

Der EC-i30 mit integrierter Elektronik ist ein bürstenloser, drehzahl geregelter 4-Quadranten-Antrieb mit vier Polpaaren. Er ist als 55 Watt-Version mit zwei Wellenenden verfügbar:

Bestellnummer	Ausführung	Nenn-drehzahl [min ⁻¹]	Leistung [W]
618864	5-Draht, CW «Enable»	6'000	20
619301	5-Draht, CW «Direction»	6'000	20



Funktionen

- Kommutierung mittels Hall-Sensoren
- Digitale Drehzahlregelung
- Drehzahlbereich: 250...6'000 min⁻¹
- Strombegrenzung fest eingestellt
- Über- und Unterspannungsabschaltung
- Kurzzeitiger Überstrom mit I²T-Begrenzung möglich
- Temperaturüberwachung der Elektronik
- Schutz gegen Verpolung der Versorgungsspannung
- Drehzahlsollwertvorgabe durch Analogsignal 0...10 V
- Drehzahlmonitor liefert Frequenzsignal proportional zur Drehzahl
- Parametrierbarkeit per Power-Line-Kommunikation (optional, werksseitig einstellbar)
- Varianten mit Steuereingang «Enable» oder «Direction»

Inhalt

LESEN SIE DIES ZUERST	2
1 Technische Daten	4
2 Montage	7
3 Funktionsbeschreibung	10
4 Schutzfunktionen	16
5 Fehlerbehebung	16

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-i30 mit integrierter Elektronik 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!

Sicherheitshinweise

<i>Fachpersonal</i>	Gehen Sie keine Arbeiten an, ohne dass Sie über die dafür notwendigen Kenntnisse verfügen.
<i>Gesetzliche Vorschriften</i>	Befolgen Sie alle in Ihrem Land und/oder an Ihrem Standort geltenden Vorschriften in Bezug auf Unfallverhütung, Arbeitsschutz und Umweltschutz. Stellen Sie sicher, dass alle angegliederten Komponenten gemäss den örtlich geltenden Vorschriften installiert sind.
<i>Zusätzliche Sicherheitseinrichtungen</i>	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.
<i>Reparaturen</i>	Beachten Sie, dass Sie nicht berechtigt sind irgendwelche Reparaturen an von maxon motor gelieferten Komponenten durchzuführen.
<i>Lebensgefahr</i>	Das Berühren von spannungsführenden Drähten kann zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen führen! <ul style="list-style-type: none">• Betrachten Sie alle Kabel als spannungsführend, bis Sie sich vom Gegenteil überzeugt haben!• Vergewissern Sie sich, dass keines der 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!
<i>Maximale Betriebsspannung</i>	Die angeschlossene Betriebsspannung muss zwischen 8 VDC und 28 VDC liegen. Dauerhaft angelegte Spannungen über 30 VDC zerstören die Einheit.
<i>Elektrostatisch gefährdete Bauelemente</i>	Die eingebaute Elektronik kann durch von aussen zugeführte elektrostatische Entladungen während Transport, Montage und im Betrieb zerstört werden. <ul style="list-style-type: none">• Tragen Sie elektrostatisch ableitende Bekleidung.• Behandeln Sie das Gerät mit besonderer Vorsicht.• Begrenzen Sie die Spannung zwischen Flansch und spannungsführenden Teilen auf 500 VDC.
<i>Temperatur</i>	Die Temperatur an Gehäuse, Flansch oder anderen Bauteilen kann im Betrieb 60°C überschreiten.

Verwendete Begriffe

4-Q-Drehzahlregler Der Motor erzeugt ein positives Drehmoment in der gewählten oder fest programmierten Richtung. Bei einer Reduktion des Drehzahlswertes oder einer Umschaltung der Drehrichtung (Version Drehrichtungsvorwahl) erfolgt eine aktive Abbremsung der Last gemäss der werksseitig eingestellten Drehzahlrampe. Eine Last kann dauerhaft abgebremst werden.



Anmerkung

Beim Abbremsen der Last wird Energie zur Betriebsspannungsversorgung zurückgespeist. Dadurch kann die Betriebsspannung unerwünscht ansteigen und parallel angeschlossene Verbraucher beschädigen. Verwenden Sie eine Betriebsspannungsversorgung mit Rückspeisemöglichkeit oder einen Bremschopper um Rückspeisungen von zu grossen Spannungsüberhöhungen zu verhindern.

Bremschopper Begrenzt die Betriebsspannung auf einen festen Wert sobald diese durch Rückspeisung eines Verbrauchers über den Schwellwert steigt.

Drehrichtung CW/CCW Auf den Befestigungsflansch gesehen:

- CW = Rotor dreht nach rechts (im Uhrzeigersinn)
- CCW = Rotor dreht nach links (im Gegenuhrzeigersinn)

IP40 Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht, Werkzeug oder Ähnlichem $\geq \varnothing 1$ mm und gegen feste Fremdkörper $\geq \varnothing 1$ mm. Kein Schutz gegen Wasser.

Max. Drehmoment M_{max} [mNm] Das maximale Drehmoment, das der Motor kurzzeitig abgeben kann. Es wird durch den Überlastschutz der Elektronik begrenzt.

Max. Strom I_{max} [A] Speisestrom, mit dem bei Nennspannung das Spitzenmoment erzeugt wird. Bei aktivem Drehzahlregler ist der Speisestrom nicht proportional zum Drehmoment, sondern hängt auch von der Speisespannung ab. Daher gilt dieser Wert nur bei Nennspannung.

1 Technische Daten



Alle Daten im Dokument sind typische Werte.

Detaillierte Angaben finden Sie im Datenblatt am Ende dieses Dokuments.

Motordaten		
Nennspannung	VDC	24
Leerlaufdrehzahl	min ⁻¹	6'000
Leerlaufstrom	mA	107
Nennndrehzahl	min ⁻¹	6'000
Nennndrehmoment	mNm	32.6
Nennstrom	A	1.19
Max. Drehmoment	mNm	105
Max. Strom	A	6.5
Max. Wirkungsgrad	%	75.4

Mechanische Daten			
Rotorträgheitsmoment		g·cm ²	6.69
Radialspiel		—	vorgespannte Lager
Max. axiale Belastung	dynamisch	N	9
	statisch	N	48.8
	abgestützt	N	2'510
Max. radiale Belastung	10 mm ab Flansch	N	30
Gewicht		g	160

Thermische Daten		
Thermischer Widerstand Gehäuse/Luft	K/W-1	5.89
Thermischer Widerstand Wicklung/Gehäuse	K/W-1	13
Thermische Zeitkonstante der Wicklung	s	34.1
Thermische Zeitkonstante des Motors	s	1'030
Max. Wicklungstemperatur	°C	155
Max. Temperatur der Elektronik	°C	100

Anschlüsse	
Betriebsspannung +V _{IN}	rot AWG 20 / 0.52 mm ²
Betriebsspannung GND	schwarz AWG 20 / 0.52 mm ²
Drehzahlsollwert «Set value speed»	weiss AWG 24 / 0.20 mm ²
Drehzahlmonitor «Monitor speed»	grün AWG 24 / 0.20 mm ²
Steuereingang «Enable» oder «Direction»	grau AWG 24 / 0.20 mm ²

Elektronikdaten			
Betriebsspannung +V _{IN}		VDC	+8...+28
Max. Ausgangsspannung		V	(+V _{IN} × 0.97) – 0.5
Ausgangsstrom, dauernd I _{cont}		A	4.5
Max. Ausgangsstrom I _{max}	Firmware	A	6.5
	Hardware	A	8.0
Taktfrequenz der Endstufe		kHz	50
Abtastrate des Drehzahlreglers		Hz	1'000
Drehzahlbereich		min ⁻¹	250...6'000
Drehrichtung Variante «Enable»		—	CW
Drehrichtung Variante «Direction»/		—	CCW / CW

Eingänge	
Drehzahlsollwert «Set value speed»	Analogeingang 0...10.0 V (10.1 V); 101 kΩ Auflösung: 4'096 Stufen

Ausgänge	
Tachosignal «Monitor speed»	Digitalausgang 3.3 V; 4.1 kΩ

Schutzfunktionen	
Verpolschutz	bis max. –30 VDC
Unterspannungsabschaltung	schaltet ab bei V _{CC} <7.5 VDC schaltet ein bei V _{CC} >7.7 VDC
Überspannungsabschaltung	schaltet ab bei V _{CC} >29.5 VDC schaltet ein bei V _{CC} <28.5 VDC
Temperaturüberwachung	schaltet aus bei T >100 °C (typisch) schaltet ein bei T <90 °C (typisch)
Überspannungsschutz (Transienten)	Bipolare Transzorb-Diode 400 W·ms

Umgebungsbedingungen			
Temperaturbereich	Betrieb	°C	–40...+40
	Betrieb mit reduzierter Leistung	°C	+40...+85
	Lagerung	°C	–40...+35
Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)		%	20...80

Spannungsversorgung			
Restwelligkeit		%	<5
Lastabhängiger Ausgangsstrom (empfohlen)		A	≥3
Ausgangsspannung	min	VDC	8.5
	max	VDC	28
Rückspeisefest, wenn die Last aktiv abgebremst wird. Mit zusätzlichem externen Bremschopper falls die Betriebsspannung bei aktiver Rückspeisung zu stark ansteigt.			

1.1 Drehzahl- / Drehmoment- / Betriebsspannungsdiagramm

Provisorische, berechnete Daten. Messung ausstehend.

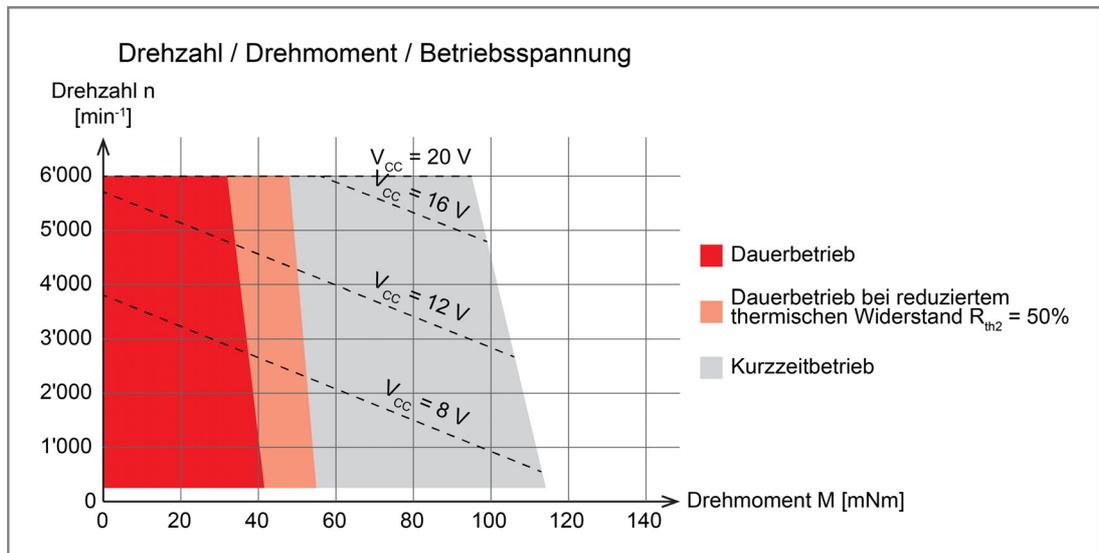


Abbildung 1 Drehzahl / Drehmoment / Betriebsspannung

1.2 Massbild

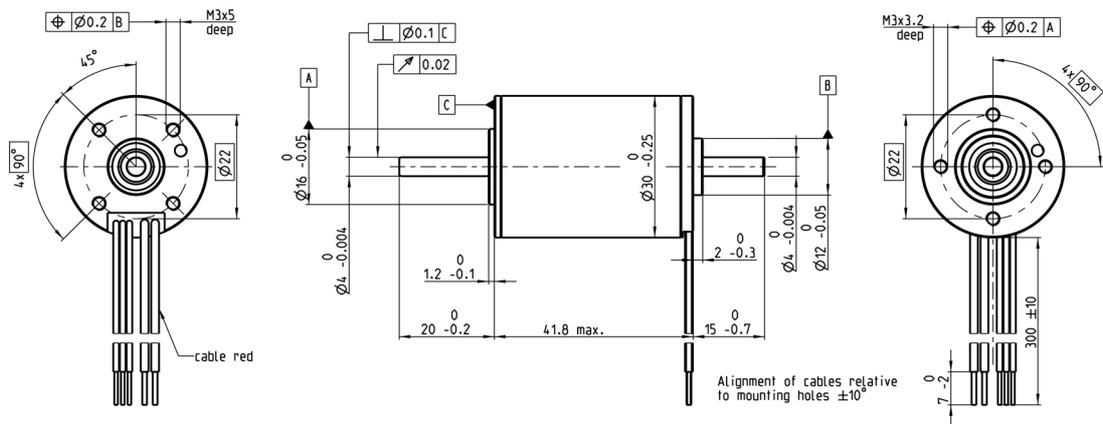


Abbildung 2 Massbild [mm]

2 Montage



Elektrostatisch gefährdete Bauelemente (EGB)

Die eingebaute Elektronik kann durch von aussen zugeführte elektrostatische Entladungen während Transport, Montage und im Betrieb zerstört werden.

- Tragen Sie elektrostatisch ableitende Bekleidung.
- Behandeln Sie das Gerät mit besonderer Vorsicht.
- Begrenzen Sie die Spannung zwischen Flansch und spannungsführenden Teilen auf 500 VDC.



Mögliche irreversible Beschädigung des Motors

- Bis zur fertiggestellten Installation können einzelne Bauteile durch falsche Handhabung dauerhaft beschädigt werden. Behandeln Sie daher alle Bauteile mit besonderer Vorsicht.
- Max. Drehmoment der Schrauben im Flansch beträgt 1.1 Nm (Schraube Festigkeitsklasse 8.8).
- Eine hohe Wärmeableitung durch die Montage an ein grossflächiges metallisches Bauteil erlaubt eine höhere Leistungsabgabe des Motors. Sie kann aber im Gegenzug dazu führen, dass der Leiterplattentemperaturschutz die Wicklung nicht mehr ausreichend schützt.
- Kabelabgang bevorzugt nach unten.

2.1 EMV-gerechte Installation

Kabellänge ≤ 300 mm:

- In der Regel keine Abschirmung notwendig.
- Sternförmige Verdrahtung bei der Versorgung mehrerer EC-i30 mit integrierter Elektronik durch eine gemeinsame Betriebsspannungsversorgung.

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 50/60Hz 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.

2.2 Minimalverdrahtung

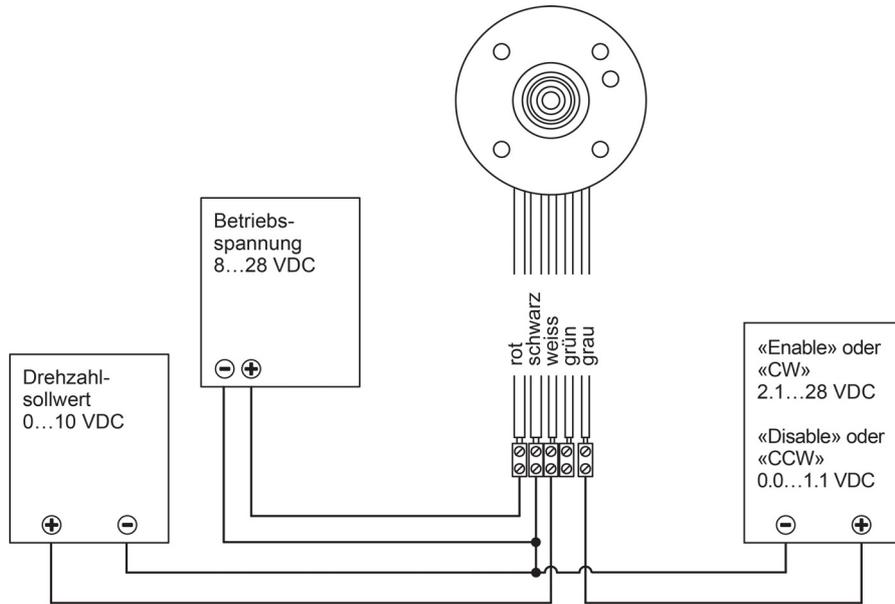


Abbildung 3 Drehzahlsollwert «Set value speed» und (je nach Version) Freischaltung «Enable» oder Drehrichtungsvorwahl «Direction» aus externer Spannungsquelle

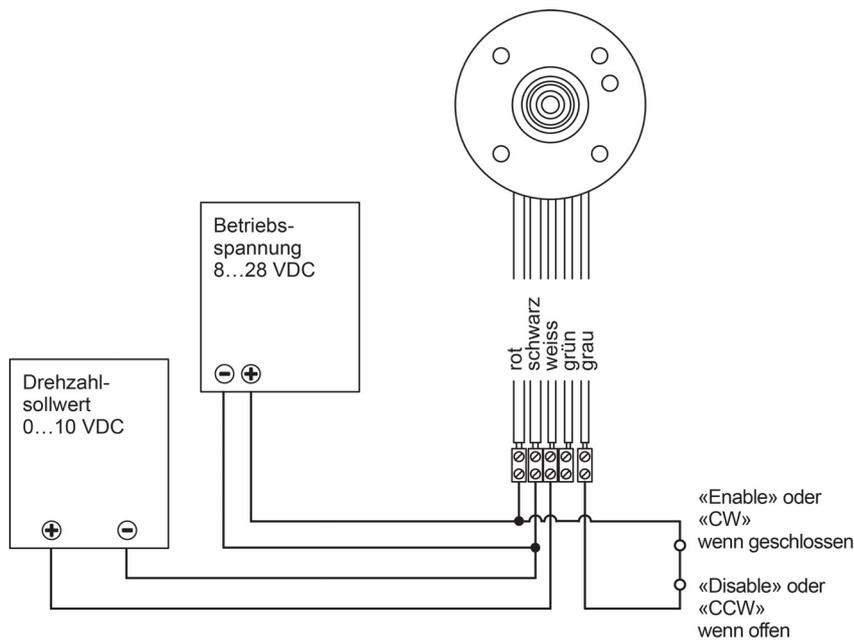


Abbildung 4 Drehzahlsollwert «Set value speed» aus externer Spannungsquelle und (je nach Version) Freischaltung «Enable» oder Drehrichtungsvorwahl «Direction» mit potentialfreiem Kontakt

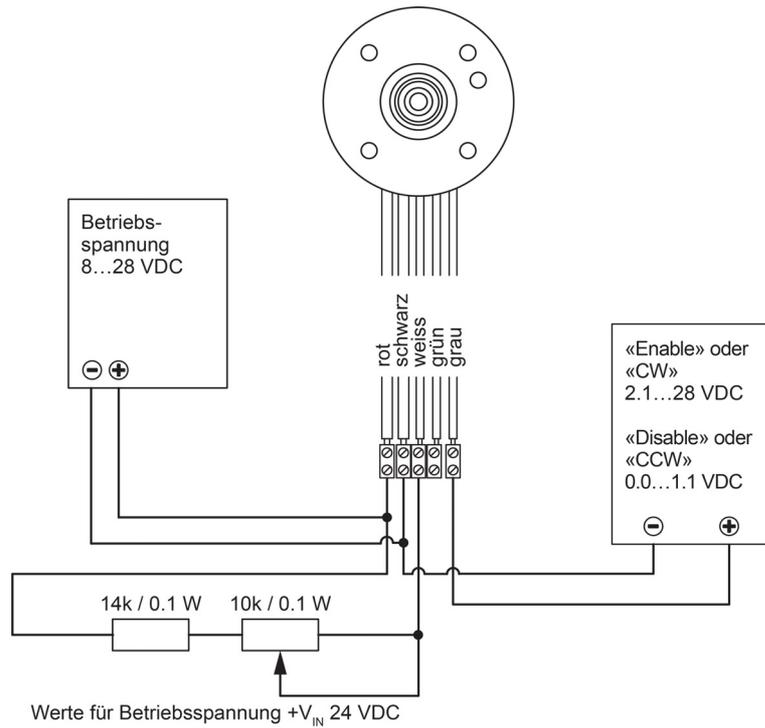


Abbildung 5 Drehzahlsollwert «Set value speed» über externes Potentiometer und (je nach Version) Freischaltung «Enable» oder Drehrichtungsvorwahl «Direction» aus externer Spannungsquelle

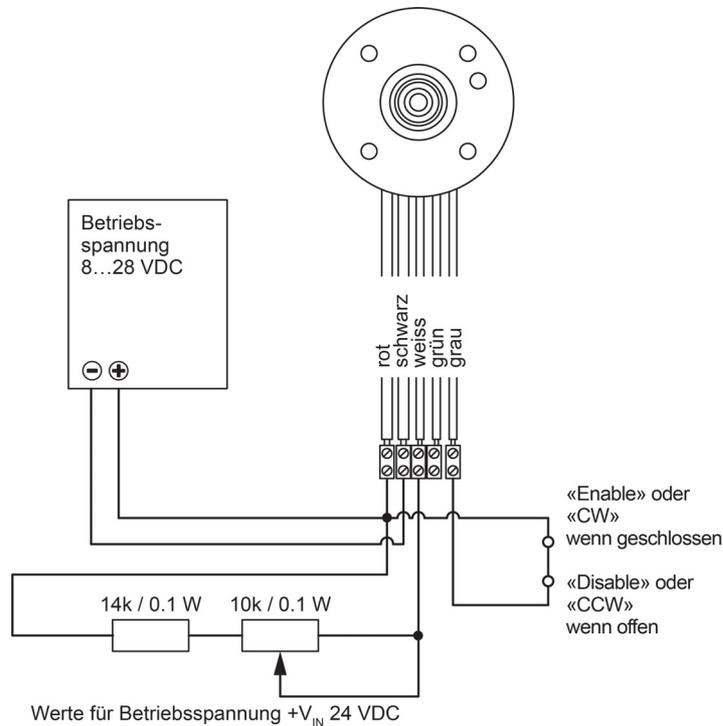


Abbildung 6 Drehzahlsollwert «Set value speed» über externes Potentiometer und (je nach Version) Freischaltung «Enable» oder Drehrichtungsvorwahl «Direction» mit potentialfreiem Kontakt

3 Funktionsbeschreibung

3.1 Eingänge

3.1.1 Drehzahlsollwert «Set value speed»

Die Motordrehzahl wird mit dem analogen Eingang «Set value speed» vorgegeben. Der Eingang ist gegen Überspannung bis zur maximalen Betriebsspannung geschützt.

Anschlussbelegung	Anschlusslitze «Set value speed», weiss
Eingangsspannungsbereich	0...+10.1 V (auf GND bezogen)
Eingangsimpedanz	101 kΩ (im Bereich 0...+11.1 V) 68 kΩ (im Bereich +11.1 V...+V _{IN})
Überspannungsschutz dauernd	-30...+30 V
Nennauslegungspunkt	10.0 VDC entspricht 6'000 min ⁻¹

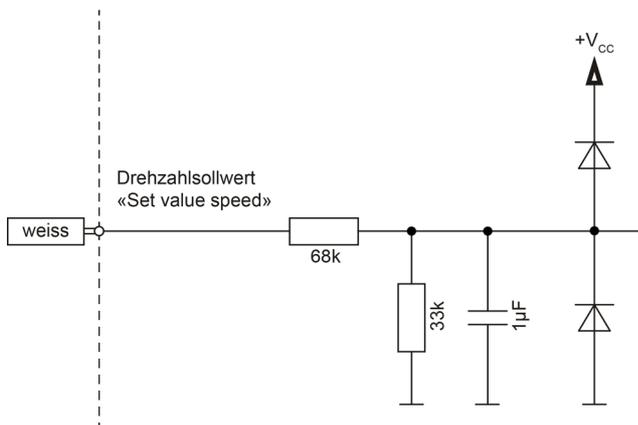


Abbildung 7 «Set value speed» – Eingangsbeschaltung

Der Drehzahlsollwert wird durch die Spannung am Sollwerteingang eingestellt. Die eingestellte Drehzahl wird durch den Verstärker geregelt. Änderungen des Drehzahlsollwerts werden durch eine interne Drehzahlrampe verzögert ausgeführt.

Eine Sollwertvorgabe kleiner einer bestimmten Mindestspannung (→Tabelle 1) schaltet die Endstufe frei, die Motorwelle läuft frei aus.

Sollwertvorgabe	Funktion	Bemerkungen
0.00...0.21 V	IDLE Mode	Motor nicht gestartet oder läuft frei aus
0.21...0.42 V	Betrieb bei Minimaldrehzahl (250 min ⁻¹)	
0.42...10.0 V	Lineare Drehzahleinstellung zwischen 250 min ⁻¹ und 6'000 min ⁻¹	
10.0...10.1 V	Lineare Drehzahleinstellung zwischen 6'000 min ⁻¹ und 6'060 min ⁻¹	

Tabelle 1 «Set value speed» – Bereich der Sollwertvorgabe

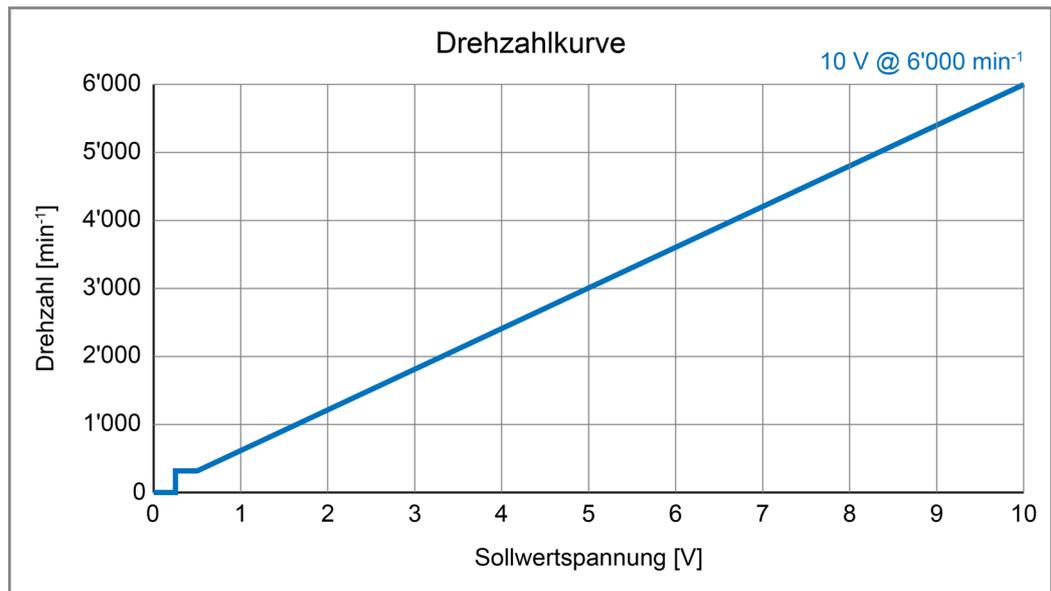


Abbildung 8 Drehzahl als Funktion der eingestellten Sollwertspannung

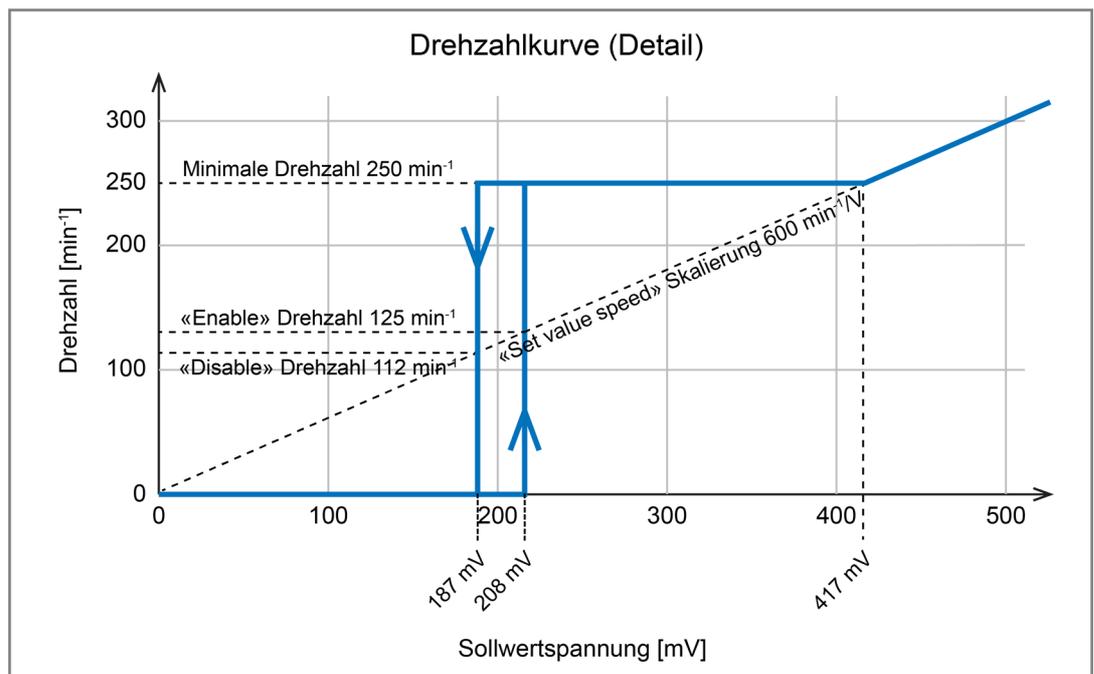


Abbildung 9 Drehzahl als Funktion der eingestellten Sollwertspannung – «Enable»

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 der angelegten PWM-Spannung entspricht dem analogen Eingangssignal des Drehzahlsollwerts.



Anmerkung

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

Nominalwert Amplitude PWM-Sollwert	0...+10.1 VDC (auf GND bezogen)
Maximalwert Amplitude PWM-Sollwert	-30...+30 VDC (auf GND bezogen)
Frequenzbereich PWM-Sollwert	500 Hz...20 kHz
Aussteuerbereich PWM-Sollwert	0...100%
Überspannungsschutz dauernd	-30...+30 V

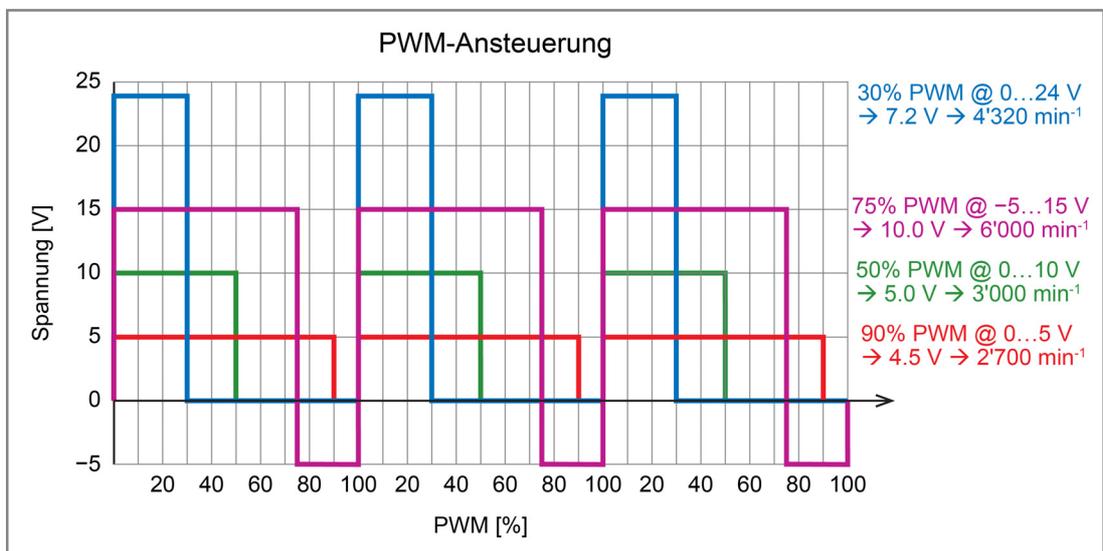


Abbildung 10 Beispiele von möglichen PWM-Ansteuerungen für den Eingang «Set value speed»

3.1.2 Variante Endstufenaktivierung: Steuereingang «Enable»

Die Endstufe wird mit dem digitalen Eingang «Enable» aktiviert. Der Eingang ist gegen Überspannung bis zur maximalen Betriebsspannung geschützt.

Anschlussbelegung	Anschlusslitze «Enable», grau
Eingangsspannungsbereich	0...+3.3 V (auf GND bezogen)
Eingangsimpedanz	130 kΩ (im Bereich 0...+4.4 V) 10 kΩ (im Bereich +4.4 V...+V _{IN})
Überspannungsschutz dauernd	-30...+30 V

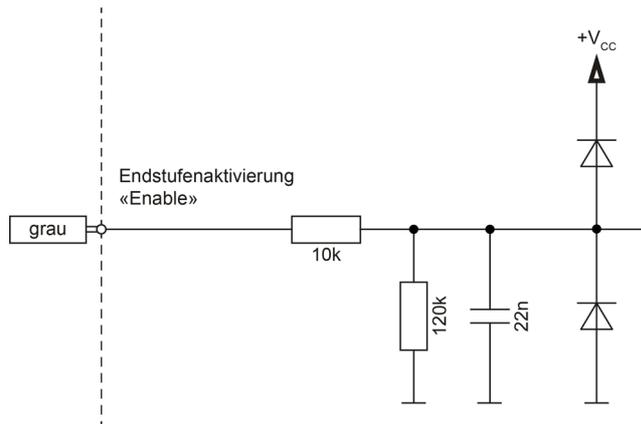


Abbildung 11 «Enable» – Eingangsbeschaltung

Die Endstufe wird durch eine Spannung grösser als 2.1 V aktiviert, die Drehzahl ist abhängig von der angelegten Spannung am Eingang «Set value speed». Die Endstufe wird durch eine Spannung kleiner als 1.1 V freigeschaltet, der Motor läuft, unabhängig von der angelegten Spannung am Eingang «Set value speed» frei aus.

Sollwertvorgabe	Funktion	Bemerkungen
0.0...1.1 V	IDLE Mode	Endstufe nicht aktiviert
2.1...3.3 V	RUN Mode	Endstufe aktiviert, falls «Set value speed» höher als 0.21 V

Tabelle 2 «Enable» – Bereich der Sollwertvorgabe

3.1.3 Variante Drehrichtungsvorwahl: Steuereingang «Direction»

Die Drehrichtung des Motors wird mit dem digitalen Eingang «Direction» vorbestimmt. Der «Direction» Eingang ist gegen Überspannung bis zur maximalen Betriebsspannung geschützt.

Anschlussbelegung	Anschlusslitze «Direction», grau
Eingangsspannungsbereich	0...+3.3 V (auf GND bezogen)
Eingangsimpedanz	130 kΩ (im Bereich 0...+4.4 V) 10 kΩ (im Bereich +4.4 V...+V _{IN})
Überspannungsschutz dauernd	-30...+30 V

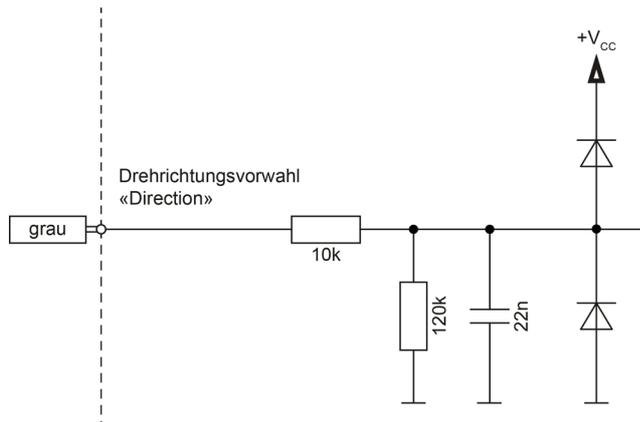


Abbildung 12 «Direction» – Eingangsbeschaltung

Die Aktivierung der Endstufe ist nur von der Spannung am Drehzahlsollwerteingang abhängig. Beim Wechsel der Drehrichtung mit drehender Motorwelle wird der interne Sollwert mit der fest programmierten Rampe verringert, bis die minimale Drehzahl erreicht ist. Die Endstufe wird sehr kurz deaktiviert bis die Motorwelle in die neu kommandierte Drehrichtung (mit der eingestellten Rampe) wieder auf den anliegenden Drehzahlsollwert beschleunigt wird.

Sollwertvorgabe	Funktion	Bemerkungen
0.0...1.1 V	CCW	Motorwelle dreht im Gegenuhrzeigersinn
2.1...3.3 V	CW	Motorwelle dreht im Uhrzeigersinn

Tabelle 3 «Direction» – Bereich der Sollwertvorgabe

3.2 Ausgänge

3.2.1 Drehzahlmonitor «Monitor speed»

Die Ist Drehzahl der Motorwelle kann am Ausgang «Monitor speed» der Elektronik überwacht werden. Dabei steht die Ist Drehzahl als digitales Signal (High/Low) zur Verfügung und liefert 6 Ausgangspulse pro mechanischer Umdrehung eines 4-polpaarigen Motors.



Anmerkung

Der Ausgang «Monitor speed» steht auch im Zustand «Disable» zur Verfügung.

Anschlussbelegung	Anschluss «Monitor speed», grün
Ausgangsspannungsbereich	0...+3.3 VDC
Ausgangswiderstand	4.1 kΩ
Low-Pegel, unbelastet	max. 0.5 VDC
High-Pegel, unbelastet	min. 2.8 VDC
Tastverhältnis	50%
Überspannungsschutz dauernd	-30...+30 V

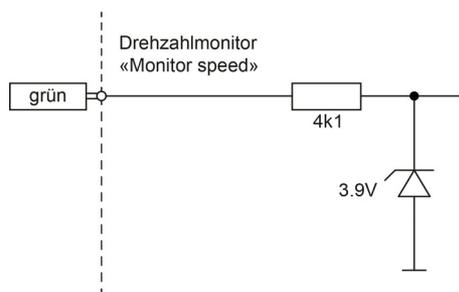


Abbildung 13 «Monitor speed» – Ausgangsbeschaltung

Gesucht: Frequenz am Ausgang «Monitor speed»

$$f_{\text{MonitorSpeed}} = \frac{n_{\text{ist}} \cdot Z_{\text{Polpaare}} \cdot 2}{80} \quad [\text{Hz}]$$

Gesucht: Drehzahl der Motorwelle

$$n_{\text{ist}} = \frac{f_{\text{MonitorSpeed}} \cdot 80}{Z_{\text{Polpaare}} \cdot 2} \quad [\text{min}^{-1}]$$

n_{ist} Drehzahl [min⁻¹]

Z_{Polpaare} Anzahl Magnetpolpaare des Motors (4 für den maxon EC-i 30)

$f_{\text{MonitorSpeed}}$ Frequenz am Ausgang «Monitor speed» [Hz]

4 Schutzfunktionen

<i>Verpolschutz</i>	Der Verstärker ist gegen Falschpolung der Betriebsspannung $+V_{IN}$ geschützt. Die negative Eingangsspannung darf dabei die maximal erlaubte Betriebsspannung $+V_{IN}$ nicht überschreiten.
<i>Unterspannungsabschaltung</i>	Der Motor wird abgeschaltet, sobald die Betriebsspannung $+V_{IN}$ unter ca. 7.5 V sinkt, um einen Betrieb ausserhalb der Spezifikationen zu verhindern. Überschreitet die Betriebsspannung $+V_{IN}$ die Wiedereinschaltsschwelle von ca. 7.7 V ist der Verstärker wieder betriebsbereit.
<i>Überspannungsabschaltung</i>	Der Motor wird abgeschaltet, sobald die Betriebsspannung $+V_{IN}$ über ca. 29.5 V ansteigt, um einen Betrieb ausserhalb der Spezifikationen zu verhindern. Unterschreitet die Betriebsspannung $+V_{IN}$ die Wiedereinschaltsschwelle von ca. 28.5 V ist der Verstärker wieder betriebsbereit.
<i>Überspannungsschutz</i>	Der Überspannungsschutz besteht aus einer bidirektionalen Transzorb-Diode (Überspannungsschutzdiode) die eine maximale Spitzenenergie von 400 mWs aufnehmen kann. Die Schwellenspannung liegt im Minimum bei 31.1 V, unabhängig der Polarität.
<i>Temperaturüberwachung</i>	Der Motor wird abgeschaltet, wenn die Leiterplattentemperatur ca. 100 °C übersteigt. Nach dem Absinken der Leiterplattentemperatur unter ca. 90 °C ist der Verstärker wieder betriebsbereit.
<i>Strombegrenzung</i>	Der Wicklungsstrom wird elektronisch auf einen Wert von ca. 2.56 A (kurzzeitig 8.0 A) begrenzt. Dabei ist auch das maximale Lastdrehmoment entsprechend limitiert.

5 Fehlerbehebung

- Liegt die Betriebsspannung $+V_{IN}$ zwischen 8.0 VDC und 28.0 VDC?
- Ist die Betriebsspannung $+V_{IN}$ an roter und schwarzer Litze angeschlossen und eingeschaltet?
- Ist die Spannung am roten Motoranschluss positiv gegenüber Spannung am schwarzen Anschluss?
- Liegt die Drehzahlsollwertspannung zwischen 0.42 VDC und 10.0 VDC?
- Ist die Drehzahlsollwertspannung an weisser und schwarzer Litze angeschlossen und eingeschaltet?
- Ist die Spannung am weissen Anschluss positiv gegenüber Spannung am schwarzen Anschluss?
- Liegt die Betriebsspannungsquelle nicht in der Strombegrenzung?
- Ist der Motor nicht mechanisch blockiert? Kann er frei drehen?
- Der grüne Anschluss muss nicht zwingend verbunden sein.

••absichtliche Leerseite••

© 2019 maxon motor. Alle Rechte vorbehalten.

Das vorliegende Dokument, auch auszugsweise, ist urheberrechtlich geschützt. Ohne ausdrückliche schriftliche Einwilligung von maxon motor ag ist jegliche Weiterverwendung (einschliesslich Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung oder andere Arten von elektronischer Datenverarbeitung), welche über den eng umschriebenen Urheberrechtsschutz hinausgeht, untersagt und kann strafrechtlich geahndet werden.

maxon motor ag

Brünigstrasse 220
Postfach 263
CH-6072 Sachseln
Schweiz

Telefon +41 41 666 15 00

Fax +41 41 666 16 50

www.maxonmotor.com