

# ENX GAMA

Produkt-Information



**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>TECHNISCHE DATEN</b>	<b>4</b>
	1.1 Absolute Grenzdaten .....	4
	1.2 Allgemeine Werte .....	4
	1.3 Inkrementelle Schnittstelle (single-ended) .....	4
	1.4 Winkelmessung. ....	5
	1.5 Massbilder. ....	5
<b>2</b>	<b>DEFINITIONEN</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>WEITERE ANGABEN</b>	<b>8</b>
	3.1 Normenerfüllung .....	8
	3.2 Strahlungsfestigkeit. ....	8
	3.3 Voraussetzungen für den Betrieb .....	8
<b>4</b>	<b>ANSCHLUSSBELEGUNG</b>	<b>9</b>
	4.1 Standard Anschlussstecker 10-polig. ....	9
	4.2 Optionaler Anschlussstecker 6-polig. ....	10
<b>5</b>	<b>AUSGANGSBESCHALTUNG</b>	<b>11</b>

## ENX GAMA Encoder – Produkt-Information

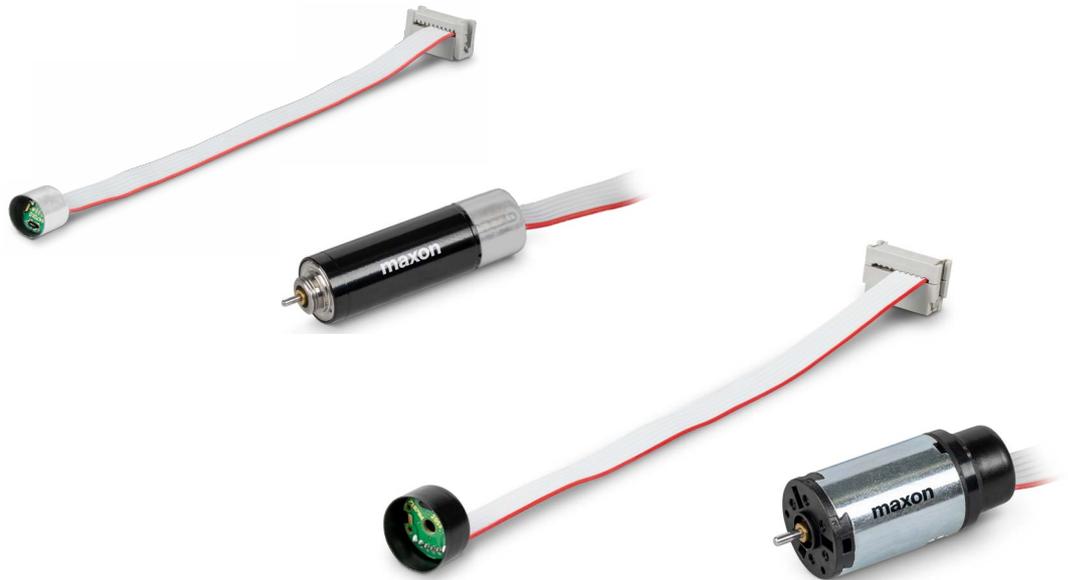


Abbildung 1    Oben: ENX 10 GAMA alleine und montiert an RE 10  
Unten: ENX 13 GAMA alleine und montiert an DC-max 16

Die kompakten maxon ENX GAMA Encoder nutzen magnetoresistive Sensoren (AMR-Sensor) um inkrementale Rechtecksignale zu erzeugen. Die Auflösung beträgt dabei 12 Impulse (ENX 10 GAMA) oder 16 Impulse (ENX 13 GAMA). Es stehen zwei Kanäle (A und B, single-ended) zur Verfügung.

Das axial angeordnete Anschlusskabel ist als Einkabelsystem ausgeführt und integriert gleichzeitig die beiden Motorleitungen des angebauten DC-Motors. Die ENX GAMA Encoder können mit diversen DC-Motoren aus der maxon Produktpalette kombiniert werden. Sie verfügen über einen ESD-Schutz und sind mit verschiedenen Kabellängen und Steckern erhältlich.

Die ENX GAMA Encoder sind strahlungsfest. Sie können in Umgebungen mit ionisierender Strahlung eingesetzt werden und sind resistent gegenüber einer Strahlungs-dosis (TID) von bis zu 500 krad(SiO<sub>2</sub>).



### **Hinweis**

*Die aufgeführten Daten sind rein für Informationszwecke bestimmt. Die angegebenen Werte oder Angaben sind als Indikator gedacht und können von der effektiven Leistung abweichen.*

# 1 TECHNISCHE DATEN

## 1.1 Absolute Grenzdaten

Parameter	Bedingungen	Min	Max	Einheit
Versorgungsspannung ( $V_{CC}$ )		-0.5	+9.0	V
Spannung am Signalausgang ( $V_{signal}$ )		-0.5	$V_{CC}-0.1$ V	V
ESD-Spannung ( $V_{ESD}$ )	alle Pins		>8	kV
Betriebstemperatur ( $T_{amb}$ )		-20	+105	°C
Lagertemperatur ( $T_{store}$ )		-20	+105	°C
Luftfeuchtigkeit	nicht kondensierend	20	85	%rH

## 1.2 Allgemeine Werte

Parameter	Bedingungen	Min	Typ	Max	Einheit
Versorgungsspannung ( $V_{CC}$ )		+4.5	+5	+5.5	V
Versorgungsstrom ( $I_{DD}$ )			9.5		mA

## 1.3 Inkrementelle Schnittstelle (single-ended)

Parameter	Bedingungen	Min	Typ	Max	Einheit
Anzahl Kanäle	ChA, ChB		2		–
Impulse pro Umdrehung (N)	ENX 10 GAMA		12		cpt
	ENX 13 GAMA		16		
Pulsfrequenz ( $f_{pulse}$ )	Maximale Ausgangs-Pulsfrequenz		24		kHz
Signalausgangsstrom ( $I_{signal}$ )		-10		+10	mA
Flankensteilheit ( $t_{trans}$ )	Anstiegszeit/Abfallzeit ChA/ChB ohne Last, $R_{DIFF} = 1'000 \Omega$ , $CD = 50$ pF		3		$\mu$ s

## 1.4 Winkelmessung

*Bedingungen* Alle Werte bei  $T = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $n = 5'000 \text{ min}^{-1}$ ,  $V_{\text{CC}} = 5 \text{ V}$ , wenn nicht anders angegeben.

*Definitionen* Siehe →Seite 6.

Parameter	Bedingungen	Min	Typ	Max	Einheit
Zählrichtung der Inkrementalsignale (Dir)	Bewegung der Motorwelle für Signalphasenlage "A vor B", vom Wellenende gesehen		CW		—
Integrale Nichtlinearität (INL)	ENX 10 GAMA: N = 12 cpt ENX 13 GAMA: N = 16 cpt		3 2	6 5	°m
Differentielle Nichtlinearität (DNL) [a]	ENX 10 GAMA: N = 12 cpt ENX 13 GAMA: N = 16 cpt		0.2 0.15	0.5 0.5	LSB
Wiederholgenauigkeit (Jitter), Inkrementalsignale			0.01	0.1	LSB
Phasenverzögerung A zu B (Phase $\theta$ ), inkrementel	ENX 10 GAMA: N = 12 cpt ENX 13 GAMA: N = 16 cpt	70 80		110 100	°e
Tastverhältnis pro Kanal		40		60	%

[a] Messergebnisse aus Laborcharakterisierung.

## 1.5 Massbilder

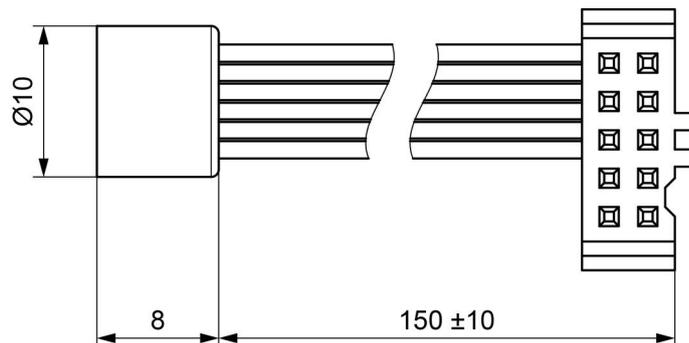


Abbildung 2 ENX 10 GAMA – Massbild [mm]

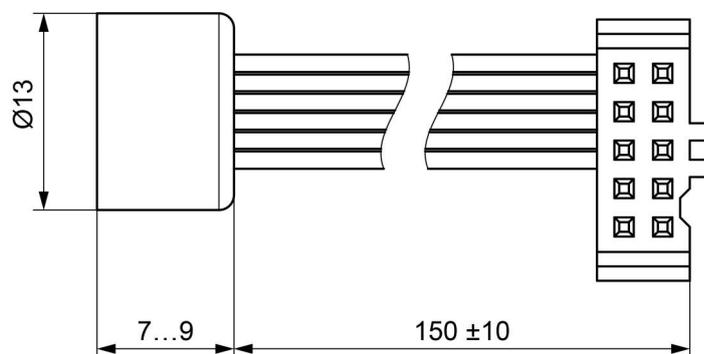


Abbildung 3 ENX 13 GAMA – Massbild [mm]

## 2 DEFINITIONEN

Messwert	Definition	Illustration
Winkelfehler [ $^{\circ}$ m]	Differenz zwischen gemessener und echter Winkelposition des Rotors bei jeder Position.	
Mittlerer Winkelfehler [ $^{\circ}$ m]	Mittelwert des Winkelfehlers an jeder Position, über eine bestimmte Anzahl Umdrehungen.	
Integrale Nichtlinearität (INL) [ $^{\circ}$ m]	Spitze-Spitze-Wert des mittleren Winkelfehlers.	
Jitter (Wiederholgenauigkeit) [ $^{\circ}$ m] oder [LSB]	Sechs Standard-Abweichungen des Winkelfehlers pro Umdrehung (an jeder Position, über eine bestimmte Anzahl Umdrehungen). <b>Jitter [<math>^{\circ}</math>m]</b> ist typischerweise unabhängig von der Auflösung und gibt die maximal verwendbare Wiederholgenauigkeit für Positionierungsaufgaben an. <b>Jitter [LSB]</b> ist auflösungsabhängig. Bei definiertem Jitter [ $^{\circ}$ 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 [ $^{\circ}$ e]	Minimal gemessene Zustandslänge innerhalb einer Anzahl Umdrehungen bezogen auf die Pulslänge.	
Maximale Zustandslänge [ $^{\circ}$ e]	Maximal gemessene Zustandslänge innerhalb einer Anzahl Umdrehungen bezogen auf die Pulslänge.	
Minimale Zustandsdauer [ns]	Durch Chip begrenzter minimaler Abstand zwischen zwei A/B-Flanken.	

Messwert	Definition	Illustration
Phasenverzögerung $\theta$ [°e]	Zeitdifferenz der ansteigenden Flanke A nach B relativ zur Zustandsdauer des positiven Niveaus von A.	<p>The illustration shows two square waves, A and B, plotted against time. Wave A is a square wave with a pulse width <math>t_p</math>. Wave B is a square wave that is phase-shifted relative to A. The phase delay <math>t_d</math> is the time difference between the rising edges of A and B. The formula <math>\phi = t_d / t_p * 180^\circ \text{el}</math> is shown.</p>
Tastverhältnis [%]	Verhältnis der Zustandsdauer des positiven Niveaus zur Pulslänge.	

Tabelle 1

Definitionen

### 3 WEITERE ANGABEN

#### 3.1 Normenerfüllung

Parameter	Beschreibung
Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladung (DIN EN 61000-4-2)	Direkte Entladung auf Eingangs-/Ausgangs-Pins– $\pm 8$ kV.
Mittlere Ausfallzeit (Mean Time Between Failure, MTBF)	(MIL-HDBK-217F, Ground Benign GB, 25°C, gemäss Schaltplan und Nennleistung) <ul style="list-style-type: none"> <li>• ENX 10 GAMA: 28'694'120 hrs</li> <li>• ENX 13 GAMA: 66'915'425 hrs</li> </ul>

Tabelle 2 Normenerfüllung

#### 3.2 Strahlungsfestigkeit

Eine besondere Eigenschaft der ENX GAMA Encoder ist deren Strahlungsfestigkeit. Sie können in Umgebungen mit ionisierender Strahlung eingesetzt werden und sind resistent gegenüber einer Strahlungsdosis (TID) von bis zu 500 krad (SiO<sub>2</sub>).

Die Strahlungsresistenz wurde anhand von Typenmessungen und mittels «Total Ionizing Dose (TID) Tests» (Deutsch; Test über die Gesamtdosis ionisierender Strahlung) geprüft. Diese Messungen wurden an einer Kobalt-Co60-Strahlungsquelle und bei einer beaufschlagten Dosisrate von bis zu 18 krad (SiO<sub>2</sub>)/h durchgeführt.

#### 3.3 Voraussetzungen für den Betrieb



##### **Voraussetzungen für den störungsfreien Betrieb**

- *Der Encoder reagiert bereits auf kleine und mittlere magnetische Störfelder. Für eine bestmögliche Leistung dürfen in unmittelbarer Umgebung des Encoders keine Magnetfelder präsent sein.*
- *Die Versorgungsspannung ( $V_{cc}$ ) muss innerhalb des angegebenen Bereiches liegen.*

## 4 ANSCHLUSSBELEGUNG



### Maximal erlaubte Versorgungsspannung

- Versorgungsspannungen ausserhalb des angegebenen Bereichs zerstören das Gerät.
- Schliessen Sie das Gerät nur an, wenn die Versorgungsspannung ( $V_{CC}=0$ ) ausgeschaltet ist.



### Belastbarkeit der Anschlusskabel

- Der maximal zulässige Dauerstrom von Kabel und Stecker beträgt 1.2 A (bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C).
- Das Anschlusskabel verfügt über keine Zugentlastung und darf keinen übermässigen Zugkräften ausgesetzt werden.

### 4.1 Standard Anschlussstecker 10-polig

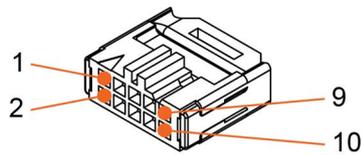


Abbildung 4 Anschlussstecker 10-polig

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

Tabelle 3 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 4 Anschlussstecker 10-polig – Spezifikationen

## 4.2 Optionaler Anschlussstecker 6-polig

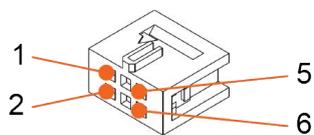


Abbildung 5 Anschlussstecker 6-polig

Pin	Signal	Beschreibung
1	Motor (+M)	Motor +
2	Vcc	Anschlussspannung
3	Ch A	Kanal A
4	Ch B	Kanal B
5	GND	Masse
6	Motor (-M)	Motor -

Tabelle 5 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 6 Anschlussstecker 6-polig – Spezifikationen

## 5 AUSGANGSBESCHALTUNG

Generell wird ein hochohmiges Netzwerk mit Kabellängen <1 m empfohlen (Signale sind single-ended).

Der Encoder kann mit bis zu 10 mA pro Kanal belastet werden (@5 V, R = 500  $\Omega$ ). Die integrierte push-pull Schaltung generiert TTL-kompatible Ausgangssignale.

Pull-up/Pull-down-Widerstände sind erlaubt, aber nicht zwingend notwendig. Falls sie verwendet werden, muss sichergestellt sein, dass der Strom pro Kanal auf <10 mA limitiert wird.

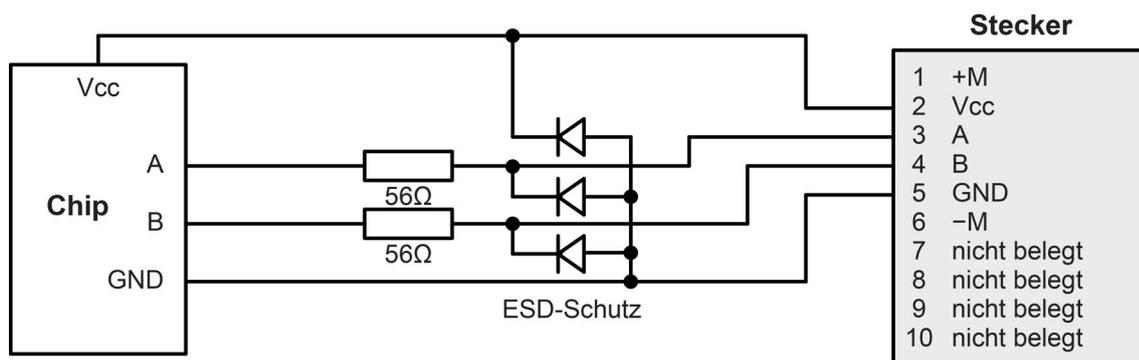


Abbildung 6 Signalausgang mit Leitungsanpassung pro Kanal mit 56 Ohm und ESD-Schutzschaltung

© 2023 maxon. Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung ist jegliche Verwendung, insbesondere Reproduktion, Bearbeitung, Übersetzung und Vervielfältigung untersagt (Kontakt: maxon international ag, Brünigstrasse 220, CH-6072 Sachseln, +41 41 666 15 00, [www.maxongroup.com](http://www.maxongroup.com)). Zuwiderhandlungen werden zivil- und strafrechtlich verfolgt. Die erwähnten Marken gehören ihrem jeweiligen Eigentümer und sind markenrechtlich geschützt. Änderungen ohne Vorankündigung möglich.