

Bedienungsanleitung

Frequenzumrichter

VECTOR eco 44-NA-UA-AMI
10- 70 Hz



Stand: 8/2012

Datum: 01.08.2012

Inhaltsverzeichnis

1. Sicherheits- und Anwendungshinweise für Frequenzumrichter.....	5
1.1. Allgemeines	5
1.2. Bestimmungsgemäße Verwendung	5
1.3. Transport und Einlagerung.....	5
1.4. Aufstellung	6
1.5. Elektrischer Anschluss	6
1.6. Betrieb	6
1.7. Wartung und Instandhaltung	6
1.8. Sicherheitshinweise und Installation.....	7
2. Montage und Installation	8
2.1. Einbau	8
2.2. Verdrahtungsrichtlinien	8
2.3. Maßnahmen zur Sicherstellung der EMV	9
2.4. Massung, Erdung, Potentialausgleich	9
2.5. Filterung.....	9
2.6. Schirmung.....	9
2.7. Einkopplung in Motorleitungen	10
3. Technische Merkmale	10
3.1. Besondere Eigenschaften	10
4. Anschlusspläne	11
4.1. Anschlussplan Leistungsteil	12
5. Anschluss Netz- und Motorleitungen bei nicht vorkonfektionierten Frequenzumrichter.....	13
5.1. Frequenzumrichter VECTOR an der Stirnseite mit dem Schraubendreher öffnen.....	13
5.2. Anschlusskabel abisolieren und durch die Kabeldurchführungen der Stirnseite hindurch führen.....	14
5.3. Netz- und Motorleitung an die Anschlussklemmen anschließen.....	15
5.4. Verschluss der Kabelverschraubungen.....	16
5.5. Kabel an den Anschlussklemmen in die im Gerät vorgesehenen Steckverbinder einstecken	16
6. Werksseitig eingestellte Parametersätze	17
6.1. Hochlaufzeit	17
6.2. Tieflaufzeit	17
6.3. Motornennfrequenz.....	17
6.4. Minimale Drehfeldfrequenz	17
6.5. Maximale Drehfeldfrequenz	18
6.6. Statischer Boost.....	18
6.7. Dynamischer Boost.....	18
6.8. Stromgrenze	19
6.9. Schnellhaltrampe	19
6.10. Knickfrequenz	19
6.11. Gleichstrombremse.....	19
6.12. Art der Sollwertvorgabe.....	19
6.13. Sollwertoffset	20
6.14. Sollwerthysterese.....	20
6.15. Betriebsart	20
6.16. Taktfrequenz.....	20
7. Ein- und Ausgänge (I/O- Modul)	20

7.1. Digitale Eingänge.....	20
7.2. Start Rechtslauf	20
7.3. Start Linkslauf	21
8. Applikationshinweise	21
8.1. Motorschutz	21
9. Technische Daten	22
9.2. Abmessung.....	23
10. Anhang.....	24
10.1. Parametersatz 1 und 2.....	24
10.2. Ein- und Ausgänge	24
10.3. Reglerwerte	25
10.4. Einstellungen	25

Gewährleistung

MSF-Vathauer Antriebstechnik GmbH & Co KG gewährleistet auf alle elektronischen Geräte eine Garantie von 12 Monaten (im Einschichtbetrieb) nach Auslieferung gegen Design-, Material- oder Verarbeitungsmängeln, gemäß den aktuellen Liefer- und Zahlungsbedingungen.

MSF-Vathauer Antriebstechnik GmbH & Co KG behält sich das Recht vor, Inhalt und Produktangaben dieser Bedienungsanleitung ohne vorherige Bekanntgabe zu ändern.

Das Urheberrecht an dieser Unterlage ist MSF-Vathauer Antriebstechnik GmbH & Co KG vorbehalten. Vervielfältigungen, Veröffentlichungen, Weitergabe an unbefugte Dritte ist nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung von MSF-Vathauer Antriebstechnik GmbH & Co KG zulässig.

Achtung!

Lesen Sie bitte dieses Handbuch sorgfältig und vollständig durch.
Beginnen Sie mit der Installation und Betriebnahme erst danach.

1. Sicherheits- und Anwendungshinweise für Frequenzumrichter

1.1. Allgemeines

Während des Betriebes haben die Frequenzumrichter unter Umständen spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile sowie heiße Oberflächen.
Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckung, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden.

Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation und Inbetriebnahme sowie zur Instandhaltung sind von qualifiziertem Fachpersonal auszuführen (IEC 364 bzw. VENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und IEC- Report 664 oder DIN VDE 0110 und nationale Unfallverhütungsvorschriften oder VGB 4 beachten).

Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikationen verfügen (festgelegt in IEC 364 oder DIN VDE 0105).

1.2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Frequenzumrichter sind Komponenten zum Einbau in Maschinen, die in gewerblichen Anlagen eingesetzt werden.

Die Inbetriebnahme der Frequenzumrichter ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die die Frequenzumrichter eingebaut sind, den Bestimmungen der EG- Richtlinie 89/392/ EWG (Maschinenrichtlinie) entspricht.

Die Frequenzumrichter entsprechen den Schutzziele der Niederspannungsrichtlinie 73/ 231/ EWG und den harmonisierten Normen der Reihe EN 50178/ DIN VDE 0160 in Verbindung mit EN 60439-1/ DIN VDE 0660 Teil 500 und EN 601146/ DIN VDE 0558.

Der Betrieb ist nur bei Einhaltung der EMV- Richtlinie (2014/30/EU) erlaubt.

Die technischen Daten sowie die Angaben zu Anschlussbedingungen sind dem Leistungsschild oder der Dokumentation zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

1.3. Transport und Einlagerung

Die Hinweise für den Transport, die Lagerung und die sachgemäße Handhabung sind zu beachten.

Nach der Auslieferung festgestellte Beschädigungen sind dem Transportunternehmen sofort mitzuteilen. Vor einer Inbetriebnahme ist gegebenenfalls der Lieferant zu verständigen.

Klimatische Bedingungen sind entsprechend EN 50178 einzuhalten.

1.4. Aufstellung

Die Aufstellung und Kühlung der Geräte muss entsprechend den Vorschriften der zugehörigen Dokumentation erfolgen.

Die Frequenzumrichter sind vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen. Sie sind nur so anzufassen, dass keine Bauelemente verbogen und/ oder Isolationsabstände verändert werden. Die Berührung elektronischer Bauelemente und Kontakte ist zu vermeiden.

Frequenzumrichter enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente. Diese Bauelemente können durch unsachgemäße Behandlung sehr leicht zerstört werden. Eingebaute elektrische Komponenten dürfen nicht zerstört werden (unter Umständen Gesundheitsgefährdung).

1.5. Elektrischer Anschluss

Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Stromrichtern sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z.B. VGB 4) zu beachten.

Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z.B. Leitungsquerschnitte, Absicherung, Schutzleiteranbindung). Darüber hinaus gehende Hinweise sind in der Dokumentation enthalten.

Die Einhaltung der durch die EMV- Gesetzgebung geforderten Grenzwerte für die Anlage liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage. Hinweise für die EMV- gerechte Installation wie Schirmung, Erdung, Anordnung von Filtern und Verlegung der Leitungen befinden sich in der Dokumentation der Frequenzumrichter.

1.6. Betrieb

Anlagen, in die Frequenzumrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen, z.B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw. ausgerüstet werden. Die Dokumentation des Herstellers ist zu beachten.

Nach dem Trennen der Frequenzumrichter von der Versorgungsspannung dürfen spannungsführende Geräteteile und Leitungsanschlüsse wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden. Hierzu sind die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Frequenzumrichter zu beachten. Während des Betriebes sind alle Abdeckungen geschlossen zu halten.

1.7. Wartung und Instandhaltung

Die Dokumentation des Herstellers ist zu beachten.

1.8 Sicherheitshinweise und Installation

Frequenzumrichter von MSF-Vathauer Antriebstechnik GmbH & Co KG sind Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen Starkstromanlagen und werden mit Spannungen betrieben, die bei Berührung zu schweren Verletzungen oder zum Tode führen können!

- Installationen und Arbeiten sind nur durch qualifiziertes Elektrofachpersonal und bei spannungsfrei geschaltetem Gerät zulässig. Die Bedienungsanleitung muss diesen Personen stets verfügbar sein und von ihnen konsequent beachtet werden.
- Die örtlichen Vorschriften zur Errichtung von elektrischen Anlagen sowie Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.
- Das Gerät führt auch nach dem netzseitigen Abschalten noch bis zu 5 Minuten gefährliche Spannung. Das Öffnen des Gerätes oder das Abnehmen der Abdeckungen bzw. des I/O-Moduls und der Anzeigeeinheit ist daher erst 5 Minuten, nachdem das Gerät spannungsfrei geschaltet wurde, zulässig. Vor dem Einschalten der Netzspannung sind alle Abdeckungen wieder anzubringen.
- Auch bei Motorstillstand (z.B. durch Elektroniksperrung, Kurzschluss an den Ausgangsklemmen oder blockiertem Antrieb) können die Netzanschlussklemmen, Motorklemmen und Klemmen für den Bremswiderstand gefährliche Spannung führen. Ein Motorstillstand ist nicht gleichbedeutend mit einer galvanischen Trennung vom Netz.
- **Achtung:** Der Umrichter kann unter bestimmten Einstellbedingungen nach dem netzseitigen Einschalten automatisch anlaufen.
- Der Frequenzumrichter darf nicht ohne wirksame Erdungsverbindung betrieben werden, die den örtlichen Vorschriften für große Ableitströme (>3,5mA) entsprechen.
- Bei Drehstromfrequenzumrichtern sind herkömmliche FI- Schutzschalter als alleiniger Schutz nicht geeignet, wenn die örtlichen Vorschriften einen möglichen Gleichstromanteil im Fehlerstrom nicht zulassen. Der Standard- FI- Schutzschalter muss der neuen Bauweise gemäß VDE 0664 entsprechen.

Achtung! Lebensgefahr!

Das Leistungsteil führt unter Umständen auch nach dem netzseitigen Abschalten noch bis zu 5 Minuten Spannung. Umrichterklammern, Motorzuleitungen und Motorklammern können Spannung führen! Das Berühren offener oder freier Klammern, Leitungen und Geräteteilen kann zu schweren Verletzungen oder zum Tode führen!

Vorsicht

- Kinder und die Öffentlichkeit dürfen keinen Zugang und Zugriff zum Gerät haben!
- Das Gerät darf nur für den vom Hersteller vorgesehenen Zweck verwendet werden. Unbefugte Veränderungen und die Verwendung von Ersatzteilen und Zusatzeinrichtungen, die nicht vom Hersteller des Gerätes verkauft oder empfohlen werden, können Brände, elektrische Schläge und Verletzungen verursachen.
- Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung zugriffsfähig auf und geben Sie diese jedem Benutzer!

Europäische EMV- Richtlinie

Wenn der Frequenzumrichter VECTOR eco entsprechend den Empfehlungen dieses Handbuchs installiert wird, erfüllt er die Anforderungen der EMV- Richtlinie, entsprechend der EMV- Produkt-Norm für motorbetriebene Systeme EN 61800-3.

2. Montage und Installation

2.1. Einbau

Die Geräte benötigen ausreichende Belüftung. Hierfür gelten Richtwerte ober- und unterhalb der Frequenzumrichter zu den Begrenzungen des Schaltschranks. (Oberhalb >100mm, unterhalb >120mm).

Elektrische Bauteile (z.B. Kabelkanäle, Schütze usw.) dürfen innerhalb dieser Grenzen angeordnet sein. Für diese Objekte gilt ein höhenabhängiger Mindestabstand vom Umrichter. Dieser Mindestabstand beträgt 2/3 der Objekthöhe. (Beispiel: Kabelkanalhöhe 60mm → $2/3 * 60\text{mm} = 40\text{mm}$ Abstand). Die Einbaulage des Frequenzumrichters ist grundsätzlich senkrecht.

Die Warmluft ist oberhalb der Umrichter abzuführen!

2.2. Verdrahtungsrichtlinien

Die Frequenzumrichter sind für den Betrieb in industrieller Umgebung entwickelt, in der hohe Werte an elektromagnetischen Störungen zu erwarten sind. Im allgemeinen gewährleistet eine fachgerechte Installation einen gefahrlosen und störungsfreien Betrieb. Sollten über die EMV- Richtlinien hinausgehende Grenzwerte gefordert werden, erweisen sich die folgenden Richtlinien als empfehlenswert.

1. Stellen Sie sicher, dass alle Geräte im Schaltschrank über kurze Erdungsleitungen mit großem Querschnitt, die an einem gemeinsamen Erdungspunkt oder einer Erdungsschiene angeschlossen sind, gut geerdet sind. Besonders wichtig ist es, dass jedes an den Frequenzumrichter angeschlossene Steuergerät (z.B. Automatisierungsgeräte) über eine kurze Leitung mit großem Querschnitt mit demselben Erdungspunkt verbunden ist, wie auch der Umrichter selbst.
2. Der PE- Leiter des über den Umrichter gesteuerten Motors ist möglichst direkt an den mit dem Kühlkörper verbundenen Erdungsanschluss zusammen mit dem PE der Netzzuleitung des zugehörigen Frequenzumrichters anzuschließen. Das Vorhandensein einer zentralen Erdungsschiene im Schaltschrank und das Zusammenführen aller Schutzleiter auf diese Schiene gewährleistet in der Regel einen einwandfreien Betrieb.
3. Soweit möglich, sind für die Steuerung geschirmte Leitungen zu verwenden. Die Leitungsenden sorgfältig abschließen und darauf achten, dass die Adern nicht über lange Strecken ungeschirmt verlaufen. Der Schirm von Analog- Sollwert- Kabeln sollte nur einseitig am Frequenzumrichter geerdet werden. Nicht benutzte Adern der Steuerleitungen sollten geerdet werden.
4. Die Steuerleitungen sind von den Lastleitungen möglichst weit entfernt zu verlegen, unter Verwendung getrennter Leitungskanäle etc. Bei Leitungskreuzungen soll nach Möglichkeit ein Winkel von 90° hergestellt werden.
5. Stellen Sie sicher, dass die Schütze und Relais in den Schaltschränken entstört sind, entweder durch RC- Beschaltung oder Varistoren im Fall von Wechselspannungsschützen oder durch „Freilaufdioden“ bei Gleichstromschützen, wobei die Entstörmittel an den Schützspulen anzubringen sind. Diese Entstörung ist besonders dann wichtig, wenn die Schütze von den Relais im Umrichter gesteuert werden.
6. Für die Lastverbindungen geschirmte Kabel verwenden und die Abschirmung an beiden Enden erden. Nach Möglichkeit direkt am PE- Ausgang des Umrichters.

Bedienungsanleitung VECTOR eco 44-NA-UA-AMI

7. Wenn der Antrieb in einer gegen elektromagnetische Störungen empfindliche Umgebung arbeiten soll, dann wird die Verwendung von Funkentstörfiltern empfohlen, um die leitungsgebundenen und abgestrahlten Störungen des Frequenzumrichters einzuschränken. In diesem Fall ist das Filter möglichst nah am Umrichter zu montieren und gut zu erden.
8. Die niedrigste, noch mögliche Schaltfrequenz wählen. Dadurch wird die Intensität der vom Frequenzumrichter erzeugten elektromagnetischen Störungen herabgesetzt.

Bei der Installation der Umrichter darf nicht gegen die Sicherheitsbestimmungen verstoßen werden!

2.3. Maßnahmen zur Sicherstellung der EMV

Nachfolgend werden Maßnahmen zur Sicherstellung der elektromagnetischen Verträglichkeit genannt, die im Bereich der Umrichtertechnik als zwingende Notwendigkeit anzusehen sind. Das Gerät erfüllt die Anforderungen der Störfestigkeit sowie der Störemission für den Einsatz in der Industrie, unter Beachtung aller der in der Betriebsanleitung aufgeführten Installationsmaßnahmen.

2.4 Massung, Erdung, Potentialausgleich

Die richtige, fachgerechte Massung oder Erdung gewährleistet den Personenschutz vor gefährlichen Berührungsspannungen (Ein- Ausgangs- und Zwischenkreisspannung) und ist durch Störstromableitungen und niederimpedanten Potentialausgleich ein wichtiges Instrumentarium zur Minderung elektromagnetischer Beeinflussungen.

2.5. Filterung

Filter werden in den leitungsgebundenen Übertragungsweg zwischen Störquelle und Störsenke eingefügt und haben die Aufgabe, leitungsgebundene Aussendungen zu reduzieren sowie die Störfestigkeit zu erhöhen. Aufgrund dieser Tatsache werden bei dem VECTOR eco Netzfilter und Ausgangsdrosseln integriert und die EMV- Konformität erreicht. Zusätzliche externe Filter können die Störemission negativ beeinflussen!

2.6. Schirmung

Schirmung dient zur Entkopplung von Felder zwischen zwei räumlichen Bereichen, d.h. mit ihr wird ebenfalls die Emission elektromagnetischer Strahlung vermindert und die Störfestigkeit erhöht. Der konsequente Einsatz von Metallgehäusen zeigt eine der wichtigsten Grundmaßnahmen zur Sicherstellung der EMV.

2.7. Einkopplung in Motorleitungen

Die induktive Einkopplung in einen Stromkreis kann unter Verwendung verdrehter Adern wesentlich verringert werden. Kapazitive, induktive und elektromagnetische Einkopplungen sind durch Kabelschirme zu reduzieren. Dabei ist zu beachten, dass zur Reduktion niederfrequenter kapazitiver Einkopplungen die einseitige Schirmauflage in vielen Fällen ausreichend ist. Gegen induktive und hochfrequente elektromagnetische Einkopplungen wirkt nur der beidseitig aufgelegte Kabelschirm.

Die Abschirmung darf **nicht als Schutzerdung** benutzt werden!

3. Technische Merkmale

Bei dem VECTOR eco handelt es sich um einen Frequenzumrichter mit modularem Aufbau, der einerseits in seiner Grundvariante (Baureihe VECTOR ECO) ein optimiertes Preis- Leistungsverhältnis darstellt und einfachen Anwendungen gerecht wird, andererseits durch die Verwendung von Zusatzmodulen bis hin zum geregelten Antrieb mit VECTOR-regelung oder zu einer Positionierung aufgerüstet werden kann (Baureihe VECTOR 54 oder VECTOR 20).

Kernstück beider Baureihen ist ein 16-bit Signalprozessor mit internem Flash- Speicher zur Generierung des Impulsmusters und Bewältigung aller anfallenden steuerungs- und regelungstechnischen Aufgaben.

Der modulare Aufbau erleichtert bzw. ermöglicht eine flexible Umsetzung von Kundenwünschen und kundenspezifischen Weiterentwicklungen. Diese resultieren aus langjährigen Erfahrungen in Verbindung mit den Anforderungen an Frequenzumrichter an praxismgerechte Einsatzfälle.

Optional kann dieser Frequenzumrichter mit kundenspezifischen Parametern sowie vorkonfektionierten Netz- und Motorkabeln geliefert werden.

Weiterhin können verschiedene Bedienelemente (NOT-AUS, Unterspannungsschalter) in den Gehäusedeckel integriert werden.

3.1 Besondere Eigenschaften

Die praxismgerechte Bauform bietet folgende Vorteile:

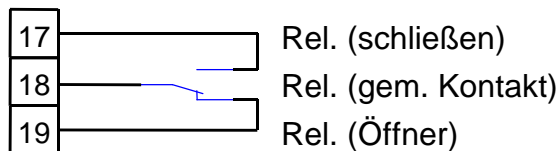
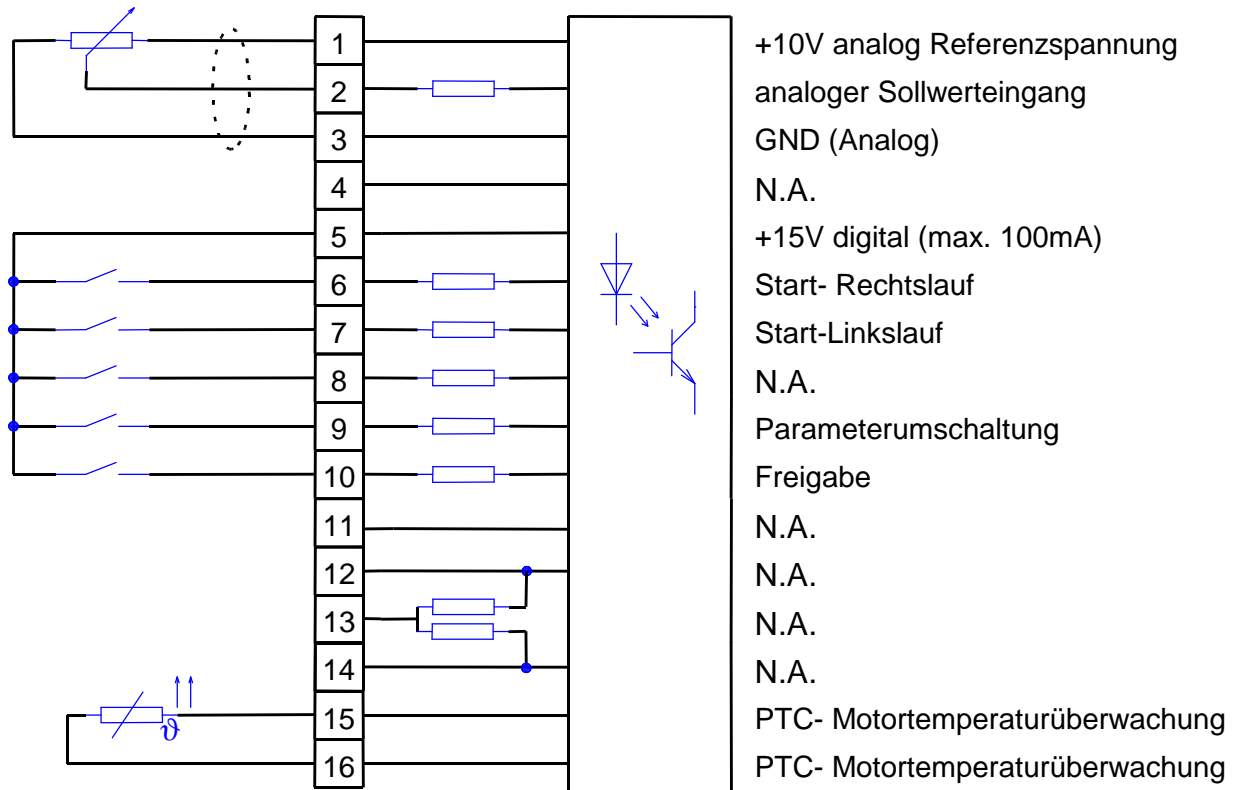
- Digitaleingang für START und STOP Signal
- Integrierter Netzfilter
- Integriertes Sollwertpotentiometer
- Integrierter NOT-AUS und Unterspannungsauslöser
- Schutzart IP 44
- VECTOR Technologie
- Direktmontage an Förderbänder und Maschinen
- Energiesparend
- Werksseitige Standardparameter

Hohe Betriebssicherheit durch:

- Hohe Störfestigkeit sowie geringe Störemission durch das Aluminiumgehäuse und den serienmäßigen Netzfilter
- Bedingt Kurzschlussfest.

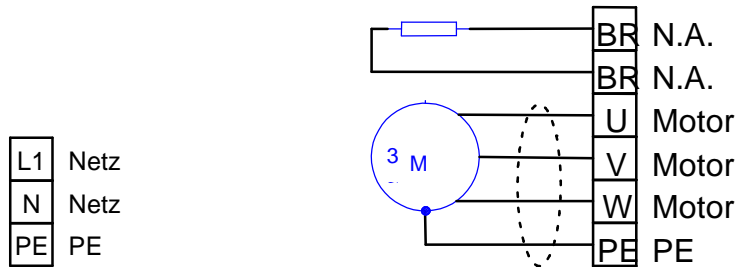
- Potentialgetrennter Sollwerteingang.
- Kein Abschalten des Umrichters bei kurzzeitigem Überstrom (z.B.: dynamische Beschleunigung) durch das CCDS- System (Current Control Dynamic Scan).

4. Anschlusspläne



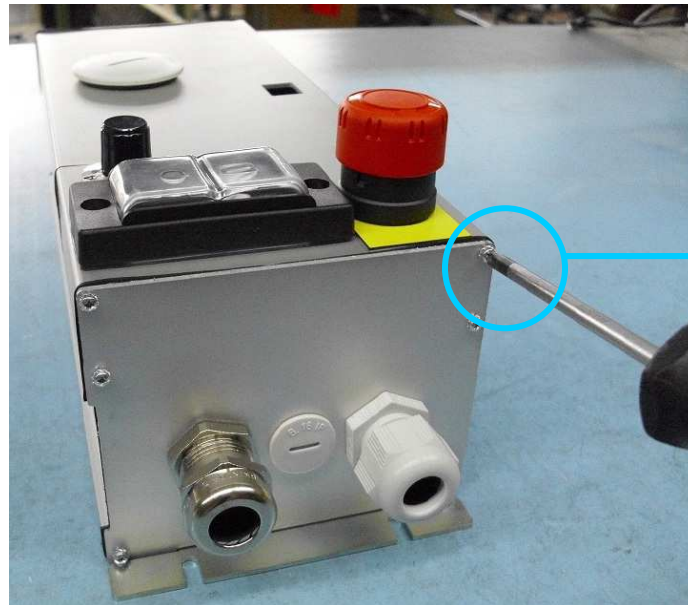
Hinweis: Die Digitaleingänge (Klemme 6) sind für einen Steuerspannungsbereich von 12 – 30V ausgelegt!

4.1. Anschlussplan Leistungsteil



5. Anschluss Netz- und Motorleitungen bei nicht vorkonfektionierten Frequenzumrichter

5.1. Frequenzumrichter VECTOR an der Stirnseite mit dem Schraubendreher öffnen



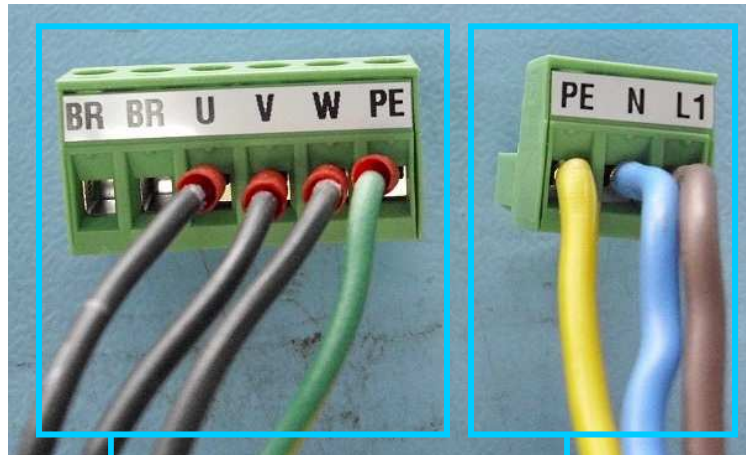
Kreuzschlitz
Schraubendreher

5.2. Anschlusskabel abisolieren und durch die Kabeldurchführungen der Stirnseite hindurch führen.

Kabelschirm freilegen und in der EMV Kabelverschraubung mit der Klammer befestigen



5.3. Netz- und Motorleitung an die Anschlussklemmen anschließen



Anschluss Motorleitung:

- U
- V
- W
- PE

BR wird nicht angeschlossen

Anschluss Netzleitung 230Vac:

- L1
- N
- PE

5.4. Verschluss der Kabelverschraubungen

Kabel in den Kabelverschraubungen in die richtige Position und Länge bringen und fest drehen.



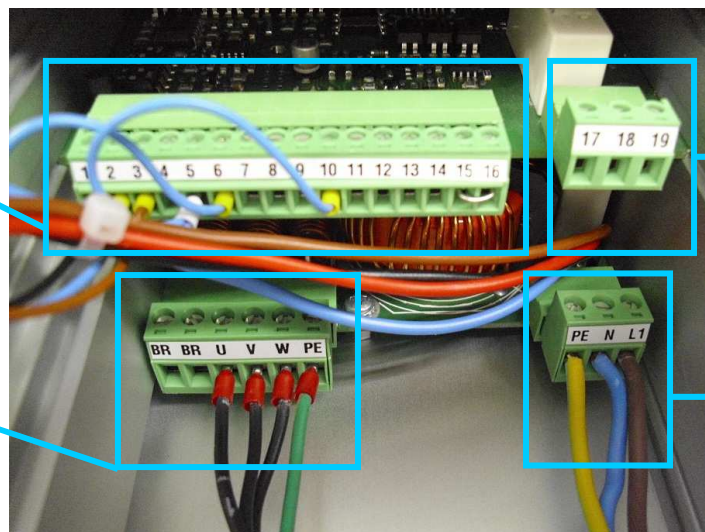
5.5. Kabel an den Anschlussklemmen in die im Gerät vorgesehenen Steckverbinder einstecken

Anschlussklemme
Steuereingänge

Anschlussklemme
Relaisausgang

Anschlussklemme
Motoranschluss

Anschlussklemme
Netzanschluss



6. Werksseitig eingestellte Parametersätze

6.1. Hochlaufzeit

Die Hochlaufzeit ist Werksseitig von MSF-Vathauer Antriebstechnik GmbH & Co KG vor eingestellt und beträgt in der Standardeinstellung 50Hz/s.

Der Quotient aus Maximalfrequenz/ Hochlaufzeit ergibt die sogenannte Rampe. Diese bezeichnet die Drehfeldfrequenzänderung pro Zeiteinheit. Eine „steile Rampe“ ist gleichbedeutend mit einer kurzen Hochlaufzeit, eine „flache Rampe“ ist gleichbedeutend mit einer langen Hochlaufzeit. Die eingestellten Hochlaufzeiten müssen immer auf den Anwendungsfall abgestimmt sein und den physikalischen Gegebenheiten, die hieraus resultieren, Rechnung tragen. Insbesondere zu kurze Hochlaufzeiten können zum Kippen des Motors oder zur Abschaltung des Umrichters durch Überstrom führen. Großes Feingefühl bei der Wahl ausreichend langer Hochlaufzeiten ist auch beim Antrieb großer Schwungmassen geboten.

6.2. Tieflaufzeit

Zeit in der der Motor, beginnend bei der vorher einzustellenden maximalen Frequenz, bei sprungartiger Sollwertvorgabe von 0Hz erreichen würde. Die Tieflaufzeit ist Werksseitig von MSF-Vathauer Antriebstechnik GmbH & Co KG voreingestellt und beträgt in der Standardeinstellung 50Hz/s.

Eine Verlängerung der Tieflaufzeit erfolgt durch die Verringerung der Rampensteilheit, eine Verkürzung erfolgt durch die Erhöhung der Rampensteilheit ($^{\text{Hz/s}}$).

Im wesentlichen treffen die Erläuterungen, die im Abschnitt „Hochlaufzeit“ gemacht wurden, auch hier zu.

Bei der Wahl zu kurzer Tieflauframpen (besonders in Verbindung mit großen Schwungmassen) kann es zum Abschalten des Umrichters infolge Überspannung am Zwischenkreis kommen. Da die in diesem Betriebszustand am Motor anliegende Drehfeldfrequenz geringer als die Frequenz der Motorwelle ist, tritt eine Energierückspeisung (generatorischer Betrieb) ein, die eine unzulässige Erhöhung der Zwischenkreisspannung im Umrichter zur Folge hat.

Falls der spezielle Anwendungsfall keine längeren Tieflaufzeiten zulässt, kann man durch Einsatz eines Bremschopper (Option bei der Baureihe VECTOR eco) die überhöhte Zwischenkreisspannung abbauen.

Der Bremschopper setzt die im generatorischen Betrieb erzeugte Energie in Wärme um.

6.3. Motornennfrequenz

Eingabe der Nennfrequenz des angeschlossenen Motors in Hz. Diese ist Werksseitig auf 50 Hz voreingestellt.

6.4. Minimale Drehfeldfrequenz

Werksseitig eingestellte Mindestdrehfeldfrequenz von 0 Hz, die der Frequenzumrichter auch bei zu niedriger Vorgabe des Sollwertes am Analogeingang nicht unterschreiten soll.

6.5. Maximale Drehfeldfrequenz

Werkseitig eingestellte Maximalfrequenz von 50 Hz die der Frequenzumrichter auch bei größtmöglicher Sollwertvorgabe am Analogeingang (zulässiger Bereich: 0 bis 10V) nicht überschreiten soll.

6.6. Statischer Boost

Von der linearen U/f- Kennlinie abweichende, in Prozent der Nennspannung angegebene Spannungserhöhung zur Erhöhung des Anlaufmomentes bei niedrigen Drehfeldfrequenzen. Der statische Boost ist werkseitig auf 10% voreingestellt.

Im Bereich niedriger Drehzahlen erlangt der Kupferwiderstand der Ständerwicklung erhebliche Bedeutung für die Betriebseigenschaft des Motors. Ohne Spannungskorrektur nimmt das Kippmoment zu niedrigen Drehfeldfrequenzen hin stark ab. Bei langsamen Anfahren könnte es vorkommen, dass der Motor infolge eines zu hohen aufzubringendes Losbrechmoments nicht anläuft.

Durch eine Spannungserhöhung, dem sogenannten Boost, wird das Anlaufmoment erhöht. Die Höhe des Boostes wird in Prozent der Nennspannung bei 0Hz angegeben. Bei diesem Wert beginnend, nimmt die Spannung mit steigender Frequenz stetig zu und nähert sich dabei der normalen (linearen) U/f- Kennlinie: $U/f = \text{Konst.}$ Eine ständig vorhandene Spannungsanhebung wird „statischer Boost“ genannt. Der Bereich der Spannungsanhebung erstreckt sich etwa bis zu einer Frequenz von 2/3 der Knickfrequenz. Damit sich während des Hochlaufs beim Übergang vom Boost auf die Kennlinie : $U/f = \text{konst.}$ Kein Sprung im Drehmoment ergibt, enden alle Kennlinien des statischen Boost auf der U/f- Kennlinie.

Gute Anlaufmomente erreicht man mit einer Boost- Einstellung von 8%. Übertrieben hohe Werte führen zu einer starken Erwärmung des Motors, die zur Zerstörung desselben durch Überhitzung führen kann, besonders wenn kein Fremdlüfter am Motor Anwendung findet. Zu hoher Boost kann auch zur Abschaltung des Umrichters durch Überstrom führen.

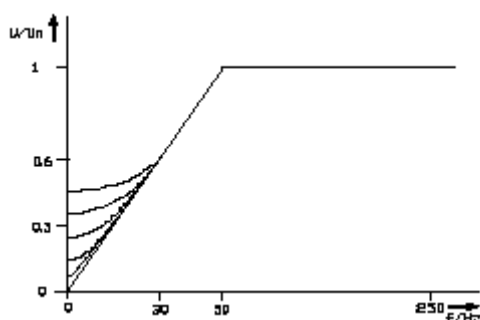


Bild 5.6.1 Normierte Ausgangsspannung als Funktion von Frequenz und Boost

6.7. Dynamischer Boost

Von der linearen U/f- Kennlinie abweichende, in Prozent der Nennspannung angegebene „zeitbegrenzte“ Spannungsanhebung zur Erhöhung des Anlaufmomentes bei niedrigen Drehfeldfrequenzen. Dieser Wert ist werkseitig auf 0 Sekunden voreingestellt.

Der Einsatz des dynamischen Boost bewirkt eine auf ein Minimum begrenzte thermische Belastung des Motors. Er addiert sich zu einem eventuell vorhandenen statischen Boost. Es gelten dieselben Erläuterungen wie zum statischen Boost.

6.8. Stromgrenze

Bei Überschreiten der im Frequenzumrichter VECTOR eco voreingestellten Stromgrenze erfolgt die Reduzierung der Drehfeldfrequenz bis auf einen Wert, bei dem der Motorstrom die eingestellte Stromgrenze nicht mehr übersteigt. Die Reduzierung kann bis zu einer Drehfeldfrequenz von ca. 8Hz erfolgen. Die Stromgrenze wird werksseitig auf den maximalen Strom des Motors der jeweiligen Leistung eingestellt.

6.9. Schnellhaltrampe

Zeit in der der Motor, beginnend bei der vorher einzustellenden maximalen Frequenz, durch die Wegnahme der Freigabe 0Hz erreichen würde.

Die Schnellhaltrampe ist auf 50 Hz voreingestellt.

Eine Verlängerung der Tieflaufzeit erfolgt durch die Verringerung der Rampensteilheit, eine Verkürzung erfolgt durch die Erhöhung der Rampensteilheit ($^{Hz/s}$).

6.10 Knickfrequenz

Die Knickfrequenz ist auf einen Wert von 50 Hz voreingestellt.

6.11 Gleichstrombremse

In Prozent der Nennspannung einzugebender Wert, der das Haltemoment des Motors (Moment im Stillstand) bestimmt. Dieser Wert ist auf 0 voreingestellt. D.h. die Bremse ist ausgeschaltet.

Hinweis: Trotz eines vom Motor aufgebrauchten hohen Moments bei der Drehfeldfrequenz von 0Hz kann die Motorwelle durch ein von außen an der Welle angreifendes Moment langsam gedreht werden, da es sich nicht um ein geregelt System handelt.

6.12 Art der Sollwertvorgabe

Die Sollwertvorgabe kann wahlweise erfolgen durch die Vorgabe folgender Parameter vorgegeben werden (NUR Frequenzumrichter der Baureihe VECTOR)

- Einer Leitspannung von 0-10V, 10-0V, +10- -10V, -10- +10V, 2-10V, 10-2V, 5-10V, 10-5V.
- Eines eingepprägten Stromes von 0-20mA, 20-0mA, 4-20mA, 20-4mA.

Bei der Baureihe VECTOR eco ist die Art der Sollwertvorgabe auf 0-10V linear voreingestellt.

6.13 Sollwertoffset

Vorgabe eines Offset um z.B. Störeinflüsse zu kompensieren.

In den folgenden zwei Diagrammen wird gezeigt, wie die Ursprungskennlinie mittels positivem oder negativem Offset beeinflusst wird. Die Einstellung des Sollwertoffset erfolgt in Schritten von 0,1Hz. Bei der Baureihe VECTOR eco ist der Sollwertoffset auf 0 voreingestellt

6.14 Sollwerthysterese

Die Sollwerthysterese dient zur Stabilisierung der vorgegebenen Drehfeldfrequenz.

Bei der Baureihe VECTOR eco ist die Sollwerthysterese auf 0 voreingestellt.

6.15 Betriebsart

Es besteht die Wahl zwischen der linearen U/f- Kennlinie (Ausgangsspannung proportional zur Drehfeldfrequenz) und der quadratischen U/f- Kennlinie („Lüfterkennlinie“ mit quadratisch zur Drehfeldfrequenz steigender Ausgangsspannung), wobei der Bezugspunkt die Knickfrequenz ist. Als dritte Auswahlmöglichkeit besteht die Möglichkeit der VECTOR Regelung. **(NUR bei der Baureihe VECTOR 54 und VECTOR 20 möglich)**.

Bei der Baureihe VECTOR eco ist die Betriebsart auf eine lineare U/f-Kennlinie voreingestellt

6.16 Taktfrequenz

Frequenz mit der der Wechselrichter des Leistungsteil getaktet wird. Folgende Werte sind möglich: 2, 4, 8 und 16kHz (NUR bei der Baureihe VECTOR).

Bei der Baureihe VECTOR eco ist die Taktfrequenz auf 8 KHz voreingestellt

7. Ein- und Ausgänge (I/O- Modul)

7.1. Digitale Eingänge

Die Klemme 6 ist ein digitaler Eingang und ist mit der Funktion Start Rechts belegt.

7.2. Start Rechtslauf

Die Aktivierung dieser Funktion führt zum Hochlauf des Motors mit der werkseingestellten Hochlaufzeit bis zum Erreichen des Sollwertes mit der genannten Drehrichtung.

7.3. Start Linkslauf

Siehe Start Rechtslauf mit entgegengesetzter Drehrichtung. Bei zusätzlicher Aktivierung von Start Rechts, hat Start Rechts Vorrang und es erfolgt ein Reversiervorgang.

8. Applikationshinweise

8.1. Motorschutz

Bei Umrichterspeisung von Drehstromasynchron- Normmotoren ergeben sich, trotz hochwertigster Sinusmodulation, Zusatzverluste im Motor, die schon bei der Nenndrehzahl eine Leistungsabminderung erfordern, deren Ausmaß im wesentlichen von der Ausnutzung der Temperaturgrenzen des Motors abhängt.

Bei Antrieben mit quadratischem Gegenmoment (z.B. Lüfter) und 50Hz als maximale Drehfeldfrequenz liegt die Abminderung in der Regel bei 0- 10%.

Bei Antrieben mit konstantem Gegenmoment (Kompressoren, Förderbänder usw.) ist die Abminderung in Abhängigkeit vom Verstellbereich entsprechend größer zu wählen.

Um einen sicheren Betrieb eines Motors zu gewährleisten, muss das stationäre Lastmoment im Verstellbereich unterhalb der Dauerbetriebskennlinie des Motors liegen. Während des Betriebes und des Anlaufens ist der Antrieb kurzzeitig in der Lage, Drehmomente entsprechend der Strombegrenzung des Frequenzumrichters abzugeben. Das maximale Drehmoment unterhalb von 10Hz wird im wesentlichen von der Einstellung der Spannungsanhebung (statischer Boost) bestimmt. Ein Dauerbetrieb im unteren Drehfeldfrequenzbereich (bis 15Hz) kann bei einer überhöhten Boost-Einstellung zur Überhitzung des Motors führen.

Ein umfassender thermischer Schutz des eigenbelüfteten Motors ist mittels im Motor eingebauter Temperaturfühler (z.B. Kaltleiter oder Bimetallschalter) erreichbar.

Für Drehzahlen oberhalb 120% der Nenndrehzahl ist die Eignung des Motors zu prüfen.

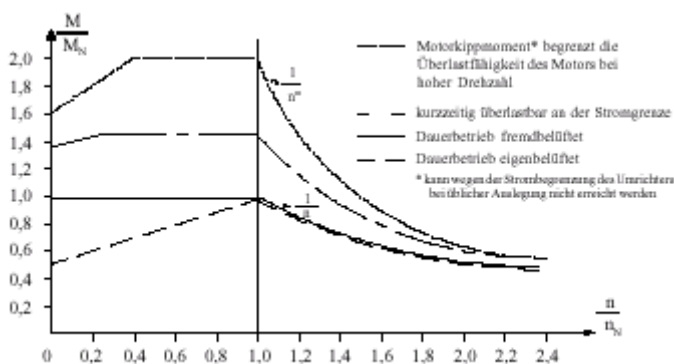


Bild 8.1.1 Betriebskennlinien einer frequenzgesteuerten Asynchronmaschine

9. Technische Daten

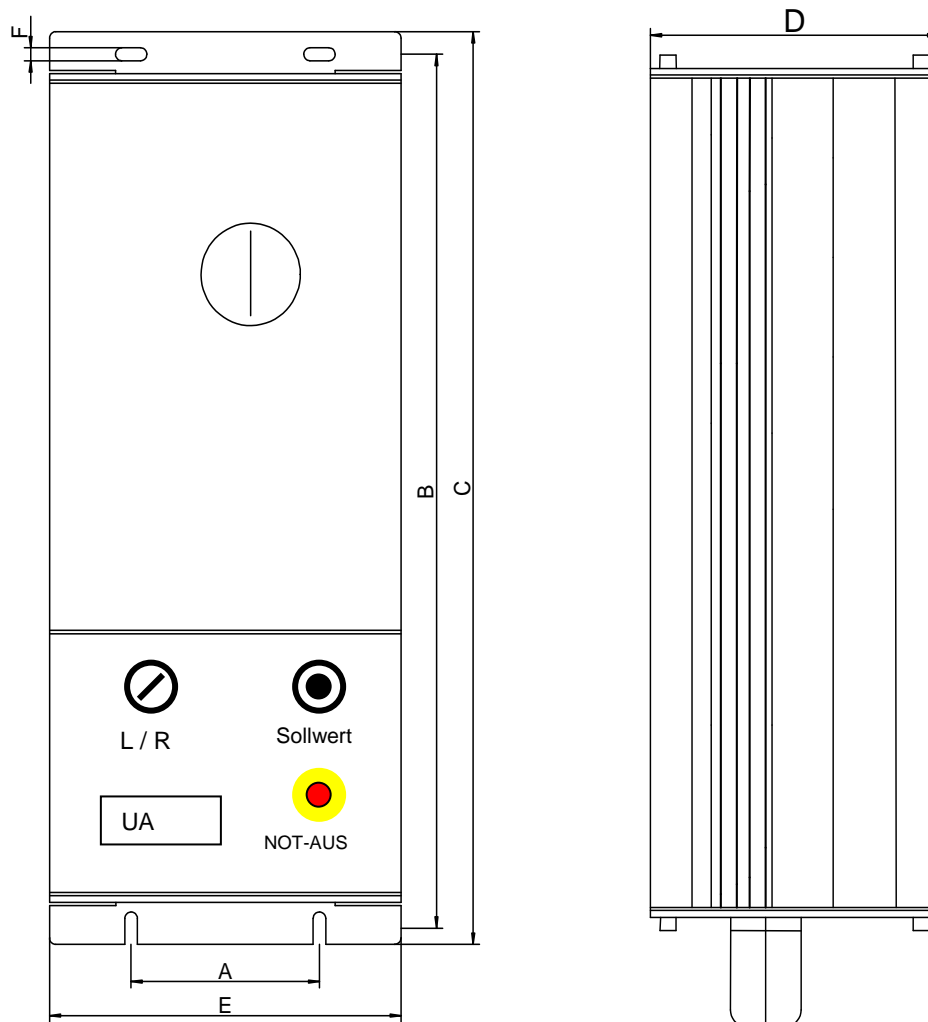
	Typ	VECTOR eco 090	VECTOR eco 120	VECTOR eco 180	VECTOR eco 250	VECTOR eco 370	VECTOR eco 550	VECTOR eco 750
Ausgang Motorseitig	Ausgangs- geräteleistung	0,2 kVA	0,33 kVA	0,45 kVA	0,55 kVA	0,85 kVA	1,3 kVA	1,6 kVA
	Max. Motorleistung	0,09 kW	0,12 kW	0,18 kW	0,25 kW	0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW
	Ausgangs- nennstrom	1 A	1,1 A	1,3A	1,5 A	2,2 A	3,4 A	4 A
	Max. Ausgangs- spannung	3 x 230 V	3 x 230 V	3 x 230 V	3 x 230 V	3 x 230 V	3 x 230 V	3 x 230 V
	Ausgangs- frequenz max.	0–400Hz	0–400Hz	0–400 Hz	0–400 Hz	0–400 Hz	0–400 Hz	0–400 Hz
Eingang Netzseitig	Nennspannung	230V ±10 %	230 V ±10 %	230 V ± 10 %	230 V ± 10 %	230 V ± 10 %	230 V ± 10 %	230 V ± 10 %
	Netzfilter	Intern	Intern	Intern	Intern	Intern	Intern	Intern
	Netzfrequenz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz
	Absicherung (kein Motorschutz)	6 A T	6 A T	6 A T	6 A T	6 A T	8 A T	8 A T
Allgemeine Daten	Schutzart	IP 44	IP 44	IP 44	IP 44	IP 44	IP 44	IP 44
	Umgebungs- temperatur	0 – 40 °C	0 – 40 °C	0 – 40 °C	0 – 40 °C	0 – 40 °C	0 – 40 °C	0 – 40 °C
	Luftfeuchtigkeit	20 – 90 % rel. Nicht betauend	20 – 90 % rel. Nicht betauend	20 – 90 % rel. Nicht betauend	20 – 90 % rel. Nicht betauend	20 – 90 % rel. Nicht betauend	20 – 90 % rel. Nicht betauend	20 – 90 % rel. Nicht betauend
	Verlustleistung	Ca. 20 W	Ca. 24 W	Ca. 28 W	Ca. 30 W	Ca. 35 W	Ca. 40 W	Ca. 45 W

Leistungsreduzierung bei 16 kHz: Aufstellhöhe über 3000m 1% pro 100m

Hinweis zum Netzfilter und FI- Schutzschalter:

Die durch das Netzfilter bedingten Ableitströme können zur Auslösung des Fehlerstrom-Schutzschalters führen.

9.2. Abmessung



A	65 mm
B	300 mm
C	312 mm
D	94 mm
E	112 mm
F	5 mm

10. Anhang

10.1. Parametersatz 1 und 2

Bezeichnung	Parametersatz 1	Parametersatz 2
Hochlaufzeit Rechts	100Hz/s	50 Hz/s
Tieflaufzeit Rechts	100Hz/s	50 Hz/s
Hochlaufzeit Links	100Hz/s	50 Hz/s
Tieflaufzeit Links	100Hz/s	50 Hz/s
Schnellhalt	N.A.	N.A.
Motornennfrequenz	50Hz	50 Hz
Minimale Frequenz Rechts	10Hz	0 Hz
Maximale Frequenz Rechts	70Hz	50 Hz
Minimale Frequenz Links	10Hz	0 Hz
Maximale Frequenz Links	70Hz	50 Hz
Frequenz Digital- Ausgang	40Hz	40 Hz
Knickfrequenz	50%	50%
Statischer Boost	10%	10%
Dynamischer Boost	0%	0%
Zeit dynamischer Boost	0s	0s
Gleichstrombremse	0%	0%
Zeit Gleichstrombremse	0s	0s
Stromgrenze	4,5 A	5,4 A
Rampenrundung	N.A.	N.A.

10.2. Ein- und Ausgänge

Bezeichnung	Parametersatz 1	Parametersatz 2
Digitaleingang 1	Start Rechts	Start Rechts
Digitaleingang 2	Start Links	Start Links
Digitaleingang 3	Minimalfrequenz	Minimalfrequenz
Digitaleingang 4	Parametersatzumschaltung 1-2	Parametersatzumschaltung 1-2
Analogausgang	N.A.	N.A.
Analogausgang Offset	N.A.	N.A.
Analogausgang Faktor	N.A.	N.A.
Relaisausgang	Sammelstörmeldung	Sammelstörmeldung

10.3. Reglerwerte

Bezeichnung	Parametersatz 1	Parametersatz 2
Betriebsart	U/f Kennlinie linear	U/f Kennlinie linear
Motor Cos. φ	N.A.	N.A.
P- Anteil PI- Regler	N.A.	N.A.
I- Anteil PI- Regler	N.A.	N.A.

10.4. Einstellungen

Bezeichnung	Parametersatz 1	Parametersatz 2
Taktfrequenz	8 kHz	8 kHz
Art der Sollwertvorgabe	0- 10V linear	0- 10V linear
Sollwertoffset	N.A.	N.A.
Sollwerthysterese	N.A.	N.A.
Ausblendfrequenz	N.A.	N.A.
Bereich der Ausblendfrequenz	N.A.	N.A.
Ansteuerung	Eingänge	Eingänge