



PARAMETER	EXPLANATION
COMP-RESSOR	Zeigt den aktuellen Betriebsstatus des Kompressors an. AUS: Der Kompressor läuft nicht; es findet keine aktive Kühlung oder Heizung statt. EIN: Der Kompressor läuft und das Kältemittel zirkuliert im System.
PUMP	Zeigt den Status der Seewasserpumpe an. AUS: Kein Seewasserfluss – das System kann weder kühlen noch heizen. EIN: Seewasser zirkuliert.
HEIZEN	Diese Funktion gilt nur für Geräte, die mit einer elektrischen Heizung ausgestattet sind. Bei VSC-Modellen ist keine elektrische Heizung verfügbar.
VENTIL	Zeigt den Status des 3-Wege-Ventils an. AUS im Kühlmodus, EIN im Heizmodus.
RÜCKLAUF-TEMP.	Temperatur der aus dem Innenraum/Sensor zurückkehrenden Luft
Verdampfer-temperatur	Temperatur an der Verdampferwendel, ungefähr gleich der Lufttemperatur der Gebläseluft.

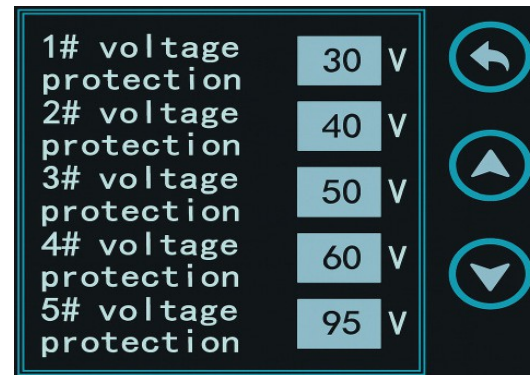
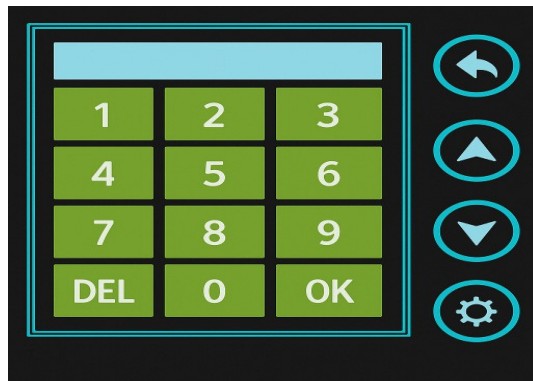


PARAMETER	ERKLÄRUNG
KONDENSATOR	Kondensatortemperatur: Temperatur des Kondensators
KOMP. STROM	Echtzeit-Kompressorstromaufnahme
TEMP. FORMAT.	Wählen Sie zwischen °C- und °F-Anzeige.
CONTROL FAN	Legt fest, ob der Lüfterbetrieb automatisch dem Kompressorstatus folgt. AUS: Der Lüfter läuft kontinuierlich, unabhängig davon, ob der Kompressor aktiv ist. EIN: Der Lüfter läuft nur, wenn der Kompressor in Betrieb ist – dies ermöglicht einen energieeffizienteren und leiseren Betrieb.



PARAMETER	ERKLÄRUNG
INSPIRATORISCHER DRUCK	Saugseitiger Druck Zeigt den Druck auf der Saugseite des Kompressors an.
EEV OFFEN	Status des elektronischen Expansionsventils Zeigt den Öffnungsgrad des EEV (elektronisches Expansionsventil) in Stufen oder Prozent an. Dieses Ventil regelt, wie viel Kältemittel in den Verdampfer fließt.
KOMPRESSOR DREHZAHL	Zeigt die aktuelle Betriebsdrehzahl des Kompressors in Hertz an.
BUSSPANNUNG	Zeigt den Gleichspannungswert innerhalb der Wechselrichter-Stromversorgung an.
IPM-TEMP	Zeigt die Temperatur des IPM (Intelligent Power Module) an, das Teil der Leistungselektronik des Wechselrichters ist.

PARAMETER	ERKLÄRUNG
HELLIGKEIT ZEIT	Legt fest, wie lange der Bildschirm nach der letzten Benutzerinteraktion auf voller Helligkeit bleibt.
NORMAL	Aktive Helligkeit Diese obere Leiste zeigt die Helligkeit an, wenn das Display aktiv ist (verwendet wird).
BILDSCHIRM SCHON ER	Aktiviert nach Ablauf der eingestellten Zeit einen Modus mit geringer Helligkeit, um die Lebensdauer des Bildschirms zu verlängern und den Stromverbrauch zu senken.



WICHTIGER HINWEIS:

Das PIN-geschützte Menü bietet Zugriff auf Feineinstellungen und erweiterte Konfigurationsoptionen des Geräts.

Wir empfehlen, dass nur qualifiziertes Personal Anpassungen an den Werkseinstellungen vornimmt, da unsachgemäße Änderungen die Systemleistung beeinträchtigen können.

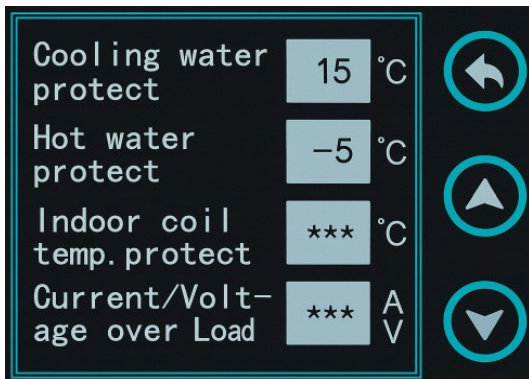
PARAMETER	ERLÄUTERUNG
Parameter- einstellungen	Der Bildschirm zeigt die Lüftergeschwindigkeitseinstellungen in 5 Stufen an. Jede Stufe kann individuell zwischen 20 V und 99 V eingestellt werden, entsprechend der Leistungsabgabe des Lüfters.
	Der Bildschirm zeigt die werkseitigen Standardeinstellungen an.



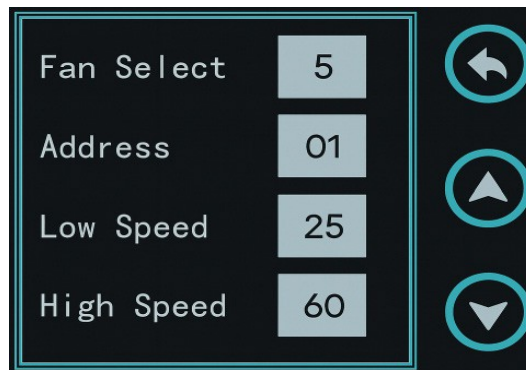
HINWEIS

In den folgenden Fällen kann es erforderlich sein, die werkseitigen Lüftergeschwindigkeitsstufen anzupassen:

- Um Luftstromgeräusche in kompakten oder ruhigen Kabinenräumen zu reduzieren
- Zur Verbesserung des Komforts in Bereichen mit besonderen Belüftungseigenschaften.



PARAMETER	ERKLÄRUNG
Kühlwasser rschutz	Diese Funktion definiert die untere Temperaturgrenze für die Meerwasser-Kühlung im Kühlmodus. Wenn die Temperatur des einströmenden Meerwassers unter den eingestellten Wert fällt, schaltet das Gerät den Kompressor automatisch ab, um ein Einfrieren oder eine übermäßige Kühlung zu verhindern.
Heißwasser schutz	Im Heizmodus definiert diese Einstellung die Mindesttemperatur des Meerwassers. Wenn das Meerwasser zu kalt wird, stoppt das System die Heizung, um den Kondensator vor dem Einfrieren oder Beschädigungen zu schützen.
Schutz der Innenraum- spule	Dieser Parameter ist bei VSC-Geräten nicht einstellbar.
Stromüberla- stung	Dieser Parameter ist bei VSC-Geräten nicht einstellbar.



PARAMETER	ERLÄUTERUNG
LÜFTERAU- SWAHL	Legt die Anzahl der für den Betrieb verfügbaren Lüfterdrehzahlstufen fest. Je nach Systemkonfiguration und Anforderungen kann eine 1-, 3- oder 5-stufige Lüftersteuerung ausgewählt werden.
ADRESSE	Dieser Parameter ist bei VSC-Geräten nicht einstellbar
NIEDRI- GE DREHZ- AHL	Legt die Niederspannung für den Kompressorbetrieb fest, definiert in Volt (DC). Dieser Wert bestimmt auch die Mindestfrequenz des Kompressors bei niedriger Last. . Einstellbarer Bereich: 10–35 V Standardwert: 25 V
HOHE DREHZAHL	Legt die maximale Kompressordrehzahl unter Volllast fest. Eine höhere Spannung erhöht die Kompressorfrequenz und ermöglicht so eine schnellere Kühlung oder Heizung – besonders nützlich unter extremen Bedingungen Einstellbarer Bereich: 40–85 V Standard: 60 V

8.2. WARNUNG ZU DEN KOMPRESSOR-DREHZAHL-EINSTELLUNGEN **TEIL 9. FEHLERSUCHE**



WICHTIGER HINWEIS

EINSTELLUNG DER KOMPRESSORDREHZAHL BEI NIEDRIGER DREHZAHL:

Wenn die Meerwasser-Temperatur zu niedrig ist, kann der Kompressor das Wasser im Kondensator während des Heizbetriebs einfrieren lassen, wodurch der Meerwasserfluss stoppt. Durch Verringern des Wertes für „Low Speed“ senkt das System die Betriebsdrehzahl des Kompressors.



WICHTIGER HINWEIS!

EINSTELLUNG DER KOMPRESSOR-HOCHGESCHWINDIGKEIT:

Es wird nicht empfohlen, den Hochgeschwindigkeitswert über einen längeren Zeitraum auf über 70 V einzustellen, da ein längerer Hochgeschwindigkeitsbetrieb mit der Zeit zu Schäden am Kompressor oder zu einem Systemausfall führen kann.

Die elektronische Steuerung des Geräts erkennt mögliche Fehler und kategorisiert sie wie folgt:

9.1 FEHLERCODES VERSTEHEN

Die MBC VSC-Geräte sind mit intelligenten Steuerungssystemen ausgestattet, die den Betrieb im Falle einer Störung automatisch abschalten und einen spezifischen Fehlercode auf dem Display anzeigen. Diese Fehlercodes helfen dabei, die Art der Störung zu identifizieren und führen den Benutzer zu einer schnellen Lösung.

Anhand der FEHLERCODETABELLE 1 und den entsprechenden detaillierten Erläuterungen kann der Benutzer oder Installateur die Ursache des Problems ermitteln und die entsprechenden Maßnahmen ergreifen, um den normalen Systembetrieb wiederherzustellen.

Einige Fehler sind vorübergehend, während andere möglicherweise professionelle Hilfe erfordern.

Bitte lesen Sie die Beschreibungen in der Tabelle sorgfältig durch und versuchen Sie Korrekturmaßnahmen nur, wenn Sie mit dem Verfahren vertraut sind.

9.2. FEHLERCODETABELLE 1

FEHLER CODE	FEHLERBESCHREIBUNGEN	PROBLEM	BEHEBUNG	LEBENS LAUF
1	Fehler des Rücklufftemperatursensors	Der Temperatursensor ist defekt	System ausschalten	Das Gerät startet automatisch neu
2	Fehler am Verdampfertemperatursensor	Der Temperatursensor ist defekt	Schalten Sie das System aus	Das Gerät startet automatisch neu
3	Fehler am Kondensatortemperatursensor	Der Temperatursensor ist defekt	Schalten Sie das System aus	Das Gerät startet automatisch neu
4	Überhitzungsschutz des Verdampfers	Der Kompressor stoppt aufgrund einer hohen Temperatur des Verdampfers im Heizmodus	Der Kompressor schaltet sich aus	Nach Behebung des Problems startet das System automatisch neu
5	Fehlfunktion aufgrund von Kühlmittelleckage	Bruch der Gasleitung	Schalten Sie das System aus	Verwenden Sie das System nicht, wenden Sie sich an einen Techniker
6	Fehlermeldung von der Hauptplatine (basierend auf blinkendem roten Licht)	All diese Fehlfunktionen sind elektrische Probleme am Wechsellichtmodul.	Überprüfen Sie das Blinken der LED auf der Leiterplatte	Überprüfen Sie, ob die roten Lichter blinken
8	Hochdruckschutz	Hochdruckschutz für Kältemittel	Der Kompressor schaltet sich aus	Überprüfen Sie den Kühlwasserfluss Überprüfen Sie die Luftdurchflussmenge Überprüfen Sie das Gas im Gerät
9	Verdampfertemperaturschutz	Der Verdampfer vereist	Der Kompressor schaltet sich aus	Nach dem Abtauen startet der Kompressor automatisch wieder
10	Meerwasser-Temperaturschutz	Hohe Wassertemperatur im Kühlmodus Niedrige Wassertemperatur im Heizmodus Modus*	Der Kompressor schaltet sich aus	Kühlwasserfluss erhöhen Verwenden Sie das Gerät nicht bei einer Wassertemperatur von 7 °C unter 7 °C
11	Niedruckschutz	Der Kälte-Druck fällt unter einen bestimmten Schwellenwert.	Der Kompressor schaltet sich aus.	Überprüfen Sie den Kühlwasserfluss. Überprüfen Sie die Luftdurchflussmenge. Überprüfen Sie das Gas im Gerät.
12	Fehler am Rückgas-Temperatursensor	Der Temperatursensor ist defekt, nicht angeschlossen, oder kommuniziert nicht.	Schalten Sie das System aus	Überprüfen Sie den Anschluss und die Verkabelung des Sensors. Stellen Sie sicher, dass er ordnungsgemäß am Kupferrohr befestigt ist. Ersetzen Sie den Sensor, wenn eine Fehlfunktion vermutet wird.
13	IPM-Übertemperaturschutz	Das IPM-Modul ist überhitzt.	Schalten Sie das System aus	Überprüfen Sie die Belüftung, reinigen Sie die Komponenten und stellen Sie einen ordnungsgemäßen Luftstrom sicher.
14	Kommunikationsfehler zwischen Treiber und Hauptplatine	Die Datenverbindung zwischen dem Treiber und der Hauptplatine ist unterbrochen.	Schalten Sie das System aus	Überprüfen Sie die Anschlüsse und die Abschirmung des Kommunikationskabels und stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung stabil ist. Ersetzen Sie gegebenenfalls die Hauptplatine.
15	Kommunikationsfehler zwischen Display und Hauptplatine	Das System fährt herunter, startet jedoch automatisch neu, sobald die Kommunikation wiederhergestellt ist.	Schalten Sie das System aus.	Überprüfen Sie alle Kabelverbindungen und die Unversehrtheit der Verkabelung Überprüfen Sie die Stabilität der Stromversorgung. Ersetzen Sie das LAN-Kabel. Ersetzen Sie gegebenenfalls das Display oder die Hauptplatine.

9.3. FEHLER 1 – Fehler beim Raumtemperatursensor

Der Fehler „Weißer Stecker + weißer Steckplatz“ hängt mit einem Problem zusammen, bei dem das an den weißen Stecker und den weißen Steckplatz angeschlossene Raumtemperatursensorkabel nicht richtig angeschlossen oder defekt ist. Diese Unterbrechung löst eine Fehlermeldung auf dem Display aus.

Schritte zur Fehlerbehebung:

- Überprüfen Sie die Verbindung zwischen dem weißen Stecker und dem weißen Steckplatz:
- Stellen Sie sicher, dass die Verbindung sicher und stabil ist.
- Überprüfen Sie die Kabel auf Beschädigungen oder Unterbrechungen.
- Wenn das Kabel beschädigt oder der Sensor defekt ist:
- Ersetzen Sie den Sensor durch einen neuen, kompatiblen Raumtemperatursensor.

9.4. FEHLER 2 – Fehler am Verdampfertemperatursensor

Der Fehler „Blauer Stecker + blauer Steckplatz“ weist auf ein Problem mit dem Verdampfertemperatursensor hin, der an den blauen Stecker und den blauen Steckplatz angeschlossen ist. Dieser Sensor ist für die Messung der Verdampfertemperatur zuständig.

Häufigste Ursachen:

- Unterbrochenes Kabel: Wenn das Kabel getrennt ist, erkennt das System einen unendlichen OHM-Wert, was auf eine Fehlfunktion hinweist.
- Falsche Verbindung: Der Sensor ist nicht richtig mit der Hauptplatine (Printed Circuit Board) verbunden.

Schritte zur Fehlerbehebung:

- Überprüfen Sie die Verkabelung auf Beschädigungen oder Unterbrechungen.
- Stellen Sie sicher, dass der Stecker fest mit der Leiterplatte verbunden ist.
- Austausch des Sensors:
- Wenn das Kabel beschädigt oder der Sensor defekt ist, ersetzen Sie den Sensor durch einen neuen.
- Stellen Sie sicher, dass der neue Sensor mit dem System kompatibel ist.

9.5. FEHLER 3 – Fehler am Kondensatortemperatursensor

Der Fehler „Schwarzer Stecker + schwarzer Steckplatz“ weist auf eine Fehlfunktion des Kondensatortemperatursensors hin, der für die Messung der Kondensatortemperatur zuständig ist. Dieser Sensor befindet sich an der Unterseite des Kondensators.

Häufigste Ursachen:

- Defekter Draht: Wenn der Draht getrennt ist, erkennt das System einen unendlichen OHM-Wert, was zu falschen Messwerten führt.
- Falsche Verbindung: Der Sensor ist nicht richtig mit der Hauptplatine (Printed Circuit Board) verbunden, sodass das System die Temperatur nicht erfassen kann.
- Schritte zur Fehlerbehebung:
- Überprüfen Sie, ob der schwarze Stecker fest und korrekt mit dem schwarzen Steckplatz verbunden ist.
- Überprüfen Sie die Kabel auf Brüche oder Beschädigungen.

Austausch des Sensors:

Wenn das Kabel gebrochen ist oder der Sensor nicht richtig funktioniert, ersetzen Sie ihn durch einen kompatiblen Sensor.

9.6. FEHLER 4 – Überhitzungsschutz des Verdampfers

FEHLER 4 tritt im HEIZMODUS auf, wenn die Verdampfertemperatur den Standardwert von 70 °C (oder einen vom Benutzer definierten Grenzwert zwischen 50 und 70 °C) erreicht. Um eine Überhitzung zu verhindern, schaltet sich das System automatisch ab.

Häufigste Ursachen:

- Der Kompressor startet automatisch neu, sobald der Verdampfer abgekühlt ist.
- Wenn dieser Fehler nur einmal alle 20 bis 30 Minuten auftritt, wird er nicht als kritisch angesehen.

Empfohlene Maßnahmen:

- Überprüfen Sie das Luftsystem (Ansaug-/Zuluftgitter und Luftkanäle) auf korrekte Dimensionierung und ungehinderten Luftstrom.
- Stellen Sie sicher, dass die Länge der Luftkanäle 4 Meter nicht überschreitet.
- Vermeiden Sie zu kleine Zuluftgitter, da diese den Luftstrom einschränken und zu einer übermäßigen Wärmeentwicklung am Verdampfer führen.
- Befolgen Sie die Richtlinien zum Luftstrom im Installationshandbuch.

Lösung:

- Überprüfen Sie die Luftkanäle und passen Sie die Gitter oder Kanäle nach Bedarf an. Ein ordnungsgemäßer Luftstrom gewährleistet eine effektive Wärmeableitung vom Verdampfer.

9.7. FEHLER 5 – Fehlfunktion aufgrund eines Kältemittellecks

FEHLER 5 wird angezeigt, wenn aufgrund eines Kältemittellecks im System ein Druckabfall auftritt.

Symptome und Diagnose:

- Druckabfall im System festgestellt.
- Öl in der Auffangwanne (typischerweise bei starkem Druckverlust).

Lösung:

- Für die Fehlersuche und Reparaturen ist ein qualifizierter Techniker erforderlich.
- Druckprüfung mit Stickstoff: Bei einem erheblichen Leck hilft der austretende Stickstoff dabei, die genaue Stelle des Lecks zu lokalisieren.

Leckageerkennung:

- Wenn das Leck mit bloßem Auge nicht sichtbar ist, verwenden Sie ein Lecksuchgerät, während das System mit Stickstoff unter Druck gesetzt ist, um das Problem zu identifizieren.

Reparaturverfahren:

- Das Leck muss durch Löten (Hartlöten) des Lochs abgedichtet werden, um die Integrität des Systems wiederherzustellen.

Wiederherstellung des Systems:

- Wiederholen Sie die Stickstoffdruckprüfung, um die Reparatur zu bestätigen.
- Saugen Sie das System ab, um Feuchtigkeit und Luft zu entfernen.
- Das System mit der vorgeschriebenen Art und Menge an Kältemittel wieder auffüllen.

Verschmutzter oder verstopfter Kondensator

- Wenn der Kondensator mit Salzablagerungen, Algen oder Schmutz bedeckt ist, wird die Wasserzirkulation behindert, was eine effektive Wärmeableitung verhindert und zu Überhitzung führt.

Übermäßige Belastung oder mangelhafte Installation

- Der Kompressor kann aufgrund folgender Ursachen überhitzen:
- Falsche Systemeinstellungen.
- Unterdimensionierte Komponenten.
- Extreme äußere Bedingungen (z. B. übermäßig hohe Umgebungstemperatur).

Fehlerbehebung und Lösungen:

- Kältemitteldruckprüfung:
- Messen Sie den Kältemitteldruck des Systems. Ist dieser zu niedrig, führen Sie eine Stickstoffdruckprüfung und eine Leckageprüfung durch.
- Nachdem Sie Lecks identifiziert und repariert haben, füllen Sie das System mit der richtigen Art und Menge an Kältemittel wieder auf.

•

Überprüfung des Wasserflusses:

- Vergewissern Sie sich, dass die Wasserpumpe ordnungsgemäß funktioniert, und überprüfen Sie das System auf Verstopfungen oder Leckagen.
- Überprüfen Sie den Meerwasserfilter und den Wärmetauscher und stellen Sie sicher, dass sie sauber und frei von Verstopfungen sind.

Reduzierung der Systembelastung:

- Überprüfen Sie die Installation, um sicherzustellen, dass das System nicht überlastet ist.
- Überprüfen Sie, ob die Betriebsbedingungen innerhalb des für das Gerät zulässigen Bereichs liegen.

9.8. FEHLER 6 – Kommunikationsfehler: Weitere Diagnose erforderlich

Wenn der Fehlercode 6 auf dem Display angezeigt wird, weist dies auf einen Kommunikationsfehler zwischen der Hauptsteuerung und dem Wechselrichtermodul hin. Die Zahl „6“ allein gibt jedoch keinen Aufschluss über die genaue Ursache des Fehlers.

Im Inneren des Schaltschranks verfügt die Steuerplatine des Geräts über eine rote LED-Anzeige.

Im Standby-Modus blinkt die LED im Muster 1 Sekunde ein/1 Sekunde aus und zeigt damit an, dass sich das System im Standby-Modus befindet. Während des normalen Kompressorbetriebs leuchtet die LED kontinuierlich.

Wenn ein Fehler auftritt, blinkt die LED im Muster 0,5 Sekunden ein/0,5 Sekunden aus, wiederholt entsprechend der Fehlercodenummer.

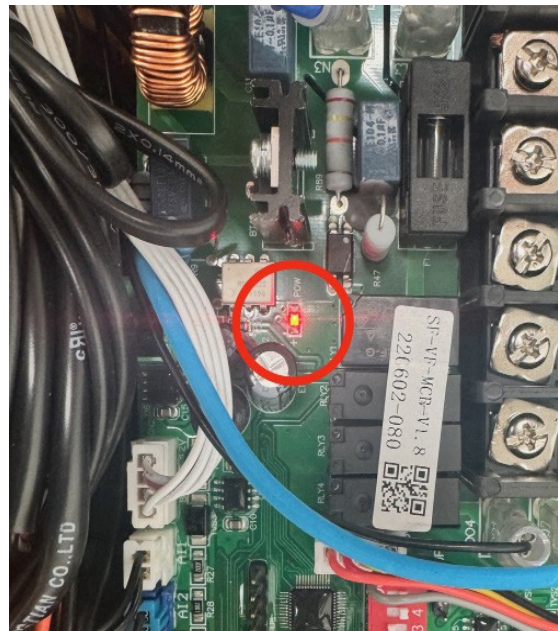
- Beispielsweise bedeuten 9 Blinksignale den Fehlercode 9, der für „Überstromabschaltung des Eingangsstroms“ steht. -

Nach dem Blinken folgt eine Pause von 3 Sekunden, dann wiederholt sich der Zyklus, bis der Fehler behoben ist.

Um das Problem genau zu diagnostizieren, zählen Sie die Anzahl der LED-Blinkzeichen und vergleichen Sie diese mit der Fehler-Tabelle des Wechselrichters.

Dieser Querverweis hilft bei der Ermittlung der Ursache und stellt sicher, dass die richtigen Maßnahmen zur Fehlerbehebung ergriffen werden.

Sie müssen die Anzahl der Blinksignale mit der detaillierten Fehler-Tabelle in der Tabelle vergleichen.



FEHLER CODE	FEHLER BESCHREIBUNG	PROBLEM	BEHANDLUNG	Wiederaufnahme
1	IPM-Schutz	Der IPM des Wechselrichters wurde aufgrund eines kritischen internen Fehlers abgeschaltet.	System ausschalten	Wird automatisch wieder aufgenommen, nachdem die Temperatur gesunken ist und das System zurückgesetzt wurde.
2	Phasenstrom-/Überstromschutz	Wechselrichter aufgrund von Kompressorüberstrom abgeschaltet	System ausschalten	Verkabelung, Kühlung und Spannung überprüfen; Neustart verzögern; Kompressor bei Bedarf warten
3	Kompressor läuft nicht rund oder startet nicht	Der Kompressor startet nicht oder bleibt kurz nach dem Start stehen.	System ausschalten	Nach dem Zurücksetzen und sobald sich die Startbedingungen stabilisiert haben.
4	Fehler bei der Phasenstrommessung	Der Wechselrichter kann den Phasenstrom des Kompressors nicht genau lesen.	System ausschalten	Überprüfen Sie den Stromsensor und die Signalverkabelung auf Beschädigungen und Störungen; ersetzen Sie gegebenenfalls den Sensor oder den Wechselrichter.
5	Überlastschutz	Die Leistungsaufnahme hat die sichere Grenze des Wechselrichtersmoduls überschritten.	Schalten Sie das System aus.	Lassen Sie das System abkühlen; überprüfen Sie die Meerwasser-Kühlung, die Kältemittelzufüllung, die Stromversorgung, die Belüftung und die Kabelgröße.
6	Kommunikationsfehler mit dem oberen Controller	Verbindung zwischen Hauptsteuerplatine unterbrochen	System ausschalten	Kommunikationskabel und -anschlüsse überprüfen und reinigen; auf Korrosion, EMI oder Fehler der Steuerplatine untersuchen.
7	Bus-Unterspannung	Die Gleichstrom-Bussspannung ist unter den Mindestbetriebswert gefallen.	Schalten Sie das System aus.	Überprüfen Sie die Eingangsspannung unter Last; überprüfen Sie die Wechselstromverkabelung, die Anschlüsse und die Kabelquerschnitte; stellen Sie eine stabile Landstrom- oder Generatorstromversorgung sicher.
8	Abschaltung wegen Überspannung im Bus	Die Gleichstrom-Bussspannung hat den maximalen Sicherheitsgrenzwert überschritten.	Schalten Sie das System aus.	Überprüfen Sie den Wechselstromeingang auf Überspannungen; überprüfen Sie die Generator-/Wechselrichterregelung; überprüfen Sie die internen Komponenten; vermeiden Sie das Umschalten der Stromquellen, während das Gerät in Betrieb ist.
9	Abschaltung bei Überstrom am Eingangstrom	Übermäßige Stromaufnahme an den Wechselstrom-Eingangsschlüssen.	Schalten Sie das System aus	Eingangsspannung, Kabelquerschnitt und Meerwasser-Kühlung überprüfen; auf Kompressorfehler oder Kurzschlüsse untersuchen; Anlauf- und Betriebsstrom messen
11	Fehler bei der Eingangsspannungsgablastung	Wechselrichter kann die Wechselstrom-Eingangsspannung nicht korrekt lesen	Schalten Sie das System aus. Was Sie tun sollten:	Überprüfen Sie die Wechselstrom-Eingangverkabelung und -Anschlüsse; überprüfen Sie die Spannung; überprüfen Sie den Messkreis; stellen Sie sicher, dass das Signal sauber ist und keine EMI- oder Erdungsprobleme vorliegen
12	Eingangsspannung Unterspannungsschutz	Die Wechselstrom-Eingangsspannung ist unter den sicheren Betriebsgrenzwert gefallen.	Schalten Sie das System aus	Spannung an den Anschlüssen prüfen; Stabilität der Landstrom-/Generatorversorgung überprüfen.
13	OHV-Sensorausfall	Der Temperatursensor des Wechselrichters ist defekt oder nicht angeschlossen.	Schalten Sie das System aus	Schalten Sie das System aus, überprüfen Sie die Verkabelung und den Stecker des Sensors, suchen Sie nach Korrosion oder mechanischen Beschädigungen und ersetzen Sie gegebenenfalls den Sensor oder die Leiterplatte.
14	OHV-Fehler	Überhitzungsschutzsensor wird nicht erkannt oder sendet ungenügendes Signal.	System ausschalten	Überprüfen Sie den Sensoranschluss und die Verkabelung;überprüfen Sie auf Beschädigungen, Oxidation oder lose Kontakte;überprüfen Sie den Luftstrom und die Kühlung;ersetzen Sie gegebenenfalls den Sensor oder die Leiterplatte.
15	IPM-Übertemperaturschutz-Abschaltung	Das Leistungsmodule des Wechselrichters hat maximale Sicherheitstemperatur überschritten.	Schalten Sie das System aus	Herunterfahren und Abkühlen lassen; Belüftung des Schaltschranks, Lüfterbetrieb und Seewasserkühlung überprüfen; IPM und thermische Hardware überprüfen, wenn das Problem weiterhin besteht.
16	EEPROM-Fehler	Der Speicher des Wechselrichters ist beschädigt oder unlesbar.	Schalten Sie das System aus.	System aus- und wieder einschalten; wenn der Fehler erneut auftritt, auf Feuchtigkeit oder Beschädigungen der Platine prüfen; Kundendienst kontaktieren, um die Steuerplatine auszutauschen oder das EEPROM neu zu programmieren.

FEHLER 6 – 1 BLINKEN = IPM-Schutz

Das Intelligent Power Module (IPM) des Wechselrichters hat einen internen Fehler erkannt und sich zum Schutz des Systems abgeschaltet. Dieser Schutz wird durch Überstrom, Übertemperatur oder einen Hardwarefehler innerhalb des Leistungsmoduls ausgelöst. Dies ist einer der kritischsten Fehler und sollte nicht ignoriert werden.

Mögliche Ursachen:

- Überhitzung aufgrund schlechter Belüftung – Wenn das elektrische Gehäuse in einem engen Raum ohne Luftzirkulation installiert ist, kann der interne Lüfter das IPM nicht ausreichend kühlen.
- Defekter oder blockierter Lüfter – Ein defekter Lüfter oder Staubansammlungen verringern den Luftstrom und die Kühlleistung.
- Ausfall der Meerwasser-Kühlung – Ein verstopfter Filter, ein Pumpenausfall oder eine Luftblase im Kondensatorkreislauf führen zu einer Überhitzung des Kompressors, wodurch die Belastung des IPM erhöht wird.
- Übermäßiger Stromverbrauch – Verursacht durch zu wenig Kältemittel, eine Fehlfunktion des Kompressors oder den Betrieb unter Niederspannung.
- Niedrige oder instabile Wechselstromversorgungsspannung – Das System gleicht die niedrige Spannung durch eine Erhöhung des Stroms aus, wodurch das IPM überlastet wird.
- Alternder oder defekter Kompressor – Interner Verschleiß verursacht einen höheren Widerstand und eine höhere thermische Belastung.
- Interner Wechselrichterfehler – Ein beschädigtes oder defektes IPM-Modul, ein Sensor oder ein PCB-Fehler kann einen falschen Schutz auslösen.

Was Sie tun sollten:

- Schalten Sie das Gerät vollständig aus und warten Sie 10 Minuten, bis es vollständig abgekühlt ist.
- Überprüfen Sie die Installation des Schaltschranks – Stellen Sie sicher, dass er sich in einem belüfteten Bereich befindet, idealerweise im Rückluftstrom des Verdampfers, jedoch ohne Behinderung des Luftstroms.
- Überprüfen Sie die Funktion des Kühlgebläses im Inneren des Kastens und entfernen Sie Staub und Schmutz.
- Überprüfen Sie das Meerwasser-Kühlsystem – Stellen Sie einen ordnungsgemäßen Durchfluss sicher, reinigen Sie den Filter, überprüfen Sie die Pumpenfunktion und vergewissern Sie sich, dass Wasser aus dem Auslass austritt.
- Messen Sie die Eingangsspannung unter Last – sie sollte zwischen 220 und 240 V liegen. Vermeiden Sie den Betrieb, wenn die Spannung unter 210 V fällt.
- Achten Sie auf das Verhalten des Kompressors – Wenn er schwer läuft, übermäßig vibriert oder nicht leicht anspringt, ist er möglicherweise überlastet oder defekt.
- Lassen Sie einen Techniker die Kältemittelfüllung überprüfen und auf Undichtigkeiten oder niedrigen Druck untersuchen.
- Wenn der Fehler weiterhin besteht, ist möglicherweise das IPM-Modul beschädigt und muss von einem Fachmann gewartet oder ausgetauscht werden.

Tipp:

Dieser Fehler tritt häufig nach einer unsachgemäßen Installation oder bei Überlastung auf. Achten Sie stets auf ausreichende Belüftung, Meerwasserzirkulation und eine stabile Stromversorgung, um Abschaltungen des IPM-Schutzes zu vermeiden.

FEHLER 6 – 2 BLINKEN – Phasenstromüberstrom

Der Wechselrichter hat einen übermäßigen Strom in einer oder mehreren Motorphasen des DC-Kompressors festgestellt und das System abgeschaltet, um Schäden zu vermeiden. Dies ist eine Sicherheitsreaktion auf abnormale Belastung, eingeschränkte Kühlung oder elektrische Fehler.

Mögliche Ursachen:

- Überlastung oder Blockierung des Kompressors – Ein mechanisch blockierter oder intern beschädigter Kompressor kann während des Betriebs übermäßigen Strom verbrauchen.
- Unzureichende Meerwasser-Kühlung – Ein verstopfter Filter, eine schwache Pumpe oder ein verschmutzter Kondensator schränken die Wärmeabgabe ein, wodurch Druck und Strom ansteigen.
- Niedrige Kältemittelfüllung – Führt zu abnormalen Saug-/Druckdrücken, wodurch der Kompressor stärker arbeiten muss.
- Niedrige oder instabile Wechselstrom-Eingangsspannung – Beeinträchtigt die Gleichstrom-Ausgangsstabilität des Wechselrichters und erhöht den Phasenstromverbrauch.
- Verkabelungsprobleme – Lose, zu dünne oder korrodierte Kabel erhöhen den Widerstand und lösen den Überstromschutz aus.
- Häufige Neustarts (kurze Zyklen) – Eine unzureichende Verzögerung zwischen Stopp und Start kann zu einer Überlastung der Kompressorwicklungen führen.
- Fehlerhafte Inverter-Erkennung – In seltenen Fällen kann der Stromsensor auf der Inverterplatine falsche Messwerte liefern.

Was Sie tun sollten:

- Fahren Sie das System herunter und führen Sie einen vollständigen Reset durch.
- Überprüfen Sie die Verkabelung und Anschlüsse des Kompressors – ziehen Sie sie gegebenenfalls fest und reinigen Sie sie.
- Überprüfen Sie den Meerwasserfluss – reinigen Sie den Filter, überprüfen Sie die Pumpenfunktion und stellen Sie sicher, dass das Wasser ungehindert abfließen kann.
- Messen Sie die Wechselspannung unter Last – sie sollte zwischen 220 und 240 V liegen.
- Beobachten Sie den Start des Kompressors – Verzögerungen oder Vibrationen können auf interne mechanische Fehler hinweisen.
- Warten Sie zwischen den Neustarts mindestens 2–3 Minuten, damit sich der Druck ausgleichen kann.
- Lassen Sie die Kältemittelfüllung und die Systemleistung von einem Techniker überprüfen.
- Wenn der Fehler weiterhin besteht, muss der Kompressor oder die Inverter-Leiterplatte möglicherweise gewartet oder ausgetauscht werden.

Tipp:

Überstromfehler in Gleichstrom-Wechselrichtersystemen stehen häufig im Zusammenhang mit unzureichender Kühlung oder einer instabilen Stromversorgung. Überprüfen Sie immer die Wärmeabfuhr und die elektrischen Anschlüsse, bevor Sie wichtige Komponenten austauschen.

Fehler bei der Phasenstromabtastung

FEHLER 6 – 3 BLINKEN – Kompressorstillstand oder Startfehler

Mögliche Ursachen:

- Mechanischer Defekt im Kompressor – Ein festsitzender Kolben, ein beschädigtes Lager oder eine interne Blockade verhindern die Drehung des Rotors.
- Instabile oder niedrige Eingangsspannung – Wenn die Landstromspannung während des Starts unter 200–210 V fällt, kann der Wechselrichter nicht genügend Drehmoment liefern.
- Falsche Installation oder vertauschte Verkabelung – Eine fehlerhafte Verkabelung kann dazu führen, dass der Kompressor keine korrekten Phasensignale empfängt.
- Übermäßiger Systemdruck – Ein zu schneller Neustart kann zu hohem Druck im System führen, wodurch der Kompressor schwerer zu starten ist (Kurzyklen).
- Fehlerhafte Wechselrichterleistung – Der Wechselrichter liefert möglicherweise aufgrund interner Fehler oder defekter IGBTs keine korrekten Ansteuersignale.
- Zu wenig Kältemittel – In seltenen Fällen können eine schlechte Schmierung oder abnormale Druckbedingungen zu einem Startfehler führen.

Was Sie tun sollten:

- Schalten Sie das System aus und warten Sie mindestens 5–10 Minuten, damit sich der Druck ausgleichen kann.
- Überprüfen Sie die Eingangsspannung an den Wechselstromklemmen während des Startvorgangs – stellen Sie sicher, dass sie stabil über 210 V liegt.
- Überprüfen Sie die Verkabelung zum Kompressor – achten Sie auf lose, korrodierte oder überhitzte Verbindungen.
- Überprüfen Sie, ob die Meerwasser-Kühlung ordnungsgemäß funktioniert (Pumpe, Durchfluss, Filter).
- Stellen Sie sicher, dass eine Startverzögerung konfiguriert ist – vermeiden Sie einen Neustart innerhalb von 2–3 Minuten nach dem Herunterfahren.
- Wenn der Kompressor brummt, aber nicht läuft oder schnell abschaltet, liegt möglicherweise ein interner Schaden vor.
- Lassen Sie die Wechselrichterplatine und die Kompressorwicklungen von einem qualifizierten Techniker überprüfen.

Tipp:

Probleme beim Start des Kompressors hängen oft mit Problemen bei der Stromversorgung, kurzen Zyklen oder mechanischen Fehlern zusammen.

Überprüfen Sie immer die elektrische Stabilität und die ordnungsgemäße Kühlung, bevor Sie einen Kompressorausfall vermuten.

FEHLER 6 – 4 BLINKEN S-Phase Strommessfehler

Der Wechselrichter kann den Strom, der durch eine oder mehrere Phasen des Kompressors fließt, nicht genau messen. Dieser Fehler wird in der Regel durch eine Fehlfunktion im Strommesskreis verursacht und führt zu einer sofortigen Abschaltung des Systems, um Schäden zu vermeiden.

Mögliche Ursachen:

- Defekter Stromsensor (z. B. Stromwandler oder Hall-Effekt-Sensor) auf der Wechselrichterplatine.
- Lose oder korrodierte Sensoranschlüsse aufgrund von Vibrationen oder Feuchtigkeit.
- Beschädigte Signalleitungen (durchtrennt, oxidiert oder getrennt).
- Störungen oder elektrisches Rauschen auf den Signalleitungen.
- Ausfall des Analog-Digital-Wandlers (ADC) oder des Mikrocontroller-Eingangs des Wechselrichters.
- Echte Überstrombedingungen, die die Sensorbegrenzungen überschreiten (selten, aber möglich).

Was Sie tun sollten:

- Schalten Sie das System vollständig aus und starten Sie es nach 10 Minuten neu.
- Überprüfen Sie die Verkabelung und die Anschlüsse zwischen dem Sensor und der Wechselrichterplatine.
- Stellen Sie sicher, dass alle Anschlüsse fest sitzen, sauber und frei von Korrosion sind.
- Wenn der Fehler weiterhin besteht, muss der Sensor oder die Wechselrichterplatine möglicherweise von einem Fachmann geprüft oder ausgetauscht werden.

FEHLER 6 – 5 BLINKEN – Überlastschutz

Der Wechselrichter hat sich abgeschaltet, weil die vom System aufgenommene Leistung die Sicherheitsgrenzen des internen Leistungsmoduls (IPM) überschritten hat. Dies ist ein Schutzmechanismus, um thermische oder elektrische Schäden zu verhindern.

Mögliche Ursachen:

- Übermäßiger Stromverbrauch des Kompressors aufgrund eingeschränkter Meerwasser-Kühlung (z. B. verstopfter Wärmetauscher, defekte Pumpe oder Luftblase im Kreislauf).
- Geringe Kältemittelfüllung, die zu einem schlechten Wärmeaustausch führt, wodurch die Arbeitslast des Kompressors und der Strombedarf steigen.
- Zu kurze oder zu lange Stromkabel, die zu Spannungsabfall und höherem Stromverbrauch führen.
- Instabile oder niedrige Landstromspannung (z. B. unter 210 V), wodurch der Strombedarf des Wechselrichters steigt.
- Schlechte Belüftung im Schaltschrank, was zu einer Überhitzung im Inneren und einer Verringerung der Wechselrichterleistung führt.
- Längerer Betrieb unter hoher thermischer Belastung, z. B. in tropischem Klima oder während langer Kühlzyklen.

Was Sie tun sollten:

- Schalten Sie das System aus und lassen Sie es 10 bis 15 Minuten abkühlen.
- Überprüfen Sie das Meerwasser-Kühlsystem: Kontrollieren Sie den Filter, die Pumpe und den Wasserfluss.
- Überprüfen Sie, ob die Versorgungsspannung unter Last zwischen 220 und 240 V liegt.
- Stellen Sie sicher, dass der Schaltschrank in einem belüfteten Bereich installiert ist und der interne Lüfter funktioniert.
- Lassen Sie einen Techniker den Kältemitteldruck und die Stromaufnahme des Kompressors überprüfen.
- Stellen Sie sicher, dass zwischen der Stromquelle und dem Gerät Kabel mit dem richtigen Querschnitt verwendet werden.

Tipp:

Verwenden Sie bei der Inbetriebnahme ein Voltmeter und ein Amperemeter in der Nähe des Geräts. Die Protokollierung der Echtzeit-Spannungs- und Stromwerte unter Last kann dabei helfen, Überlastungsereignisse schnell zu diagnostizieren, insbesondere in abgelegenen Yachthäfen mit instabiler Stromversorgung.

FEHLER 6 – 6 BLINKEN – Verlust der Kommunikation mit der Hauptplatine

Der Wechselrichter hat die Kommunikation mit dem oberen Controller oder der Hauptplatine (in der Regel die Logik-/Steuerplatine, die das gesamte Klimatisierungssystem verwaltet) verloren. Dies unterbricht den koordinierten Betrieb und zwingt den Wechselrichter aus Sicherheitsgründen zum Abschalten.

Mögliche Ursachen:

- Getrenntes oder loses Kommunikationskabel (in der Regel ein Signalkabel oder eine serielle Datenleitung).
- Korrodierte oder oxidierte Steckverbinder, insbesondere in maritimen Umgebungen.
- Elektrische Störungen oder fehlerhafte Abschirmung im Kommunikationskabel.
- Fehlfunktion der Steuerplatine – der Hauptcontroller sendet/empfängt möglicherweise keine Signale korrekt.
- Software-Inkompatibilität oder Firmware-Fehler – Inkompatible oder veraltete Firmware-Versionen können die ordnungsgemäße Kommunikation beeinträchtigen.
- Spannungsabfall auf der Kommunikationsversorgungsleitung, der zu Datenverlust führt.

Was Sie tun sollten:

- Schalten Sie das gesamte System aus und überprüfen Sie alle Datenkabel und Steckverbinder.
- Reinigen und sichern Sie alle Anschlüsse, die mit der Kommunikationsverkabelung in Verbindung stehen.
- Überprüfen Sie die Stecker auf sichtbare Schäden, Salzkorrosion oder verbogene Stifte.
- Wenn verfügbar, aktualisieren oder flashen Sie die Firmware der Steuerplatine neu.
- Stellen Sie sicher, dass die Kabelverläufe von Wechselstromleitungen ferngehalten werden, um EMI (elektromagnetische Interferenzen) zu reduzieren.
- Ersetzen Sie beschädigte Kommunikationsleitungen bei Bedarf.

Tipp:

Verwenden Sie für Kommunikationsleitungen (LAN-Kabel) abgeschirmte Twisted-Pair-Kabel und erden Sie die Abschirmung ordnungsgemäß, um Datenrauschen zu reduzieren, insbesondere auf Booten mit Wechselrichtern, Ladegeräten oder Funkgeräten, die Störungen verursachen können.

FEHLER 6 – 7 BLINKEN – Abschaltung wegen Unterspannung (VDC unter sicheren Wert gefallen)

Der Wechselrichter hat sich abgeschaltet, weil die Gleichstrom-Bussspannung (VDC) unter den minimalen sicheren Betriebswert gefallen ist. Diese Spannung versorgt den Kompressormotor mit Strom. Ist sie zu niedrig, kann der Wechselrichter nicht zuverlässig arbeiten und muss sich abschalten, um die internen Komponenten zu schützen.

Mögliche Ursachen:

- Niedrige Eingangswechselspannung (z. B. < 200 V aus Landstrom), wodurch der DC-Bus nicht ausreichend geladen wird.
- Spannungsabfall über lange oder zu kleine Stromkabel vom Leistungsschalter oder Landstromanschluss.
- Lose oder korrodierte Anschlüsse, die zusätzlichen Widerstand im Stromkreis verursachen.
- Schwache oder instabile Generator-/Landstromquelle, die nicht genügend Strom liefern kann.
- Plötzliche hohe Belastung der Wechselstromversorgung, wodurch die Eingangsspannung kurzzeitig sinkt.

Was Sie tun sollten:

- Überprüfen Sie die Netz- oder Generator-Spannung, während das Gerät in Betrieb ist. Stellen Sie sicher, dass sie zwischen 220 und 240 V liegt.
- Verwenden Sie ein Multimeter, um die Spannung am Eingang des Geräts zu überwachen und mögliche Spannungsabfälle zu erkennen.
- Überprüfen und ziehen Sie alle elektrischen Anschlüsse im Versorgungskreis fest.
- Stellen Sie sicher, dass Kabelgröße und -länge den Spezifikationen von MBC Marine entsprechen (für 230-V-Geräte).
- Wenn Sie ein Verlängerungskabel verwenden, stellen Sie sicher, dass es für den Einsatz auf See geeignet und entsprechend ausgelegt ist.

Tipp:

Installieren Sie ein Spannungsüberwachungsrelais am Stromeingang, um einen Betrieb unter Unterspannungsbedingungen zu verhindern. Dies schützt sowohl den Wechselrichter als auch den Kompressor vor dem Betrieb in instabilen Stromumgebungen.

FEHLER 6 – 8 BLINKEN – Abschaltung wegen Überspannung im Bus

Der Wechselrichter wurde abgeschaltet, weil die interne Gleichstrom-Busspannung (VDC) ihren maximalen Sicherheitsgrenzwert überschritten hat. Dieser Zustand ist gefährlich für die Leistungselektronik des Wechselrichters und muss vermieden werden, um Schäden zu verhindern.

Mögliche Ursachen:

- Plötzlicher Spannungsanstieg aus dem Landstromnetz oder Generator.
- Falsch dimensionierter oder fehlerhafter Spannungsregler/Wechselrichter im Stromversorgungssystem.
- Abrupte Trennung der Kompressorlast bei noch aktivem Wechselrichter, was zu einem Spannungsrückprall (Gegen-EMK) führt.
- Interne Wechselrichterfehlfunktion, z. B. ausgefallene Snubber-Schaltungen oder Fehler beim Laden des Kondensators.
- Verwendung von unregelmäßigen oder inkompatiblen externen Stromquellen (z. B. instabile Wechselrichter oder falsch eingestellte Stromversorgungen).

Was Sie tun sollten:

- Schalten Sie das Gerät aus und warten Sie mindestens 10 Minuten, bevor Sie es neu starten.
- Überprüfen Sie die Spannung an den Eingangsanschlüssen – sie sollte konstant zwischen 220 und 240 V liegen.
- Wenn ein Generator oder Wechselrichter verwendet wird, vergewissern Sie sich, dass dieser über eine ordnungsgemäße Spannungsregelung verfügt.
- Vermeiden Sie es, während des Betriebs des Geräts zwischen Stromquellen (z. B. Landstrom/Generator) umzuschalten.
- Wenn das Problem erneut auftritt, ist möglicherweise eine interne Komponente des Wechselrichters (z. B. Kondensator, Gleichrichter) defekt und muss von einem Fachmann repariert werden.

Tipp:

Erwägen Sie die Installation eines Überspannungsschutzes oder Spannungsstabilisators am Wechselstrom-Eingang, um das System vor plötzlichen Spannungsspitzen aus dem Netz oder Generator zu schützen.

FEHLER 6 – 9 BLINKEN – Eingangsstrom-Überstromabschaltung Übermäßiger Wechselstrom-Eingangsstrom erkannt

Das System hat einen übermäßigen Stromverbrauch an den Wechselstrom-Eingangsanschlüssen festgestellt und sich abgeschaltet, um den Wechselrichter und die Stromversorgungskomponenten zu schützen. Dies ist eine wichtige Sicherheitsmaßnahme, um Überhitzung oder elektrische Schäden zu vermeiden.

Mögliche Ursachen:

- Stark zu niedrige Eingangsspannung (z. B. <200 V): Das Gerät gleicht dies durch einen höheren Stromverbrauch aus, was zu einer Überlastung führt.
- Zu kleine oder zu lange Wechselstromkabel, die einen Spannungsabfall und einen erhöhten Strom an der Quelle verursachen.
- Elektrischer Kurzschluss oder Erdschluss in der Verkabelung oder den Komponenten.
- Kompressorfehlfunktion: Ein blockierter Rotor oder ein interner mechanischer Fehler verursacht einen hohen Anlauf- oder Betriebsstrom.
- Schlechte Meerwasser-Kühlung – führt zu hohem Kondensatordruck und erhöhtem Stromverbrauch des Kompressors.
- Instabile Land- oder Generatorstromversorgung: Unregulierte Quellen können unregelmäßigen Strom liefern.
- Überlastetes System, das über längere Zeiträume bei extremer Hitze betrieben wird.

Was Sie tun sollten:

- Schalten Sie das System vollständig aus und lassen Sie es abkühlen.
- Überprüfen Sie die Landstrom-/Generatorspannung und vergewissern Sie sich, dass sie stabil ist (idealerweise 220–240 V).
- Überprüfen Sie die Größe und Länge des Wechselstrom-Eingangskabels. Ersetzen Sie es durch ein größeres, wenn es zu klein ist.
- Sorgen Sie für eine ordnungsgemäße Seewasserkühlung: Reinigen Sie den Filter, überprüfen Sie den Pumpenbetrieb und den Durchfluss.
- Überwachen Sie den Betrieb des Kompressors: Ein lautes oder verzögertes Anlaufen kann auf einen mechanischen Fehler hinweisen.
- Messen Sie mit einer Zangenmesszange die Stromaufnahme beim Start und während des Betriebs.

Tipp:

Verwenden Sie für Schiffsinstallationen immer Wechselstromkabel mit der richtigen Größe. Erhöhen Sie bei langen Kabelwegen den Kabeldurchmesser, um Spannungsabfall und Stromüberlastung zu vermeiden.

FEHLER 6 – 11 BLINKT – Fehler bei der Eingangsspannungsmessung Wechselspannungserkennung fehlgeschlagen

Der Wechselrichter hat einen Fehler im Wechselstrom-Spannungsmesskreis festgestellt. Obwohl die Gleichstrom-Bussspannung (VDC) vorhanden ist und innerhalb des normalen Bereichs liegt, kann das System die Wechselstrom-Eingangsspannung (VAC) nicht erkennen oder messen. Dies deutet nicht auf ein Problem mit der Stromversorgung selbst hin, sondern darauf, dass der Wechselrichter die Eingangsspannung nicht richtig liest oder interpretiert.

Mögliche Ursachen:

- Ausfall des Wechselspannungsmesskreises – Der Spannungsteiler, der Optokoppler oder der ADC (Analog-Digital-Wandler) auf der Steuerplatine funktionieren möglicherweise nicht richtig.
- Lose oder korrodierte Wechselstrom-Eingangsanschlüsse – Einer der Eingangsdrähte ist möglicherweise schlecht angeschlossen, was trotz physischer Verbindung zu einer intermittierenden oder fehlenden Spannungserkennung führt.
- Eingangsspannung zu niedrig, um registriert zu werden – Wenn die Landstromversorgung weniger als ~170 V liefert, erkennt das System diese möglicherweise nicht als gültige Eingabe.
- Fehlfunktion der Steuerplatine – Der Mikrocontroller kann das Wechselspannungssignal möglicherweise nicht interpretieren, selbst wenn es vorhanden ist.
- Elektrische Störungen oder Erdungsprobleme – Hochfrequente Störgeräusche, schlechte Erdung oder elektromagnetische Interferenzen können den Spannungsmesskreis stören.

Was Sie tun sollten:

- Schalten Sie das Gerät vollständig aus, warten Sie 5–10 Minuten und starten Sie es dann neu, um vorübergehende Fehler zu beheben.
- Überprüfen Sie die Wechselstromanschlüsse:
- Stellen Sie sicher, dass die Anschlüsse fest sitzen und nicht oxidiert sind.
- Vergewissern Sie sich, dass sowohl die Phase (L) als auch der Neutraleiter (N) ordnungsgemäß angeschlossen sind.
- Messen Sie die tatsächliche Spannung am Eingang des Geräts:
- Stellen Sie sicher, dass sie zwischen 220 und 240 V liegt.
- Wenn sie unter 170 V liegt, versuchen Sie, zu einer anderen Landstromsteckdose oder einem anderen Generator zu wechseln.
- Überprüfen Sie die Erdung und elektrische Störquellen – Eine schlechte Erdung oder Störungen durch nahegelegene Hochstromkabel können die Messung verfälschen.
- Überprüfen Sie die internen Anschlüsse auf der Steuerplatine, insbesondere dort, wo sich die Wechselspannungsmesskomponenten befinden.
- Testen Sie das Gerät nach Möglichkeit an einer anderen bekanntermaßen funktionierenden Stromquelle, um Probleme mit der Stromversorgung auszuschließen.

Tipp:

Dieser Fehler weist häufig auf ein Überwachungs- oder Messproblem hin und nicht auf einen tatsächlichen Stromausfall. Wenn das Problem auch nach allen externen Überprüfungen weiterhin besteht, muss die Steuerplatine des Wechselrichters oder deren Spannungsmessschaltung möglicherweise von einem Fachmann überprüft oder ausgetauscht werden.

FEHLER 6 – 12 BLINKEN – Unterspannungsschutz für Eingangsspannung – Wechselstrom-Eingangsspannung zu niedrig

Der Wechselrichter hat sich abgeschaltet, weil die Eingangsspannung unter den minimalen Betriebsschwellenwert gefallen ist. Dies ist eine Schutzfunktion, die Schäden am System durch den Betrieb unter instabilen oder schwachen Spannungsbedingungen verhindert, die zu Überstrom oder Überhitzung führen können.

Mögliche Ursachen:

- Niedrige Landstromversorgungsspannung – Einige Landstromanschlüsse in Yachthäfen können überlastet oder unterdimensioniert sein, was dazu führt, dass die Eingangsspannung unter 200 V oder sogar unter 180 V fällt.
- Zu kurzes oder zu langes Wechselstromkabel – Ein Spannungsabfall über einen langen oder dünnen Draht kann die effektive Spannung reduzieren, die das Gerät erreicht.
- Vorübergehende Spannungsabfälle oder Instabilität – Kurze Spannungsschwankungen können zu einer Unterspannungserkennung führen, selbst wenn die durchschnittliche Spannung akzeptabel erscheint.
- Lose Anschlüsse – Schlechter Kontakt an den Wechselstromanschlüssen erhöht den Widerstand und verringert die Spannung unter Last.
- Schwacher oder schlecht gewarteter Generator – Bei Verwendung eines Generators kann es vorkommen, dass unter Kompressorlast keine stabile Ausgangsspannung von 230 V aufrechterhalten wird.

Was Sie tun sollten:

- Schalten Sie das System vollständig aus und warten Sie eine kurze Zeit, bis es zurückgesetzt ist.
- Messen Sie die Eingangsspannung direkt an den Anschlüssen des Geräts mit einem Multimeter:
- Akzeptabler Bereich: 220 V–240 V.
- Bei Werten unter 210 V kann das System diesen Fehler beim Start oder unter Last auslösen.
- Überprüfen Sie die Spezifikationen des Wechselstromkabels:
- Stellen Sie sicher, dass der Querschnitt für die Stromaufnahme und Länge geeignet ist (z. B. $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ oder größer für längere Leitungen).
- Überprüfen Sie alle Anschlussschrauben und Stecker auf festen Sitz und Anzeichen von Korrosion oder Verfärbung.
- Probieren Sie eine andere Landstromsteckdose oder einen anderen Generator aus, falls verfügbar.
- Wenn die Unterspannung weiterhin besteht, verwenden Sie einen Spannungsstabilisator oder einen Trenntransformator, um eine konstante 230-V-Versorgung aufrechtzuerhalten.

Tipp:

Eine anhaltende Unterspannung kann zu einer übermäßigen Stromaufnahme führen, was zu Überhitzung, Ausfall des Kompressorstarts oder IPM-Schutzfehlern führen kann. Die Qualität der Eingangsspannung ist für einen zuverlässigen Betrieb in maritimen Umgebungen von entscheidender Bedeutung, insbesondere während der Hochsaison im Sommer in überfüllten Yachthäfen.

FEHLER 6 – 13 BLINKEN – Übertemperaturschutz (Kühlkörper/IPM-Überhitzungsabschaltung)

Der Wechselrichter hat sich abgeschaltet, weil der interne Kühlkörper (in der Regel dort, wo das Intelligent Power Module – IPM – montiert ist) die sichere Betriebstemperaturgrenze überschritten hat. Diese Schutzfunktion verhindert thermische Schäden an der Leistungselektronik und wird ausgelöst, wenn das Kühlsystem die Wärme nicht ausreichend abführen kann.

Mögliche Ursachen:

- Schlechte Belüftung um den Schaltschrank herum – Ein geschlossener oder begrenzter Einbauraum verhindert die Wärmeableitung.
- Defekter oder blockierter interner Lüfter – Staub, Korrosion oder ein Ausfall des Lüfters verringern den Luftstrom und führen zu Überhitzung.
- Unzureichende Meerwasser-Kühlung – Verschmutzter Wärmetauscher, verstopfter Filter, Luftpumpe oder defekte Pumpe erhöhen die Kompressorlast und die Wärmeabgabe.
- Hohe Umgebungstemperaturen – Längerer Betrieb in heißen Klimazonen führt zu einem Anstieg der Innentemperatur.
- Dauerhafte hohe Belastung – Lange Kühlzyklen unter tropischen Bedingungen oder bei überhöhter Nachfrage erhöhen die IPM-Temperatur.
- Der Sensor funktioniert ordnungsgemäß, erkennt jedoch eine tatsächliche Überhitzung – Es handelt sich nicht um einen Sensorfehler, sondern um einen realen thermischen Zustand.

Was Sie tun sollten:

- Schalten Sie das Gerät vollständig aus und lassen Sie es 10 bis 15 Minuten abkühlen.
- Stellen Sie sicher, dass der Schaltschrank in einem belüfteten Raum installiert ist, vorzugsweise im Luftstrom der Rückluft.
- Überprüfen Sie den internen Lüfter: Vergewissern Sie sich, dass er ordnungsgemäß funktioniert, und entfernen Sie Staub und Schmutz.
- Überprüfen Sie die Kühlleistung des Meerwassers: Reinigen Sie den Filter, stellen Sie sicher, dass die Pumpe angesaugt hat und Wasser aus dem Auslass austritt.
- Reduzieren Sie die thermische Belastung, wo immer dies möglich ist (z. B. durch Verkürzung der Arbeitszyklen oder Verbesserung der Kabinenisolierung).
- Überprüfen Sie den Kompressor auf mechanische Fehler, die zu übermäßiger Hitzeentwicklung führen könnten.
- Wenn das Problem erneut auftritt, kann es sein, dass das IPM aufgrund von verschlechterter Wärmeleitpaste, einer fehlerhaften Kalibrierung des Sensors oder einer fortgeschrittenen Alterung der Komponenten überhitzt.

Tipps:

Dieser Schutz wird häufig aufgrund von Installations- oder Kühlmängeln ausgelöst, nicht aufgrund eines Komponentenausfalls. Überprüfen Sie immer zuerst die Belüftung und den Seewasserfluss, bevor Sie einen elektronischen Fehler vermuten. Die Installation eines Temperaturloggers im Schaltschrank kann dabei helfen, die Wärmeentwicklung im Laufe der Zeit zu überwachen.

FEHLER 6 – 14 BLINKEN – OHB-Sensorausfall (Temperatursensorf Fehler)

Der Wechselrichter hat einen Fehler am Überhitzungsschutzsensor (OHB) festgestellt – der Komponente, die für die Überwachung der Innentemperatur des Wechselrichters oder seines Kühlkörpers zuständig ist. Im Gegensatz zu Fehler 13, der eine tatsächliche Überhitzung anzeigt, signalisiert dieser Fehler, dass der Sensor selbst fehlerhaft ist oder keine gültigen Temperaturdaten mehr an den Wechselrichter sendet.

Mögliche Ursachen:

- Der Temperatursensor ist verschoben, beschädigt oder oxidiert.
- Probleme mit der Verkabelung oder den Anschlüssen zwischen dem Sensor und der Leiterplatte des Wechselrichters.
- Kurzschluss oder Unterbrechung in der Verkabelung des Sensors.
- Die Steuerplatine (PCB) kann den OHB-Sensor aufgrund interner Fehler, wie z. B. einem ausgefallenen ADC-Eingang, nicht lesen.
- In seltenen Fällen liegt ein Herstellungsfehler oder eine falsche Sensorkalibrierung vor.

Was Sie tun sollten:

- Schalten Sie das Gerät aus und warten Sie 5–10 Minuten, bevor Sie es neu starten.
- Überprüfen Sie, ob der Temperatursensor fest angeschlossen und frei von Korrosion ist.
- Überprüfen Sie die Verkabelung des Sensors auf mechanische Beschädigungen oder Isolationsfehler aufgrund von Salzkristallen oder Vibrationen.
- Stellen Sie sicher, dass der Lüfter funktioniert und dass der Luftstrom im Schaltschrank nicht behindert wird.
- Wenn der Fehler weiterhin besteht, muss möglicherweise der Sensor oder die gesamte Steuerplatine ausgetauscht werden.

FEHLER 6 – 15 BLINKEN – IPM-Übertemperaturschutzabschaltung

Was Sie tun sollten:

Das Intelligent Power Module (IPM) des Wechselrichters hat seine maximal zulässige Betriebstemperatur überschritten. Um dauerhafte Schäden zu vermeiden, leitet das System eine sofortige Abschaltung ein. Dies ist ein kritischer Wärmeschutzmechanismus, der darauf hinweist, dass die Kühlung der elektrischen Einheit unter den aktuellen Bedingungen unzureichend ist.

Mögliche Ursachen:

- Schlechte Belüftung des Schaltschranks – Wenn der Schaltschrank in einem engen oder stickigen Raum installiert ist, kann die interne Wärme selbst bei laufendem Lüfter nicht abgeführt werden.
 - Verstopfte oder defekte interne Lüfter – Wenn der Wechselrichterlüfter nicht richtig funktioniert oder die Lüftungsöffnungen verstopft sind (durch Staub, Schmutz oder Korrosion), wird der Luftstrom reduziert und die Temperatur steigt an.
 - Hohe Umgebungstemperatur im Maschinenraum – Insbesondere in kleinen Motorräumen ohne Zwangsbelüftung.
 - Schlechte Seewasserkühlleistung – Wenn der Kondensator die Wärme nicht richtig abführt (aufgrund von Verstopfungen im Filter, Luftblasen, Pumpenausfall oder Verschmutzungen), steigt die Belastung des Kompressors und der IPM erwärmt sich.
 - Anhaltend hohe Kompressorauslastung – Heißes Wetter, schlecht isolierte Kabinen oder zu kleine Geräte führen dazu, dass der Kompressor mit hohen Arbeitszyklen läuft, wodurch die Wärmeentwicklung zunimmt.
 - Alterung der Wärmeleitpaste oder Verschleiß der internen Hardware – Mit der Zeit kann sich die thermische Verbindung zwischen dem IPM und dem Kühlkörper verschlechtern, wodurch die Kühlleistung sinkt.
- Fahren Sie das System vollständig herunter und lassen Sie es mindestens 10 bis 15 Minuten abkühlen.
 - Stellen Sie sicher, dass der Schaltschrank in einem belüfteten Raum montiert ist, idealerweise im Rückluftkanal in der Nähe des Verdampfers, ohne diesen jedoch zu blockieren.
 - Überprüfen Sie, ob der Wechselrichterlüfter funktionsfähig ist und die Luftkanäle frei sind.
 - Überprüfen Sie den Seewasserkreislauf: Reinigen Sie den Filter, überprüfen Sie die Pumpenfunktion und kontrollieren Sie, ob ein starker Wasserfluss durch den Kondensator vorhanden ist.
 - Messen Sie die Eingangsspannung, um sicherzustellen, dass sie zwischen 220 und 240 V liegt. Eine niedrige Spannung erhöht die Strom- und Wärmebelastung.
 - Wenn der Fehler auch unter normalen Bedingungen wiederholt auftritt, ist möglicherweise die thermische Hardware des Wechselrichters (Sensor, Lüfter, IPM) beschädigt und sollte von einem Techniker überprüft werden.

Tipp:

Sorgen Sie während der Installation immer für einen kühlen Luftstrom zum Wechselrichtergehäuse. Selbst mit einem internen Lüfter ist der IPM auf Umgebungsbelüftung angewiesen, um sichere Betriebstemperaturen aufrechtzuerhalten.

FEHLER 6 – 16 BLINKEN – EEPROM-Fehler

Der integrierte EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) des Wechselrichters meldet eine Fehlfunktion. Dieser nichtflüchtige Speicher speichert Systemeinstellungen, Kalibrierungsdaten und wichtige Betriebsparameter. Wenn er unlesbar oder beschädigt ist, kann der Wechselrichter möglicherweise nicht mehr sicher betrieben werden und schaltet sich ab, um weitere Probleme zu vermeiden.

Mögliche Ursachen:

- Stromstoß oder Spannungsspitze beim Start oder bei Anschluss an eine instabile Landstromversorgung oder einen unregelmäßigen Generator.
- Physischer Ausfall des EEPROM-Chips – interner Defekt oder Verschlechterung der Speicherzellen im Laufe der Zeit.
- Fehlfunktion der Steuerplatine – die Kommunikation zwischen dem Hauptmikrocontroller und dem EEPROM ist gestört.
- Korrosion, Salzeinwirkung oder Feuchtigkeit auf der Leiterplatte, insbesondere in feuchten Meeresumgebungen.
- Unsachgemäße Erdung oder elektrostatische Entladung – insbesondere während der Wartung oder Installation.

Was Sie tun sollten:

Schalten Sie das gesamte System vollständig aus (einschließlich des Leistungsschalters), warten Sie mindestens 1–2 Minuten und schalten Sie es dann wieder ein.

Dadurch werden alle vorübergehenden Probleme beim Datenzugriff behoben. Wenn der Fehler unmittelbar nach dem Neustart erneut auftritt:

Die Steuerplatine (obere Platine) oder die gesamte Wechselrichter-Leiterplatte muss möglicherweise ausgetauscht werden.

Wenden Sie sich an den technischen Support oder einen qualifizierten Marine-HLK-Techniker.

Überprüfen Sie den Installationsbereich auf Anzeichen von Feuchtigkeitseintritt, Korrosion oder Salzverschmutzung.

Überprüfen Sie die Stabilität der Landstromversorgung – erwägen Sie die Verwendung eines Spannungsreglers oder Überspannungsschutzes, um zukünftige Schäden am EEPROM zu vermeiden.

Fragen Sie nach Möglichkeit beim Lieferanten nach, ob für Ihr Gerät ein Firmware-Reset oder ein Re-Flashing-Verfahren verfügbar ist.

Hinweis:

Dies ist einer der schwerwiegendsten Fehler im System. Da er sich auf die gespeicherte Konfiguration und den Systemspeicher auswirkt, kann er nicht vom Benutzer behoben werden. Anhaltende EEPROM-Fehler erfordern eine professionelle Diagnose und eine Reparatur oder einen Austausch auf Board-Ebene.

9.9 - FEHLER 8 – Fehler aufgrund hoher Gastemperatur

FEHLER 8 tritt aufgrund von hohem Gasdruck und hoher Gastemperatur auf und weist auf eine Störung im Kondensationsprozess hin. Infolgedessen steigt der Kältemitteldruck auf ein kritisches Niveau an, was zu einer Überlastung des Kompressors und einer Sicherheitsabschaltung führt.

Mögliche Ursachen:

- Probleme mit dem Meerwasserfluss: Wenn der Meerwasserfluss abnimmt oder stoppt, kann der Kondensator die Wärme nicht richtig abführen. Dies führt zu einer unzureichenden Kondensation des Kältemittels und einem erhöhten Meerwasserfluss.

Mögliche Ursachen für Probleme mit dem Seewasserfluss:

- Fehlfunktion oder Luftansammlung in der Seewasserpumpe.
- Verstopfte Meerwasserfilter.
- Verstopfte Wasserzufuhr oder Rohrleitungssystem.

Unzureichende Luftzirkulation:

- Wenn der Ventilator keinen ausreichenden Luftstrom erzeugen kann, kann der Wärmetauscher die Wärme nicht effektiv abführen, was zu einem übermäßigen Kältemitteldruck führt.

Mögliche Ursachen für unzureichende Luftzirkulation:

- Zu lange Luftkanäle (>4 m)
- Ein erhöhter Luftstromwiderstand führt zu Druckabfällen und einer verminderten Effizienz.
- Zu kleine Ansaug- und Auslassgitter – Wenn die Gitter zu klein sind, kann der Ventilator nicht genügend Luft zirkulieren lassen, was zu einer Überhitzung des Kondensators führt.

Defekter Hochdrucksensor

- Hochdrucksensor In seltenen Fällen kann der Hochdrucksensor
- Sensor ausfallen und einen Fehlalarm auslösen.

Testen des Sensors:

- Kurzschlussstest: Schließen Sie die beiden Sensorkabel vorübergehend kurz – wenn das System neu startet, ist der Sensor defekt.
- Mechanisches Kleben: Klopfen Sie vorsichtig mit einem Schraubendrehergriff auf den Sensor, um zu sehen, ob er sich zurücksetzt.

WARNUNG! Das Kurzschließen des Sensors dient nur zu Testzwecken! Der Betrieb des Systems ohne funktionierenden Drucksensor wird nicht empfohlen.



9.10 - FEHLER 9 - Verdampfertemperaturschutz: ABTAUEN

FEHLER 9 zeigt den Beginn der Vereisung des Verdampfers an. Um Schäden zu vermeiden, aktiviert das System automatisch den Abtauvorgang und stoppt vorübergehend den Kompressor. Sobald der Abtauvorgang abgeschlossen ist, startet das System innerhalb weniger Minuten neu.

Mögliche Ursachen:

- Kalte Meerwasser-Temperatur:
- Wenn das Meerwasser noch kalt ist (kaum Sommer (13-16 °C)), aber die Innentemperatur des Bootes hoch ist, kann es zu Eisbildung am Verdampfer kommen. Dieses Phänomen verschwindet im Sommer, wenn die Meerwasser-Temperaturen und die Luftfeuchtigkeit steigen.
- Niedriger Kältemittelstand: Wenn das Problem auch unter heißen Sommerbedingungen weiterhin besteht, ist wahrscheinlich ein Kältemittelleck oder eine unzureichende Kältemittelfüllung die Ursache.
- Unzureichender Luftstrom: Eine niedrige Lüftergeschwindigkeit, unzureichende Ansaugluft oder ein eingeschränkter Luftstrom verhindern eine ordnungsgemäße Wärmeableitung vom Verdampfer und führen zu Vereisung.

Zu kleine Zuluftgitter:

- Wenn die Gitter am Ende des Luftkanalsystems zu klein sind, kann die kalte Luft nicht effizient entweichen, was zu Frostbildung auf der Oberfläche des Verdampfers führt.
- Zu kleine Zuluftgitter: Wenn die Gitter am Ende des Luftkanalsystems zu klein sind, kann die kalte Luft nicht effizient entweichen, was zu Frostbildung auf der Oberfläche des Verdampfers führt.

Was Sie tun sollten:

- Schalten Sie das System aus und lassen Sie den Verdampfer vollständig abtauen.
- Überprüfen Sie den Rückluftweg: Stellen Sie sicher, dass die Filter sauber sind und nichts den Luftstrom behindert.
- Überprüfen Sie den Betrieb des Ventilators und stellen Sie sicher, dass der Luftstrom über die Spule stark ist.
- Lassen Sie einen Techniker die Kältemittelfüllung überprüfen und Leckagen ausschließen.
- Überprüfen Sie den Temperatursensor und ersetzen Sie ihn, wenn die Messwerte inkonsistent sind.

Tipp:

Wenn Fehler 9 auch bei warmem Wetter (24–26 °C) häufig auftritt, lassen Sie einen Techniker den Kältemittelstand und die Luftverteilung überprüfen. Stellen Sie außerdem sicher, dass die Lüftungsgitter die richtige Größe haben und nicht blockiert sind – ein schlechter Luftstrom ist eine häufige Ursache für die Vereisung des Verdampfers.

9.11 - FEHLER 10 – Schutz vor zu niedriger Meerwasser-Temperatur

FEHLER 10 wird ausgelöst, wenn die Meerwasser-Temperatur zu kalt (im Heizmodus) oder zu heiß (im Kühlmodus) ist. Zum Schutz des Kondensators schaltet sich das System automatisch ab, wenn die Meerwasser-Temperatur im Heizmodus unter 2–3 °C fällt oder im Kühlmodus 35 °C überschreitet.

Mögliche Ursachen:

- Tropische Bedingungen, bei denen die Meerwasser-Temperatur 32–34 °C übersteigt (Kühlmodus).
- Betrieb in kalten Jahreszeiten oder flachen Häfen mit Wassertemperaturen unter ~7 °C (Heizmodus).
- Verschmutzter Kondensator oder schlechte Meerwasserzirkulation.
- Verstopfte oder teilweise verstopfte Seewasserfilter oder Wärmetauscher.

Was Sie tun sollten:

- Erhöhen Sie den Seewasserfluss, indem Sie den Filter reinigen und die Pumpenfunktion überprüfen.
- Vermeiden Sie die Nutzung des Systems, wenn die Meerwasser-Temperatur außerhalb des zulässigen Bereichs liegt.
- Verwenden Sie das System nur unter geeigneten saisonalen Bedingungen (z. B. Kühlung bei einer Meerwasser-Temperatur über 7 °C).
- Überprüfen Sie die Kondensatorrohre auf Biofouling oder Kalkablagerungen.

Tipp

Stellen Sie sicher, dass das Meerwasser-Kühlsystem mit voller Leistung arbeitet

– ein sauberer Filter, ein ungehinderter Wasserfluss und eine geeignete Pumpengröße sind unerlässlich, um eine Überhitzung des Kompressors und Überlastungsabschaltungen zu vermeiden.

9.12 - FEHLER 11 - Schutz vor niedrigem Kältemitteldruck

Das System hat einen zu niedrigen Saugdruck festgestellt, was in der Regel auf Probleme mit dem Kältemittel oder einen schlechten Wärmeaustausch hinweist. Der Kompressor wird gesperrt oder abgeschaltet, um Schäden zu vermeiden.

Mögliche Ursachen:

- Kältemittelleckage oder unzureichende Füllmenge.
- Verstopfter Luftfilter oder blockierter Luftstrom über den Verdampfer.
- Gefrorene Verdampferwendel, wodurch der Saugdruck reduziert wird.
- Geringe Kabinenlast bei milden Wetterbedingungen.

Was Sie tun sollten:

- Lassen Sie einen Techniker den Kältemitteldruck überprüfen und bei Bedarf nachfüllen.
- Auf Kältemittellecks prüfen (Ölflecken an Verbindungsstellen oder Kupferleitungen).
- Stellen Sie sicher, dass alle Luftfilter sauber sind und das Gebläse funktioniert.
- Lassen Sie das System vollständig abtauen und überprüfen Sie die Druckwerte erneut.

Tipp:

Dies ist eine Schutzvorrichtung für den Kältemittelkreislauf. Versuchen Sie niemals, Kältemittel nachzufüllen, ohne zuvor die Integrität des Systems zu überprüfen und eine Dichtheitsprüfung durchzuführen. System, um den Fehler zu beheben.

9.13 - FEHLER 12 – Fehler bei der Rückgas-Temperatur

Der Sensor (roter Steckplatz und Anschluss auf der Leiterplatte), der die Temperatur des Rücklaufkältemittels (auf der Saugleitung am Kompressorrohr) überwacht, ist nicht angeschlossen, kurzgeschlossen oder liefert ungültige Messwerte. Eine genaue Temperaturmessung ist für eine ordnungsgemäße Systemsteuerung unerlässlich.

Mögliche Ursachen:

- Sensorkabel durch Vibrationen oder Korrosion beschädigt.
- Schlechter Kontakt des Sensors mit der Saugleitung.
- Der Sensor ist aufgrund von Alterung, Salz oder Feuchtigkeit ausgefallen.
- Lockerer Stecker auf der Leiterplatte.

Was Sie tun sollten:

- Überprüfen Sie den Sensor und vergewissern Sie sich, dass er fest an der Saugleitung befestigt ist.
- Überprüfen Sie die Durchgängigkeit der Verkabelung und den Zustand der Steckverbinder.
- Ersetzen Sie den Sensor, wenn die Messwerte instabil sind oder außerhalb des erwarteten Bereichs liegen.
- Messen Sie den NTC-Widerstand bei Umgebungstemperatur mit einem Multimeter.

Tipp:

Verwenden Sie Wärmeleitpaste oder eine geeignete Klemme, um einen festen Kontakt des Sensors mit dem Rohr herzustellen. Ein schlechter Kontakt des Sensors kann zu unnötigen Abschaltungen führen.

9.14 - FEHLER 13 – IPM-Übertemperaturschutz

Das Intelligent Power Module (IPM) des Wechselrichters hat seine sichere Betriebstemperatur überschritten. Der Kompressor wird sofort gestoppt, um thermische Schäden zu vermeiden.

Mögliche Ursachen:

- Schlechte Belüftung im Schaltschrank.
- Fehlfunktion des internen Lüfters oder verstopfte Lüftungsöffnungen.
- Hohe Umgebungstemperatur im Maschinenraum.
- Überlastetes System – lange Laufzeit, verschmutzte Filter, unzureichende Meerwasser-Kühlung.

Was Sie tun sollten:

- Lassen Sie das Gerät vollständig abkühlen.
- Überprüfen Sie, ob der Lüfter des Wechselrichters funktioniert und die Lüftungsöffnungen frei sind.
- Verbessern Sie die Luftzirkulation um den Schaltschrank herum.

Tipp

Installieren Sie den Schaltkasten in einem gut belüfteten Raum mit mindestens 10 cm Abstand zu allen Seiten. Halten Sie den Lüfter und die Lüftungsöffnungen sauber, um einen ordnungsgemäßen Luftstrom zu gewährleisten. Für eine verbesserte Wärmeableitung sollten Sie einen internen Wärmeverteiler aus Aluminium oder Kupfer unter dem Schaltkasten anbringen.

9.15 - FEHLER 14 - Kommunikationsfehler zwischen Treiber und Hauptplatine

Der Wechselrichtertreiber und die Hauptsteuerplatine haben die Kommunikation verloren. Ohne gültigen Signalaustausch kann der Kompressor nicht sicher betrieben werden.

Mögliche Ursachen:

- Beschädigtes oder korrodiertes Kommunikationskabel.
- Lose oder falsch verdrahtete Klemme auf der Treiberplatine.
- Elektrische Störungen durch nahegelegene Hochspannungsleitungen.
- Fehler der Steuerplatine oder der Treiberplatine.

Was Sie tun sollten:

- Schalten Sie die Stromversorgung aus und überprüfen Sie alle Kommunikationskabel und Steckverbinder.
- Überprüfen Sie die Abschirmung und Erdung der Signalkabel.
- Ersetzen Sie das Kabel, wenn es Anzeichen von Oxidation oder physischen Beschädigungen aufweist.
- Starten Sie das System neu und überprüfen Sie, ob die Verbindung wiederhergestellt wurde.

Tipp:

Halten Sie Kommunikationskabel von Wechselstromkabeln getrennt, um elektromagnetische Störungen zu reduzieren, die die Kommunikation zwischen Wechselrichter und Display beeinträchtigen können.

9.16 - FEHLER 15 – Kommunikationsfehler zwischen Display und Hauptplatine

Das Systemdisplay kann nicht mit der Hauptsteuerplatine kommunizieren. Dies ist zwar nicht direkt gefährlich, beeinträchtigt jedoch die Benutzersteuerung und muss für die volle Funktionalität behoben werden.

Mögliche Ursachen:

- Lose oder beschädigte Display-Kommunikationskabel (LAN oder RS485).
- Feuchtigkeitseintritt oder Salzkorrosion an RJ-Steckverbindern.
- Defektes Displaymodul oder Steuerplatine.
- Software-Hänger oder Reset-Zustand.

Was Sie tun sollten:

- Überprüfen Sie das Displaykabel vom Bedienfeld bis zur Hauptplatine.
- Steckverbinder neu einstecken und bei Bedarf mit Kontaktreiniger säubern.
- Ersetzen Sie das Displaykabel, wenn es ausgefranst oder oxidiert ist.
- Versuchen Sie, das Display zu ersetzen, wenn das Problem weiterhin besteht.

Tipp:

Verwenden Sie ein hochwertiges, für den Schiffsbau zugelassenes RJ485-Kabel und vermeiden Sie scharfe Biegungen oder Knicke, um Signalverluste und langfristige Schäden zu vermeiden.

TEIL 10. GARANTIE

10.1. MBC Marine – Eingeschränkte Garantie

MBC Marine gewährt eine beschränkte Garantie für seine Klimaanlage für den Schiffsbau, die Material- und Verarbeitungsfehler abdeckt.

Der Zweck dieser Garantie besteht darin, den zuverlässigen und ordnungsgemäßen Betrieb des Geräts für den ursprünglichen Endverbraucher innerhalb der festgelegten Garantiezeit sicherzustellen.

Wenn während der Garantiezeit ein nachweislicher Material- oder Verarbeitungsfehler an einem Produkt festgestellt wird, kann MBC Marine nach eigenem Ermessen die defekten Komponenten reparieren oder ersetzen oder den Kaufpreis teilweise oder vollständig zurückerstatten.

Im Falle einer Rückerstattung gilt das Vertragsverhältnis als beendet und der Eigentümer kann keine weiteren Ansprüche geltend machen.

10.2. Garantiezeitraum

Die Garantiedauer beträgt wie folgt:

Für registrierte Geräte, die von einem offiziellen MBC-Partner installiert wurden: 2 Jahre Vollgarantie.

Für nicht registrierte Geräte oder Geräte, die nicht von einem MBC-Partner installiert wurden: 1 Jahr (die ersten 6 Monate umfassen Teile und Arbeitsaufwand, die letzten 6 Monate nur Teile).

Die Garantiezeit beginnt mit dem Kaufdatum, dem Installationsdatum oder – bei einer OEM-Installation – dem Datum, an dem das Schiff an den Endverbraucher ausgeliefert wird. Die Garantiezeit darf jedoch unter keinen Umständen 3 Jahre ab Herstellungsdatum überschreiten.

Das Herstellungsdatum kann anhand der Seriennummer über den Kundendienst von MBC Marine überprüft werden.

10.3. Produktregistrierung

Um den vollen Umfang der Garantie in Anspruch nehmen zu können, wird eine Produktregistrierung empfohlen. Die Registrierung kann online unter www.mbc-marine.com vorgenommen werden. Wenn das Produkt nicht registriert ist, muss ein gültiger Kaufbeleg vorgelegt werden, um einen Garantieanspruch geltend zu machen.



HINWEIS!

Bei nicht ordnungsgemäßer Erdung und Anschluss des Geräts an das Wassersystem oder das Stromnetz sowie bei unsachgemäßer Installation erlischt die Garantie.

10.4. Garantieausschlüsse

Diese Garantie gilt nicht in den folgenden Fällen:

- Normale Abnutzung (z. B. Filter, Sicherungen).
- Zusätzliche Arbeitskosten für den Ausbau oder die Neuinstallation des Systems.
- Schäden, die während des Transports oder durch unsachgemäße Lagerung entstanden sind.
- Unsachgemäße Installation, die nicht den offiziellen MBC Marine-Installationsrichtlinien entspricht.
- Korrosion, unsachgemäße Wartung, Missbrauch oder äußere Beschädigungen.
- Nicht autorisierte Modifikationen, Verwendung von Nicht-Originalteilen oder Reparaturen durch nicht autorisiertes Personal.
- Wasserschäden an elektrischen Komponenten wie Steuerplatinen oder Displays.
- Ausfälle aufgrund unzureichender Winterfestmachung.
- Verwendung nicht zugelassener Kältemitteltypen.
- Indirekte, zufällige oder Folgeschäden (einschließlich Reisekosten, Zeitverlust, finanzielle Verluste oder Personenschäden).

10.5. Schlussbestimmungen

MBC Marine behält sich das Recht vor, diese Garantiebestimmungen jederzeit ohne vorherige Ankündigung zu ändern, insbesondere um nationalen oder EU-Rechtsvorschriften zu Gewährleistungsrechten zu entsprechen.

TEIL 11. WICHTIGE HINWEISE ZUR INSTALLATION

- Freier Luftstrom – Stellen Sie während der Installation einen ungehinderten Luftstrom in und aus dem Gerät sicher.
- Meerwasser-System – Befolgen Sie alle Installationsrichtlinien für Meerwasser-Systeme, um Fehler aufgrund unzureichender Wasserzufuhr zu vermeiden.
- Heben Sie immer eine Seite des Innengeräts um mindestens 1–2 cm an, um einen ordnungsgemäßen Kondensatablauf aus der Auffangwanne zu gewährleisten.
- Installieren Sie den Seewasserfilter an einer leicht zugänglichen Stelle, mindestens 30 cm unterhalb der Wasserlinie. Dies verringert das Risiko einer Luftblasenbildung und verhindert, dass die Pumpe trocken läuft.
- Ablauftest – Gießen Sie nach der Installation 2–3 Liter Wasser in die Auffangwanne, um zu überprüfen, ob das Kondensat ordnungsgemäß abfließt. Beobachten Sie den Durchfluss, um sicherzustellen, dass keine Verstopfungen oder Rückstau auftreten.
- Verwenden Sie den Seewasserkreislauf nicht gemeinsam mit anderen Systemen (z. B. Toilette oder Motorkühlung). Dies kann zu schwerwiegenden Durchflussproblemen und Systemfehlercodes führen.
- Installieren Sie eine Zink- oder Aluminium-Opferanode vor der Pumpe, um den Kondensator und andere Metallkomponenten vor Elektrolyse und Korrosion zu schützen.
- Teilen Sie den Meerwasser-Kreislauf nicht mit anderen Systemen (z. B. Toilette oder Motorkühlung). Dies kann zu schwerwiegenden Durchflussproblemen und Systemfehlercodes führen.
- Installieren Sie eine Zink- oder Aluminium-Opferanode vor der Pumpe, um den Kondensator und andere Metallkomponenten vor Elektrolyse und Korrosion zu schützen.
- Verbinden Sie alle Metallteile, die mit Meerwasser in Kontakt kommen, mit dem Erdungssystem des Bootes, einschließlich des Meerwasserzulaufanschlusses, der Pumpe und des Gehäuses der Klimaanlage.
- Vermeiden Sie 90°- oder 180°-Biegungen in den Luftkanälen, da diese den Luftstrom um bis zu 25 % reduzieren können.
- Installieren Sie das Display nicht in direktem Sonnenlicht, in der Nähe von Wärmequellen oder an Wänden, hinter denen sich Wärme befindet. Eine unsachgemäße Platzierung kann zu ungenauen Temperaturmessungen führen.
- Fehler im Zusammenhang mit dem Kältemitteldruck und der Temperatur (z. B. ERROR 8, ERROR 10) werden häufig durch unzureichenden Seewasserfluss oder Pumpenausfall verursacht – überprüfen Sie daher immer zuerst das Seewassersystem.

TEIL 12. TECHNISCHE DATEN

TECHNISCHE PARAMETER DER KLIMAAANLAGE		VSC 08	VSC 13	VSC 16	VSC24
Kühlleistung	Btu/h	8000	13000	16000	24000
Heizleistung	Btu/h	8700	13800	17600	26400
Stromversorgung		230 V/50–60 Hz, 1 Ph			
Leistungsaufnahme (kW)	Kühlung	0,74	1,01	1,17	1,75
	Heizung	0,86	1,28	1,56	2,2
Laststrom (A)	Kühlung	3,3	4,2	5,1	7,9
	Heizung	3,7	5,2	6,5	9,9
Belüftung (m ³ /h)	Hoch	420	580	730	1200
	Mittel	350	495	610	1080
	Niedrig	280	410	520	900
Kältemitteltyp		R32			
Größen	Höhe	320	350	360	430
	Breite	420	500	510	690
	Tiefe	255	305	320	449
Größe des Luftkanals (mm)		100	125	150	200
Größe der Rückluftgitter (cm ²)		300	450	510	720
Größen der Zuluftgitter (cm ²)		750	800	1030	1400
Abwasserauslässe		DN20	DN20	DN20	DN20
Größe des Wasseranschlusses des Kondensators	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8
Gewicht (kg)		20	26,5	29,5	58

TEIL 13. RECHTLICHE HINWEISE UND HAFTUNG

MBC Marine hat diese Installations- und Bedienungsanleitung auf der Grundlage der aktuellsten verfügbaren Informationen erstellt.

Aufgrund der Art der Verwendung deckt die Anleitung jedoch nicht alle möglichen Bedürfnisse oder Fragen der Benutzer ab.

Bei spezifischen Fragen oder besonderen Anforderungen empfehlen wir Ihnen, sich an unsere Experten zu wenden.

Obwohl alle Vorkehrungen getroffen wurden, um die Richtigkeit dieses Leitfadens zu gewährleisten, haftet MBC Marine weder für Fehler oder Auslassungen noch für Schäden, die durch die ordnungsgemäße oder unsachgemäße Verwendung des Produkts oder der hierin enthaltenen Informationen entstehen.

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung von MBC Marine reproduziert, übersetzt, in einem Abrufsystem gespeichert oder in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln, sei es elektronisch, mechanisch, durch Fotokopieren, Aufzeichnen oder auf andere Weise, übertragen werden.

CE-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG DES HERSTELLERS

Name und Anschrift des Herstellers:
MBC Marine Ltd., Petőfi Sándor 39/A Diósd, 2049
08. November 2019

Wir bestätigen hiermit, dass die Konstruktion und Herstellung von
Marine-Klimaanlagen

wurden gemäß den folgenden Spezifikationen der folgenden Normen durchgeführt: EN 55014-1 2011/65/EG
(RoHS), EN 55022, EN 55024, EN 61000, EN 60950-1,
EN 301 489-1, EN 301 489-18.

Gemäß den oben genannten Angaben gilt für das Produkt:
Schiffs-Klimaanlage: **VSC08 – VSC10 – VSC13 – VSC16 – VSC24**

ENTSPRICHT

den Spezifikationen der Normen und Richtlinien sowie den unten angegebenen Bedingungen für eine gesunde
und sichere Verwendung:

Die hergestellten und vermarkteten Geräte entsprechen den oben genannten Spezifikationen wie
folgt:

PRODUKTMERKMALE	ERGEBNIS	PRÜF-/BEWERTUNGSVERFAHREN
Störleistung	Bestanden	EN 55014-1
Oberschwingungsstromemission	Bestanden	EN 61000-3-2:2006 + A1: 2009 +A2:2009
Spannungsschwankungen und Flicker	Bestanden	EN 61000-3-3:2008
Elektrostatische Entladung, abgestrahlte elektromagnetische Felder, schnelle elektrische Transienten, Stoßspannungsfestigkeit, leitungsgeführte Störungen, Spannungsabfallfestigkeit.	Bestanden	IEC 61000-4-2/3/4/5/6/11
Gefährliche Inhaltsstoffe	Bestanden	Quantitative chemische Analyse

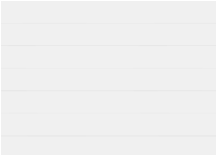
Diese Richtlinien gelten für die vollständige Einhaltung der von MBC Marine herausgegebenen
Installations- und Betriebsanweisungen.

Die oben genannten Daten wurden überprüft durch:
MBC Marine Ltd., Petőfi Sándor 39/A Diósd, 2049

Letzte beiden Ziffern des Jahres der CE-Kennzeichnung: **19**

MBC MARINE KFT.
1028 Budapest
Veszécs u. 8/A

Geschäftsführer



NUMMER, ABKÜRZUNG DER RICHTLINIE	TITEL
EN 55014-1	Elektromagnetische Verträglichkeit. Anforderungen an Haushaltsgeräte, Elektrowerkzeuge und ähnliche Geräte. Teil 1: Emission
EN 61000-3-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Teil 3-2: Grenzwerte. Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Eingangstrom der Geräte ≤ 16 A pro Phase).
EN 61000-3-3	Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungsversorgungsnetzen für Geräte mit einem Nennstrom ≤ 16 A pro Phase, die nicht dem bedingten Anschluss unterliegen
IEC 61000-4/2/3/4/5/6/11	Elektrostatische Entladung, abgestrahlte elektromagnetische Felder, schnelle elektrische Transienten, Stoßspannungsfestigkeit, leitungsgeführte Störungen, Spannungsabfallfestigkeit.
2011/65/EG (RoHS)	Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten

KONTAKTDATEN:

MBC Marine GmbH
Ditterker Weg 13
30989 Gehrden

Info@mbc-marine.de
www.mbc-marine.de