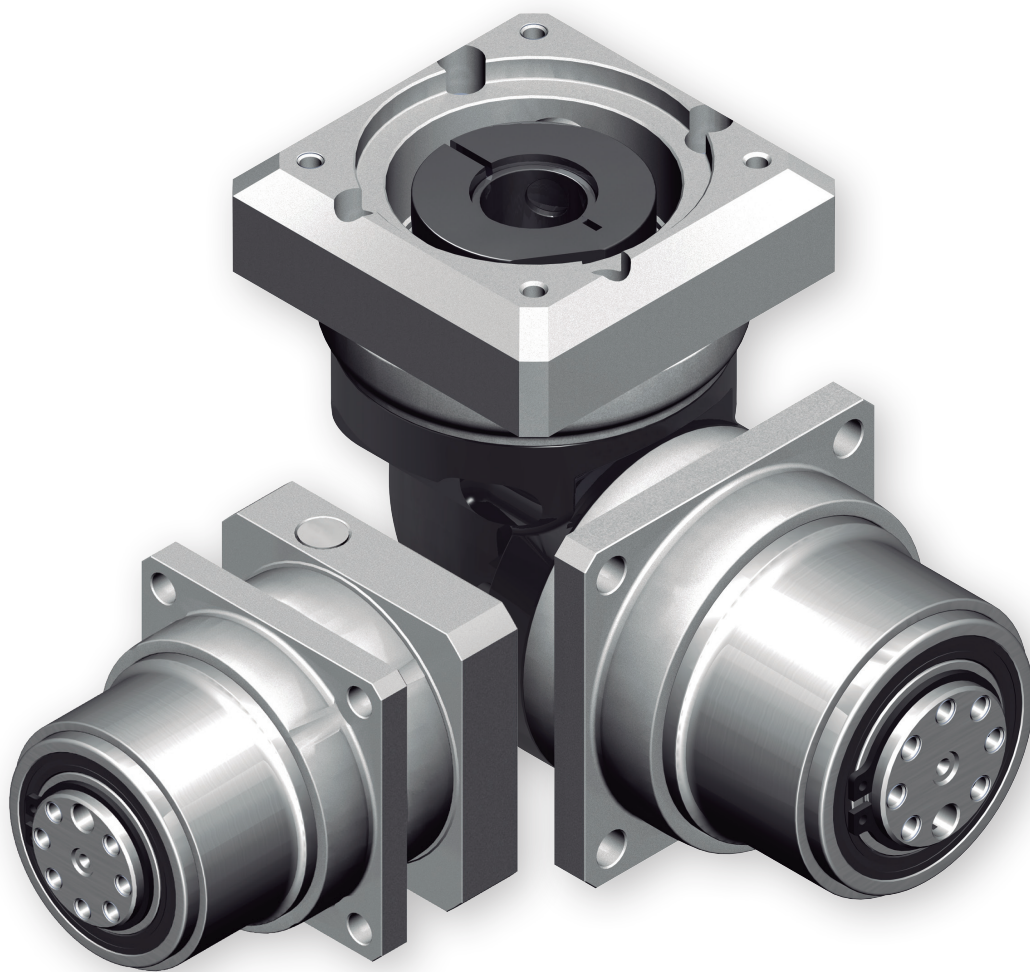


REDUCTORES PLANETARIOS

Nueva Generación
SERIES PL/PLR



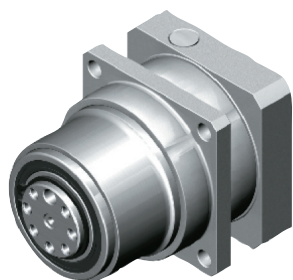
NUEVA SERIE PL DE APEX

El **PL** es un reductor planetario con el que obtenemos una alta precisión con una óptima relación calidad-precio.

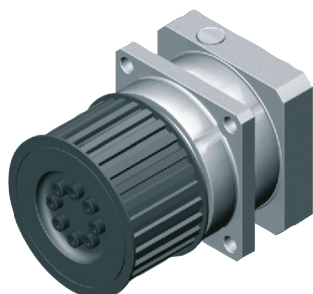
Con su diseño innovador se consigue un tamaño y peso reducido, así como un alto rendimiento.

CARACTERÍSTICAS

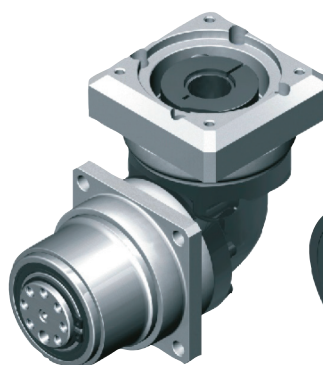
- ECONÓMICO
- ALTA EFICIENCIA
- BAJO NIVEL DE RUIDO
- JUEGO ANGULAR REDUCIDO
- MOMENTO DE INERCIA OPTIMIZADO
- LARGA VIDA ÚTIL
- DIÁMETROS DE MONTAJE FLEXIBLES
- TAMAÑO Y PESO REDUCIDO



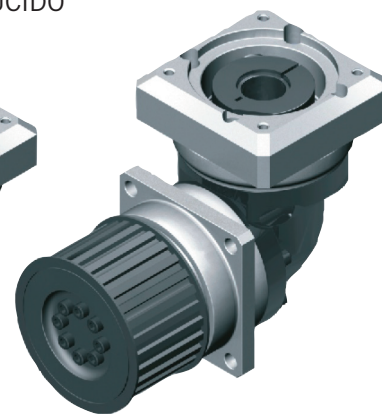
PL



PL+POLEA



PLR



PLR+POLEA

CÓDIGO DE PEDIDO

PL 090	-	010⁽¹⁾	-	SIEMENS 1FT6 041-4AF71
PLR 090	-	010⁽¹⁾	-	SIEMENS 1FT6 041-4AF71

MOTOR: TIPO Y MODELO

RELACIÓN DE REDUCCIÓN⁽¹⁾:

1 ETAPA: 3, 4, 5, 7, 10

2 ETAPA: 12, 15, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 70, 100

TIPO REDUCTOR: SERIE Y TAMAÑO

PL: PL 070 PL 090 PL 120

TIPO REDUCTOR: SERIE Y TAMAÑO

PLR: PLR 070 PLR 090 PLR 120

NOTAS

(1) Relación de reducción ($i=N_{in}/N_{out}$)

Modelo N°	Etapas	Relación ⁽¹⁾	Tipo	PL 070	PL 090	PL 120
				PLR 070	PLR 090	PLR 120
Par nominal de salida T _{2N}	1	3	Todos	30	67	107
		4		39	86	137
		5		40	89	140
		7		37	80	128
		10		27	59	93
	2	12		31	69	109
		15		31	70	110
		16		39	86	137
		20		39	88	141
		25		40	89	140
		30		32	72	111
		35		36	80	130
		40		41	92	143
		50		42	90	143
		70		37	81	131
		100		27	59	93
Par máximo de salida T _{2NOT}	Nm	1 - 2	3~100	3 veces el par nominal de salida T _{2N}		
Par de aceleración máxima T _{2B}	Nm	1 - 2	3~100	T _{2B} = 60% de T _{2NOT}		
Par en vacío ⁽⁴⁾	1	3~10	PL	0,1	0,4	0,8
			PLR	0,15	0,45	0,85
	2	12~100	PL	0,1	0,3	0,4
			PLR	0,15	0,35	0,45
Juego angular ⁽²⁾	1	3~10	PL	≤ 7	≤ 6	≤ 6
			PLR	≤ 11	≤ 10	≤ 10
	2	12~100	PL	≤ 9	≤ 8	≤ 8
			PLR	≤ 13	≤ 12	≤ 12
Rigidez torsional	Nm/arcmin	1 - 2	3~100	2,2	8	12
Velocidad nominal de entrada n _{1N}	rpm	1 - 2	3~100	4.000	3.600	3.600
Velocidad máxima de entrada n _{1B}	rpm	1 - 2	3~100	6.000	6.000	4.800
Carga radial máxima F _{2rB} ⁽³⁾	N	1 - 2	3~100	2.600	3.100	6.550
Carga axial máxima F _{2aB} ⁽³⁾	N	1 - 2	3~100	1.300	1.550	3.275
Vida útil ⁽⁵⁾	hr	1 - 2	3~100	20.000		
Temperatura de trabajo	oC	1 - 2	3~100	0 °C ~ +90 °C		
Grado de protección IP		1 - 2	3~100	IP65		
Lubricación		1 - 2	3~100	Grasa sintética de lubricación		
Posición de montaje		1 - 2	3~100	Cualquier dirección		
Rumorosidad ⁽⁴⁾	dB	1 - 2	3~100	PL	≤62	≤64
				PLR	≤72	≤74
Máximo momento de torsión en la brida de entrada Mb del reductor ⁽⁶⁾	Nm	2	12~100	PL	19	38
				PLR	10	17
Rendimiento	1	3~10	PL	≥97%		
			PLR	≥93%		
	2	12~100	PL	≥94%		
			PLR	≥90%		

(1) Relación de reducción (i= N_{in} / N_{out}).

(2) Juego angular medido al 2% del par nominal de salida (T_{2N}).

(3) Aplicado al centro del eje de salida a 100 rpm.

(4) Valores medidos en reductores con relación de reducción=10 (1 etapa) y relación de reducción=100 (2 etapa), a 3.000 rpm.

(5) Para trabajo en ciclo continuo la vida útil es menor de 10.000 horas.

(6) Peso motor máximo* (kg). = $\frac{0,1 \times Mb}{\text{Long. motor (m)}}$

*con peso del motor distribuido simétricamente

*con montaje horizontal y estacionario

PL / PLR SERIES. MOMENTO DE INERCIA

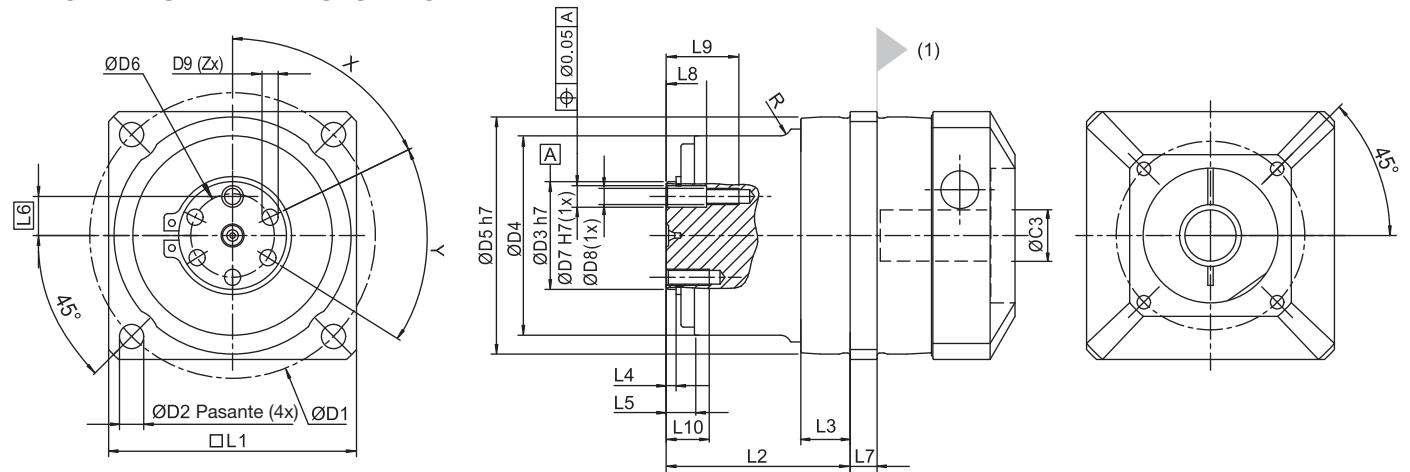
Modelo n°.		PL 070		PL 090		PL 120	
$\phi^{(A)}$ (C3)		1 etapa	2 etapas	1 etapa	2 etapas	1 etapa	2 etapas
8	kg/cm ²	0,12	0,10	-	-	-	-
11		0,19	0,16	-	-	-	-
14		0,22	0,20	0,36	0,24	-	-
19		1,53	1,51	1,70	1,58	2,20	1,73
24		-	-	2,24	2,12	2,74	2,27
28		-	-	2,68	2,55	3,17	2,70
32		-	-	-	-	7,77	7,30
35		-	-	-	-	10,80	10,30
38		-	-	-	-	14,00	13,50
42		-	-	-	-	-	-

(A) ϕ = Diámetro eje de entrada.

Modelo n°.		PLR 070		PLR 090		PLR 120	
$\phi^{(A)}$ (C3)		1 etapa	2 etapas	1 etapa	2 etapas	1 etapa	2 etapas
8	kg/cm ²	0,36	0,36	-	-	-	-
11		0,39	0,39	-	-	-	-
14		0,43	0,43	1,87	1,87	-	-
19		1,24	1,24	2,67	2,67	6,80	6,80
24		-	-	2,97	2,97	7,10	7,10
28		-	-	3,47	3,47	7,59	7,59
32		-	-	-	-	10,56	10,56
35		-	-	-	-	11,97	11,97
38		-	-	-	-	13,95	13,95
42		-	-	-	-	-	-

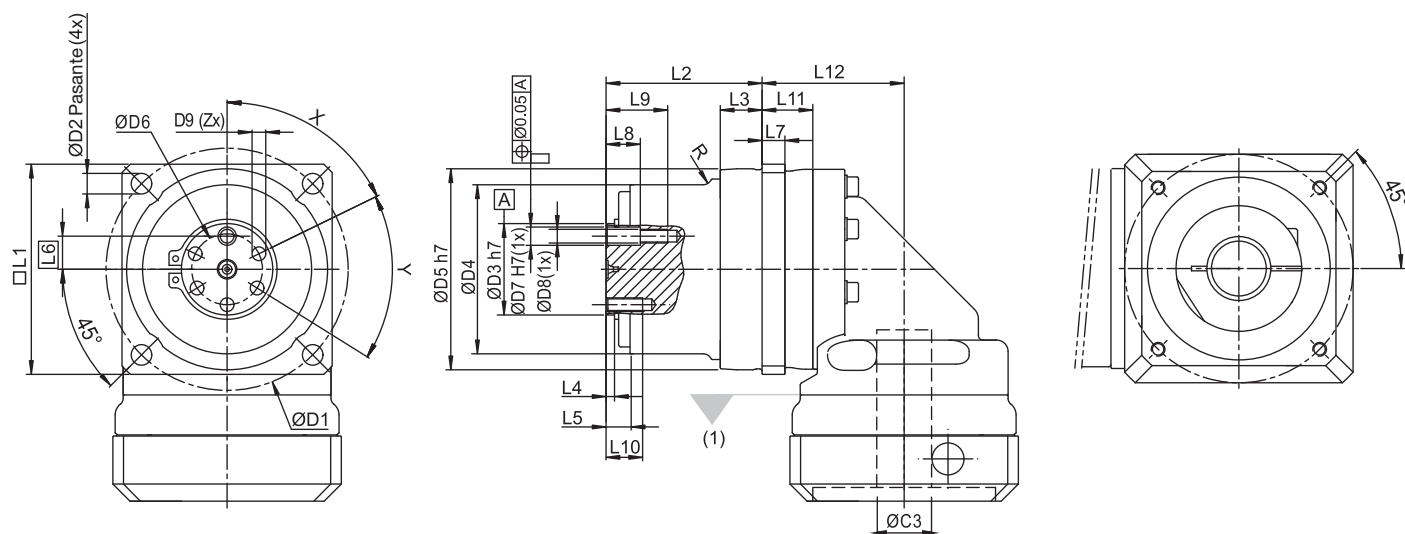
(A) ϕ = Diámetro eje de entrada.

PL SERIES. DIMENSIONES



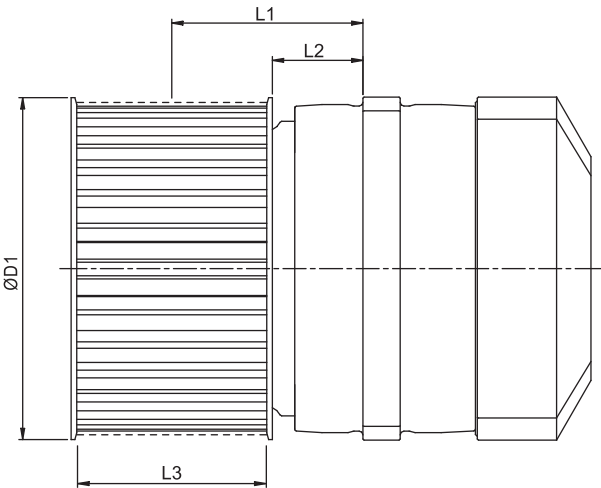
Dimensión	PL 070		PL 090		PL 120	
	1 etapa	2 etapas	1 etapa	2 etapas	1 etapa	2 etapas
D1	82		106		144	
D2	6,6		9		13	
D3 h7	25		40		50	
D4	58		74		100	
D5 h7	68		88		118	
D6	18		31		37	
D7 H7	6		8		8	
D8	M5X0,8P		M6X1P		M6X1P	
D9	M5X0,8P		M6X1P		M8X1,25P	
R	-		4		2	
L1	70		92		122	
L2	60,2		68,3		82,2	
L3	12,7		18,3		15,7	
L4	3,8		3,7		4,5	
L5	10		10,5		12,5	
L6	8,8		14,5		18,5	
L7	8		10		12	
L8	10		15		16	
L9	18,5		27		28	
L10	12		16		16	
X en grado	64°		45°		45°	
Y en grado	58°		45°		45°	
Z	5		7		7	

(1) Dimensiones según motor.



Dimensión	PLR 070		PLR 090		PLR 120	
	1 etapa	2 etapas	1 etapa	2 etapas	1 etapa	2 etapas
D1	82		106		144	
D2	6,6		9		13	
D3 h7	25		40		50	
D4	58		74		100	
D5 h7	68		88		118	
D6	18		31		37	
D7 H7	6		8		8	
D8	M5X0,8P		M6X1P		M6X1P	
D9	M5X0,8P		M6X1P		M8X1,25P	
R	-		4		2	
L1	70		92		122	
L2	60,2		68,3		82,2	
L3	12,7		18,3		15,7	
L4	3,8		3,7		4,5	
L5	10		10,5		12,5	
L6	8,8		14,5		18,5	
L7	8		10		12	
L8	10		15		16	
L9	18,5		27		28	
L10	12		16		16	
L11	16,8	36,8	22,2	48,9	34,8	71,1
L12	46,3	66,3	62,2	88,9	85,8	122,1
X en grado	64°		45°		45°	
Y en grado	58°		45°		45°	
Z	5		7		7	

(1) Dimensiones según motor.



Reductor	Polea de correa	D1	L1	L2	L3	Tono P	Nº dientes Z	Circunferencia Z·P	Inercia J	Peso m
						mm		mm/rotación	kgcm²	kg
PL 070 PLR 070	AT05-W50-T43	71	41,8	14,8	51	5	43	215	4,68	0,57
	HTD 5M-W50-T44	72,9	41,8	14,8	51	5	44	220	5,58	0,65
	5GT-W50-T44	72,9	41,8	14,8	51	5	44	220	5,58	0,65
PL 090 PLR 090	AT10-W50-T28	91,7	51,3	24,3	51	10	28	280	14,07	1,00
	HTD 8M-W50-T36	98,4	51,3	24,3	51	8	36	288	17,78	1,18
	8YU-W50-T36	98,4	51,3	24,3	51	8	36	288	17,78	1,18
PL 120 PLR 120	AT20-W75-T19	124,6	57,7	17,7	76	20	19	380	69,55	2,71
	HTD 14M-W75-T28	137	57,7	17,7	76	14	28	392	87,83	3,20

EJEMPLO DE PEDIDO DE POLEA

PULL070

TAMAÑO POLEA

-

AT05

ESPECIFICACIÓN POLEA

-

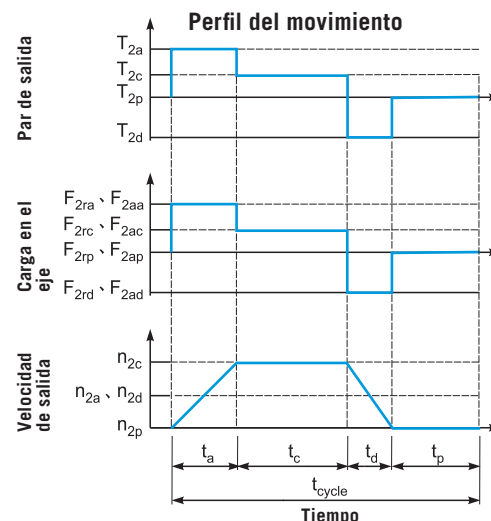
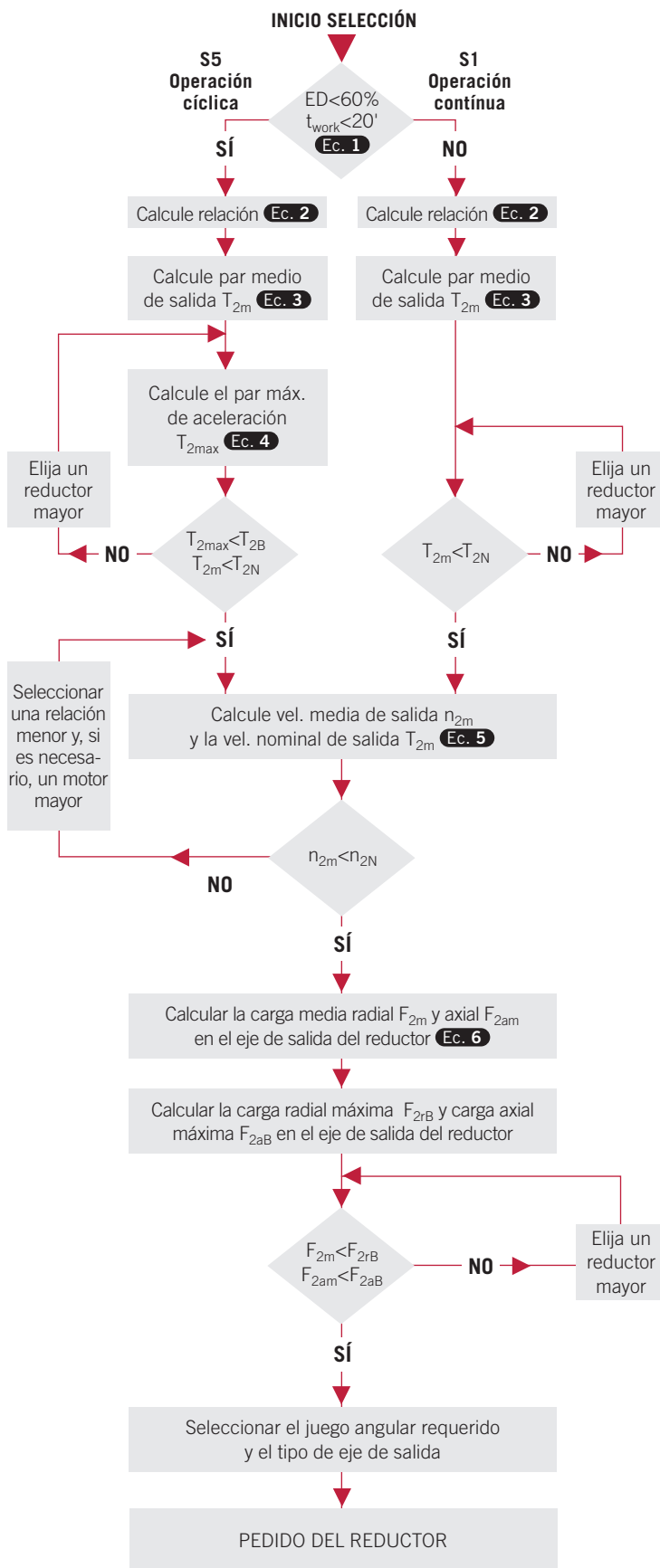
B

APARIENCIA POLEA:

B: FOSFATO DE MANGANESO ENNEGRECIDO (ESTÁNDAR)
N: NIQUELADO

CORRESPONDENCIA TAMAÑO POLEA → TAMAÑO REDUCTOR

PULL 070 → PL 070, PLR 070
PULL 090 → PL 090, PLR 090
PULL 120 → PL 120, PLR 120



Ec. 1 $ED = \frac{t_a + t_c + t_d}{t_{cycle}} \times 100\%$, $t_{work} = t_a + t_c + t_d$

a: Aceleración | c: Constante
d: Desaceleración | p: Pausa

Ec. 2 $i \cong \frac{n_m}{n_{work}}$ n_m : Velocidad de salida del motor
 n_{work} : Velocidad de trabajo

Ec. 3 $T_{2m} = 3 \sqrt{\frac{n_{2a} \cdot t_a \cdot T_{2a}^3 + n_{2c} \cdot t_c \cdot T_{2c}^3 + n_{2d} \cdot t_d \cdot T_{2d}^3}{n_{2a} \cdot t_a + n_{2c} \cdot t_c + n_{2d} \cdot t_d}}$

Ec. 4 $T_{2max} = T_{mB} \cdot i \cdot K_s \cdot \eta$

donde K_s es:

K_s	Núm. ciclos/h.
1,0	0-1000
1,1	1000-1500
1,3	1500-2000
1,6	2000-3000
1,8	3000-5000

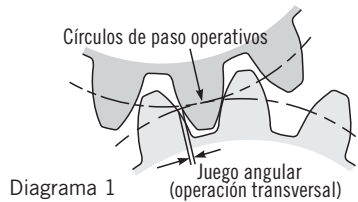
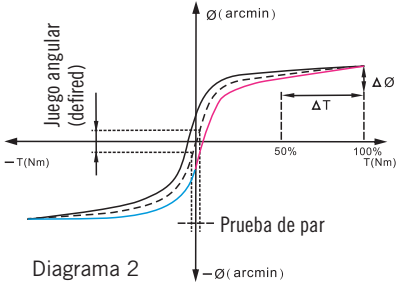
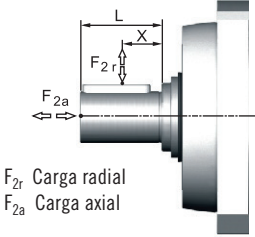
T_{mB}: Par máx. salida del motor
η: Rendimiento del reductor

Ec. 5 $n_{2a} = n_{2d} = \frac{1}{2} \cdot n_{2c}$
 $n_{2m} = \frac{n_{2a} \cdot t_a + n_{2c} \cdot t_c + n_{2d} \cdot t_d}{t_a + t_c + t_d}$
 $n_{2N} = \frac{n_{1N}}{i}$

Ec. 6 $F_{2rm} = 3 \sqrt{\frac{n_{2a} \cdot t_a \cdot F_{2ra}^3 + n_{2c} \cdot t_c \cdot F_{2rc}^3 + n_{2d} \cdot t_d \cdot F_{2rd}^3}{n_{2a} \cdot t_a + n_{2c} \cdot t_c + n_{2d} \cdot t_d}}$
 $F_{2am} = 3 \sqrt{\frac{n_{2a} \cdot t_a \cdot F_{2aa}^3 + n_{2c} \cdot t_c \cdot F_{2ac}^3 + n_{2d} \cdot t_d \cdot F_{2ad}^3}{n_{2a} \cdot t_a + n_{2c} \cdot t_c + n_{2d} \cdot t_d}}$

Recomendado (S5 para trabajar en ciclo discontinuo) | El diseño general viene dado por $\frac{J_L}{i^2} \leq 4 \cdot J_m$ | El diseño óptimo se da para $\frac{J_L}{i^2} \cong J_m$

J_L Inercia de la carga | J_m Inercia del motor

Par máximo de salida T_{2N0T}	Nm	El par máximo de salida es el par máximo permitido a la salida del reductor. Éste debería ocurrir ocasionalmente y no debe exceder las 1000 repeticiones durante toda su vida útil.
Par de aceleración máxima T_{2B}	Nm	Cuando el reductor funciona en ciclo discontinuo (S5), el par máximo de aceleración es el par máximo aplicable a la salida durante un periodo corto (instantáneo).
Par en vacío	Nm	El par mínimo en vacío es el par mínimo necesario para superar la fricción interna del reductor sin carga (1).
Juego angular	arcmin	El juego angular es el desplazamiento máximo que se encuentra entre dos engranajes en el instante en que la operación transversal tiene lugar (tal y como indica el diagrama 1). El arcmin es la unidad de medida del juego angular. Siendo un arcmin igual a 1/60 grados, simbolizado de la siguiente manera 1'.  Diagrama 1
Rigidez torsional	Nm/arcmin	La rigidez torsional es el cociente ($\Delta T / \Delta \varnothing$) entre el par aplicado y el ángulo de torsión generado. Es decir, éste nos indica el par necesario a aplicar al reductor para rotar el eje de salida 1 arcmin. La rigidez torsional puede ser determinada a través de la curva de histéresis. Curva de histéresis Para determinar la curva de histéresis, se bloquea el eje de entrada y se aplica a la salida un par creciente hasta el par máximo de aceleración y luego se suelta de forma gradual, realizando esta operación en ambos sentidos. De acuerdo con los datos obtenidos del par aplicado y el ángulo de torsión se obtiene una curva como la mostrada en el diagrama 2.  Diagrama 2
Carga radial y carga axial	N	Las cargas radiales y axiales permitidas en el eje de salida del reductor dependen de las características de los rodamientos que sujetan el eje. Para más información, contacte con nuestra oficina.  F_{2r} Carga radial F_{2a} Carga axial
Velocidad nominal n_{1N}	rpm	La velocidad nominal de entrada es la velocidad nominal permitida a la entrada del reductor en funcionamiento continuo (S1) siempre y cuando la temperatura de la caja no exceda los 90 °C. Este valor se mide a una temperatura ambiente de 25 °C.
Velocidad máxima n_{1B}	rpm	La velocidad máxima de entrada es la velocidad máxima permitida a la entrada del reductor en funcionamiento cíclico (S5). Este valor se mide a una temperatura ambiente de 25 °C y sirve como el valor absoluto máximo del reductor.
Temperatura de trabajo	°C	La temperatura de funcionamiento indica la temperatura de trabajo de la caja del reductor.
Lubricación		APEX emplea grasa sintética para la lubricación. Consulte con nuestra oficina técnica la disponibilidad para la industria alimentaria o para el funcionamiento a bajas temperaturas.
Grado de protección		El código IP es el estándar del sistema internacional de protección. Como por ejemplo el IP64 la primera cifra indica protección contra el polvo la segunda cifra indica la protección contra el agua.
Nivel de ruido	dB(A)	El nivel de ruido medido difiere según el tamaño del reductor, la relación y la velocidad. A mayor velocidad se suele tener mayores niveles de ruido, mientras que a mayor es la relación menor será el ruido ⁽¹⁾ .
Rendimiento μ	%	Este valor ha sido medido en un medio a temperatura ambiente de 25 °C y una velocidad de entrada de 3000 rpm. Si la velocidad nominal de entrada del reductor se encuentra por encima de las 3000 rpm, este valor es medido por esa velocidad específica.
Momento de inercia J_1	kg·cm ²	El momento de inercia J_1 es el esfuerzo necesario a aplicar a un objeto para mantener su momento estático o en rotación.
Par de arranque	Nm	El Par de arranque es el par mínimo a aplicar en la entrada para iniciar la rotación del reductor. Cuanto más pequeño es el tamaño o mayor la relación del reductor menor es el par de ruptura.
Par de apriete	Nm	El par de apriete es el par mínimo a aplicar en la salida para iniciar la rotación del reductor. Cuanto más grande es el tamaño o mayor la relación del reductor mayor es el par de ruptura.

(1) Valor medido a temperatura ambiente de 25°C y velocidad de entrada de 3000 rpm. Si la velocidad nominal n_{1N} es mayor a 3000 rpm, este valor se mide en función de la velocidad nominal.

En **TecnoPower** trabajamos para que toda la información de nuestros catálogos sea correcta. Sin embargo, la exactitud de la información contenida en este catálogo no puede ser garantizada y carece de efectos vinculantes. Las dimensiones y valores se proporcionan a efectos orientativos. Para valores exactos consultar con nuestra oficina técnica. Las especificaciones y características del presente catálogo pueden ser modificadas en cualquier momento sin necesidad de previo aviso.



Información técnica en PDF, DWG
y STEP con configurador online en
www.tecnopower.es

Carretera Laureà Miró, 407
08980 Sant Feliu de Llobregat · Barcelona · España
Tel. 93 656 80 50 · tp@tecnopower.es

www.tecnopower.es