

Stirnradpaarberechnung

Eingabedaten

Geometrie

Normalmodul	mn	8.0000 mm
Normaleingriffswinkel	α_n	20.000 °
Schrägungsrichtung		Schrägungsrichtung links
Schrägungswinkel	β	15.800 °
Achsabstand	a	500.000 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	17	103
Breite	b	100.0000	100.0000 mm
Profilverschiebungsfaktor	x	0.145	0.000
Oberes Abmass der Zahndicke	Esns	-0.1598	-0.1600 mm
Unteres Abmass der Zahndicke	Esni	-0.1598	-0.1600 mm

Bezugsprofil

Fusshöhe Bezugsprofil	hfP1	1.4 · mn
Fussradius Bezugsprofil	pfP1	0.39 · mn
Kopfhöhe Bezugsprofil	haP1	1 · mn
Kopfhöhenänderung	k1	-0.00022916 · mn
Kopfhöhenänderung	k1	-0.0018 mm
Fusshöhe Bezugsprofil	hfP2	1.4 · mn
Fussradius Bezugsprofil	pfP2	0.39 · mn
Kopfhöhe Bezugsprofil	haP2	1 · mn
Kopfhöhenänderung	k2	-0.000300169 · mn
Kopfhöhenänderung	k2	-0.0024 mm

Werkstoff

Werkstoff Rad 1		Eigene Eingabe
Elastizitätsmodul	E1	206000 MPa
Querkontraktionszahl	nu1	0.3
Thermischer Ausdehnungskoeffizient	α_1	11.500 10 ⁻⁶ /°C
Werkstofftyp		Eh
Werkstoffqualität		MQ
Oberflächenhärte	HRC	60
Kernhärte	HRC	30
Dauerfestigkeit Zahnfußspannung	sigFlim1	500.000 MPa
Dauerfestigkeit Flankenpressung	sigHlim1	1500.0 MPa
Werkstoff Rad 2		Eigene Eingabe

Change this text in mesys.ini

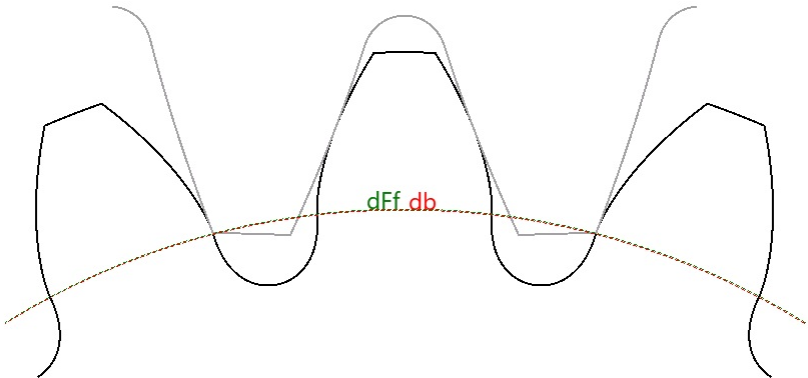
Elastizitätsmodul	E2	206000 MPa
Querkontraktionszahl	nu2	0.3
Thermischer Ausdehnungskoeffizient	α2	11.500 10 ⁻⁶ /°C
Werkstofftyp	Eh	
Werkstoffqualität	MQ	
Oberflächenhärte	HRC	60
Kernhärte	HRC	30
Dauerfestigkeit Zahnfußspannung	sigFlim2	500.000 MPa
Dauerfestigkeit Flankenpressung	sigHlim2	1500.0 MPa

Belastung

Drehzahl	n1	360.000 rpm
Drehmoment	T1	9000.0 Nm
Leistung	P	339292 W
Anwendungsfaktor	KA	1
Notwendige Lebensdauer	H	50000.0 h

Ergebnisse

Geometrie



		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Profilverschiebungsfaktor	x.s	0.1178	-0.0275
Profilverschiebungsfaktor	x.i	0.1178	-0.0275
Teilkreisdurchmesser	d.nom	141.3401	856.3548 mm
Grundkreisdurchmesser	db.nom	132.1986	800.9678 mm
Kopfkreisdurchmesser	da.s	159.6600	872.3500 mm
Kopfkreisdurchmesser	da.i	159.6600	872.3500 mm
Fusskreisdurchmesser	df.s	120.8247	833.5151 mm
Fusskreisdurchmesser	df.i	120.8247	833.5151 mm
Fussformkreisdurchmesser	dFf.s	132.2482	839.0838 mm
Fussformkreisdurchmesser	dFf.i	132.2482	839.0838 mm
Normalzahndicke am Kopf	san.s	4.8871	6.3335 mm
Normalzahndicke am Kopf	san.i	4.8871	6.3335 mm
Messzähnezahl	k	2	13

MESYS Shaft and Rolling Bearing Calculation

Change this text in mesys.ini

		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Zahnweite	Wk.s	38.196	307.943 mm
Zahnweite	Wk.i	38.196	307.943 mm
Messkreisdurchmesser, Zahnweite	dMWk.s	137.26	854.50 mm
Messkreisdurchmesser, Zahnweite	dMWk.i	137.26	854.50 mm
Messkugeldurchmesser	DM	16.0000	13.0000 mm
Radiales Einkugelmass	MrK.s	84.420	436.181 mm
Radiales Einkugelmass	MrK.i	84.420	436.181 mm
Diametrales Zweikugelmass	MdK.s	168.189	872.262 mm
Diametrales Zweikugelmass	MdK.i	168.189	872.262 mm
Diametrales Zweirollenmass	MdR.s	168.841	872.362 mm
Diametrales Zweirollenmass	MdR.i	168.841	872.362 mm
Messkreisdurchmesser, Kugelmass	dMBall.s	145.69	854.89 mm
Messkreisdurchmesser, Kugelmass	dMBall.i	145.69	854.89 mm
Profilüberdeckung	$\epsilon\alpha.s$	1.5491	
Profilüberdeckung	$\epsilon\alpha.i$	1.5491	
Sprungüberdeckung	$\epsilon\beta$	1.0834	
Gesamtüberdeckung	$\epsilon\gamma.s$	2.6325	
Gesamtüberdeckung	$\epsilon\gamma.i$	2.6325	
Betriebsachsabstand	aw.s	500.0000	mm
Betriebsachsabstand	aw.i	500.0000	mm
Betriebseingriffswinkel im Stirnschnitt	$\alpha_{wt.s}$	21.0661	°
Betriebseingriffswinkel im Stirnschnitt	$\alpha_{wt.i}$	21.0661	°
Achsabstand für $\epsilon\alpha = 1$	amax.s	504.9769	mm
Achsabstand für $\epsilon\alpha = 1$	amax.i	504.9769	mm
Achsabstand, spielfrei	amin.s	499.5663	mm
Achsabstand, spielfrei	amin.i	499.5663	mm
Verdrehflankenspiel am Teilkreis	jt.s	0.3324	mm
Verdrehflankenspiel am Teilkreis	jt.i	0.3324	mm
Verdrehflankenspiel am Wälzkreis	jw.s	0.3331	mm
Verdrehflankenspiel am Wälzkreis	jw.i	0.3331	mm
Stirnflankenspiel	jbt.s	0.3109	mm
Stirnflankenspiel	jbt.i	0.3109	mm
Normalflankenspiel	jbn.s	0.3005	mm
Normalflankenspiel	jbn.i	0.3005	mm
Radialspiel	jr.s	0.4324	mm
Radialspiel	jr.i	0.4324	mm
Wälzkreisdurchmesser	dw.s	141.6667	858.3333 mm
Wälzkreisdurchmesser	dw.i	141.6667	858.3333 mm
Fussnutzkreisdurchmesser	dNf.s	132.9207	845.2252 mm
Fussnutzkreisdurchmesser	dNf.i	132.9207	845.2252 mm
Kopfnutzkreisdurchmesser	dNa.s	159.6600	872.3500 mm
Kopfnutzkreisdurchmesser	dNa.i	159.6600	872.3500 mm
Spezifisches Gleiten am Fuss	$\zeta f.s$	-3.1226	-1.0096
Spezifisches Gleiten am Fuss	$\zeta f.i$	-3.1226	-1.0096
Spezifisches Gleiten am Kopf	$\zeta a.s$	0.5024	0.7574
Spezifisches Gleiten am Kopf	$\zeta a.i$	0.5024	0.7574

Toleranzen

		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Toleranzklasse ISO 1328-1	A	5	5
Teilungs-Einzelabweichung	fpT	8.5	9 μm
Teilungs-Gesamtabweichung	FpT	24	35 μm
Profil-Winkelabweichung	fH α T	7.5	8 μm
Profil-Formabweichung	ff α T	9.5	9.5 μm
Profil-Gesamtabweichung	F α T	12	12 μm
Flankenlinien-Winkelabweichung	fH β T	8	9 μm
Flankenlinien-Formabweichung	ff β T	9.5	11 μm
Flankenlinien-Gesamtabweichung	F β T	12	14 μm
Toleranzklasse ISO 1328-2	R	41	41
Zweiflanken-Wälzsprung	fidT	67	117 μm
Zweiflanken-Wälzabweichung	FidT	75	133 μm

Festigkeit

		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Drehmoment	T	9000.0000	54529.4118 Nm
Drehzahl	n	360.0000	59.4175 rpm
Kopfkreisdurchmesser	da	159.6600	872.3500 mm
Fusskreisdurchmesser	df	121.2637	833.9548 mm
Fussformkreisdurchmesser	dFf	132.2881	839.4550 mm
Profilüberdeckung	$\epsilon\alpha$	1.5491	
Sprungüberdeckung	$\epsilon\beta$	1.0834	
Gesamtüberdeckung	$\epsilon\gamma$	2.6325	
Eingriffsfedersteifigkeit	c $\gamma\alpha$	17.4656	N/mm/ μm
Eingriffsfedersteifigkeit	c $\gamma\beta$	14.8458	N/mm/ μm
Flankenlinienabweichung durch Verformung	fsh	14.7052	μm
Flankenlinienabweichung durch Herstellung	fma	12.0416	μm
Dynamikfaktor	KV	1.0029	
Lastaufteilungsfaktor	K γ	1.0000	
Stirnfaktor	KH α	1.0000	
Breitenlastfaktor	KH β	1.1561	
Elastizitätsfaktor	ZE	189.8117	
Zonenfaktor	ZH	2.3953	
Schrägungswinkelfaktor	Z β	1.0194	
Überdeckungsfaktor	Z ϵ	0.8035	
Rauheitsfaktor	ZR	0.9660	0.9660
Geschwindigkeitsfaktor	Zv	0.9691	0.9691
Schmierstofffaktor	ZL	1.0474	1.0474
Einzeleingriffsfaktor	ZB	1.0000	1.0000
Lebensdauerfaktor, Zahnflanke	ZNT	0.9101	0.9618
Nominelle Flankenpressung	σ_{H0}	1206.5821	MPa
Flankenpressung	σ_H	1299.2332	1299.2332 MPa
Flankenfestigkeit	σ_{HG}	1338.4805	1414.5255 MPa

MESYS Shaft and Rolling Bearing Calculation

Change this text in mesys.ini

		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Sicherheitsfaktor Zahnflanke	SH	1.0302	1.0887
Stirnfaktor	KF α	1.0000	
Breitenlastfaktor	KF β	1.1253	
Einflussfaktor Lastverteilung	f ϵ	0.7767	
Schrägungswinkelfaktor	Y β	0.9747	
Zahnformfaktor	YF	1.2609	1.0673
Spannungskorrekturfaktor	YS	1.7884	2.0460
Ringdickenfaktor	YB	1.0000	1.0000
Relative Stützziffer	YdrelT	0.9918	0.9986
Relativer Oberflächenfaktor	YRrelT	0.9639	0.9639
Hochverzahnungsfaktor	YDT	1.0000	1.0000
Grössenfaktor	YX	0.9700	0.9700
Lebensdauerfaktor, Zahnfuss	YNT	0.8888	0.9214
Nominelle Zahnfussspannung	σ_{F0}	349.8758	338.8343 MPa
Zahnfussspannung	σ_F	394.8601	382.3991 MPa
Zahnfussfestigkeit	σ_{FG}	824.1726	860.3132 MPa
Sicherheitsfaktor Zahnfuss	SF	2.0873	2.2498