

Allgemeines

- Hochauflösender magnetisch-inkrementaler Drehgeber mit robuster mechanischer Konstruktion.
- Weltweit in unterschiedlichsten Anwendungen bewährte Technologie, für raueste Industrieumgebungen geeignet.
- Hohlwellengeber mit integrierter, hochelastischer und verdrehsteiferer Hohlwellen-Kupplung 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

- Schwermaschinenbau
- Vibrationsmotoren
- Schiffbau
- Offshoretechnik



Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten.

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 Stecker- oder Kabelabgang lieferbar. Über die integrierte flexible Hohlwellen-Kupplung 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 Hohlwelle und Antriebswelle sichergestellt, hierbei ist die Vorspannung der Hohlwellenkupplung zu beachten. Es wird empfohlen die Antriebswelle mit einem Mitnehmer passend zur Nut in der Hohlwelle auszuführen, um Schlupf der Geberwelle zu vermeiden.

Optional kann der GEL 293 z. B. mit Kondenswasserauslass oder zusätzlichem Feuchtigkeits- und Vibrationschutz 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 Referenzimpuls ausgegeben werden. Für Anzeige- und Regelzwecke kann aus der Impulsfrequenz ein drehzahlabhängiger und gegebenenfalls drehrichtungsabhängiger Messstrom von 0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA oder -20 ... + 20 mA gewonnen werden. Hierzu wird die Impulsfrequenz integriert und in einen drehzahlabhängigen Ausgangsstrom umgewandelt. 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 und ist in folgenden Standardimpulszahlen lieferbar:

40	60	90	100	120
125	150	180	200	250
256	300	360	400	500
512	600	720	750	800
900	1000	1024	1200	1250
1500	1800	2000	2048	2500
3000	3500	3600	4000	4096
5000	6000	7000	7200	8000
8192	9000	10000	12000	12500
15000	16384	18000	20000	25000
30000	32768	36000	40000	50000
60000	65536	70000	80000	90000
100000	120000	125000	131072	262144

Andere realisierbare Impulszahlen können im Internet unter www.lenord.de abgefragt werden bzw. sind auf Anfrage erhältlich.

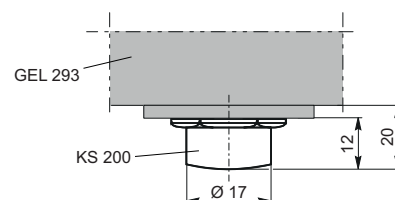
Zusätzliche Schutzmaßnahmen

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 Kondenswasserauslasses muss bei der Bestellung angegeben werden.

Vibrationsschutz

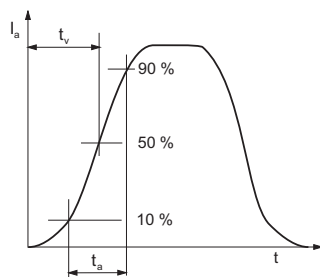
Durch das zusätzliche Fixieren von mechanischen Teilen mit Spezialkunststoff werden Schwingungen der Elektronik und Anschlusstechnik im Geber verhindert. So ist der einwandfreie Dauerbetrieb auch unter extremer Vibrations- und Schockbelastung möglich.

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 (40 ... 266240 drehrichtungsabhängige Impulse pro Umdrehung) erhält man schon bei einem sehr niedrigen Drehzahlbereich (z. B. 0 ... 0,5 min⁻¹) einen Messstrom mit geringem Oberwellenanteil. Der Oberwellenanteil des Ausgangsgleichstromes ist abhängig von der Impulsfrequenz und der gewählten Dämpfung. Letztere beeinflusst wiederum bedingt die Anstiegs-, Abfall- und Verzögerungszeit bei sprungförmiger Änderung der Drehzahl.



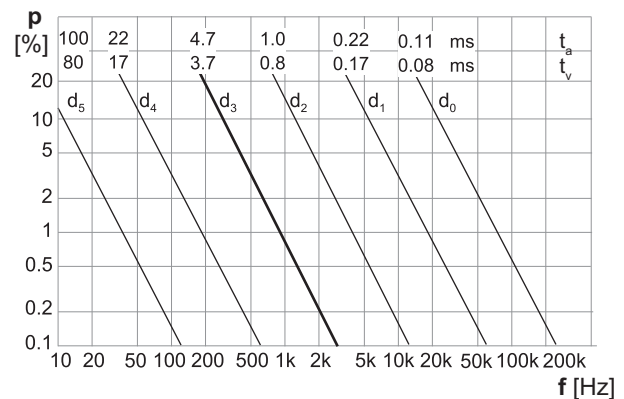
Anstiegszeit t_a und Verzögerungszeit t_v bei einer sprunghaften Drehzahländerung

I_a Ausgangsstrom

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 (z.B. „4000 min⁻¹“). Die Dämpfung wird werkseitig so eingestellt, dass der Oberwellenanteil p bei Nenn-drehzahl $\leq 1\%$ 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
- p Oberwellenanteil
- t_a Anstiegszeit
- t_v Verzögerungszeit

Technische Daten

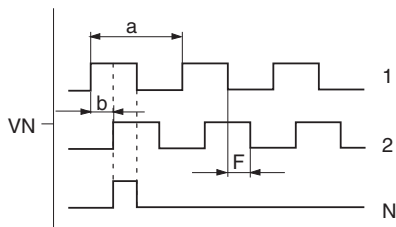
Stromausgang		
Maximale Bürde	R_a	550 Ω
Messgeräte-Klasse	K	1
Nennstromtoleranz		< 1 %
Linearitätsfehler		< 1 %
Reproduzierbarkeit	r	100 %
Temperaturdrift	ΔI_{aT}	< $\pm 3 \mu A / 1 \text{ } ^\circ K$
Minimale Drehzahl (für Dämpfung d_5)	n_{\min} elektrisch	$1,5 \times 10^3 / i \text{ min}^{-1}$
Maximale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

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.

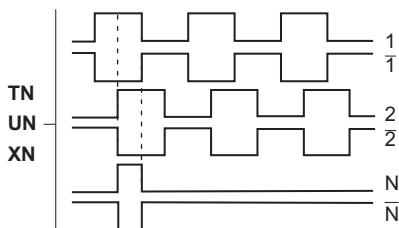


- a 360° elektrisch
- b 90° Phasenversatz
- F Flankenabstand (bei einer Ausgangsfrequenz von 200 kHz ist der Flankenabstand $F > 0,6 \mu\text{s}$)

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

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 \pm 5 %	TTL
U, UN	10 ... 30 V DC	TTL
X, XN	10 ... 30 V DC	HTL

Maximale Kabellängen

Signalmuster		bei einer Ausgangsfrequenz f von						
		5	10	20	50	100	200	[kHz]
T, TN, U, UN	TTL ($U_{out} = 5 \text{ V}$) ⁽³⁾	200	200	200	200	145	72	[m]
S, SN, V, VN	HTL (bei $U_{out} = 20 \text{ V}$)	200	200	200	80	40	20	[m]
X, XN	HTL (bei $U_{out} = 20 \text{ V}$)	200	200	100	40	20	10	[m]

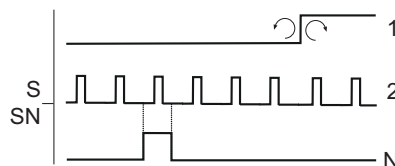
(1) Betriebsspannung

(2) Signalspannung

(3) Die angegebenen Längen gelten bei Verwendung eines Netzteils mit Sense-Regelung.

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 Zehlschaltung sich vor dem Impuls auf die Zählrichtung einstellen kann.



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

Ausgangssignalpegel

Die Signalmuster S, SN, V, VN, X und XN haben HTL-Pegel, die Signalmuster T, TN, U und UN haben TTL-Pegel. Alle Ausgänge besitzen eine Gegentakt-Endstufe und sind dauerkurzschlussfest.

Der Spitzenausgangsstrom zur Umladung der Kabelkapazität beträgt 100 mA.

Maximale Kabellängen

Die folgenden Angaben für die jeweiligen Signalmuster sind Richtwerte und beziehen sich auf Kabel vom Typ LiY-CY 6 (10) \times 0,25 mm² zwischen Drehgeber und nachgeschalteter Elektronik.

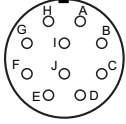
Technische Daten

	T, TN	U, UN	S, SN	V, VN	X, XN
Allgemein					
Messbereich	9° ... 0,0074°				
Auflösung (Impulse pro Umdrehung)	40 ... 266240				
Fehlergrenze	0,07°				
Messschrittabweichung	0,01°				
Wiederholgenauigkeit	0,005°				
Elektrische Daten					
Betriebsspannung U_B	5 V DC \pm 5%		10 ... 30 V DC		
Leistungsaufnahme ohne Last	\leq 1,3 W				
Ausgangssignale	zwei um 90° phasenverschobene Rechtecksignale und deren inverse Signale (A/B) Option: Referenzsignal (N)				
Logikpegel	TTL		HTL		
Ausgangspegel High	$\geq U_B - 1,00$ V bei $I = 10$ mA; $\geq U_B - 1,20$ V bei $I = 30$ mA	$\geq 4,00$ V bei $I = 10$ mA; $\geq 3,85$ V bei $I = 30$ mA	$\geq U_B - 1,80$ V bei $I = 10$ mA; $\geq U_B - 2,20$ V bei $I = 30$ mA		
Ausgangspegel Low	$\leq 0,75$ V bei $I = 10$ mA; $\leq 1,00$ V bei $I = 30$ mA		$\leq 1,15$ V bei $I = 10$ mA; $\leq 1,55$ V bei $I = 30$ mA		
Mechanische Daten					
Trägheitsmoment des Rotors	8×10^{-5} kgm ²				
Max. Drehzahl	8000 min ⁻¹				
Masse	ca. 0,7 kg				
Zulässiger Versatz der Kupplung axial lateral	$\pm 1,0$ mm $\pm 0,5$ mm				
Lagerlebensdauer	$> 1,5 \times 10^9$ Umdrehungen				
Gehäusematerial	Polyamid glasfaserverstärkt				
Flanschmaterial	Nichtrostender Stahl X12CrMoS17-1.4104				
Umgebungsdaten					
Arbeitstemperaturbereich ⁽¹⁾	0 ... +70 °C (Option 1) -20 °C ... +85 °C (Option 3)				
Betriebstemperaturbereich	-20 °C ... +85 °C				
Lagertemperaturbereich	-40 °C ... +105 °C				
Schutzart (EN/IEC 60529)	IP 66				
Vibrationsfestigkeit (EN/IEC 60068-2-6)	100 m/s ² (10 ... 2000 Hz)				
Schockfestigkeit (EN/IEC 60068-2-27)	1000 m/s ² (11 ms)				
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN/IEC 61000-6-1 bis 4				
Isolationsfestigkeit (EN/IEC 60439-1)	$R_i > 1$ M Ω , bei einer Prüfspannung von 500 V AC				

(1) Entsprechend der gewählten Option im Typenschlüssel

Anschluss

Anschlussbelegung

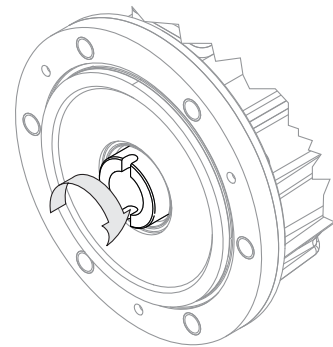
Signal	mit Steckerabgang Typ L	mit Kabelabgang Typ I	Erklärung
	10-polig 	10-adrig	
U_B	F	rot	Versorgungsspannung
GND	A	blau	Masse
1	C	weiß	Spur 1
/1	H	braun	Spur 1, invertiert
2	B	rosa	Spur 2
/2	G	schwarz	Spur 2, invertiert
N	D	violett	Referenzsignal
/N	I	gelb	Referenzsignal, invertiert
A/B/C	E	grau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

Richtungsumkehr

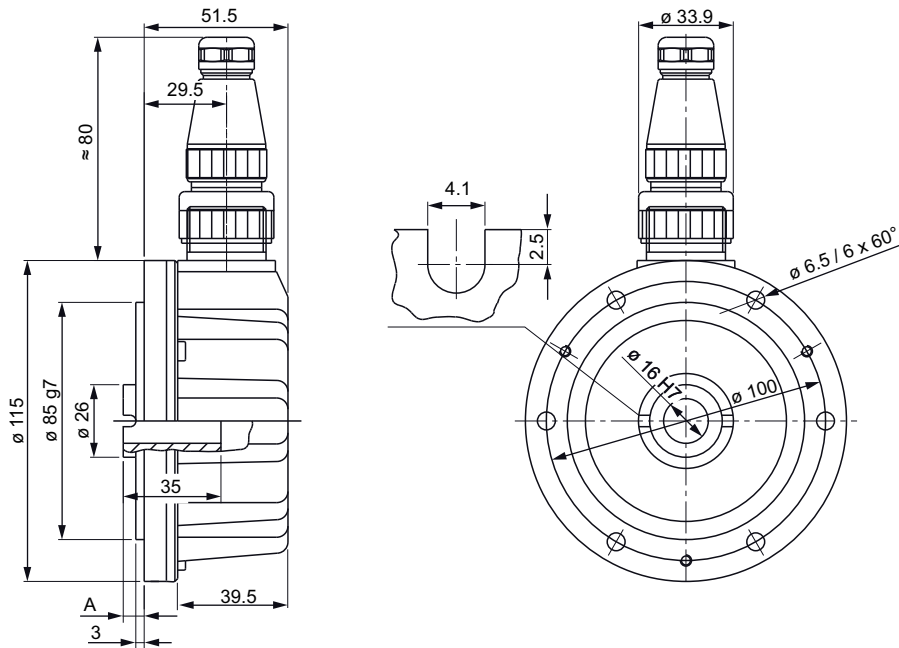
Die Polarität des drehrichtungsabhängigen Messstromes (Stromausgang Option A) kann über die Anschlussbelegung umgekehrt werden. Für Drehgeber mit Signalmuster S wird durch Umkehr der Polarität des Messstromes auch das richtungsabhängige S-Signal umgekehrt.

Polarität des Messstromes bei Drehung der Welle im Uhrzeigersinn

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



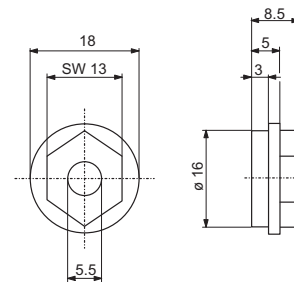
Maßbild – GEL 293



Maß A⁽¹⁾

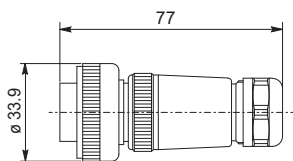
Max. axiale Wellenbewegung [mm]	Min. Maß A [mm]
1	7,5
2	8,5
3	9,5

Druckscheibe DS 290 (im Lieferumfang enthalten)

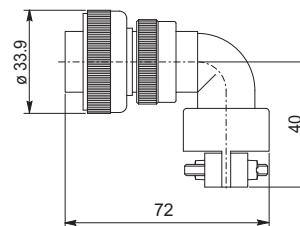


Maßbild – Gegenstecker

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



GW 106 10-polig, abgewinkelt

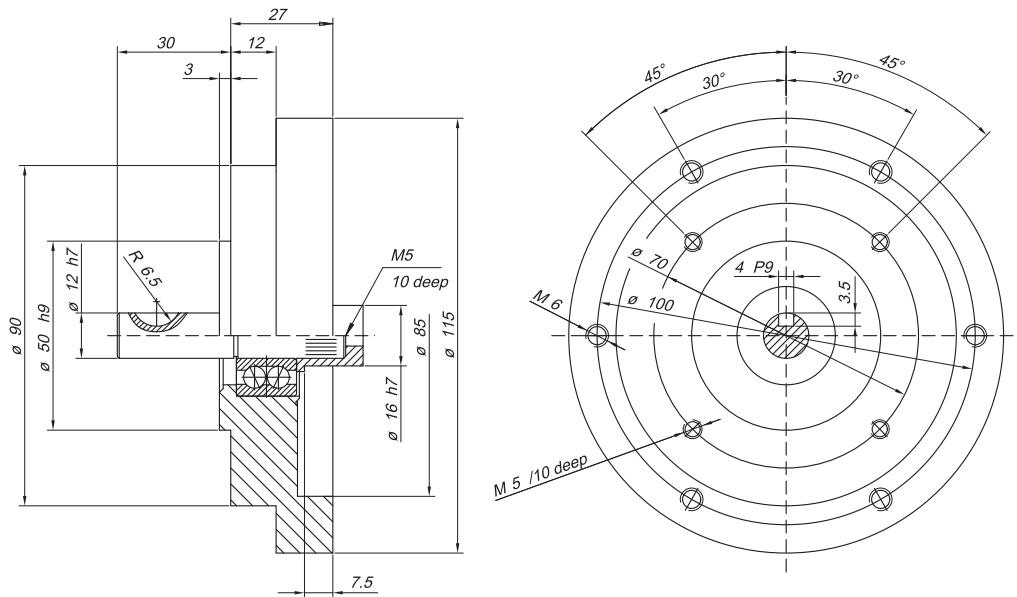


⁽¹⁾ Das Maß A beinhaltet die Mindestvorspannung der Kupplung von 1,5 mm bei einer axialen Wellenbewegung von 1 mm.

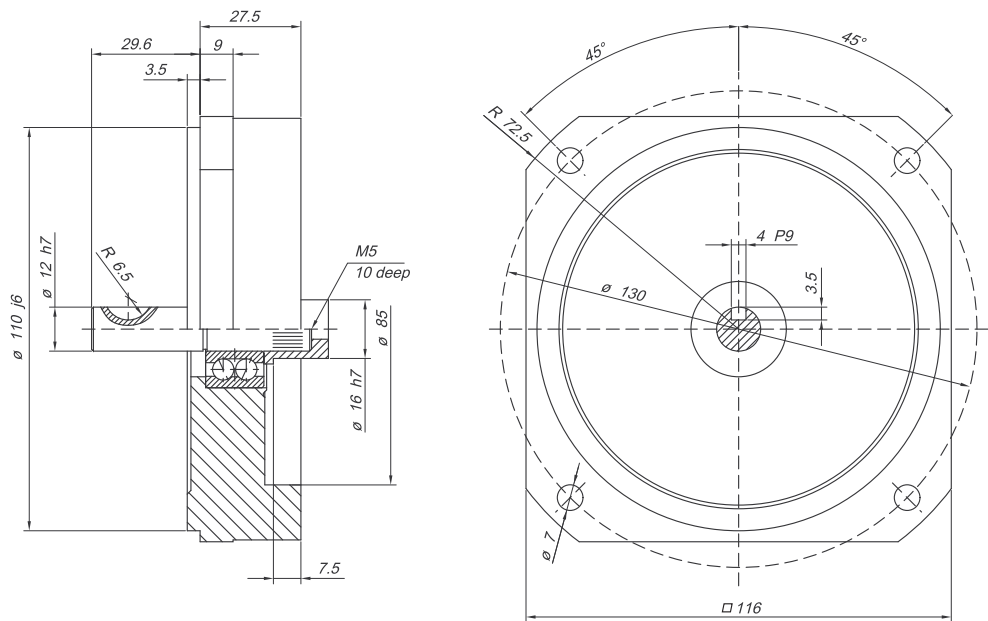
Maßbilder

Maßbilder – Befestigungsflansche

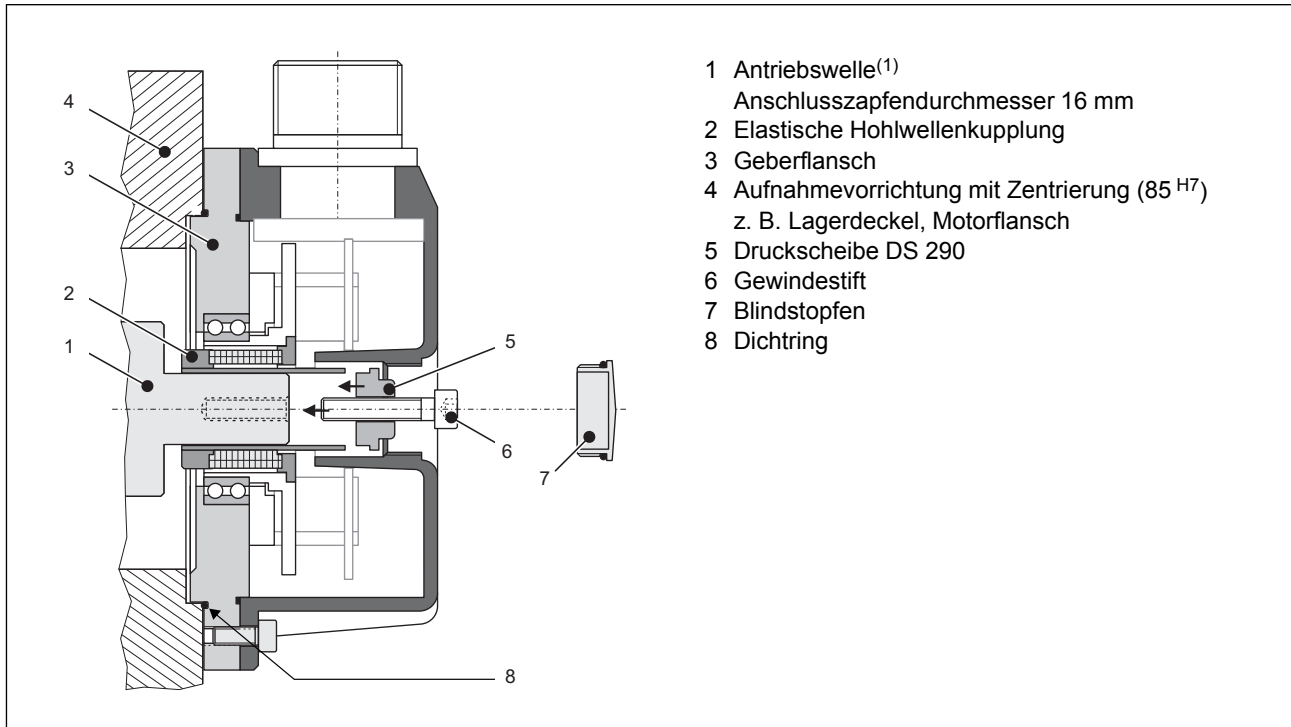
BF 292 Befestigungsflansch rund



BR 292 Befestigungsflansch rechteckig



Einbauskizze – Abgesetzte Antriebswelle



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).

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

Typenschlüssel GEL 293

293	Stromausgang	
	– ohne	
	A	-20 mA ... + 20 mA
	B	0 mA ... + 20 mA
	C	+4 mA ... + 20 mA
	Signalmuster	
	S	Ausgabe von drehrichtungsunabhängigen, konstanten Impulsen und eines Signals für Zählrichtung
	V	2 um 90° phasenversetzte Rechtecksignale (HTL)
	X	2 um 90° phasenversetzte Rechtecksignale und deren inverse Signale (HTL)
	U	2 um 90° phasenversetzte Rechtecksignale und deren inverse Signale (TTL)
T	2 um 90° phasenversetzte Rechtecksignale und deren inverse Signale (TTL)	
Referenzsignal		
– Ohne		
N	mit Option	
Realisierbare Impulszahlen pro Umdrehung		
00000	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	Feuchtigkeits- und Vibrationsschutz und Kondenswasserauslass	
Arbeitstemperaturbereich		
1	0 °C ... +70 °C	
3	-20 °C ... +85 °C	

Kundenspezifische Ausführungen

Kundenspezifische Anpassungen von mechanischen und elektrischen Eigenschaften sind grundsätzlich möglich.

Montagezubehör

Beschreibung	Artikel-Nr.
DS 290 Druckscheibe ⁽¹⁾ , Durchmesser 18 mm (SW 13)	BZ 1202
BF 292 Befestigungsflansch rund ⁽²⁾	BF 1325
BR 292 Befestigungsflansch rechteckig ⁽²⁾	BF 1310
LB 206.1 Lagerbock	BZ 1105
MB 292 Messbock zur Positionsmessung mittels Zahnriemen	MB 292
ZF 206 Zwischenflansch, zur Montage mittels Lager- oder Messbock	BF 1301
WA 206 Wellenadapter zum Zwischenflansch ZF 206	BZ 1115
MA 262 Messarm zur Montage mit Befestigungsflansch BR 292, BF 292	BM 1402
MRM 500 Messrad harteloxiert, Umfang 500 mm (Montage mit Spannzange SP 12)	BM 1305
MRG 500 Messrad gummibeschichtet, Umfang 500 mm (Montage mit Spannzange SP 12)	MZ 1012
SP 12 Spannzange, 12 mm	MZ 1003
SM Mutter für Spannzange, M 15 × 1	MZ 1004

Sonderflansche mit kundenspezifischen Abmessungen sind auf Anfrage lieferbar.

Anschlusszubehör

Beschreibung	Artikel-Nr.
GG 106 Gegenstecker gerade ⁽¹⁾ , Gewinde 1 1/8-18UNEF-2A, 10 polig, IP 65	BS 1112
GW 106 Gegenstecker gewinkelt, Gewinde 1 1/8-18UNEF-2A, 10 polig, IP 65	FS 1132

⁽¹⁾ Im Lieferumfang des Gebers enthalten

⁽²⁾ Montage mit Messarm MA 262 und Messrad MRG 500/MRM 500 möglich.



Lenord, Bauer & Co. GmbH
Dohlenstraße 32
46145 Oberhausen, Germany
Telefon: +49 208 9963-0
Telefax: +49 208 676292
Internet: www.lenord.com
E-Mail: info@lenord.de

Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten.