

Cálculo de pares de engranajes cilíndricos

Datos de entrada

Geometría

Módulo normal	mn	8.0000 mm
Ángulo normal de presión	α_n	20.000 °
Dirección de la hélice		Hélice de mano izquierda
Ángulo de hélice	β	15.800 °
Distancia entre centros	a	500.000 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	17	103
Anchura de cara	b	100.0000	100.0000 mm
Coefficiente de desplazamiento de perfil	x	0.145	0.000
Permisibilidad de grosor diente superior	Esns	-0.1598	-0.1600 mm
Permisibilidad de grosor diente inferior	Esni	-0.1598	-0.1600 mm

Perfil de referencia

Altura de pie de cremallera primitiva	hfP1	1.4 · mn
Radio de raíz de cremallera primitiva	pfP1	0.39 · mn
Adendo de cremallera primitiva	haP1	1 · mn
Alteración punta	k1	-0.00022916 · mn
Alteración punta	k1	-0.0018 mm
Altura de pie de cremallera primitiva	hfP2	1.4 · mn
Radio de raíz de cremallera primitiva	pfP2	0.39 · mn
Adendo de cremallera primitiva	haP2	1 · mn
Alteración punta	k2	-0.000300169 · mn
Alteración punta	k2	-0.0024 mm

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		Eh
Calidad del material		MQ
Dureza de la carcasa	HRC	60
Dureza del núcleo	HRC	30
Limitación tensión de raíz del diente	sigFlim1	500.000 MPa
Limitación tensión de contacto	sigHlim1	1500.0 MPa

Material engranaje 2		Entrada propia	
Módulo de Young	E2		206000 MPa
Número de Poisson	nu2		0.3
Coefficiente de expansión térmica	α2		11.500 10 ⁻⁶ /°C
Tipo de material		Eh	
Calidad del material		MQ	
Dureza de la carcasa	HRC		60
Dureza del núcleo	HRC		30
Limitación tensión de raíz del diente	sigFlim2		500.000 MPa
Limitación tensión de contacto	sigHlim2		1500.0 MPa

Cargas

Vida requerida	H	50000.0 h
Factor de aplicación	KA	1
Velocidad	n1	360.000 rpm
Par	T1	9000.0 Nm
Potencia	P	339292 W

Cálculo de resistencia

Factor de carga de malla	Ky	1
Distancia entre rodamientos	l	125.000 mm
Desplazamiento del centro del piñón	s	0.0000 mm
Diámetro del eje del piñón	dsh	100.000 mm
Diámetro interior del eje del piñón	dshi	0.0000 mm
Rigidez por piñón	No	
Las modificaciones del perfil compensan las desviaciones	Sí	
Corrosión limitada admisible	No	
Modificación del flanco (fZCa)	Para una distribución uniforme	
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

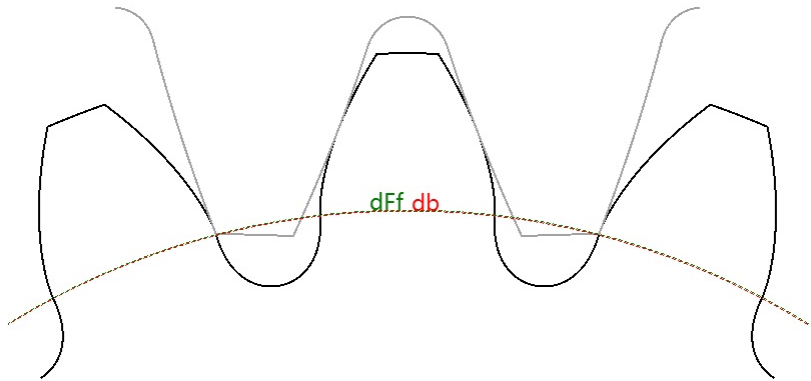
		Engranaje 1	Engranaje 2	
Alivio punta	Ca	0.07	0.07	mm
Alivio raíz	Cf	0	0	mm
Rugosidad superficie flanco	RzH	0.006	0.006	mm
Rugosidad superficie flanco raíz	RzF	0.018	0.018	mm
Grosor red	bs	0	0	mm
Número de mallas	NM	1	1	
Curvatura invertida		No	No	
Límite de factor de vida útil en la raíz	YNTlim	0.85	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	0.1178	-0.0275
Coefficiente de desplazamiento de perfil	x.i	0.1178	-0.0275
Diámetro de referencia	d.nom	141.3401	856.3548 mm
Diámetro base	db.nom	132.1986	800.9678 mm
Diámetro de circunferencia de cabeza	da.s	159.6600	872.3500 mm
Diámetro de circunferencia de cabeza	da.i	159.6600	872.3500 mm
Diámetro de circunferencia de raíz	df.s	120.8247	833.5151 mm
Diámetro de circunferencia de raíz	df.i	120.8247	833.5151 mm
Forma de circunferencia de raíz	dFf.s	132.2482	839.0838 mm
Forma de circunferencia de raíz	dFf.i	132.2482	839.0838 mm
Grosor normal del diente	sn.s	13.2523	12.4063 mm
Grosor normal del diente	sn.i	13.2523	12.4063 mm
Grosor normal de la punta del diente	san.s	4.8871	6.3335 mm
Grosor normal de la punta del diente	san.i	4.8871	6.3335 mm
Dientes separados	k	2	13
Cuerda	Wk.s	38.196	307.943 mm
Cuerda	Wk.i	38.196	307.943 mm
Diámetro de contacto para la longitud de la tangente base	dMWk.s	137.26	854.50 mm
Diámetro de contacto para la longitud de la tangente base	dMWk.i	137.26	854.50 mm
Medida del diámetro de la bola	DM	16.0000	13.0000 mm
Distancia radial de una bola	MrK.s	84.420	436.181 mm
Distancia radial de una bola	MrK.i	84.420	436.181 mm
Distancia entre dos bolas	MdK.s	168.189	872.262 mm
Distancia entre dos bolas	MdK.i	168.189	872.262 mm
Distancia entre dos pasadores	MdR.s	168.841	872.362 mm
Distancia entre dos pasadores	MdR.i	168.841	872.362 mm
Diámetro de contacto para la distancia entre bolas	dMBall.s	145.69	854.89 mm

		Engranaje 1	Engranaje 2
Diámetro de contacto para la distancia entre bolas	dM _{Ball.i}	145.69	854.89 mm
Relación de contacto transversal	$\epsilon\alpha.s$	1.5491	
Relación de contacto transversal	$\epsilon\alpha.i$	1.5491	
Relación de contacto por solapamiento	$\epsilon\beta$	1.0834	
Relación de contacto total	$\epsilon\gamma.s$	2.6325	
Relación de contacto total	$\epsilon\gamma.i$	2.6325	
Distancia al centro de trabajo	aw.s	500.0000	mm
Distancia al centro de trabajo	aw.i	500.0000	mm
Ángulo de presión transverso trabajo	$\alpha_{wt.s}$	21.0661	°
Ángulo de presión transverso trabajo	$\alpha_{wt.i}$	21.0661	°
Distancia entre centros para $\epsilon\alpha = 1$	amax.s	504.9769	mm
Distancia entre centros para $\epsilon\alpha = 1$	amax.i	504.9769	mm
Distancia entre centros para holgura cero	amin.s	499.5663	mm
Distancia entre centros para holgura cero	amin.i	499.5663	mm
Backlash circunferencial en el círculo de referencia	jt.s	0.3324	mm
Backlash circunferencial en el círculo de referencia	jt.i	0.3324	mm
Backlash circunferencial en el círculo de paso útil	jwt.s	0.3331	mm
Backlash circunferencial en el círculo de paso útil	jwt.i	0.3331	mm
Backlash transversal	jbt.s	0.3109	mm
Backlash transversal	jbt.i	0.3109	mm
Backlash normal	jbn.s	0.3005	mm
Backlash normal	jbn.i	0.3005	mm
Backlash radial	jr.s	0.4324	mm
Backlash radial	jr.i	0.4324	mm
Diámetro de paso útil	dw.s	141.6667	858.3333 mm
Diámetro de paso útil	dw.i	141.6667	858.3333 mm
Diámetro raíz activa	dNf.s	132.9207	845.2252 mm
Diámetro raíz activa	dNf.i	132.9207	845.2252 mm
Diámetro punta activa	dNa.s	159.6600	872.3500 mm
Diámetro punta activa	dNa.i	159.6600	872.3500 mm
Deslizamiento específico en la raíz	$\zeta f.s$	-3.1226	-1.0096
Deslizamiento específico en la raíz	$\zeta f.i$	-3.1226	-1.0096
Deslizamiento específico en la punta	$\zeta a.s$	0.5024	0.7574
Deslizamiento específico en la punta	$\zeta a.i$	0.5024	0.7574

Tolerancias

		Engranaje 1	Engranaje 2
Clase de tolerancia ISO 1328-1	A	5	5
Tolerancia de paso único	fpT	8.5	9 μ m

		Engranaje 1	Engranaje 2
Tolerancia de paso acumulativa	FpT	24	35 μm
Tolerancia de inclinación del perfil	fH α T	7.5	8 μm
Tolerancia de forma del perfil	ff α T	9.5	9.5 μm
Tolerancia de perfil, total	F α T	12	12 μm
Tolerancia de inclinación de la hélice	fH β T	8	9 μm
Tolerancia de forma de la hélice	ff β T	9.5	11 μm
Tolerancia hélice, total	F β T	12	14 μm
Clase de tolerancia ISO 1328-2	R	41	41
Tolerancia compuesta radial diente sobre diente	fidT	67	117 μm
Tolerancia compuesta radial total	FidT	75	133 μm

Resistencia

		Engranaje 1	Engranaje 2
Par	T	9000.0000	54529.4118 Nm
Velocidad	n	360.0000	59.4175 rpm
Diámetro de circunferencia de cabeza	da	159.6600	872.3500 mm
Diámetro de circunferencia de raíz	df	121.2637	833.9548 mm
Forma de circunferencia de raíz	dFf	132.2881	839.4550 mm
Relación de contacto transversal	$\epsilon\alpha$	1.5491	
Relación de contacto por solapamiento	$\epsilon\beta$	1.0834	
Relación de contacto total	$\epsilon\gamma$	2.6325	
Rigidez media de la malla	c $\gamma\alpha$	17.4656	N/mm/ μm
Rigidez media de la malla	c $\gamma\beta$	14.8458	N/mm/ μm
Desajuste debido a deformaciones	fsh	14.7052	μm
Desajuste debido a desviaciones de fabricación	fma	12.0416	μm
Factor dinámico	KV	1.0029	
Factor de carga de malla	K γ	1.0000	
Factor de carga transversal	KH α	1.0000	
Factor de carga de cara	KH β	1.1561	
Factor de elasticidad	ZE	189.8117	
Factor de zona	ZH	2.3953	
Factor de ángulo de hélice	Z β	1.0194	
Factor de relación de contacto	Z ϵ	0.8035	
Factor de rugosidad	ZR	0.9660	0.9660
Factor de velocidad	Zv	0.9691	0.9691
Factor lubricante	ZL	1.0474	1.0474
Factor de contacto par único dientes	ZB	1.0000	1.0000
Factor de vida para tensión de contacto	ZNT	0.9101	0.9618
Tensión nominal de contacto	σH0	1206.5821	MPa
Tensión de contacto	σH	1299.2332	1299.2332 MPa

		Engranaje 1	Engranaje 2
Límite de tensión de corrosión	σ_{HG}	1338.4805	1414.5255 MPa
Factor de seguridad para corrosión	SH	1.0302	1.0887
Factor de carga transversal	KF_{α}	1.0000	
Factor de carga de cara	KF_{β}	1.1253	
Factor de influencia de la distribución de la carga	f_{ϵ}	0.7767	
Factor de ángulo de hélice	Y_{β}	0.9747	
Factor de forma de diente	YF	1.2609	1.0673
Factor de corrección de la tensión	YS	1.7884	2.0460
Factor de grosor de borde	YB	1.0000	1.0000
Factor sensibilidad muesca relativa	Y_{drelT}	0.9918	0.9986
Factor superficie relativa	Y_{RrelT}	0.9639	0.9639
Factor diente profundo	YDT	1.0000	1.0000
Factor de tamaño	YX	0.9700	0.9700
Factor de vida para tensión de raíz del diente	YNT	0.8888	0.9214
Tensión de raíz del diente nominal	σ_{F0}	349.8758	338.8343 MPa
Tensión de raíz del diente	σ_F	394.8601	382.3991 MPa
Límite de tensión de raíz del diente	σ_{FG}	824.1726	860.3132 MPa
Factor de seguridad para rotura de diente	SF	2.0873	2.2498