Made in Germany

www.lenord.de



Technische Information

GEL 293

Magnetisch-inkrementaler Drehgeber

für hohe Beanspruchungen

D-01T-293 | Stand 2025-08-29

LENORD +BAUER

Finding solutions. Founding trust.

Bewegungssensorik und integrierte Antriebstechnik

Allgemeines

- Hochauflösende magnetisch-inkrementale Drehgeber mit robuster mechanischer Konstruktion.
- Weltweit in unterschiedlichsten Anwendungen bewährte Technologie, für raueste Industrieumgebungen geeignet.
- Hohlwellengeber mit integrierter, hochelastischer und verdrehsteifer Hohlwellenkupplung für Wellendurchmesser von 16 mm
- Hohe Zuverlässigkeit bei langer Lebensdauer zeichnet die magnetisch-inkrementalen Drehgeber aus.



Eigenschaften

- Hochauflösend bis zu 266240 Impulse pro Umdrehung
- Interpolation bis zu 1024-fach
- Optional zusätzlicher Stromausgang
  0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA, -20 ... + 20 mA
- Referenzsignal
- Hohe Elektromagnetische Verträglichkeit

Vorteile

- Absolute Betriebssicherheit auch bei hoher Luftfeuchtigkeit (Betauung) und häufigen Temperaturwechseln
- Widersteht hohen Schock- und Vibrationsbelastungen
- Unbeeinflusst durch Schmutzeffekte oder Ölnebel
- Keine Alterung der magnetischen Sensortechnik

Einsatzgebiet

- Schwerindustrie
- Vibrationsmotoren
- Schiffbau
- Offshoretechnik

Beschreibung

Aufbau und Konstruktion

Die magnetisch-inkrementalen Drehgeber beruhen auf der berührungslosen, magnetischen Abtastung eines im Geber integrierten Messzahnrades. Das robuste Gehäuse mit einem Durchmesser von 115 mm ist mit radialem Steckeroder Kabelabgang lieferbar. Über die integrierte flexible Hohlwellenkupplung wird der Drehgeber auf der Antriebswelle mit einem Durchmesser von 16 mm montiert. Durch Montage mit Hilfe der Druckscheibe DS 290 wird nach der Montage eine kraftschlüssige Verbindung zwischen Hohlwellenkupplung und Antriebswelle sichergestellt, hierbei ist die Vorspannung der Hohlwellenkupplung zu beachten. Es wird empfohlen die Antriebswelle mit einem Mitnehmer passend zur Nut in der Hohlwellenkupplung auszuführen (Formschluss), um jeglichen Schlupf der Geberwelle zu vermeiden.
Optional kann der GEL 293 z. B. mit Kondenswasserauslass oder zusätzlichem Feuchtigkeits- und Vibrationsschutz der Elektronik für den Betrieb in rauer Umgebung ausgestattet werden. Drehgeber mit Kondenswasserauslass müssen so montiert werden, dass der Kondenswasserauslass nach unten zeigt. Muss der Drehgeber von der Flanschseite staub- und wassergeschützt eingebaut werden, wird die Montage mit Zwischenflansch und Wellenadapter oder Befestigungsflansch empfohlen.

Messprinzip

Die Geber arbeiten mit differentiellen, magnetfeldabhängigen Sensoren und einem Präzisionsmesszahnrad. Die Sensoren tasten berührungslos die Zahnstruktur des Messzahnrades ab und geben eine Sinus- und eine Cosinusspannung aus. Die integrierte Auswertelektronik wandelt die analogen Sensorsignale in inkrementale Ausgangssignale.

Ausgangssignale

Ausgegeben werden Rechtecksignale mit verschiedenen Signalmustern, die eine eindeutige Richtungserkennung zulassen und eine hohe Datensicherheit garantieren. Zusätzlich kann ein Referenzsignal ausgegeben werden. Für Anzeige- und Regelzwecke kann aus der Impulsfrequenz ein drehzahl- und drehrichtungsabhängiger Norm-Messstrom von 0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA oder -20 .... + 20 mA gewonnen werden. Hierzu werden die Messimpulse integriert und in einen geprägten Strom umgeformt. Es ergibt sich ein streng linearer Zusammenhang zwischen Messstrom und Impulsfrequenz (siehe Stromausgänge).
Die Polarität des drehrichtungsabhängigen Messstromes (Stromausgang Option A) kann über die Anschlussbelegung umgekehrt werden. Für Drehgeber mit Signalmuster S wird durch Umkehr der Polarität des Messstromes auch das richtungsabhängige S-Signal umgekehrt.

Lieferbare Impulszahlen

Der GEL 293 ist ein hochauflösender Drehgeber mit Impulszahlen bis zu 266240 Impulsen pro Umdrehung. Die realisierbaren Impulszahlen können im Internet unter www.lenord.de abgefragt werden oder sind auf Anfrage erhältlich.

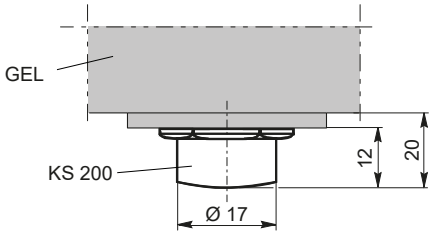
Zusätzliche Schutzmaßnahmen

Feuchteschutz

Die Geberelektronik wird mit einem hochwirksamen Schutz gegen Feuchtigkeit, Salzwasser-Atmosphäre und korrosive Dämpfe überzogen. Hierdurch wird auch in rauer Umgebung die einwandfreie Funktion über Jahre sichergestellt.

Kondenswasserauslass

Bei mehrfacher Betauung kann sich im Drehgeber Wasser ansammeln. Dieses Wasser kann durch den Kondenswasserauslass ablaufen. Beim Einbau des Gebers ist darauf zu achten, dass der Auslass nach unten zeigt. Die Schutzart sinkt auf IP 64.



Die Position des Kondenswasserauslass muss bei der Bestellung angegeben werden.

Vibrationsschutz

Durch das zusätzliche Fixieren von mechanischen Teilen mit Spezialkunststoff werden Schwingungen der Elektronik und Anschlusstechnik im Geber verhindert. So ist der einwandfreie Dauerbetrieb auch unter extremer Vibrationsund Schockbelastung möglich.

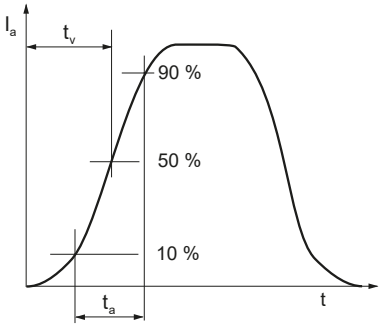
Stromsausgänge

Stromausgang – Optionen

A: 	Drehrichtungsabhängiger Messstrom Nennbereich: -20 ... + 20 mA (umkehrbar)
B: 	Drehrichtungsunabhängiger Messstrom Nennbereich: 0 ... + 20 mA.
C: 	Drehrichtungsunabhängiger Messstrom Nennbereich: +4 ... +20 mA.

Allgemeines

Infolge der hohen Auflösung (60 ... 273.408 drehrichtungsabhängige Impulse pro Umdrehung) erhält man schon bei einem sehr niedrigen Drehzahlbereich (zum Beispiel 0 ... 0,5 min^{-1}) einen Ausgangsgleichstrom (I_a) mit geringem Oberwellenanteil. Dieser ist abhängig von der Impulsfrequenz und der gewählten Dämpfung d. Letztere wirkt sich auf die Anstiegs- und Abfallzeit (t_a) sowie die Verzögerungszeit (t_v) bei sprunghafter Änderung der Drehzahl aus.



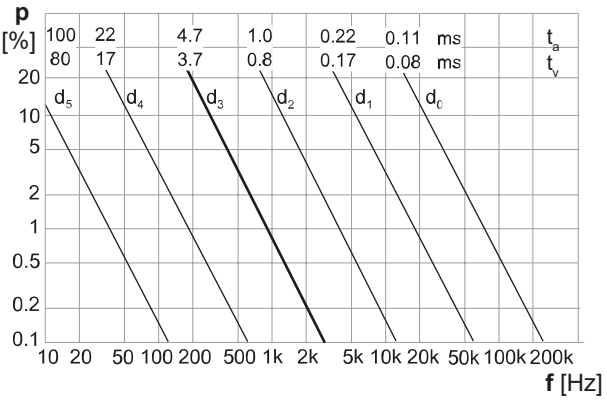
Anstiegszeit t_a und Verzögerungszeit t_v bei einer sprunghaften Drehzahländerung

I_a Ausgangsgleichstrom

Dämpfung

Die Dämpfung wird entsprechend unten stehendem Diagramm werkseitig eingestellt. Die gewünschte werkseitige Einstellung muss bei der Bestellung angegeben werden; standardmäßig ist d_3 eingestellt. Die Drehzahl für den Maximalstrom von 20 mA, die bei der Bestellung angegeben wurde, wird auf dem Typenschild vermerkt (zum Beispiel „4000 min^{-1}“). Die Dämpfung wird werksseitig so eingestellt, dass der Oberwellenanteil p bei Nenndrehzahl ≤ 1% ist; sie wird ebenfalls auf dem Typenschild angegeben (z. B. 'd5').

Oberwellenanteil des Ausgangsstroms in Abhängigkeit von der Impulsfrequenz (f) und der wählbaren Dämpfung (d_n)



d Dämpfung
f effektive Impulsfrequenz (= n×i)
p Oberwellenanteil (= I_{eff}/I_a)
t_a Anstiegszeit (= f(d))
t_v Verzögerungszeit (= f(d))

Technische Daten

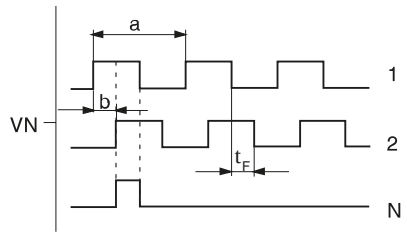
Stromausgang		
Maximale Bürde	R_a	550 Ω
Messgeräte-Klasse	K	1
Nennstromtoleranz		< 1 %
Linearitätsfehler		< 1 %
Reproduzierbarkeit	r	100 %
Temperaturdrift	ΔI_{aT}	< ±3 µA/1 °K
Minimale Drehzahl (für Dämpfung d_5)	$n_{min\ elektrisch}$	1,5 x 10^3/i min^{-1}
Maximale Drehzahl	$n_{max\ elektrisch}$	6 x 10^6/i min^{-1}

i = Nennimpulszahl

Ausgangssignale

Signalmuster V, VN

Mit Signalmuster „V“ werden zwei Spuren mit um 90° versetzten Rechtecksignalen bezeichnet. Auf der dritten Spur N wird einmal pro Umdrehung ein Referenzsignal mit definierter Länge ausgegeben.



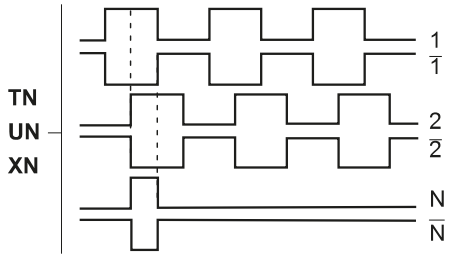
a	360° elektrisch
b	90° Phasenversatz
t_F	Flankenabstand (bei einer Ausgangsfrequenz von 200 kHz ist der Flankenabstand t_F > 0,6 µs)

	U_B (1)	U_{out}(2)
V, VN	10 ... 30 V DC	HTL

(1) Versorgungsspannung
(2) Ausgangssignalpegel

Signalmuster T, TN, U, UN, X, XN

Die beiden Impulsausgänge und das Referenzsignal werden zusätzlich als inverse Signale ausgegeben.

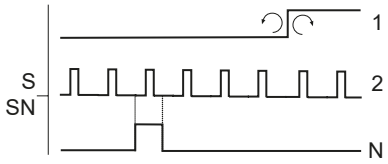


	U_B (1)	U_{out}(2)
T, TN	+ 5 V DC ± 5 %	TTL
U, UN	10 ... 30 V DC	TTL
X, XN	10 ... 30 V DC	HTL

(1) Versorgungsspannung
(2) Ausgangssignalpegel

Signalmuster S, SN

Aus den Rechtecksignalen gemäß Signalmuster V werden drehrichtungsunabhängige Impulse konstanter Dauer abgeleitet und auf der 2. Spur ausgegeben. Ferner wird aus dem Signalmuster ein drehrichtungsabhängiges Signal (Zählrichtung) gewonnen; die Ausgabe erfolgt auf der 1. Spur. Auf der dritten Spur N (Option) wird einmal pro Umdrehung ein Referenzsignal ausgegeben. Die Impulse folgen einem möglichen Drehrichtungswechsel mit kurzer Verzögerung, damit eine nachfolgende Zählschaltung sich vor dem Impuls auf die Zählrichtung einstellen kann.



	U_B (1)	U_{out}(2)
S, SN	10 ... 30 V DC	HTL

(1) Versorgungsspannung
(2) Ausgangssignalpegel

Ausgangssignalpegel

Die Signalmuster S, SN, V, VN, X und XN haben HTLAusgangssignalpegel, die Signalmuster T, TN, U und UN haben TTL-Ausgangssignalpegel. Alle Ausgänge besitzen eine Gegentakt-Endstufe und sind dauerkurzschlussfest. Der Spitzenausgangsstrom zur Umladung der Kabelkapazität beträgt 100 mA.

Maximale Kabellängen

Signalmuster		**bei einer Ausgangsfrequenz f von**						
		5	**10**	**20**	**50**	**100**	**200**	**[kHz]**
T, TN, U, UN	TTL (U_{out} = 5 V)	200	200	200	200	145	72	[m]
S, SN, V, VN	HTL (bei U_{out} = 20 V)	200	200	200	80	40	20	[m]
X, XN	HTL (bei U_{out} = 20 V)	200	200	100	40	20	10	[m]

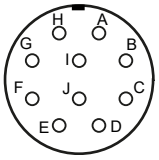
Technische Daten

Signalmuster	T, TN	U, UN	S, SN	V, VN	X, XN
Allgemein					
Auflösung (Impulse pro Umdrehung)	40 ... 266240				
Fehlergrenze	0,07°				
Messschrittabweichung	0,01°				
Wiederholbarkeit	0,005°				
Elektrische Daten					
Versorgungsspannung U_B	5 V DC ± 5%	10 ... 30 V DC			
Leistungsaufnahme	≤ 1,3 W				
Ausgangssignale	zwei um 90° phasenverschobene Rechtecksignale und deren inverse Signale (1/2) Option: Referenzsignal (N)z				
Ausgangssignalpegel	TTL		HTL		
Ausgangspegel high	≥ U_B - 1,00 V bei I = 10 mA; ≥ U_B - 1,20 V bei I = 30 mA	4,00 V bei I = 10 mA; ≥ 3,85 V bei I = 30 mA	≥ U_B - 1,80 V bei I = 10 mA; ≥ U_B - 2,20 V bei I = 30 mA		
Ausgangspegel low	≤ 0,75 V bei I = 10 mA; ≤ 1,00 V bei I = 30 mA		≤ 1,15 V bei I = 10 mA; ≤ 1,55 V bei I = 30 mA		
Mechanische Daten					
Trägheitsmoment des Rotors	8 × 10^{-5} kgm^2				
Maximale Drehzahl	8000 min^{-1}				
Masse	≈ 0,7 kg				
Zulässiger Versatz der Kupplung axial lateral	 ±1,0 mm ±0,5 mm				
Lagerlebensdauer	> 1,5 × 10^9 Umdrehungen				
Gehäusematerial	Polyamid glasfaserverstärkt				
Flanschmaterial	Nichtrostender Stahl X12CrMoS17 - 1.4104				
Umweltbedingungen					
Arbeitstemperatur (1)	0 … +70 °C (Option **1**) -20 °C … +85 °C (Option **3**)				
Betriebstemperaturbereich	-20 °C … +85 °C				
Lagertemperaturbereich	-40 °C ... +105 °C				
Schutzart	IP 66 IP 64 bei Ausführungen mit Kondenswasserauslass				
Vibrationsfestigkeit (DIN EN 600068-2-6)	100 m/s^2, 10 ... 2000 Hz				
Schockfestigkeit (DIN EN 60068-2-27)	1000 m/s^2, 11 ms				
Elektromagnetische Verträglichkeit	DIN EN 61000-6-1:2007-10, EN 61000-6-1:2007 DIN EN 61000-6-2:2006-03, EN 61000-6-2:2005 DIN EN 61000-6-3:2011-09, EN 61000-6-3:2007 + A1:2011 DIN EN 61000-6-4:2011-09, EN 61000-6-4:2007 + A1:2011				
Isolationswiderstand	500 V DC, > 1 MΩ				
Spannungsfestigkeit	500 V AC, 1 Minute				
Besondere Anforderungen					
Schienenverkehrsnormen	Auf Anfrage				

(1) Entsprechend der gewählten Option im Typenschlüssel

Anschlussbelegung

Anschlussbelegung – Steckerabgang

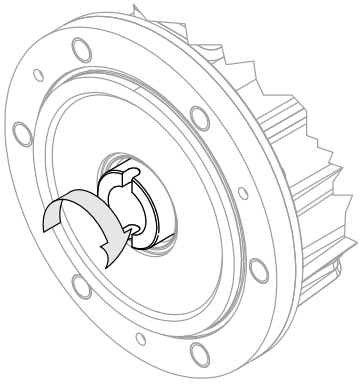
Signal	mit Steckerabgang Typ L	mit Kabelabgang Typ I	Erklärung
	10-polig, Stift  Steckansicht	10-adrig	
U_B	F	rot	Versorgungsspannung
GND	A	blau	Masse
1	C	weiß	Kanal 1
/1	H	braun	Kanal 1, invertiert
2	B	rosa	Kanal 2
/2	G	schwarz	Kanal 2, invertiert
N	D	violett	Referenzsignal
/N	I	gelb	Referenzsignal, invertiert
A/B/C	E	grau	Stromausgang
	J	grün	Richtungsumkehr

Richtungsumkehr

Die Polarität des drehrichtungsabhängigen Messstromes (Stromausgang Option A) kann über die Anschlussbelegung umgekehrt werden. Für Drehgeber mit Signalmuster S wird durch Umkehr der Polarität des Messstromes auch das richtungsabhängige S-Signal umgekehrt.

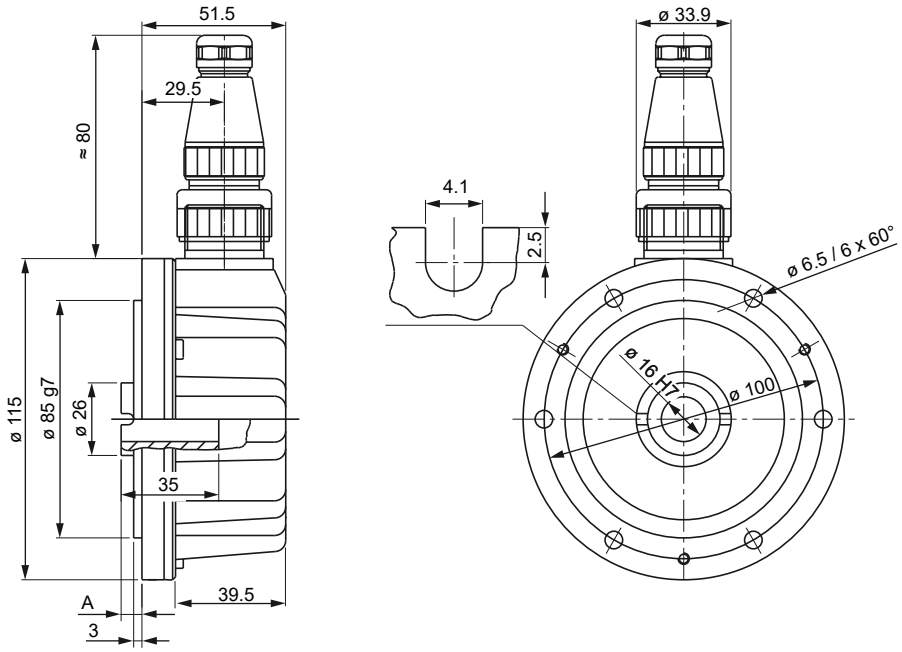
Polarität des Messstromes bei Drehung der Welle im Uhrzeigersinn

Pin J / grüne Ader beschaltet mit		Polarität für Stromausgang A	S-Signal (Spur 1)
GND (Low)	Standard	positiv	High
U_B (High)	Richtungsumkehr	negativ	Low



Maßbilder

Maßbild GEL 293

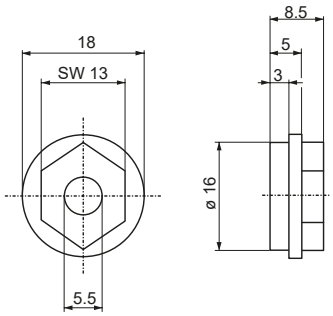


Einbaumaße

Axiale Wellenbewegung (applikations-abhängig)	Maß A: Ungespannter Auslieferungs-zustand	Vorspannung
1 mm	6,0 mm	7,5 mm
2 mm		8,5 mm
3 mm		9,5 mm

(1) Enthält die für eine Montage notwendige Mindestvorspannung von 1,5 mm bei einer axialen Wellenbewegung von 1 mm.

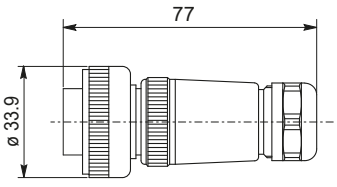
Druckscheibe **DS 290** (im Lieferumfang enthalten)



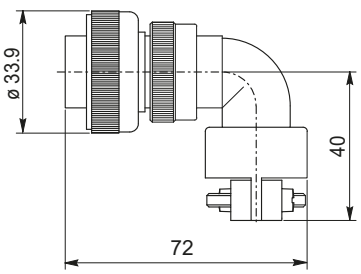
Maße in mm

Maßbilder Gegenstecker

GG 106 10-polig, gerade
(im Lieferumfang enthalten)

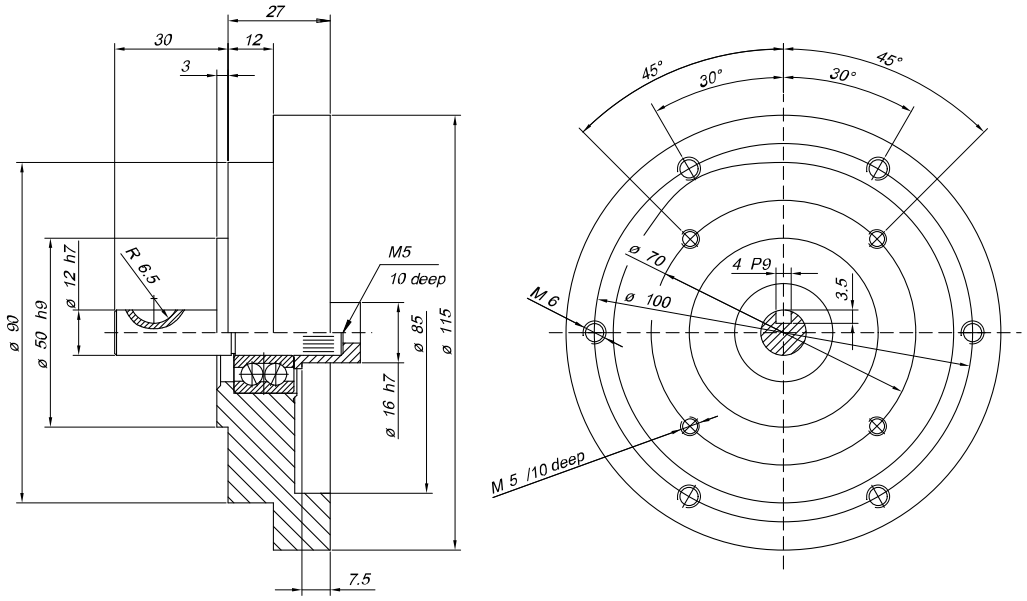


GW 106 10-polig, abgewinkelt

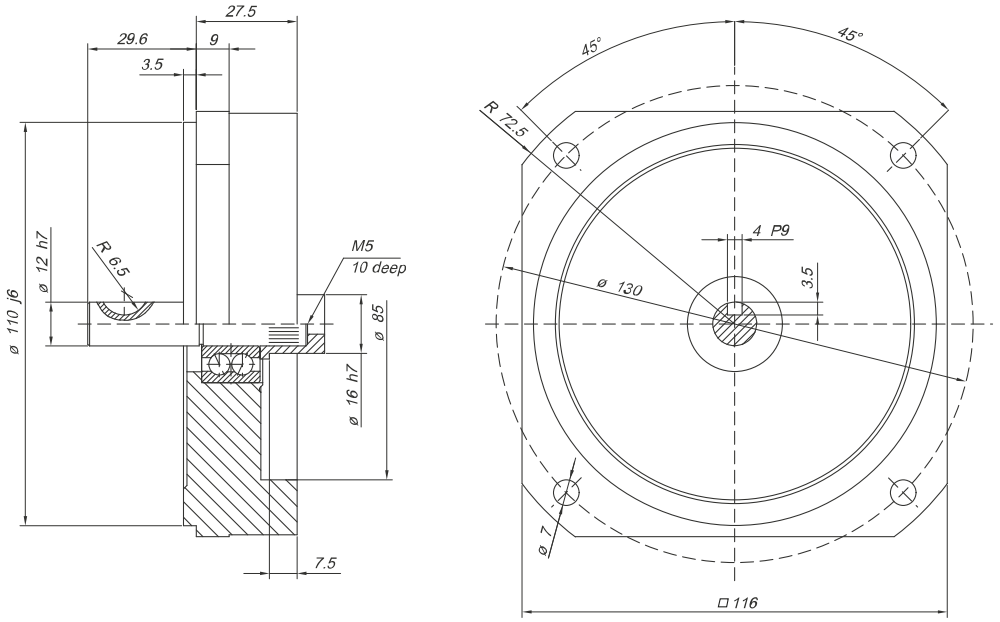


Maßbilder – Befestigungsflansche

BF 292 Befestigungsflansch rund

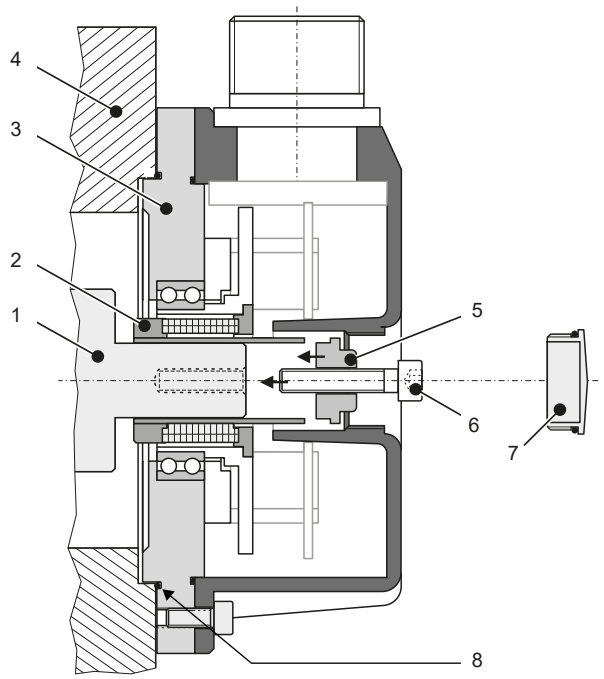


BR 292 Befestigungsflansch rechteckig



Montagebeispiel

Einbauskizze – Abgesetzte Antriebswelle



1 Antriebswelle (1)
Anschlusszapfendurchmesser 16 mm
2 Elastische Hohlwellenkupplung
3 Geberflansch
4 Aufnahmevorrichtung mit Zentrierung (85 H7)
zum Beispiel Lagerdeckel, Motorflansch
5 Druckscheibe DS 290
6 Zylinderkopfschraube M5 mit Innensechskant
(nicht im Lieferumfang enthalten)
7 Schraubkappe
8 Dichtring

1 Es wird empfohlen die Schulter der Antriebswelle mit einem Mitnehmer passend zur Nut in der Hohlwelle auszuführen, um Schlupf der Geberwelle zu vermeiden.

Die Montage an andere Antriebswellen ist grundsätzlich möglich.
Bei Montage mit Hilfe der Druckscheibe DS 290 ist die Lage des Nullsignals rückseitig einstellbar.
Umfangreiches Montagezubehör wie Wellenadapter und Befestigungsflansch lieferbar.
Bei Wellenanbau Kupplung vorspannen (siehe Maßbild GEL 293).

Typenschlüssel GEL 293

293								
	Stromausgang							
	- ohne Stromausgang							
	A Strombereich -20 mA ... +20 mA							
	B Strombereich 0 mA ... +20 mA							
	C Strombereich +4 mA ... +20 mA							
		Signalmuster						
		S Ausgabe von drehrichtungsunabhängigen, konstanten Impulsen und eines Signals für Zählrichtung						
		T 2 um 90° phasenversetzte Rechtecksignale und deren inverse Signale (TTL)						
		U 2 um 90° phasenversetzte Rechtecksignale und deren inverse Signale (TTL)						
		V 2 um 90° phasenversetzte Rechtecksignale (HTL)						
		X 2 um 90° phasenversetzte Rechtecksignale und deren inverse Signale (HTL)						
			Referenzsignal					
			- ohne Referenzsignal					
			N mit Referenzsignal (nur mit Impulszahlen ≥ 60 möglich)					
				Impulszahl				
				XXXXXX Impulszahl pro Umdrehung (00040 … 266240)				
					Stecker-/Kabelabgang			
					L 10-poliger Steckerabgang, gerade			
					I 10-adriges Kabel, radial (Standardkabellänge 1 m, andere Kabellängen bei der Bestellung angeben)			
						Wellenausführung		
						0 Standard (16 mm Hohlwelle)		
							Schutz der Elektronik	
							0 ohne zusätzlichen Schutz	
							1 Feuchtigkeitsschutz	
							2 Vibrationsschutz	
							3 Feuchtigkeits- und Vibrationsschutz	
							4 Feuchtigkeitsschutz und Kondenswasserauslass	
							5 Feuchtigkeitsschutz und Kondenswasserauslass und Vibrationsschutz	
								Arbeitstemperaturbereich
								1 0 °C bis +70 °C
								3 -20 °C bis +85 °C
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
293	_	_	_	_____	_	_	_	_ ◄ **Produktbezeichnung**

Bitte geben Sie bei der Bestellung zusätzlich folgende Parameter an:

- Stromausgang **A** / **B** / **C**:
  Gewünschte Dämpfung (d) und gewünschte Drehzahl für den Maximalstrom von 20 mA
- Signalmuster **S** / **SN**:
  Gewünschte Impulsbreite (t_i)
- Schutz der Elektronik **4** / **5**:
  Position des Kondenswasserauslasses (siehe Zeichnung 293KW0001)

Kundenspezifische Ausführungen

Kundenspezifische Anpassungen von mechanischen und elektrischen Eigenschaften sind grundsätzlich möglich.

Zubehör

Montagezubehör

Beschreibung	Artikelnummer
DS 290 Druckscheibe (1), Durchmesser 18 mm (SW 13)	BZ1202
BF 292 Befestigungsflansch rund	BF1325
BR 292 Befestigungsflansch rechteckig	BF1310
ZF 206 Zwischenflansch, zur Montage mittels Lager- oder Messbock	BF1301
WA 206 Wellenadapter zum Zwischenflansch ZF 206	BZ1115

(1) Im Lieferumfang des Gebers enthalten

Sonderflansche mit kundenspezifischen Abmessungen sind auf Anfrage lieferbar.

Anschlusszubehör

Beschreibung	Artikelnummer
GG 106 Gegenstecker gerade (1), Gewinde 1 1/8-18UNEF-2A, 10 polig, IP 65	BS1112
GW 106 Gegenstecker gewinkelt, Gewinde 1 1/8-18UNEF-2A, 10 polig, IP 65	FS1132

(1) Im Lieferumfang des Gebers enthalten

Europa

Deutschland

Lenord, Bauer & Co. GmbH
Dohlenstrasse 32
46145 Oberhausen
Tel. +49 (0)208 9963 0
E-Mail info@lenord.de
www.lenord.de

Italien

Lenord+Bauer Italia S.r.l.
Via Gustavo Fara, 26
20124 Milano
Tel. +39 340 1047184
E-Mail salesitaly@lenord.com
www.lenord.com

Nordamerika

USA

Lenord+Bauer USA Inc.
32000 Northwestern Highway, Suite 150
Farmington Hills, MI 48334
Tel. +1 248 446 7003
orders@lenord.com
www.lenord.com

Asien

China

Lenord+Bauer Automation Technology (Shanghai) Co., Ltd.
Block 42, Room 302, No.1000,
Jinhai Road, 201206 Shanghai
Tel. +86 21 50398270
E-Mail Info@lenord.cn
www.lenord.cn

Indien

Lenord+Bauer India Private Limited
registered office at 417 Golden Square
Prime Serviced Office, Davanam Sarovar
Portico Suites, Hosur Main Road,
Bengaluru, Karnataka 560068
Tel. +919901516814
E-Mail info@lenord.co.in
www.lenord.co.in

Zertifizierte Qualität für Ihre Sicherheit

DIN EN ISO 9001 CERTIFIED
DIN EN ISO 14001 CERTIFIED
DIN EN ISO 22163 CERTIFIED

LENORD +BAUER
Finding solutions. Founding trust.