

## Flüssigkühlung

Ergänzung zur Betriebsanleitung

Frequenzumrichter ACTIVE CUBE  
Frequenzumrichter ACTIVE NEXT GENERATION  
Netzeinheit AEC





# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Allgemeines zur Dokumentation .....</b>	<b>5</b>
1.1	Zu diesem Dokument.....	5
1.2	Gewährleistung und Haftung .....	5
1.3	Verpflichtung .....	6
1.4	Urheberrecht .....	6
1.5	Aufbewahrung .....	6
<b>2</b>	<b>Grundlegende Sicherheits- und Anwenderhinweise .....</b>	<b>7</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7
2.2	Missbräuchliche Verwendung .....	7
2.3	Restgefahren .....	7
2.4	Sicherheits- und Warnschilder am Frequenzumrichter .....	8
2.5	Warnhinweise und Symbole in der Betriebsanleitung .....	8
2.5.1	Gefährdungsklassen.....	8
2.5.2	Gefahrenzeichen.....	9
2.5.3	Verbotszeichen .....	9
2.5.4	Persönliche Schutzausrüstung .....	9
2.5.5	Recycling .....	9
2.5.6	Erdungszeichen .....	9
2.5.7	EGB-Zeichen .....	9
2.5.8	Informationszeichen .....	9
2.5.9	Textauszeichnungen in der Dokumentation .....	10
2.6	Anzuwendende Richtlinien und Vorschriften für den Betreiber .....	10
2.7	Gesamtanlagendokumentation des Betreibers .....	10
2.8	Pflichten des Betreibers/Bedienpersonals .....	10
2.8.1	Personalauswahl und -qualifikation .....	10
2.8.2	Allgemeine Arbeitssicherheit.....	10
2.8.3	Gehörschutz.....	11
2.9	Organisatorische Maßnahmen .....	11
2.9.1	Allgemeines.....	11
2.9.2	Betrieb mit Fremdprodukten.....	11
2.9.3	Handhabung und Aufstellung .....	11
2.9.4	Elektrischer Anschluss.....	11
2.9.4.1	Die fünf Sicherheitsregeln .....	12
2.9.5	Sicherer Betrieb.....	12
2.9.6	Wartung und Pflege/Störungsbehebung .....	13
2.9.7	Endgültige Außerbetriebnahme.....	13
2.10	Sicherheitshinweise zur Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ (STO) ....	14
<b>3</b>	<b>Typenschlüssel .....</b>	<b>16</b>
3.1	Aufbau .....	16
3.2	Verfügbare Geräte .....	16
3.3	Kühlungs- und Montagetypen nach Baugruppen .....	17
3.4	Lagerung .....	17
<b>4</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>18</b>
4.1	Allgemeine technische Daten .....	18
4.2	Technische Daten Flüssigkühlung - allgemein .....	18
4.3	Technische Daten Flüssigkühlung - baugruppenspezifisch .....	18

<b>4.4</b>	<b>Hydrologische Daten .....</b>	<b>18</b>
<b>4.5</b>	<b>Betriebsdiagramme .....</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>Mechanische Installation .....</b>	<b>20</b>
<b>5.1</b>	<b>Baugröße 5 (flüssiggekühlt).....</b>	<b>21</b>
<b>5.2</b>	<b>Baugröße 6 (flüssiggekühlt).....</b>	<b>23</b>
<b>5.3</b>	<b>Baugrößen 7 und 8 .....</b>	<b>23</b>
<b>6</b>	<b>Kühlmittelanschluss .....</b>	<b>24</b>
<b>6.1</b>	<b>Baugröße 5 und 6 .....</b>	<b>24</b>
<b>6.2</b>	<b>Baugröße 7 .....</b>	<b>25</b>
<b>6.3</b>	<b>Baugröße 8 .....</b>	<b>25</b>
<b>6.4</b>	<b>Schutz des Kühlkörpers vor Betauung .....</b>	<b>27</b>
6.4.1	Zufuhr temperierter Kühlflüssigkeit .....	27
6.4.2	Regelung der Kühlmittelzufuhr .....	27
<b>6.5</b>	<b>Maßnahmen gegen Verunreinigung der Kühlflüssigkeit und bei Frost.....</b>	<b>28</b>
<b>7</b>	<b>Elektrische Installation .....</b>	<b>29</b>
<b>8</b>	<b>Inbetriebnahme des Frequenzumrichters .....</b>	<b>29</b>
<b>9</b>	<b>Instandsetzung .....</b>	<b>29</b>

## 1 Allgemeines zur Dokumentation

Die vorliegende Dokumentation wurde mit größter Sorgfalt erstellt und mehrfach ausgiebig geprüft. Aus Gründen der Übersichtlichkeit konnten nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Typen des Produkts und auch nicht jeder denkbare Fall der Aufstellung, des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigt werden. Sollten Sie weitere Informationen wünschen, oder sollten besondere Probleme auftreten, die in der Dokumentation nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft über die Landesvertretung der Firma BONFIGLIOLI anfordern.

Die vorliegende Anleitung wurde in deutscher Sprache erstellt. Andere Sprachversionen sind übersetzt.

### 1.1 Zu diesem Dokument

Dieses Dokument ergänzt die jeweils geltende Betriebsanleitung um Informationen zu Aufstellung, Installation, Inbetriebnahme und Betrieb flüssiggekühlter Geräte.

Seine Beachtung hilft, Gefahren zu vermeiden, Reparaturkosten und Ausfallzeiten zu vermindern und die Zuverlässigkeit sowie die Lebensdauer des Geräts zu erhöhen.

Lesen Sie dieses Dokument sowie die zugrunde liegende Betriebsanleitung des Geräts sorgfältig und aufmerksam durch.

#### **WICHTIG:**

**Die Beachtung der Dokumentationen ist notwendig für den sicheren Betrieb des Frequenzumrichters. Für Schäden jeglicher Art die durch Nichtbeachtung der Dokumentationen entstehen übernimmt die BONFIGLIOLI VECTRON MDS GmbH keine Haftung.**



Bei Auftreten besonderer Probleme, die durch die Dokumentationen nicht ausreichend behandelt sind, wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

Dieses Dokument enthält ergänzende Informationen zu flüssiggekühlten Frequenzumrichter und Netzeinheiten (im Folgenden: Geräte) der folgenden Gerätereihen:

- ACU 401
- ACU 410 / 510 / 610
- ANG 410 / 510 / 610
- AEC 401

### 1.2 Gewährleistung und Haftung

Die BONFIGLIOLI VECTRON MDS GmbH weist darauf hin, dass der Inhalt dieser Betriebsanleitung nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses ist oder dieses abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen des Herstellers ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregelung enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführung dieser Dokumentation weder erweitert noch beschränkt.

Der Hersteller behält sich das Recht vor, Inhalt und Produktangaben sowie Auslassungen in der Betriebsanleitung ohne vorherige Bekanntgabe zu korrigieren, bzw. zu ändern und übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, Aufwendungen und Verletzungen, die auf vorgenannte Gründe zurückzuführen sind.

Zudem schließt die BONFIGLIOLI VECTRON MDS GmbH Gewährleistungs-/Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden aus, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Geräts,
- Nichtbeachten der Hinweise, Gebote und Verbote in den Dokumentationen,
- eigenmächtige bauliche Veränderungen des Geräts,
- mangelhafte Überwachung von Teilen der Maschine/Anlage, die Verschleiß unterliegen,
- nicht sachgemäße und nicht rechtzeitig durchgeführte Instandsetzungsarbeiten an der Maschine/Anlage,
- Katastrophenfälle durch Fremdeinwirkung und höhere Gewalt.

### **1.3 Verpflichtung**

Die Betriebsanleitung und diese Ergänzung sind vor der Inbetriebnahme flüssiggekühlter Geräte der oben genannten Gerätereihen zu lesen und zu beachten. Jede Person, die mit

- Transport,
- Montagearbeiten,
- Installation und
- Bedienung

des Geräts beauftragt ist, muss die Betriebsanleitung und die Ergänzung zur Flüssigkühlung, insbesondere die Sicherheitshinweise, gelesen und verstanden haben. Dadurch vermeiden Sie Personen- und Sachschäden.

### **1.4 Urheberrecht**

Im Sinne des Gesetzes gegen unlauteren Wettbewerb ist dieses Dokument eine Urkunde. Das Urheberrecht davon verbleibt der

BONFIGLIOLI VECTRON MDS GmbH  
Europark Fichtenhain B6  
47807 Krefeld  
Deutschland

Dieses Dokument ist für den Betreiber des Geräts und dessen Personal bestimmt. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten (in Papierform und elektronisch), soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zu widerhandlungen verstoßen gegen das Urheberrechtsgesetz vom 9. Sept. 1965, das Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb und das Bürgerliche Gesetzbuch und verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

### **1.5 Aufbewahrung**

Die Dokumentationen sind ein wesentlicher Bestandteil des Geräts. Sie sind so aufzubewahren, dass sie dem Bedienpersonal jederzeit frei zugänglich sind. Sie müssen im Fall eines Weiterverkaufs des Geräts mitgegeben werden.

## 2 Grundlegende Sicherheits- und Anwenderhinweise

Im Kapitel 2 "Grundlegende Sicherheits- und Anwenderhinweise" sind generelle Sicherheitshinweise für den Betreiber sowie das Bedienpersonal aufgeführt. Am Anfang einiger Hauptkapitel sind Sicherheitshinweise gesammelt aufgeführt, die für alle durchzuführenden Arbeiten in dem jeweiligen Kapitel gelten. Vor jedem sicherheitsrelevanten Arbeitsschritt sind zudem speziell auf den Arbeitsschritt zugeschnittene Sicherheitshinweise eingefügt.

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist ein Frequenzumrichter. Es ist geeignet für

- die Installation in Maschinen und in elektrischen Anlagen
- Industrieumgebung

Die Frequenzumrichter sind elektrische Antriebskomponenten, die zum ortsfesten Einbau in den Schaltschrank industrieller Anlagen oder Maschinen bestimmt sind. Sie dürfen nur für die Ansteuerung von Drehstrom-Asynchronmotoren mit Kurzschlussläufer oder permanenterregten Drehstrom-Synchronmotoren eingesetzt werden, die für den Betrieb an Frequenzumrichtern geeignet sind. Wird ein eingebauter Temperaturfühler des Motors über den Frequenzumrichter ausgewertet, so muss gemäß DIN EN 61800-5-1 eine doppelte oder verstärkte Isolation des Temperaturfühlers gegenüber der Motorwicklung vorhanden sein.

Die Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und DIN EN 60204-1 entspricht.

Die Frequenzumrichter erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG und entsprechen der Norm DIN EN 61800-5-1. Die CE-Kennzeichnung erfolgt basierend auf diesen Normen. Die Verantwortung für die Einhaltung der EMV-Richtlinie 2004/108/EG liegt beim Betreiber.

Frequenzumrichter sind eingeschränkt erhältlich und als Komponenten ausschließlich zur gewerblichen Verwendung im Sinne der Norm DIN EN 61000-3-2 bestimmt.

Am Frequenzumrichter dürfen keine kapazitiven Lasten angeschlossen werden.

### 2.2 Missbräuchliche Verwendung

Eine andere als unter "Bestimmungsgemäße Verwendung" oder darüber hinaus gehende Benutzung ist aus Sicherheitsgründen nicht zulässig und gilt als missbräuchliche Verwendung.

Nicht gestattet ist beispielsweise der Betrieb der Maschine/Anlage

- durch nicht unterwiesenes Personal,
- in fehlerhaftem Zustand,
- ohne Schutzverkleidung (beispielsweise Abdeckungen),
- ohne oder mit abgeschalteten Sicherheitseinrichtungen,
- unter Missachtung der Betriebsbedingungen und technischen Daten.

Für alle Schäden aus missbräuchlicher Verwendung haftet der Hersteller nicht. Das Risiko trägt allein der Betreiber.

### 2.3 Restgefahren

Restgefahren sind besondere Gefährdungen beim Umgang mit dem Gerät, die sich trotz sicherheitsgerechter Konstruktion nicht beseitigen lassen. Restgefahren sind nicht offensichtlich erkennbar und können Quelle einer möglichen Verletzung oder Gesundheitsgefährdung sein.

Typische Restgefährdungen sind beispielsweise:

#### **Elektrische Gefährdung**

Gefahr durch Kontakt mit spannungsführenden Bauteilen aufgrund eines Defekts, geöffneter Abdeckungen und Verkleidungen sowie nicht fachgerechtem Arbeiten an der elektrischen Anlage.

Gefahr durch Kontakt mit spannungsführenden Bauteilen innerhalb des Geräts, weil vom Betreiber keine externe Freischalteinrichtung verbaut wurde.

Während des Betriebs müssen alle Abdeckungen korrekt installiert und alle Schaltschranktüren geschlossen sein, um die elektrische Gefährdung zu minimieren.

Das Erlöschen von Leuchtdioden (LED) und sonstigen Anzeigeelementen am Gerät garantiert nicht, dass das Gerät spannungslos ist. Vor allen Arbeiten am Gerät, bei denen ein Kontakt mit spannungsführenden Bauteilen möglich ist, muss die Spannungsfreiheit unabhängig von eingebauten Anzeigeelementen festgestellt werden.

#### **Aufgeladene Kondensatoren im Zwischenkreis**

Bis Baugröße 7 (bis 132 kW): Der Zwischenkreis kann bis zu 3 Minuten nach Ausschalten noch gefährliche Spannungen führen.

Baugröße 8 (ab 160 kW): Der Zwischenkreis kann bis zu 10 Minuten nach Ausschalten noch gefährliche Spannungen führen.

#### **Elektrostatische Aufladung**

Gefahr der elektrostatischen Entladung durch Berühren elektronischer Bauelemente.

#### **Thermische Gefährdungen**

Unfallgefahr durch heiße Oberflächen der Maschine/Anlage, wie beispielsweise Kühlkörper, Transformator, Sicherung oder Sinusfilter.

#### **Gefährdung durch herabfallende und/oder umfallende Geräte beispielsweise beim Transport**

Der Schwerpunkt liegt nicht in der Mitte der Schaltschrankmodule.

## **2.4 Sicherheits- und Warnschilder am Frequenzumrichter**

- Beachten Sie alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise am Frequenzumrichter.
- Sicherheits- und Gefahrenhinweise am Frequenzumrichter dürfen nicht entfernt werden.

## **2.5 Warnhinweise und Symbole in der Betriebsanleitung**

### **2.5.1 Gefährdungsklassen**

In der Betriebsanleitung werden folgende Benennungen bzw. Zeichen für besonders wichtige Angaben benutzt:



#### **GEFAHR**

Kennzeichnung einer unmittelbaren Gefährdung mit **hohem** Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge hat, wenn sie nicht vermieden wird.



#### **WARNUNG**

Kennzeichnung einer möglichen Gefährdung mit **mittlerem** Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.



#### **VORSICHT**






Kennzeichnung einer Gefährdung mit **geringem** Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.

#### **HINWEIS**


Kennzeichnung einer Gefährdung die Sachschäden zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.





## 2.5.2 Gefahrenzeichen

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Allgemeiner Gefahrenhinweis		Schwebende Last
	Elektrische Spannung		Heiße Oberflächen
	Quetschgefahr		


## 2.5.3 Verbotszeichen

Symbol	Bedeutung
	Nicht schalten; es ist verboten die Maschine/Anlage, die Baugruppe einzuschalten


## 2.5.4 Persönliche Schutzausrüstung

Symbol	Bedeutung
	Körperschutz tragen
	Gehörschutz tragen


## 2.5.5 Recycling

Symbol	Bedeutung
	Recycling, zur Abfallvermeidung alle Stoffe der Wiederverwendung zuführen


## 2.5.6 Erdungszeichen

Symbol	Bedeutung
	Erdungsanschluss

## 2.5.7 EGB-Zeichen

Symbol	Bedeutung
	EGB: Elektrostatisch gefährdete Bauelemente und Baugruppen

## 2.5.8 Informationszeichen

Symbol	Bedeutung
	Tipps und Hinweise, die den Umgang mit dem Frequenzumrichter erleichtern

## 2.5.9 Textauszeichnungen in der Dokumentation

Beispiel	Auszeichnung	Verwendung
<b>1234</b>	fett	Darstellung von Parameternummern
<i>Parameter</i>	kursiv, Schriftart Times New Roman	Darstellung von Parameterbezeichnungen
<b>P.1234</b>	fett	Darstellung von Parameternummern ohne Bezeichnung, z. B. in Formeln
<b>Q.1234</b>	fett	Darstellung von Quellennummern
–	Aufzählungsstrich	Darstellung von Aufzählungen
•	Bullet-Punkt	Darstellung von Handlungsanweisungen

## 2.6 Anzuwendende Richtlinien und Vorschriften für den Betreiber

Beachten Sie als Betreiber folgende Richtlinien und Vorschriften:

- Machen Sie Ihrem Personal die jeweils geltenden, auf den Arbeitsplatz bezogenen Unfallverhütungsvorschriften sowie andere national geltende Vorschriften zugänglich.
- Stellen Sie vor der Benutzung des Frequenzumrichters durch eine autorisierte Person sicher, dass die bestimmungsgemäße Verwendung eingehalten wird und alle Sicherheitsbestimmungen beachtet werden.
- Beachten Sie zusätzlich die jeweiligen in nationales Recht umgesetzten Gesetze, Verordnungen und Richtlinien des Landes in dem der Frequenzumrichter eingesetzt wird.
- Beachten Sie für flüssiggekühlte Frequenzumrichter die Kühlwasserrichtlinie VGB-R 455 P.
- Eventuell notwendige zusätzliche Richtlinien und Vorschriften sind vom Betreiber der Maschine/Anlage entsprechend der Betriebsumgebung festzulegen.

## 2.7 Gesamtanlagendokumentation des Betreibers

- Erstellen Sie zusätzlich zur Betriebsanleitung eine separate interne Betriebsanweisung für den Frequenzumrichter. Binden Sie die Betriebsanleitung des Frequenzumrichters in die Betriebsanleitung der Gesamtanlage ein.

## 2.8 Pflichten des Betreibers/Bedienpersonals

### 2.8.1 Personalauswahl und -qualifikation

- Sämtliche Arbeiten am Frequenzumrichter dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden. Das Personal darf nicht unter Drogen- oder Medikamenteneinfluss stehen. Beachten Sie das gesetzlich zulässige Mindestalter. Legen Sie die Zuständigkeiten des Personals für alle Arbeiten an dem Frequenzumrichter klar fest.
- Arbeiten an den elektrischen Bauteilen dürfen nur durch eine Elektrofachkraft gemäß den elektrotechnischen Regeln erfolgen.
- Das Bedienpersonal muss entsprechend der durchzuführenden Tätigkeiten geschult werden.

### 2.8.2 Allgemeine Arbeitssicherheit

- Beachten Sie allgemeingültige, gesetzliche und sonstige verbindliche Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz und weisen Sie ergänzend zur Betriebsanleitung der Maschine/Anlage auf diese hin.  
Derartige Pflichten können auch beispielsweise den Umgang mit gefährlichen Medien und Stoffen oder das Zurverfügungstellen/Tragen persönlicher Schutzausrüstungen betreffen.
- Ergänzen Sie die Betriebsanleitung um Anweisungen einschließlich Aufsichts- und Meldepflichten zur Berücksichtigung betrieblicher Besonderheiten, beispielsweise hinsichtlich Arbeitsorganisation, Arbeitsabläufen und eingesetztem Personal.
- Nehmen Sie keine Veränderungen, An- und Umbauten ohne Genehmigung des Herstellers an dem Frequenzumrichter vor.
- Betreiben Sie den Frequenzumrichter nur unter Einhaltung aller durch den Hersteller gegebenen Anschluss- und Einstellwerte.
- Stellen Sie ordnungsgemäße Werkzeuge zur Verfügung, die für die Durchführung aller Arbeiten an dem Frequenzumrichter erforderlich sind.

### **2.8.3 Gehörschutz**

- Stellen Sie Frequenzumrichter aufgrund der Geräuscentwicklung in Bereichen auf, in denen sich keine Menschen dauerhaft aufhalten.
- Bei den Baugrößen 1 bis 7 ist die Geräuschemission im Betrieb < 85 dB(A).

## **2.9 Organisatorische Maßnahmen**

### **2.9.1 Allgemeines**

- Schulen Sie als Betreiber Ihr Personal in Bezug auf den Umgang und die Gefahren des Frequenzumrichters und der Maschine/Anlage.
- Die Verwendung einzelner Bauteile oder Komponenten des Frequenzumrichters in anderen Maschinen-/Anlagenteilen des Betreibers ist verboten.
- Optionale Komponenten für den Frequenzumrichter sind entsprechend ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung und unter Beachtung der entsprechenden Dokumentationen einzusetzen.

### **2.9.2 Betrieb mit Fremdprodukten**

Bitte beachten Sie, dass die BONFIGLIOLI VECTRON MDS GmbH keine Verantwortung für die Kompatibilität zu Fremdprodukten (beispielsweise Motoren, Kabel oder Filter) übernimmt.

Um die beste Systemkompatibilität zu ermöglichen, bietet die BONFIGLIOLI VECTRON MDS GmbH Komponenten an, die die Inbetriebnahme vereinfachen und die beste Abstimmung der Maschinen-/Anlagenteile im Betrieb bieten.

Die Verwendung des Frequenzumrichters mit Fremdprodukten erfolgt auf eigenes Risiko.

### **2.9.3 Handhabung und Aufstellung**

- Nehmen Sie keine beschädigten oder zerstörten Komponenten in Betrieb.
- Vermeiden Sie mechanische Überlastungen des Frequenzumrichters. Verbiegen Sie keine Bauelemente und ändern Sie niemals die Isolationsabstände.
- Berühren Sie keine elektronischen Bauelemente und Kontakte. Der Frequenzumrichter enthält elektrostatisch gefährdete Komponenten, die durch unsachgemäße Handhabung beschädigt werden können. Bei Betrieb von beschädigten oder zerstörten Komponenten ist die Sicherheit der Maschine/Anlage und die Einhaltung angewandter Normen nicht mehr gewährleistet.
- Stellen Sie den Frequenzumrichter nur in einer geeigneten Betriebsumgebung auf. Der Frequenzumrichter ist ausschließlich für die Aufstellung in industrieller Umgebung vorgesehen.
- Das Entfernen von Plomben am Gehäuse kann die Ansprüche auf Gewährleistung beeinträchtigen.

### **2.9.4 Elektrischer Anschluss**

- Beachten Sie die fünf Sicherheitsregeln.
- Berühren Sie niemals spannungsführende Anschlüsse. Der Zwischenkreis kann bei den Baugrößen 1 bis 7 bis zu 3 Minuten nach Ausschalten noch gefährliche Spannungen führen.
- Beachten Sie bei allen Tätigkeiten am Frequenzumrichter die jeweils geltenden nationalen und internationalen Vorschriften/Gesetze für Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen/Anlagen des Landes in dem der Frequenzumrichter eingesetzt wird.
- Eine Isolationsprüfung mit hoher Prüfspannung an angeschlossenen Leitungen darf nur mit vorherigen schaltungstechnischen Maßnahmen durchgeführt werden.

- Schließen Sie den Frequenzumrichter nur an dafür geeignete Versorgungsnetze an. Der Frequenzumrichter darf in TN-, TT- und IT-Netzen betrieben werden. Für den Betrieb im IT-Netz sind Vorkehrungen zu treffen, siehe Kapitel 7 "Elektrische Installation". Der Betrieb an einem Eckpunkt-geerdeten TN-Netz ist nicht zulässig.

#### **2.9.4.1 Die fünf Sicherheitsregeln**

Beachten Sie bei allen Arbeiten an elektrischen Anlagen die fünf Sicherheitsregeln:

1. Freischalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und Kurzschließen
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

#### **2.9.5 Sicherer Betrieb**

- Beachten Sie beim Betrieb des Frequenzumrichters die jeweils geltenden nationalen und internationalen Vorschriften/Gesetze für Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen/Anlagen.
- Montieren Sie vor der Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs alle Abdeckungen und überprüfen Sie die Klemmen. Kontrollieren Sie die zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen nationalen und internationalen Sicherheitsbestimmungen.
- Während des Betriebs müssen alle Abdeckungen korrekt installiert und alle Schaltschränktüren geschlossen sein. Öffnen Sie während des Betriebs niemals die Maschine/Anlage.
- Wenn die Spannungsversorgung eingeschaltet ist, dürfen keine Anschlüsse vorgenommen werden.
- Die Maschine/Anlage führt während des Betriebs hohe Spannungen, enthält rotierende Teile (Lüfter) und besitzt heiße Oberflächen. Bei unzulässigem Entfernen von Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.
- Auch einige Zeit nach dem Ausschalten der Maschine/Anlage können Bauteile, beispielsweise Kühlkörper oder der Bremswiderstand, eine hohe Temperatur besitzen. Berühren Sie keine Oberflächen direkt nach dem Ausschalten. Gegebenenfalls Schutzhandschuhe tragen.
- Der Frequenzumrichter kann auch nach dem Ausschalten noch gefährliche Spannungen führen bis der Kondensator im Zwischenkreis entladen ist. Warten Sie bei den Baugrößen 1 bis 7 mindestens 3 Minuten nach dem Ausschalten, bevor Sie mit elektrischen oder mechanischen Arbeiten am Frequenzumrichter beginnen. Auch nach Beachtung dieser Wartezeit muss vor dem Beginn von Arbeiten entsprechend der Sicherheitsregeln die Spannungsfreiheit festgestellt werden.
- Zur Vermeidung von Unfällen oder Schäden dürfen nur qualifiziertes Fachpersonal sowie Elektrofachkräfte Arbeiten wie Installation, Inbetriebnahme und Einstellung ausführen.
- Trennen Sie den Frequenzumrichter bei Schäden an Anschlüssen, Kabeln oder ähnlichem sofort von der Netzversorgung.
- Nicht mit der Bedienung des Frequenzumrichters vertrauten Personen und Kindern darf der Zugang zum Gerät nicht ermöglicht werden.
- Umgehen Sie keine Schutzeinrichtungen oder setzen Sie diese nicht außer Betrieb.
- Der Frequenzumrichter darf alle 60 s an das Netz geschaltet werden. Berücksichtigen Sie dies beim Tipbetrieb eines Netzschützes. Für die Inbetriebnahme oder nach Not-Aus ist einmaliges direktes Wiedereinschalten zulässig.
- Nach einem Ausfall und Wiederanliegen der Versorgungsspannung kann es zum plötzlichen Wiederanlaufen des Motors kommen, wenn die Autostartfunktion aktiviert ist. Ist eine Gefährdung von Personen möglich, muss eine externe Schaltung installiert werden, die ein Wiederanlaufen verhindert.
- Vor der Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs alle Abdeckungen anbringen und die Klemmen überprüfen. Zusätzliche Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß DIN EN 60204 und den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen kontrollieren (beispielsweise Gesetz über technische Arbeitsmittel oder Unfallverhütungsvorschriften).

## 2.9.6 Wartung und Pflege/Störungsbehebung

- Führen Sie eine Sichtprüfung am Frequenzumrichter bei den vorgeschriebenen Wartungsarbeiten und Prüftermine an der Maschine/Anlage durch.
- Halten Sie die für die Maschine/Anlage vorgeschriebenen Wartungsarbeiten und Prüftermine einschließlich Angaben zum Austausch von Teilen/Teilausrüstungen ein.
- Arbeiten an den elektrischen Bauteilen dürfen nur durch eine Elektrofachkraft gemäß den elektrotechnischen Regeln erfolgen. Verwenden Sie nur Originalersatzteile.
- Unbefugtes Öffnen und unsachgemäße Eingriffe in die Maschine/Anlage können zu Körperverletzung bzw. Sachschäden führen. Reparaturen dürfen nur vom Hersteller oder durch vom Hersteller zugelassene Personen durchgeführt werden. Reparaturen müssen von qualifizierten Elektrofachkräften durchgeführt werden. Schutzeinrichtungen regelmäßig überprüfen.
- Führen Sie Wartungsarbeiten nur durch, wenn die Maschine/Anlage von der Netzspannung getrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert ist. Beachten Sie die fünf Sicherheitsregeln.

## 2.9.7 Endgültige Außerbetriebnahme

Sofern keine Rücknahme- oder Entsorgungsvereinbarung getroffen wurde, führen Sie die zerlegten Bauteile des Frequenzumrichters der Wiederverwendung zu:

- Metallische Materialreste verschrotten
- Kunststoffelemente zum Recycling geben
- Übrige Komponenten nach Materialbeschaffenheit sortiert entsorgen



Elektroschrott, Elektronikkomponenten, Schmier- und andere Hilfsstoffe unterliegen der Sondermüllbehandlung und dürfen nur von zugelassenen Fachbetrieben entsorgt werden.



Nationale Entsorgungsbestimmungen sind im Hinblick auf die umweltgerechte Entsorgung des Frequenzumrichters unbedingt zu beachten. Nähere Auskünfte gibt die entsprechende Kommunalbehörde.

## 2.10 Sicherheitshinweise zur Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ (STO)

Die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ (STO) ist eine Funktions-Schutzvorrichtung, das heißt sie schützt Personen bei ordnungsgemäßer Projektierung, Installation und Betrieb vor mechanischen Schäden. Diese Funktion schaltet die Anlage nicht spannungsfrei.

Um die Anlage spannungsfrei zu schalten (zum Beispiel für Wartungsarbeiten) muss eine „Not-Aus“-Vorrichtung gemäß EN 60204 installiert werden.



### WARNUNG

#### Unkontrollierter Anlauf

Durch unsachgemäße Installation der Sicherheitstechnik ist ein unkontrollierter Anlauf des Antriebs möglich. Dies kann Tod, schwere Körperverletzungen und erheblichen Sachschaden verursachen.

- Die Sicherheitsfunktionen dürfen nur von qualifizierten Personen installiert und in Betrieb genommen werden.

Die Funktion STO ermöglicht kein Not-Aus nach der Norm EN 60204. Not-Aus kann durch die Installation eines Netzschützes erreicht werden.

Not-Aus nach EN 60204 muss in allen Betriebsarten des Frequenzumrichters funktionsfähig sein. Das Rücksetzen von Not-Aus darf nicht zum unkontrollierten Anlauf des Antriebs führen.

Der Antrieb läuft wieder an, wenn die Funktion STO nicht mehr angefordert ist.

Ohne mechanische Bremse kann es zum Nachlaufen des Antriebs kommen; der Motor trudelt aus. Kann dabei eine Gefährdung von Personen oder Sachschaden entstehen, müssen zusätzliche Schutzeinrichtungen installiert werden.

- Besteht nach dem Abschalten der Motor-Energieversorgung durch STO eine Gefährdung für Personen, muss der Zugang zu Gefahrenbereichen solange gesperrt bleiben bis der Antrieb stillsteht.
- Kontrollieren Sie die Sicherheitsfunktion in regelmäßigen Abständen entsprechend den Ergebnissen Ihrer Risikoanalyse. Die BONFIGLIOLI VECTRON MDS GmbH empfiehlt, die Prüfung nach spätestens einem Jahr durchzuführen.

Die Funktion STO ist einfehlersicher. Dennoch kann in seltenen Fällen das Auftreten von Bauteilfehlern ein Rucken der Motorwelle bewirken (maximal 180°/Polpaarzahl, z. B. Rucken um 90° bei 4-poligem Motor, 180°/2).

- Es muss geprüft werden, ob dadurch eine gefährliche Maschinenbewegung verursacht wird.
- Wird die Funktion STO verwendet, müssen die gesonderten Sicherheits-, Installations- und Betriebshinweise beachtet werden.

**Warnung!****Gefährliche Spannung!**

Die Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ ist nur für mechanische Arbeiten an angetriebenen Maschinen und nicht für Arbeiten an spannungsführenden Teilen geeignet.

Nach dem Abschalten einer externen DC 24 V Spannungsversorgung liegt am Zwischenkreis des Frequenzumrichters weiterhin die Netzspannung an.

An den Motorklemmen können auch bei abgeschalteter Energieversorgung des Motors und auslaufendem oder stillstehenden Motor hohe Spannungen anliegen.

Vor Arbeiten (z. B. Wartung) an spannungsführenden Teilen ist immer eine galvanische Trennung vom Netz (Hauptschalter) erforderlich. Dies muss an der Anlage dokumentiert werden.

Mit Auslösen der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ ist der Motor nicht galvanisch vom Frequenzumrichter-Zwischenkreis getrennt. Es können hohe Spannungen am Motor anliegen.

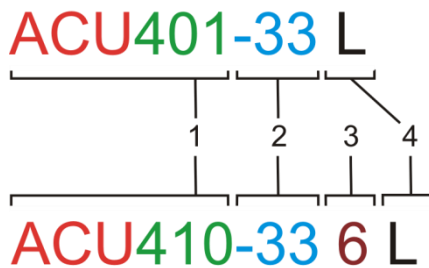
- Spannungsführende Anschlüsse nicht berühren.



Das Anwendungshandbuch „Sicher abgeschaltetes Drehmoment STO“ beachten, insbesondere wenn die dort beschriebene sicherheitsgerichtete Funktion verwendet wird.

### 3 Typenschlüssel

#### 3.1 Aufbau



Typenschlüssel	
1	Gerätereihe, z. B. <b>ACU401</b>
2	Leistungstyp, z. B. <b>-33</b>
3	Baugröße, z. B. <b>6</b> (nur für die Gerätereihen Axx410/510/610 angegeben)
4	Kühlung und Montage, z. B. <b>L</b>

#### 3.2 Verfügbare Geräte

1	2	3
Gerätereihe	Leistungstyp	Baugröße <sup>1)</sup>
ACU401 / AEC401	-27...-49	-
ACU410	-27...-61	5...8
ACU510	-51...-61	8
ACU610	-51...-61	8
ANG410	-27...-61	5...8
ANG510	-51...-61	8
ANG610	-51...-61	8
AEC410	-27...-61	5...8
AEC510	-51...-61	8
AEC610	-51...-61	8

1) nur für die Gerätereihen Axx410/510/610 im Typenschlüssel angegeben

1	4		
Gerätereihe		Kühlung und	Montage
ACU401 / AEC401	L:	Edelstahl, offener Kühlkreis (BG 5...8)	Standardmontage
ACU401 / AEC401	N <sup>2)</sup> :	Edelstahl, offener Kühlkreis (BG 7, 8)	Durchsteckmontage
ACU410 ACU510 ACU610	L:	Edelstahl, offener Kühlkreis (BG 5...8)	Standardmontage
	N <sup>2)</sup> :	Edelstahl, offener Kühlkreis (BG 7, 8)	Durchsteckmontage
	M:	Aluminium, geschl. Kühlkreis (BG 8)	Standardmontage
	O:	Aluminium, geschl. Kühlkreis (BG 8)	Durchsteckmontage
ANG410 ANG510 ANG610	L:	Edelstahl, offener Kühlkreis (BG 5...8)	Standardmontage
	N <sup>2)</sup> :	Edelstahl, offener Kühlkreis (BG 7, 8)	Durchsteckmontage
	M:	Aluminium, geschl. Kühlkreis (BG 8)	Standardmontage
	O:	Aluminium, geschl. Kühlkreis (BG 8)	Durchsteckmontage
AEC410 AEC510 AEC610	L:	Edelstahl, offener Kühlkreis (BG 5...8)	Standardmontage
	N <sup>2)</sup> :	Edelstahl, offener Kühlkreis (BG 7, 8)	Durchsteckmontage
	M:	Aluminium, geschl. Kühlkreis (BG 8)	Standardmontage
	O:	Aluminium, geschl. Kühlkreis (BG 8)	Durchsteckmontage

2) Bezeichnung "N" nur für Geräte der BG 7 und BG 8



### 3.3 Kühlungs- und Montagetypen nach Baugruppen

	L	M	N	O
Baugröße 5	X			
Baugröße 6	X			
Baugröße 7	X		X	
Baugröße 8	X	X	X	X

L: Edelstahl, offener Kühlkreis, Standardmontage  
 M: Aluminium, geschl. Kühlkreis, Standardmontage  
 N: Edelstahl, offener Kühlkreis, Durchsteckmontage  
 O: Aluminium, geschl. Kühlkreis, Durchsteckmontage

### 3.4 Lagerung

#### HINWEIS

##### Beschädigung durch falsche Lagerung

- Bei falscher oder unsachgemäßer Lagerung kann es z. B. durch Feuchtigkeit und Verschmutzung zu Beschädigungen kommen. Vermeiden Sie große Temperaturschwankungen und hohe Luftfeuchtigkeit.
  - Schützen Sie das Gerät während der Lagerung gegen Feuchtigkeit und Verschmutzungen.
- 
- Führen Sie die Lagerung sachgemäß in der Originalverpackung durch.
  - Nur in trockenen, staub- und nässegeschützten Räumen, mit geringen Temperaturschwankungen lagern. Die Bedingungen nach DIN EN 60721-3-1 für die Lagerung, DIN EN 60721-3-2 für den Transport und die Kennzeichnung auf der Verpackung beachten.
  - Die Lagerdauer ohne Anschluss an die zulässige Nennspannung darf ein Jahr nicht überschreiten. Nach einem Jahr Lagerung das Gerät für 60 Minuten an die Netzspannung anschließen.

#### HINWEIS

##### Entleeren des Kühlkörpers

Flüssiggekühlte Geräte dürfen nur mit vollständig entleertem Kühlkörper transportiert und gelagert werden. Nichtbeachtung könnte zu Geräteschäden führen.

- Zum Entleeren des Kühlkörpers Druckluft verwenden.

## 4 Technische Daten

### 4.1 Allgemeine technische Daten



Entnehmen Sie die allgemeinen technischen Daten Ihres Geräts der zugehörigen Betriebsanleitung.

### 4.2 Technische Daten Flüssigkühlung - allgemein

Kühlkreislauf	Aluminiumausführung: geeignet für geschlossene Kühlkreisläufe Edelstahlausführung: geeignet für offene und geschlossene Kühlkreisläufe
Kühlmittelqualität	gemäß Kühlmittelrichtlinie VGB-R 455 P, hydrologische Daten siehe Kapitel 4.4 "Hydrologische Daten"
Kühlmittelanschluss	Anschluss mit Gewindesicherung oder PTFE-Dichtband, 1/2 Zoll Innengewinde
Kühlmitteltemperatur (in)	5 ... 45°C, typischer Wert: 25°C
Kühlmitteltemperatur (in) offene Kühlkreisläufe Geräte BG 8	5 ... 35°C
Kühlmitteltemperatur (out)	< 60°C

### 4.3 Technische Daten Flüssigkühlung - baugruppenspezifisch

	Einheit		Baugröße 5	Baugröße 6	Baugröße 7	Baugröße 8	Baugröße 8
<b>Werkstoff</b>			Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Aluminium	Edelstahl
<b>Durchflussmenge Kühlmittel</b>	dm <sup>3</sup> /min	min.	3	3	5	6	15
		nenn.	6	6	8	8	20
		max.	10	10	10	12	30
<b>Kühlmitteldruck</b>	bar	min.	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
		nenn.	3	3	3	3	3
		max.	8	8	8	4	4
<b>Druckabfall im Kühlkörper</b>	bar		<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1

### 4.4 Hydrologische Daten

#### HINWEIS

#### Geräteschaden

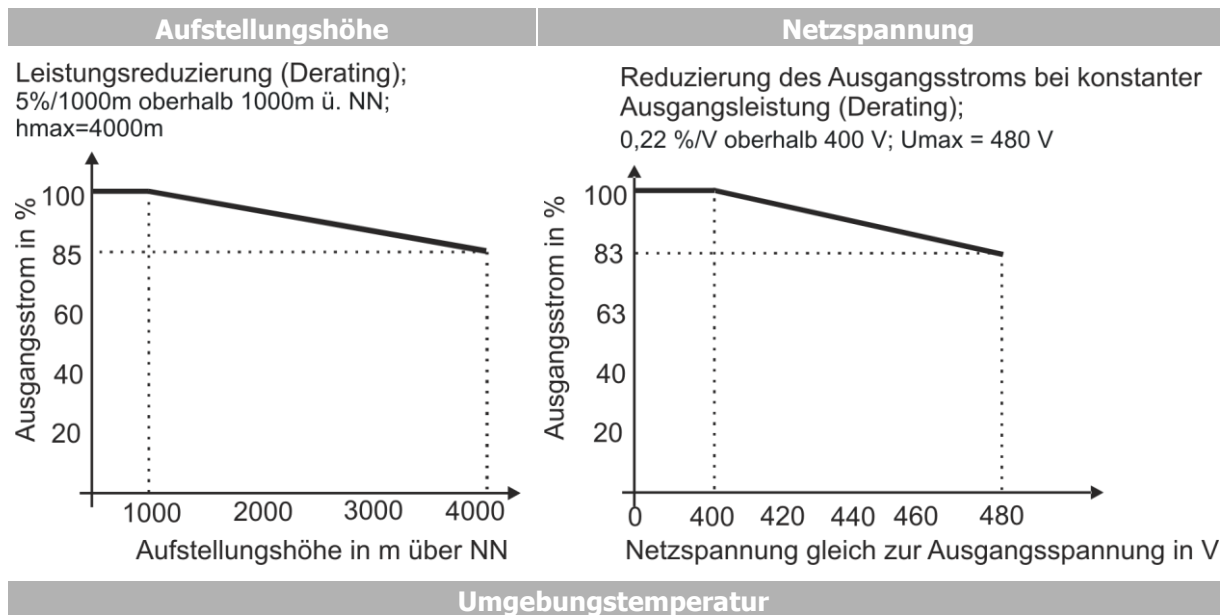
Kein destilliertes Wasser verwenden. Der maximale Anteil an Frostschutzmitteln darf je nach Ausführung folgende Werte nicht überschreiten:

- 30% bei Edelstahlausführung
- 50% sonst

	Einheit	Edelstahl Wert	Aluminium Wert
pH-Wert	-	7,0 ... 8,5	
Karbonsäure	mmol/dm <sup>3</sup>	0,2 ... 3,2	0,5 ... 1,4
freie Kohlensäure	mg/dm <sup>3</sup>	1 ... 100	8 ... 15
aggressive Kohlensäure	mg/dm <sup>3</sup>	0 ... 400	0
Sauerstoff	mg/dm <sup>3</sup>	<10	
Chlorid-Ionen	mg/dm <sup>3</sup>	<200	<50
Sulfat-Ionen	mg/dm <sup>3</sup>	<500	<250
Nitrate und Nitrite	mg/dm <sup>3</sup>	<100	<10
Ammoniak	mg/dm <sup>3</sup>	<20	<5
Leitfähigkeit	µS/cm	<300	<200
Schwebstoffe	mg/dm <sup>3</sup>	15	
		wenn >15: kontinuierliche Reinigung empfohlen	
Verschmutzung (max. Korngröße)	µm	50	

## 4.5 Betriebsdiagramme

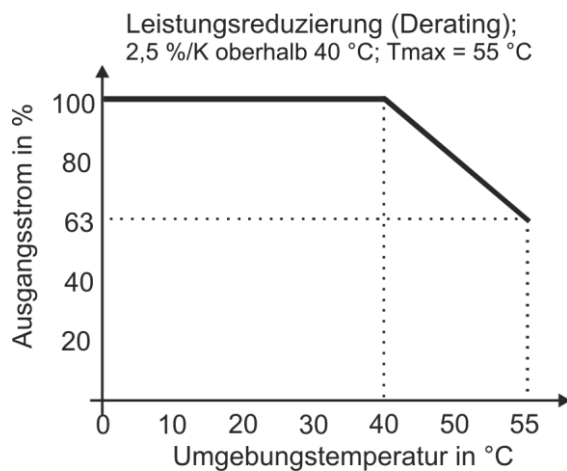
Die technischen Daten der Frequenzumrichter beziehen sich auf den Nennpunkt, welcher für ein weites Anwendungsspektrum gewählt wurde. Eine funktionssichere und wirtschaftliche Dimensionierung (Derating) der Frequenzumrichter ist über die nachfolgenden Diagramme möglich.



### Umgebungstemperatur



Das Diagramm zeigt die Umgebungstemperatur im Schaltschrank.  
Die Kühlmitteltemperatur ist den Technischen Daten zu entnehmen, siehe Kapitel 4.1 "Allgemeine technische Daten".



## 5 Mechanische Installation

Die Frequenzumrichter in der Schutzart IP20 sind standardmäßig für den Einbau in den Schaltschrank und die ortsfeste Aufstellung vorgesehen.



Entnehmen Sie Einzelheiten zur mechanischen Installation der zugehörigen Betriebsanleitung.

Im Folgenden wird die Montage nur für Geräte beschrieben, bei denen die mechanische Installation des flüssiggekühlten Geräts von der des entsprechenden luftgekühlten Geräts abweicht.

Beschrieben ist die Standardinstallationsvariante für flüssiggekühlte Geräte. Zur Durchsteckmontage siehe "Installationsanleitung – Durchsteckmontage".

Bei der Montage die Installations- und Sicherheitshinweise sowie die Gerätespezifikation beachten.



### WARNUNG

**Unsachgemäße Handhabung des Geräts** kann schwere Körperverletzungen oder erhebliche Sachschäden zur Folge haben.

- Zur Vermeidung von schweren Körperverletzungen oder erheblichen Sachschäden dürfen nur qualifizierte Personen am Gerät arbeiten.



### WARNUNG

#### Kurzschlussgefahr und Feuergefahr

Der Frequenzumrichter erfüllt die Schutzart IP20 nur bei ordnungsgemäß aufgesteckten Abdeckungen, Bauteilen und Anschlussklemmen.

- Bei der Montage dürfen keine Fremdkörper (zum Beispiel Späne, Staub, Draht, Schrauben, Werkzeug) in das Innere des Frequenzumrichters gelangen. Andernfalls bestehen Kurzschlussgefahr und Feuergefahr.
- Eine Einbaulage über Kopf oder waagrecht ist unzulässig.

### HINWEIS

#### Geräteschaden

Die Geräte mit ausreichendem Freiraum montieren, so dass die Kühlluft ungehindert zirkulieren kann. Verschmutzung durch Fette und Luftverschmutzung durch Staub, aggressive Gase etc. vermeiden.

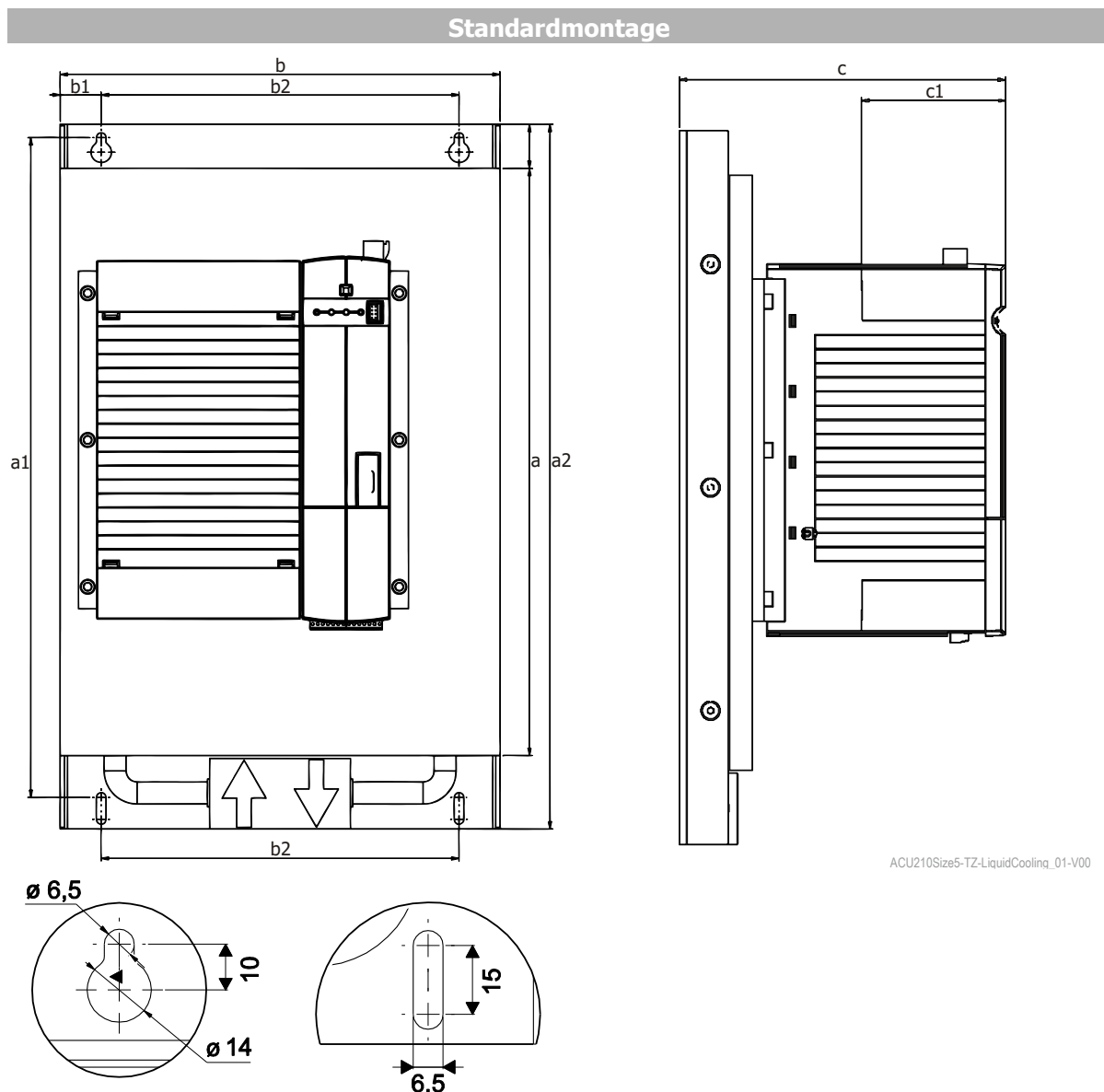
- Ansaug- und Austrittsöffnungen der Lüfter dürfen nicht abgedeckt sein.



Bei Geräten mit Flüssigkühlung sind nach der mechanischen Installation die Kühlmittelleitungen anzuschließen.

## 5.1 Baugröße 5 (flüssiggekühlt)

Die Montage der Baugruppe „Frequenzumrichter“ erfolgt mit den Standardbefestigungen in senkrechter Einbaulage auf der Montageplatte. Die folgende Abbildung zeigt die Standardbefestigung.

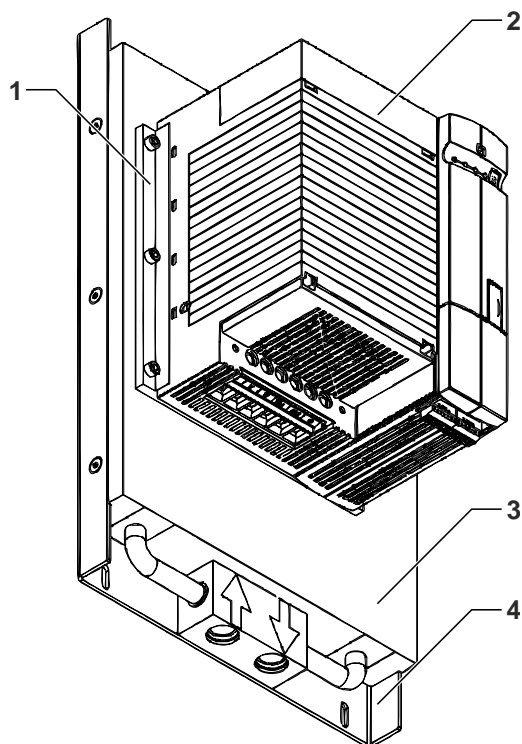


Abmessungen [mm]			Montagemaß [mm]				
a	b	c	a1	a2	b1	b2	c1
400	300	220	450 ... 464	480	28	244	97

Der Einbau erfolgt durch Verschrauben der beiden Befestigungswinkel mit dem Kühlkörper des Frequenzumrichters und der Montageplatte.

Die Frequenzumrichter werden mit Befestigungswinkeln geliefert, die mit vier gewindeformenden Schrauben befestigt werden. Die Abmessungen und Montagemaße entsprechen dem Standardgerät ohne optionale Komponenten in Millimeter.

## Übersichtszeichnung

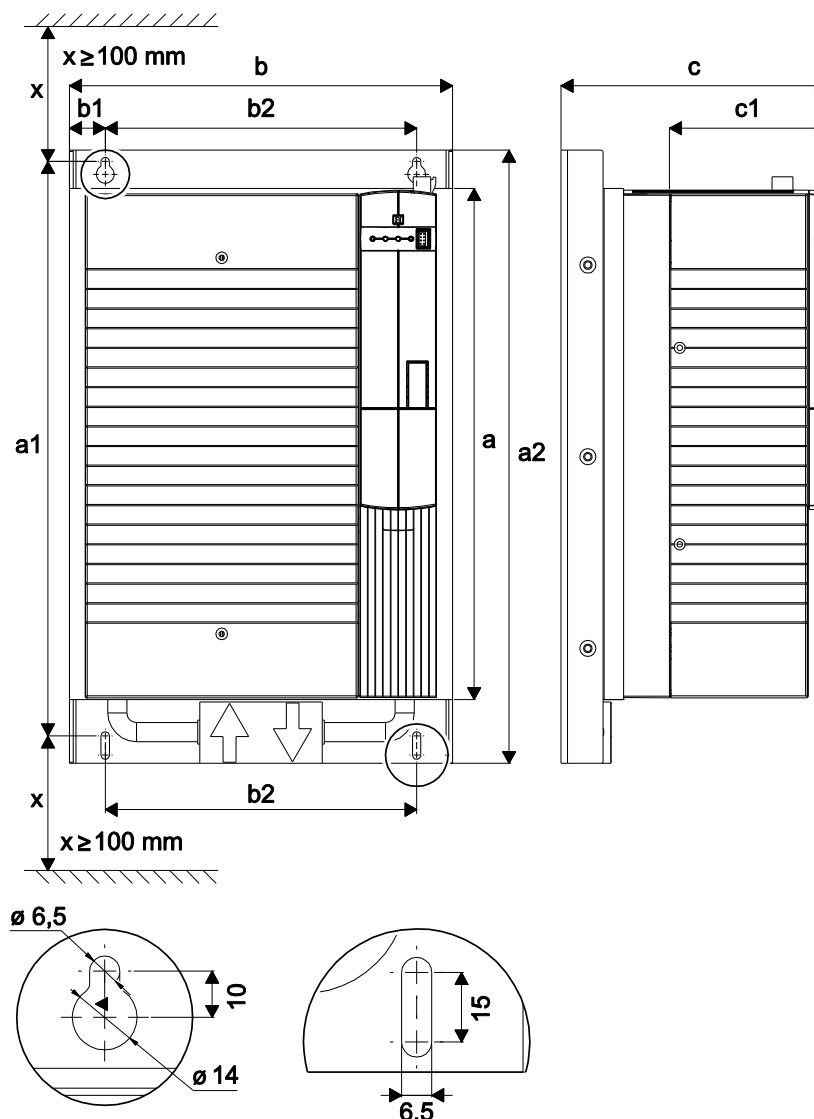


1	Befestigungswinkel	3	Kühlkörper
2	Frequenzumrichter	4	Montageplatte

## 5.2 Baugröße 6 (flüssiggekühlt)

Die Montage der Baugruppe „Frequenzumrichter“ erfolgt mit den Standardbefestigungen in senkrechter Einbaulage auf der Montageplatte. Die folgende Abbildung zeigt die Standardbefestigung.

### Standardmontage



Abmessungen [mm]			Montagemaß [mm]			
a	b	c	a1	a2	b1	c1
400	300	208	450 ... 464	480	28	123

Der Einbau erfolgt durch Verschrauben der beiden Befestigungswinkel mit dem Kühlkörper des Frequenzumrichters und der Montageplatte.

Die Frequenzumrichter werden mit Befestigungswinkeln geliefert, die mit vier gewindeformenden Schrauben befestigt werden. Die Abmessungen und Montagemaße entsprechen dem Standardgerät ohne optionale Komponenten in Millimeter.

## 5.3 Baugrößen 7 und 8



Die mechanische Installation der flüssiggekühlten Geräte der Baugrößen 7 und 8 erfolgt identisch mit der Installation der luftgekühlten Varianten.

Siehe hierzu die entsprechende Betriebsanleitung.

## 6 Kühlmittelanschluss

Die Art des zulässigen Kühlsystems hängt von der Ausführung des flüssiggekühlten Frequenzumrichters ab:

- Die Ausführung ohne Edelstahl eignet sich nur für geschlossene Kühlkreisläufe.
- Die Ausführung in Edelstahl eignet sich sowohl für geschlossene als auch für offene Kühlkreisläufe.

### HINWEIS

Beachten Sie die von der Ausführung abhängigen Anforderungen an das Kühlmittel, siehe Kapitel 4.4 "Hydrologische Daten".

Der Kühlmittelanschluss erfolgt über ½ Zoll Innengewinde auf der Unterseite oder auf der Rückseite des Frequenzumrichters.

### HINWEIS

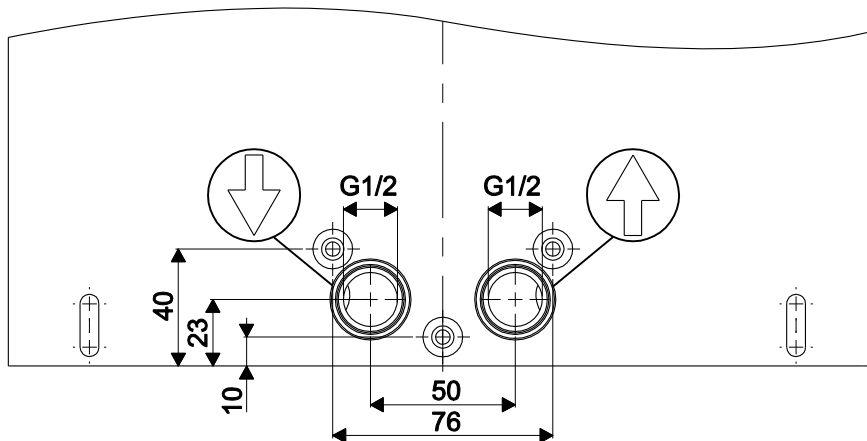
Beachten Sie beim Kühlmittelanschluss die vorgegebene Flussrichtung.

- Verschließen Sie nicht verwendete Anschlüsse mit den zugehörigen Gewindestopfen.
- Verwenden Sie zur Abdichtung aller Kühlmittelanschlüsse Gewindesicherungen oder PTFE-Dichtband.
- Installieren Sie ein Magnetventil im Kühlmittelzulauf, siehe Kapitel 6.4.2 "Regelung der Kühlmittelzufuhr".
- Prüfen Sie nach der Installation die Dichtheit.

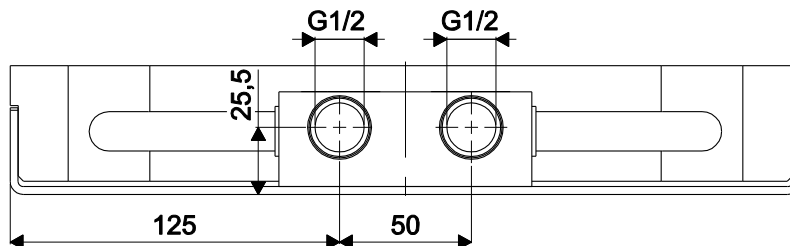
Die folgenden Unterkapitel zeigen die Anschlüsse für die verschiedenen Baugrößen.

### 6.1 Baugröße 5 und 6

Kühlmittelanschlüsse auf der Geräterückseite:



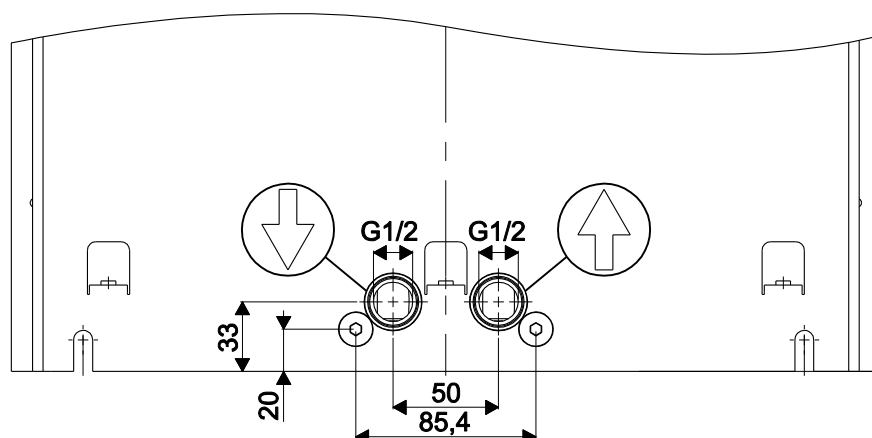
Kühlmittelanschlüsse auf der Geräteunterseite:



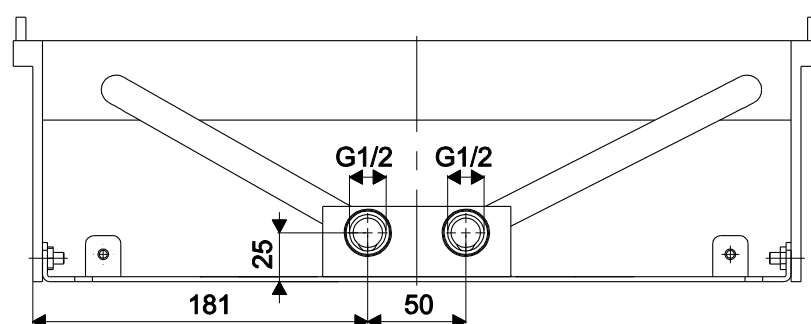


## 6.2 Baugröße 7

Kühlmittelanschlüsse auf der Geräterückseite:

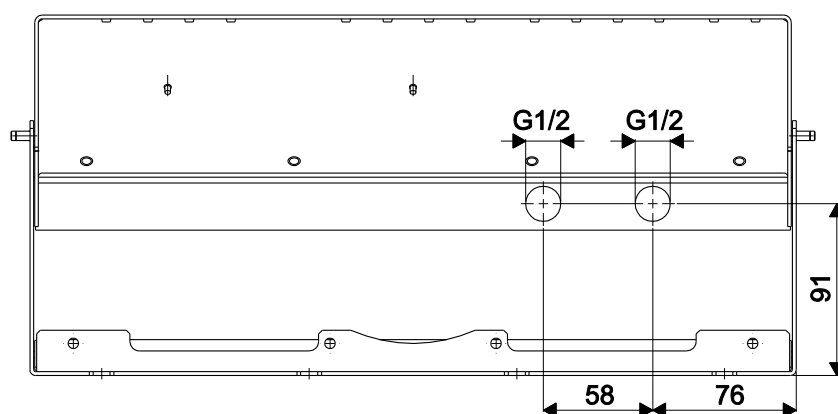


Kühlmittelanschlüsse auf der Geräteunterseite:



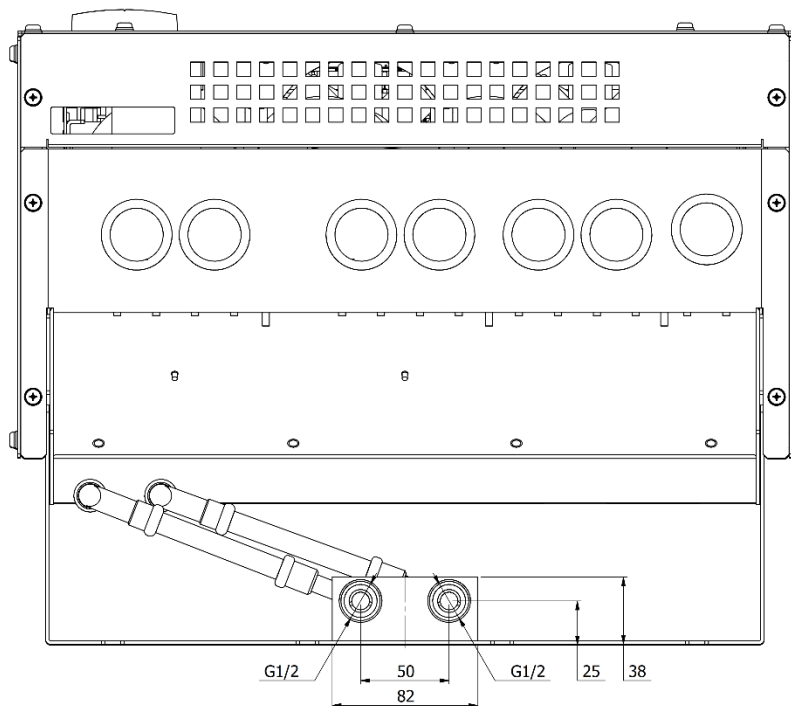
## 6.3 Baugröße 8

Kühlmittelanschlüsse auf der Geräteunterseite bei der Variante mit Aluminium-Kühlkörper:



Kühlmittelanschlüsse auf der Geräteunterseite bei der Variante mit Edelstahl-Kühlkörper:

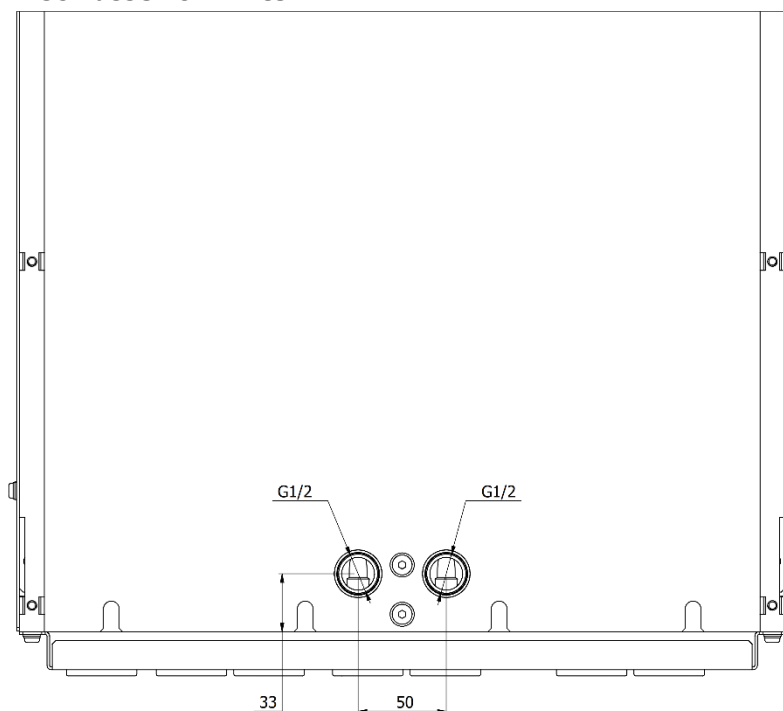
### Anschlüsse von unten



#### HINWEIS

In dieser Darstellung befindet sich der Anschluss für den Fluid-Zulauf auf der rechten Seite und der Anschluss für den Ablauf auf der linken Seite.

### Anschlüsse von hinten



#### HINWEIS

In dieser Darstellung befindet sich der Anschluss für den Fluid-Zulauf auf der linken Seite und der Anschluss für den Ablauf auf der rechten Seite.

## 6.4 Schutz des Kühlkörpers vor Betauung

Hohe Luftfeuchtigkeit bei hohen Außentemperaturen in Verbindung mit niedriger Temperatur des Kühlmittels kann zur Betauung am Kühlkörper und an der Elektronik des Frequenzumrichters führen.



### VORSICHT

#### Betauung

Betauung kann Kurzschlüsse im Frequenzumrichter verursachen und dadurch zur Zerstörung des Frequenzumrichters führen, siehe auch Betriebsanleitung des Geräts.

- Betauung durch folgende Maßnahmen ausschließen.

### 6.4.1 Zufuhr temperierter Kühlflüssigkeit

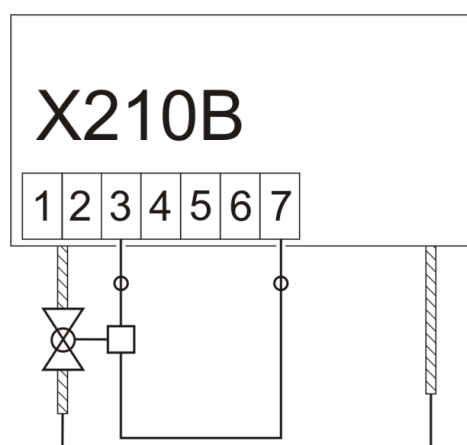
Die Tabelle zeigt die minimale Kühlmiteintrittstemperatur in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur und der relativen Luftfeuchte. Die schraffierten Felder unten rechts entsprechen dem nicht zulässigen Bereich.

		relative Luftfeuchte in %											
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100	
Umgebungstemperatur in °C	0	-28	-20	-16	-12	-9	-7	-5	-3	-1	-1	0	
	5	-24	-16	-11	-7	-5	-2	0	2	3	4	5	
	10	-20	-12	-7	-3	0	3	5	7	8	9	10	
	15	-16	-8	-2	2	5	7	10	12	13	14	15	
	20	-13	-4	2	6	9	12	14	16	18	19	20	
	25	-9	0	6	10	14	17	19	21	23	24	25	
	30	-5	5	11	15	18	21	24	26	28	29	30	
	35	-1	9	15	19	23	26	29	31	33	34	35	
	40	3	13	19	24	28	31	33	36	38	39	40	
	45	6	17	23	28	32	35	38	41	43	44	45	
	50	10	21	28	33	37	40	43					
	55	14	25	32	37	41	45						

Kann die Luftfeuchtigkeit nicht ermittelt werden, muss die Temperatur der Zulaufstemperatur mindestens so hoch sein wie die Umgebungstemperatur. Die Zulaufstemperatur des Kühlmittels darf maximal 45°C betragen.

### 6.4.2 Regelung der Kühlmittelzufuhr

Es wird empfohlen, zur Regelung des Volumenstroms ein Magnetventil in den Kühlmittelzulauf zu integrieren. Das Magnetventil wird über einen Digitalausgang mit Transistorausgang oder einen Multifunktionsausgang gesteuert.



## 6.5 Maßnahmen gegen Verunreinigung der Kühlflüssigkeit und bei Frost

Die Kühlflüssigkeit muss chemisch neutral und frei von Abrasiv- und sonstigen Feststoffen sein. Der Werkstoff darf nicht angegriffen werden. Zur Qualität der Kühlflüssigkeit siehe Kapitel 4.4 "Hydrologische Daten".

- Der Anwender hat für geeignete Maßnahmen gegen Verschmutzung und Verkalkung zu sorgen, z. B. durch Installation eines Filters im Zulauf.

Die häufigsten Verunreinigungen und gebräuchlichsten Verfahren für deren Beseitigung sind:

Verunreinigung der Kühlflüssigkeit	Verfahren
mechanische Verunreinigung	Einsatz folgender Filter: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Siebfilter</li> <li>– Kiesfilter</li> <li>– Patronenfilter</li> <li>– Anschwemmfilter</li> </ul>
zu hohe Härte	Enthärtung der Kühlflüssigkeit durch Ionenaustausch
mäßiger Gehalt an mechanischer Verunreinigung und Härtebildnern	Impfung der Kühlflüssigkeit mit Stabilisatoren bzw. Dispergiemitteln
mäßiger Gehalt an chemischen Verunreinigungen	Impfung der Kühlflüssigkeit mit Passivatoren und/oder Inhibitoren
biologische Verunreinigungen, Schleimbakterien und Algen	Impfung der Kühlflüssigkeit mit Bioziden

- Werden der Kühlkörper oder die Kühlflüssigkeit Temperaturen unter 5°C ausgesetzt, so ist der Kühlflüssigkeit ein geeignetes Frostschutzmittel zuzusetzen.



### VORSICHT

#### Geräteschaden

Eine mangelnde Qualität der Kühlflüssigkeit kann zur Verstopfung und/oder Korrosion des Kühlkörpers führen und die Kühlung des Frequenzumrichters beeinträchtigen. Hieraus kann eine Beschädigung des Frequenzumrichters resultieren.

- Ausreichende Qualität der Kühlflüssigkeit sicherstellen.

---

## 7 Elektrische Installation



Die elektrische Installation ist in der zugehörigen Betriebsanleitung gerätespezifisch beschrieben.

---

## 8 Inbetriebnahme des Frequenzumrichters



Die Inbetriebnahme ist in der zugehörigen Betriebsanleitung beschrieben.

---

## 9 Instandsetzung



Für Instandsetzungsmaßnahmen muss die Kühlflüssigkeit abgelassen werden.

- Dazu benachbarte elektrische und elektronische Komponenten und Anschlüsse abdecken bzw. vor Spritzwasser schützen.
  - Für das abgelassene Kühlmittel einen geeigneten Auffangbehälter verwenden.
  - Kühlmittel umweltgerecht entsorgen.
  - Zum Entleeren des Kühlkörpers Druckluft verwenden.
-







Seit 1956 plant und realisiert Bonfiglioli innovative und zuverlässige Lösungen für die Leistungsüberwachung und -übertragung in industrieller Umgebung und für selbstfahrende Maschinen.

**[www.bonfiglioli.com](http://www.bonfiglioli.com)**

**HEADQUARTERS**

**Bonfiglioli Riduttori S.p.A.**  
Via Giovanni XXIII, 7/A  
40012 Lippo di Calderara di Reno  
Bologna (Italy)

tel: +39 051 647 3111  
fax: +39 051 647 3126  
[bonfiglioli@bonfiglioli.com](mailto:bonfiglioli@bonfiglioli.com)  
[www.bonfiglioli.com](http://www.bonfiglioli.com)

VEC 1121 R2

