

Change this text in mesys.ini

Stirnradpaarberechnung

Eingabedaten

Geometrie

Normalmodul	mn	1.6933 mm
Normaleingriffswinkel	α_n	20.000 °
Schrägungsrichtung		Doppelschrägverzahnt (links-rechts)
Schrägungswinkel	β	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	α_1	11.500 10 ⁻⁶ /°C
Werkstofftyp		V (alloy)
Werkstoffqualität		ML
Oberflächenhärte	HBW	342
Kernhärte	HBW	0
Dauerfestigkeit Zahnfussspannung	sigFlim1	256.000 MPa
Dauerfestigkeit Flankenpressung	sigHlim1	661.000 MPa

Change this text in mesys.ini

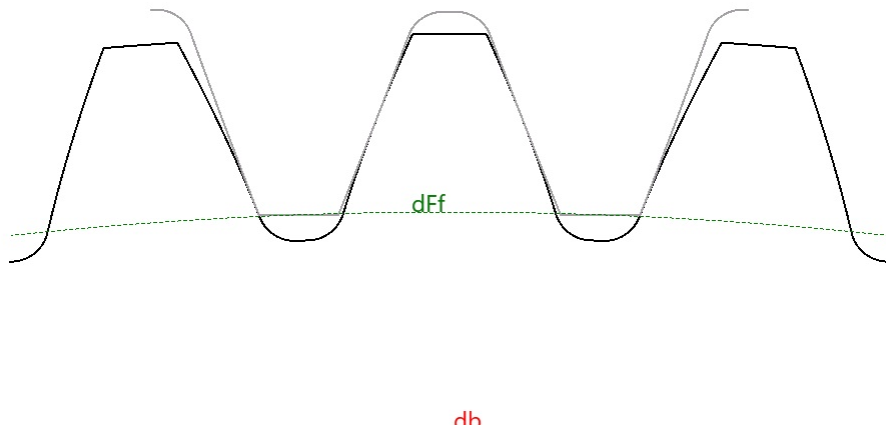
Werkstoff Rad 2		Eigene Eingabe		
Elastizitätsmodul	E2		206000 MPa	
Querkontraktionszahl	nu2		0.3	
Thermischer Ausdehnungskoeffizient	α2		11.500 10 ⁻⁶ /°C	
Werkstofftyp		V (alloy)		
Werkstoffqualität		ML		
Oberflächenhärte	HBW		300	
Kernhärte	HBW		0	
Dauerfestigkeit Zahnfußspannung	sigFlim2		238.000 MPa	
Dauerfestigkeit Flankenpressung	sigHlim2		603.000 MPa	
Belastung				
Notwendige Lebensdauer	H		30000.0 h	
Anwendungsfaktor	KA		1	
Drehzahl	n1		5400.0 rpm	
Drehmoment	T1		528.000 Nm	
Leistung	P		298577 W	
Festigkeitsberechnung				
Lastaufteilungsfaktor	Ky		1	
Lagerabstand	l		355.600 mm	
Versatz des Ritzels	s		0.0000 mm	
Wellendurchmesser des Ritzels	dsh		63.500 mm	
Welleninnendurchmesser des Ritzels	dshi		0.0000 mm	
Stützwirkung durch Ritzel		Nein		
Profilkorrekturen kompensieren Deformationen		Nein		
Begrenzte Grübchenbildung zulässig		Ja		
Flankenmodifikation (fZCa)		Gemäss Erfahrung		
Tragbild		Günstig		
Winkelmodifikation		Keine		
Erforderlicher Sicherheitsfaktor Zahnfuß	SFmin		1	
Erforderlicher Sicherheitsfaktor Zahnflanke	SHmin		1	
		Zahnrad 1	Zahnrad 2	
Kopfrücknahme	Ca	0.013	0.013	mm
Fussrücknahme	Cf	0	0	mm
Oberflächenrauheit Zahnflanke	RzH	0.006	0.006	mm
Oberflächenrauheit Zahnfuß	RzF	0.018	0.018	mm
Stegbreite	bs	0	0	mm
Anzahl Eingriffe	NM	1	1	
Wechselbiegung		Nein	Nein	
Grenze für Lebensdauerfaktor Zahnfuß	YNTlim	0.85	0.85	
Grenze für Lebensdauerfaktor Zahnflanke	ZNTlim	0.85	0.85	

Ergebnisse

Geometrie

MESYS Shaft and Rolling Bearing Calculation

Change this text in mesys.ini



		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	sn.s	2.8888	2.7966 mm
Normalzahndicke	sn.i	2.8888	2.7966 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
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	εα.s	1.6846	

MESYS Shaft and Rolling Bearing Calculation

Change this text in mesys.ini

		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Profilüberdeckung	$\epsilon\alpha.i$	1.6846	
Sprungüberdeckung	$\epsilon\beta$	4.8750	
Gesamtüberdeckung	$\epsilon\gamma.s$	6.5596	
Gesamtüberdeckung	$\epsilon\gamma.i$	6.5596	
Betriebsachsabstand	$a_{w.s}$	460.3750	mm
Betriebsachsabstand	$a_{w.i}$	460.3750	mm
Betriebseingriffswinkel im Stirnschnitt	$\alpha_{wt.s}$	21.3266	°
Betriebseingriffswinkel im Stirnschnitt	$\alpha_{wt.i}$	21.3266	°
Achsabstand für $\epsilon\alpha = 1$	$a_{max.s}$	461.6898	mm
Achsabstand für $\epsilon\alpha = 1$	$a_{max.i}$	461.6898	mm
Achsabstand, spielfrei	$a_{min.s}$	459.7863	mm
Achsabstand, spielfrei	$a_{min.i}$	459.7863	mm
Verdrehflankenspiel am Teilkreis	$j_{t.s}$	0.4567	mm
Verdrehflankenspiel am Teilkreis	$j_{t.i}$	0.4567	mm
Verdrehflankenspiel am Wälzkreis	$j_{wt.s}$	0.4578	mm
Verdrehflankenspiel am Wälzkreis	$j_{wt.i}$	0.4578	mm
Stirnflankenspiel	$j_{bt.s}$	0.4264	mm
Stirnflankenspiel	$j_{bt.i}$	0.4264	mm
Normalflankenspiel	$j_{bn.s}$	0.4074	mm
Normalflankenspiel	$j_{bn.i}$	0.4074	mm
Radialspiel	$j_{r.s}$	0.5862	mm
Radialspiel	$j_{r.i}$	0.5862	mm
Wälzkreisdurchmesser	$d_{w.s}$	153.7563	766.9937 mm
Wälzkreisdurchmesser	$d_{w.i}$	153.7563	766.9937 mm
Fussnutzkreisdurchmesser	$d_{Nf.s}$	151.3938	763.1461 mm
Fussnutzkreisdurchmesser	$d_{Nf.i}$	151.3938	763.1461 mm
Kopfnutzkreisdurchmesser	$d_{Na.s}$	157.9880	769.5180 mm
Kopfnutzkreisdurchmesser	$d_{Na.i}$	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	$f_p T$	6	6.5 μm
Teilungs-Gesamtabweichung	$F_p T$	20	30 μm
Profil-Winkelabweichung	$f_{H\alpha} T$	4.8	5.5 μm
Profil-Formabweichung	$f_{f\alpha} T$	6	6 μm
Profil-Gesamtabweichung	$F_{\alpha} T$	7.5	8 μm
Flankenlinien-Winkelabweichung	$f_{H\beta} T$	8	8.5 μm
Flankenlinien-Formabweichung	$f_{f\beta} T$	9	10 μm

		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Flankenlinien-Gesamtabweichung	FßT	12	13 µm
Toleranzklasse ISO 1328-2	R	41	41
Zweiflanken-Wälzsprung	fidT	67	82 µm
Zweiflanken-Wälzabweichung	FidT	76	93 µm

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	εα	1.6846	
Sprungüberdeckung	εβ	4.8750	
Gesamtüberdeckung	εγ	6.5596	
Eingriffsfedersteifigkeit	cγα	19.2660	N/mm/ µm
Eingriffsfedersteifigkeit	cγβ	16.3761	N/mm/ µm
Flankenlinienabweichung durch Verformung	fsh	1.4032	µm
Flankenlinienabweichung durch Herstellung	fma	11.6726	µm
Dynamikfaktor	KV	1.6839	
Lastaufteilungsfaktor	Kγ	1.0000	
Stirnfaktor	KHα	1.3686	
Breitenlastfaktor	KHβ	1.3811	
Elastizitätsfaktor	ZE	189.8117	
Zonenfaktor	ZH	2.3693	
Schrägungswinkelfaktor	Zβ	1.0263	
Überdeckungsfaktor	Zε	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	σH0	203.1472	MPa
Flankenpressung	σH	374.9035	374.9035 MPa
Flankenfestigkeit	σHG	488.8254	499.4963 MPa
Sicherheitsfaktor Zahnflanke	SH	1.3039	1.3323
Stirnfaktor	KFα	1.3686	
Breitenlastfaktor	KFβ	1.3607	
Einflussfaktor Lastverteilung	fε	0.7361	
Schrägungswinkelfaktor	Yβ	0.9904	
Zahnformfaktor	YF	0.8580	0.8943
Spannungskorrekturfaktor	YS	2.2967	2.3573

MESYS Shaft and Rolling Bearing Calculation

Change this text in mesys.ini

		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Ringdickenfaktor	YB	1.0000	1.0000
Relative Stützziffer	YdreIT	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	σ_{F0}	48.0540	51.4122 MPa
Zahnfussspannung	σ_F	150.7017	161.2332 MPa
Zahnfussfestigkeit	σ_{FG}	420.0469	404.1041 MPa
Sicherheitsfaktor Zahnfuss	SF	2.7873	2.5063