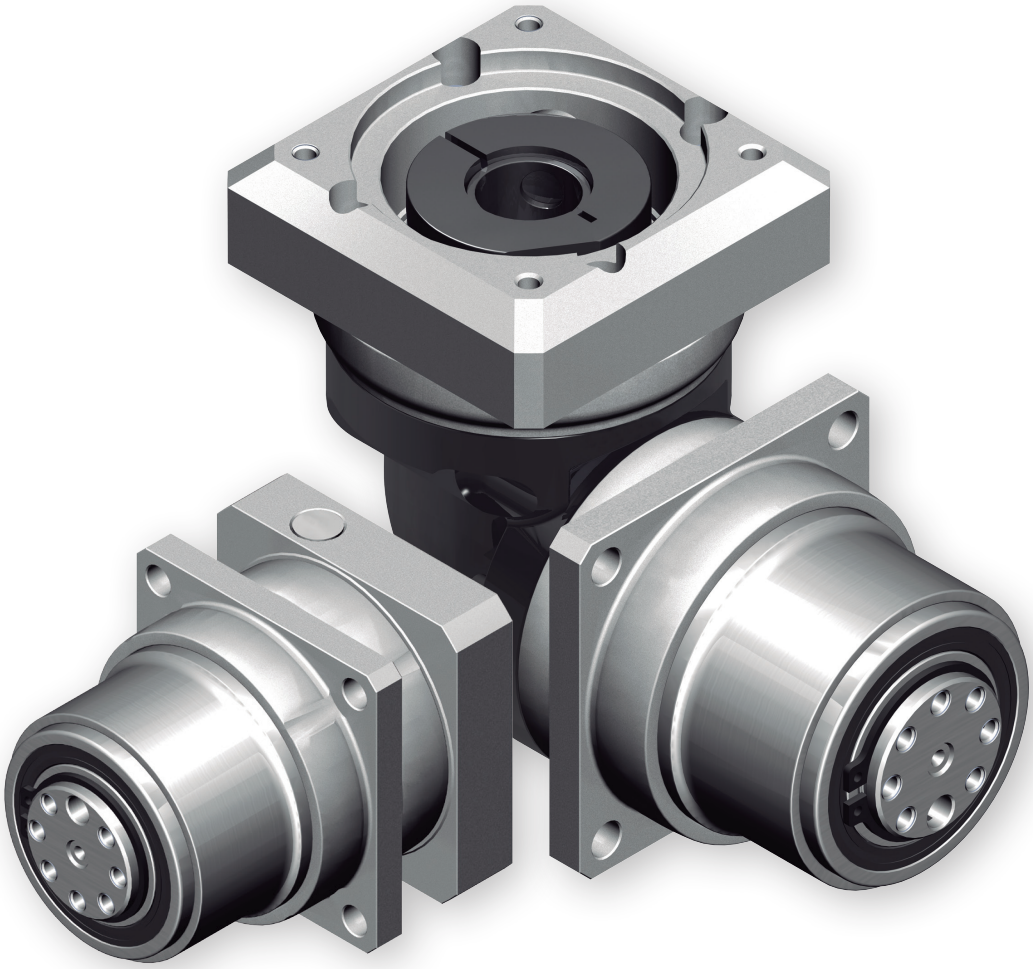
REDUCTORES PLANETARIOS
SERIE **PL/PLR**

APEX DYNAMICS



TECNOPOWER
TRANSMISIÓN Y MOVIMIENTO LINEAL

REDUCTORES PLANETARIOS PL / PLR SERIES

APEX DYNAMICS, INC.

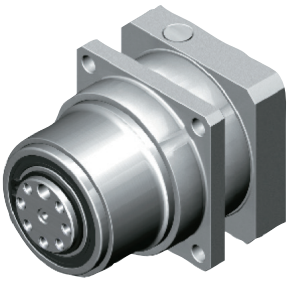
NUEVA **SERIE PL** DE APEX

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

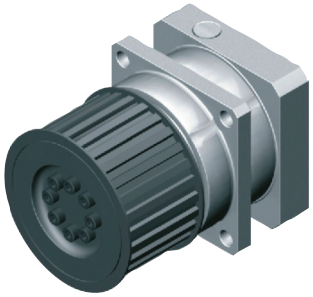
Con su diseño innovador se consigue un tamaño y peso reducido, así como un alto rendimiento.

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

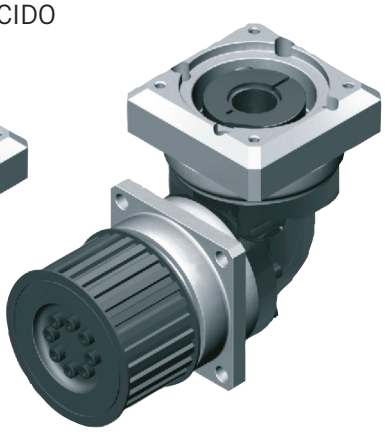


PL



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 ($i=N_{in}/N_{out}$)

PL / PLR SERIES. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

APEX DYNAMICS, INC.

Modelo Nº		Etapas	Relación[1]	Tipo	PL 070	PL 090	PL 120
					PLR 070	PLR 090	PLR 120
Par nominal de salida T_{2N}	Nm	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	3~10	Todos	3 veces el par nominal de salida T2N		
Par de aceleración máxima T_{2B}	Nm	1 - 2	3~10	Todos	T2B = 60% de T2NOT		
Par en vacío [4]	Nm	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]	arcmin	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	Todos	2,2	8	12
Velocidad nominal de entrada n_{1n}	rpm	1 - 2	3~100	Todos	4.000	3.600	3.600
Velocidad máxima de entrada n_{1B}	rpm	1 - 2	3~100	Todos	6.000	6.000	4.800
Carga radial máxima F_{2rB} [3]	N	1 - 2	3~100	Todos	2.600	3.100	6.550
Carga axial máxima F_{2aB} [3]	N	1 - 2	3~100	Todos	1. 300	1.550	3.275
Vida útil [5]	hr	1 - 2	3~100	Todos	20.000		
Temperatura de trabajo	oC	1 - 2	3~100	Todos	0 ºC ~ +90 ºC		
Grado de protección IP		1 - 2	3~100	Todos	IP65		
Lubricación		1 - 2	3~100	Todos	Grasa sintética de lubrificación		
Posición de montaje		1 - 2	3~100	Todos	Cualquier dirección		
Rumorosidad [4]	dB	1 - 2	3~100	PL	≤62	≤64	≤66
				PLR	≤72	≤74	≤75
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.

PL / PLR SERIES. MOMENTO DE INERCIA

APEX DYNAMICS, INC.

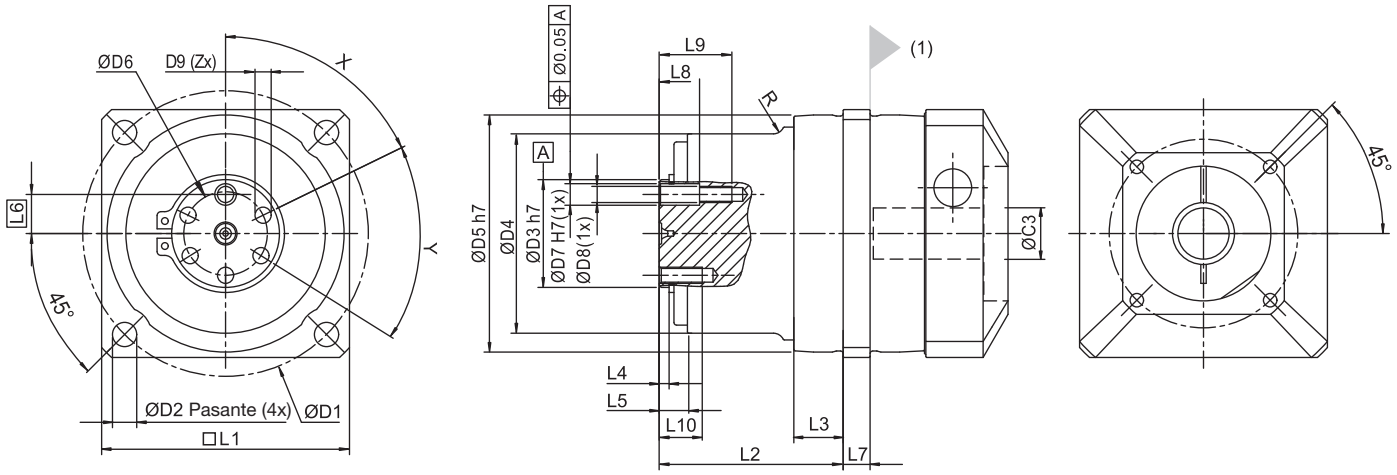
Modelo nº.		PL 070		PL 090		PL 120	
ø(A) (C3)		1 etapa	2 etapas	1 etapa	2 etapas	1 etapa	2 etapas
8	kg/cm²	0,12	0,10	-	-	-	-
11		0,19	0,16	-	-	-	-
14		0,22	0,20	0,36	0,24	-	-
19		1,53	1,51	1,70	1,58	2,20	1,73
24		-	-	2,24	2,12	2,74	2,27
28		-	-	2,68	2,55	3,17	2,70
32		-	-	-	-	7,77	7,30
35		-	-	-	-	10,80	10,30
38		-	-	-	-	14,00	13,50
42		-	-	-	-	-	-

(A) ø = Diámetro eje de entrada.

Modelo nº.		PLR 070		PLR 090		PLR 120	
ø(A) (C3)		1 etapa	2 etapas	1 etapa	2 etapas	1 etapa	2 etapas
8	kg/cm²	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) ø = Diámetro eje de entrada.

PL SERIES. DIMENSIONES

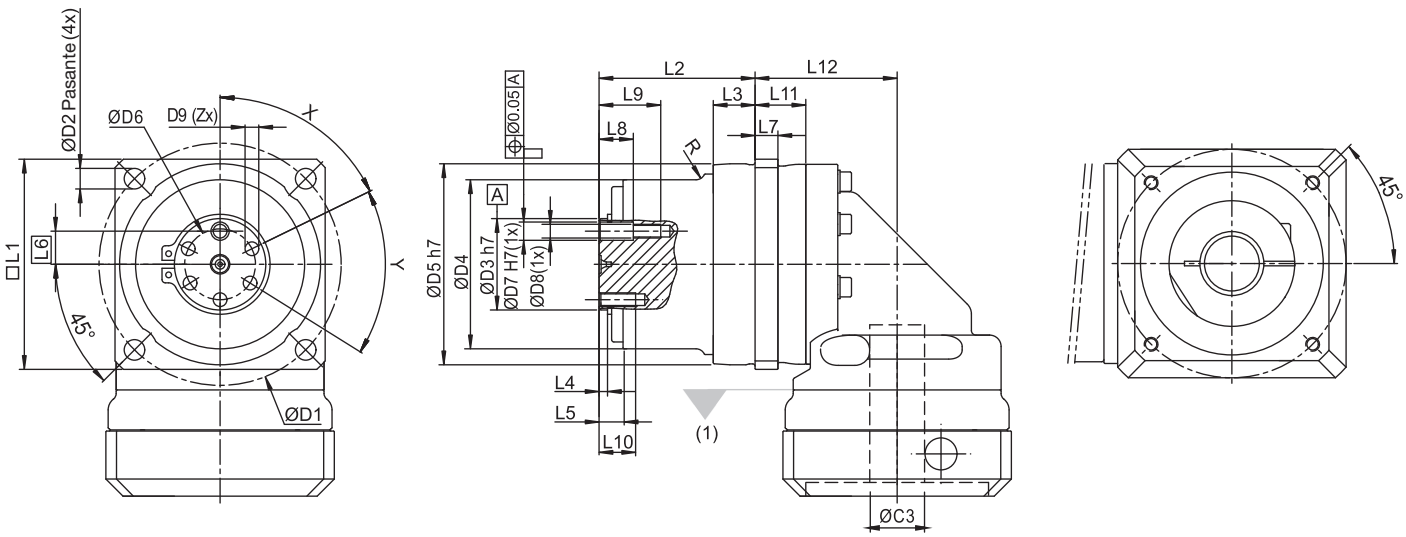


Dimensión		PL 070		PL 090		PL 120	
		1 etapa	2 etapas	1 etapa	2 etapas	1 etapa	2 etapas
D1		82		106		144	
D2		6,6		9		13	
D3	h7	25		40		50	
D4		58		74		100	
D5	h7	68		88		118	
D6		18		31		37	
D7	H7	6		8		8	
D8		M5X0,8P		M6X1P		M6X1P	
D9		M5X0,8P		M6X1P		M8X1,25P	
R		-		4		2	
L1		70		92		122	
L2		60,2		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.

PLR SERIES. DIMENSIONES

APEX DYNAMICS, INC.

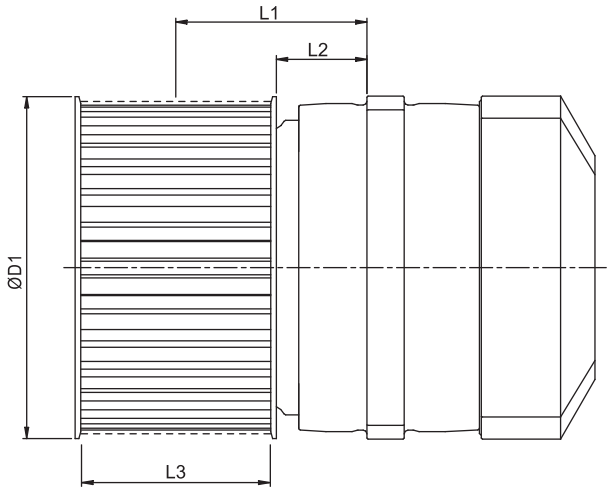


Dimensión	PLR 070		PLR 090		PLR 120	
	1 etapa	2 etapas	1 etapa	2 etapas	1 etapa	2 etapas
D1	82		106		144	
D2	6,6		9		13	
D3 h7	25		40		50	
D4	58		74		100	
D5 h7	68		88		118	
D6	18		31		37	
D7 H7	6		8		8	
D8	M5X0,8P		M6X1P		M6X1P	
D9	M5X0,8P		M6X1P		M8X1,25P	
R	-		4		2	
L1	70		92		122	
L2	60,2		68,3		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.

PL+POLEA. DIMENSIONES

APEX DYNAMICS, INC.



Reductor	Polea de correa	D1	L1	L2	L3	Tono P	Nº dientes Z	Circunferencia Z·P	Inercia J	Peso m
						mm		mm/rotación	$kgcm^2$	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 - **AT05** - **B**

TAMAÑO POLEA

ESPECIFICACIÓN POLEA

APARIENCIA POLEA:

B: FOSFATO DE MANGANESO ENNEGRECIDO (ESTÁNDAR)

N: CHAPADO EN NÍQUEL

CORRESPONDENCIA TAMAÑO POLEA ➜ TAMAÑO REDUCTOR

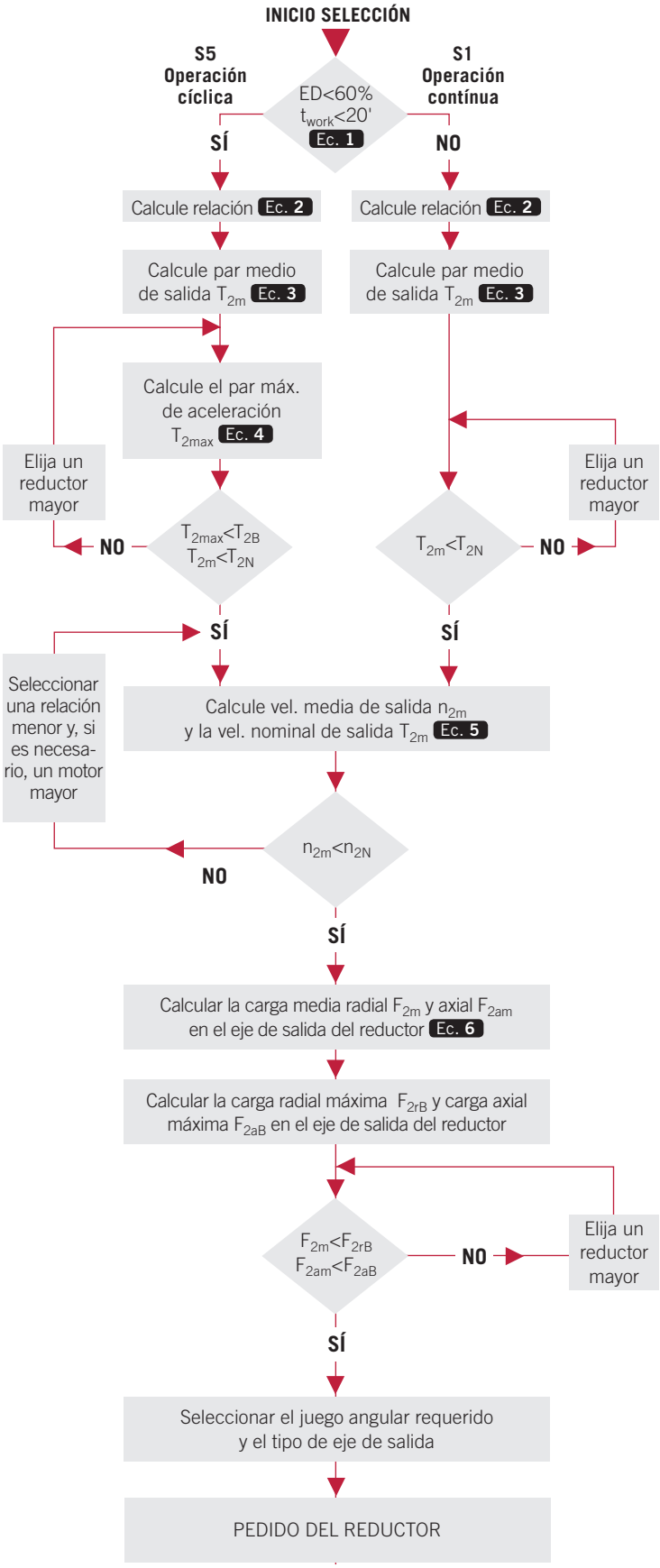
PULL 070 ➜ PL 070, PLR 070

PULL 090 ➜ PL 090, PLR 090

PULL 120 ➜ PL 120, PLR 120

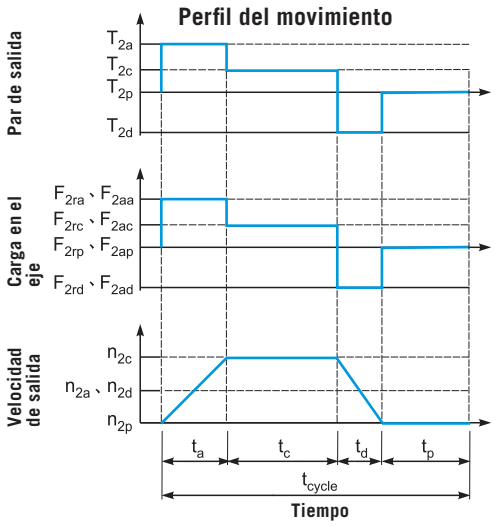
SELECCIÓN DEL REDUCTOR

APEX DYNAMICS, INC.



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

J_L Inercia de la carga | J_m Inercia del motor



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

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

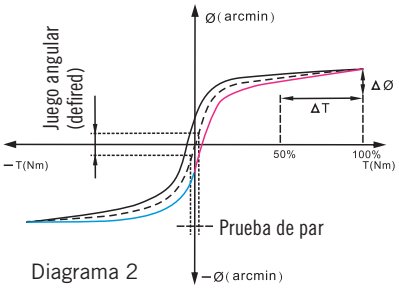
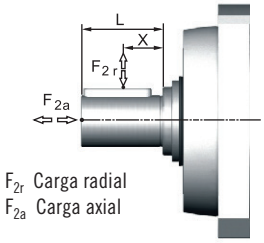
Ec. 5 $n_{2a} = n_{2d} = \frac{1}{2} \cdot n_{2c}$

$n_{2m} = \frac{n_{2a} \cdot t_a + n_{2c} \cdot t_c + n_{2d} \cdot t_d}{t_a + t_c + t_d}$

$n_{2N} = \frac{n_{1N}}{i}$

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

$F_{2am} = \sqrt[3]{\frac{n_{2a} \cdot t_a \cdot F_{2aa}^3 + n_{2c} \cdot t_c \cdot F_{2ac}^3 + n_{2d} \cdot t_d \cdot F_{2ad}^3}{n_{2a} \cdot t_a + n_{2c} \cdot t_c + n_{2d} \cdot t_d}}$

Par máximo de salida T_{2NOT}	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 (△T / △ Ø) 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 ºC. Este valor se mide a una temperatura ambiente de 25 ºC.
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 ºC 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 ºC 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	$kg{\cdot}cm^2$	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 25ºC y velocidad de entrada de 3000 rpm. Si la velocidad nominal n1N 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.

TECNOPOWER
TRANSMISIÓN Y MOVIMIENTO LINEAL

Polígono Industrial Molí dels Frares
Calle C, nº 10
08620 · Sant Vicenç dels Horts
Barcelona · ESPAÑA

Tel. 93 656 80 50
Fax 93 656 80 26
tp@tecnopower.es

www.tecnopower.es

RE-AP-PL-03/2017