

Cálculo de pares de engranajes cilíndricos

Aviso: El engranaje 1 tiene rebaje lateral. El límite de rebaje lateral es de xLim = 0.149077.

Datos de entrada

Geometría

Módulo normal	mn	8.0000	mm
Ángulo normal de presión	α_n	20.000	°
Dirección de la hélice		Engranaje de dientes rectos	
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	108
Anchura de cara	b	100.0000	100.0000 mm
Coefficiente de desplazamiento de perfil	x	0.100	-0.100
Permisibilidad de grosor diente superior	Esns	-0.1592	-0.1593 mm
Permisibilidad de grosor diente inferior	Esni	-0.1592	-0.1593 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	0.0625 · mn
Alteración punta	k1	0.5000 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 · 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		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		100.000 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		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

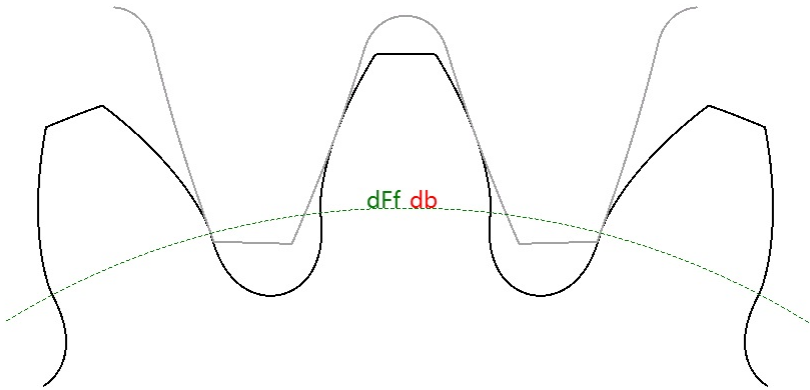
		Engranaje 1	Engranaje 2	
Alivio punta	Ca	0.07	0.07	mm
Alivio raíz	Cf	0	0	mm
Rugosidad superficie flanco	RzH	0.006	0.006	mm
Rugosidad superficie flanco raíz	RzF	0.018	0.018	mm
Grosor red	bs	0	0	mm
Número de mallas	NM	1	1	
Curvatura invertida		No	No	
Límite de factor de vida útil en la raíz	YNTlim	0.85	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	0.0727	-0.1273
Coefficiente de desplazamiento de perfil	x.i	0.0727	-0.1273
Diámetro de referencia	d.nom	136.0000	864.0000 mm
Diámetro base	db.nom	127.7982	811.8944 mm
Diámetro de circunferencia de cabeza	da.s	154.6000	878.4000 mm
Diámetro de circunferencia de cabeza	da.i	154.6000	878.4000 mm
Diámetro de circunferencia de raíz	df.s	114.7627	839.5625 mm
Diámetro de circunferencia de raíz	df.i	114.7627	839.5625 mm
Forma de circunferencia de raíz	dFf.s	127.8101	845.5156 mm
Forma de circunferencia de raíz	dFf.i	127.8101	845.5156 mm
Grosor normal del diente	sn.s	12.9896	11.8248 mm
Grosor normal del diente	sn.i	12.9896	11.8248 mm
Grosor normal de la punta del diente	san.s	4.2291	6.3761 mm
Grosor normal de la punta del diente	san.i	4.2291	6.3761 mm
Dientes separados	k	2	12
Cuerda	Wk.s	37.728	283.000 mm
Cuerda	Wk.i	37.728	283.000 mm
Diámetro de contacto para la longitud de la tangente base	dMWk.s	133.25	859.80 mm
Diámetro de contacto para la longitud de la tangente base	dMWk.i	133.25	859.80 mm
Medida del diámetro de la bola	DM	17.0000	13.0000 mm
Distancia radial de una bola	MrK.s	82.901	439.218 mm
Distancia radial de una bola	MrK.i	82.901	439.218 mm
Distancia entre dos bolas	MdK.s	165.168	878.437 mm
Distancia entre dos bolas	MdK.i	165.168	878.437 mm
Distancia entre dos pasadores	MdR.s	165.168	878.437 mm
Distancia entre dos pasadores	MdR.i	165.168	878.437 mm
Diámetro de contacto para la distancia entre bolas	dMBall.s	140.85	861.02 mm

Change this text in mesys.ini

		Engranaje 1	Engranaje 2
Diámetro de contacto para la distancia entre bolas	dMBall.i	140.85	861.02 mm
Relación de contacto transversal	$\epsilon\alpha.s$	1.6992	
Relación de contacto transversal	$\epsilon\alpha.i$	1.6992	
Relación de contacto por solapamiento	$\epsilon\beta$	0.0000	
Relación de contacto total	$\epsilon\gamma.s$	1.6992	
Relación de contacto total	$\epsilon\gamma.i$	1.6992	
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	$\alpha_{wt.s}$	20.0000	°
Ángulo de presión transverso trabajo	$\alpha_{wt.i}$	20.0000	°
Distancia entre centros para $\epsilon\alpha = 1$	amax.s	505.8859	mm
Distancia entre centros para $\epsilon\alpha = 1$	amax.i	505.8859	mm
Distancia entre centros para holgura cero	amin.s	499.5611	mm
Distancia entre centros para holgura cero	amin.i	499.5611	mm
Backlash circunferencial en el círculo de referencia	jt.s	0.3184	mm
Backlash circunferencial en el círculo de referencia	jt.i	0.3184	mm
Backlash circunferencial en el círculo de paso útil	jwt.s	0.3184	mm
Backlash circunferencial en el círculo de paso útil	jwt.i	0.3184	mm
Backlash transversal	jbt.s	0.2992	mm
Backlash transversal	jbt.i	0.2992	mm
Backlash normal	jbn.s	0.2992	mm
Backlash normal	jbn.i	0.2992	mm
Backlash radial	jr.s	0.4374	mm
Backlash radial	jr.i	0.4374	mm
Diámetro de paso útil	dw.s	136.0000	864.0000 mm
Diámetro de paso útil	dw.i	136.0000	864.0000 mm
Diámetro raíz activa	dNf.s	127.9757	851.0044 mm
Diámetro raíz activa	dNf.i	127.9757	851.0044 mm
Diámetro punta activa	dNa.s	154.6000	878.4000 mm
Diámetro punta activa	dNa.i	154.6000	878.4000 mm
Deslizamiento específico en la raíz	$\zeta f.s$	-6.8324	-1.1673
Deslizamiento específico en la raíz	$\zeta f.i$	-6.8324	-1.1673
Deslizamiento específico en la punta	$\zeta a.s$	0.5386	0.8723
Deslizamiento específico en la punta	$\zeta a.i$	0.5386	0.8723

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	57176.4706 Nm
Velocidad	n	360.0000	56.6667 rpm
Diámetro de circunferencia de cabeza	da	154.6000	878.4000 mm
Diámetro de circunferencia de raíz	df	115.2000	840.0000 mm
Forma de circunferencia de raíz	dFf	127.8032	845.8736 mm
Relación de contacto transversal	$\epsilon\alpha$	1.6992	
Relación de contacto por solapamiento	$\epsilon\beta$	0.0000	
Relación de contacto total	$\epsilon\gamma$	1.6992	
Rigidez media de la malla	c $\gamma\alpha$	18.9455	N/mm/ μm
Rigidez media de la malla	c $\gamma\beta$	16.1036	N/mm/ μm
Desajuste debido a deformaciones	fsh	16.5362	μm
Desajuste debido a desviaciones de fabricación	fma	12.0416	μm
Factor dinámico	KV	1.0047	
Factor de carga de malla	K γ	1.0000	
Factor de carga transversal	KH α	1.0000	
Factor de carga de cara	KH β	1.1752	
Factor de elasticidad	ZE	189.8117	
Factor de zona	ZH	2.4946	
Factor de ángulo de hélice	Z β	1.0000	
Factor de relación de contacto	Z ϵ	0.8757	
Factor de rugosidad	ZR	0.9638	0.9638
Factor de velocidad	Zv	0.9684	0.9684
Factor lubricante	ZL	1.0474	1.0474
Factor de contacto par único dientes	ZB	1.0694	1.0000
Factor de vida para tensión de contacto	ZNT	0.9101	0.9632
Tensión nominal de contacto	σH0	1391.6747	MPa
Tensión de contacto	σH	1617.1696	1512.2137 MPa

		Engranaje 1	Engranaje 2
Límite de tensión de corrosión	σ_{HG}	1334.5225	1412.3948 MPa
Factor de seguridad para corrosión	SH	0.8252	0.9340
Factor de carga transversal	KF_{α}	1.0000	
Factor de carga de cara	KF_{β}	1.1395	
Factor de influencia de la distribución de la carga	f_{ϵ}	1.0000	
Factor de ángulo de hélice	Y_{β}	1.0000	
Factor de forma de diente	YF	1.7667	1.3585
Factor de corrección de la tensión	YS	1.7164	2.0132
Factor de grosor de borde	YB	1.0000	1.0000
Factor sensibilidad muesca relativa	Y_{drelT}	0.9905	0.9973
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	0.9223
Tensión de raíz del diente nominal	σ_{F0}	501.6884	452.4923 MPa
Tensión de raíz del diente	σ_F	574.3929	518.0673 MPa
Límite de tensión de raíz del diente	σ_{FG}	823.0404	859.9896 MPa
Factor de seguridad para rotura de diente	SF	1.4329	1.6600