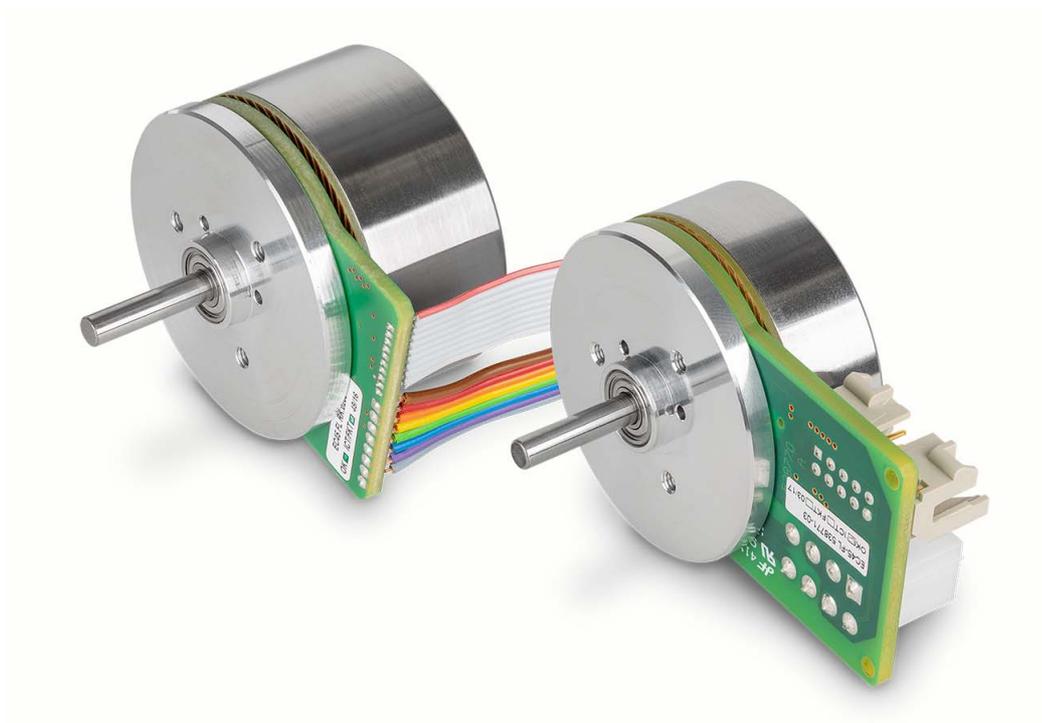


# MILE Encoder für EC 45 flat

Produkt-Information



MILE Encoder | MILE-Encoder für EC 45 flat  
Produkt-Information  
mmag | Ausgabe 2019-12 | DocID 1877474-06

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>TECHNISCHE DATEN</b>	<b>4</b>
	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 .....	6
<b>2</b>	<b>SCHUTZEINRICHTUNGEN &amp; ROBUSTHEIT</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>DEFINITIONEN</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>ANSCHLUSSBELEGUNG</b>	<b>9</b>
	4.1 Encoder .....	9
	4.2 Motor/Hall-Sensor .....	10
<b>5</b>	<b>AUSGANGSBESCHALTUNG</b>	<b>11</b>
	5.1 Hall-Sensor .....	11
	5.2 Encoder .....	11

## 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 45 flat – Produkt-Information



Abbildung 1 EC 45 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 vier werksseitig programmierbaren Auflösungen mit 256, 512, 1024 und 2048 Impulsen pro Umdrehung zur Verfügung.

Der Encoder ist für maximale Robustheit in Industrieanwendungen ausgelegt. Er kann in einer 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 mit minimalen Änderungen der Abmessungen gegenüber einem Motor ohne Encoder in den EC 45 flat integriert werden.

Die Anschlussbelegung ist kompatibel zu den meisten maxon 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 ( $T_{store}$ ) *1		-40	+105	°C
Betriebstemperatur ( $T_{amb}$ ) *1		-40	+100	°C
Luftfeuchtigkeit	Nicht kondensierend	20	80	%rH

\*1 Bei der Option mit Kabel und Stecker sind die mitgelieferten Kabel und Stecker für einen Temperaturbereich von -20...+100°C ausgelegt.

## 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 8

Parameter	Bedingungen	Min.	Typ.	Max.	Einheit
Anzahl Kanäle	ChA, ChB	2			-
Pulsfrequenz ( $f_{pulse}$ )				1000	kHz
Auflösung (N)	Signalperiode von A, B	256	512	2048	cpt
Zustandslänge ( $L_{state}$ )	$N \leq 512\text{ cpt}$	45	90	135 *2	°el
	$N \geq 1024\text{ cpt}$	36	90	—	
Integrale Nichtlinearität (INL)	$N \leq 2048\text{ cpt}$		0.5	1.8	°m
Wiederholgenauigkeit Winkelfehler (Jitter)	$N = 256\text{ cpt}$		0.06	0.4	LSB
	$N = 512\text{ cpt}$		0.125	0.8	
	$N = 1024\text{ cpt}$		0.25	1.6	
	$N = 2048\text{ cpt}$		0.5	3.2	

Parameter	Bedingungen	Min.	Typ.	Max.	Einheit
Differenzielle Nichtlinearität (DNL)	N=256 cpt		0.2	0.8	LSB
	N=512 cpt		0.3	0.9	
	N=1048 cpt		0.4	1.0	
	N=2048 cpt		0.5	1.1	
Winkel-Hysterese (Hyst)	Alle Auflösungen		1		LSB

\*2 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
Lagertemperatur ( $T_{store}$ )		-40		+125	°C
Betriebstemperatur ( $T_{amb}$ )		-40		+115	°C

## 1.5 Mechanische Daten

Parameter	Bedingungen		Wert	Einheit
Abmessungen (→Abbildung 2)	30 W	D x L1	Ø44.0 x 19.4	mm
		Seitliche Auskrugung Platine	35 x 23.3	
	50 W	D x L1	Ø44.0 x 22.6	
		Seitliche Auskrugung Platine	35 x 23.3	
	70 W	D x L1	Ø44.0 x 28.4	
		Seitliche Auskrugung Platine	35 x 23.3	
Trägheitsmoment der Impulsscheibe			3.5	g cm <sup>2</sup>

**1.6 Massbild**

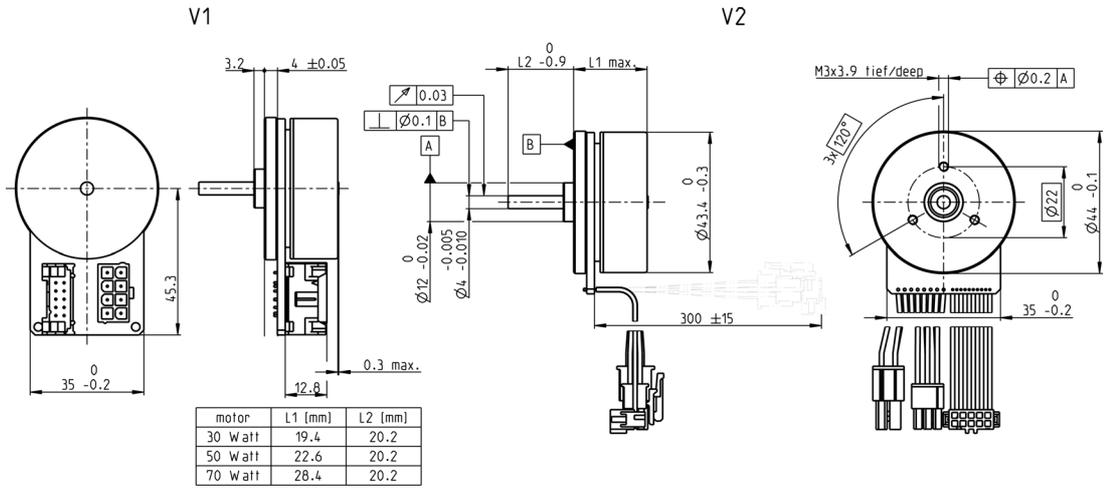


Abbildung 2 Massbild [mm]

## 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.	
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). <b>Jitter [°m]</b> ist typischerweise unabhängig der Auflösung und gibt die maximal verwendbare Wiederholgenauigkeit für Positionierungsaufgaben an. <b>Jitter [LSB]</b> 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).	
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.	
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	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 (Tyco 1393586-6)
		Gegenstecker	Federleiste, Raster 2.54 mm, 5 x 2-polig
V2	A	Anschlussstecker	Federleiste, Raster 2.54 mm, 5 x 2-polig (Tyco 1-215915-0)
		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 45 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 <sub>cc</sub> , 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
—	C4	—	nicht belegt

Tabelle 4 Anschlussstecker Motor/Hall-Sensor – Anschlussbelegung

Spezifikationen			
V1	B	Anschlussstecker	Molex Mini-Fit Jr., Raster 4.2 mm, 8-polig (39-28-1083)
		Gegenstecker	Buchsengehäuse, Raster 4.2 mm, 8-polig
V2	B	Anschlussstecker	Molex Micro-Fit 3.0, Raster 3 mm, 6-polig (430-25-0600)
		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.

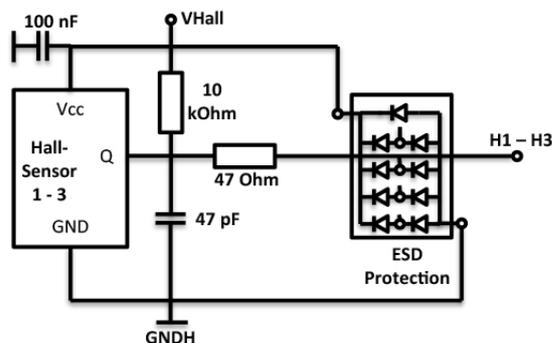


Abbildung 5 Hall-Sensor – Ausgangsbeschaltung

### 5.2 Encoder

Die Ausgangssignale des Encoders sind mit ESD-Schutzdioden versehen.

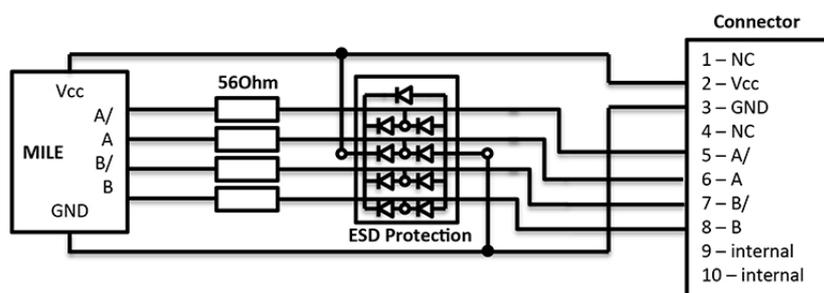


Abbildung 6 Encoder – Ausgangsbeschaltung

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 45 flat Produkt-Information | Ausgabe 2019-12 | DocID 1877474-06

maxon motor ag  
Brünigstrasse 220  
CH-6072 Sachseln

+41 41 666 15 00  
[www.maxongroup.com](http://www.maxongroup.com)