

PLANETENGETRIEBE

Baureihe E1



Inhalt*content***E1-Serie***E1-series*

Einleitung <i>introduction</i>	3
SPN-Planetengeräte-Baureihen <i>SPN-planetary gear lines</i>	3
Konstruktive Merkmale <i>constructive features</i>	4
Technische Daten <i>technical data</i>	5
Maßblatt <i>dimension sheet</i>	6 - 7
Auslegung <i>evaluation</i>	8
Zul. Radial- und Axialkräfte <i>max. radial and axial loads</i>	9-10
Erweiterungen <i>extensions</i>	11

Einleitung

introduction

E1-Serie

E1-series

Die moderne Antriebstechnik in Verbindung mit Servomotoren stellt an die Getriebehersteller höchste Ansprüche. SPN-Planetengetriebe werden diesen Anforderungen gerecht.

Durch das bewährte Konstruktionsprinzip und die hohe Präzision in der Fertigung eignen sich SPN-Planetengetriebe für hochdynamische Prozesse als Hauptantriebe im Maschinen- und Sondermaschinenbau sowie bei Vorschub- und Verstelleinheiten.

SPN-Planetengetriebe finden Sie in allen Branchen, die Antriebstechnik benötigen.

The modern drive technology, in connection with the servo-motors, demands the highest requirements to the producers of gears. The SPN-planetary gears satisfy these requirements. Due to the well known and tested principle of construction and the high precision in the production, the SPN-planetary gears are suitable for high-dynamic processes as main gear in the mechanical engineering and the special-mechanical engineering, as well as for feeding and positioning units.

You will find SPN-planetary gears in all branches, which require drive technology.



P3/PZ3-Getriebe

Das spielfreie Planetengetriebe (Verdrehspiel < 1') für hohe Positioniergenauigkeit.

P3/PZ3-gears

The backlash-free planetary gear (backlash < 1') for high positional accuracies.

U3/UZ3-Getriebe

Das spielarme Planetengetriebe (Verdrehspiel < 5') mit Aluminiumgussgehäuse für gute Wärmeabfuhr.

U3/UZ3-gears

The backlash-reduced planetary gear (backlash < 5') with aluminium-cast housing for a good heat dissipation.



PK3/UK3-Getriebe

Das Planetenkegelradgetriebe als Erweiterung unserer Typenreihe P und U um eine Kegelradstufe (72 Übersetzungen von $i = 3 \dots 700$).

PK3/UK3-gears

The planetary bevel gear unit. Extension of our P- and U-series with a bevel gear (72 ratios from $i = 3 \dots 700$).

U4/UZ4-Getriebe

Das leistungsstarke Planetengetriebe für hohe Radialkräfte mit einem Verdrehspiel < 5'.

U4/UZ4-gears

The high performance planetary gear for high radial load with backlash < 5'.



RC3/RCZ3-Getriebe

Das kompakte, verdrehsteife Planetengetriebe (Verdrehspiel < 3') als Flanschausführung für Roboteranwendungen.

RC3/RCZ3-gears

The compact and twisting-resistant planetary gear (backlash < 3') (flange mounted) for robot-applications.

E1/EZ1-Getriebe

Das robuste Planetengetriebe für Standard-Servoantriebe.

E1/EZ1-gears

The robust planetary gear for standard servo drives.



Konstruktive Merkmale

constructive features

E1-Serie

E1-series

Das robuste Planetengetriebe für Standard-Servoantriebe

The robust planetary gear for standard servo drives

Laufruhe, Wirkungsgrad, Lebensdauer, Preis und Wiederholgenauigkeit sind wichtige Merkmale für die Auswahl eines Servoantriebes.

Mit dem SPN-ECONOMY wird Ihnen die Entscheidung leicht gemacht. Das robuste Planetengetriebe vereint die Kriterien in idealer Weise.

Quiet running, efficiency, lifetime, price, repeating accuracy are important characteristics for the selection of a servo drive.

This is made easy for you with the SPN-ECONOMY. This robust planetary gear combines these criteria in an ideal manner.

Hohe Leistungsdichte durch kompaktes Stahlgehäuse

high transmittable power combined with compact unit volume due to steel housing

Einfache Motormontage durch Tangentialklemmung mit patentierter Sonnenradfixierung (ohne energieverzehrendem Lager)

easy motor installation due to tangential-clamping with patented sun wheel fixing (without add. power absorbing bearing)

Wirkungsgrad > 96%

efficiency > 96%



Verdrehspiel < 10'

backlash < 10'

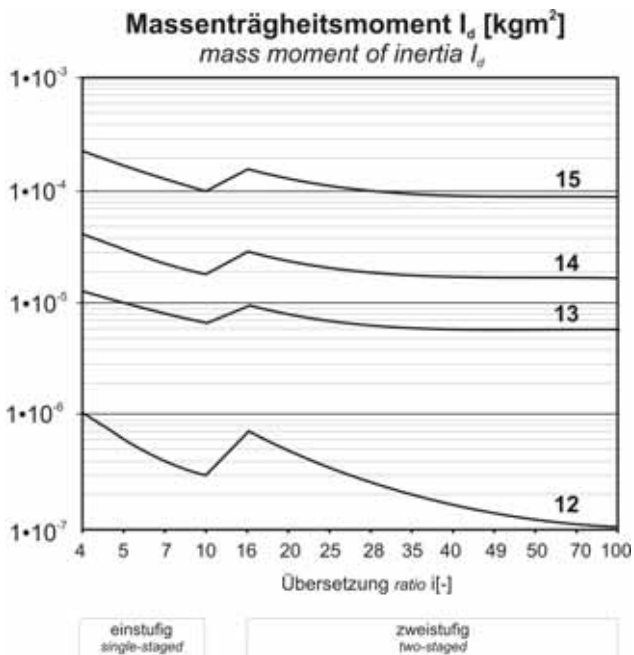
Beliebige Einbaulage und hohe Lebensdauer durch Schmierung mit synthetischem Schmierfett

any mounting position combined with longer durability due to lubrication with synthetic lubricant

Hohe Steifigkeit durch großen Lagerabstand der Rillenkugellager

high rigidity due to large distance between roller bearings

Technische Daten		E1-Serie				
technical data		E1-series				
Typ		i Übersetzung ratio	12	13	14	15
Abtriebsdrehmoment output torque T _{2N} [Nm]	E-einstufig E single-staged	4	15	40	80	200
		5	13	35		
		7	10	30	70	180
		10	6	25	60	160
	EZ zweistufig EZ two-staged	16	15	40	80	200
		20				
		25	13	35		
		28	15	40		
		35	13	35		
		40	15	40		
		49	10	30	70	180
		50	13	35	80	200
		70	10	30	70	180
		100	6	25	60	160
		Blockierdrehmoment T _{2BI} [Nm] blocking torque		≤ 3,5 x T _{2N}		
Verdrehsteifigkeit ct [10 ³ Nm/rad] torsion rigidity		4	10	34	85	
Verdrehspiel jt [arcmin] backlash		einstufig: < 10 single-staged / zweistufig: ≤ 15 two-staged				
Wirkungsgrad η [%] efficiency		>96				
Schmierung lubrication		Synthetisches Getriebefett synthetic grease				
Lackierung varnishing		Schwarz RAL 9005 black				
Zul. Getriebetemperatur acceptable temp.range		-25° C - +80° C (kurzzeitig: 100° C) (short therm:100° C)				
Schutzart system of protection		IP64				



I_{tab} [kgm²]

Motorwellen-Ø [mm]	12	13	14	15
7	9,82 · 10 ⁻⁶	-	-	-
9	9,76 · 10 ⁻⁶	4,39 · 10 ⁻⁵	8,07 · 10 ⁻⁵	-
11	-	4,37 · 10 ⁻⁵	8,05 · 10 ⁻⁵	-
14	-	4,33 · 10 ⁻⁵	8,00 · 10 ⁻⁵	4,09 · 10 ⁻⁴
19	-	-	7,80 · 10 ⁻⁵	4,05 · 10 ⁻⁴
24	-	-	-	3,97 · 10 ⁻⁴
28	-	-	-	3,88 · 10 ⁻⁴
32	-	-	-	3,72 · 10 ⁻⁴

Trägheitsmoment des Getriebes I_p [kgm²] motorseitig
mass moment of inertia of gear at input side

$$I_p = I_d + I_{tab}$$

Maßblatt

dimension sheet

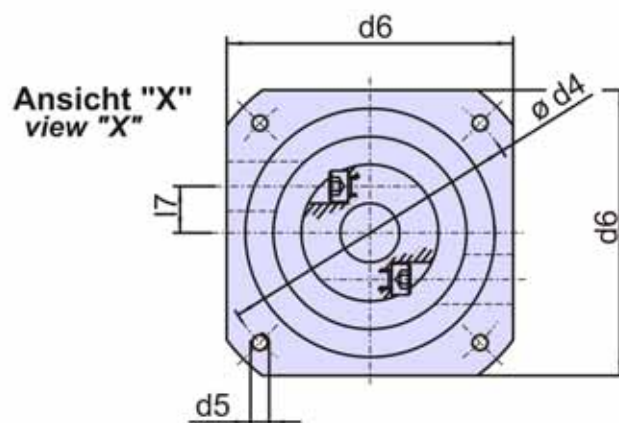
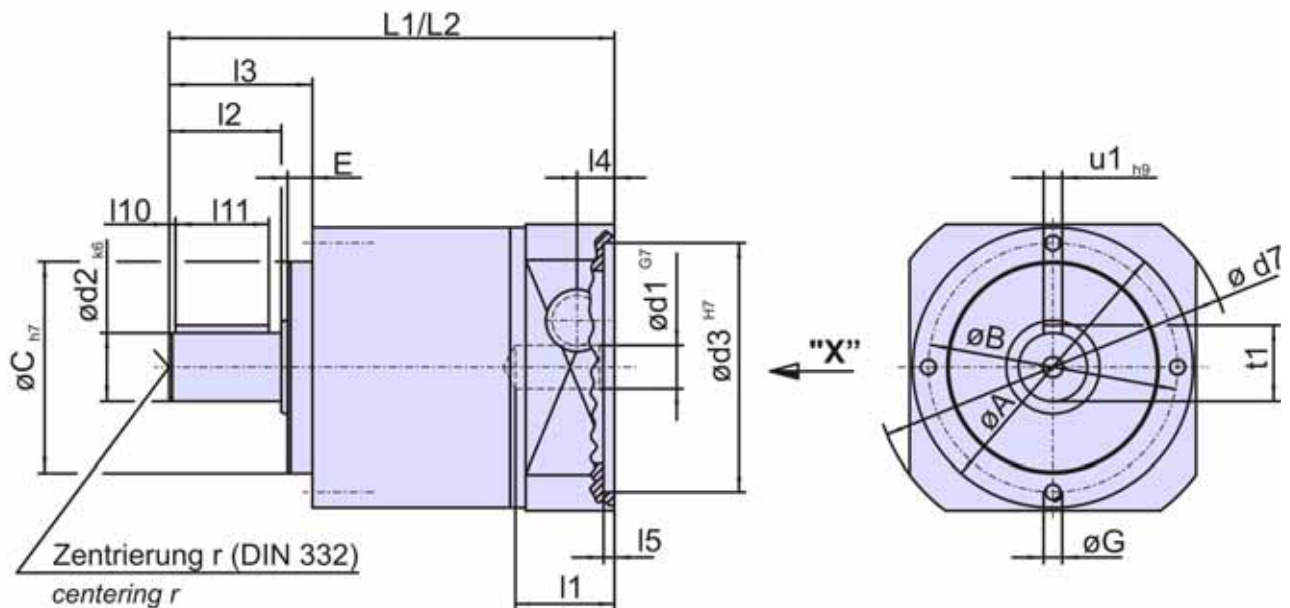
E12 — EZ15

E1 einstufig

E1 single-staged

EZ1 zweistufig

EZ1 two-staged



Ausführung mit Antriebswelle auf Anfrage!

Execution with input shaft on request!

Maßblatt

dimension sheet

E12 — EZ15

Typ	12		13		14		15	
A	50		70		90		130	
B	44		62		80		115	
C	35		52		68		100	
E	4		6		8		12	
G	M4		M5		M6		M8	
d1 ¹⁾	9	11	11	14	14	19	24	32
d2	12		16		22		32	
d3	40	60	60	80	80	95	130	180
d4	63	75	75	100	100	115	165	215
d5	M5	M5	M5	M6	M6	M8	M10	M12
d6	50	70	70	90	90	110	150	200
d7	66	90	90	115	115	140	198	250
L1 ²⁾	87,5		120		143		202	
L2 ²⁾	116		156		184		253	
I1	25	25	23	30	30	40	50	58
I2	18		28		36		58	
I3	24,5		36		46		72	
I4	14		12		12		21	
I5	3		3		3,5		4	
I7	9		12,5		15		21,5	
I10	2		2		2		4	
I11	14		25		30		50	
r	M4		M5		M8		M12	
t1	13,5		18		24,5		35	
u1	4		5		6		10	

1) andere Motorwellendurchmesser und Flanschabmessungen auf Anfrage

2) Maß L1 für Planetengetriebe E 13-15 einstufig
Maß L2 für Planetengetriebe EZ 13-15 zweistufig

1) other motor shaft dimensions and flange sizes on request

2) size L1 for planetary gears E13-15 single-staged
size L2 for planetary gears EZ13-15 two-staged

Typ		12	13	14	15
Getriebegewicht mass m kg	E	0,7	1,9	3,7	7,8
	EZ	1,0	2,8	5,1	11,7

Planetengetriebe Bauform mit Antriebswelle EL1.. einstufig und EML1..zweistufig auf Anfrage

planetary gear design with input shaft EL1.. single-staged and EML1.. two-staged on request

Beispiel Getriebe-Bestellbezeichnung *example for correct order*

E14.	5.	14x30.	80.	100.	4x Ø6,5
Baugröße version/size	Übersetzung ratio	Motorwelle motorshaft	Zentrierung centering	Lochkreis-Ø hole circle dim.	Befestigung attachment

Getriebe gear

Motor motor

Auslegung

E1-Serie

evaluation

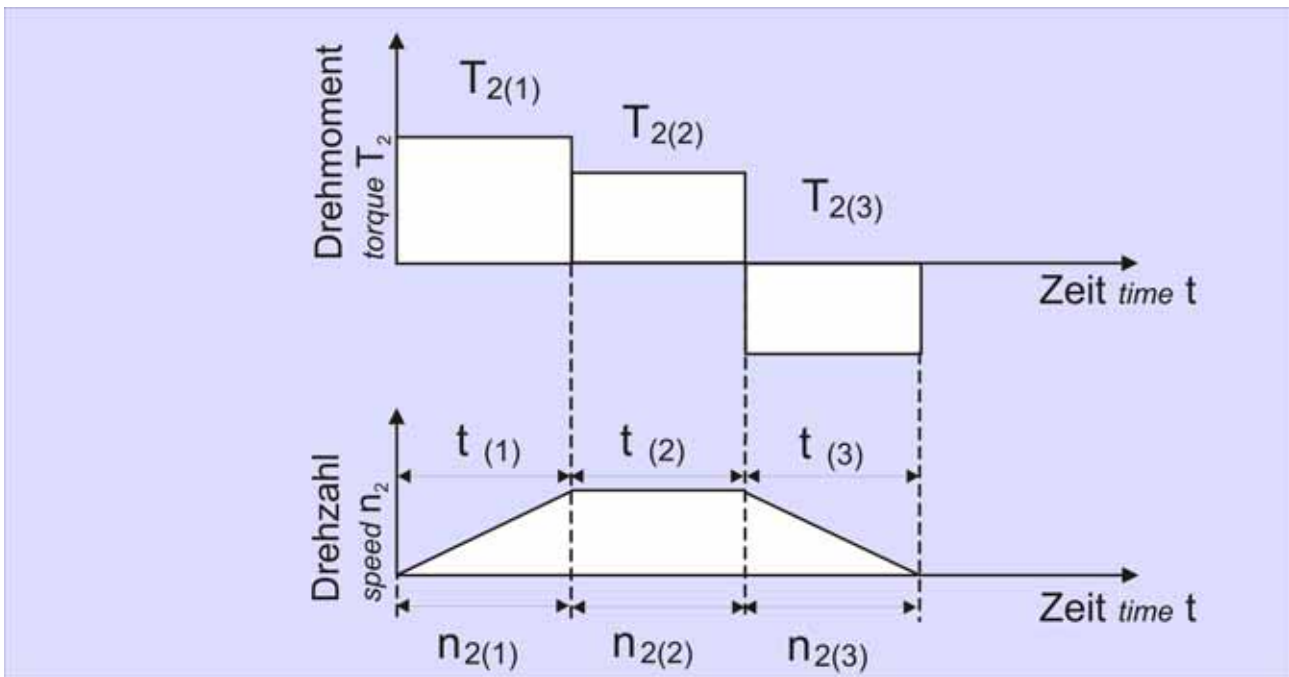
E1-series

Die Größe des für Ihren Antriebsfall optimalen SPN-Planetengetriebes wird bestimmt durch die Drehmomente am Abtrieb

- T_2 [Nm] = größtes auftretendes Abtriebsdrehmoment
- T_{2Bl} [Nm] = Blockierdrehmoment (NOT-AUS) sowie die
- Übersetzung i
- Abtriebsdrehzahl n_2 [min⁻¹]
- Dauer der Lastphasen t [h]

The size of the optimal SPN-planetary gear for your drive case is determined by the torques at the output

- T_2 [Nm] = greatest appearing output torque
- T_{2Bl} [Nm] = blocking torque (emergency-stop) as well as
- ratio i
- output speed n_2 [min⁻¹]
- period of the load phases t [h]



Berechnung des äquivalenten Abtriebsdrehmomentes T_{2eq} [Nm]:

calculation of the equivalent torque T_{2eq} [Nm]:

$$T_{2eq} = \sqrt[8,7]{\frac{n_{2(1)} \cdot t_{(1)} \cdot T_{2(1)}^{8,7} + n_{2(2)} \cdot t_{(2)} \cdot T_{2(2)}^{8,7} + n_{2(3)} \cdot t_{(3)} \cdot T_{2(3)}^{8,7} + \dots}{n_{2(1)} \cdot t_{(1)} + n_{2(2)} \cdot t_{(2)} + n_{2(3)} \cdot t_{(3)} + \dots}}$$

$T_{2(x)}$, $n_{2(x)}$ als Beträge in die Formel einsetzen (abs)
 $T_{2(x)}$, $n_{2(x)}$ put in the formula as value (abs)

Mittels des berechneten Wertes kann aus der Tabelle mit den zulässigen Abtriebsdrehmomenten eine Getriebegröße ausgewählt werden. Dabei müssen folgende Bedingungen erfüllt werden:

- $T_{2Bl} \leq 3,5 \cdot T_{2N}$
- $T_{2eq} \leq T_{2N}$
- $T_{2max} \leq 1,5 \cdot T_{2N}$
- T_{2max} begrenzt auf 10^5 Umdr. der Abtriebswelle
 limited to 10^5 rot. of the output shaft

by means of the calculated result it's possible to select a gear-size out of the table with the allowed output torques. Therefore the following conditions must be fulfilled:

Zul. Radial- / Axialkräfte

max. radial / axial loads

E1-Serie

E1-series

Bestimmung der maximal zulässigen Radial- und Axialkräfte auf die Abtriebswelle:

Die SPN-Planetengetriebe der E1-Reihe sind standardmäßig abtriebseitig mit Rillenkugellagern abgelagert.

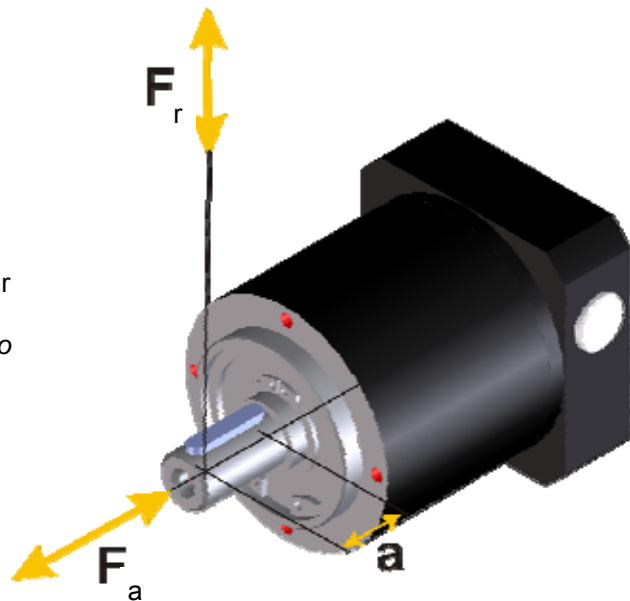
Die zulässigen Radial- und Axialkräfte $F_{r\text{zul}}$ und $F_{a\text{zul}}$ können aus folgenden Diagrammen schnell abgelesen werden.

Analysis of the maximum allowed radial and axial forces to the output shaft:

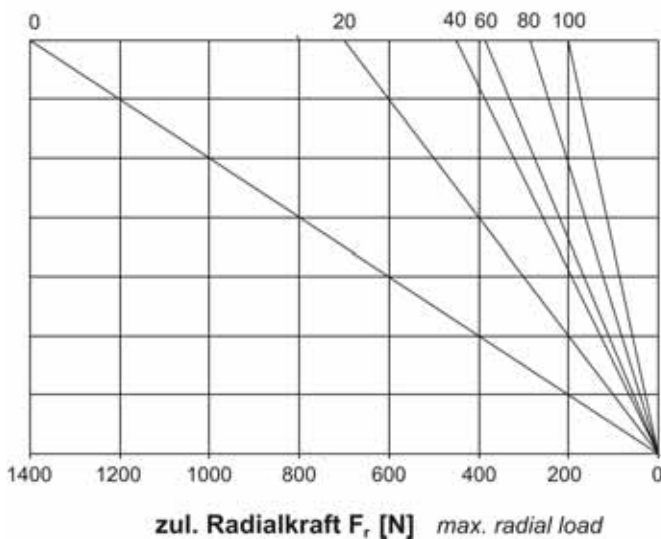
The SPN-planetary gears of the E1-series are mounted with groove ball bearings on the output side.

The allowed radial and axial forces $F_{r\text{zul}}$ and $F_{a\text{zul}}$ can be read from the following diagrams.

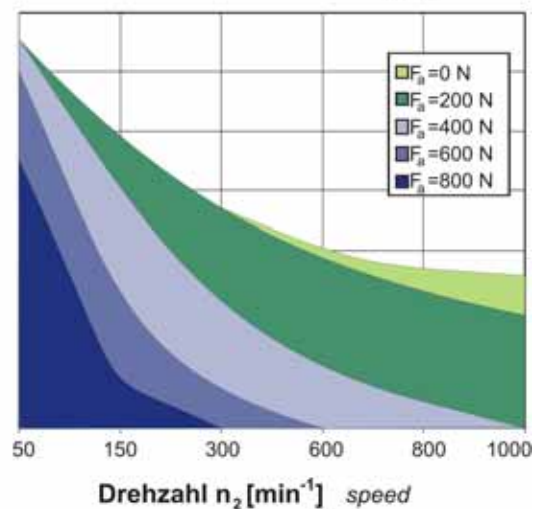
- F_r [N]** Radialkraft auf die Abtriebswelle
radial load to the output shaft
- F_a [N]** Axialkraft auf die Abtriebswelle
axial load to the output shaft
- a [mm]** Abstand des Angriffspunktes von F_r zur Wellenschulter
distance of the loading point from F_r to shaft shoulder
- n_2 [min⁻¹]** Abtriebsdrehzahl
output speed



Abstand a [mm] zur Wellenschulter distance to shaft shoulder



Typ 12



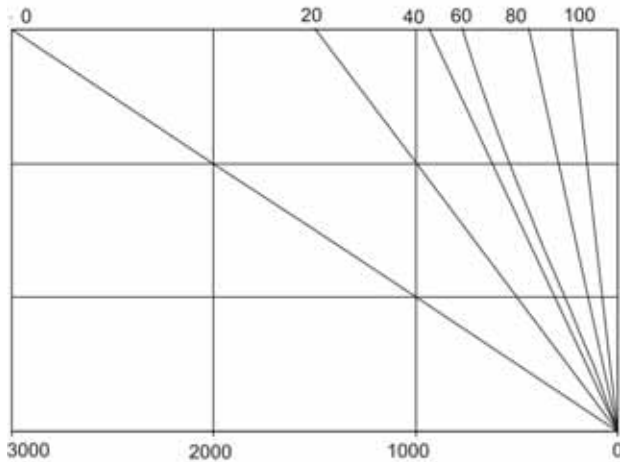
Zul. Radial- / Axialkräfte

max. radial / axial loads

E1-Serie

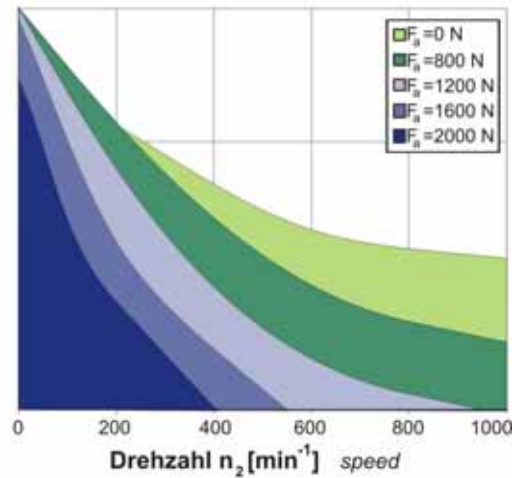
E1-series

Abstand a [mm] zur Wellenschulter distance to shaft shoulder



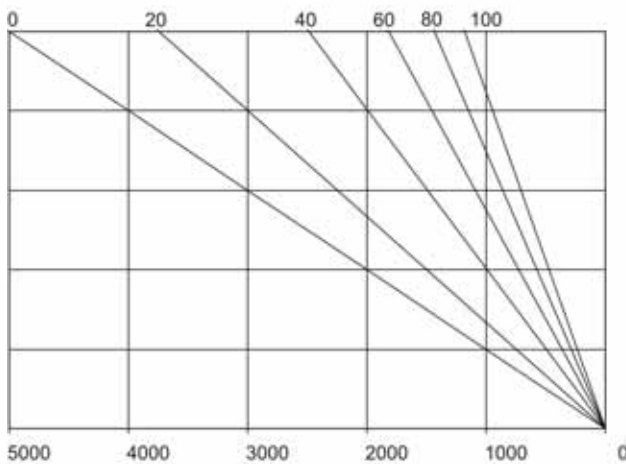
zul. Radialkraft F_r [N] max. radial load

Typ 13



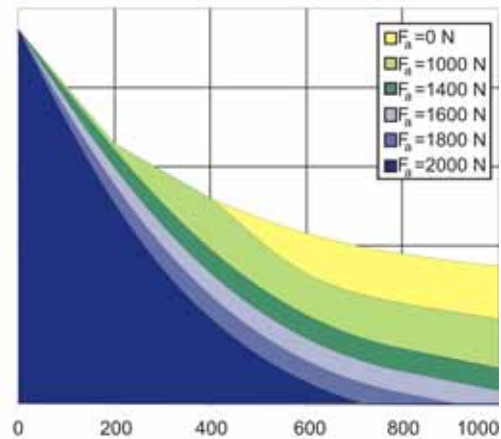
Drehzahl n_2 [min⁻¹] speed

Abstand a [mm] zur Wellenschulter distance to shaft shoulder



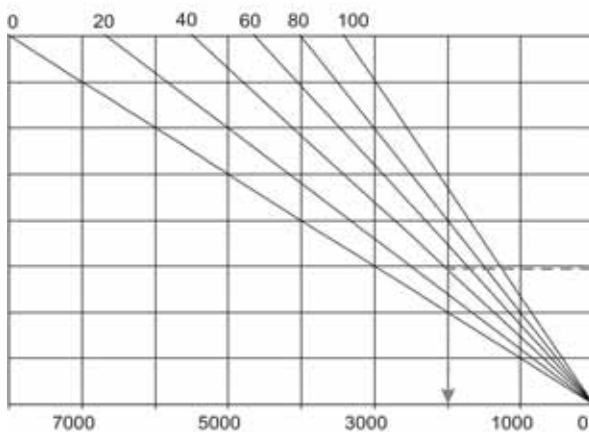
zul. Radialkraft F_r [N] max. radial load

Typ 14



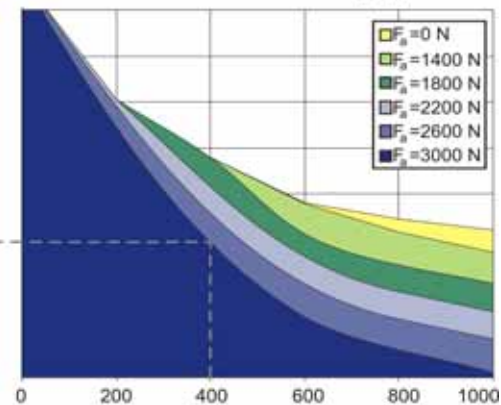
Drehzahl n_2 [min⁻¹] speed

Abstand a [mm] zur Wellenschulter distance to shaft shoulder



zul. Radialkraft F_r [N] max. radial load

Typ 15



Drehzahl n_2 [min⁻¹] speed

Zul. Radial- und Axialkräfte an der Antriebswelle für Planetengetriebe EL1 / EML1 auf Anfrage
max. radial- and axial loads on the input shaft for planetary gears EL1 / EML1 on request

Erweiterungen

extensions

E1-Serie

E1-series

Zustandsüberwachung

Alle SPN-Getriebe können auf Wunsch ohne Änderung der Außenabmessungen mit umfangreicher Messausrüstung ausgestattet werden.

Erfasst werden können:

- Drehmoment
- Drehzahl
- Axialkräfte
- Radialkräfte
- Beschleunigungen
- Akustische Messgrößen
- Ölzustand

(Weitere Messwerte nach Absprache)

Die Messwerte können kabelgebunden oder drahtlos übertragen werden. Bei der Auswertung der Signale und der Auswahl von Hardware und Software unterstützt Sie unsere Engineering-Abteilung mit ihrer langjährigen Erfahrung gerne.
Bitte sprechen Sie uns an.

Nutzen:

- Informationen über den Belastungszustand des Getriebes
- Optimierung von Abläufen durch genaue Kenntnis der Betriebszustände
- Indikator bei der vorbeugenden Instandhaltung

Conditioning monitoring

All SPN gearboxes can be equipped with an extensive range of application-based measuring equipment to order without this modifying the external dimensions.

The following can be recorded by this equipment:

- Torque
- Speed
- Axial forces
- Radial forces
- Acceleration
- Acoustic measurements
- Oil condition

(Other measurements by agreement)

The measurements can be transferred by cable or by wireless means, the sensors are tailored to their task. Our Engineering Department will be delighted to place all its experience at your service to assist you with your evaluation of the signals and your choice of hardware and software.
Please contact us.

Benefits:

- Information about the load status of your gearbox
- Optimisation of procedures by a precise knowledge of operating statuses
- Indicator for preventive maintenance

Weitere Produkte unseres Hauses:

- Schneckengetriebe
- Stirnradgetriebe
- Sondergetriebe
- Zahnstangen- und Zahnstangenmessgetriebe
- Verzahnungselemente
- Schraubergetriebe
- Hubschwenk-Einheiten
- Greifer

Ein umfassendes Know-How von der Idee bis zum Prozess. Qualität und Effizienz zeichnen unsere Produkte aus. Der Service für Antriebstechnik.

Ihr Erfolg ist unser Ziel.

SPN SCHWABEN
PRÄZISION
FRITZ HOPF GMBH

Glashütter Straße 2-6
D-86720 Nördlingen
Telefon +49 (0) 90 81-2 14 -0
Telefax +49 (0) 90 81-2 14-1 11
info@spn-hopf.de
www.spn-hopf.de

