

Cálculo de pares de engranajes cilíndricos

Aviso: ¡Los puntos de contacto para la medida de la cuerda se encuentran fuera de la curva envolvente del engranaje 1!
(178.914mm is outside of range 211.75mm to 169.767mm)

Aviso: ¡Los puntos de contacto para la medida de la cuerda se encuentran fuera de la curva envolvente del engranaje 2!
(1340.93mm is outside of range 1166mm to 1212.3mm)

Datos de entrada

Geometría

Módulo normal	mn	12.000	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	15	-99
Anchura de cara	b	125.0000	125.0000 mm
Coefficiente de desplazamiento de perfil	x	0.323	0.000
Permisibilidad de grosor diente superior	Esns	-0.1598	-0.1591 mm
Permisibilidad de grosor diente inferior	Esni	-0.1598	-0.1591 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	-0.000138995	· mn
Alteración punta	k1	-0.0017	mm
Número de dientes herramienta	z02		20
Desplazamiento de perfil herramienta	x02	0	· mn
Altura de cabeza herramienta	haP02	1.25	· mn
Radio de punta herramienta	paP02	0.001	· mn
Altura de pie herramienta	hfP02	1.2	· mn
Adendo de cremallera primitiva	haP2	1	· mn
Alteración punta	k2	-0.0833333	· mn
Alteración punta	k2	-1.0000	mm

Material

Material engranaje 1		Entrada propia
Módulo de Young	E1	206000 MPa

Change this text in mesys.ini

Número de Poisson	nu1	0.3
Coefficiente de expansión térmica	α1	11.500 10 ⁻⁶ /°C
Tipo de material	V (alloy)	
Calidad del material	MQ	
Dureza de la carcasa	HV	310
Dureza del núcleo	HV	0
Limitación tensión de raíz del diente	sigFlim1	318.750 MPa
Limitación tensión de contacto	sigHlim1	780.030 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	V (alloy)	
Calidad del material	MQ	
Dureza de la carcasa	HV	260
Dureza del núcleo	HV	0
Limitación tensión de raíz del diente	sigFlim2	297.500 MPa
Limitación tensión de contacto	sigHlim2	714.380 MPa

Cargas

Vida requerida	H	10000.0 h
Factor de aplicación	KA	1.3
Velocidad	n1	360.000 rpm
Par	T1	1000.0 Nm
Potencia	P	37699.1 W

Cálculo de resistencia

Factor de carga de malla	Kγ	1
Distancia entre rodamientos	l	200.000 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

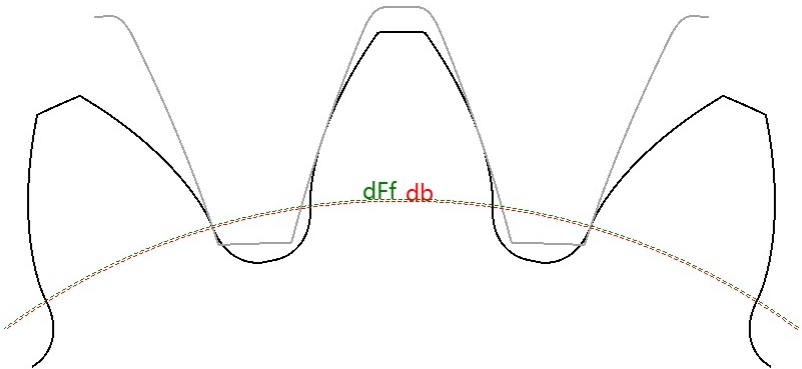
		Engranaje 1	Engranaje 2	
Alivio punta	Ca	0.07	0.07	mm
Alivio raíz	Cf	0	0	mm
Rugosidad superficie flanco	RzH	0.006	0.018	mm
Rugosidad superficie flanco raíz	RzF	0.018	0.018	mm
Grosor red	bs	0	0	mm

Change this text in mesys.ini

		Engranaje 1	Engranaje 2
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



		Engranaje 1	Engranaje 2
Coefficiente de desplazamiento de perfil	x.s	0.3048	-0.0182
Coefficiente de desplazamiento de perfil	x.i	0.3048	-0.0182
Diámetro de referencia	d.nom	180.0000	1188.0000 mm
Diámetro base	db.nom	169.1447	1116.3548 mm
Diámetro de circunferencia de cabeza	da.s	211.7500	1166.0000 mm
Diámetro de circunferencia de cabeza	da.i	211.7500	1166.0000 mm
Diámetro de circunferencia de raíz	df.s	157.3143	1218.4363 mm
Diámetro de circunferencia de raíz	df.i	157.3143	1218.4363 mm
Forma de circunferencia de raíz	dFf.s	169.6622	1212.7934 mm
Forma de circunferencia de raíz	dFf.i	169.6622	1212.7934 mm
Grosor normal del diente	sn.s	21.5117	18.6905 mm
Grosor normal del diente	sn.i	21.5117	18.6905 mm
Grosor normal de la punta del diente	san.s	5.6710	11.0750 mm
Grosor normal de la punta del diente	san.i	5.6710	11.0750 mm
Dientes separados	k	2	21
Cuerda	Wk.s	58.161	743.012 mm
Cuerda	Wk.i	58.161	743.012 mm
Diámetro de contacto para la longitud de la tangente base	dMWk.s	178.86	1341.01 mm
Diámetro de contacto para la longitud de la tangente base	dMWk.i	178.86	1341.01 mm

		Engranaje 1	Engranaje 2
Medida del diámetro de la bola	DM	26.0000	21.6000 mm
Distancia radial de una bola	MrK.s	114.647	577.524 mm
Distancia radial de una bola	MrK.i	114.647	577.524 mm
Distancia entre dos bolas	MdK.s	228.181	1154.900 mm
Distancia entre dos bolas	MdK.i	228.181	1154.900 mm
Distancia entre dos pasadores	MdR.s	228.181	1154.900 mm
Distancia entre dos pasadores	MdR.i	228.181	1154.900 mm
Diámetro de contacto para la distancia entre bolas	dMBall.s	190.11	1183.65 mm
Diámetro de contacto para la distancia entre bolas	dMBall.i	190.11	1183.65 mm
Relación de contacto transversal	$\epsilon\alpha.s$	1.5722	
Relación de contacto transversal	$\epsilon\alpha.i$	1.5722	
Relación de contacto por solapamiento	$\epsilon\beta$	0.0000	
Relación de contacto total	$\epsilon\gamma.s$	1.5722	
Relación de contacto total	$\epsilon\gamma.i$	1.5722	
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	$\alpha_{wt.s}$	18.7000	°
Ángulo de presión transverso trabajo	$\alpha_{wt.i}$	18.7000	°
Distancia entre centros para $\epsilon\alpha = 1$	amax.s	0.0000	mm
Distancia entre centros para $\epsilon\alpha = 1$	amax.i	0.0000	mm
Distancia entre centros para holgura cero	amin.s	500.4654	mm
Distancia entre centros para holgura cero	amin.i	500.4654	mm
Backlash circunferencial en el círculo de referencia	jt.s	0.3189	mm
Backlash circunferencial en el círculo de referencia	jt.i	0.3189	mm
Backlash circunferencial en el círculo de paso útil	jwt.s	0.3163	mm
Backlash circunferencial en el círculo de paso útil	jwt.i	0.3163	mm
Backlash transversal	jbt.s	0.2996	mm
Backlash transversal	jbt.i	0.2996	mm
Backlash normal	jbn.s	0.2996	mm
Backlash normal	jbn.i	0.2996	mm
Backlash radial	jr.s	0.4673	mm
Backlash radial	jr.i	0.4673	mm
Diámetro de paso útil	dw.s	178.5714	-1178.5714 mm
Diámetro de paso útil	dw.i	178.5714	-1178.5714 mm
Diámetro raíz activa	dNf.s	169.8996	-1202.8944 mm
Diámetro raíz activa	dNf.i	169.8996	-1202.8944 mm
Diámetro punta activa	dNa.s	211.7500	-1166.0000 mm
Diámetro punta activa	dNa.i	211.7500	-1166.0000 mm
Deslizamiento específico en la raíz	$\zeta f.s$	-2.1878	-0.8767

Change this text in mesys.ini

		Engranaje 1	Engranaje 2
Deslizamiento específico en la raíz	$\zeta f.i$	-2.1878	-0.8767
Deslizamiento específico en la punta	$\zeta a.s$	0.4672	0.6863
Deslizamiento específico en la punta	$\zeta a.i$	0.4672	0.6863

Tolerancias

		Engranaje 1	Engranaje 2
Clase de tolerancia ISO 1328-1	A	6	8
Tolerancia de paso único	f_pT	14	31 μm
Tolerancia de paso acumulativa	F_pT	40	118 μm
Tolerancia de inclinación del perfil	$fH\alpha T$	13	28 μm
Tolerancia de forma del perfil	$ff\alpha T$	16	33 μm
Tolerancia de perfil, total	$F\alpha T$	21	43 μm
Tolerancia de inclinación de la hélice	$fH\beta T$	12	27 μm
Tolerancia de forma de la hélice	$ff\beta T$	14	32 μm
Tolerancia hélice, total	$F\beta T$	19	42 μm
Clase de tolerancia ISO 1328-2	R	41	41
Tolerancia compuesta radial diente sobre diente	$fidT$	70	140 μm
Tolerancia compuesta radial total	$FidT$	78	159 μm

Resistencia

		Engranaje 1	Engranaje 2
Par	T	1000.0000	6600.0000 Nm
Velocidad	n	360.0000	54.5455 rpm
Diámetro de circunferencia de cabeza	d_a	211.7500	1166.0000 mm
Diámetro de circunferencia de raíz	d_f	157.7533	1218.0000 mm
Forma de circunferencia de raíz	dFf	169.7672	1212.2963 mm
Relación de contacto transversal	$\epsilon\alpha$	1.5722	
Relación de contacto por solapamiento	$\epsilon\beta$	0.0000	
Relación de contacto total	$\epsilon\gamma$	1.5722	
Rigidez media de la malla	$c\gamma\alpha$	20.8017	N/mm/ μm
Rigidez media de la malla	$c\gamma\beta$	17.6815	N/mm/ μm
Desajuste debido a deformaciones	fsh	1.4064	μm
Desajuste debido a desviaciones de fabricación	fma	29.5466	μm
Factor dinámico	KV	1.0973	
Factor de carga de malla	K_γ	1.0000	
Factor de carga transversal	$KH\alpha$	1.2357	
Factor de carga de cara	$KH\beta$	2.2366	
Factor de elasticidad	ZE	189.8117	
Factor de zona	ZH	2.5868	
Factor de ángulo de hélice	$Z\beta$	1.0000	

		Engranaje 1	Engranaje 2
Factor de relación de contacto	Z_ϵ	0.8996	
Factor de rugosidad	Z_R	0.8632	0.8719
Factor de velocidad	Z_v	0.9438	0.9475
Factor lubricante	Z_L	1.0895	1.0832
Factor de contacto par único dientes	Z_B	1.0072	1.0000
Factor de vida para tensión de contacto	Z_{NT}	0.9561	1.0326
Tensión nominal de contacto	σ_{H0}	285.9182	MPa
Tensión de contacto	σ_H	571.8104	567.6977 MPa
Límite de tensión de corrosión	σ_{HG}	661.9434	660.0611 MPa
Factor de seguridad para corrosión	S_H	1.1576	1.1627
Factor de carga transversal	KF_α	1.3053	
Factor de carga de cara	KF_β	1.8918	
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	Y_F	1.3525	1.1429
Factor de corrección de la tensión	Y_S	2.0444	3.4210
Factor de grosor de borde	Y_B	1.0000	1.0000
Factor sensibilidad muesca relativa	Y_{drelT}	0.9890	1.1035
Factor superficie relativa	Y_{RrelT}	0.9639	0.9639
Factor diente profundo	Y_{DT}	1.0000	1.0000
Factor de tamaño	Y_X	0.9580	0.9580
Factor de vida para tensión de raíz del diente	Y_{NT}	0.9179	0.9533
Tensión de raíz del diente nominal	σ_{F0}	20.4822	28.9613 MPa
Tensión de raíz del diente	σ_F	72.1470	102.0140 MPa
Límite de tensión de raíz del diente	σ_{FG}	534.3949	577.9571 MPa
Factor de seguridad para rotura de diente	S_F	7.4070	5.6655