

EC-i 30 **iE**

BEDIENUNGSANLEITUNG



INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | ALLGEMEINE INFORMATIONEN | 4 |
| | 1.1 Über dieses Dokument | 4 |
| | 1.2 Über das Gerät | 6 |
| | 1.3 Über die Sicherheitsvorkehrungen | 7 |
| 2 | SPEZIFIKATIONEN | 8 |
| | 2.1 Technische Daten | 8 |
| | 2.2 Betriebsbereich | 10 |
| | 2.3 Anwendungsgrenzen | 10 |
| | 2.4 Massbild | 11 |
| 3 | FUNKTIONSBESCHREIBUNG | 12 |
| | 3.1 Ein- und Ausgänge | 12 |
| | 3.2 Schutzfunktionen | 18 |
| 4 | INSTALLATION | 19 |
| | 4.1 Allgemeine Regeln | 19 |
| | 4.2 EMV-gerechte Installation | 20 |
| | 4.3 Befestigung | 20 |
| | 4.4 Verdrahtung | 21 |
| 5 | BETRIEB | 24 |
| | 5.1 Fehlerbehebung | 24 |
| | 5.2 Wartung | 24 |

LESEN SIE DIES ZUERST

Diese Instruktionen sind für qualifiziertes technisches Personal bestimmt. Bevor Sie mit irgendwelchen Aktivitäten beginnen...

- müssen Sie die vorliegende Anleitung lesen und verstehen und
- müssen Sie die darin beschriebenen Instruktionen befolgen.

Der EC-i 30 iE gilt als unvollständige Maschine gemäss EU-Richtlinie 2006/42/EG, Artikel 2, Absatz (g) und ist dazu bestimmt, in andere Maschinen oder in andere unvollständige Maschinen oder Ausrüstungen eingebaut oder mit ihnen zusammengefügt zu werden.

Somit dürfen Sie das Gerät nicht in Betrieb nehmen,...

- bevor Sie sich versichert haben, dass die andere Maschine – das umgebende System in welches das Gerät eingebaut werden soll – den in der EU-Richtlinie angegebenen Voraussetzungen entspricht!
- bevor die andere Maschine alle zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit relevanten Aspekte erfüllt!
- bevor nicht alle notwendigen Schnittstellen hergestellt sind und die hierin spezifizierten Voraussetzungen erfüllen!

| | |
|------------------------------|-----------|
| ABBILDUNGSVERZEICHNIS | 25 |
| TABELLENVERZEICHNIS | 26 |
| INDEX | 27 |

1 ALLGEMEINE INFORMATIONEN

1.1 Über dieses Dokument

1.1.1 Verwendungszweck

Das vorliegende Dokument soll Sie mit dem EC-i 30 iE vertraut machen. Es beschreibt die Tätigkeiten zur sicheren und zweckdienlichen Installation und/oder Inbetriebnahme. Das Befolgen der Instruktionen ...

- vermeidet gefährliche Situationen,
- reduziert die Zeit für Installation und/oder Inbetriebnahme auf ein Minimum,
- erhöht die Ausfallsicherheit und die Lebensdauer der beschriebenen Ausrüstung.

Das Dokument beinhaltet Leistungsdaten und Spezifikationen, Informationen zu eingehaltenen Normen, Details zu Verbindungen und Anschlussbelegungen sowie Beispiele für die Verdrahtung.

1.1.2 Zielpublikum

Das vorliegende Dokument richtet sich an geschultes, erfahrenes Fachpersonal. Es vermittelt Informationen, um die erforderlichen Aufgaben zu verstehen und zu bewerkstelligen.

1.1.3 Gebrauch

Beachten Sie die nachfolgenden Schreibweisen und Begriffe, welche im weiteren Verlauf des Dokuments benutzt werden.

| Schreibweise | Bedeutung |
|--------------|--|
| (n) | bezieht sich auf eine Komponente (beispielsweise auf deren Bestellnummer, Listenpunkt, etc.) |
| → | gleichbedeutend mit "siehe", "siehe auch", "beachten Sie" oder "gehe zu" |

Tabelle 1-1 Benutzte Schreibweise

| Begriff | Bedeutung |
|--|---|
| Drehrichtung CW / CCW | Gibt die Drehrichtung der Motorwelle an. <ul style="list-style-type: none">• CW: Auf den Befestigungsflansch gesehen, nach rechts (im Uhrzeigersinn) drehender Rotor• CCW: Auf den Befestigungsflansch gesehen, nach links (im Gegenuhrzeigersinn) drehender Rotor |
| Schutz gegen Eindringen IP00 / IP40 | Die IP-Schutzart (Englisch: IP Code; Ingress Protection Code) klassifiziert und bewertet den Schutzgrad, den Gehäuse oder Verkleidungen gegen Eindringen, Staub, versehentlichen Kontakt und Wasser bieten. <ul style="list-style-type: none">• IP00: Kein Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen. Kein Schutz gegen Wasser.• IP40: Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht, Werkzeug oder Ähnlichem kleiner als Ø1 mm sowie gegen feste Fremdkörper kleiner als Ø1 mm. Kein Schutz gegen Wasser. |

Tabelle 1-2 Benutzte Begriffe

1.1.4 Symbole & Zeichen

Im weiteren Verlauf des vorliegenden Dokuments werden folgende Symbole und Zeichen verwendet.

| Typ | Symbol | Bedeutung | |
|--------------------------|--|---|--|
| Sicherheits- hinweis |  (typisch) | GEFAHR | Weist auf eine bevorstehende gefährliche Situation hin. Eine Nichtbeachtung wird zu tödlichen oder sehr schweren Verletzungen führen. |
| | | WARNUNG | Weist auf eine potentiell gefährliche Situation hin. Eine Nichtbeachtung kann zu tödlichen oder sehr schweren Verletzungen führen. |
| | | ACHTUNG | Weist auf eine mögliche gefährliche Situation hin oder macht auf eine unsichere Praktik aufmerksam. Eine Nichtbeachtung kann zu Verletzungen führen. |
| Untersagte Tätigkeit |  (typisch) | Weist auf eine gefährliche Tätigkeit hin. Daher: Sie dürfen nicht! | |
| Verbindliche Handlung |  (typisch) | Weist auf eine notwendige Handlung. Daher: Sie müssen! | |
| Information |  | Anforderung / Hinweis / Bemerkung | Weist auf eine Tätigkeit hin, die Sie ausführen müssen, um weiterfahren zu können oder gibt nähere Auskunft zu einem bestimmten Aspekt, den Sie einhalten müssen. |
| |  | Empfohlene Methode | Weist auf eine Empfehlung oder einen Vorschlag hin, wie Sie am besten fortfahren. |
| |  | Beschädigung | Weist auf Angaben hin, wie Sie mögliche Beschädigungen an der Ausrüstung verhindern können. |

Tabelle 1-3 Symbole & Zeichen

1.1.5 Copyright

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Eine Weiterverwendung (einschliesslich Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung und sonstiger elektronischer Datenverarbeitung) ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung nicht gestattet. Die genannten Marken gehören ihren jeweiligen Eigentümern und sind urheberrechtlich geschützt.

© 2021 maxon. Alle Rechte vorbehalten. Änderungen ohne Vorankündigung möglich.

mmag | EC-i 30 iE Bedienungsanleitung | Ausgabe 2021-11 | DocID rel9844

maxon motor ag
Brünigstrasse 220
CH-6072 Sachseln

+41 41 666 15 00
www.maxongroup.com

1.2 Über das Gerät

Der EC-i 30 iE mit integrierter Elektronik ist ein bürstenloser, drehzahl geregelter 4-Quadranten-Antrieb. Er vereint die Vorzüge eines Motors mit innen liegendem Rotor mit der Leistungsfähigkeit eines integrierten, digitalen 4-Quadranten-Servokontrollers. Die Elektronik basiert auf der bewährten maxon «ESCON» Plattform.

Der EC-i 30 iE ist als 20 Watt Ausführung erhältlich. Als Katalogvariante wird eine 5 Draht-Ausführungen mit analogem Sollwert-Eingang und digitalem Drehzahlmonitor angeboten. Je nach Ausführung ist ein Eingang für die Freigabe («Enable») oder zur Drehrichtungsvorwahl («Direction») vorhanden.

| Bestellnummer | Ausführung | Leistung [W] |
|---------------|-------------------------------------|--------------|
| 618864 | Freischaltung «Enable» / CW | 20 |
| 619301 | Drehrichtung «Direction» (CW / CCW) | 20 |

Tabelle 1-4 Verfügbare Katalogprodukte

Unter anderen verfügt der EC-i 30 iE über folgende Eigenschaften:

- Kommutierung mittels Hall-Sensoren
- 4 Polpaare
- digitale Drehzahlregelung
- Drehzahlsollwertvorgabe durch Analogsignal
- Drehzahlmonitor/Tachoausgang mit Frequenz proportional zur Drehzahl
- umfangreiche Schutzeinrichtungen (Schutz gegen Verpolung, Überspannung, Unterspannung, Blockieren, Transienten, Übertemperaturüberwachung der Elektronik)
- Kurzzeitiger Überstrom mit I²T-Begrenzung möglich

Der EC-i 30 iE kann in verschiedenen Anwendungsgebieten eingesetzt werden (die Beispiele sind nicht abschliessend):

- Lüfter
- Pumpen
- Laboranwendungen
- Analysegeräte
- Messsysteme
- Drucker
- oder ähnliche Produkte



Bestimmungsgemässe Verwendung

Der EC-i 30 iE darf nur als Komponente in elektrischen Geräten oder Maschinen verwendet und nur als integraler Bestandteil solcher Geräte oder Maschinen in Betrieb genommen werden. Eine anderweitige Verwendung ist nicht gestattet.

Der EC-i 30 iE darf nur innerhalb der in diesem Dokument beschriebenen Leistungsgrenzen betrieben werden.

1.3 Über die Sicherheitsvorkehrungen

- Vergewissern Sie sich, dass Sie den Hinweis "LESEN SIE DIES ZUERST" auf Seite A-2 gelesen und verstanden haben!
- Gehen Sie keine Arbeiten an, ohne dass Sie über die dafür notwendigen Kenntnisse (→Kapitel "1.1.2 Zielpublikum" auf Seite 1-4) verfügen!
- Schlagen Sie das →Kapitel "1.1.4 Symbole & Zeichen" auf Seite 1-5 nach, um die nachfolgend benutzten Kennzeichnungen zu verstehen!
- Befolgen Sie alle in Ihrem Land und/oder an Ihrem Standort geltenden Vorschriften in Bezug auf Unfallverhütung, Arbeitsschutz und Umweltschutz!



GEFAHR

Hochspannung und/oder elektrischer Schock

Das Berühren von spannungsführenden Drähten kann zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen führen!

- Betrachten Sie alle Netzkabel als spannungsführend, bis Sie sich vom Gegenteil überzeugt haben!
- Vergewissern Sie sich, dass keines der beiden Kabelenden mit dem Versorgungsnetz verbunden ist!
- Stellen Sie sicher, dass die Spannungsversorgung nicht eingeschaltet werden kann, solange die Arbeiten nicht abgeschlossen sind!
- Befolgen Sie die Verfahren für Sperrung und Ausserbetriebnahme!
- Vergewissern Sie sich, dass alle Einschalter gegen unbeabsichtigtes Betätigen verriegelt und mit Ihrem Namen beschriftet sind!



Anforderungen

- Stellen Sie sicher, dass alle angegliederten Komponenten gemäss den örtlich geltenden Vorschriften installiert sind.
- Seien Sie gewahr, dass ein elektronisches Gerät aus Prinzip nicht als ausfallsicher angesehen werden kann. Daher müssen Sie sicherstellen, dass die Maschine/Ausrüstung mit einer unabhängigen Überwachungs- und Sicherheitseinrichtung ausgestattet ist. Sollte die Maschine/Ausrüstung aus irgendeinem Grund versagen, sollte sie falsch bedient werden, sollte die Steuerung ausfallen oder sollte ein Kabel brechen oder ausgezogen werden, etc., muss das gesamte Antriebssystem in einen sicheren Betriebsmodus überführt und in diesem gehalten werden.
- Beachten Sie, dass Sie nicht berechtigt sind irgendwelche Reparaturen an von maxon gelieferten Komponenten durchzuführen.



Elektrostatisch gefährdetes Bauelement (EGB)

- Tragen Sie elektrostatisch ableitende Bekleidung.
- Behandeln Sie das Gerät mit besonderer Vorsicht.

2 SPEZIFIKATIONEN

2.1 Technische Daten

| | Parameter | Einheit | Wert |
|--------------------------|---|----------------------|---------------------------------------|
| Antriebsdaten | Nominale Versorgungsspannung [a] | VDC | 24 |
| | Nenn Drehzahl [a] | min ⁻¹ | 6'000 |
| | Nennmoment (max. Dauerdrehmoment) | mNm | 32.6 [b] |
| | Empfohlener Drehzahlbereich | min ⁻¹ | 250...6'060 |
| | Beschleunigungs- und Verzögerungsrampe | min ⁻¹ /s | 6'000 |
| | Maximal zulässige Abtriebsdrehzahl | min ⁻¹ | 10'000 |
| | Maximales Drehmoment (kurzzeitig) | mNm | 105 |
| | Maximaler Wirkungsgrad | % | 75.4 |
| Elektrische Daten | Nominale Betriebsspannung V _{CC} | VDC | 10...26.4 |
| | Absolute Betriebsspannung +V _{min} / +V _{max} | VDC | 8 / 28 |
| | PWM Frequenz | kHz | 50 |
| | Abtastrate PI Drehzahlregler | kHz | 1 (1 ms) |
| | Abtastrate analoger Eingang | kHz | 1 (1 ms) |
| Motordaten | Maximale Motorspannung | VDC | (V _{CC} x 0.97) – 0.5 |
| | Drehmomentkonstante | mNm/A | 19.4 |
| | Drehzahlkonstante | min ⁻¹ /V | 491 |
| Mechanische Daten | Abmessungen (ØxL) | mm | 30x41.8 |
| | Gewicht | g | 160 |
| | Befestigung | — | Zentrierbund / Flansch / 4 Gewinde M3 |
| | Rotorträgheitsmoment | gcm ² | 6.69 |
| | Axialspiel bei Axiallast | mm | <9 N: 0 / >9 N: 0.14 |
| | Radialspiel | — | vorgespannte Kugellager |
| | Max. axiale Belastung (dynamisch / statisch) | N | 9 / 48.8 |
| | Max. radiale Belastung, 10 mm ab Flansch | N | 30 |

Fortsetzung auf nächster Seite.

| | Parameter | Einheit | Wert |
|--------------------------------|---|-------------------|---|
| Umgebung | Schutzklasse | — | IP40 |
| | Betriebstemperatur | °C | -40...+40 |
| | Erweiterter Temperaturbereich [b] | °C | +40...+85 |
| | Lagertemperatur | °C | -40...+35 |
| | Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend) | % | 20...80 |
| | Betriebshöhe [c] | m MSL | 0...3'000 |
| Eingänge & Ausgänge | Digitaler Eingang «Enable» | VDC | 0...3.3 |
| | Digitaler Eingang «Drehrichtung» | VDC | 0...3.3 |
| | Digitaler Ausgang «Drehzahlmonitor» | VDC | 3.3 |
| | Analoger Eingang «Drehzahlsollwert» | VDC | Auflösung 12-bit, 0.42...10.1 V; 1 kHz |
| Thermische Daten | Thermischer Widerstand Gehäuse/Luft | K/W ⁻¹ | 13 |
| | Thermischer Widerstand Wicklung/Gehäuse | K/W ⁻¹ | 5.9 |
| | Thermische Zeitkonstante der Wicklung | s | 34.1 |
| | Thermische Zeitkonstante des Motors | s | 1'030 |
| | Max. Temperatur der Wicklung [d] | °C | 155 |
| | Max. Temperatur der Elektronik [e] | °C | 100 |
| Anschlüsse | Betriebsspannung: 2 Litzen | mm ² | 0.52 (AWG 20) |
| | Signale: 3 Litzen | mm ² | 0.22 (AWG 24) |

- [a] Werte bei Nenndrehzahl und Umgebungstemperatur $T_a = 25\text{ °C}$
- [b] Der Betrieb innerhalb des erweiterten Temperaturbereichs ist zulässig, wobei jedoch ein entsprechendes Derating gilt
- [c] Einsatzhöhe in Meter über Meer, Normalnull (Mean Sea Level, MSL)
- [d] Die Wicklung ist nicht durch die Elektronik gegen thermische Überlastung geschützt
- [e] Die Elektronik ist gegen thermische Überlastung geschützt (→ "Thermischer Schutz der Elektronik" auf Seite 3-18)

Tabelle 2-5 Technische Daten

2.2 Betriebsbereich

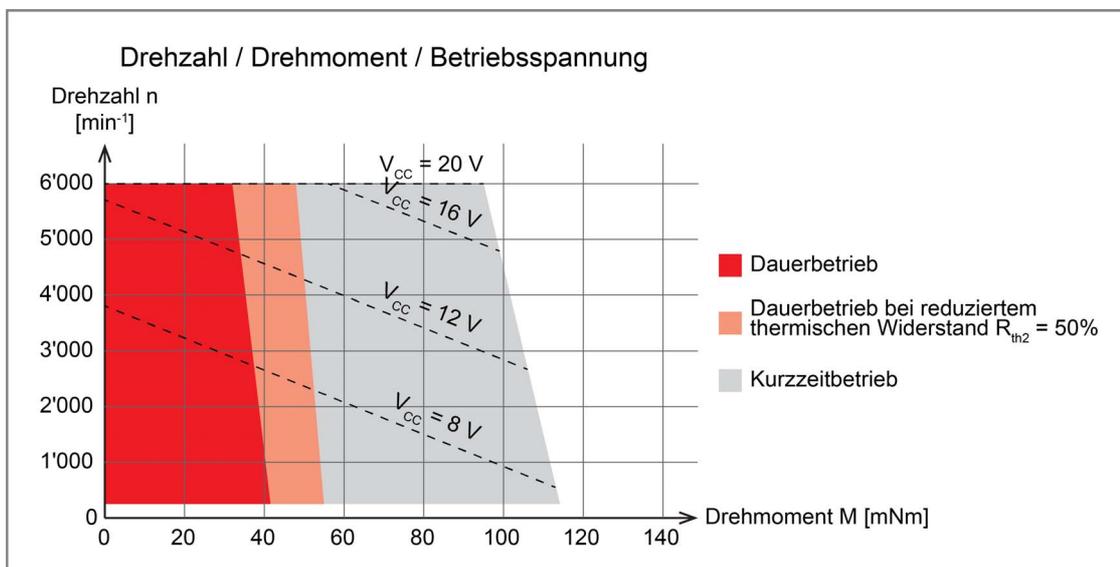


Abbildung 2-1 Betriebsbereich

Dauerbetriebsbereich

Der Antrieb kann mit Drehzahlregelung betrieben werden. Unter Berücksichtigung der angegebenen thermischen Widerstände (→“Thermische Daten” auf Seite 2-9) bei einer Umgebungstemperatur $T_a = 25\text{ °C}$ überschreitet der Antrieb die maximal zulässigen Betriebstemperaturen nicht.

Überlastbereich

Der Antrieb erreicht die angegebenen Arbeitspunkte. Die Drehzahl kann vom Sollwert abweichen. Bei längerer Überlast schaltet der Überlastschutz den Antrieb ab.

2.3 Anwendungsgrenzen

| Schutzfunktion | Abschaltschwelle | Wiedereinschaltschwelle |
|------------------------|--------------------|-------------------------|
| Unterspannung | 7.5 V | 7.7 V |
| Überspannung | 29.5 V | 28.5 V |
| Überstrom | $\pm 8.0\text{ A}$ | — |
| Thermische Überlastung | 100 °C | 90 °C |

Tabelle 2-6 Anwendungsgrenzen

2.4 Massbild

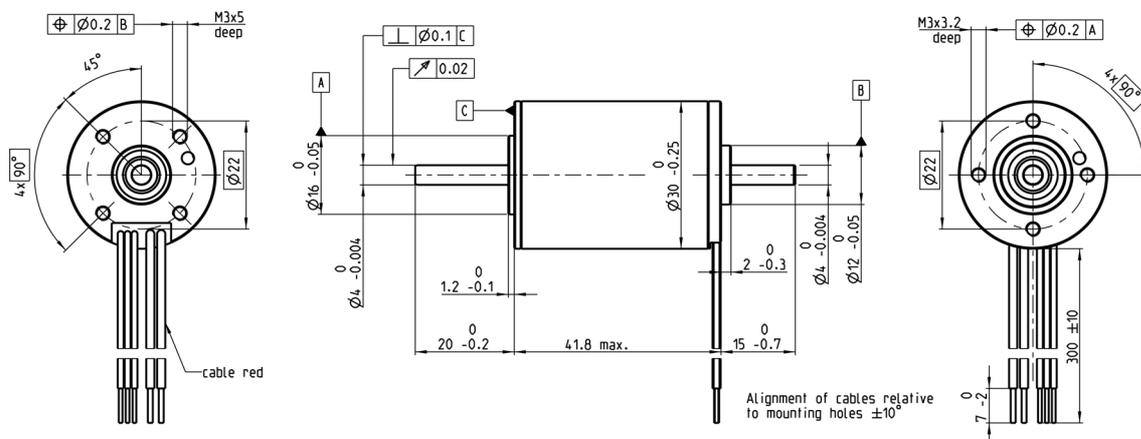


Abbildung 2-2 Massbild [mm]

3 FUNKTIONSBESCHREIBUNG

3.1 Ein- und Ausgänge

3.1.1 Eingang «Drehzahlsollwert»

Die Motordrehzahl wird mit einer analogen Spannung am Eingang «Drehzahlsollwert» vorgegeben. Dieser ist gegen Überspannung geschützt.

| | |
|-----------------------|---|
| Anschlussbelegung | Anschlusslitze weiss (AWG 24) |
| Eingangsspannung | 0...+10.1 V (auf GND bezogen) |
| Max. Eingangsspannung | ±30 VDC |
| Eingangswiderstand | 101 kΩ (im Bereich 0...+11.1 V) 68 kΩ (im Bereich +11.1...+30 V) |
| A/D Wandler | 12-bit |

Tabelle 3-7 Eingang «Drehzahlsollwert» – Spezifikationen

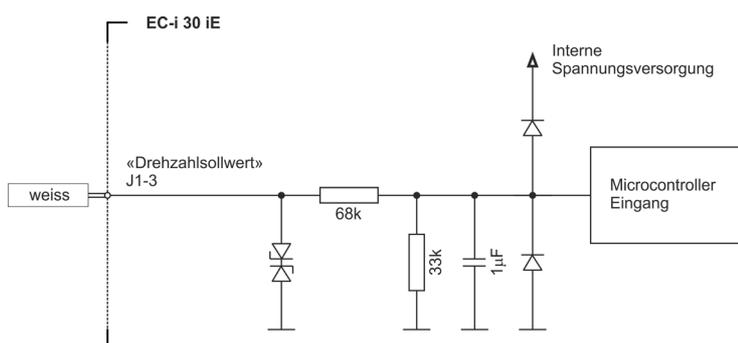


Abbildung 3-3 Eingang «Drehzahlsollwert» – interne Beschaltung

Die eingestellte Drehzahl wird durch den Verstärker geregelt. Änderungen des Drehzahlsollwerts werden durch die eingestellte Beschleunigungsrampe (→“Elektrische Daten” auf Seite 2-8) begrenzt.

Um den Motor freizuschalten muss die angelegte Spannung am Eingang «Drehzahlsollwert» mindestens 0.21 V betragen. Bei der Variante «Enable» muss zusätzlich der entsprechende Eingang aktiviert werden (→“Eingang «Enable» (Freischaltung)” auf Seite 3-15).

Es werden folgende Sollwertbereiche unterschieden:

| Sollwert | Funktion | Bemerkungen |
|---------------|---|--|
| 0...0.21 V | «Disable» | Endstufe ausgeschaltet |
| 0.21...0.42 V | Betrieb bei Minimaldrehzahl (250 min ⁻¹) | Version «Enable»: Falls der Eingang «Enable» aktiviert ist |
| 0.42...10.1 V | Lineare Drehzahleinstellung zwischen 250 und 6'060 min ⁻¹ $V_{soll} = \frac{n_{soll}}{600}$ | Im Drehzahlbereich 250...300 min ⁻¹ ist die Regelgenauigkeit des Drehzahlreglers eingeschränkt. Die Drehzahl kann in Abhängigkeit von Last und Betriebsspannung erheblich vom eingestellten Sollwert abweichen. |

V_{soll} Sollwertspannung [V]

n_{soll} gewünschte Drehzahl [min⁻¹]

Tabelle 3-8 Eingang «Drehzahlsollwert» – Sollwertbereiche

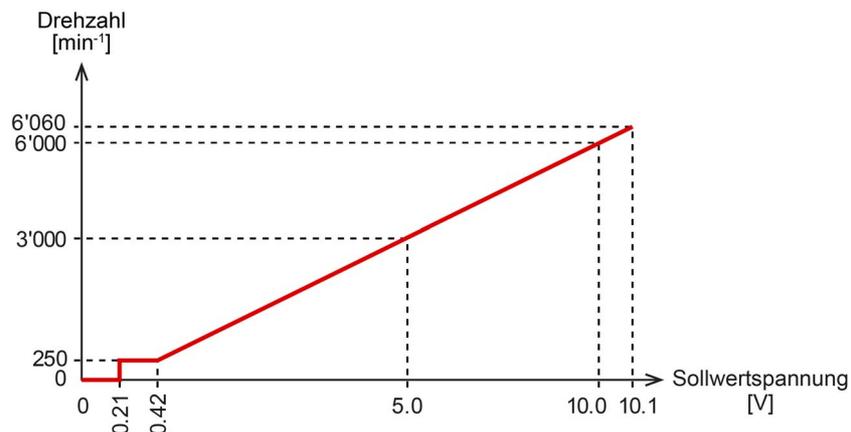


Abbildung 3-4 Eingang «Drehzahlsollwert» – Kennlinie

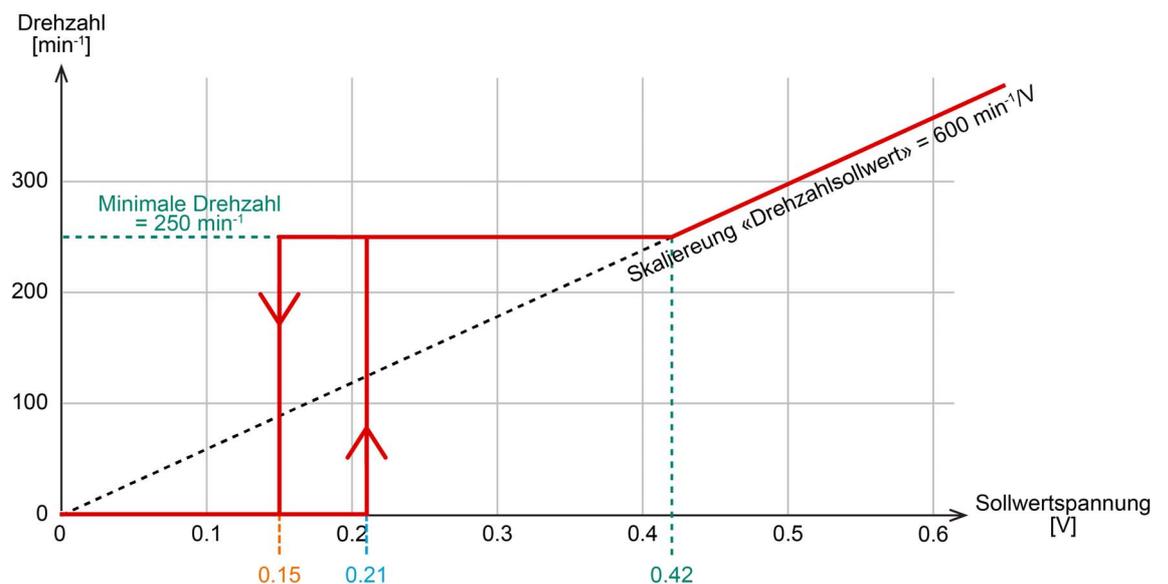


Abbildung 3-5 Eingang «Drehzahlsollwert» – Ein- und Ausschalthysterese (Detail)



Drehzahlsollwert mittels PWM-Ansteuerung

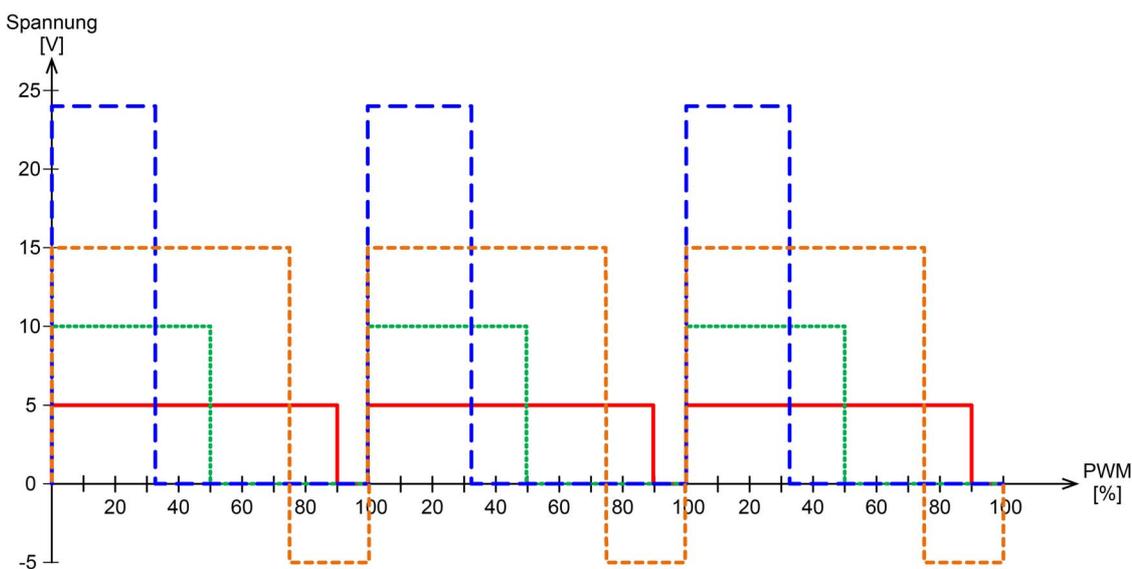
Der Drehzahlsollwert kann mittels fixer Frequenz und Amplitude vorgegeben werden.

Die gewünschte Sollwertänderung wird durch das Variieren des Tastverhältnisses im Bereich 0...100% erreicht. Sowohl die Amplitude als auch das Tastverhältnis beeinflussen dabei die resultierende Drehzahl. Der Mittelwert des angelegten PWM-Signals entspricht dem analogen Eingangssignal des Drehzahlsollwerts.

Tiefe PWM-Frequenzen können, abhängig von der Last und der Motormontage, hörbare Drehzahlschwankungen verursachen.

| | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| Anschlussbelegung | Anschlusslitze weiss (AWG 24) |
| Eingangsspannung | 0...+10.1 V (auf GND bezogen) |
| Max. Eingangsspannung (Amplitude) | ±30 VDC |
| Frequenzbereich | 500 Hz...20 kHz |
| Aussteuerungsbereich | 0...100% |

Tabelle 3-9 Eingang «Drehzahlsollwert» – PWM-Ansteuerung



33% PWM @ 0...24 V → 8.0 V → 4800 min⁻¹

50% PWM @ 0...10 V → 5.0 V → 3000 min⁻¹

75% PWM @ -5...15 V → 10.0 V → 6000 min⁻¹

90% PWM @ 0...5 V → 4.5 V → 2700 min⁻¹

Abbildung 3-6 Beispiele von möglichen PWM-Ansteuerungen für den Eingang «Drehzahlsollwert»

3.1.2 Eingang «Enable» (Freischaltung)

Die Endstufe wird mit dem digitalen Eingang «Enable» aktiviert. Dieser ist gegen Überspannung geschützt.

| | |
|-----------------------|---|
| Anschlussbelegung | Anschlusslitze grau (AWG 24) |
| Eingangsspannung | 0...+3.3 V (auf GND bezogen) |
| Max. Eingangsspannung | ±30 VDC |
| Logik 0 «Disable» | <0.8 V |
| Logik 1 «Enable» | >2.4 V |
| Eingangswiderstand | 130 kΩ (im Bereich 0...+4.3 V) 10 kΩ (im Bereich +4.3...+30 V) |

Tabelle 3-10 Eingang «Enable» – Spezifikationen

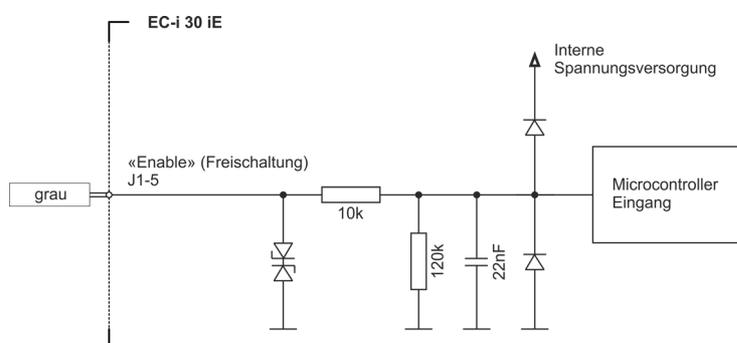


Abbildung 3-7 Eingang «Enable» – interne Beschaltung

3.1.3 Eingang «Drehrichtung» (CW/CCW)

Die Drehrichtung (CW/CCW) wird mit dem digitalen Eingang «Drehrichtung» bestimmt.

Wird die Drehrichtung während dem Betrieb umgeschaltet, läuft der Motor bis zur minimalen Drehzahl frei aus und beschleunigt dann in die entgegengesetzte Drehrichtung.

| | |
|-----------------------|---|
| Anschlussbelegung | Anschlusslitze grau (AWG 24) |
| Eingangsspannung | 0...+3.3 V (auf GND bezogen) |
| Max. Eingangsspannung | ±30 VDC |
| Logik 0 «Disable» | <0.8 V |
| Logik 1 «Enable» | >2.4 V |
| Eingangswiderstand | 130 kΩ (im Bereich 0...+4.3 V) 10 kΩ (im Bereich +4.3...+30 V) |

Tabelle 3-11 Eingang «Drehrichtung» – Spezifikationen

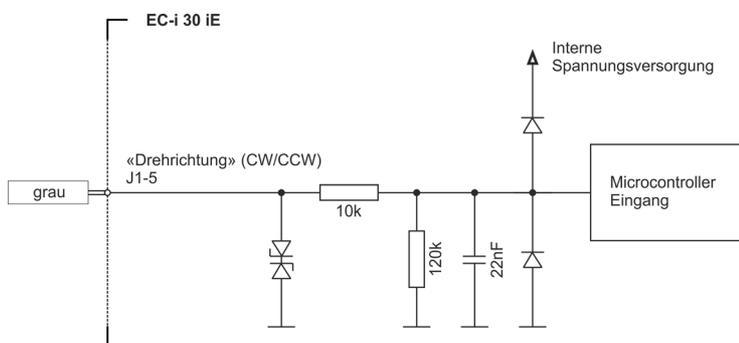


Abbildung 3-8 Eingang «Drehrichtung» – interne Beschaltung

3.1.4 Ausgang «Drehzahlmonitor» (Monitor n)

Die Ist-Drehzahl der Motorwelle kann am Ausgang «Drehzahlmonitor» überwacht werden. Sie steht als digitales Signal (High/Low) zur Verfügung und liefert 6 Pulse pro mechanische Umdrehung.

Der Ausgang «Drehzahlmonitor» steht auch im «Disable»-Zustand zur Verfügung.

| | |
|------------------------------------|---|
| Anschlussbelegung | Anschlusslitze grün (AWG 24) |
| Ausgangsspannung | 0...+3.3 V (auf GND bezogen) |
| Überspannungsschutz (dauernd) | ±30 VDC |
| Logik 0 «Disable» | >0.5 V (unbelastet) |
| Logik 1 «Enable» | <2.8 V (unbelastet) |
| Ausgangswiderstand | 4.1 kΩ |
| Tastverhältnis | 50% |
| Frequenz am Drehzahlmonitorausgang | $f_{monitor} = \frac{n_{ist}}{10}$ [Hz] |

$f_{monitor}$ Frequenz am Ausgang «Drehzahlmonitor» [Hz]

n_{ist} Drehzahl [min⁻¹]

Tabelle 3-12 Ausgang «Drehzahlmonitor» – Spezifikationen

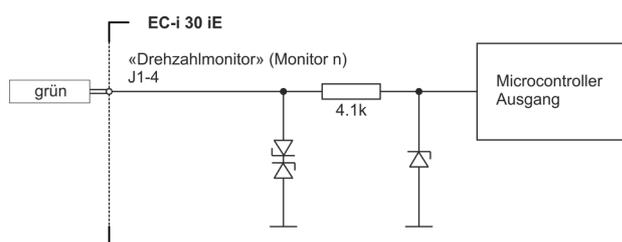


Abbildung 3-9 Ausgang «Drehzahlmonitor» – interne Beschaltung

3.2 Schutzfunktionen

Der EC-i 30 iE verfügt über folgende Schutzeinrichtungen:

VERPOLSCHUTZ

Die Betriebsspannung V_{CC} ist gegen Falschpolung geschützt. Die negative Eingangsspannung darf dabei die maximal erlaubte Betriebsspannung V_{CC} nicht überschreiten.

UNTERSPIANNUNGSABSCHALTUNG

Die Endstufe wird ausgeschaltet, sobald die Betriebsspannung V_{CC} unter 7.5 V sinkt. Überschreitet die Betriebsspannung die Wiedereinschaltsschwelle von 7.7 V ist der EC-i 30 iE wieder betriebsbereit.

ÜBERSPIANNUNGSABSCHALTUNG

Die Endstufe wird ausgeschaltet, sobald die Betriebsspannung V_{CC} über 29.5 V ansteigt. Unterschreitet die Betriebsspannung die Wiedereinschaltsschwelle von 28.5 V ist der EC-i 30 iE wieder betriebsbereit.

BLOCKIERSCHUTZ

Blockiert der Rotor für mindestens zwei Sekunden wird die Endstufe für vier Sekunden deaktiviert. Danach wird die Endstufe wieder freigeschaltet.

THERMISCHER SCHUTZ DER ELEKTRONIK

Die Endstufe wird ausgeschaltet, wenn die Leiterplattentemperatur 100 °C übersteigt. Nach Absinken der Leiterplattentemperatur unter 90 °C ist der EC-i 30 iE wieder betriebsbereit.



Mögliche dauerhafte Beschädigung des Motors

Die Motorwicklung wird **nicht** gegen thermische Überlastung geschützt. Um Defekte zu vermeiden, darf der Motor nur innerhalb der zulässigen Betriebsbereiche betrieben werden. Für Details siehe →Kapitel "2.2 Betriebsbereich" auf Seite 2-10.

STROMBEGRENZUNG

Der Wicklungsstrom wird elektronisch auf einen Wert von 2.56 A begrenzt. Damit ist auch das maximale Lastdrehmoment entsprechend limitiert.

Kommt die Motorwelle aufgrund der aktivierten Strombegrenzung zum Stillstand, greift nach zwei Sekunden der Blockierschutz.

4 INSTALLATION



Wichtiger Hinweis

Der EC-i 30 iE gilt als unvollständige Maschine gemäss EU-Richtlinie 2006/42/EG, Artikel 2, Absatz (g) und ist dazu bestimmt, in andere Maschinen oder in andere unvollständige Maschinen oder Ausrüstungen eingebaut oder mit ihnen zusammengefügt zu werden. Die nachfolgend aufgeführten Voraussetzungen müssen Sie zwingend erfüllen bevor Sie mit der Installation beginnen dürfen.

4.1 Allgemeine Regeln



WARNUNG

Verletzungsgefahr

Der Betrieb des Geräts, ohne dass das umgebende System den Vorgaben der EU-Richtlinie 2006/42/EG gänzlich entspricht, kann zu schweren Verletzungen führen

- Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb, ohne dass Sie sich versichert haben, dass die andere Maschine die in der EU-Richtlinie geforderten Voraussetzungen erfüllt!
- Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb solange die andere Maschine nicht alle relevanten Vorschriften in Bezug auf Unfallverhütung und Arbeitsschutz erfüllt!
- Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb solange nicht alle notwendigen Schnittstellen hergestellt und die in diesem Dokument beschriebenen Anforderungen erfüllt sind!



WARNUNG

Verletzungsgefahr

Unbeabsichtigter Betrieb oder automatischer Anlauf können zu schweren Verletzungen führen

- Stellen Sie sicher, dass das umgebende System gegen einen automatischen Anlauf geschützt ist!
- Stellen Sie sicher, dass alle erforderlichen Schutzmassnahmen gegen den unbeabsichtigten Betrieb getroffen werden!



Maximal erlaubte Betriebsspannung

- Stellen Sie sicher, dass die Betriebsspannung zwischen 8...28 VDC liegt.
- Eine Betriebsspannung über 30 VDC zerstören das Gerät.
- Beachten Sie, dass der benötigte Strom vom Lastmoment abhängt. Indes liegt die Stromgrenze des EC-i 30 iE im Dauerbetrieb bei maximal 2.56 A.



Mögliche permanente Beschädigung

- Bis zur fertiggestellten Installation können einzelne Bauteile durch falsche Handhabung dauerhaft beschädigt werden. Behandeln Sie daher alle Bauteile mit besonderer Vorsicht.
- Richten Sie den Kabelausgang vorzugsweise nach unten aus.
- Das maximale Drehmoment der Schrauben im Flansch beträgt 1.1 Nm (Schraube Festigkeitsklasse 8.8).
- Behandeln Sie die Anschlusskabel mit besonderer Vorsicht! – Nicht knicken. Nicht biegen. Nicht um scharfe Kanten führen. Nicht auf Zug beanspruchen.



Elektrostatisch gefährdete Bauelemente (EGB) / ESD-Schutz

- Tragen Sie elektrisch leitfähige Kleidung und Schuhwerk.
- Beachten Sie die entsprechenden ESD-Schutzvorkehrungen.

4.2 EMV-gerechte Installation

KABELLÄNGE ≤ 300 MM

- Im Regelfall ist keine Abschirmung notwendig.
- Bei Versorgung mehrerer EC-i 30 iE durch eine gemeinsame Betriebsspannungsversorgung ist eine sternförmige Verdrahtung notwendig.

KABELLÄNGE > 300 MM

- Der Spannungsabfall auf den Anschlussleitungen muss durch die Wahl eines genügend grossen Kabelquerschnittes minimiert werden.
- Bei elektromagnetisch rauer Umgebung kann die Verwendung beidseitig geerdeter, geschirmter Kabel die Immunität gegen Störungen verbessern.
- Bei 50/60 Hz Störproblemen den Kabelschirm einseitig lösen.
- Die Einstrahlfläche für Störungen kann durch kürzen der ungeschirmten Original-Anschlusskabel verringert werden.
- Die Störungsimmunität und Drehzahlstabilität bei schwankender Last kann durch eine separate Führung des Signals Drehzahlsollwert in einem geschirmten, beidseitig kontaktierten Kabel erreicht werden. Zusätzlich zum Signal Drehzahlsollwert muss in diesem separaten Kabel eine zweite Bezugspotentialleitung (GND) geführt werden die nur auf der Motorseite verbunden sein darf. Das externe Signal Drehzahlsollwert muss in diesem Fall zwingend potentialfrei sein.

4.3 Befestigung

Für eine ausreichende Wärmeableitung im Betrieb empfehlen wir die Montage an ein metallisches Bauteil.

Der Motor verfügt über einen Zentrierbund und stirnseitige Befestigungsgewinde im Flansch.

Beachten Sie bei der Montage von Abtriebs-elementen (z. B. Ritzel, Wellenkupplung) die maximal zulässigen axialen und radialen Belastungen (→ "Mechanische Daten" auf Seite 2-8).

4.4 Verdrahtung

4.4.1 Anschlussbelegung

AUSFÜHRUNG «ENABLE»

| Kabel | | Signal | Beschreibung |
|-------|---------|------------------|---|
| Litze | Farbe | | |
| 1 | rot | +V _{CC} | Nominale Betriebsspannung (+10...+26.4 VDC) |
| 2 | schwarz | GND | Masse |
| 3 | weiss | | Eingang «Drehzahl Sollwert» (0.42...10.1 VDC) |
| 4 | grün | | Ausgang «Drehzahlmonitor» (6 Impulse pro Umdrehung) |
| 5 | grau | | Eingang «Enable» <ul style="list-style-type: none"> • Enable: 2.4...3.3 VDC • Disable: 0...0.8 VDC |

Tabelle 4-13 Ausführung «Enable» (Freischaltung) – Anschlussbelegung

AUSFÜHRUNG «DREHRICHTUNG»

| Kabel | | Signal | Beschreibung |
|-------|---------|------------------|---|
| Litze | Farbe | | |
| 1 | rot | +V _{CC} | Nominale Betriebsspannung (+10...+26.4 VDC) |
| 2 | schwarz | GND | Masse |
| 3 | weiss | | Eingang «Drehzahl Sollwert» (0.42...10.1 VDC) |
| 4 | grün | | Ausgang «Drehzahlmonitor» (6 Impulse pro Umdrehung) |
| 5 | grau | | Eingang «Drehrichtung» <ul style="list-style-type: none"> • CW: 2.4...3.3 V • CCW: 0...0.8 V |

Tabelle 4-14 Ausführung «Drehrichtung» (Drehrichtungsvorwahl) – Anschlussbelegung

4.4.2 Minimalverdrahtung

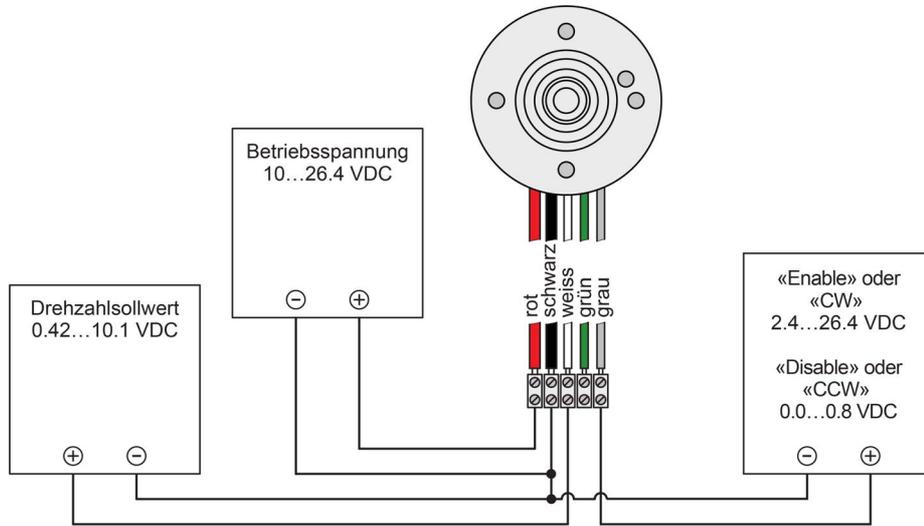


Abbildung 4-10 Drehzahlsollwert und «Enable» oder «Drehrichtung» über externe Spannungsquelle

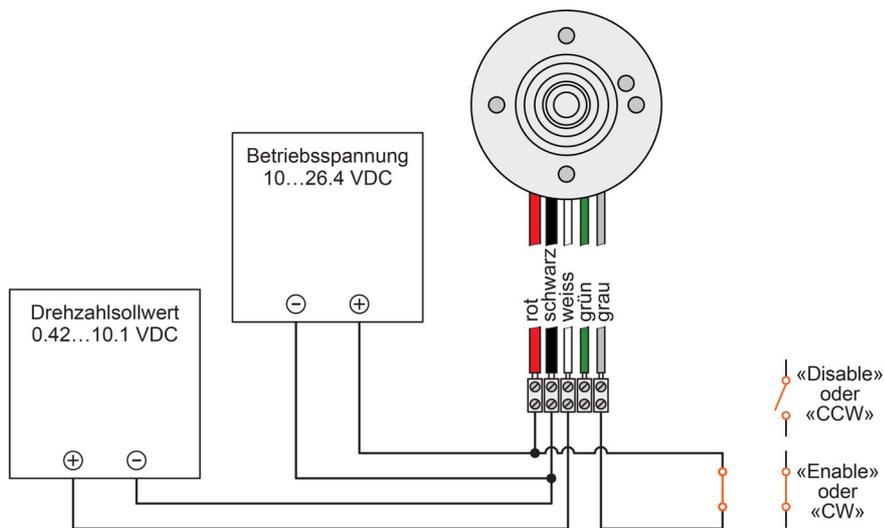


Abbildung 4-11 Drehzahlsollwert über externe Spannungsquelle und «Enable» oder «Drehrichtung» mit potentialfreiem Kontakt

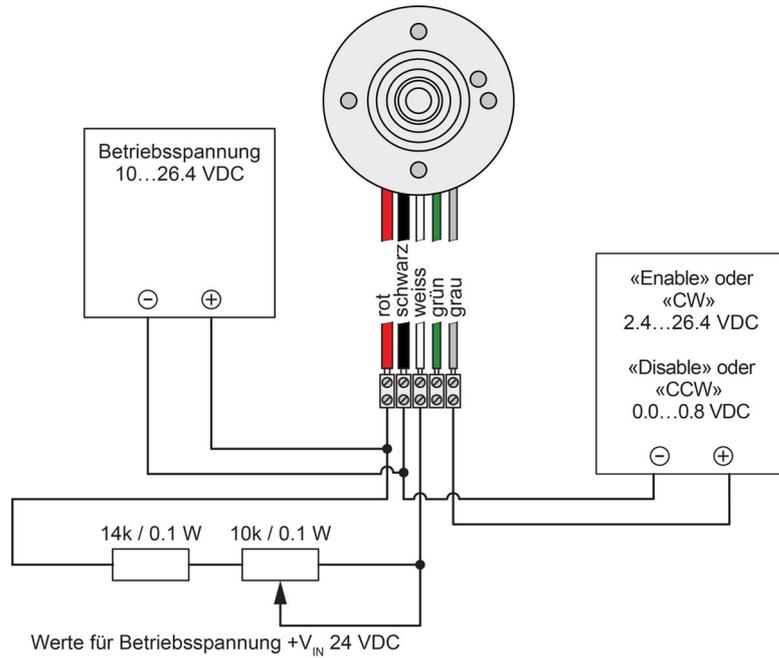


Abbildung 4-12 Drehzahlsollwert über externes Potentiometer und «Enable» oder «Drehrichtung» mit externer Spannungsquelle

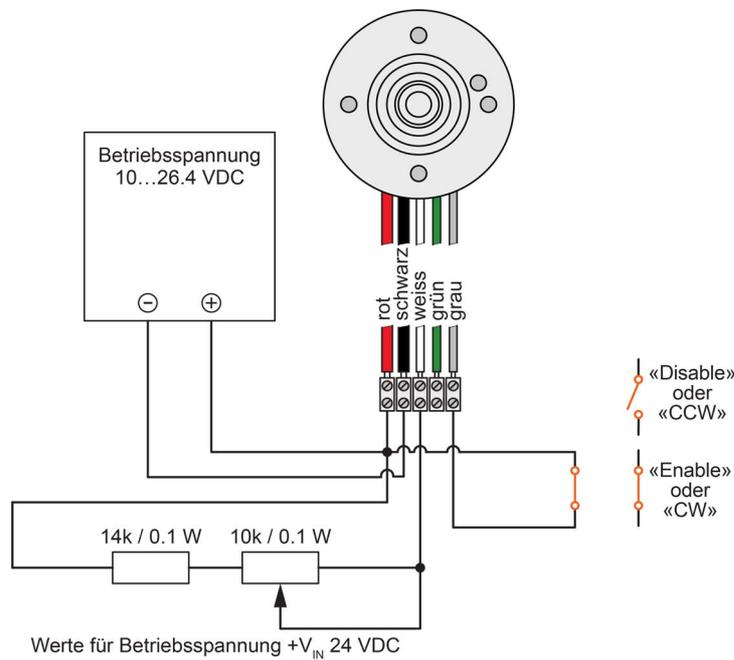


Abbildung 4-13 Drehzahlsollwert über externes Potentiometer und «Enable» oder «Drehrichtung» mit potentialfreiem Kontakt

5 BETRIEB

5.1 Fehlerbehebung

Für einen störungsfreien Betrieb müssen die nachfolgend aufgeführten Voraussetzungen erfüllt sein:

| Voraussetzung für den Betrieb | |
|-------------------------------------|---|
| Motorwelle | Die Motorwelle ist nicht blockiert und kann frei drehen |
| Spannungsversorgung | Die Betriebsspannung V_{CC} ist angeschlossen (rot "+", schwarz "-") |
| | Die Betriebsspannung V_{CC} ist eingeschaltet und zwischen 10.0...26.4 VDC |
| Drehzahlsollwert | Die Sollwertspannung ist angeschlossen (weiss "+", schwarz "-") |
| | Die Sollwertspannung ist eingeschaltet und zwischen 0.42...10.1 VDC |
| «Enable» (Freischaltung) | Die Freigabespannung ist angeschlossen (grau "+", schwarz "-") |
| | Bei Freischaltung über einen potentialfreien Kontakt: <ul style="list-style-type: none"> • Die graue Litze ist über einen Schalter direkt mit der Spannungsversorgung (rot "+") verbunden • Der Schalter ist geschlossen |
| Drehrichtung | Die Drehrichtung des Motors hängt von der am Eingang «Drehrichtung» anstehenden Spannung ab (→ Kapitel "3.1.3 Eingang «Drehrichtung» (CW/CCW)" auf Seite 3-16). <ul style="list-style-type: none"> • CCW (Gegenuhrzeigersinn, Linkslauf): 0...0.8 V • CW (Uhrzeigersinn, Rechtslauf): 2.4...3.3 V |

Tabelle 5-15 Fehlerbehebung

5.2 Wartung



Der EC-i 30 iE enthält keine für Sie reparierbaren Teile.

Der EC-i 30 iE ist für den anspruchsvollen Langzeiteinsatz konzipiert und ist wartungsfrei. Sollte trotzdem eine Fehlfunktion auftreten, nehmen Sie bitte mit unserem Kundendienst Kontakt auf:

→ <https://support.maxongroup.com/>

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

| | | |
|----------------|--|----|
| Abbildung 2-1 | Betriebsbereich | 10 |
| Abbildung 2-2 | Massbild [mm] | 11 |
| Abbildung 3-3 | Eingang «Drehzahlsollwert» – interne Beschaltung | 12 |
| Abbildung 3-4 | Eingang «Drehzahlsollwert» – Kennlinie | 13 |
| Abbildung 3-5 | Eingang «Drehzahlsollwert» – Ein- und Ausschalthysterese (Detail) | 13 |
| Abbildung 3-6 | Beispiele von möglichen PWM-Ansteuerungen für den Eingang «Drehzahlsollwert» | 14 |
| Abbildung 3-7 | Eingang «Enable» – interne Beschaltung | 15 |
| Abbildung 3-8 | Eingang «Drehrichtung» – interne Beschaltung | 16 |
| Abbildung 3-9 | Ausgang «Drehzahlmonitor» – interne Beschaltung | 17 |
| Abbildung 4-10 | Drehzahlsollwert und «Enable» oder «Drehrichtung» über externe Spannungsquelle | 22 |
| Abbildung 4-11 | Drehzahlsollwert über externe Spannungsquelle und «Enable» oder «Drehrichtung» mit potentialfreiem Kontakt | 22 |
| Abbildung 4-12 | Drehzahlsollwert über externes Potentiometer und «Enable» oder «Drehrichtung» mit externer Spannungsquelle | 23 |
| Abbildung 4-13 | Drehzahlsollwert über externes Potentiometer und «Enable» oder «Drehrichtung» mit potentialfreiem Kontakt | 23 |

TABELLENVERZEICHNIS

| | | |
|--------------|--|----|
| Tabelle 1-1 | Benutzte Schreibweise | 4 |
| Tabelle 1-2 | Benutzte Begriffe | 4 |
| Tabelle 1-3 | Symbole & Zeichen | 5 |
| Tabelle 1-4 | Verfügbare Katalogprodukte. | 6 |
| Tabelle 2-5 | Technische Daten. | 9 |
| Tabelle 2-6 | Anwendungsgrenzen | 10 |
| Tabelle 3-7 | Eingang «Drehzahlsollwert» – Spezifikationen | 12 |
| Tabelle 3-8 | Eingang «Drehzahlsollwert» – Sollwertbereiche | 13 |
| Tabelle 3-9 | Eingang «Drehzahlsollwert» – PWM-Ansteuerung | 14 |
| Tabelle 3-10 | Eingang «Enable» – Spezifikationen | 15 |
| Tabelle 3-11 | Eingang «Drehrichtung» – Spezifikationen | 16 |
| Tabelle 3-12 | Ausgang «Drehzahlmonitor» – Spezifikationen | 17 |
| Tabelle 4-13 | Ausführung «Enable» (Freischaltung) – Anschlussbelegung. | 21 |
| Tabelle 4-14 | Ausführung «Drehrichtung» (Drehrichtungsvorwahl) – Anschlussbelegung | 21 |
| Tabelle 5-15 | Fehlerbehebung | 24 |

INDEX

A

Ausführungen 6
Ausgänge (Funktionsbeschreibung) 12

B

Begriffe, benutzte 4
Behebung von Störungen 24
Bestellnummern 6
bestimmungsgemäße Verwendung 6
Blockierschutz 18

C

CW / CCW 4

D

Drehrichtung (Eingang) 16
Drehrichtung, Bestimmung der 4
Drehzahlmonitor (Ausgang) 17
Drehzahlsollwert (Eingang) 12

E

EGB (elektrostatisch gefährdetes Bauelement) 7
Einbau in ein Gesamtsystem 19
Eindringen, Schutz gegen 4
Eingänge (Funktionsbeschreibung) 12
EMV-gerechte Installation 20
Enable (Eingang) 15
ESD-Schutz 19
EU-Richtlinien, angewandte 19

F

Fehlersuche 24

I

Informationszeichen 5
IP-Schutzart 4

L

länderspezifische Vorschriften 7
Leistungsdaten 8

M

Minimalverdrahtung 22

S

Schreibweise, benutzte 4
Schutz gegen Eindringen 4
Schutzeinrichtungen, interne 18
Sicherheitsvorkehrungen 7
Strombegrenzung 18
Symbole, benutzte 5

T

Technische Daten 8
Temperaturüberwachung 18
thermischer Schutz 18

U

Überspannungsabschaltung 18
untersagte Tätigkeiten 5
Unterspannungsabschaltung 18

V

verbindliche Tätigkeiten 5
Verpolschutz 18
Verwendung, bestimmungsgemäße 6
Verwendungszweck
der Komponente 6
dieses Dokuments 4
Voraussetzungen
für den Betrieb 24
für die Installation 19
Vorschriften, zusätzliche 7

Z

Zeichen, benutzte 5
zusätzliche Vorschriften 7

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Eine Weiterverwendung (einschliesslich Reproduktion, Übersetzung, Mikroverfilmung und sonstige elektronische Datenverarbeitung) ohne vorherige schriftliche Genehmigung ist nicht gestattet. Die genannten Warenzeichen gehören ihren jeweiligen Inhabern und sind urheberrechtlich geschützt.

© 2021 maxon. Alle Rechte vorbehalten. Änderungen ohne Vorankündigung möglich.
mmag | EC-i 30 iE Bedienungsanleitung | Ausgabe 2021-11 | DocID rel9844

maxon motor ag
Brünigstrasse 220
CH-6072 Sachseln

+41 41 666 15 00
www.maxongroup.com