

Stirnradpaarberechnung

Eingabedaten

Geometrie

Normalmodul	mn	1.6933 mm
Normaleingriffswinkel	$\alpha_n$	20.000 °
Schrägungsrichtung		Doppelschrägverzahnt (links-rechts)
Schrägungswinkel	$\beta$	18.310 °
Achsabstand	a	460.375 mm
Oberes Abmass Achsabstand	$\Delta a.s$	0.0000 mm
Unteres Abmass Achsabstand	$\Delta a.i$	0.0000 mm

		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Zähnezahl	z	86	429
Breite	b	165.1000	165.1000 mm
Profilverschiebungsfaktor	x	0.361	0.287
Oberes Abmass der Zahndicke	Esns	-0.2167	-0.2169 mm
Unteres Abmass der Zahndicke	Esni	-0.2167	-0.2169 mm

Bezugsprofil

Fusshöhe Bezugsprofil	hfP1	1.25 · mn
Fussradius Bezugsprofil	pfP1	0.38 · mn
Kopfhöhe Bezugsprofil	haP1	1 · mn
Kopfhöhenänderung	k1	-0.00457106 · mn
Kopfhöhenänderung	k1	-0.0077 mm
Fusshöhe Bezugsprofil	hfP2	1.25 · mn
Fussradius Bezugsprofil	pfP2	0.38 · mn
Kopfhöhe Bezugsprofil	haP2	1 · mn
Kopfhöhenänderung	k2	-0.0056925 · mn
Kopfhöhenänderung	k2	-0.0096 mm

Werkstoff

Werkstoff Rad 1		Eigene Eingabe
Elastizitätsmodul	E1	206000 MPa
Querkontraktionszahl	nu1	0.3
Thermischer Ausdehnungskoeffizient	$\alpha_1$	11.500 10 <sup>-6</sup> /°C
Werkstofftyp		V (alloy)
Werkstoffqualität		ML
Oberflächenhärte	HBW	342
Kernhärte	HBW	0
Dauerfestigkeit Zahnfußspannung	sigFlim1	256.000 MPa
Dauerfestigkeit Flankenpressung	sigHlim1	661.000 MPa
Werkstoff Rad 2		Eigene Eingabe

Change this text in mesys.ini

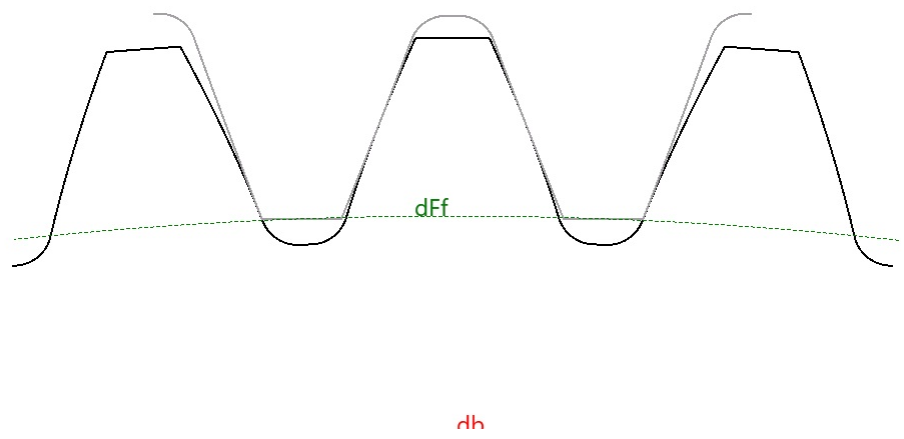
Elastizitätsmodul	E2	206000 MPa
Querkontraktionszahl	nu2	0.3
Thermischer Ausdehnungskoeffizient	α2	11.500 10 <sup>-6</sup> /°C
Werkstofftyp	V (alloy)	
Werkstoffqualität	ML	
Oberflächenhärte	HBW	300
Kernhärte	HBW	0
Dauerfestigkeit Zahnfußspannung	sigFlim2	238.000 MPa
Dauerfestigkeit Flankenpressung	sigHlim2	603.000 MPa

Belastung

Drehzahl	n1	5400.0 rpm
Drehmoment	T1	528.000 Nm
Leistung	P	298577 W
Anwendungsfaktor	KA	1
Notwendige Lebensdauer	H	30000.0 h

Ergebnisse

Geometrie



		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Profilverschiebungsfaktor	x.s	0.1857	0.1109
Profilverschiebungsfaktor	x.i	0.1857	0.1109
Teilkreisdurchmesser	d.nom	153.3925	765.1791 mm
Grundkreisdurchmesser	db.nom	143.2274	714.4717 mm
Kopfkreisdurchmesser	da.s	157.9880	769.5180 mm
Kopfkreisdurchmesser	da.i	157.9880	769.5180 mm
Fusskreisdurchmesser	df.s	149.7881	761.3215 mm
Fusskreisdurchmesser	df.i	149.7881	761.3215 mm
Fussformkreisdurchmesser	dFf.s	150.8065	762.2087 mm
Fussformkreisdurchmesser	dFf.i	150.8065	762.2087 mm
Normalzahndicke am Kopf	san.s	1.0887	1.1935 mm
Normalzahndicke am Kopf	san.i	1.0887	1.1935 mm
Messzähnezahl	k	12	56

# MESYS Shaft and Rolling Bearing Calculation

Change this text in mesys.ini

		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Zahnweite	Wk.s	60.068	289.367 mm
Zahnweite	Wk.i	60.068	289.367 mm
Messkreisdurchmesser, Zahnweite	dMWk.s	154.30	766.10 mm
Messkreisdurchmesser, Zahnweite	dMWk.i	154.30	766.10 mm
Messkugeldurchmesser	DM	2.9000	21.6000 mm
Radiales Einkugelmass	MrK.s	79.014	417.233 mm
Radiales Einkugelmass	MrK.i	79.014	417.233 mm
Diametrales Zweikugelmass	MdK.s	158.028	834.460 mm
Diametrales Zweikugelmass	MdK.i	158.028	834.460 mm
Diametrales Zweirollenmass	MdR.s	158.028	834.465 mm
Diametrales Zweirollenmass	MdR.i	158.028	834.465 mm
Messkreisdurchmesser, Kugelmass	dMBall.s	154.09	803.23 mm
Messkreisdurchmesser, Kugelmass	dMBall.i	154.09	803.23 mm
Profilüberdeckung	$\epsilon\alpha.s$	1.6846	
Profilüberdeckung	$\epsilon\alpha.i$	1.6846	
Sprungüberdeckung	$\epsilon\beta$	4.8750	
Gesamtüberdeckung	$\epsilon\gamma.s$	6.5596	
Gesamtüberdeckung	$\epsilon\gamma.i$	6.5596	
Betriebsachsabstand	aw.s	460.3750	mm
Betriebsachsabstand	aw.i	460.3750	mm
Betriebseingriffswinkel im Stirnschnitt	$\alpha_{wt.s}$	21.3266	°
Betriebseingriffswinkel im Stirnschnitt	$\alpha_{wt.i}$	21.3266	°
Achsabstand für $\epsilon\alpha = 1$	amax.s	461.6898	mm
Achsabstand für $\epsilon\alpha = 1$	amax.i	461.6898	mm
Achsabstand, spielfrei	amin.s	459.7863	mm
Achsabstand, spielfrei	amin.i	459.7863	mm
Verdrehflankenspiel am Teilkreis	jt.s	0.4567	mm
Verdrehflankenspiel am Teilkreis	jt.i	0.4567	mm
Verdrehflankenspiel am Wälzkreis	jw.s	0.4578	mm
Verdrehflankenspiel am Wälzkreis	jw.i	0.4578	mm
Stirnflankenspiel	jbt.s	0.4264	mm
Stirnflankenspiel	jbt.i	0.4264	mm
Normalflankenspiel	jbn.s	0.4074	mm
Normalflankenspiel	jbn.i	0.4074	mm
Radialspiel	jr.s	0.5862	mm
Radialspiel	jr.i	0.5862	mm
Wälzkreisdurchmesser	dw.s	153.7563	766.9937 mm
Wälzkreisdurchmesser	dw.i	153.7563	766.9937 mm
Fussnutzkreisdurchmesser	dNf.s	151.3938	763.1461 mm
Fussnutzkreisdurchmesser	dNf.i	151.3938	763.1461 mm
Kopfnutzkreisdurchmesser	dNa.s	157.9880	769.5180 mm
Kopfnutzkreisdurchmesser	dNa.i	157.9880	769.5180 mm
Spezifisches Gleiten am Fuss	$\zeta f.s$	-0.1681	-0.2403
Spezifisches Gleiten am Fuss	$\zeta f.i$	-0.1681	-0.2403
Spezifisches Gleiten am Kopf	$\zeta a.s$	0.1937	0.1439
Spezifisches Gleiten am Kopf	$\zeta a.i$	0.1937	0.1439

## Toleranzen

		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Toleranzklasse ISO 1328-1	A	5	5
Teilungs-Einzelabweichung	fpT	6	6.5 $\mu\text{m}$
Teilungs-Gesamtabweichung	FpT	20	30 $\mu\text{m}$
Profil-Winkelabweichung	fH $\alpha$ T	4.8	5.5 $\mu\text{m}$
Profil-Formabweichung	ff $\alpha$ T	6	6 $\mu\text{m}$
Profil-Gesamtabweichung	F $\alpha$ T	7.5	8 $\mu\text{m}$
Flankenlinien-Winkelabweichung	fH $\beta$ T	8	8.5 $\mu\text{m}$
Flankenlinien-Formabweichung	ff $\beta$ T	9	10 $\mu\text{m}$
Flankenlinien-Gesamtabweichung	F $\beta$ T	12	13 $\mu\text{m}$
Toleranzklasse ISO 1328-2	R	41	41
Zweiflanken-Wälzsprung	fidT	67	82 $\mu\text{m}$
Zweiflanken-Wälzabweichung	FidT	76	93 $\mu\text{m}$

## Festigkeit

		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Drehmoment	T	528.0000	2633.8605 Nm
Drehzahl	n	5400.0000	1082.5175 rpm
Kopfkreisdurchmesser	da	157.9880	769.5180 mm
Fusskreisdurchmesser	df	150.3835	761.9173 mm
Fussformkreisdurchmesser	dFf	151.3354	762.7901 mm
Profilüberdeckung	$\epsilon\alpha$	1.6846	
Sprungüberdeckung	$\epsilon\beta$	4.8750	
Gesamtüberdeckung	$\epsilon\gamma$	6.5596	
Eingriffsfedersteifigkeit	c $\gamma\alpha$	19.2660	N/mm/ $\mu\text{m}$
Eingriffsfedersteifigkeit	c $\gamma\beta$	16.3761	N/mm/ $\mu\text{m}$
Flankenlinienabweichung durch Verformung	fsh	1.4032	$\mu\text{m}$
Flankenlinienabweichung durch Herstellung	fma	11.6726	$\mu\text{m}$
Dynamikfaktor	KV	1.6839	
Lastaufteilungsfaktor	K $\gamma$	1.0000	
Stirnfaktor	KH $\alpha$	1.3686	
Breitenlastfaktor	KH $\beta$	1.3811	
Elastizitätsfaktor	ZE	189.8117	
Zonenfaktor	ZH	2.3693	
Schrägungswinkelfaktor	Z $\beta$	1.0263	
Überdeckungsfaktor	Z $\epsilon$	0.7705	
Rauheitsfaktor	ZR	0.9402	0.9402
Geschwindigkeitsfaktor	Zv	1.0919	1.0919
Schmierstofffaktor	ZL	0.8458	0.8458
Einzeleingriffsfaktor	ZB	1.0344	1.0344
Lebensdauerfaktor, Zahnflanke	ZNT	0.8517	0.9540
Nominelle Flankenpressung	$\sigma_{H0}$	203.1472	MPa
Flankenpressung	$\sigma_H$	374.9035	374.9035 MPa
Flankenfestigkeit	$\sigma_{HG}$	488.8254	499.4963 MPa

# MESYS Shaft and Rolling Bearing Calculation

Change this text in mesys.ini

		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Sicherheitsfaktor Zahnflanke	SH	1.3039	1.3323
Stirnfaktor	KF $\alpha$	1.3686	
Breitenlastfaktor	KF $\beta$	1.3607	
Einflussfaktor Lastverteilung	f $\epsilon$	0.7361	
Schrägungswinkelfaktor	Y $\beta$	0.9904	
Zahnformfaktor	YF	0.8580	0.8943
Spannungskorrekturfaktor	YS	2.2967	2.3573
Ringdickenfaktor	YB	1.0000	1.0000
Relative Stützziffer	YdrelT	1.0008	1.0028
Relativer Oberflächenfaktor	YRrelT	0.9639	0.9639
Hochverzahnungsfaktor	YDT	1.0000	1.0000
Grössenfaktor	YX	1.0000	1.0000
Lebensdauerfaktor, Zahnfuss	YNT	0.8505	0.8783
Nominelle Zahnfussspannung	$\sigma_{F0}$	48.0540	51.4122 MPa
Zahnfussspannung	$\sigma_F$	150.7017	161.2332 MPa
Zahnfussfestigkeit	$\sigma_{FG}$	420.0469	404.1041 MPa
Sicherheitsfaktor Zahnfuss	SF	2.7873	2.5063