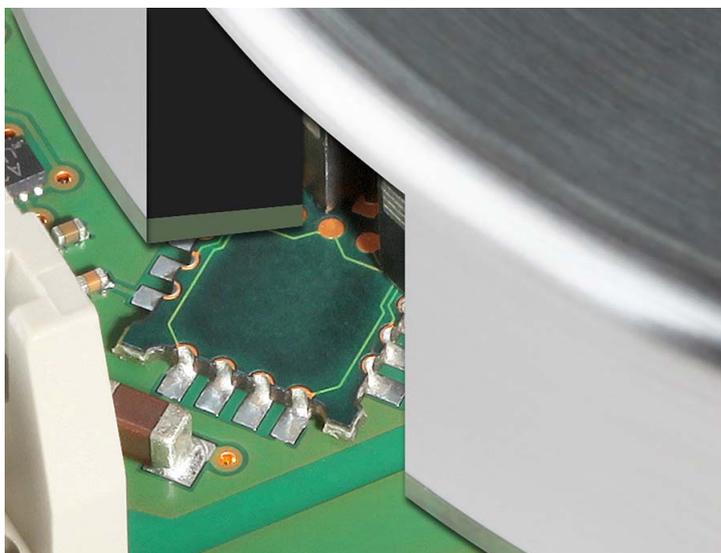


MILE Encoder für EC 90 flat

Produkt-Information



INHALTSVERZEICHNIS

1	TECHNISCHE DATEN	4
	1.1 Absolute Grenzdaten	4
	1.2 Elektrische Daten	4
	1.3 Winkelmessung	4
	1.4 Hall-Sensor	5
	1.5 Mechanische Daten	5
	1.6 Massbild	5
2	SCHUTZEINRICHTUNGEN & ROBUSTHEIT	6
3	DEFINITIONEN	7
4	ANSCHLUSSBELEGUNG	8
	4.1 Encoder	8
	4.2 Motor/Hall-Sensor	9
5	AUSGANGSBESCHALTUNG	10
	5.1 Hall-Sensor	10
	5.2 Encoder	10

SCHUTZMARKEN UND MARKENNAMEN

Im vorliegenden Dokument werden eingetragene Markennamen nicht mit ihrem jeweiligen Warenzeichen aufgeführt. Dabei versteht sich von selbst, dass die Markennamen (die nachfolgende Liste ist nicht zwingend abschliessend) durch Urheberrechte geschützt sind und/oder Geistiges Eigentum repräsentieren, selbst wenn ihre Warenzeichen ausgelassen werden.

Micro-Fit™
Mini-Fit Jr.™

© Molex, USA-Lisle, IL

MILE-Encoder für EC 90 flat – Produkt-Information

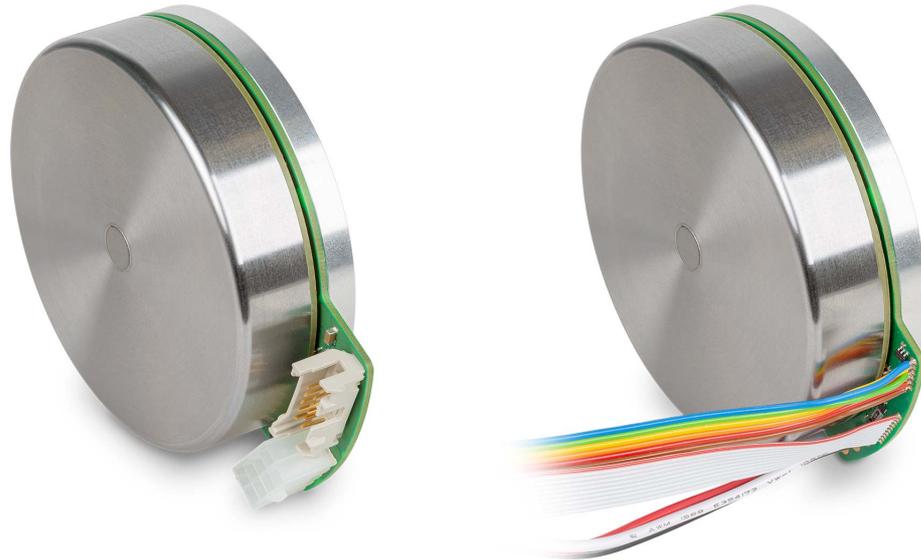


Abbildung 1 EC 90 flat mit MILE-Encoder

Der MILE-Encoder nutzt ein induktives Winkelmesssystem, um inkrementale Rechtecksignale zu generieren. Er verfügt über zwei Kanäle (A, B) mit differentiellen Signalen und steht in acht Auflösungen zur Verfügung;

- einer Binär-Serie mit 512, 1024, 2048 und 4096 Impulsen pro Umdrehung und
- einer hochauflösenden Serie mit 800, 1600, 3200 und 6400 Impulsen pro Umdrehung.

Die Binär-Serie verwendet ein Polrad mit 128 Teilungen pro Umdrehung, die hochauflösende Serie ein Polrad mit 200 Teilungen pro Umdrehung. Die verschiedenen Auflösungen für jedes Polrad ergeben sich durch die werksseitig programmierbare Einstellung des Interpolation-Faktors (4x, 8x, 16x und 32x).

Der Encoder ist für maximale Robustheit in Industrieanwendungen ausgelegt. Er kann in der offenen Umgebung eines EC-Flachmotors betrieben werden und verfügt über zusätzliche ESD-Schutzschaltungen. Aufgrund der Robustheit der MILE-Technologie in Bezug auf elektromagnetische Störeinflüsse konnte der Encoder in den EC 90 flat integriert werden, ohne Dimensionen wesentlich zu verändern.

Die Anschlussbelegung ist kompatibel zu den meisten maxon motor Controllern mit Encoder-Schnittstelle.



Hinweis

Die aufgeführten Daten sind rein für Informationszwecke bestimmt. Keine der angegebenen Werte oder Angaben können als Indikator einer garantierten Leistung herangezogen werden.

1 TECHNISCHE DATEN

1.1 Absolute Grenzdaten

Parameter	Bedingungen	Min.	Max.	Einheit
Versorgungsspannung (V_{CC})		-0.3	6	V
Spannung am Signalausgang (V_{signal})		-0.3	$V_{CC}+0.3$	V
Signalausgangsstrom (I_{signal})		-4	+4	mA
ESD-Spannung (V_{esd}), alle Pins	EN 61000-4-2		>2	kV
Lagertemperatur (T_{store})		-40	+105	°C
Betriebstemperatur (T_{amb})		-40	+100	°C
Luftfeuchtigkeit	Nicht kondensierend	20	80	%rH

1.2 Elektrische Daten

Parameter	Bedingungen	Min.	Typ.	Max.	Einheit
Versorgungsspannung (V_{CC})		4.5	5.0	5.5	V
Versorgungsstrom (I_{dd})	Ausgangs-Pulsfrequenz <100 kHz, Lastwiderstand $\geq 10\text{ k}\Omega$		15		mA
Signalausgangsstrom (I_{signal})		-4		+4	mA
Signalspannung hoch (V_{high})	$I_{signal} \leq 4\text{ mA}$, $V_{CC} = 5\text{ V}$	4.5	5		V
Signalspannung tief (V_{low})	$I_{signal} \leq 4\text{ mA}$, $V_{CC} = 5\text{ V}$		0.2	0.5	V
Flankensteilheit (t_{trans})	Anstiegszeit/Abfallzeit ChA/B/ @ Lastwiderstand $1\text{ k}\Omega$, $C_{load} 25\text{ pF}$			20	ns

1.3 Winkelmessung

Alle Werte bei $T = 25^\circ\text{C}$, $n = 1000\text{ min}^{-1}$, wenn nicht anders angegeben / → "Definitionen" auf Seite 7

Parameter	Bedingungen	Min.	Typ.	Max.	Einheit
Anzahl Kanäle	ChA, ChB	2			-
Pulsfrequenz (f_{pulse})				1000	kHz
Auflösung (N)	200 Teilungen	800	1600	6400	cpt
	128 Teilungen	512	1024	4096	
Zustandslänge (L_{state})	$N \leq 1600\text{ cpt}$	45	90	135 *1)	°el
	$N = 2048, 3200\text{ cpt}$	36	90	—	
	$N = 4096, 6400\text{ cpt}$	36	90	—	
Integrale Nichtlinearität (INL)	200 Teilungen, $N \leq 6400\text{ cpt}$		0.2	0.6	°m
	128 Teilungen, $N \leq 4096\text{ cpt}$		0.3	0.9	
Wiederholgenauigkeit Winkelfehler (Jitter)	$N \leq 6400\text{ cpt}$		0.015	0.045	LSB
	$N = 512, 800\text{ cpt}$		0.125	0.4	
	$N = 1024, 1600\text{ cpt}$		0.17	0.8	
	$N = 2048, 3200\text{ cpt}$		0.37	1.6	
	$N = 4096, 6400\text{ cpt}$		0.64	3.2	

Parameter	Bedingungen	Min.	Typ.	Max.	Einheit
Differenzielle Nichtlinearität (DNL)	N=512, 800 cpt		0.35	0.8	LSB
	N=1024, 1600 cpt		0.35	0.9	
	N=2048, 3200 cpt		0.4	1.0	
	N=4096, 6400 cpt		0.4	1.1	
Winkel-Hysterese (Hyst)	Alle Auflösungen		1		LSB

*1 Typischer Wert für maximale Zustandslänge

1.4 Hall-Sensor

Parameter	Bedingungen	Min.	Typ.	Max.	Einheit
Versorgungsspannung (V_{CC} Hall)	Mit ESD-Schutzdiode	4.5	5.0	18	V
Versorgungsstrom (I_{DD})	Ausgang "Hoch", d. h. Minimalstrom in Ausgang Q	0.5	3	6	mA
Signalausgangsstrom (I_{signal})	Begrenzt minimalen externen Pull-Up			12	mA
Signalspannung (V_{signal})	Ausgang Q = "Hoch"		V_{CC}	$V_{CC}+0.3$	V
	Ausgang Q = "Tief"	0	0.2	0.4	V
ESD-Spannung (V_{ESD}), alle Pins	EN 61000-4-2			>2	kV

1.5 Mechanische Daten

Parameter	Bedingungen	Wert	Einheit
Abmessungen (→Abbildung 2)	D x L1	160 W / 220 W: $\varnothing 90 \times 28$ 260 W / 400 W: $\varnothing 90 \times 40.5$	mm
	Seitliche Auskrugung Platine	47.2 x 8.5	
Trägheitsmoment der Impulsscheibe		65	g cm ²

1.6 Massbild

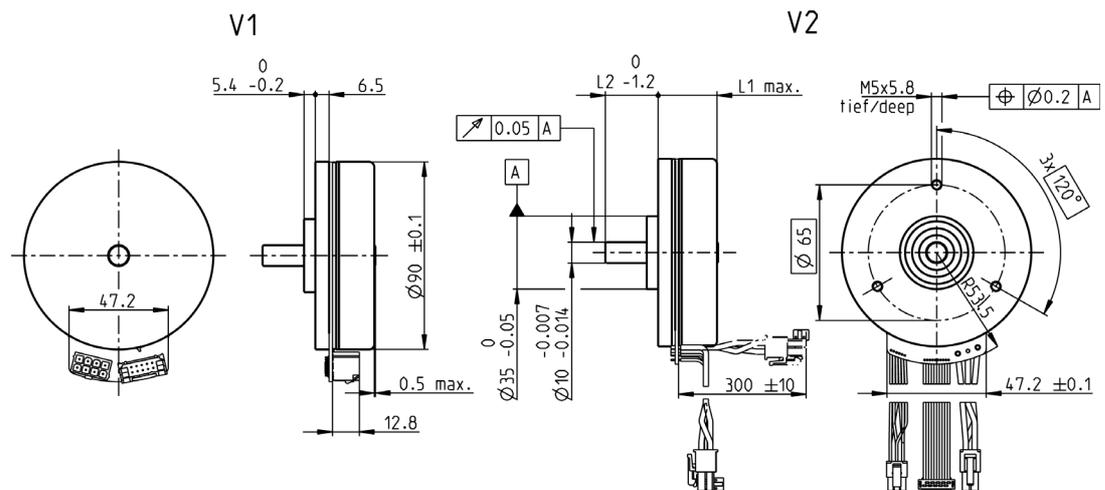


Abbildung 2 Massbild [mm]

2 SCHUTZEINRICHTUNGEN & ROBUSTHEIT

- Ausgänge für Hall-Sensor und Encoder (Line Driver) sind mittels ESD-Schutzdioden (ausgelegt für einen ESD-Schutz von mindestens 2 kV gemäss EN 61000-4-2) geschützt.
- Ausgänge für Hall-Sensor und Encoder (Line Driver) sind zusätzlich durch Serienwiderstände von 47 Ohm, respektive 56 Ohm geschützt.
- Aufgrund des induktiven Wirkprinzips ist der Encoder immun gegen magnetische Störfelder, Staub und Schmutz.

3 DEFINITIONEN

Messwert	Definition	Illustration
Winkelfehler [°m]	Differenz zwischen gemessener und echter Winkelposition des Rotors bei jeder Position.	<p>The illustration for angular error consists of three vertically stacked graphs. The top graph plots 'Gemessener Winkel ϕ' [°m]' against 'Echter Winkel ϕ [°m]' from 0 to 360°. It shows a red curve deviating from the ideal line $\phi' = \phi$. The bottom graph plots 'Winkelfehler ϵ [°m]' against 'Echter Winkel ϕ [°m]', showing a red wave with 'INL' (Integral Non-Linearity) and 'Mittlerer Winkelfehler (100 Umdrehungen)'. The bottom-most graph plots 'Jitter [°m]' against 'Echter Winkel ϕ [°m]', showing a red line with 'Nicht wiederholbar (100 Umdrehungen)'.</p>
Mittlerer Winkelfehler [°m]	Mittelwert des Winkelfehlers über Anzahl Umdrehungen.	
Integrale Nichtlinearität (INL) [°m]	Spitze-Spitze-Wert des mittleren Winkelfehlers.	
Jitter (Wiederholgenauigkeit) [°m] oder [LSB]	Sechs Standard-Abweichungen des Winkelfehlers pro Umdrehung (über eine Umdrehung, bei bestimmter Anzahl Umdrehungen). Jitter [°m] ist typischerweise unabhängig der Auflösung und gibt die maximal verwendbare Wiederholgenauigkeit für Positionierungsaufgaben an. Jitter [LSB] ist auflösungsabhängig. Bei definiertem Jitter [°m] ist der Wert ungefähr proportional zur Auflösung.	
Bit mit dem niedrigsten Stellenwert (LSB)	Minimale messbare Differenz zwischen zwei Winkelwerten bei gegebener Auflösung (= Quadcount, = Zustand).	<p>The illustration for discrete angular error consists of three vertically stacked graphs. The top graph plots 'Gemessener diskreter Winkel ϕ' [°m]' against 'Echter Winkel ϕ [°m]' from 0 to 360°. It shows a red staircase function with 'Zustandsfehler δ [LSB]' and 'Nominaler Zustand : 1 LSB (qc)'. The middle graph plots 'Zustandsfehler δ [LSB]' against 'Echter Winkel ϕ [°m]', showing a red staircase with 'DNL [LSB]' and 'Mittlerer Zustandsfehler (100 Umdrehungen)'. The bottom graph plots 'Jitter [LSB]' against 'Echter Winkel ϕ [°m]', showing a red line with 'Nicht wiederholbar (100 Umdrehungen)'.</p>
Zustandsfehler [LSB]	Differenz zwischen tatsächlicher Zustandslänge und durchschnittlicher Zustandslänge.	
Mittlerer Zustandsfehler [LSB]	Mittelwert des Zustandsfehlers über eine Anzahl Umdrehungen für jeden Zustand der Umdrehung.	
Differentielle Nichtlinearität [DNL]	Maximaler positiver oder negativer mittlerer Zustandsfehler.	
Minimale Zustandslänge [°el]	Minimal gemessene Zustandslänge innerhalb einer Anzahl Umdrehungen bezogen auf die Pulslänge.	<p>The illustration for state length shows two timing diagrams, A and B, with 'Zeit' on the x-axis. Diagram A shows a square wave with 'Nominale Zustandslänge = 1 LSB', 'Minimale Zustandslänge', and 'Maximale Zustandslänge' indicated by arrows. Diagram B shows a similar square wave with the same labels.</p>
Maximale Zustandslänge [°el]	Maximal gemessene Zustandslänge innerhalb einer Anzahl Umdrehungen bezogen auf die Pulslänge.	
Minimale Zustandsdauer [ns]	Durch Chip begrenzter minimaler Abstand zwischen zwei A/B-Flanken.	

Tabelle 1 Definitionen

4 ANSCHLUSSBELEGUNG

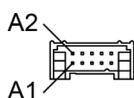


Maximal erlaubte Versorgungsspannung

- Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung innerhalb des angegebenen Bereichs liegt.
- Versorgungsspannungen ausserhalb des angegebenen Bereichs oder falsche Polung zerstören das Gerät.
- Gerät nur bei ausgeschalteter Versorgungsspannung ($V_{cc}=0$) einstecken.

4.1 Encoder

V1



V2

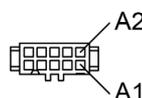


Abbildung 3 Anschlussstecker Encoder

V1	V2	Signal	Beschreibung
A1	A1	–	nicht belegt
A2	A2	V_{cc}	Anschlussspannung
A3	A3	GND	Masse
A4	A4	–	nicht belegt
A5	A5	ChA/	Kanal A Komplementärsignal
A6	A6	ChA	Kanal A
A7	A7	ChB/	Kanal B Komplementärsignal
A8	A8	ChB	Kanal B
A9	A9	internes Signal	nicht verbinden
A10	A10	internes Signal	nicht verbinden

Tabelle 2 Anschlussstecker Encoder – Anschlussbelegung

Spezifikationen			
V1	A	Anschlussstecker	Stiftleiste, Raster 2.54 mm, 5 x 2-polig (DIN 41651/EN 60603-13)
		Gegenstecker	Federleiste, Raster 2.54 mm, 5 x 2-polig
V2	A	Anschlussstecker	Federleiste, Raster 2.54 mm, 5 x 2-polig (DIN 41651/EN 60603-13)
		Gegenstecker	Stiftleiste, Raster 2.54 mm, 5 x 2-polig

Tabelle 3 Anschlussstecker Encoder – Spezifikationen

4.2 Motor/Hall-Sensor

Der MILE auf der EC 90 flat-Platine umfasst drei digitale Hall-Sensoren zur Kommutierung. Für Technische Daten → Kapitel "1.4 Hall-Sensor" auf Seite 5, für die Ausgabeschnittstelle → Abbildung 5.

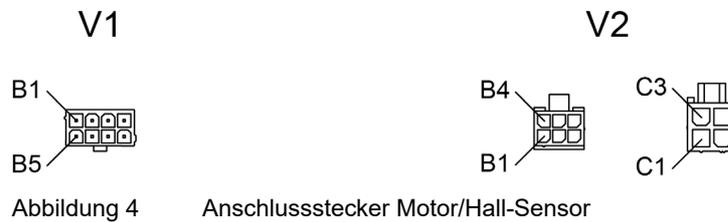


Abbildung 4 Anschlussstecker Motor/Hall-Sensor

V1	V2	Signal	Beschreibung
B1	B1	Hall-Sensor 1	Hall-Sensor 1 Ausgang
B2	B2	Hall-Sensor 2	Hall-Sensor 2 Ausgang
B3	B5	V _{cc} , Hall	Hall-Sensor-Versorgungsspannung
B4	C3	Motorwicklung 3	Wicklung 3
B5	B3	Hall-Sensor 3	Hall-Sensor 3 Ausgang
B6	B4	GND	Masse Hall-Sensor
B7	C1	Motorwicklung 1	Wicklung 1
B8	C2	Motorwicklung 2	Wicklung 2
—	B6	NTC	Thermistor

Tabelle 4 Anschlussstecker Motor/Hall-Sensor – Anschlussbelegung

Spezifikationen			
V1	B	Anschlussstecker	Molex Mini-Fit Plus, Raster 4.2 mm, 8-polig (46015-0806)
		Gegenstecker	Buchsengehäuse, Raster 4.2 mm, 8-polig
V2	B	Anschlussstecker	Molex Micro-Fit 3.0, Raster 3 mm, 6-polig (43025-0600)
		Gegenstecker	Buchsengehäuse, Raster 3 mm, 6-polig
	C	Anschlussstecker	Molex Micro-Fit Jr., Raster 4.2 mm, 4-polig (39-01-2040)
		Gegenstecker	Buchsengehäuse, Raster 4.2 mm, 4-polig

Tabelle 5 Anschlussstecker Motor/Hall-Sensor – Spezifikationen

5 AUSGANGSBESCHALTUNG

5.1 Hall-Sensor

Die Ausgangssignale der Hall-Sensoren sind mit ESD-Schutzdioden versehen.

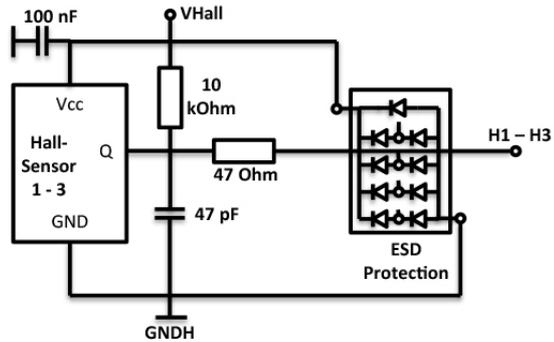


Abbildung 5 Hall-Sensor – Ausgangsbeschaltung

5.2 Encoder

Die Ausgangssignale des Encoders sind mit ESD-Schutzdioden versehen.

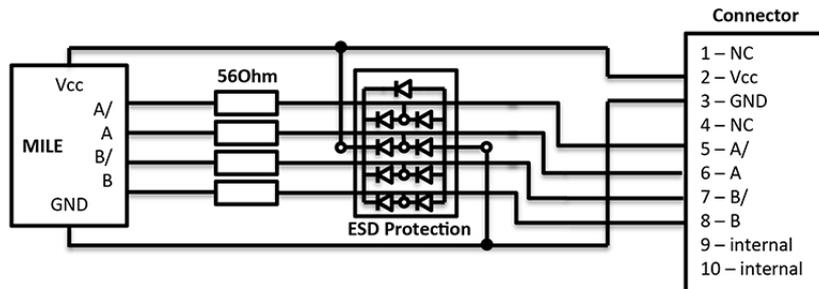


Abbildung 6 Encoder – Ausgangsbeschaltung

••absichtliche Leerseite••

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.

© 2019 maxon. Alle Rechte vorbehalten. Änderungen ohne Vorankündigung möglich.

mmag | MILE-Encoder für EC 90 flat Produkt-Information | Ausgabe 2019-12 | DocID 4905083-03

maxon motor ag
Brünigstrasse 220
CH-6072 Sachseln

+41 41 666 15 00
www.maxongroup.com