

Cálculo de pares de engranajes cilíndricos

Datos de entrada

Geometría

Módulo normal	mn	32.000	mm
Ángulo normal de presión	α_n	20.000	°
Dirección de la hélice		Engranaje de dientes rectos	
Distancia entre centros	a	3504.0	mm
Tolerancia superior distancia entre centros	$\Delta a.s$	0.0000	mm
Tolerancia inferior distancia entre centros	$\Delta a.i$	0.0000	mm
		Engranaje 1	Engranaje 2
Número de dientes	z	27	192
Anchura de cara	b	500.0000	500.0000 mm
Coefficiente de desplazamiento de perfil	x	0.000	0.000
Permisibilidad de grosor diente superior	Esns	-0.5324	-0.5324 mm
Permisibilidad de grosor diente inferior	Esni	-0.5324	-0.5324 mm

Perfil de referencia

Altura de pie de cremallera primitiva	hfP1	1.25 · mn
Radio de raíz de cremallera primitiva	pfP1	0.39 · mn
Adendo de cremallera primitiva	haP1	1 · mn
Alteración punta	k1	0 · mn
Altura de pie de cremallera primitiva	hfP2	1.25 · mn
Radio de raíz de cremallera primitiva	pfP2	0.39 · mn
Adendo de cremallera primitiva	haP2	1 · mn
Alteración punta	k2	0 · mn

Material

Material engranaje 1		Entrada propia
Módulo de Young	E1	206000 MPa
Número de Poisson	nu1	0.3
Coefficiente de expansión térmica	α_1	11.500 10 ⁻⁶ /°C
Tipo de material		IF
Calidad del material		ML
Dureza de la carcasa	HV	550
Dureza del núcleo	HV	166
Limitación tensión de raíz del diente	sigFlim1	243.750 MPa
Limitación tensión de contacto	sigHlim1	1009.0 MPa
Material engranaje 2		Entrada propia
Módulo de Young	E2	202000 MPa
Número de Poisson	nu2	0.3

Change this text in mesys.ini

Coefficiente de expansión térmica	α_2	11.500 10 ⁻⁶ /°C
Tipo de material	St (cast)	
Calidad del material	MQ	
Dureza de la carcasa	HBW	200
Dureza del núcleo	HBW	0
Limitación tensión de raíz del diente	sigFlim2	124.600 MPa
Limitación tensión de contacto	sigHlim2	328.200 MPa

Cargas

Vida requerida	H	25000.0 h
Factor de aplicación	KA	1
Velocidad	n1	200.000 rpm
Par	T1	120000 Nm
Potencia	P	2.51327e+06 W

Cálculo de resistencia

Factor de carga de malla	K _γ	1
Distancia entre rodamientos	l	1000.0 mm
Desplazamiento del centro del piñón	s	0.0000 mm
Diámetro del eje del piñón	dsh	400.000 mm
Diámetro interior del eje del piñón	dshi	0.0000 mm

Rigidez por piñón	No
Las modificaciones del perfil compensan las desviaciones	No
Corrosión limitada admisible	No
Modificación del flanco (fZCa)	Ninguno
Patrón de contacto	Sin demostrar
Modificación de la hélice	Ninguno

Factor requerido de seguridad en la raíz	SFmin	1
Factor requerido de seguridad en el flanco	SHmin	1

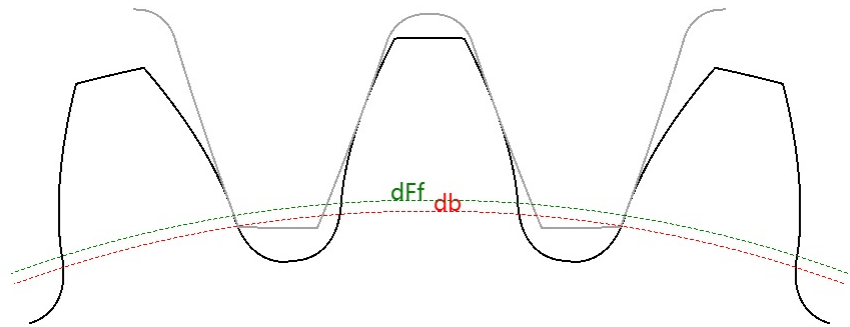
		Engranaje 1	Engranaje 2	
Alivio punta	Ca	0	0	mm
Alivio raíz	Cf	0	0	mm
Rugosidad superficie flanco	RzH	0.015	0.018	mm
Rugosidad superficie flanco raíz	RzF	0.018	0.018	mm
Grosor red	bs	0	0	mm
Número de mallas	NM	1	1	
Curvatura invertida		No	No	
Límite de factor de vida útil en la raíz	YNTlim	0.85	0.85	
Límite de factor de vida útil en el flanco	ZNTlim	0.85	0.85	

Resultados

Geometría

MESYS Shaft and Rolling Bearing Calculation

Change this text in mesys.ini



		Engranaje 1	Engranaje 2
Coefficiente de desplazamiento de perfil	x.s	-0.0229	-0.0229
Coefficiente de desplazamiento de perfil	x.i	-0.0229	-0.0229
Diámetro de referencia	d.nom	864.0000	6144.0000 mm
Diámetro base	db.nom	811.8944	5773.4715 mm
Diámetro de circunferencia de cabeza	da.s	928.0000	6208.0000 mm
Diámetro de circunferencia de cabeza	da.i	928.0000	6208.0000 mm
Diámetro de circunferencia de raíz	df.s	782.5372	6062.5374 mm
Diámetro de circunferencia de raíz	df.i	782.5372	6062.5374 mm
Forma de circunferencia de raíz	dFf.s	818.6999	6081.5864 mm
Forma de circunferencia de raíz	dFf.i	818.6999	6081.5864 mm
Grosor normal del diente	sn.s	49.7331	49.7331 mm
Grosor normal del diente	sn.i	49.7331	49.7331 mm
Grosor normal de la punta del diente	san.s	22.7091	25.8210 mm
Grosor normal de la punta del diente	san.i	22.7091	25.8210 mm
Dientes separados	k	3	21
Cuerda	Wk.s	247.771	2022.148 mm
Cuerda	Wk.i	247.771	2022.148 mm
Diámetro de contacto para la longitud de la tangente base	dMWk.s	848.86	6117.36 mm
Diámetro de contacto para la longitud de la tangente base	dMWk.i	848.86	6117.36 mm
Medida del diámetro de la bola	DM	60.0000	54.0000 mm
Distancia radial de una bola	MrK.s	477.948	3108.054 mm
Distancia radial de una bola	MrK.i	477.948	3108.054 mm
Distancia entre dos bolas	MdK.s	954.381	6216.109 mm
Distancia entre dos bolas	MdK.i	954.381	6216.109 mm
Distancia entre dos pasadores	MdR.s	954.381	6216.109 mm
Distancia entre dos pasadores	MdR.i	954.381	6216.109 mm
Diámetro de contacto para la distancia entre bolas	dMBall.s	872.23	6143.44 mm

		Engranaje 1	Engranaje 2
Diámetro de contacto para la distancia entre bolas	dMBall.i	872.23	6143.44 mm
Relación de contacto transversal	$\epsilon\alpha.s$	1.7694	
Relación de contacto transversal	$\epsilon\alpha.i$	1.7694	
Relación de contacto por solapamiento	$\epsilon\beta$	0.0000	
Relación de contacto total	$\epsilon\gamma.s$	1.7694	
Relación de contacto total	$\epsilon\gamma.i$	1.7694	
Distancia al centro de trabajo	aw.s	3504.0000	mm
Distancia al centro de trabajo	aw.i	3504.0000	mm
Ángulo de presión transverso trabajo	$\alpha_{wt.s}$	20.0000	°
Ángulo de presión transverso trabajo	$\alpha_{wt.i}$	20.0000	°
Distancia entre centros para $\epsilon\alpha = 1$	amax.s	3529.5212	mm
Distancia entre centros para $\epsilon\alpha = 1$	amax.i	3529.5212	mm
Distancia entre centros para holgura cero	amin.s	3502.5350	mm
Distancia entre centros para holgura cero	amin.i	3502.5350	mm
Backlash circunferencial en el círculo de referencia	jt.s	1.0648	mm
Backlash circunferencial en el círculo de referencia	jt.i	1.0648	mm
Backlash circunferencial en el círculo de paso útil	jwt.s	1.0648	mm
Backlash circunferencial en el círculo de paso útil	jwt.i	1.0648	mm
Backlash transversal	jbt.s	1.0006	mm
Backlash transversal	jbt.i	1.0006	mm
Backlash normal	jbn.s	1.0006	mm
Backlash normal	jbn.i	1.0006	mm
Backlash radial	jr.s	1.4627	mm
Backlash radial	jr.i	1.4627	mm
Diámetro de paso útil	dw.s	864.0000	6144.0000 mm
Diámetro de paso útil	dw.i	864.0000	6144.0000 mm
Diámetro raíz activa	dNf.s	820.0192	6093.0632 mm
Diámetro raíz activa	dNf.i	820.0192	6093.0632 mm
Diámetro punta activa	dNa.s	928.0000	6208.0000 mm
Diámetro punta activa	dNa.i	928.0000	6208.0000 mm
Deslizamiento específico en la raíz	$\zeta f.s$	-1.7866	-0.6412
Deslizamiento específico en la raíz	$\zeta f.i$	-1.7866	-0.6412
Deslizamiento específico en la punta	$\zeta a.s$	0.3907	0.6411
Deslizamiento específico en la punta	$\zeta a.i$	0.3907	0.6411

Tolerancias

		Engranaje 1	Engranaje 2
Clase de tolerancia ISO 1328-1	A	6	9
Tolerancia de paso único	fpT	26	96 μ m

		Engranaje 1	Engranaje 2
Tolerancia de paso acumulativa	FpT	74	359 μm
Tolerancia de inclinación del perfil	fH α T	25	92 μm
Tolerancia de forma del perfil	ff α T	32	90 μm
Tolerancia de perfil, total	F α T	41	129 μm
Tolerancia de inclinación de la hélice	fH β T	19	63 μm
Tolerancia de forma de la hélice	ff β T	23	78 μm
Tolerancia hélice, total	F β T	30	100 μm
Clase de tolerancia ISO 1328-2	R	41	41
Tolerancia compuesta radial diente sobre diente	fidT	118	490 μm
Tolerancia compuesta radial total	FidT	133	556 μm

Resistencia

		Engranaje 1	Engranaje 2
Par	T	120000.0000	853333.3333 Nm
Velocidad	n	200.0000	28.1250 rpm
Diámetro de circunferencia de cabeza	da	928.0000	6208.0000 mm
Diámetro de circunferencia de raíz	df	784.0000	6064.0000 mm
Forma de circunferencia de raíz	dFf	819.2612	6082.9317 mm
Relación de contacto transversal	$\epsilon\alpha$	1.7694	
Relación de contacto por solapamiento	$\epsilon\beta$	0.0000	
Relación de contacto total	$\epsilon\gamma$	1.7694	
Rigidez media de la malla	c $\gamma\alpha$	22.4184	N/mm/ μm
Rigidez media de la malla	c $\gamma\beta$	19.0556	N/mm/ μm
Desajuste debido a deformaciones	fsh	5.3981	μm
Desajuste debido a desviaciones de fabricación	fma	65.8027	μm
Factor dinámico	KV	1.2615	
Factor de carga de malla	K γ	1.0000	
Factor de carga transversal	KH α	1.3301	
Factor de carga de cara	KH β	1.4677	
Factor de elasticidad	ZE	188.8790	
Factor de zona	ZH	2.4946	
Factor de ángulo de hélice	Z β	1.0000	
Factor de relación de contacto	Z ϵ	0.8623	
Factor de rugosidad	ZR	0.8802	0.8832
Factor de velocidad	Zv	0.9941	0.9942
Factor lubricante	ZL	0.9938	0.9940
Factor de contacto par único dientes	ZB	1.0563	1.0000
Factor de vida para tensión de contacto	ZNT	0.9465	1.0129
Tensión nominal de contacto	σH0	347.9410	MPa
Tensión de contacto	σH	576.7352	546.0093 MPa

		Engranaje 1	Engranaje 2
Límite de tensión de corrosión	σ_{HG}	830.4211	290.1717 MPa
Factor de seguridad para corrosión	SH	1.4399	0.5314
Factor de carga transversal	$KF\alpha$	1.3301	
Factor de carga de cara	$KF\beta$	1.3902	
Factor de influencia de la distribución de la carga	$f\epsilon$	1.0000	
Factor de ángulo de hélice	$Y\beta$	1.0000	
Factor de forma de diente	YF	1.3288	1.1463
Factor de corrección de la tensión	YS	1.9355	2.2970
Factor de grosor de borde	YB	1.0000	1.0000
Factor sensibilidad muesca relativa	Y_{drelT}	0.9927	1.0035
Factor superficie relativa	Y_{RrelT}	0.9639	0.9774
Factor diente profundo	YDT	1.0000	1.0000
Factor de tamaño	YX	0.8000	0.8500
Factor de vida para tensión de raíz del diente	YNT	0.9119	0.9484
Tensión de raíz del diente nominal	σ_{F0}	44.6492	45.7116 MPa
Tensión de raíz del diente	σ_F	104.1438	106.6219 MPa
Límite de tensión de raíz del diente	σ_{FG}	340.2919	197.0415 MPa
Factor de seguridad para rotura de diente	SF	3.2675	1.8480