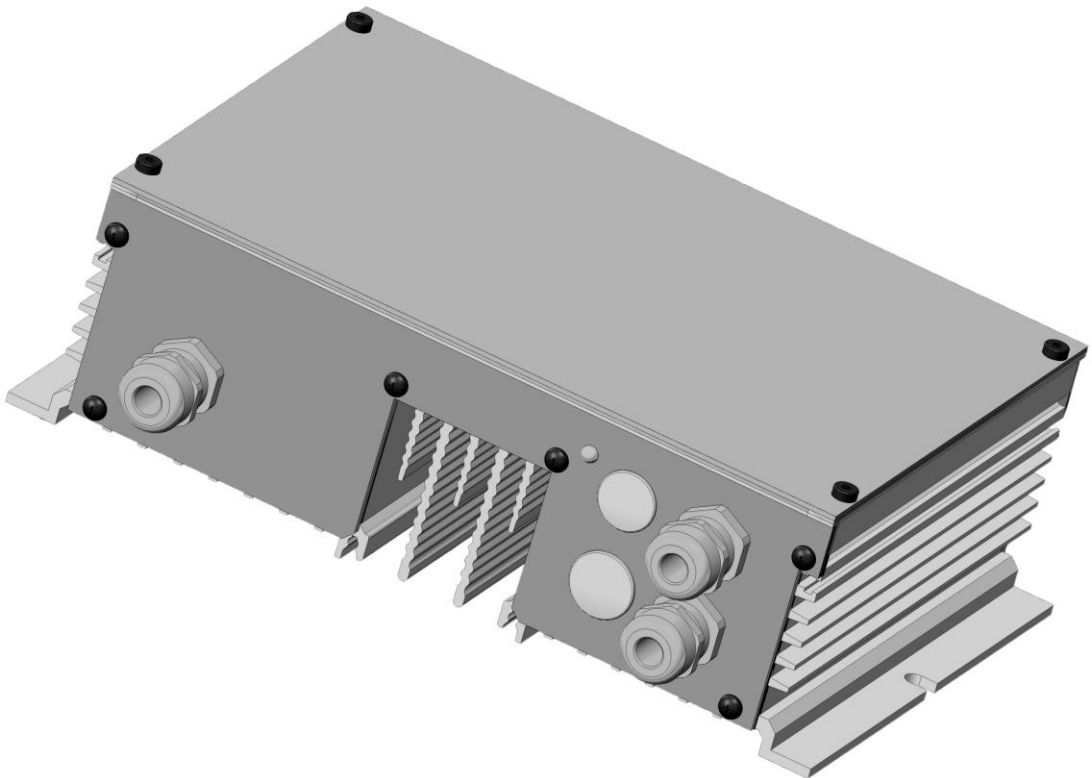


BA-EKE 1.04 – 03/2020

EKE 10-0070-5E-IM



**Warnung**

Lesen Sie bitte vor der Installation und Inbetriebnahme dieses Gerätes sorgfältig alle Sicherheitshinweise und Warnungen einschließlich aller Warningschilder am Gerät. Stellen Sie sicher, dass alle Warningschilder in einwandfreiem Zustand sind und ersetzen Sie gegebenenfalls fehlende oder beschädigte Schilder.

**Hinweis**

Nicotra Gebhardt behält sich das Recht auf Änderungen vor.

Weitere Informationen erhalten Sie unter:

Nicotra Gebhardt GmbH
Gebhardtstraße 19-25
74638 Waldenburg
Germany

Telefon: +49 (0)7942 / 101 - 0
E-Mail: info.ng.de@regalbeloit.com
URL: www.nicotra-gebhardt.com

Definitionen und Warnungen



Warnung

Die in diesem Dokument sowie auf den Warnschildern des Gerätes verwendete Bezeichnung "Warnung" zeigt an, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden die Folge sein kann, wenn keine oder ungenügende Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit dem Gerät getroffen werden.



Achtung

Die in diesem Dokument verwendete Bezeichnung "Achtung" zeigt an, dass geringe Verletzungen an Personen oder Materialschäden die Folge sein können, wenn keine oder ungenügende Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit dem Gerät getroffen werden.



Hinweis

Die in diesem Dokument verwendete Bezeichnung "Hinweis" zeigt an, dass es sich um wichtige Informationen zum Produkt handelt oder dass die Informationen besondere Beachtung verlangen.

Qualifizierte Person

Im Sinne dieser Betriebsanleitung und der Warnhinweise ist eine "Qualifizierte Person" jemand, der mit der Installation, der Montage, der Inbetriebnahme und dem Betrieb der Ausrüstungen und den von ihnen ausgehenden Gefahren vertraut ist.

Folgende Qualifikationen sind von dieser Person zu erwarten:

Ausbildung und Berechtigung die Ausrüstungen unter Strom zu setzen, abzuschalten, Schaltkreise zu trennen, zu erden und zu kennzeichnen und dieses jeweils in Übereinstimmung mit den gültigen Sicherheitsmaßnahmen.

Ausbildung im Beachten und in der Nutzung von Schutzeinrichtungen jeweils in Übereinstimmung mit den gültigen Sicherheitsmaßnahmen.

Ausbildung in Erste-Hilfe-Leistung.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Ausrüstungen dürfen nur für Anwendungen, die im Handbuch beschrieben sind, benutzt und eingesetzt werden und nur in Verbindung mit Teilen und Komponenten, die von Nicotra Gebhardt empfohlen und freigegeben worden sind.

Approbationen



Europäische Niederspannungsrichtlinie

Der EC-Controller entspricht den Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EC.

Europäische EMV-Richtlinie

Der EC-Controller wird nur in Verbindung mit Produkten der Firma Nicotra Gebhardt vertrieben. Das Gerät ist in den entsprechenden Produkten fest installiert oder wird mit dem Produkt zur festen Installation geliefert und erfüllt bei korrekter Installation die Anforderungen der EMV-Richtlinie 2004/108/EG entsprechend der EMV-Produktnorm für drehzahlvariable elektrische Antriebe EN 61800-3.

Sicherheitshinweise

Die folgenden Warnungen und Hinweise sind sowohl für Ihre Sicherheit als auch zum Schutz der angeschlossenen Ventilatoren und Steuereinrichtungen bestimmt. Dieses Kapitel führt allgemeine Warnungen und Hinweise für den Umgang mit Nicotra Gebhardt EC-Controllern auf, eingeteilt in Allgemeine Hinweise, Transport & Lagerung, Inbetriebnahme, Betrieb und Reparatur.

Spezielle Warnungen und Hinweise zu den detaillierten Handlungen sind zu Beginn des jeweiligen Kapitels aufgeführt.

Lesen Sie die Informationen bitte sorgfältig, da diese Ihrer eigenen Sicherheit dienen und helfen, die Lebensdauer des Gerätes und der daran angeschlossenen Ventilatoren zu erhalten.

Allgemeine Hinweise



Warnung

Dieses Gerät erzeugt gefährliche elektrische Spannungen und steuert gefährliche drehende Teile. Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden kann die Folge sein, wenn die Anweisungen in dieser Bedienungsanleitung nicht befolgt werden.

Nur entsprechend **qualifiziertes Personal** sollte an diesem Gerät arbeiten. Dieses Personal muss mit allen Warnhinweisen und den Maßnahmen vertraut sein, die in dieser Bedienungsanleitung für den Transport, das Aufstellen und die Bedienung des Gerätes enthalten sind.

Kinder und die Öffentlichkeit dürfen keinen Zugang und Zugriff zum Gerät haben!

Gefahr durch elektrischen Schlag!

Der Zwischenkreiskondensator bleibt auch nach Abschalten der Versorgungsspannung geladen bzw. kann sich auch bei fehlender Versorgungsspannung durch einen drehenden Motor aufladen.

Deshalb darf das Gerät erst 5 Minuten nach Abschalten der Versorgungsspannung geöffnet werden!



Achtung

Diese Ausrüstungen sind nur für den vom Hersteller festgelegten Zweck zu verwenden. Nicht frei gegebene Änderungen und der Einsatz von Zubehör, der nicht empfohlen oder vom Hersteller geliefert wurde, kann Brand, elektrische Schläge und Verletzungen bewirken.



Hinweis

Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung leicht zugänglich auf und geben Sie sie jedem Benutzer!

Bei jeder Messung und bei jedem Versuch an laufenden Ausrüstungen benutzen Sie nur geeignete elektronische Geräte.

Vor Montage und Inbetriebnahme, lesen Sie diese Anleitung mit ihren Warnhinweisen sorgfältig durch und beachten Sie die Warnaufkleber auf den Ausrüstungen.

Stellen Sie sicher, dass alle Warnschilder in einwandfreiem Zustand sind und ersetzen Sie gegebenenfalls fehlende oder beschädigte Schilder.

Transport & Lagerung



Warnung

Warnung

Korrektur Transport, Lagerung, Aufstellung, Montage und Inbetriebnahme sind Voraussetzung für einen sicheren Betrieb.



Achtung

Achtung

Der EC-Controller muss während Transport und Lagerung gegen Schlag und starke Schwingungen gesichert sein. Außerdem darf das Gerät keinem Spritzwasser (Regen) oder extremen Temperaturen außerhalb des zulässigen Bereiches ausgesetzt werden.

Inbetriebnahme



Warnung

Warnung

Das Gerät muss geerdet sein!

Arbeiten am Gerät sowie an angeschlossenen Ventilatoren oder Steuereinrichtungen durch **unqualifiziertes** Personal oder die Nichtbeachtung von Warnhinweisen kann schwere Personenschäden oder ernste Beschädigungen am Gerät verursachen.

Nur entsprechend qualifiziertes Personal sollte an diesem Gerät arbeiten. Dieses Personal muss mit allen Warnhinweisen und den Maßnahmen vertraut sein, die in dieser Bedienungsanleitung für den Transport, das Aufstellen und die Bedienung des Gerätes enthalten sind.

Insbesondere sind sowohl die allgemeinen und regionalen Montage- und Sicherheitsvorschriften für Arbeiten an Starkstromanlagen (z.B. VDE), als auch die Vorschriften für die Benutzung persönlicher Sicherheitseinrichtungen zu beachten.

Die folgenden Anschlüsse können auch bei Motorstillstand gefährliche Spannungen führen:

- Netzanschluss L1, N
- Motoranschluss U, V, W

Betrieb



Warnung

Warnung

Der EC-Controller arbeitet mit lebensgefährlichen Spannungen. Einige Parametereinstellungen können dazu führen, dass der angeschlossene Motor nach Einschalten der Versorgungsspannung von selbst anläuft. Die Parameter für die Maximalgeschwindigkeiten müssen sorgfältig eingestellt werden, um den Motor einwandfrei vor Überlastung zu schützen.

Reparatur



Warnung

Warnung

Reparaturen dürfen nur von Nicotra Gebhardt ausgeführt werden.

Vor Öffnen das Gerät vom Netz trennen und **mindesten 5 min warten**, bis sich der Zwischenkreiskondensator entladen hat.

Inhaltsverzeichnis

1	Übersicht.....	8
1.1	Allgemeine Informationen.....	8
1.2	Eigenschaften	8
2	Installation	9
2.1	Umgebungsbedingungen	9
2.2	Mechanische Abmessungen	10
2.3	Optionaler Lüfter	11
2.4	Übersicht Anschluss- und Bedienelemente	12
2.5	Montage	15
2.6	Elektrische Installation.....	16
3	Inbetriebnahme.....	24
3.1	Gerät auf Werkseinstellung zurücksetzen	24
3.2	Motoridentifikation	25
3.3	Ventilatorauswahl.....	27
3.4	Analog-Digitaleingänge	28
3.5	Motor PWM-Frequenz einstellen	31
3.6	Fehlerbehandlung	32
4	Technische Daten.....	33
4.1	Elektrische Eigenschaften	33
4.2	Betriebsverhalten	33
4.3	Mechanische Eigenschaften.....	33
4.4	Umgebungsbedingungen	33
4.5	Modbus RTU Spezifikation	34
5	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	38
5.1	Bewertungsgrundlage	38
5.2	EMV-Bewertung	38
6	Notizen	39

1 Übersicht

1.1 Allgemeine Informationen

Die Nicotra Gebhardt Motorsteuerung EKE10-0070-5E-IM ist ein Frequenzumrichter zur Drehzahlregelung von Nicotra Gebhardt Motor-Laufrad-Einheiten mit bürstenlosen Gleichstrommotoren (EC-Motoren) oder Asynchronmotoren. In Verbindung mit der sensorlosen feldorientierten Drehzahlregelung wird der Motor in jedem Arbeitspunkt mit dem optimalen Feldwinkel betrieben, womit stets ein hoher Wirkungsgrad erzielt wird. Der Umrichter besitzt eine eingebaute aktive Leistungsfaktorkorrektur (PFC) und verfügt über Schutzmechanismen sowohl für den Eigenschutz als auch zum Motorschutz.

Die EKE10-0070-5E-IM kann sowohl einzeln als auch im Verbund großer Ventilatoranlagen mit Fernsteuerung und Fernwartung über ein Modbus RTU Netzwerk betrieben werden.

1.2 Eigenschaften

1.2.1 Allgemein

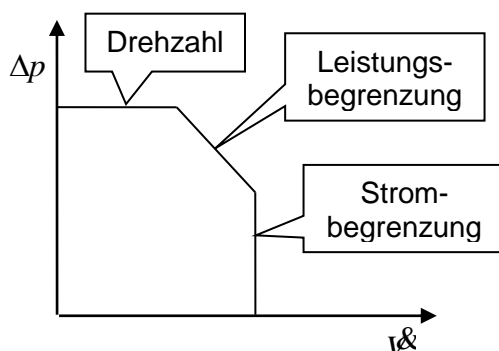
- Betriebsspannung 230Vac $\pm 10\%$
- Einfache Installation und Inbetriebnahme
- Einfache Verkabelung mit steckbaren Schraub- bzw. Käfigklemmen
- Integrierte Netzwerkschnittstelle Modbus RTU
- Sensorlose Volumenstromregelung
- Integrierte Analog-/Digitalschnittstelle (3x programmierbare Analog/Digitaleingänge, 2x programmierbare potentialfreie Kontakte)

1.2.2 Betriebsverhalten

- Sensorlose feldorientierte Drehzahlregelung
- Hoch- und Tieflauframpe
- Hoher Wirkungsgrad
- bis zu 2000W Eingangsleistung (je nach Kühlbedingungen)
- Leistungsfaktor $> 98\%$
- Stromoberwellen $< 8\%$ THD (integrierte aktive Leistungsfaktorkorrektur)

1.2.3 Schutzfunktionen

- Eingangsspannung (Brown-out)
- Überlast und Übertemperatur Elektronik
- Laufradblockierung
- Auf Laufrad einstellbare Maximaldrehzahl
- Sicherer Arbeitsbereich (SOA) in Abhängigkeit des Laufrades (Drehzahl, Leistung und Motorstrom)



2 Installation



Warnung

Das Gerät muss geerdet sein!

Arbeiten am Gerät sowie an angeschlossenen Ventilatoren oder Steuereinrichtungen durch unqualifiziertes Personal oder die Nichtbeachtung von Warnhinweisen kann schwere Personenschäden oder ernste Beschädigungen am Gerät verursachen.

Insbesondere sind sowohl die allgemeinen und regionalen Montage- und Sicherheitsvorschriften für Arbeiten an Starkstromanlagen (z.B. VDE), als auch die Vorschriften für die Benutzung von persönlichen Sicherheitseinrichtungen zu beachten.

Die folgenden Anschlüsse können auch bei Motorstillstand gefährliche Spannungen führen:

- Netzanschluss L1, N
- Motoranschluss U, V, W

2.1 Umgebungsbedingungen

Luftfeuchtigkeit

<90% nicht kondensierend

Montagehöhe über Normalnull

<1000m, darüber ist eine Leistungsreduzierung erforderlich

Stoß

Das Gerät darf nicht fallen gelassen oder harten Schlägen ausgesetzt werden.

Schwingungen

Das Gerät darf nicht in Umgebungen installiert werden, wo es dauerhaften Schwingungen von $>3\text{mm/s}^{-1}$ ausgesetzt ist.

Wasser

Das Gerät besitzt die Schutzklasse IP54.

Installation und Wärmemanagement



Warnung

Das Gehäuse wird in manchen Anwendungsfällen durch freie Konvektion gekühlt und darf im Betrieb nicht abgedeckt werden.

Das Gerät sollte zur Erreichung der maximalen Belastung bei hohen Umgebungstemperaturen bis zu 40°C teilweise im Luftstrom des Ventilators montiert werden. Alternativ kann eine Kühlung auch mit einem zusätzlichen Ventilator erzwungen werden.

Sollte die Gerätetemperatur wegen unzureichender Kühlung den zulässigen Wert übersteigen, wird das Gerät selbsttätig eine Leistungsreduzierung vornehmen, um die maximale Temperatur einzuhalten. Dieser Zustand wird mit einer Warnung „Temperatur-Reduzierung“ angezeigt.

2.2 Mechanische Abmessungen

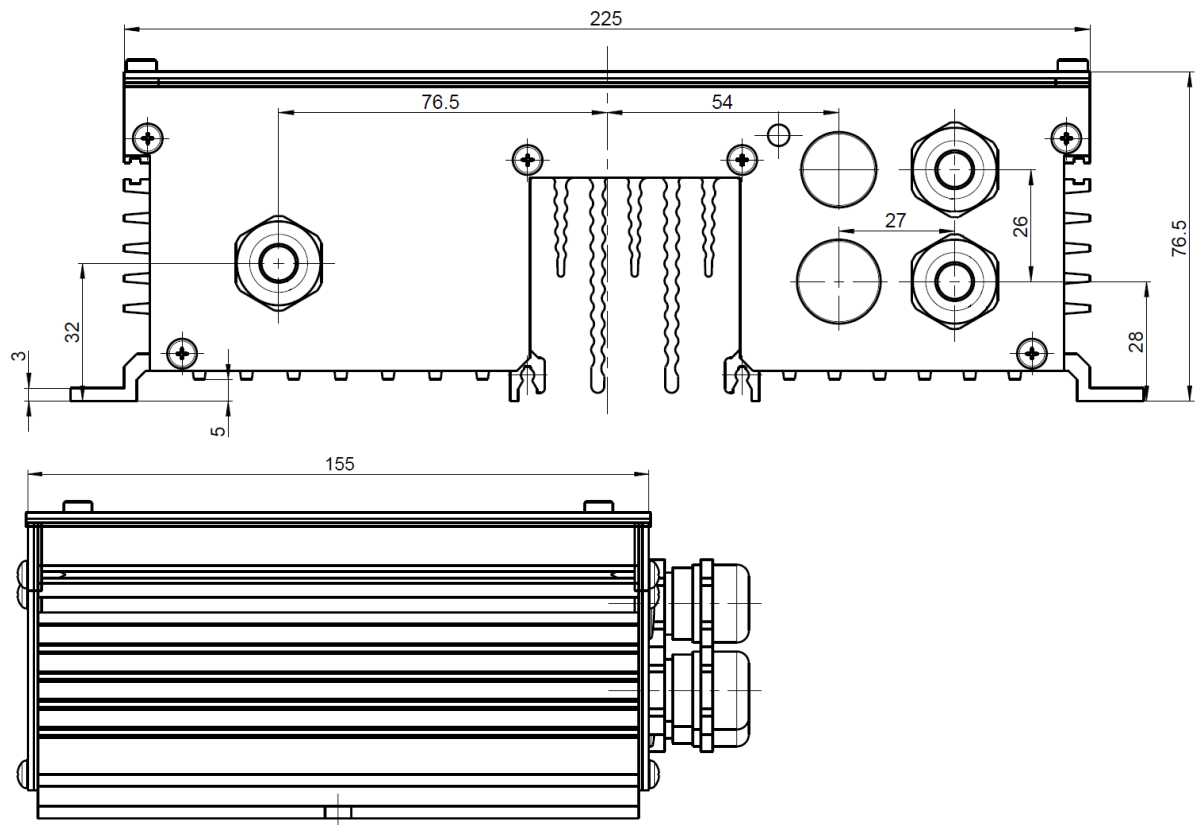


Abbildung 1: Geräteabmessungen

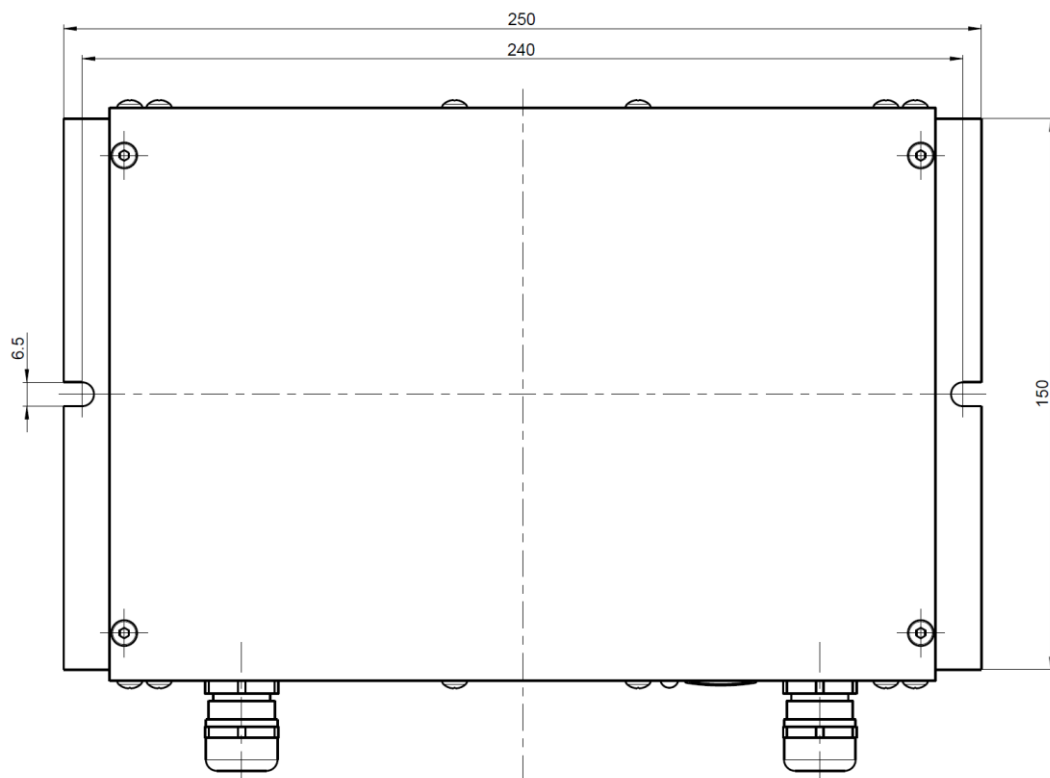


Abbildung 2: Befestigungslöcher

2.3 Optionaler Lüfter

Bei der EKE10 besteht die Möglichkeit, einen externen Lüfter zu montieren, wenn die Kühlung in der Anwendung nicht ausreicht.

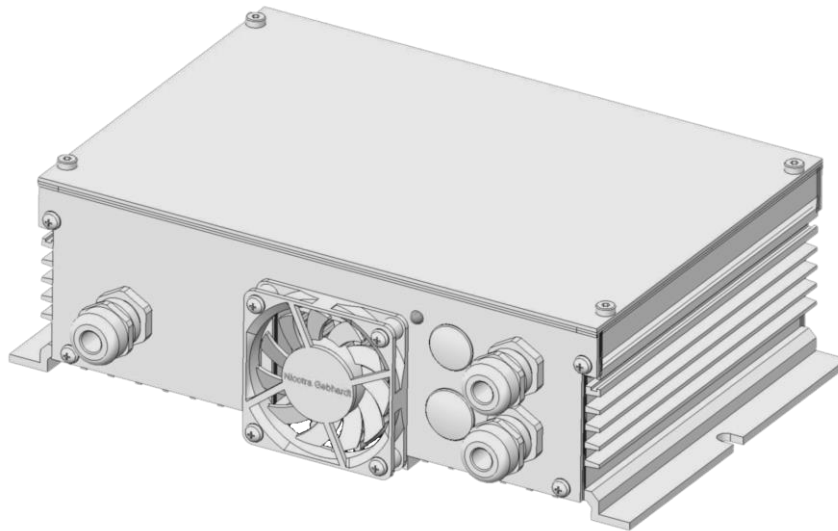


Abbildung 3: EKE10 mit optionalem Lüfter

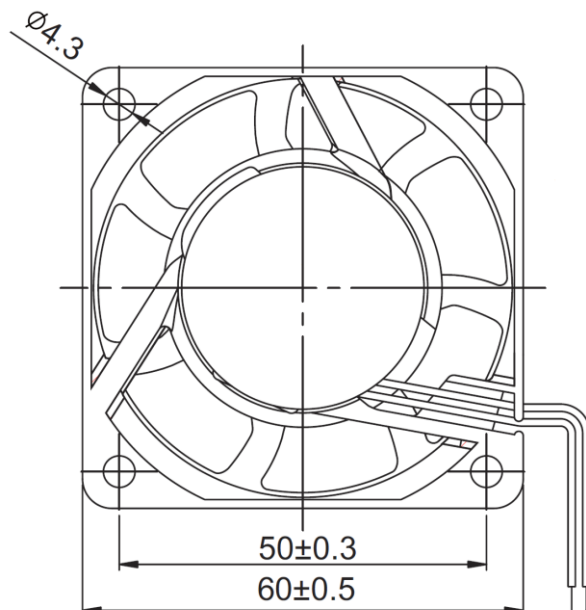


Abbildung 4: Erforderliche Lüftermaße



Hinweis

Empfohlen wird die Verwendung eines Lüfters mit mindestens 25 m³/h.

Bei Verwendung eines 230V Lüfters kann dessen Betriebsspannung über eine Kabelverschraubung aus der EKE10 bezogen werden, indem die Spannung an X1 (Netzanschluss) abgegriffen wird.

Falls die Kühlwirkung nicht ausreicht, wird das Gerät bei Überhitzung automatisch die Leistung reduzieren (Derating).

2.4 Übersicht Anschluss- und Bedienelemente

2.4.1 Anschlussklemmen

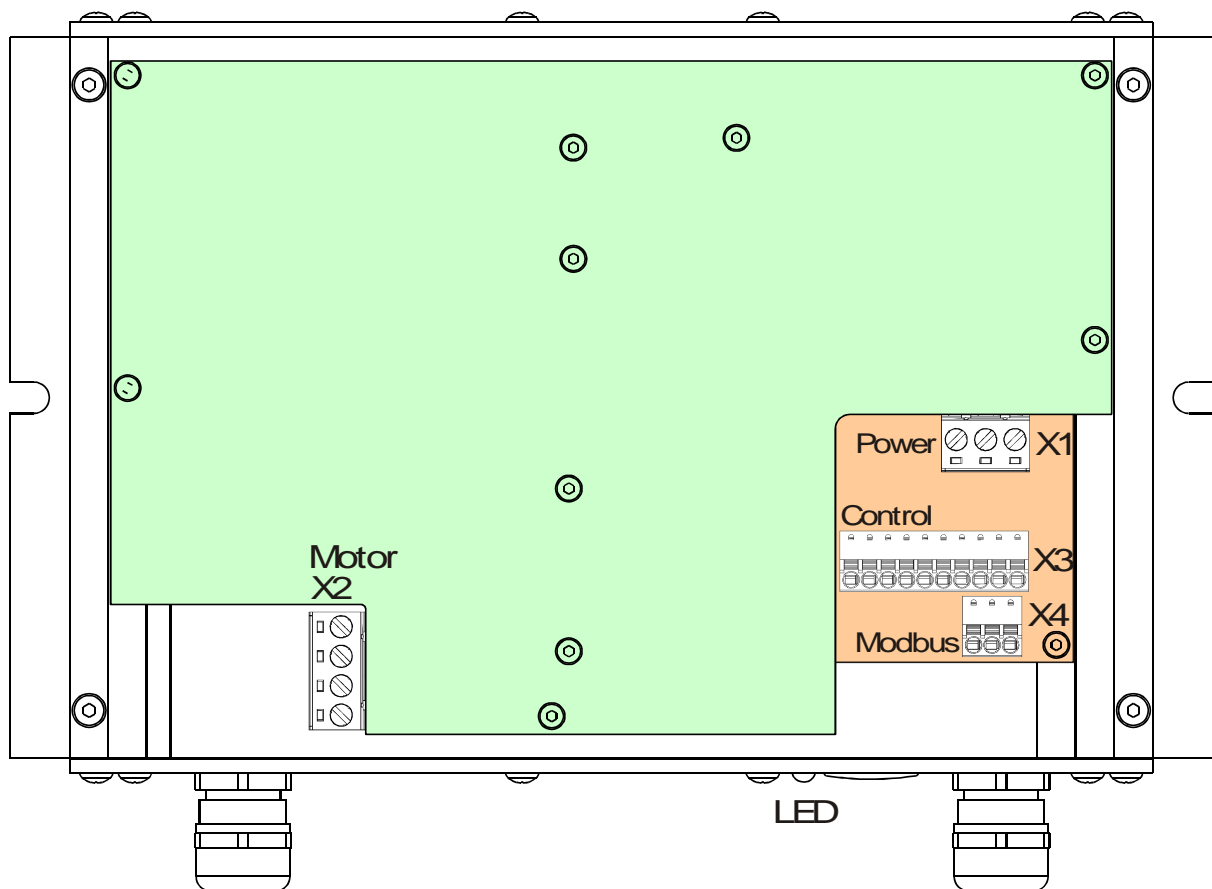


Abbildung 5: Übersicht Anschlussklemmen

2.4.2 DIP-Schalter

Die DIP Schalter zur Ventilatorauswahl bzw. zur Auswahl der Sonderfunktionen befinden sich auf der Schnittstellenplatine.

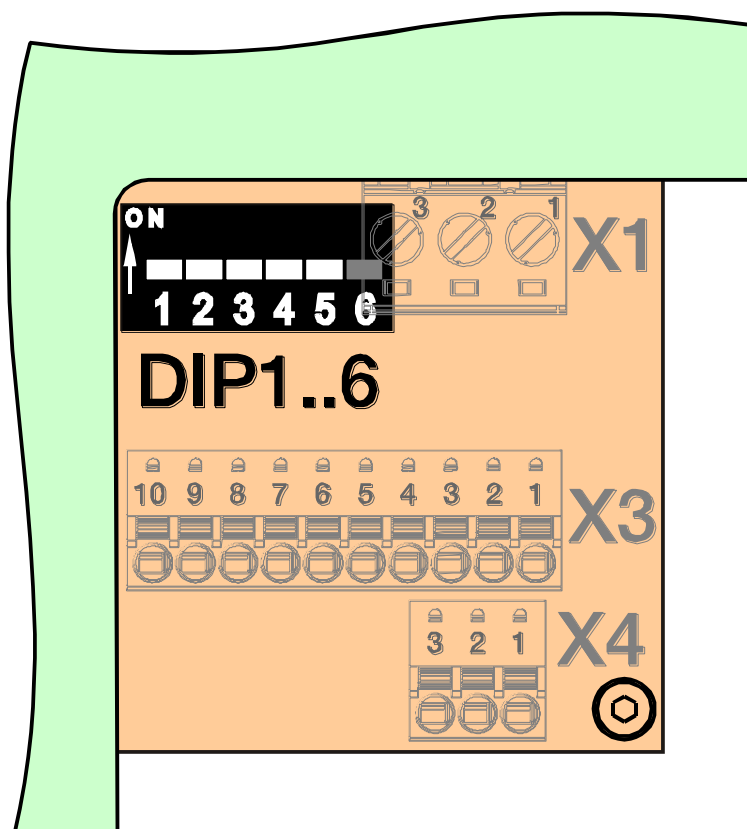


Abbildung 6: Position der DIP Schalter

Position	Bild	Nebenbedingung	Funktion
1..5		DIP6 AUS	Ventilatorauswahl
6		Dieser Schalter muss für Normalbetrieb auf AUS stehen!	
		<ul style="list-style-type: none"> Analogeingang kleiner 50% Einschalten der Netzspannung 	Rückstellung auf Werkseinstellung
		<ul style="list-style-type: none"> Analogeingang größer 50% Einschalten der Netzspannung 	Auslösen einer Motoridentifikation

Tabelle 1: DIP Schalter für Ventilatorauswahl und Sonderfunktionen



Hinweis

Alle DIP Einstellungen werden erst nach Einschalten der Betriebsspannung wirksam.

2.4.3 Status LED

Für die Anzeige des Betriebsstatus ist das Gerät mit einer zweifarbigen LED (grün und rot) ausgestattet, welche folgende Zustände des Gerätes anzeigt:

Status LED	Funktion	Anzeige	Zustand
Grün	Bereitschaft	langsam blinkend (1s Takt)	Gerät bereit (Solldrehzahl 0)
		EIN	Gerät bereit (Solldrehzahl >0)
		schnell blinkend (0,1s Takt)	Laden der Motorparameter
Gelb (grün und rot gleichzeitig)	Warnung	AUS	keine Warnung
		EIN (Motor N>0)	Gerät befindet sich an der Strom-, Spannungs- oder Leistungsgrenze.
		langsam blinkend (1s Takt)	Warnung Gerätetemperatur hoch
	Motoridentifikation	schnell blinkend (0,1s Takt)	Motoridentifikation arbeitet
Rot	Softwareupdate	EIN (Motor N=0)	Softwareupdate initialisiert
	Softwareupdate	Periodisches blitzen (1s Takt, 3 Blitze)	Softwareupdate arbeitet (Prüfsumme senden)
		AUS	kein Fehler
		EIN	Fehler
		langsam blinkend (1s Takt)	Fehler interne Kommunikation
Rot	Grün	Winken	wechelseitiges rot-grün Blinken, ca. 1s Takt
			Befehl „Winken“ empfangen

Tabelle 2: Statusanzeige

2.5 Montage



Warnung

Der Umrichter muss immer geerdet sein! Andernfalls kann eine gefährliche Spannung am Gerät auftreten, welche einen elektrischen Schlag zur Folge haben kann.

Um einen sicheren Betrieb der Ausrüstungen zu gewährleisten, ist es nur von **qualifiziertem Personal**, bei voller Beachtung aller Warnhinweise in dieser Anleitung, zu installieren und in Betrieb zu nehmen.

Alle allgemeinen und örtlichen Sicherheitsbestimmungen in Zusammenhang mit Arbeiten an gefährlichen elektrischen Anlagen (z.B. EN50178) sind zu beachten.

Die Geräteanschlüsse können auch im ausgeschalteten Zustand hohe Spannungen führen. Nach dem Ausschalten sollte ca. **5 Minuten gewartet** werden, bevor die Montagearbeiten beginnen.

2.5.1 Arbeitsschritte

1. Vorbereitung des Gerätes	<p>Wenn das Gerät nicht vormontiert am Ventilator geliefert wird, muss es vor Inbetriebnahme an eine geerdete metallische Unterlage befestigt werden.</p> <p>Zum Öffnen des Gerätes müssen nur die vier Schrauben am Deckel gelöst werden.</p>
2. Einführen der Kabel	<p>Das Gerät wird teilweise mit passenden Kabelverschraubungen ausgeliefert.</p> <p>Sollten diese nicht ausreichen, können weitere nach entfernen der Blindstopfen eingebaut werden.</p> <p>Bei Verwendung von geschirmtem Motorkabel ist die entsprechende Kunststoffverschraubung durch eine metallische EMV-Verschraubung auszutauschen, um die großflächige Auflegung des Kabelschirms zu ermöglichen.</p>
3. Anschluss	Vgl. Kapitel 2.6
4. Einstellen der DIP-Schalter	Vgl. Kapitel 3.3
5. Überprüfung der Schutzleiterverbindung	<p>Der Umrichter muss immer geerdet sein!</p> <p>Überprüfen, ob die Schutzleiter am Netz- und Motoranschluss korrekt angeschlossen sind.</p>
6. Schließen des Gehäuses	Das Gehäuse wird mit dem Deckel und den 4 Schrauben verschlossen.

Tabelle 3: Arbeitsschritte zur Gerätemontage

2.6 Elektrische Installation



Warnung

Warnung

Der Umrichter muss immer geerdet sein! Andernfalls kann eine gefährliche Spannung am Gerät auftreten, welche einen elektrischen Schlag zur Folge haben kann.

Um einen sicheren Betrieb der Ausrüstungen zu gewährleisten, ist es nur von **qualifiziertem Personal**, bei voller Beachtung aller Warnhinweise in dieser Anleitung, zu installieren und in Betrieb zu nehmen.

Alle allgemeinen und örtlichen Sicherheitsbestimmungen in Zusammenhang mit Arbeiten an gefährlichen elektrischen Anlagen (z.B. EN50178) sind zu beachten.

Bei angeschlossenem permanent erregtem Synchronmotor (PMSM) können die Motorleitungen sowie das komplette Gerät **auch im ausgeschalteten Zustand hohe Spannungen** führen. Es muss sichergestellt werden, dass sich der PMSM während der Arbeiten im Gerät **nicht drehen** kann.

Nach dem Ausschalten sollte ca. **5 Minuten gewartet** werden, bevor die Montagearbeiten beginnen.

Die PE und N-Leitung darf nicht geschaltet werden! Andernfalls können gefährliche Spannungen zwischen den Anschlüssen verschiedener Geräte auftreten, die zu elektrischem Schlag oder Zerstörung von Komponenten führen können.



Warnung

Warnung

Das Gerät EKE10 enthält keine Sicherung. Es muss **mit einer geeigneten externen Sicherung** (träge Charakteristik) in der L-Leitung gesichert werden.

Sicherungen und Kabelquerschnitte müssen sorgfältig unter Berücksichtigung der Leistungsaufnahme und der Anzahl angeschlossener Geräte ausgewählt werden.

Die Motorleitungen dürfen im Betrieb nicht getrennt bzw. geschaltet werden.



Achtung

Achtung

Hoher Ableitstrom!

Bei Verwendung der EKE10 ist am Endgerät eine zusätzliche geeignete Erdverbindung vorzusehen.

2.6.1 Anschlusszuordnung

2.6.1.1 Netzspannungsanschluss X1

Typ	Pin	Name	Funktion
Käfigklemme Drahtquerschnitt max. 2,5mm ²	1	PE	Schutzerde
	2	N	Neutralleiter N
	3	L	Phase L

Tabelle 4: Netzspannungsanschluss

2.6.1.2 Motorschluss X2

Typ	Pin	Name	Funktion
Käfigklemme Drahtquerschnitt max. 2,5mm ²	1	PE	Schutzerde
	2	U	Motor Phase U
	3	V	Motor Phase V
	4	W	Motor Phase W

Tabelle 5: Motoranschluss X2

2.6.1.3 Informationsschnittstelle X3

Typ	Pin	Name	Funktion
Käfigklemme Drahtquerschnitt max. 1,5mm ²	1	GND	Masse
	2	ADIN1	Analog/Digitaleingang 1 (Sollwerteingang 0..10V)
	3	+10V	+10V Ausgang
	4	OUT2B	Kontakt 2 (Betriebsmeldung)
	5	OUT2A	Kontakt 2 (Betriebsmeldung)
	6	OUT1B	Kontakt 1 (Fehler)
	7	OUT1A	Kontakt 1 (Fehler)
	8	ADIN3	Analog/Digitaleingang 3 (nicht vorkonfiguriert)
	9	ADIN2	Analog/Digitaleingang 2 (nicht vorkonfiguriert)
	10	GND	Masse

Tabelle 6: Informationsschnittstelle X3

2.6.1.4 Modbus RTU Schnittstelle X4

Typ	Pin	Name	Funktion
Käfigklemme Drahtquerschnitt max. 1,5mm ²	1	GND	Masse
	2	Net A	Busleitung A
	3	Net B	Busleitung B

Tabelle 7: Modbus-Schnittstelle X4

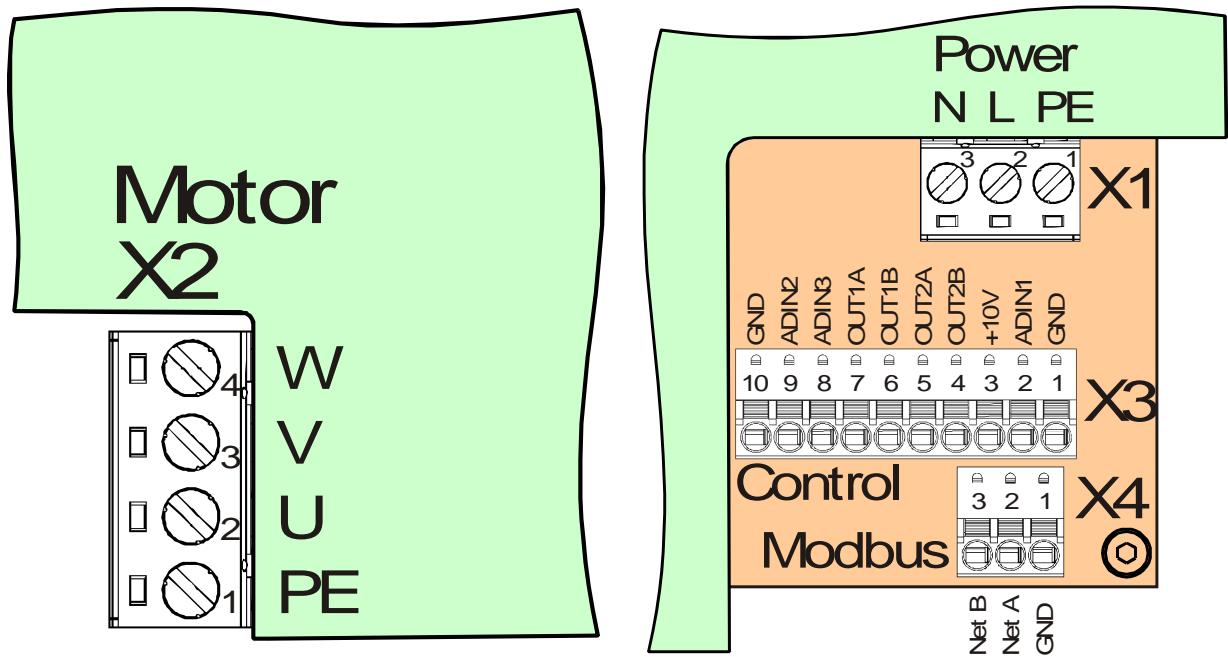


Abbildung 7: Anschlussbelegung der Steckverbinder

2.6.2 Anschlussbeispiele

2.6.2.1 Anschluss von Netzspannung und Motor

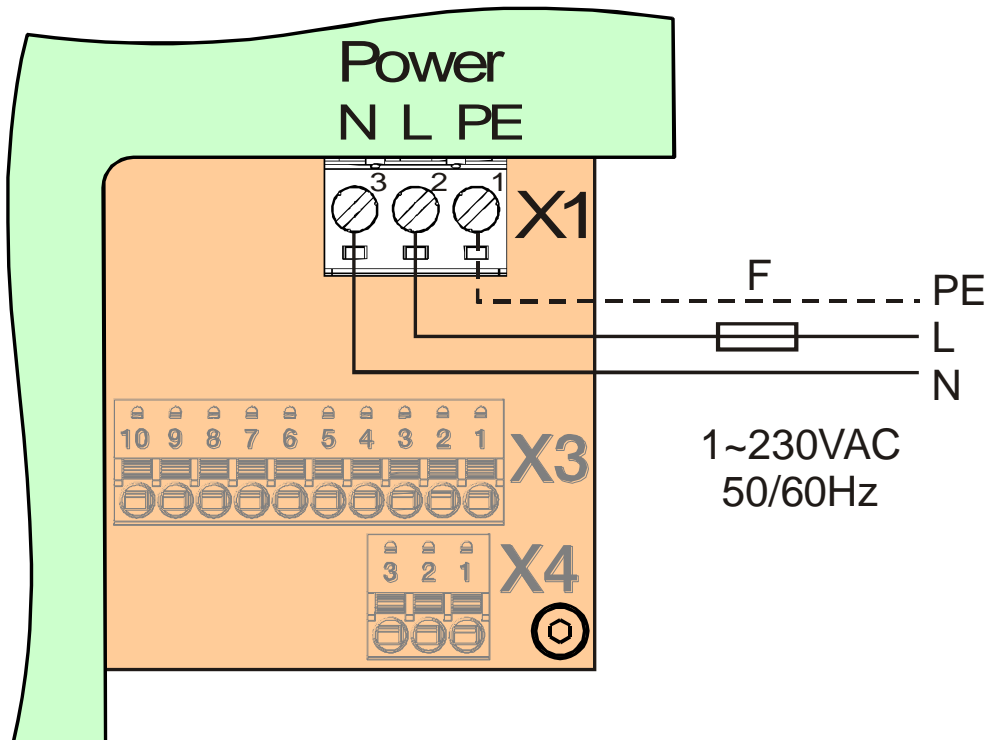


Abbildung 8: Netzanschluss

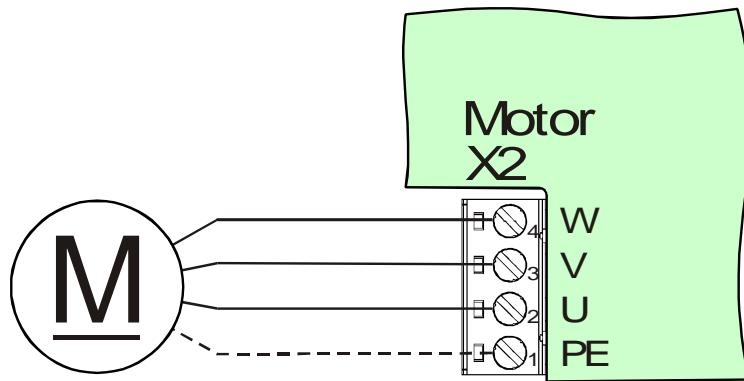


Abbildung 9: Motoranschluss

2.6.2.2 Anschluss analoge Schnittstelle

Die analoge Schnittstelle kann mit 2 möglichen Arten angesteuert werden:

- externes Spannungssignal 0..10 Vdc
- Potentiometer (unter Benutzung der integrierten +10V Quelle)



Achtung

Wenn der Analogeingang mit externen Spannungen beaufschlagt wird, darf die Spannung nicht die in den Technische Daten (Kapitel 4) angegebene Grenze übersteigen.

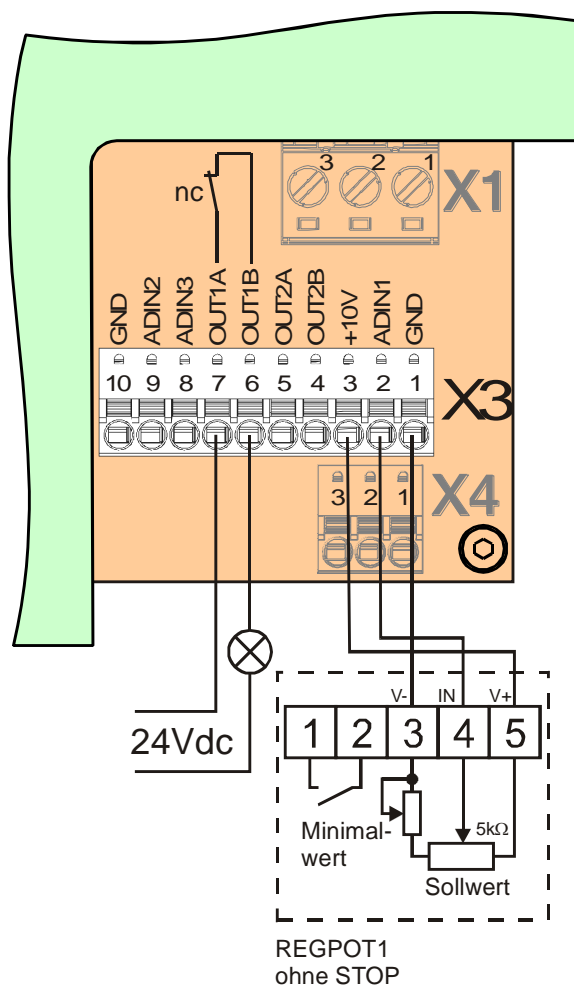


Abbildung 10: Potentiometeranschluss, Eingang 1 als Analogeingang konfiguriert

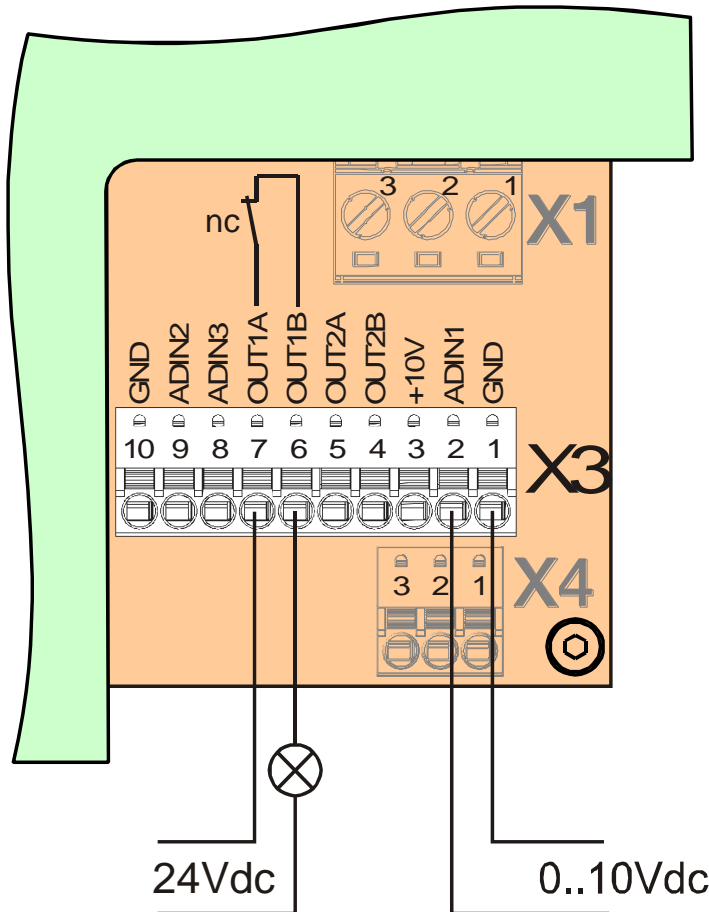


Abbildung 11: Analogbetrieb, Eingang 1 als Analogeingang konfiguriert

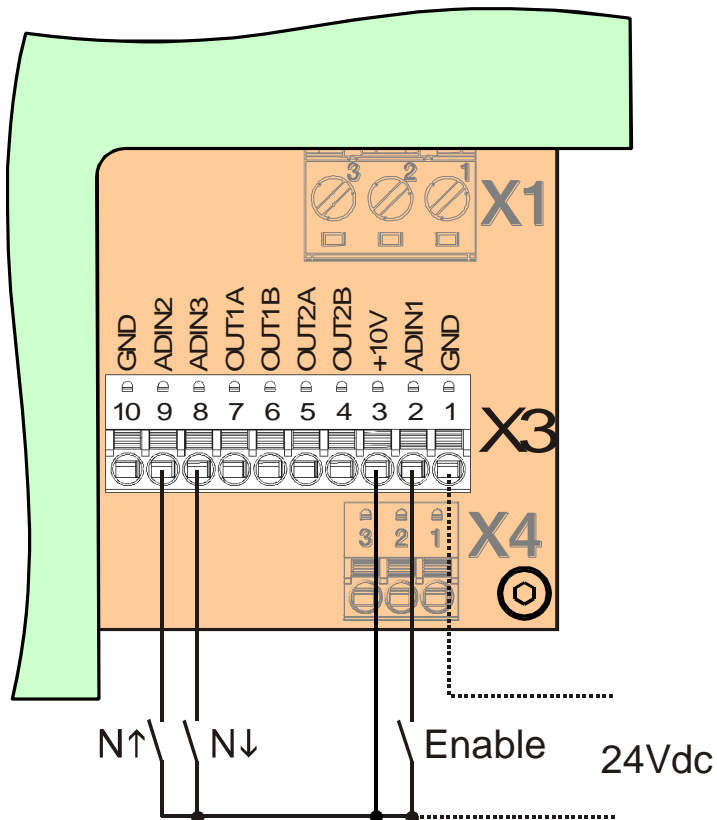


Abbildung 12: TIPP-Betrieb, alle 3 Eingänge als Digitaleingang konfiguriert

2.6.2.3 Modbus Schnittstelle

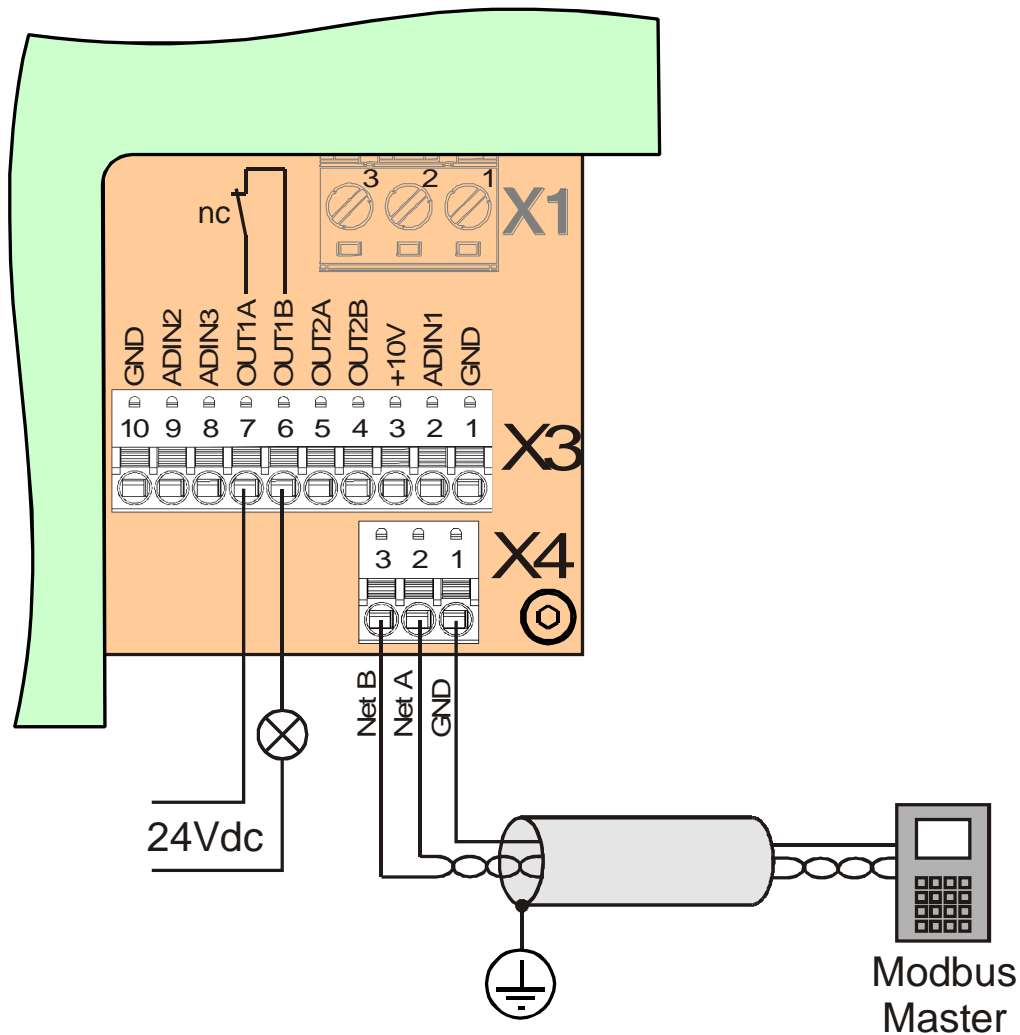


Abbildung 13: Modbus-Betrieb



Hinweis

Die Verwendung der Modbus-Schnittstelle zur Darstellung von Betriebsparametern ist auch möglich, wenn der Betriebsmodus auf "analoger Sollwert" programmiert ist.

2.6.3 Anschlussrichtlinien

Im Normalfall wird der Ventilatormotor mit einem ungeschirmten Kabel für den Motoranschluss geliefert, womit der Umrichter in der unmittelbaren Nähe des Ventilators montiert werden muss.

2.6.3.1 Montage und Verkabelung direkt am Ventilator

Das originale Motorkabel ist für Standardanwendungen vorgesehen, wo es die Einbaubedingungen erlauben, dass der Controller in der Nähe des Ventilators oder direkt am Ventilatorgehäuse montiert werden kann.

Die folgenden Punkte sind für zuverlässigen und sicheren Betrieb einzuhalten (vgl. Abbildung 14):

- Ventilator und Controller sollten auf einem gemeinsamen elektrisch leitenden Untergrund oder Gehäuse montiert werden (geerdete Fläche).
- Alle Kabel sollen so dicht wie möglich entlang der geerdeten Fläche geführt werden.
- Das Motorkabel sollte so kurz wie möglich sein.
- Das Motorkabel soll separat von anderen Kabeln (Versorgung, Steuerung) verlegt werden, um ein Übersprechen von Störungen auf diese Kabel zu vermeiden.
- Motorkabel sollten nicht parallel mit anderen Kabeln verlaufen, falls nötig, sollten diese sich unter einem rechten Winkel kreuzen.

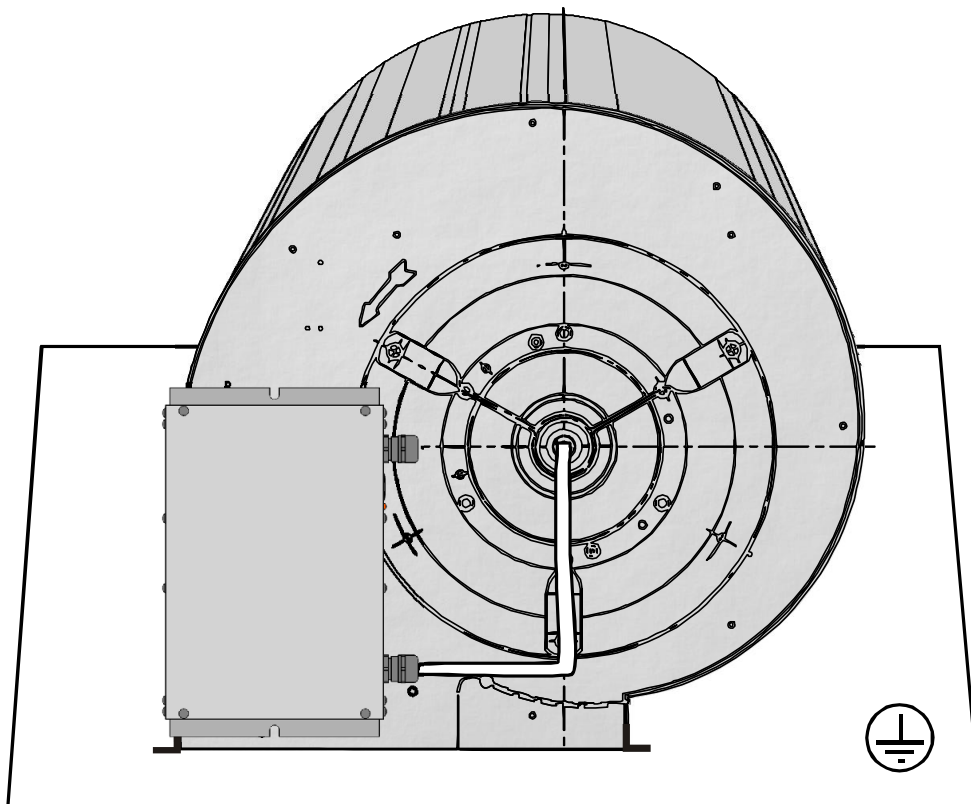


Abbildung 14: Montage und Verkabelung am Ventilator

2.6.3.2 Montage und Verkabelung mit langem Motorkabel



Warnung

Gefahr eines elektrischen Schlages!

Alle Motorleitungen führen gefährliche Spannungen, wenn der Controller eingeschaltet ist.

In Anwendungen, wo das originale Motorkabel zu kurz ist, können verlängerte Kabel unter folgenden Bedingungen eingesetzt werden (vgl. Abbildung 15):

- Benutzung des optionalen Metall-Anschlusskastens, direkt auf die Motorachse montiert (dazu muss der Ventilator mit dieser Option bestellt werden).
- Das Motorkabel sollte so kurz wie möglich sein, maximal 5m
- Die Kabel müssen geschirmt sein und mit entsprechenden Schirmverschraubungen im Anschlusskasten und in der EKE10 montiert werden.
- Ventilator und Controller sollten auf einem gemeinsamen elektrisch leitenden Untergrund oder Gehäuse montiert werden (geerdete Fläche).
- Alle Kabel sollen so dicht wie möglich entlang der geerdeten Fläche geführt werden.
- Das Motorkabel soll separat von anderen Kabeln (Versorgung, Steuerung) verlegt werden, um ein Übersprechen von Störungen auf diese Kabel zu vermeiden.
- Motorkabel sollten nicht parallel mit anderen Kabeln verlaufen, falls nötig, sollten diese sich unter einem rechten Winkel kreuzen.

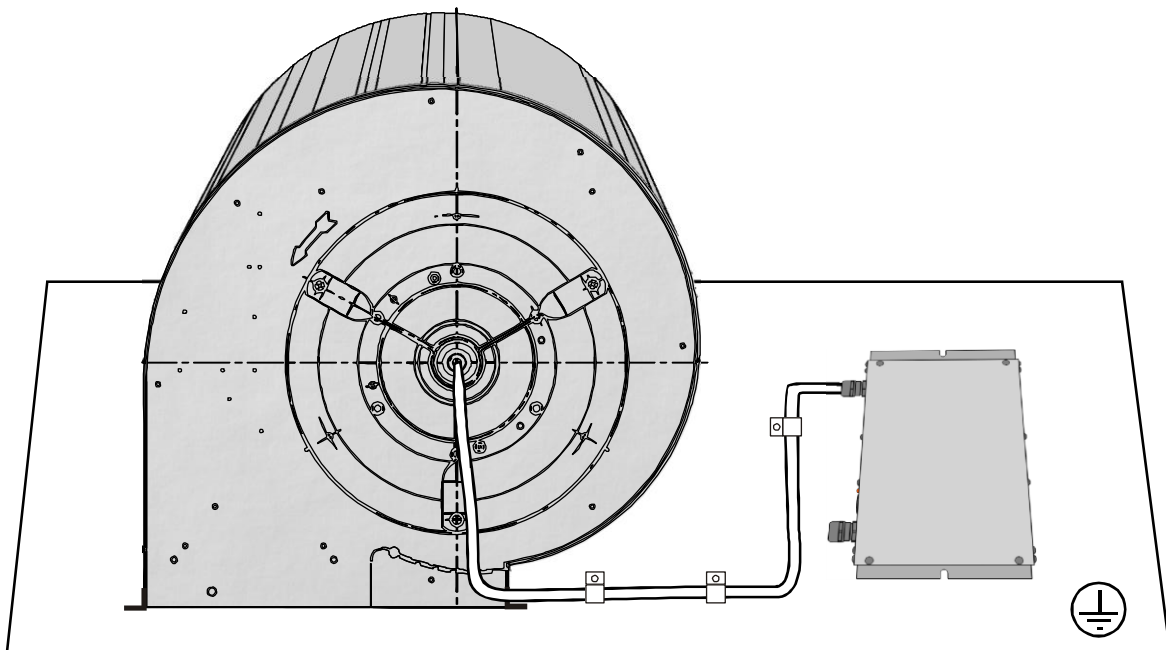


Abbildung 15: Verkabelung mit erweitertem Motorkabel

3 Inbetriebnahme



Warnung

Der Umrichter muss immer geerdet sein! Andernfalls kann eine gefährliche Spannung am Gerät auftreten, welche einen elektrischen Schlag zur Folge haben kann.

Um einen sicheren Betrieb der Ausrüstungen zu gewährleisten, ist es nur von **qualifiziertem Personal**, bei voller Beachtung aller Warnhinweise in dieser Anleitung, zu installieren und in Betrieb zu nehmen.

Alle allgemeinen und örtlichen Sicherheitsbestimmungen in Zusammenhang mit Arbeiten an gefährlichen elektrischen Anlagen (z.B. EN50178) sind zu beachten.

Die Geräteanschlüsse können auch im ausgeschalteten Zustand hohe Spannungen führen. Nach dem Ausschalten sollte ca. **5 Minuten gewartet** werden, bevor die Montagearbeiten beginnen.



Warnung

Einige Parametereinstellungen können den Controller veranlassen, den angeschlossenen Motor sofort nach Einschalten der Betriebsspannung zu starten.

Die Einstellung des Ventilatortyps muss korrekt erfolgen, um eine Überlastung des Motors zu verhindern.

3.1 Gerät auf Werkseinstellung zurücksetzen

Schritt	Einstellung	Aktion
1		<ul style="list-style-type: none"> Gerät ausschalten Nach dem Ausschalten sollte ca. 5 Minuten gewartet werden, bevor die weiteren Schritte beginnen.
2		<ul style="list-style-type: none"> Zum Öffnen des Gerätes die vier Schrauben am Deckel lösen.
3		DIP6 auf Stellung ON stellen
4	Analogeingang offen	Die Eingangsspannung am Analogeingang muss kleiner 50% des Maximalwertes sein.
5		Das Gehäuse wird mit dem Deckel und den 4 Schrauben verschlossen.
6		Netzspannung einschalten
7		<ul style="list-style-type: none"> Gerät ausschalten Nach dem Ausschalten sollte ca. 5 Minuten gewartet werden, bevor die weiteren Schritte beginnen.
8		Zum Öffnen des Gerätes die vier Schrauben am Deckel lösen.
9		DIP6 auf Stellung OFF stellen
10		Das Gehäuse wird mit dem Deckel und den 4 Schrauben verschlossen.
11		Netzspannung einschalten

Tabelle 8: Arbeitsschritte zum Rücksetzen auf Werkseinstellung

3.2 Motoridentifikation

Die EKE10 bietet die Möglichkeit, die Motorparameter (Statorwiderstand, Induktivität, Rotorwiderstand) selbst zu identifizieren.

Für die voreingestellten Motortypen (Ventilator Typen) ist dies werkseitig bereits erfolgt und die Parameter sind hinterlegt.

Eine Identifikation kann erforderlich werden, wenn:

- ein unbekannter Motor verwendet werden soll
- die voreingestellten Parameter keine befriedigenden Ergebnisse liefern (Anlaufprobleme, schlechter Wirkungsgrad)



Warnung

Die Motoridentifikation erfordert, dass sich der Motor währenddessen dreht.

Für eine erfolgreiche Identifikation darf der Vorgang nicht abgebrochen werden, bevor das Ende durch die LED angezeigt wird.

3.2.1 Gespeicherte Motortypen neu identifizieren

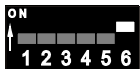

Schritt	Einstellung	Aktion
1		<ul style="list-style-type: none"> • Gerät ausschalten • Nach dem Ausschalten sollte ca. 5 Minuten gewartet werden, bevor die weiteren Schritte beginnen.
2		Zum Öffnen des Gerätes die vier Schrauben am Deckel lösen.
3		DIP6 auf Stellung ON stellen
4	Analogeingang mit Analogsignal ansteuern	<p>Die Eingangsspannung am Analogeingang muss größer als 50% des Maximalwertes sein. Das kann durch folgende Maßnahmen erfolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potentiometer voll öffnen • 10Vcd von extern anlegen • 10V Ausgang auf Eingang brücken
5		Gehäuse mit dem Deckel und den 4 Schrauben verschließen
6		Netzspannung einschalten
7		<p style="text-align: center;">Motoridentifikation läuft!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Vorgang dauert ca. 2..3 Minuten • Motor wird während des Vorganges gestartet • LED zeigt den laufenden Vorgang an (gelb blinkt schnell)
8		<ul style="list-style-type: none"> • Gerät ausschalten • Nach dem Ausschalten sollte ca. 5 Minuten gewartet werden, bevor die weiteren Schritte beginnen.
9		Zum Öffnen des Gerätes die vier Schrauben am Deckel lösen.
10		DIP6 auf Stellung OFF stellen
11		Beschaltung des Analogeingang wieder in Originalzustand versetzen, falls erforderlich
12		Gehäuse mit dem Deckel und den 4 Schrauben verschließen
13		Netzspannung einschalten

Tabelle 9: Arbeitsschritte zur neuen Identifikation gespeicherter Motoren

3.2.2 Fremdmotor Anlegen und identifizieren



Hinweis

Die Position 0 der Motortabelle kann, da dieser Speicherplatz nicht vorbelegt ist, mit einem beliebigen Motor belegt werden:

- Permanenterrgte Synchronmaschine (PMSM)
- Asynchronmaschine (ASM)

Nach erfolgter Programmierung wird automatisch eine Motoridentifikation durchgeführt.

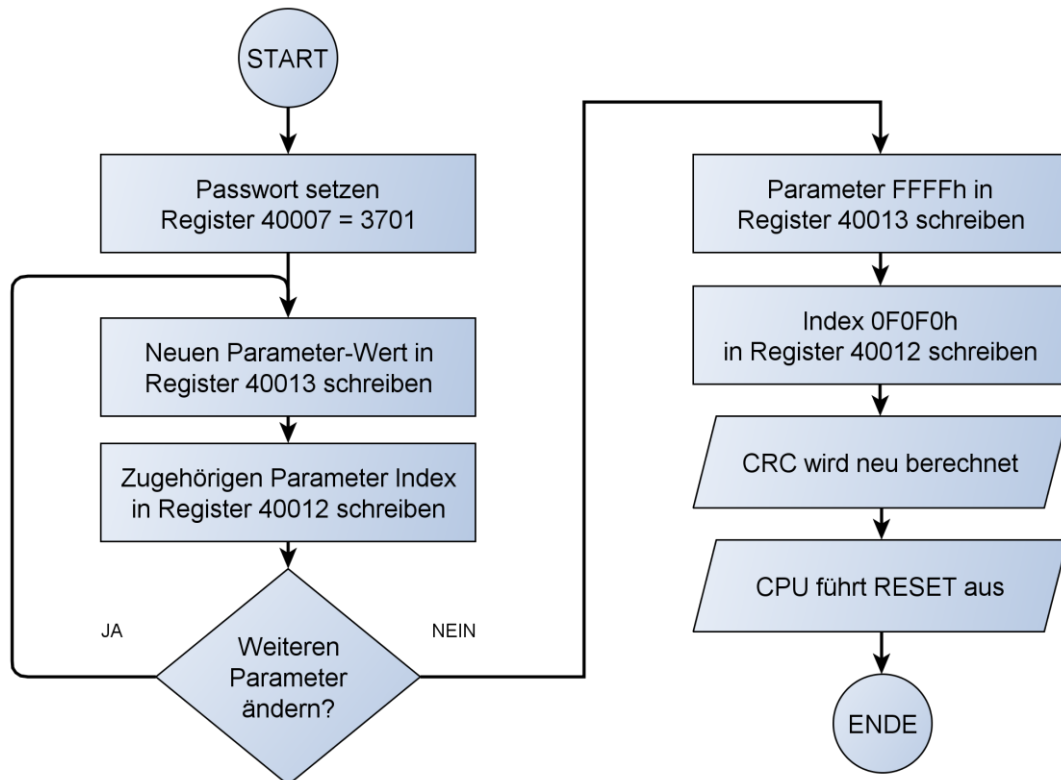


Abbildung 16: Arbeitsschritte zum Schreiben von Motorparametern auf Position 0

Parameter Index Register 40012	Motorparameter Register 40013	Bereich	Einheit	Bemerkung
1	Drehzahlgrenze	250...10000	1/min	
2	Leistungsgrenze	200...2000	W	
3	Motorstromgrenze	100...8000	mA	
4	Motortyp	0/1/ 8/9	0: ASM 1: PMSM	8: nicht identifiziert 9: nicht identifiziert
5	Polpaarzahl	1...16	Anzahl Polpaare	
6	L_{s_d}	0...65000 (6,5H)	100 μ H	Stator Induktivität d-Achse
7	L_{s_q}	0...65000 (6,5H)	100 μ H	Stator Induktivität q-Achse
8	R_{Rotor}	0...65000 (650 Ω)	10 m Ω	Rotorwiderstand nur bei ASM, sonst 0
9	R_{Stator}	1...65000 (650 Ω)	10 m Ω	Statorwiderstand
10	Magnetischer Fluss	0...65000 (65 Vs)	mVs	PMSM: wird berechnet ASM: $\Phi = \sqrt{(2/3)} \cdot U_{nenn} / f_{nenn}$
11	Feldstrom	0...8000	mA	PMSM: 0 ASM: wird berechnet

Tabelle 10: Motorparameter

wird während der Motoridentifikation berechnet

3.3 Ventilatorauswahl



Warnung

Der richtige Ventilortyp muss zur Gewährleistung des Motorschutzes gemäß Typenschuldangaben eingestellt werden, andernfalls könnte der Motor oder die EKE10 überlastet oder beschädigt werden.

Number	DIP1..DIP5	Fan Type	Number	DIP1..DIP5	Fan Type
0		frei (Motoridentifikation)	16		TZP 04-0215-EC
1		DDMB 7/7	17		
2		DDMB 9/7 DDMB 9/7T	18		
3		frei (DDMB 9/7T)	19		
4		DDMB 9/9	20		RZP 11-200-EC
5		DDMB 9/9T	21		RZP 11-225-EC
6		DDMB 10/8	22		RZP 11-250-EC
7		DDMB 10/10	23		RZP 11-280-EC
8		DDMB 10/10 (high power)	24		RZP 11-315-EC
9		DDMB 12/9	25		
10		DDMB 12/12	26		
11		DDMB 10/8 (high speed)	27		
12			28		
13			29		
14			30		
15			31		

Tabelle 11: DIP Einstellung zur Ventilatorauswahl

3.4 Analog-Digitaleingänge

3.4.1 Konfiguration der Eingänge

Die drei Analog-Digitaleingänge der EKE10-0070-5E-IM sind gleich aufgebaut und lassen sich sowohl als Analogeingang oder als Digitaleingang konfigurieren.

Folgende analoge und digitale Funktionen der Eingänge möglich:

- Analoge Sollwertvorgabe
- Freigabe des Antriebs (START/STOPP)
- Aktivieren von Festsollwerten
- Prozentuale Sollwertbeeinflussung
- Tippbetrieb (digitale Sollwertvorgabe) – Drehzahl hoch und Drehzahl runter
- Fehler rücksetzen

3.4.1.1 Programmierung der Eingangsfunktion



Hinweis

Alle Sollwerte werden **immer** addiert und als Drehzahlsollwert verwendet.

$n\Sigma$: addierte Drehzahlwerte aus anderen Eingängen

Registerwert	Funktion	Beschreibung	Eigenschaft
0	analog	Analogeingang	$n = \text{Analogwert}\% \cdot \text{Maximaldrehzahl} + n\Sigma$
1	digital	Freigabe	START bei DI = High
2	digital	Festsollwert 1	$n = \text{FIX1}\% \cdot \text{Maximaldrehzahl} + n\Sigma$
3	digital	Festsollwert 2	$n = \text{FIX2}\% \cdot \text{Maximaldrehzahl} + n\Sigma$
4	digital	Multiplikator	$n = n\Sigma \cdot \text{FIX1}\%$
5	digital	Tippen hoch	LH-Flanke $\Delta n = + \text{FIX2}\% \cdot \text{Maximaldrehzahl} / 10$
6	digital	Tippen runter	LH-Flanke $\Delta n = - \text{FIX2}\% \cdot \text{Maximaldrehzahl} / 10$
7	digital	Drehrichtungsumkehr	$n = -n\Sigma$
8	digital	Fehler rücksetzen	High-aktiv
15	keine	Eingang deaktiviert	Eingang wird bei Ermittlung der Solldrehzahl nicht berücksichtigt

Tabelle 12: Konfiguration der Eingänge über Register Config_ADIN

3.4.1.2 Bitbelegung Register 40023 (Config_ADIN)

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Status				Config ADIN3				Config ADIN2				Config ADIN1			
0	E3	E2	E1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

Tabelle 13: Bitbelegung Config_ADIN Register 40023

Voreinstellung:

ADIN1: Analogeingang (Registerwert=0)

ADIN2: Eingang deaktiviert (Registerwert=15)

ADIN3: Eingang deaktiviert (Registerwert=15)



Hinweis

Werden mehrere Eingänge als Freigabe programmiert, sind diese UND verknüpft. Es müssen alle Freigabeeingänge aktiv sein um den Motor zu starten.

3.4.2 Charakteristik des Analogeingangs

Analogeingang	Motorbetrieb	Bemerkung
0-0,5 V	Stopp	
0,5-10 V	Motor läuft mit Solldrehzahl gemäß Analogwert	Nach unten durch Minimaldrehzahl begrenzt
10 V	Motor läuft mit Maximaldrehzahl	

Tabelle 14: Charakteristik des Analogeingangs

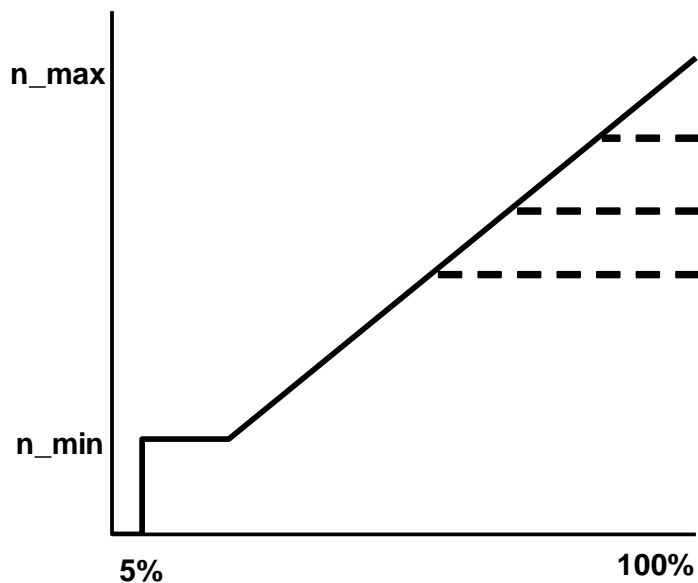


Abbildung 17: Charakteristik des Analogeingangs



Hinweis

Die maximal erreichbare Drehzahl kann durch interne Grenzen der Schutzfunktionen, abhängig vom selektierten Ventilatorotyp und vom Arbeitspunkt, weiter reduziert werden.

3.4.3 Konfiguration der Ausgänge

Das Gerät besitzt zwei programmierbare Ausgänge, OUT1 und OUT2.

3.4.3.1 Programmierung der Ausgangsfunktion



Achtung

Achtung

Die potentialfreien Kontakte sind Halbleiter-Relais (Photo-MOS) mit maximal 30 V zulässiger Spannung. Wenn eine externe Spannungsversorgung benutzt wird, darf die Spannung nicht die in den Technischen Daten angegebenen absoluten Maximalwerte übersteigen, da ansonsten das Bauelement zerstört werden kann.



Hinweis

Der Drehzahlimpuls kann nur einem der beiden Ausgänge zugeordnet werden. Werden beide gleichzeitig als Drehzahlimpuls konfiguriert, so wirkt nur OUT2.

Registerwert	Beschreibung	Eigenschaft
0	Ausschalten	Ausgang bleibt immer offen (low)
1	Fehlerausgang	Low-aktiv High: kein Fehler Low: Fehler
2	Betriebsmeldung Nist > Nmin	Nmin = 250min ⁻¹
3	Betriebsmeldung Nist = Nsoll	Toleranz 5%
4	Drehzahlimpuls	1 Impuls je Motorumdrehung im Tastverhältnis 1:1 (50% High, 50% Low)
5	Einschalten	Ausgang bleibt immer geschlossen (high)

Tabelle 15: Konfiguration der Ausgänge über Register Config_OUT

3.4.3.2 Bitbelegung Register 40024 (Config_OUT)

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
								Config OUT2				Config OUT1			
0	0	0	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	1	0	0	0	0	1

Tabelle 16: Bitbelegung Config_OUT Register 40024

Voreinstellung:

OUT1: Fehlerausgang

OUT2: Betriebsmeldung Nist > Nmin

3.4.4 Relevante Modbus Register

Register	Bezeichnung	Bereich	Voreinstellung
40007	Passwort	0..65535	3701
40023	Config_ADIN	0..65535	4080 (0x0FF0)
40024	Config_OUT	0..65535	33 (0x0021)
40025	FIX1	0..2000 (0..200%)	500 (50%)
40026	FIX2	0..2000 (0..200%)	800 (80%)

Tabelle 17: Zur Konfiguration relevante Modbus Register

3.5 Motor PWM-Frequenz einstellen

Die EKE10 ist werkseitig auf 10 kHz PWM-Frequenz eingestellt.

Diese ist jedoch veränderbar, wenn die Anwendung das erfordert, wie z.B. wenn:

- EMV eine übergeordnete Rolle spielt
 - geringe Schaltfrequenzen verursachen weniger Störungen
 - Anpassung der PWM Frequenz an Filter
- der Wirkungsgrad erhöht werden soll
 - Reduzierung der Schaltverluste in der Motorendstufe
 - Erhöhung der maximalen Leistung bei freier Konvektionskühlung
- die Pulsfrequenz störende Geräusche verursacht



Hinweise

Eine geringere Pulsfrequenz kann damit verbunden sein, dass der angeschlossene Motor einen höheren Geräuschpegel aufweist, weil sich die PWM-Frequenz in den menschlichen Hörbereich verschiebt.

Die Änderung der PWM-Frequenz ist nur bei gestopptem Motor möglich oder wird erst nach einem Stopp übernommen.

3.6 Fehlerbehandlung

Nummer	Name	gespeichert ¹	Stopp ²	Eintrittsbedingung
Fehler				
1	Motorfehler 1	X	X	Fehlerhafte Motorparameter o. Fehler bei der Identifikation des Motors
2	Motorfehler 2	X	X	Überstrom Motorendstufe
4	Zwischenkreis Unterspannung	X	X	Interne Spannungsversorgung defekt
8	Netzunterspannung		X	Betriebsspannung zu gering
16	EEPROM Fehler			Interner Speicherfehler
32	Zwischenkreis Überspannung	X	X	Interne Spannungsversorgung defekt
64	Übertemperaturfehler	X	X	Überlast oder zu geringe Kühlung
128	Kommunikationsfehler			Steuerplatine defekt
1024	Rotor blockiert	X	X	Ventilator blockiert
Statusinformationen				
256	Strombegrenzung			Motorstromgrenze erreicht
512	Leistungsbegrenzung			Leistungsgrenze erreicht
2048	Constant Airflow Fehler			keine passende CAF-Tabelle gespeichert
4096	temperaturabhängige Leistungsreduzierung			Maximale Endstufentemperatur erreicht
8192	Zwischenkreis Überspannung			Zwischenkreisspannung Warnschwelle überschritten
16384	Drehzahlgrenze erreicht			Motor kann Sollwert nicht erreichen

Tabelle 18: Fehlernummern und Fehlerbehandlung

¹ Gespeicherte Fehler bleiben bestehen, auch wenn der Motor gestoppt wird. Das Gerät muss rückgesetzt oder neu gestartet werden (Betriebsspannung AUS, warten und wieder EIN schalten). Nicht gespeicherte Fehler werden automatisch gelöscht, wenn die Fehlerbedingung nicht mehr erfüllt ist und der Motor läuft automatisch wieder an.

² Ventilator stoppt.

4 Technische Daten

4.1 Elektrische Eigenschaften

	Wert	Einheit	Bemerkung
Nennspannung	230 (+/-10%)	V	
Netzfrequenz	50/60	Hz	
Nenn-Eingangsleistung	2000	W	
Nennstrom	8,7	A	cos φ =0,99
Wirkungsgrad	>94	%	bei Nennleistung
Leistungsfaktor (cos φ)	>0,98		bei Nennleistung
Harmonische Ströme (THD)	<8	%	bei Nennleistung
Empfohlene Sicherung	16	A	träge

Tabelle 19: Elektrische Eigenschaften

4.2 Betriebsverhalten

		Wert	Einheit	Bemerkung
Drehzahlregelgenauigkeit		< ±1	%	bzgl. Maximaldrehzahl
Sollwert-Auflösung		1	min ⁻¹	
Pulsfrequenz		10	kHz	einstellbar im Bereich 4..15 kHz
Ausgangsfrequenz		0..500	Hz	
Übertemperatur Abschaltswelle		85	°C	Leistungsendstufe
Übertemperatur Wiedereinschaltswelle		80	°C	Leistungsendstufe (Motor läuft wieder automatisch an)
Übertemperatur Reduzierschwelle		75	°C	Leistungsendstufe
Serielle Schnittstelle		Modbus RTU (RS485)		vgl. Kapitel 4.5 für Details
Schutzfunktionen		Ventilatorabhängige Drehzahl-, Leistungs- und Strombegrenzung (SOA), Zwischenkreis Über- und Unterspannung, Netzunterspannung, Temperatur, Motorblockierung		
Analog/Digitaleingang	Analog	0..10	Vcd	kontinuierlich oder PWM
	Digital	24	Vcd	Absolutes Maximum: -30...+30 Vdc
Versorgung Potentiometer		10	Vcd	Strom auf 30mA begrenzt (@ 0V)
Fehlerkontakt	Spannung	24	Vac/dc	potentialfrei
	Strom	50	mA	Absolutes Maximum: 30 Vdc, 100mA

Tabelle 20: Betriebsverhalten

4.3 Mechanische Eigenschaften

	Wert	Einheit	Bemerkung
Abmessungen (B x H x T)	250 x 78 x 155	mm	
Masse	2,5	kg	
Minimaler Leiterquerschnitt Motor	0,75	mm ²	
Maximale Motorkabellänge Standard	1,25	m	Originale Kabel (ungeschirmt)
Maximale Motorkabellänge erweitert	5	m	
Kabelverschraubungen	4 x M20, 1x M16		Bestückung kann variieren
Netzanschluss	Käfigklemme, maximal 2,5mm ²		alternativ Schraubklemme
Motoranschluss	Käfigklemme, maximal 2,5mm ²		alternativ Schraubklemme
Schnittstellen	Käfigklemme, maximal 1,5mm ²		alternativ Schraubklemme

Tabelle 21: Mechanische Eigenschaften

4.4 Umgebungsbedingungen

	Wert	Einheit	Bemerkung
Lagertemperatur	-40..+70	°C	
Betriebstemperatur	-10..+40	°C	
Höhe über Meeresspiegel	<1000	m	über Seehöhe ³
Schutzgrad	IP54		

Tabelle 22: Umgebungsbedingungen

³Reduzierung der maximalen Umgebungstemperatur über 1000m (3000ft): -2°C pro 300m (1000ft)

4.5 Modbus RTU Spezifikation

4.5.1 Protokollbeschreibung

Schnittstelle	Modbus RTU mit RS485
Unterstützte Baudraten	9600, 19200, 38400, 57600 Baud
Unterstützte Paritäten	keine, ungerade, gerade
Datenbits	8
Stoppbits	1
Adressbereich	1..247 (programmierbar über Modbus)
Unterstützte Funktionscodes	03 – Ausgangsregister (nur lesen)
	04 – Eingangsregister (nur lesen)
	06 – Ausgangsregister einzeln (lesen/schreiben)
	16 – Ausgangsregister mehrfach (lesen/schreiben)

Tabelle 23: Modbus RTU Protokoll Spezifikation

4.5.2 Register

4.5.2.1 Eingangsregister

Nr.	Name	Bereich	Erläuterung
30001	Fehlercode / Status		
30002	Betriebsmodus	0 = Modbus 1 = Analog 2 = Volumenstrom 3 = Prozessregler	Vorgabe: 1
30003	Ventilatorotyp	0..31	Abhängig von DIP Stellung
30004	Drehzahl	0..10000 min ⁻¹	
30005	Leistung	0..2500 W	
30006	Solldrehzahl	0..10000 min ⁻¹	Vorgabe: 0 min ⁻¹
30007	Maximale Drehzahl	250..10000 min ⁻¹	Abhängig von Ventilatorotyp
30008	Maximale Leistung	100..2500 W	Abhängig von Ventilatorotyp
30009	Maximaler Motorstrom	100..10000/√2 mA	Abhängig von Ventilatorotyp
30010	Analogwert ADIN1	0..1000	1000 = 10V
30011	Temperatur Leistungsmodul	0..100°C	
30012	Zwischenkreisspannung	0..500 V	
30013	Zwischenkreisstrom	0..8000 mA	
30014	Eingangsspannung	0..1	1: im Bereich 0: außer Bereich, PFC aus
30015	Motorstrom	0..8000 mA	
30016	Temperatur Prozessor	0..100°C	
30017	DSP Diagnose		interne Verwendung
30018	Aussteuerung	0..1000 ‰	
30019	P-Anteil Regler	0..100	Vorgabe: 0
30020	I-Anteil Regler	1..30	Vorgabe: 0
30021	Abtastzeit Regler	5..30	Vorgabe: 0
30022	Sollwert Regler	0..65535	Vorgabe: 0
30023	K-Faktor	0..1000	Abhängig von Ventilatorotyp
30024	Sensorbereich	1000..5000	Vorgabe: 1000
30025	Sensor 0-Wert	0..1000	Vorgabe: 0
30026	Sensor Max-Wert	500..1000	Vorgabe: 1000
30027	Sensorwert	0..Sensorbereich	
30028	Firmware Version	100 (1.0.0)	
30029	RSP Daten (Fehlerspeicher)	0..65535	interne Verwendung
30030	EEPROM Daten	0..255	interne Verwendung
30031	ratedFlux_VpHz	1..65535 [0,001..65V/Hz]	interne Verwendung
30032	Mag_Curr_A	0..8000mA	interne Verwendung
30033	Ls_H	1..65535 [0,0001..6,5H]	interne Verwendung
30034	Lhf_H	1..65535 [0,0001..6,5H]	interne Verwendung
30035	Rr_Ohm	0..65535 [0,00..650 Ohm]	interne Verwendung
30036	Rs_Ohm	1..65535 [0,01..650 Ohm]	interne Verwendung
30037	DSP Appl. Status	0..7	interne Verwendung
30038	CtrlErrorCode	0..255	interne Verwendung
30039	UserErrorCode	0..255	interne Verwendung
30040	EstErrorCode	0..255	interne Verwendung
30041	Status_ADIN	0..65535	Vorgabe:4080 (0x0FF0)
30042	Status_OUT	0..65535	Vorgabe:33 (0x21)
30043	FIX1	0..2000 (100%=1000)	Vorgabe:500 (50%)
30044	FIX2	0..2000 (100%=1000)	Vorgabe:800 (80%)
30045	DSP Flash Offset		interne Verwendung
30046	DSP Flash Wert		interne Verwendung
30047	DSP Flash Kommando		interne Verwendung
30048	Sollwert Volumenstromregler		
30049	Minimaler Volumenstrom (Benutzer)		
30050	Maximaler Volumenstrom (Benutzer)		
30051	Minimaler Volumenstrom (absolut)		
30052	Maximaler Volumenstrom (absolut)		
30053	Mindestdrehzahl	250..10000 min ⁻¹	Vorgabe: 250 min ⁻¹
30054	PWM Frequenz Motor	4000..15000 Hz	Vorgabe: 10000 Hz
30055	Drehrichtungsvorgabe	[1 0]	1: positives Drehfeld

			0: negatives Drehfeld
30056	Drehmoment	$\pm 32\text{Nm}$	1000 = 1Nm
30057	Analogwert ADIN2	0..1000	1000 = 10V
30058	Analogwert ADIN3	0..1000	1000 = 10V

Tabelle 24: Modbus Input Register

4.5.2.2 Ausgangsregister

Adresse	Name	Bereich	Vorgabe
40001	Status setzen	2 = Winken 9 = Config Register speichern 10 = Reset Schnittstellencontroller 11 = Fehler rücksetzen 13 = Firmware Update DSP initialisieren	0
40002	Betriebsmodus	0 = Modbus 1 = Analog 2 = sensorlose Volumenstromregelung 3 = Prozessregler	1
40003	Solldrehzahl Modbus	0..10000 min ⁻¹	0
40004	neue Modbus Adresse	1..247	153
40005	neue Modbus Baudrate	9600 Baud 19200 Baud 38400 Baud 57600 Baud	57600
40006	neue Parität	0: none 1: odd 2: even	even
40007	Passwort	0..65535	3701 (nicht veränderbar)
40008	schreibe EEPROM Wert	0..255	
40009	Maximale Drehzahl	250..10000 min ⁻¹	Abhängig von Ventilatortyp
40010	Maximale Leistung	100..2500 W	Abhängig von Ventilatortyp
40011	Maximaler Motorstrom	100..8000 mA	Abhängig von Ventilatortyp
40012	Parameterupdate Typ+Parameter	0..65535	interne Verwendung
40013	Parameterupdate Wert	0..65535	interne Verwendung
40014	P-Anteil Regler	0..1000	1
40015	I-Anteil Regler	0..1000	10
40016	Abtastzeit Regler	1..30	5
40017	Sollwert Regler	0..10000	0
40018	Sensorbereich	100..10000	1000
40019	Sensor 0-Wert	0..1000	0
40020	Sensor Max-Wert	100..1000	1000
40021	RSP Daten Adresse (Fehlerspeicher)	0..65535	interne Verwendung
40022	EEPROM Adresse lesen	0..1023	interne Verwendung
40023	Config_ADIN	0..65535	4080 (0x0FF0)
40024	Config_OUT	0..65535	33 (0x0021)
40025	FIX1	0..20000	500 (50%)
40026	FIX2	0..20000	800 (80%)
40027	DSP Command	0..65535	
40028	DSP Value	0..65535	
40029	DSP Flash Offset	0..65535	
40030	DSP Flash Value	0..65535	
40031	DSP Flash Command	0..65535	
40032	Sollwert Volumenstromregler	100..10000 m ³ /h	100 m ³ /h
40033	Minimaler Volumenstrom	100..10000 m ³ /h	100 m ³ /h
40034	Maximaler Volumenstrom	100..10000 m ³ /h	10000 m ³ /h
40035	Minstdrehzahl	250..10000 min ⁻¹	250 min ⁻¹
40036	PWM Frequenz Motor	4000..15000 Hz	10000 Hz
40037	Drehrichtung	1: positives Drehfeld (Uhrzeigersinn) 0: negatives Drehfeld (entgegen Uhrzeig.)	1

Tabelle 25: Modbus Output Register

Nur nach Setzen des Passwortes beschreibbar

5 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

5.1 Bewertungsgrundlage

Der EC-Controller EKE10-0070-5E-IM wird nur in Verbindung mit Produkten der Firma NICOTRA Gebhardt vertrieben. Das Gerät ist in den entsprechenden Produkten fest installiert oder wird mit dem Produkt zur festen Installation geliefert und erfüllt bei korrekter Installation die Anforderungen der aktuellen EMV-Richtlinie 2004/108/EG entsprechend der EMV-Produktnorm für drehzahlvariable elektrische Antriebe EN 61800-3.

5.2 EMV-Bewertung

5.2.1 Störaussendung und Störfestigkeit

Die Bewertung erfolgte an Geräteaufbauten vergleichbar mit Abbildung 14.

Bei einer Geräteanordnung nach Abbildung 14 wurde das Bewertungskriterium für Quasi-Spitzenwerte der Kategorie C1 eingehalten.



Hinweis

In einer Wohnumgebung kann dieses Produkt hochfrequente Störungen verursachen, die zusätzliche Entstörmaßnahmen erforderlich machen können.

5.2.2 Oberschwingungsströme

Seit 1. Januar 2001 müssen alle elektrischen Geräte der Norm EN 61000-3-2 (Grenzwerte für Oberschwingungsströme mit Geräte-Eingangsstrom $\leq 16A$ je Leiter) entsprechen.

Auf Grund seines integrierten PFC (Power Factor Controller) erfüllt der EC-Controller EKE10-0070-5E-IM die Anforderungen der Norm EN 61000-3-2.

Die THD Werte sind gemäß EN 61800-3 (Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 3: EMV-Produktnorm) ermittelt.

6 Notizen