



- Praktisch keine Drehzahllimitierung, da bis 12 000 1/min
- ein sehr gutes Dynamikverhalten durch das niedrige Trägheitsmoments des Rotors und die dadurch geringe Rückwirkung auf den Motor
- Sehr gute Steifigkeit des Antriebs, da keine Kupplung als Übertragungselement verwendet wird
- Niedrige Bautiefe
- Exzellentes Preis-/Leistungsverhältnis
- Weiter Arbeitstemperaturbereich, - 40 bis + 120 °C
- Konkurrenzlose Wellenspieltoleranzen (axial bis zu 0,7 mm)
- Besseren Frequenzgang, 200 KHz
- Flexibilität, da der Anwender aufgrund des modularen Konzeptes alle gängigen Motorbaugrößen aus einer Hand ausrüsten kann
- Einfacher Einbau und Abgleich durch werkseitige Vorjustage

TECHNISCHE DATEN mechanisch

Masse	23 g ohne Kappe, 28 g mit Kappe
Abmessungen	
Außendurchmesser	39,6 mm mit Kappe, 37,1 mm ohne Kappe
Länge	27,9 mm mit Kappe ¹⁾ , 24,1 mm ohne Kappe
Durchmesser der Hohlwelle	6 mm / 8 mm / 10 mm / 3,18 mm (¹ / ₈ ") / 4,76 mm (³ / ₁₆ ") / 6,35 mm (¹ / ₄ ") / 9,52 mm (³ / ₈ ")
Toleranz der Hohlwelle	+0,026 mm ... -0,000 mm
Länge der Montagewelle	min. 12 mm max. 22 mm bei geschlossener Kappe
Wellenversatz max.	Axialversatz ²⁾ : +0,38 mm ... -0,38 mm Radialversatz: 0,05 mm (incl. Winkelversatz)
Justage Gebersignale zu den Motorwicklungen	Grobjustage: Ausrichtung der Hohlwelle auf Gehäuse Feinjustage: ± 15° mechanischer Justagebereich
Drehzahl	max. 12000 min ⁻¹
Trägheitsmoment	4,7 gcm ²
Schutzart (EN 60529)	IP 40 ⁴⁾ (Ausführung Kabel oder Pfostenstecker 10pol.) IP 30 ⁴⁾ (Ausführung Pfostenstecker 14pol.)
Betriebstemperatur	-40 ... +120 °C
Lagertemperatur	-40 ... +85 °C
Schwingfestigkeit (IEC 68-2-6)	25 m/s ² (5 ... 2000 Hz)
Schockfestigkeit (IEC 68-2-27)	500 m/s ² (11 ms)
Anschlußart	geschirmtes Kabel radial oder Pfostenstecker ³⁾
Gehäuse	glasfaserverstärkter Kunststoff

¹⁾ bei Anschlußart Kabel radial

²⁾ + bedeutet in Richtung Geberrückseite (Kappe)

³⁾ 10-polig bei Ausführung Inkremental, 14-polig bei Ausführung Inkremental+Kommutierung

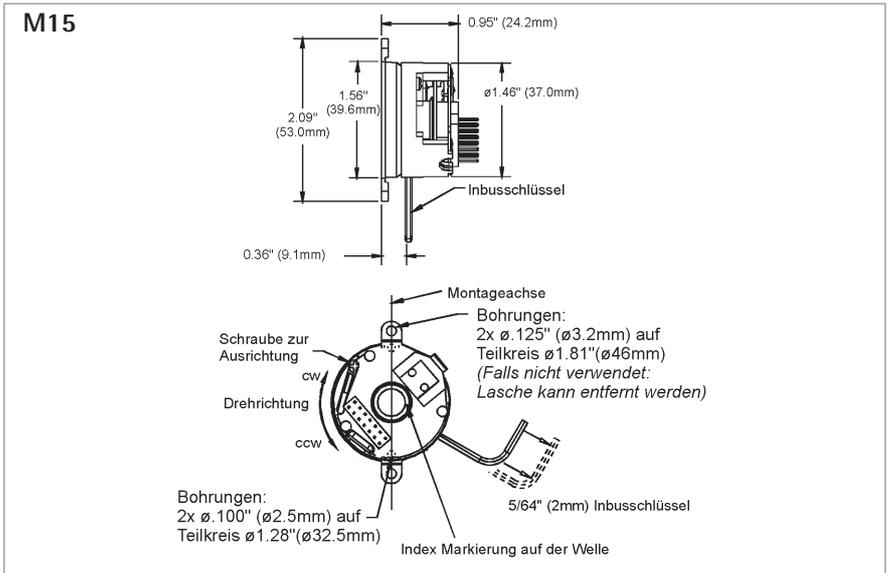
⁴⁾ im montierten Zustand und mit Kappe

TECHNISCHE DATEN elektrisch

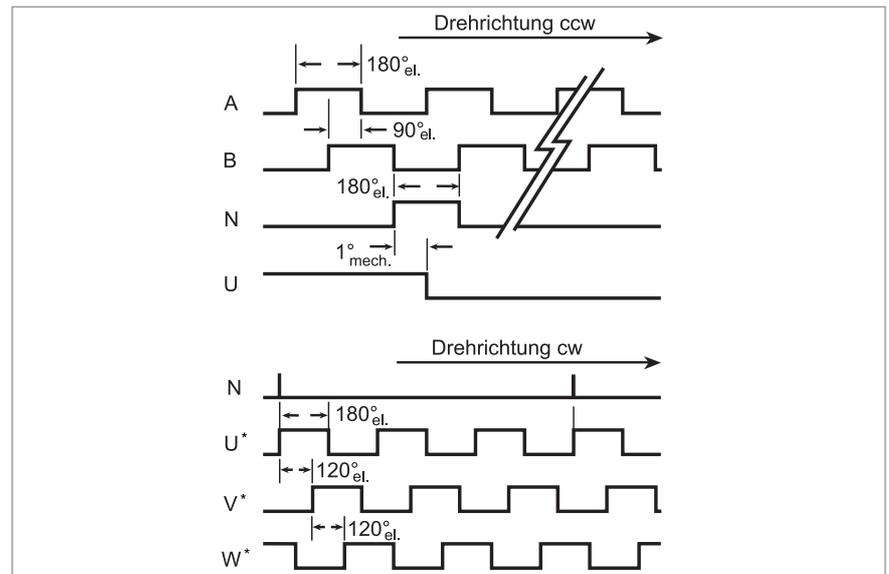
Allgemeine Auslegung	gemäß DIN EN 61010-Teil 1, Schutzklasse III, Verschmutzungsgrad 2, Überspannungskategorie II
Versorgungsspannung	5 oder 12 V DC $\pm 10\%$ (SELV)
Eigenstromaufnahme	Inkremental: max. 100 mA Inkremental + Kommutierung: max. 120 mA
empfohlene externe Sicherung	T 0,125 A
Ausgangsschaltung	NPN-Open Collector, max. 16 mA, Pull-up 2,0 K Ω RS 422, max. 40 mA
Ausgangssignale	
Inkremental	NPN-O.C: A, B, N RS 422: A, B, N, \bar{A} , \bar{B} , \bar{N}
Kommutierung (optional):	NPN-O.C: U, V, W RS 422: U, V, W, \bar{U} , \bar{V} , \bar{W}
Toleranz	
Inkrementalsignale	max. ± 5 Winkelminuten (Flanke zu beliebiger Flanke)
Kommutierungssignale	max. ± 6 Winkelminuten
Phasenlage	
Inkrementalsignale (A zu B)	90° $\pm 18^\circ$ elektrisch
Kommutierungssignale	8-pol.: 30°, 6-pol.: 40°, 4-pol.: 60° mechanisch
Nullsignal zu U	$\pm 1^\circ$ mechanisch (Mitte Nullsignal zu fallender Flanke U)
Impulsdauer	
Inkrementalsignale	180° $\pm 18^\circ$ elektrisch
Kommutierungssignale	8-pol.: 45°, 6-pol.: 60°, 4-pol.: 90° mechanisch
Impulsfrequenz max.	200 kHz
Störfestigkeit ¹⁾	gemäß EN 61000-4- 2, 3, 4, 8 EN 61000-4- 6 mit 3 V/m
Störaussendung ¹⁾	gemäß EN 50081-2 (Ausg. 1993)
Auflösung	Inkremental 200, 400, 500, 1000, 1024 Striche; optional zusätzlich 4-, 6- oder 8-polige Kommutierungssignale

¹⁾ Die zugesagten EMV-Werte gelten nur für Ausführungen mit geschirmtem Kabel (Anschlußart A ... H)

MASSZEICHNUNG



SIGNALDIAGRAMM



* Beispiel mit 6-poliger Kommutierung

ANSCHLUSSBENENNUNG KABEL

Funktion	Farbe für Typ nur inkremental, Code Elektrisch = 0, 1, 3	Farbe für Typ inkremental + Kommutierung, Code Elektrisch = 6, 7, 9
$V_{cc\ com}^{1)}$		rot/weiß ³⁾
$V_{cc\ inc}^{1)}$	rot	rot
GND inc	schwarz	schwarz
GND com		schwarz/weiß ³⁾
$\bar{A}^{2)}$	rot/schwarz	blau/schwarz
A	grün	blau
$\bar{B}^{2)}$	weiß/schwarz	grün/schwarz
B	orange	grün
$\bar{N}^{2)}$	blau	violett/schwarz
N	weiß	violett
$\bar{U}^{2)}$		braun/schwarz
U		braun
$\bar{V}^{2)}$		grau/schwarz
V		grau
$\bar{W}^{2)}$		weiß/schwarz
W		weiß

¹⁾ $V_{cc\ com}$ bzw. $V_{cc\ inc}$ = +5 V DC oder +12 V DC (siehe Bestellangaben Elektrisch)

²⁾ nur bei Ausgang_{inc/com} = RS 422

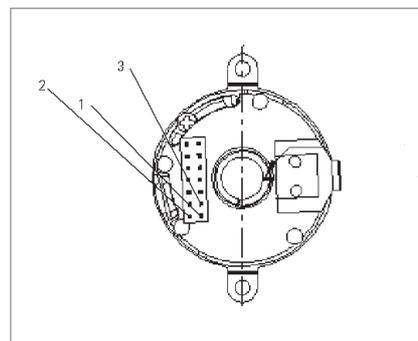
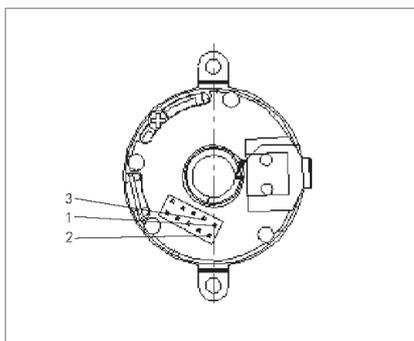
³⁾ entfällt bei Code 6 und 9, da hier $U_{inc} = U_{com}$

ANSCHLUSSBENENNUNG PFOSTENSTECKER

Pin ¹⁾	10polig nur inkr., NPN-O.C., Code Elektr.= 0, 1	10polig nur inkr., RS422, Code Elektr.= 3	14polig inkr.+Kommutierung, Code Elektr.= 6, 7, 9
1	A		V_{cc}
2	V_{cc}	V_{cc}	U
3	GND	GND	\bar{U}
4			V
5		\bar{A}	\bar{V}
6		A	W
7		B	\bar{W}
8	B	B	\bar{A}
9		\bar{N}	A
10	N	N	B
11			B
12			N
13			GND
14			N

Pin-Nummerierung:

Bei Pfostenstecker mit Flachbandkabel:
rot markierte Kabelseite kennzeichnet Pin 1



BESTELLANGABEN

	Gehäuse 0 ohne Kappe 1 geschlossene Kappe für Endwelle 2 Kappe mit Bohrung für durchgehende Welle	Anschlußart 0 Pfostenstecker 1...8 Pfostenstecker mit Flachbandkabel 1=30 cm, 2=60 cm, ... A...H Kabel radial, geschirmt A=30 cm, B=60 cm, ...
--	---	--

The diagram shows the structure of the ordering code: M15 - [] / [] - [] [] [] [] [] [] []

Strichzahl inkremental / Polzahl Kommutierung 0200/0 0400/0 0500/0 1000/0 1024/0 0500/6 1000/4 1000/6 1000/8 1024/4 1024/6 1024/8	Elektrisch ¹⁾ nur inkremental: 0 $U_{inc}=5\text{ V}$; Ausgang _{inc} =NPN-O.C. 1 $U_{inc}=12\text{ V}$; Ausgang _{inc} =NPN-O.C. 3 $U_{inc}=5\text{ V}$; Ausgang _{inc} =RS 422 inkremental+Kommutierung: 6 $U_{inc}=5\text{ V}$; Ausgang _{inc} =RS 422, $U_{com}=5\text{ V}$; Ausgang _{com} =NPN-O.C. 7 $U_{inc}=5\text{ V}$; Ausgang _{inc} =RS 422, $U_{com}=12\text{ V}$; Ausgang _{com} =NPN-O.C. 9 $U_{inc}=5\text{ V}$; Ausgang _{inc} =RS 422, $U_{com}=5\text{ V}$; Ausgang _{com} =RS 422	Wellendurchmesser 0 6,35 mm (1/4") 1 9,52 mm (3/8") 4 6 mm 5 8 mm 6 10 mm 8 4,76 mm (3/16") 9 3,18 mm (1/8")
---	--	--

¹⁾ U_{inc} : Versorgungsspannung inkremental
 U_{com} : Versorgungsspannung Kommutierung (nur wenn Kommutierung gewählt)



- modularer Hohlwellen-Drehgeber zur Rückkopplung bei bürstenlosen DC (BLDC) Servomotoren, DC Servomotoren und Schrittmotoren
- Ausgangssignale: A, B, N als Inkrementalsignale
Optional 4-, 6-, 8- oder 12-polige Kommutierungssignale U, V, W
- Außendurchmesser 53 mm (2,1")
- Hohlwellendurchmesser 6 bis 12 mm ($\frac{1}{4}$ " ... $\frac{1}{2}$ "")
- Bautiefe 20 mm (0,8")
- Auflösung 500 bis 2048 Striche
- Standard-Temperaturbereich -40 ... +120 °C
- Drehzahl bis 12000 U/min
- einfache Montage und Justage
- Neu: Motor-Drehgeber M15 mit Außendurchmesser 38 mm (1,5") auf Anfrage

STRICHZAHL

500, 1000, 1024, 2000, 2048 Striche;
optional zusätzlich 4-, 6-, 8- oder 12-polige Kommutierungssignale

TECHNISCHE DATEN mechanisch

Masse	28 g ohne Kappe, 43 g mit Kappe
Abmessungen	
Außendurchmesser	53 mm mit Kappe, 51 mm ohne Kappe
Länge	20,3 mm mit Kappe ohne Stecker, 17,9 mm ohne Kappe
Hohlwellendurchmesser	6 mm / 8 mm / 10 mm / 12 mm sowie 6,35 mm ($\frac{1}{4}$ ") / 9,52 mm ($\frac{3}{8}$ ") / 11,11 mm ($\frac{7}{16}$ ") / 12,7 mm ($\frac{1}{2}$ ")
Hohlwellen-Toleranz	+0,026 mm ... -0,000 mm
Wellenversatz max.	Axialversatz: +0,13 mm ¹⁾ ... -0,38 mm Radialversatz: 0,05 mm (incl. Winkelversatz)
Länge der Montagewelle	min. 16,5 mm max. 19 mm bei Verwendung mit geschlossener Kappe
Justage Gebersignale zu den Motorwicklungen	Grobjustage: Markierung auf Hohlwelle und Gehäuse Feinjustage: $\pm 15^\circ$ mechanischer Justagebereich
Drehzahl	max. 12000 min ⁻¹
Trägheitsmoment	4,7 gcm ²
Schutzart (EN 60529)	IP 40 ²⁾ bei Montage mit Kappe
Betriebstemperatur	-40 ... +120 °C
Lagertemperatur	-40 ... +120 °C
Schwingfestigkeit (IEC 68-2-6)	25 m/s ² (5 ... 2000 Hz)
Schockfestigkeit (IEC 68-2-27)	500 m/s ² (11 ms)
Anschlussart	geschirmtes Kabel radial oder Pfostenstecker ³⁾
Gehäuse	glasfaserverstärkter Kunststoff

¹⁾ + bedeutet in Richtung Geberrückseite (Kappe)

²⁾ IP 50 auf Anfrage

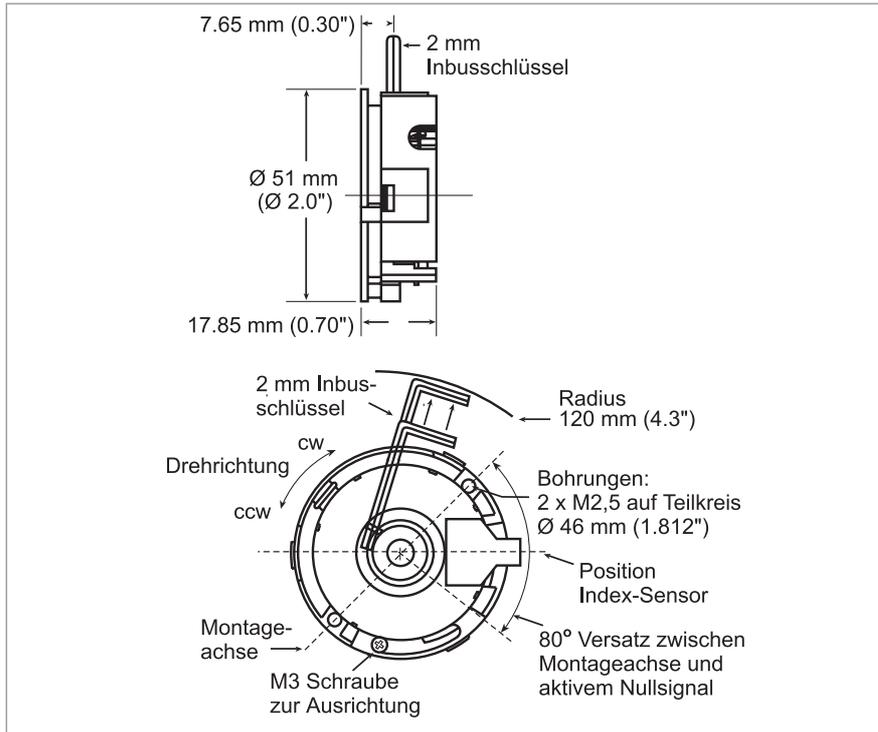
³⁾ 10-polig bei Ausführung Inkremental, 16-polig bei Inkremental+Kommutierung

TECHNISCHE DATEN elektrisch

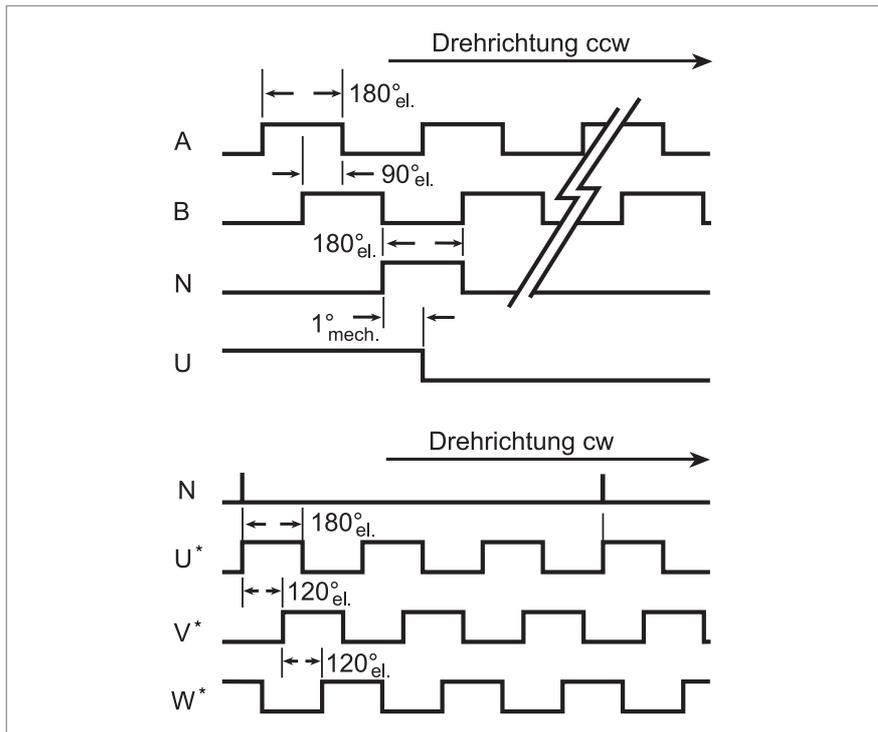
Allgemeine Auslegung	gemäß DIN EN 61010-Teil 1, Schutzklasse III, Verschmutzungsgrad 2, Überspannungskategorie II
Versorgungsspannung	5 oder 12 V DC $\pm 10\%$ (SELV)
Eigenstromaufnahme	Inkremental: max. 100 mA; Kommutierung: max. 75 mA
empf. externe Sicherung	2 x T 0,125 A
Ausgangsschaltung	NPN-Open Collector, max. 16 mA; Pull-up 2,0 K Ω RS 422, max. 40 mA
Ausgangssignale	
Inkremental	NPN-O.C: A, B, N RS 422: A, B, N, \bar{A} , \bar{B} , \bar{N}
Kommutierung (optional):	NPN-O.C: U, V, W RS 422: U, V, W, \bar{U} , \bar{V} , \bar{W}
Toleranz	
Inkrementalsignale	max. ± 5 Winkelminuten (Flanke zu beliebiger Flanke)
Kommutierungssignale	max. ± 6 Winkelminuten
Phasenlage	
Inkrementalsignale (A zu B)	90° $\pm 18^\circ$ elektrisch
Kommutierungssignale	12-pol.: 20°, 8-pol.: 30°, 6-pol.: 40°, 4-pol.: 60° mechanisch
Nullsignal zu U	$\pm 1^\circ$ mechanisch (Mitte Nullsignal zu fallender Flanke U)
Impulsdauer	
Inkrementalsignale	180° $\pm 18^\circ$ elektrisch
Kommutierungssignale	12-pol.: 30°, 8-pol.: 45°, 6-pol.: 60°, 4-pol.: 90° mechanisch
Impulsfrequenz max.	200 kHz
Störfestigkeit ¹⁾	gemäß EN 50082-2
Störaussendung ¹⁾	gemäß EN 50081-2

¹⁾ Die zugesagten EMV-Werte gelten nur für Ausführungen mit Ausgang RS422 und geschirmtem Kabel

MASSZEICHNUNG



SIGNALDIAGRAMM



* Beispiel mit 6-poliger Kommutierung

ANSCHLUSSBENENNUNG KABEL

Funktion	Farbe für Typ nur inkremental, Code Elektrisch = 3	Farbe für Typ inkremental + Kommutierung, Code Elektrisch = 6, 7, 9, A
$V_{cc,com}^{1)}$		rot/weiß ³⁾
$V_{cc,inc}^{1)}$	rot	rot
GND inc	schwarz	schwarz
GND com		schwarz/weiß ³⁾
\bar{A}	rot/schwarz	blau/schwarz
A	grün	blau
\bar{B}	weiß/schwarz	grün/schwarz
B	orange	grün
\bar{N}	blau	violett/schwarz
N	weiß	violett
$\bar{U}^{2)}$		braun/schwarz
U		braun
$\bar{V}^{2)}$		grau/schwarz
V		grau
$\bar{W}^{2)}$		weiß/schwarz
W		weiß

¹⁾ $V_{cc,com}$ bzw. $V_{cc,inc}$ = +5 V DC oder +12 V DC (siehe Bestellangaben Elektrisch)

²⁾ nur bei Ausgang_{com} = RS422

³⁾ entfällt bei Code 6 und 9, da hier $U_{inc} = U_{com}$

ANSCHLUSSBENENNUNG PFOSTENSTECKER

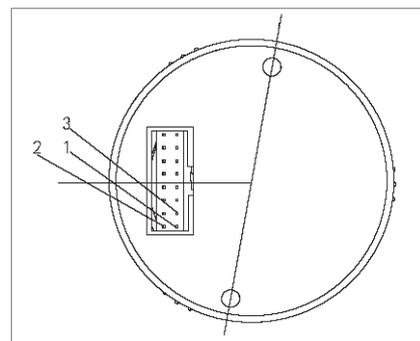
Funktion	10polig nur inkr., NPN-O.C., Code Elektr.= 0, 1	10polig nur inkr., RS422, Code Elektr.= 3	16polig inkr.+Kommutierung, Code Elektr.= 6, 7, 9
$V_{cc,com}^{1)}$			1
$V_{cc,inc}^{1)}$	2	2	2
GND inc	3	3	3
GND com			4
$\bar{A}^{2)}$		5	5
A	1	1	6
$\bar{B}^{2)}$		7	7
B	8	8	8
$\bar{N}^{2)}$		9	9
N	10	10	10
$\bar{U}^{2)}$			11
U			12
$\bar{V}^{2)}$			13
V			14
$\bar{W}^{2)}$			15
W			16

¹⁾ $V_{cc,com}$ bzw. $V_{cc,inc}$ = +5 V DC oder +12 V DC (siehe Bestellangaben Elektrisch)

²⁾ nur bei Ausgang_{com} = RS422

Pin-Nummerierung:

Bei Pfostenstecker mit Flachbandkabel:
rot markierte Kabelseite kennzeichnet Pin 1



BESTELLANGABEN

Strichzahl ⁴⁾	Polzahl ⁴⁾	Gehäuse	Anschlussart
inkremental	Kommutierung	0 ohne Kappe	0 Pfostenstecker ⁵⁾
0500	0 ohne	1 geschlossene Kappe für Endwelle	1...8 Pfostenstecker mit Flachbandkabe ⁵⁾ 1=30 cm, 2=60 cm, ...
0512	4 4-polig	2 Kappe mit Bohrung für durchgehende Welle	A...H Kabel radial, geschirmt ³⁾ A=30 cm, B=60 cm, ...
1000	6 6-polig		
1024	8 8-polig		
2000	12-polig		
2048			

Elektrisch ¹⁾

Code	U _{inc}	Ausgang _{inc}	U _{com}	Ausgang _{com}
nur inkremental 0	5 V	NPN-O.C.		
1	12 V	NPN-O.C.		
3	5 V	RS 422		
inkremental+ Kommutierung 6	5 V	RS 422	5 V	NPN-O.C.
7	5 V	RS 422	12 V	NPN-O.C.
9	5 V	RS 422	5 V	RS 422
A	wie bei Code 9 aber mit zusätzlichem EEPROM (el. Typenschild)			

Wellendurchmesser ²⁾

Code	Durchmesser
A	6,35 mm (1/4")
B	9,52 mm (3/8")
C	11,11 mm (7/16")
D	12,7 mm (1/2")
E	6 mm
F	8 mm
G	10 mm
H	12 mm

- 1) U_{inc}: Versorgungsspannung inkremental, U_{com}: Versorgungsspannung Kommutierung (nur wenn Kommutierung gewählt)
- 2) Klemmring kappenseitig
- 3) nur möglich bei Ausgang=RS 422 (Code für Elektrisch ≥ 3)
- 4) erlaubte Kombination siehe Auswahlhilfe
- 5) nicht möglich bei Elektrisch-Code A

Auswahlhilfe

Strichzahl	Polzahl				
	0	4	6	8	12 (=C)
0500	X	X	X	X	
0512	X			X	
1000	X	X	X	X	
1024	X	X	X	X	X
2000	X	X	X	X	
2048	X	X	X	X	X