

# ENX QUAD 24

Produkt-Information

**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 Masse .....	5
	1.5 Diagramm .....	5
	1.6 Massbild .....	5
<b>2</b>	<b>DEFINITIONEN</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>TYPISCHE MESSERGEBNISSE</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>ANSCHLUSSBELEGUNG</b>	<b>8</b>

## ENX 10 QUAD 24V – Produkt-Information

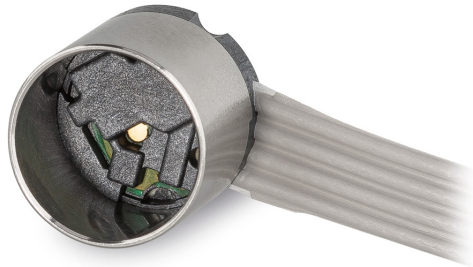


Abbildung 1 ENX 10 QUAD

Der maxon QUAD-Encoder nutzt zwei digitale Hall-Sensoren um inkrementale Rechtecksignale zu generieren. Sie verfügen über zwei Kanäle (A, B) mit Single-Ended-Signalen. Die Auflösung beträgt 1 Impuls pro Umdrehung. Durch Verwendung von Quadratur-Dekodierung sind zur Erfassung von Drehzahl, Drehrichtung und Position vier Zustände pro Umdrehung verfügbar.

Grösse und Abmessungen sind mit anderen Ø10 mm ENX Encodern kompatibel. Die Schaltungsanordnung bietet einen Verpolungsschutz an der Versorgungsspannung, ESD-Schutzschaltungen und einen Tiefpassfilter am Ausgang der Kanäle A und B, was in reduzierter Flankensteilheit und dadurch minimierten elektromagnetischen Emissionen resultiert. Angeschlossen wird der Encoder mittels 4-adrigem 1.27 mm Flachbandkabel mit 6- oder 10-poligem Steckverbinder nach EN 60603-13/DIN 41651.



---

### **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 ( $V_{CC}$ )	Verpolungsschutz durch Diode	-32	32	V
Versorgungsstrom ( $I_{CC}$ )	Kontrollwert ohne externe Lastwiderstände	0	50	mA
Signalausgangsstrom ( $I_{signal}$ )	Ausgang A und B	0	48	mA
ESD-Spannung ( $V_{esd}$ ), alle Pins			>2	kV
Betriebstemperatur ( $T_{amb}$ )		-40	+100	°C
Lagertemperatur ( $T_{store}$ )		-40	+105	°C
Luftfeuchtigkeit	Nicht kondensierend	20	80	%rH

## 1.2 Elektrische Daten

Parameter	Bedingungen	Min.	Typ.	Max.	Einheit
Versorgungsspannung ( $V_{CC}$ )	Typische Werte	3	5	24	V
Versorgungsstrom ( $I_{CC}$ )	Last an den Ausgängen >10 k $\Omega$	3	4	8	mA
HIGH-Pegel Ausgangsstrom ( $I_{OH}$ )	$V_{CC} - V_{OH} < 0.5 V$			50	$\mu A$
LOW-Pegel Ausgangsstrom ( $I_{OL}$ )		-24			mA
HIGH-Pegel Ausgangsspannung ( $V_{OH}$ )	$I_{OH} = 50 \mu A$	$V_{CC} - 0.5$			V
LOW-Pegel Ausgangsspannung ( $V_{OL}$ )	$I_{OL} < 24 mA$			0.6	V
Anstiegszeit LOW nach HIGH ( $t_{LH}$ ), Ausgangspegel 10...90%	$R_{pull-down} = 1 M\Omega$ , $C_L \leq 100 pF$ , $R_{pull-up} = \infty$		25		$\mu s$
Abfallzeit HIGH nach LOW ( $t_{HL}$ ), Ausgangspegel 10...90%	$R_{pull-down} = 1 M\Omega$ , $C_L \leq 100 pF$ , $R_{pull-up} = \infty$		0.5	1	$\mu s$

## 1.3 Winkelmessung

→ "Definitionen" auf Seite 6

Parameter	Bedingungen	Min.	Typ.	Max.	Einheit
Anzahl Kanäle			2		-
Pulsfrequenz ( $f_{pulse}$ )	Maximale Ausgangs-Pulsfrequenz			>5	kHz
Auflösung (N)	Impulse pro Umdrehung		1		cpt
Zustandslänge ( $L_{state}$ )	$n=5000 \text{ min}^{-1}$ , $T=25^\circ C$	45	90	135	°el
Integrale Nichtlinearität (INL)	Maximaler mittlerer Winkelfehler bei einer Umdrehung		5	45	°m
Differentielle Nichtlinearität (DNL)	Maximale Abweichung der durchschnittlichen Zustandsdauer bei einer Umdrehung		0.1	1	LSB
Wiederholgenauigkeit (Jitter)	$n=5000 \text{ min}^{-1}$ , $T=25^\circ C$		0.25	2	°m

## 1.4 Masse

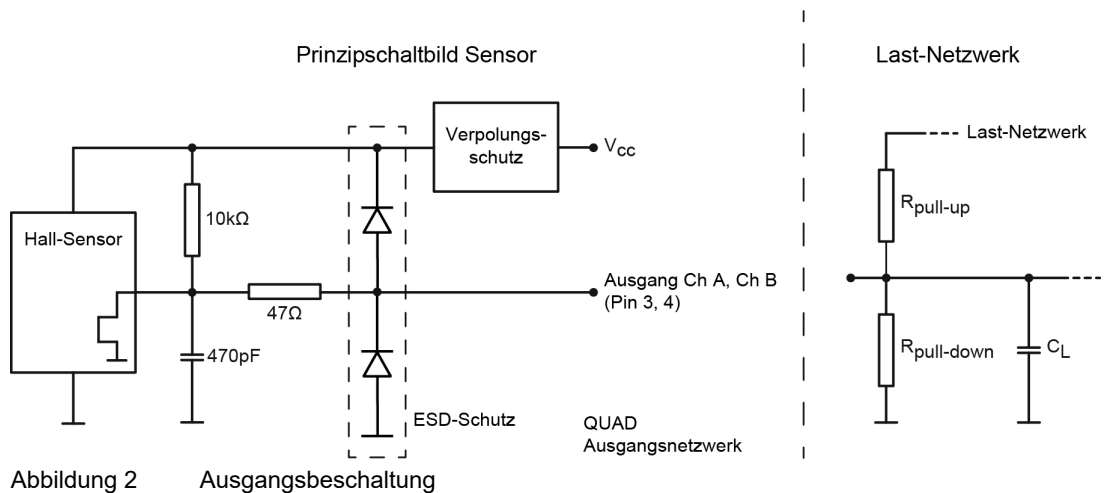
Parameter	Bedingungen	Wert	Einheit
Abmessungen (D x L)	ohne Flansch (→Abbildung 3)	Ø10.0 x 9.0	mm
Trägheitsmoment (Jt)	Motorwelle Ø1...6 mm	0.01...0.09	g cm <sup>2</sup>
Standard-Kabellänge (Lc)		150	mm

Tabelle 1 Technische Daten

## 1.5 Diagramm

Das Diagramm zeigt die Ausgangsbeschaltung beider Kanäle (Ch A, Ch B).

Bezogen auf das Last-Netzwerk ist  $R_{\text{pull-up}}$  so zu dimensionieren, dass er den Eingangsstrom in Pin 3/4 auf 24 mA limitiert. Ein Pull-down-Widerstand ( $R_{\text{pull-down}}$ ) am Ausgang ist im Hinblick auf den internen Pull-up-Widerstand von 10 k $\Omega$  entsprechend gross zu wählen. Generell wird entweder ein hochohmiges Netzwerk (CMOS Eingang o.ä.) oder ein externer Pull-up-Widerstand vorgeschlagen.



## 1.6 Massbild

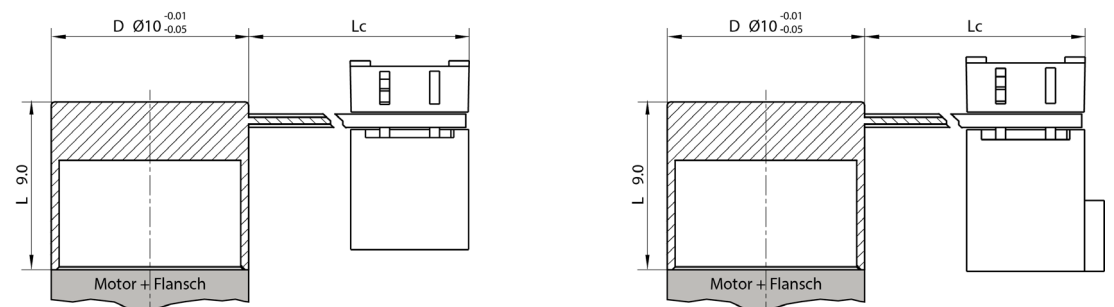


Abbildung 3 Massbild [mm] – ENX 10 QUAD mit Anschlussstecker 6-polig IDC (links) /mit Anschlussstecker 10-polig IDC (rechts)

## 2 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. Hinweis: Für ENX 10 QUAD nicht anwendbar.	

Tabelle 2 Definitionen

### 3 TYPISCHE MESSERGEBNISSE

Parameter	Diagramm	Analyse																																																								
Winkelfehler pro Umdrehung		5000 min <sup>-1</sup> , 100 Umdrehungen, 25°C: INL = 5.7°m																																																								
Zustandsfehler pro Umdrehung		5000 min <sup>-1</sup> , 100 Umdrehungen, 25°C: DNL = 0.04 LSB Min State = 0.96 LSB = 86°el Max State = 1.07 LSB = 96°el																																																								
Oszilloskop-Kurve bei 15'000 min-1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Measure</th> <th>P1:phase(C1,C2)</th> <th>P2:amp(C1)</th> <th>P3:amp(C2)</th> <th>P4:...</th> <th>P5:...</th> <th>P6:...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>value</td> <td>92.7248388145 *</td> <td>24.34 V</td> <td>23.98 V</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>mean</td> <td>93.175979147126 *</td> <td>24.3185 V</td> <td>23.9763 V</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>min</td> <td>92.6124475957 *</td> <td>24.22 V</td> <td>23.96 V</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>max</td> <td>93.5362964321 *</td> <td>24.34 V</td> <td>24.06 V</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>slev</td> <td>251.957622508 mV</td> <td>39.4 mV</td> <td>13.6 mV</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>num</td> <td>104</td> <td>52</td> <td>52</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>status</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Measure	P1:phase(C1,C2)	P2:amp(C1)	P3:amp(C2)	P4:...	P5:...	P6:...	value	92.7248388145 *	24.34 V	23.98 V				mean	93.175979147126 *	24.3185 V	23.9763 V				min	92.6124475957 *	24.22 V	23.96 V				max	93.5362964321 *	24.34 V	24.06 V				slev	251.957622508 mV	39.4 mV	13.6 mV				num	104	52	52				status	✓	✓	✓				2 ms/div, 2 V/div, 25°C, 15'000 min <sup>-1</sup> , C1 = Ch A, C2 = Ch B
Measure	P1:phase(C1,C2)	P2:amp(C1)	P3:amp(C2)	P4:...	P5:...	P6:...																																																				
value	92.7248388145 *	24.34 V	23.98 V																																																							
mean	93.175979147126 *	24.3185 V	23.9763 V																																																							
min	92.6124475957 *	24.22 V	23.96 V																																																							
max	93.5362964321 *	24.34 V	24.06 V																																																							
slev	251.957622508 mV	39.4 mV	13.6 mV																																																							
num	104	52	52																																																							
status	✓	✓	✓																																																							

Tabelle 3 Typische Messergebnisse

## 4 ANSCHLUSSBELEGUNG



### Maximal erlaubte Versorgungsspannung

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

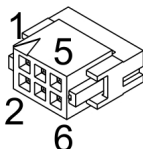


Abbildung 4 Anschlussstecker 6-polig

Pin	Signal	Beschreibung
1	–	nicht verbunden
2	V <sub>CC</sub>	Anschlussspannung
3	Ch A	Kanal A
4	Ch B	Kanal B
5	GND	Masse
6	–	nicht verbunden

Tabelle 4 Anschlussstecker 6-polig – Anschlussbelegung

Spezifikationen	
Anschlussstecker	Federleiste, Raster 2.54 mm, 3 x 2-polig
Gegenstecker	Stiftleiste, Raster 2.54 mm, 3 x 2-polig (EN 60603-13/DIN 41651)

Tabelle 5 Anschlussstecker 6-polig – Spezifikationen



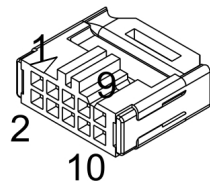


Abbildung 5 Anschlussstecker 10-polig

Pin	Signal	Beschreibung
1	–	nicht verbunden
2	V <sub>CC</sub>	Anschlussspannung
3	Ch A	Kanal A
4	Ch B	Kanal B
5	GND	Masse
6	–	nicht verbunden
7	–	nicht verbunden
8	–	nicht verbunden
9	–	nicht verbunden
10	–	nicht verbunden

Tabelle 6 Anschlussstecker 10-polig – Anschlussbelegung

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

Tabelle 7 Anschlussstecker 10-polig – Spezifikationen

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 | ENX 10 QUAD 24V Produkt-Information | Ausgabe 2019-11 | DocID 2 336 376-02

maxon motor ag  
Brünigstrasse 220  
CH-6072 Sachseln

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