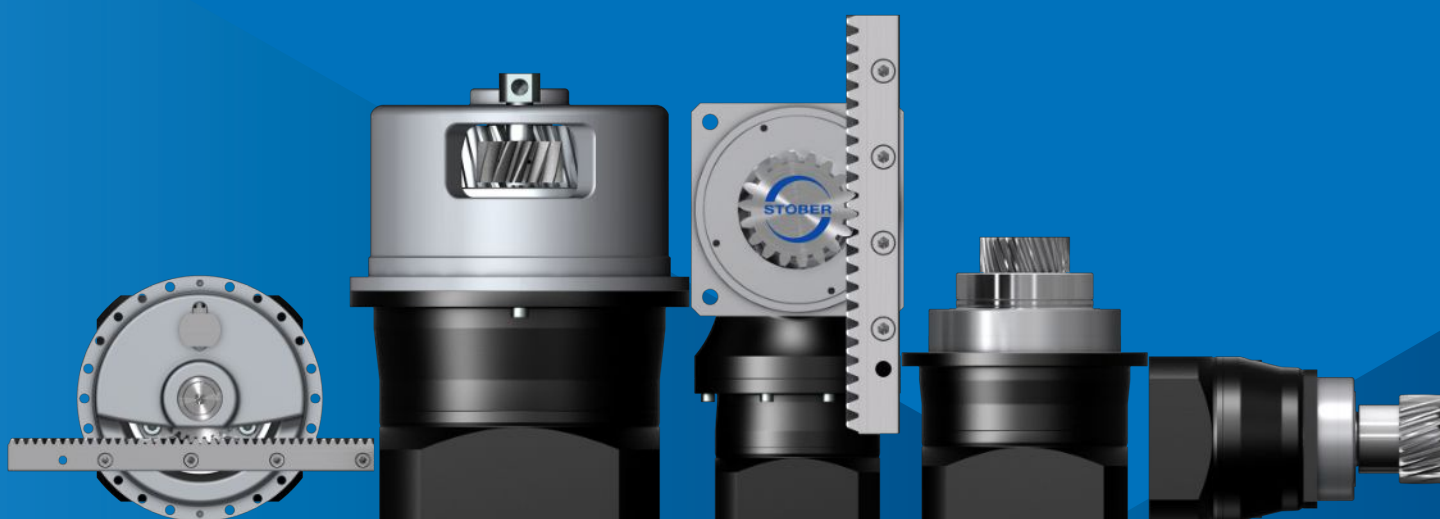




Reductores con piñón y cremallera



STÖBER

Reductores con piñón y cremallera

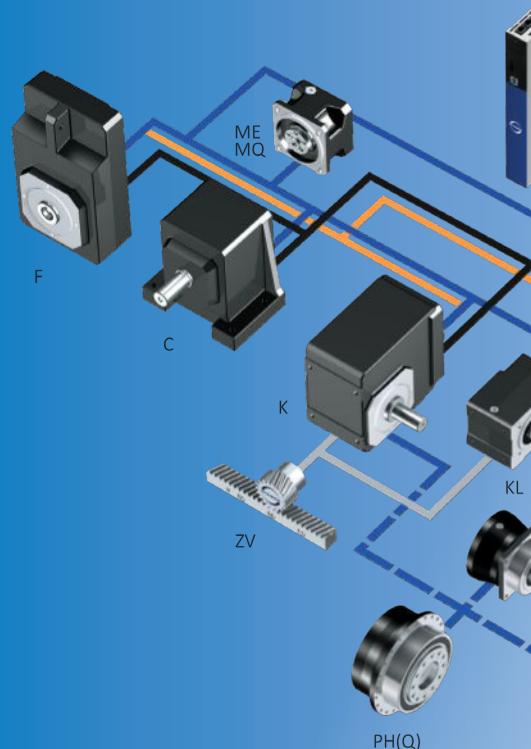
Un socio. Todas las posibilidades.

STOBER desarrolla y produce técnicas de accionamiento excelentes desde 1934 y opera en todo el mundo con alrededor de 1000 empleados en 14 localidades. STOBER da respuesta a las necesidades de fabricantes de maquinaria de los más diferentes sectores y mercados del mundo con sistemas de accionamiento de extraordinaria precisión y eficiencia para movimientos exigentes.



"Con nuestro sistema coordinado con precisión, trabajamos con nuestros clientes para realizar el movimiento perfecto en las más diversas aplicaciones. Siempre que se requiera precisión, dinamismo y calidad, estamos a su disposición como socio de confianza".

Rainer Wegener, director ejecutivo, STÖBER Antriebstechnik



Reductores con piñón y cremallera: ¡conozca las ventajas!

De alta flexibilidad a alto rendimiento: con el innovador concepto de sistema para reductores con piñón y cremallera, STOBER ha desarrollado sistemas fáciles de usar, compactos y listos para el montaje, adaptados a todos los requisitos de resistencia y precisión. Descubra todos los detalles de nuestros productos más destacados: la serie ZV, muy flexible y eficiente, y la serie ZTRS con campana para cojinete de apoyo, para la máxima fuerza de avance. Más versátil, imposible.

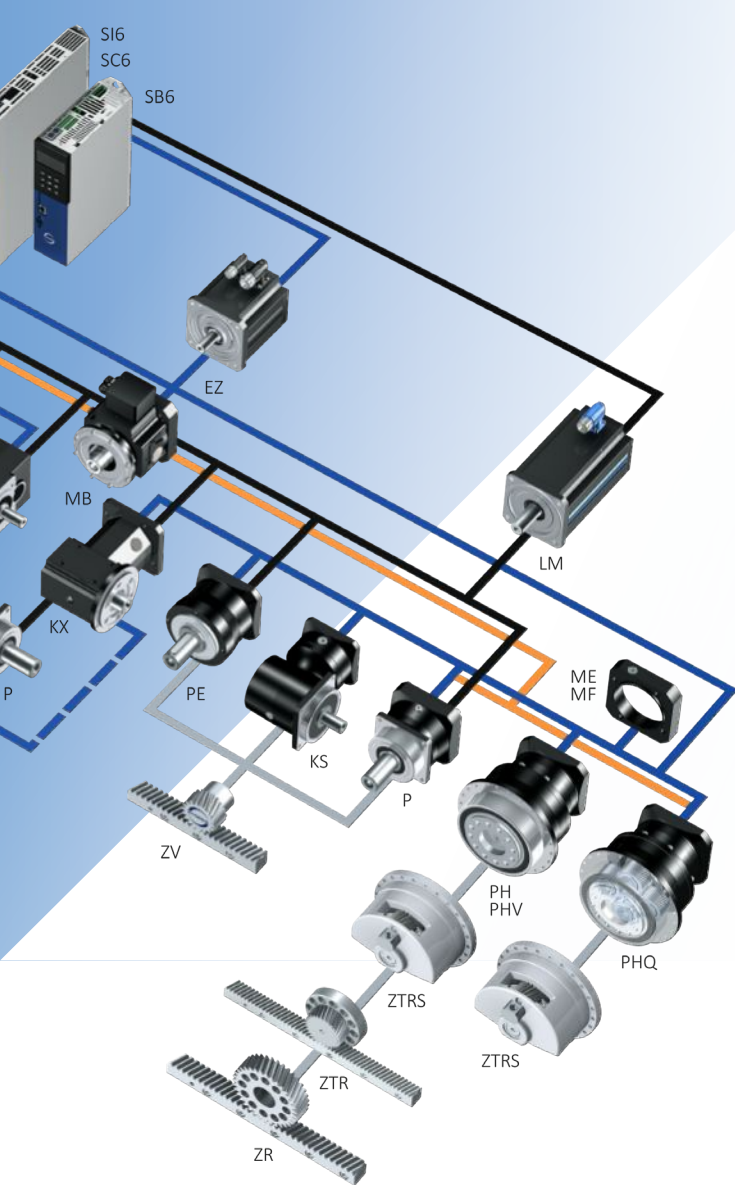
Como en casa en un mundo exigente y en movimiento

Reductores

Motorreductores

Motores

Cables y reguladores de accionamiento



Todo de un solo proveedor.

El sistema de accionamiento de STÖBER, compuesto por reductores, motores, cables y reguladores de accionamiento, presenta una estructura modular y se puede escalar libremente, para obtener conceptos de máquina adaptados, compactos y potentes. En función de las necesidades, se puede adaptar y combinar para satisfacer sus requisitos individuales en casi todos los sectores y ámbitos de aplicación.

Comprobamos cada componente individual, así como su interacción, y asumimos la responsabilidad por toda la cadena cinemática. Lo que esto significa para usted es que puede contar con un socio, con seguridad operativa certificada y con la máxima disponibilidad de la máquina.

¿Necesita soluciones especiales?

Con la gran cantidad de productos únicos y las múltiples posibilidades de adaptación a cada proyecto, todo es posible. Con un enfoque integral para su tarea específica, colaboramos con usted para elaborar soluciones individuales adaptadas de forma óptima a sus requisitos. Comprometidos en la búsqueda de soluciones para brindarle nuestro apoyo en sus visiones y proyectos.

STÖBER mueve de forma integral y precisa.



"Productos versátiles, innumerables posibilidades. Su movimiento perfecto es lo que nos impulsa".

Markus Graf, jefe de Ventas, STÖBER Antriebstechnik GmbH + Co. KG



STOBER mueve como equipo y como individuos.

Como empresa familiar, otorgamos un gran valor a las relaciones personales y a la confianza en el trato. Para nosotros, las personas ocupan un lugar central.

Nos volcamos en el bienestar de nuestros empleados y empleadas, nos identificamos con las expectativas de nuestros clientes y clientas y nos comprometemos personalmente con el éxito común.



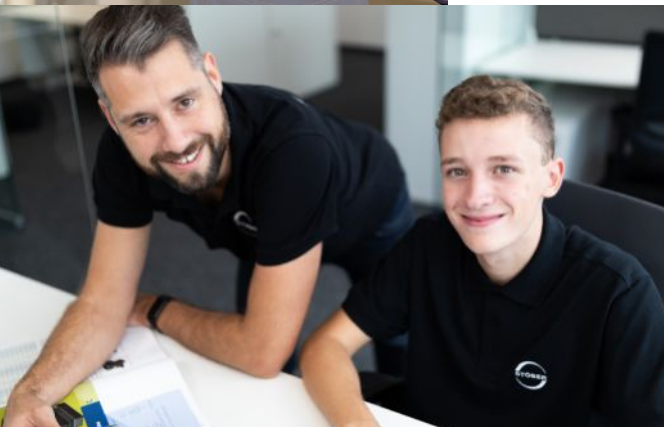
“Los reductores, motores y reguladores de accionamiento de casi todas nuestras instalaciones son de STOBER. STOBER nos asesora en nuestros nuevos proyectos desde el primer trazo en la fase de construcción hasta la puesta en servicio. Nuestra larga colaboración está marcada por una relación abierta y sincera, en la que se respira un ambiente muy especial. El asesoramiento técnico, la asistencia..., ¡colaboración en estado puro!”

Jürgen Leicht, gerente de Leicht Stanzautomation



Juntos. En todo el mundo. Con éxito.

Con la vista puesta en el futuro, STOBER asume el reto de la digitalización e invierte en soluciones integrales y en una fuerte presencia mundial de producción, distribución y servicio técnico. A finales de 2019 se fundó STOBER China. Con esta son ya 12 las filiales y 80 los socios de servicio técnico en más de 40 países de todo el mundo.



**STOBER Drives
Systems Technology
Taicang, China.**

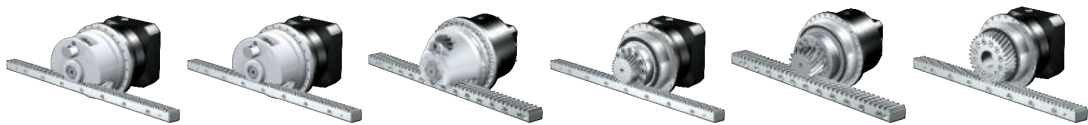


Índice

■	1	Guía de selección	9
■	2	Reductores con piñón y cremallera ZTRSPH.....	13
■	3	Reductores con piñón y cremallera ZTRSPHQ	33
■	4	Reductores con piñón y cremallera ZTRSPHV	47
■	5	Reductores con piñón y cremallera ZTRPH	61
■	6	Reductores con piñón y cremallera ZTRPHV.....	81
■	7	Reductores con piñón y cremallera ZRPH.....	95
■	8	Reductores con piñón y cremallera ZVP	113
■	9	Reductores con piñón y cremallera ZVPE	131
■	10	Reductores con piñón y cremallera ZVKS	147
■	11	Reductores con piñón y cremallera ZVKL	169
■	12	Reductores con piñón y cremallera ZVK	183
■	13	Cremalleras ZS	211
■	14	Cerca de los clientes en todo el mundo	222
■	15	Anexo	223

1 Guía de selección

1.1 Reductores con piñón y cremallera



Capítulo del producto	ZTRSPH	ZTRSPHQ	ZTRSPHV	ZTRPH	ZTRPHV	ZRPH
Número de capítulo	[> 2]	[> 3]	[> 4]	[> 5]	[> 6]	[> 7]

Características técnicas

m_n	3 – 8 mm	8 mm	5 – 8 mm	2 – 6 mm	5 – 6 mm	2 – 4 mm
z	15 – 32	19	15 – 20	12 – 32	16 – 19	30 – 40
F_{f2acc}	20 – 79 kN	124 kN	67 – 77 kN	6,5 – 67 kN	67 kN	3,1 – 16 kN
$v_{f2maxZB}$	0,2 – 4,7 m/s	0,06 – 1,1 m/s	0,21 – 0,49 m/s	0,11 – 4,7 m/s	0,2 – 0,39 m/s	0,29 – 6,7 m/s
Δs	8 – 56 μm	70 μm	15 – 56 μm	4 – 44 μm	15 – 44 μm	10 – 56 μm

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [\[> 15.1 \]](#).

Características

Densidad de potencia	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆	★★★☆☆
Juego lineal	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆	★★★★★	★★★★☆	★★★★★
Categoría de precio	€€€€€	€€€€€	€€€€€	€€€€	€€€€	€€€
Suavidad de funcionamiento	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
Rigidez lineal	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆	★★★☆☆
Momento de inercia	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
Leyenda	★☆☆☆☆ bueno ★★★★★ excepcional € Economy €€€€€ Premium					

Dentado del piñón						
Dentado helicoidal	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Calidad del dentado	5	5	5	5	5	5

Versión del rodamiento						
Estándar	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Reforzado				✓ (PH3-PH5)		✓ (PH3-PH5)

Accesorios						
Engranaje de fieltro	✓	✓	✓			

En el capítulo [\[> 13 \]](#) encontrará las cremalleras de precisión adecuadas para nuestros reductores con piñón y cremallera.

1 Guía de selección

1.1 Reductores con piñón y cremallera



Capítulo del producto	ZVP	ZVPE
Número de capítulo	[> 8]	[> 9]

Características técnicas

m_n	2 – 4 mm	2 – 3 mm
z	16 – 25	16 – 25
F_{f2acc}	1,7 – 16 kN	1,7 – 6,1 kN
$v_{f2max2B}$	0,14 – 5,3 m/s	0,14 – 4,5 m/s
Δs	8 – 44 μm	40 – 83 μm

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [\[> 15.1\]](#).

Características

Densidad de potencia	★★★★☆☆	★★☆☆☆☆
Juego lineal	★★★★★	★★☆☆☆☆
Categoría de precio	€€	€
Suavidad de funciona- miento	★★★★☆☆	★★★★☆☆
Rigidez lineal	★★★★☆☆	★★☆☆☆☆
Momento de inercia	★★★★☆☆	★★★★☆☆
Leyenda	★☆☆☆☆ bueno ★★★★★ excepcional € Economy €€€€€ Premium	
Dentado del piñón		
Dentado helicoidal	✓	✓
Calidad del dentado	6	6
Versión del rodamiento		
Estándar	✓	✓
Axial reforzado	✓	

En el capítulo [\[> 13\]](#) encontrará las cremalleras de precisión adecuadas para nuestros reductores con piñón y cremallera.

1 Guía de selección

1.1 Reductores con piñón y cremallera



Capítulo del producto	ZVKS	ZVKL	ZVK
Número de capítulo	[> 10]	[> 11]	[> 12]

Características técnicas

m_n	2 – 4 mm	2 mm	2 – 4 mm
z	16 – 25	16 – 20	18 – 25
F_{f2acc}	1,5 – 11 kN	1,3 – 2,7 kN	2,7 – 16 kN
$v_{f2maxZB}$	0,03 – 7 m/s	0,33 – 3,3 m/s	0,06 – 3,8 m/s
Δs	30 – 44 μm	99 – 123 μm	12 – 111 μm

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [\[> 15.1\]](#).

Características

Densidad de potencia	★★★☆☆	★★☆☆☆	★☆☆☆☆
Juego lineal	★★★☆☆	★☆☆☆☆	★★★★☆
Categoría de precio	€€€	€	€
Suavidad de funcionamiento	★★★★☆	★★☆☆☆	★★★★☆
Rigidez lineal	★★★☆☆	★☆☆☆☆	★☆☆☆☆
Momento de inercia	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
Leyenda	★☆☆☆☆ bueno ★★★★★ excepcional € Economy €€€€€ Premium		
Dentado del piñón			
Dentado helicoidal	✓	✓	✓
Calidad del dentado	6	6	6

En el capítulo [\[> 13\]](#) encontrará las cremalleras de precisión adecuadas para nuestros reductores con piñón y cremallera.

1 Guía de selección

1.1 Reductores con piñón y cremallera



Cremalleras ZS

Capítulo del producto

Número de capítulo

[▶ 13](#)

Características técnicas

m_n	2 – 6 mm
$F_{f,max}$	12,6 – 83,1 kN
F_{sv}	8 – 203 kN

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [▶ 15.1](#).

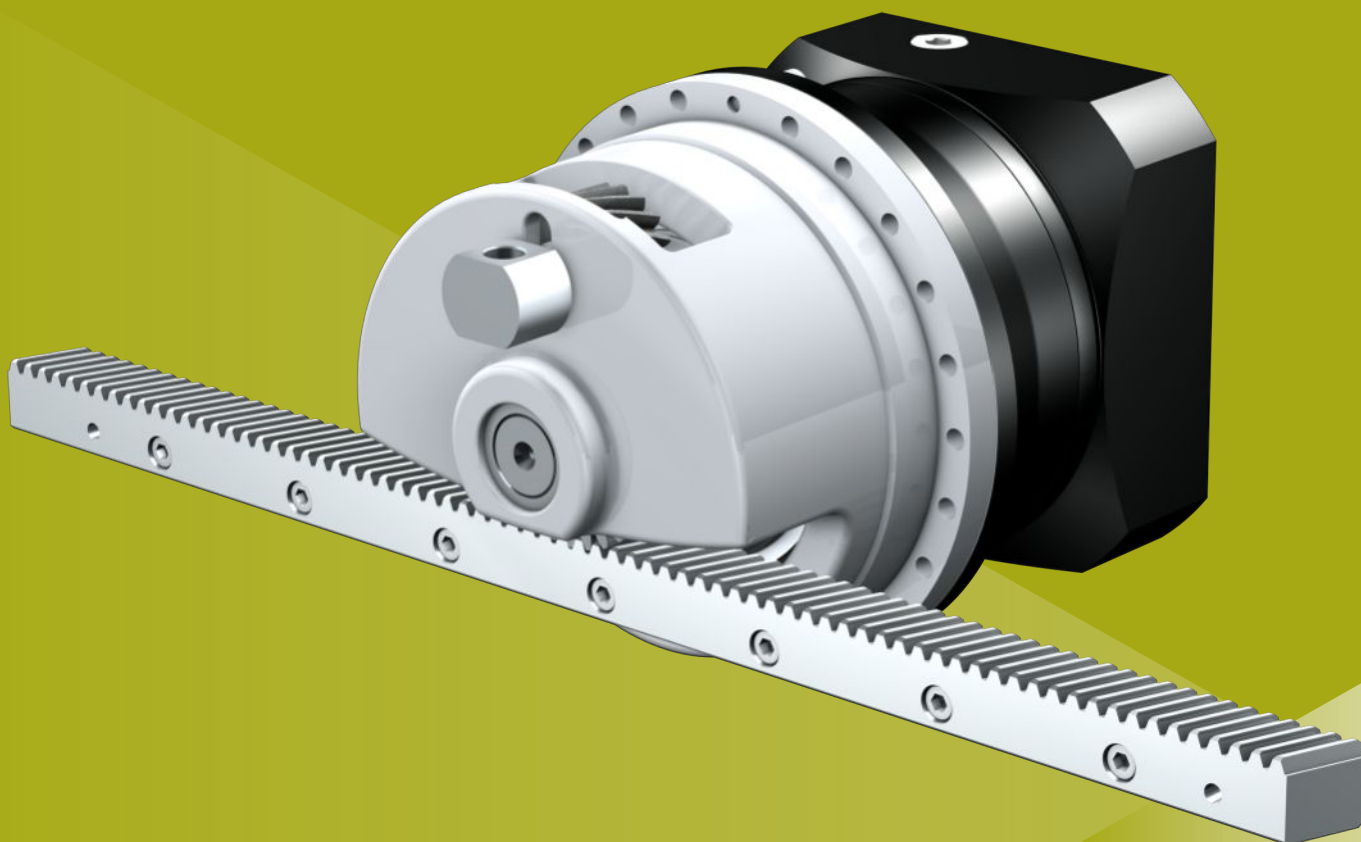
Características

Dentado helicoidal	✓
Acero templado y revenido según especificación STOBBER	✓
Endurecido y pulido	✓
Calidad del dentado 6 según DIN 3962-1	✓
Longitud 500, 1000 y 2000 mm	✓

2 Reductores con piñón y cremallera ZTRSPH

Índice

2.1	Vista general	14
2.2	Tablas de selección.....	15
2.3	Esquemas de dimensiones	20
2.4	Denominación de tipo.....	22
2.4.1	Placa de características	23
2.5	Descripción del producto.....	24
2.5.1	Opciones de entrada	24
2.5.2	Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt (ME/MEL)	24
2.5.3	Adaptador de motor con acoplamiento FlexiAdapt (MF)	25
2.5.4	Cremallera.....	26
2.5.5	Condiciones de montaje.....	26
2.5.6	Lubricantes	26
2.5.7	Posición del acceso al tornillo de apriete	26
2.5.8	Otras características del producto	27
2.5.9	Sentido de giro	27
2.6	Diseño	27
2.6.1	Elección del accionamiento.....	28
2.6.2	Pares de vuelco admisibles en la entrada del reductor.....	30
2.6.3	Retenes radiales para ejes recomendados.....	31
2.7	Otros documentos	31



2

Reductores con piñón y cremallera

ZTRSPH

2.1 Vista general

High Force reductores planetarios de precisión con campana para cojinete de apoyo

Características

Densidad de potencia	★★★★★
Juego lineal	★★★★★
Categoría de precio	€€€€€
Suavidad de funcionamiento	★★★★☆
Rigidez lineal	★★★★★
Momento de inercia	★★★★☆
Solución de accionamiento lista para el montaje	✓
Piñón, calidad del dentado 5 (DIN 3962)	✓
Dentado helicoidal	✓
Templados y pulidos	✓
Concentricidad $\leq 10 \mu\text{m}$ (opcional)	✓

Leyenda ★☆☆☆☆ bueno | ★★★★★ excepcional
 € Economy | €€€€€ Premium

Características técnicas

m_n	3 – 8 mm
z	15 – 32
F_{f2acc}	20 – 79 kN
$V_{f2maxZB}$	0,2 – 4,7 m/s
Δs	8 – 56 μm

2.2 Tablas de selección

Los datos técnicos especificados en las tablas de selección son válidos para:

- Montaje sin tensiones
- Lubricación permanente con los lubricantes recomendados en el capítulo Cremalleras [▶ 13.5.1](#)
- Piñón templado, con dentado helicoidal (ascendente a la izquierda 19° 31' 42"), calidad del dentado 5
- Alturas de instalación hasta 1000 m sobre el nivel del mar
- Temperaturas ambiente de 0 °C a 40 °C
- Sin tener en cuenta la potencia límite térmica

Posibilidad de mayores fuerzas de avance para reductores con piñón y cremallera con juego de giro reducido. Estos y todos los demás datos técnicos pueden encontrarse en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [▶ 15.1](#).

i	Modelo	$n_{1\max DB}$ [min ⁻¹]	$n_{1\max ZB}$ [min ⁻¹]	d_{MW} [mm]	$v_{2\max ZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]	F_{t2N} [kN]	F_{t2acc} [kN]	F_{t2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]
ZTRS3PH7 ($F_{t2acc,max} = 24 \text{ kN}$)															
4,000	ZTRS317SPH731_0040 ME	1900	4000	≤38	2,83	24	8	184	3	17	54,1	11	24	41	652
4,000	ZTRS317SPH731_0040 MEL	1900	4000	≤48	2,83	24	8	186	3	17	54,1	11	24	41	652
5,000	ZTRS317SPH731_0050 ME	2200	5000	≤38	2,83	24	8	181	3	17	54,1	12	24	41	652
5,000	ZTRS317SPH731_0050 MEL	2200	5000	≤48	2,83	24	8	182	3	17	54,1	12	24	41	652
7,000	ZTRS317SPH731_0070 ME	2500	5000	≤38	2,02	24	8	174	3	17	54,1	14	24	41	652
7,000	ZTRS317SPH731_0070 MEL	2500	5000	≤48	2,02	24	8	175	3	17	54,1	14	24	41	652
10,00	ZTRS317SPH731_0100 ME	2500	5000	≤38	1,42	24	8	163	3	17	54,1	13	21	41	575
10,00	ZTRS317SPH731_0100 MEL	2500	5000	≤48	1,42	24	8	163	3	17	54,1	13	21	41	575
16,00	ZTRS317SPH732_0160 ME	3000	6000	≤32	1,06	24	8	183	3	17	54,1	17	24	41	652
16,00	ZTRS317SPH732_0160 MEL	3000	6000	≤38	1,06	24	8	183	3	17	54,1	17	24	41	652
20,00	ZTRS317SPH732_0200 ME	3000	6000	≤32	0,85	24	8	180	3	17	54,1	17	24	41	652
20,00	ZTRS317SPH732_0200 MEL	3000	6000	≤38	0,85	24	8	180	3	17	54,1	17	24	41	652
25,00	ZTRS317SPH732_0250 ME	3500	7000	≤32	0,79	24	8	180	3	17	54,1	18	24	41	652
25,00	ZTRS317SPH732_0250 MEL	3500	7000	≤38	0,79	24	8	180	3	17	54,1	18	24	41	652
28,00	ZTRS317SPH732_0280 ME	3700	7000	≤32	0,71	24	8	182	3	17	54,1	20	24	41	652
28,00	ZTRS317SPH732_0280 MEL	3700	7000	≤38	0,71	24	8	182	3	17	54,1	20	24	41	652
35,00	ZTRS317SPH732_0350 ME	3700	7000	≤32	0,57	24	8	179	3	17	54,1	20	24	41	652
35,00	ZTRS317SPH732_0350 MEL	3700	7000	≤38	0,57	24	8	179	3	17	54,1	20	24	41	652
40,00	ZTRS317SPH732_0400 ME	3700	7000	≤32	0,50	24	8	179	3	17	54,1	20	24	41	652
40,00	ZTRS317SPH732_0400 MEL	3700	7000	≤38	0,50	24	8	179	3	17	54,1	20	24	41	652
50,00	ZTRS317SPH732_0500 ME	3700	7000	≤32	0,40	24	8	178	3	17	54,1	21	24	41	652
50,00	ZTRS317SPH732_0500 MEL	3700	7000	≤38	0,40	24	8	178	3	17	54,1	21	24	41	652
70,00	ZTRS317SPH732_0700 ME	3700	7000	≤32	0,28	24	8	173	3	17	54,1	21	24	41	652
70,00	ZTRS317SPH732_0700 MEL	3700	7000	≤38	0,28	24	8	173	3	17	54,1	21	24	41	652
100,0	ZTRS317SPH732_1000 ME	3700	7000	≤32	0,20	24	8	162	3	17	54,1	16	20	41	550
100,0	ZTRS317SPH732_1000 MEL	3700	7000	≤38	0,20	24	8	162	3	17	54,1	16	20	41	550
ZTRS3PH8 ($F_{t2acc,max} = 28 \text{ kN}$)															
4,000	ZTRS332SPH831_0040 ME	1400	3500	≤48	4,67	44	15	229	3	32	101,9	17	28	47	1426
4,000	ZTRS332SPH831_0040 MEL	1400	3500	≤60	4,67	44	15	235	3	32	101,9	17	28	55	1426
5,000	ZTRS332SPH831_0050 ME	1600	4000	≤48	4,27	44	15	232	3	32	101,9	22	28	55	1426
5,000	ZTRS332SPH831_0050 MEL	1600	4000	≤60	4,27	44	15	236	3	32	101,9	22	28	55	1426
7,000	ZTRS332SPH831_0070 ME	2000	4000	≤48	3,05	44	15	217	3	32	101,9	20	28	55	1426
7,000	ZTRS332SPH831_0070 MEL	2000	4000	≤60	3,05	44	15	219	3	32	101,9	20	28	55	1426
10,00	ZTRS332SPH831_0100 ME	2200	4000	≤48	2,13	44	15	195	3	32	101,9	17	27	55	1392
10,00	ZTRS332SPH831_0100 MEL	2200	4000	≤60	2,13	44	15	196	3	32	101,9	17	27	55	1392
16,00	ZTRS332SPH832_0160 ME	2500	4500	≤38	1,50	44	15	225	3	32	101,9	22	28	55	1426
16,00	ZTRS332SPH832_0160 MEL	2500	4500	≤48	1,50	44	15	226	3	32	101,9	22	28	55	1426
20,00	ZTRS332SPH832_0200 ME	2500	4500	≤38	1,20	44	15	230	3	32	101,9	25	28	55	1426
20,00	ZTRS332SPH832_0200 MEL	2500	4500	≤48	1,20	44	15	230	3	32	101,9	25	28	55	1426
25,00	ZTRS332SPH832_0250 ME	2700	5500	≤38	1,17	44	15	229	3	32	101,9	26	28	55	1426
25,00	ZTRS332SPH832_0250 MEL	2700	5500	≤48	1,17	44	15	230	3	32	101,9	26	28	55	1426
28,00	ZTRS332SPH832_0280 ME	3000	6000	≤38	1,14	44	15	223	3	32	101,9	22	28	55	1426
28,00	ZTRS332SPH832_0280 MEL	3000	6000	≤48	1,14	44	15	223	3	32	101,9	22	28	55	1426
35,00	ZTRS332SPH832_0350 ME	3000	6000	≤38	0,91	44	15	228	3	32	101,9	28	28	55	1426
35,00	ZTRS332SPH832_0350 MEL	3000	6000	≤48	0,91	44	15	228	3	32	101,9	28	28	55	1426
40,00	ZTRS332SPH832_0400 ME	3000	6000	≤38	0,80	44	15	219	3	32	101,9	22	28	55	1426
40,00	ZTRS332SPH832_0400 MEL	3000	6000	≤48	0,80	44	15	219	3	32	101,9	22	28	55	1426
50,00	ZTRS332SPH832_0500 ME	3000	6000	≤38	0,64	44	15	225	3	32	101,9	28	28	55	1426
50,00	ZTRS332SPH832_0500 MEL	3000	6000	≤48	0,64	44	15	225	3	32	101,9	28	28	55	1426

2.2 Tablas de selección 2 Reductores con piñón y cremallera ZTRSPH

i	Modelo	n_{1maxDB} [min ⁻¹]	n_{1maxZB} [min ⁻¹]	d_{MW} [mm]	v_{2maxZB} [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]	F_{t2N} [kN]	F_{t2acc} [kN]	F_{t2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]
ZTRS3PH8 ($F_{t2acc,max} = 28$ kN)															
70,00	ZTRS332SPH832_0700 ME	3000	6000	≤38	0,46	44	15	214	3	32	101,9	28	28	55	1426
70,00	ZTRS332SPH832_0700 MEL	3000	6000	≤48	0,46	44	15	214	3	32	101,9	28	28	55	1426
100,0	ZTRS332SPH832_1000 ME	3000	6000	≤38	0,32	44	15	194	3	32	101,9	21	27	54	1380
100,0	ZTRS332SPH832_1000 MEL	3000	6000	≤48	0,32	44	15	194	3	32	101,9	21	27	54	1380
ZTRS4PH8 ($F_{t2acc,max} = 45$ kN)															
4,000	ZTRS420SPH831_0040 ME	1400	3500	≤48	3,89	37	12	282	4	20	84,9	21	43	57	1820
4,000	ZTRS420SPH831_0040 MEL	1400	3500	≤60	3,89	37	12	288	4	20	84,9	21	43	70	1820
5,000	ZTRS420SPH831_0050 ME	1600	4000	≤48	3,56	37	12	285	4	20	84,9	26	45	70	1929
5,000	ZTRS420SPH831_0050 MEL	1600	4000	≤60	3,56	37	12	289	4	20	84,9	26	45	70	1929
7,000	ZTRS420SPH831_0070 ME	2000	4000	≤48	2,54	37	12	269	4	20	84,9	24	45	70	1929
7,000	ZTRS420SPH831_0070 MEL	2000	4000	≤60	2,54	37	12	271	4	20	84,9	24	45	70	1929
10,00	ZTRS420SPH831_0100 ME	2200	4000	≤48	1,78	37	12	245	4	20	84,9	20	33	66	1392
10,00	ZTRS420SPH831_0100 MEL	2200	4000	≤60	1,78	37	12	246	4	20	84,9	20	33	66	1392
16,00	ZTRS420SPH832_0160 ME	2500	4500	≤38	1,25	37	12	278	4	20	84,9	26	45	70	1929
16,00	ZTRS420SPH832_0160 MEL	2500	4500	≤48	1,25	37	12	279	4	20	84,9	26	45	70	1929
20,00	ZTRS420SPH832_0200 ME	2500	4500	≤38	1,00	37	12	283	4	20	84,9	29	45	70	1929
20,00	ZTRS420SPH832_0200 MEL	2500	4500	≤48	1,00	37	12	283	4	20	84,9	29	45	70	1929
25,00	ZTRS420SPH832_0250 ME	2700	5500	≤38	0,98	37	12	282	4	20	84,9	31	45	70	1929
25,00	ZTRS420SPH832_0250 MEL	2700	5500	≤48	0,98	37	12	283	4	20	84,9	31	45	70	1929
28,00	ZTRS420SPH832_0280 ME	3000	6000	≤38	0,95	37	12	276	4	20	84,9	26	45	70	1929
28,00	ZTRS420SPH832_0280 MEL	3000	6000	≤48	0,95	37	12	276	4	20	84,9	26	45	70	1929
35,00	ZTRS420SPH832_0350 ME	3000	6000	≤38	0,76	37	12	281	4	20	84,9	34	45	70	1929
35,00	ZTRS420SPH832_0350 MEL	3000	6000	≤48	0,76	37	12	281	4	20	84,9	34	45	70	1929
40,00	ZTRS420SPH832_0400 ME	3000	6000	≤38	0,67	37	12	271	4	20	84,9	26	45	70	1920
40,00	ZTRS420SPH832_0400 MEL	3000	6000	≤48	0,67	37	12	271	4	20	84,9	26	45	70	1920
50,00	ZTRS420SPH832_0500 ME	3000	6000	≤38	0,53	37	12	278	4	20	84,9	37	45	70	1929
50,00	ZTRS420SPH832_0500 MEL	3000	6000	≤48	0,53	37	12	278	4	20	84,9	37	45	70	1929
70,00	ZTRS420SPH832_0700 ME	3000	6000	≤38	0,38	37	12	266	4	20	84,9	33	44	70	1848
70,00	ZTRS420SPH832_0700 MEL	3000	6000	≤48	0,38	37	12	266	4	20	84,9	33	44	70	1848
100,0	ZTRS420SPH832_1000 ME	3000	6000	≤38	0,27	37	12	244	4	20	84,9	25	33	65	1380
100,0	ZTRS420SPH832_1000 MEL	3000	6000	≤48	0,27	37	12	244	4	20	84,9	25	33	65	1380
ZTRS5PH8 ($F_{t2acc,max} = 49$ kN)															
4,000	ZTRS516SPH831_0040 ME	1400	3500	≤48	3,89	37	12	292	5	16	84,9	21	43	57	1820
4,000	ZTRS516SPH831_0040 MEL	1400	3500	≤60	3,89	37	12	299	5	16	84,9	21	43	70	1820
5,000	ZTRS516SPH831_0050 ME	1600	4000	≤48	3,56	37	12	296	5	16	84,9	26	49	70	2100
5,000	ZTRS516SPH831_0050 MEL	1600	4000	≤60	3,56	37	12	300	5	16	84,9	26	49	70	2100
7,000	ZTRS516SPH831_0070 ME	2000	4000	≤48	2,54	37	12	279	5	16	84,9	24	47	70	2000
7,000	ZTRS516SPH831_0070 MEL	2000	4000	≤60	2,54	37	12	281	5	16	84,9	24	47	70	2000
10,00	ZTRS516SPH831_0100 ME	2200	4000	≤48	1,78	37	12	253	5	16	84,9	20	33	66	1392
10,00	ZTRS516SPH831_0100 MEL	2200	4000	≤60	1,78	37	12	254	5	16	84,9	20	33	66	1392
16,00	ZTRS516SPH832_0160 ME	2500	4500	≤38	1,25	37	12	289	5	16	84,9	26	47	70	2000
16,00	ZTRS516SPH832_0160 MEL	2500	4500	≤48	1,25	37	12	289	5	16	84,9	26	47	70	2000
20,00	ZTRS516SPH832_0200 ME	2500	4500	≤38	1,00	37	12	293	5	16	84,9	29	49	70	2100
20,00	ZTRS516SPH832_0200 MEL	2500	4500	≤48	1,00	37	12	294	5	16	84,9	29	49	70	2100
25,00	ZTRS516SPH832_0250 ME	2700	5500	≤38	0,98	37	12	293	5	16	84,9	31	49	70	2100
25,00	ZTRS516SPH832_0250 MEL	2700	5500	≤48	0,98	37	12	293	5	16	84,9	31	49	70	2100
28,00	ZTRS516SPH832_0280 ME	3000	6000	≤38	0,95	37	12	286	5	16	84,9	26	47	70	2000
28,00	ZTRS516SPH832_0280 MEL	3000	6000	≤48	0,95	37	12	286	5	16	84,9	26	47	70	2000
35,00	ZTRS516SPH832_0350 ME	3000	6000	≤38	0,76	37	12	292	5	16	84,9	34	49	70	2100
35,00	ZTRS516SPH832_0350 MEL	3000	6000	≤48	0,76	37	12	292	5	16	84,9	34	49	70	2100
40,00	ZTRS516SPH832_0400 ME	3000	6000	≤38	0,67	37	12	281	5	16	84,9	26	45	70	1920
40,00	ZTRS516SPH832_0400 MEL	3000	6000	≤48	0,67	37	12	281	5	16	84,9	26	45	70	1920
50,00	ZTRS516SPH832_0500 ME	3000	6000	≤38	0,53	37	12	289	5	16	84,9	37	49	70	2100
50,00	ZTRS516SPH832_0500 MEL	3000	6000	≤48	0,53	37	12	289	5	16	84,9	37	49	70	2100
70,00	ZTRS516SPH832_0700 ME	3000	6000	≤38	0,38	37	12	275	5	16	84,9	33	44	70	1848
70,00	ZTRS516SPH832_0700 MEL	3000	6000	≤48	0,38	37	12	275	5	16	84,9	33	44	70	1848
100,0	ZTRS516SPH832_1000 ME	3000	6000	≤38	0,27	37	12	252	5	16	84,9	25	33	65	1380
100,0	ZTRS516SPH832_1000 MEL	3000	6000	≤48	0,27	37	12	252	5	16	84,9	25	33	65	1380
ZTRS5PH9 ($F_{t2acc,max} = 77$ kN)															
12,00	ZTRS520SPH942_0120 ME	1800	3000	≤48	1,39	46	15	396	5	20	106,1	56	77	132	4075
12,00	ZTRS520SPH942_0120 MEL	1800	3000	≤60	1,39	46	15	398	5	20	106,1	56	77	154	4075
16,00	ZTRS520SPH942_0160 ME	2000	3500	≤48	1,22	46	15	395	5	20	106,1	57	77	154	4075
16,00	ZTRS520SPH942_0160 MEL	2000	3500	≤60	1,22	46	15	396	5	20	106,1	57	77	154	4075
18,00	ZTRS520SPH942_0180 ME	1800	3000	≤48	0,93	46	15	389	5	20	106,1	57	77	154	4075
18,00	ZTRS520SPH942_0180 MEL	1800	3000	≤60	0,93	46	15	390	5	20	106,1	57	77	154	4075
20,00	ZTRS520SPH942_0200 ME	2500	4000	≤48	1,11	46	15	394	5	20	106,1	57	77	154	4075

i	Modelo	n_{1maxDB} [min ⁻¹]	n_{1maxZB} [min ⁻¹]	d_{MW} [mm]	v_{2maxZB} [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]	F_{t2N} [kN]	F_{t2acc} [kN]	F_{t2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]
ZTRSS5PH9 ($F_{t2acc,max} = 77$ kN)															
20,00	ZTRS520SPH942_0200 MEL	2500	4000	≤60	1,11	46	15	395	5	20	106,1	57	77	154	4075
24,00	ZTRS520SPH942_0240 ME	2000	3500	≤48	0,81	46	15	388	5	20	106,1	57	77	154	4075
24,00	ZTRS520SPH942_0240 MEL	2000	3500	≤60	0,81	46	15	388	5	20	106,1	57	77	154	4075
28,00	ZTRS520SPH942_0280 ME	2800	4500	≤48	0,89	46	15	391	5	20	106,1	66	77	154	4075
28,00	ZTRS520SPH942_0280 MEL	2800	4500	≤60	0,89	46	15	392	5	20	106,1	66	77	154	4075
30,00	ZTRS520SPH942_0300 ME	2500	4000	≤48	0,74	46	15	388	5	20	106,1	62	77	154	4075
30,00	ZTRS520SPH942_0300 MEL	2500	4000	≤60	0,74	46	15	388	5	20	106,1	62	77	154	4075
32,00	ZTRS520SPH942_0320 ME	2800	4500	≤48	0,78	46	15	387	5	20	106,1	60	77	154	4075
32,00	ZTRS520SPH942_0320 MEL	2800	4500	≤60	0,78	46	15	388	5	20	106,1	60	77	154	4075
40,00	ZTRS520SPH942_0400 ME	2800	4500	≤48	0,63	46	15	383	5	20	106,1	60	77	154	4075
40,00	ZTRS520SPH942_0400 MEL	2800	4500	≤60	0,63	46	15	383	5	20	106,1	60	77	154	4075
42,00	ZTRS520SPH942_0420 ME	2800	4500	≤48	0,60	46	15	387	5	20	106,1	66	77	154	4075
42,00	ZTRS520SPH942_0420 MEL	2800	4500	≤60	0,60	46	15	387	5	20	106,1	66	77	154	4075
48,00	ZTRS520SPH942_0480 ME	2800	4500	≤48	0,52	46	15	385	5	20	106,1	66	77	154	4075
48,00	ZTRS520SPH942_0480 MEL	2800	4500	≤60	0,52	46	15	385	5	20	106,1	66	77	154	4075
60,00	ZTRS520SPH942_0600 ME	2800	4500	≤48	0,42	46	15	383	5	20	106,1	66	77	154	4075
60,00	ZTRS520SPH942_0600 MEL	2800	4500	≤60	0,42	46	15	383	5	20	106,1	66	77	154	4075
ZTRS6PH9 ($F_{t2acc,max} = 77$ kN)															
12,00	ZTRS620SPH942_0120 ME	1800	3000	≤48	1,67	56	19	370	6	20	127,3	47	72	110	4600
12,00	ZTRS620SPH942_0120 MEL	1800	3000	≤60	1,67	56	19	373	6	20	127,3	47	72	145	4600
16,00	ZTRS620SPH942_0160 ME	2000	3500	≤48	1,46	56	19	368	6	20	127,3	47	77	147	4919
16,00	ZTRS620SPH942_0160 MEL	2000	3500	≤60	1,46	56	19	370	6	20	127,3	47	77	150	4919
18,00	ZTRS620SPH942_0180 ME	1800	3000	≤48	1,11	56	19	361	6	20	127,3	47	77	150	4919
18,00	ZTRS620SPH942_0180 MEL	1800	3000	≤60	1,11	56	19	362	6	20	127,3	47	77	150	4919
20,00	ZTRS620SPH942_0200 ME	2500	4000	≤48	1,33	56	19	368	6	20	127,3	47	77	150	4919
20,00	ZTRS620SPH942_0200 MEL	2500	4000	≤60	1,33	56	19	368	6	20	127,3	47	77	150	4919
24,00	ZTRS620SPH942_0240 ME	2000	3500	≤48	0,97	56	19	360	6	20	127,3	47	77	150	4919
24,00	ZTRS620SPH942_0240 MEL	2000	3500	≤60	0,97	56	19	361	6	20	127,3	47	77	150	4919
28,00	ZTRS620SPH942_0280 ME	2800	4500	≤48	1,07	56	19	364	6	20	127,3	55	77	150	4919
28,00	ZTRS620SPH942_0280 MEL	2800	4500	≤60	1,07	56	19	365	6	20	127,3	55	77	150	4919
30,00	ZTRS620SPH942_0300 ME	2500	4000	≤48	0,89	56	19	360	6	20	127,3	52	77	150	4919
30,00	ZTRS620SPH942_0300 MEL	2500	4000	≤60	0,89	56	19	360	6	20	127,3	52	77	150	4919
32,00	ZTRS620SPH942_0320 ME	2800	4500	≤48	0,94	56	19	359	6	20	127,3	50	72	145	4600
32,00	ZTRS620SPH942_0320 MEL	2800	4500	≤60	0,94	56	19	360	6	20	127,3	50	72	145	4600
40,00	ZTRS620SPH942_0400 ME	2800	4500	≤48	0,75	56	19	354	6	20	127,3	50	72	145	4600
40,00	ZTRS620SPH942_0400 MEL	2800	4500	≤60	0,75	56	19	354	6	20	127,3	50	72	145	4600
42,00	ZTRS620SPH942_0420 ME	2800	4500	≤48	0,71	56	19	359	6	20	127,3	55	77	150	4919
42,00	ZTRS620SPH942_0420 MEL	2800	4500	≤60	0,71	56	19	359	6	20	127,3	55	77	150	4919
48,00	ZTRS620SPH942_0480 ME	2800	4500	≤48	0,63	56	19	356	6	20	127,3	55	77	150	4919
48,00	ZTRS620SPH942_0480 MEL	2800	4500	≤60	0,63	56	19	356	6	20	127,3	55	77	150	4919
60,00	ZTRS620SPH942_0600 ME	2800	4500	≤48	0,50	56	19	354	6	20	127,3	55	77	150	4919
60,00	ZTRS620SPH942_0600 MEL	2800	4500	≤60	0,50	56	19	354	6	20	127,3	55	77	150	4919
ZTRS8PH9 ($F_{t2acc,max} = 79$ kN)															
12,00	ZTRS815SPH942_0120 ME	1800	3000	≤48	1,67	56	19	389	8	15	127,3	47	72	110	4600
12,00	ZTRS815SPH942_0120 MEL	1800	3000	≤60	1,67	56	19	391	8	15	127,3	47	72	145	4600
16,00	ZTRS815SPH942_0160 ME	2000	3500	≤48	1,46	56	19	386	8	15	127,3	47	79	147	5000
16,00	ZTRS815SPH942_0160 MEL	2000	3500	≤60	1,46	56	19	388	8	15	127,3	47	79	150	5000
18,00	ZTRS815SPH942_0180 ME	1800	3000	≤48	1,11	56	19	378	8	15	127,3	47	79	150	5000
18,00	ZTRS815SPH942_0180 MEL	1800	3000	≤60	1,11	56	19	379	8	15	127,3	47	79	150	5000
20,00	ZTRS815SPH942_0200 ME	2500	4000	≤48	1,33	56	19	385	8	15	127,3	47	79	150	5000
20,00	ZTRS815SPH942_0200 MEL	2500	4000	≤60	1,33	56	19	386	8	15	127,3	47	79	150	5000
24,00	ZTRS815SPH942_0240 ME	2000	3500	≤48	0,97	56	19	377	8	15	127,3	47	79	150	5000
24,00	ZTRS815SPH942_0240 MEL	2000	3500	≤60	0,97	56	19	378	8	15	127,3	47	79	150	5000
28,00	ZTRS815SPH942_0280 ME	2800	4500	≤48	1,07	56	19	382	8	15	127,3	55	79	150	5000
28,00	ZTRS815SPH942_0280 MEL	2800	4500	≤60	1,07	56	19	382	8	15	127,3	55	79	150	5000
30,00	ZTRS815SPH942_0300 ME	2500	4000	≤48	0,89	56	19	377	8	15	127,3	52	79	150	5000
30,00	ZTRS815SPH942_0300 MEL	2500	4000	≤60	0,89	56	19	377	8	15	127,3	52	79	150	5000
32,00	ZTRS815SPH942_0320 ME	2800	4500	≤48	0,94	56	19	376	8	15	127,3	50	72	145	4600
32,00	ZTRS815SPH942_0320 MEL	2800	4500	≤60	0,94	56	19	377	8	15	127,3	50	72	145	4600
40,00	ZTRS815SPH942_0400 ME	2800	4500	≤48	0,75	56	19	371	8	15	127,3	50	72	145	4600
40,00	ZTRS815SPH942_0400 MEL	2800	4500	≤60	0,75	56	19	371	8	15	127,3	50	72	145	4600
42,00	ZTRS815SPH942_0420 ME	2800	4500	≤48	0,71	56	19	375	8	15	127,3	55	79	150	5000
42,00	ZTRS815SPH942_0420 MEL	2800	4500	≤60	0,71	56	19	376	8	15	127,3	55	79	150	5000
48,00	ZTRS815SPH942_0480 ME	2800	4500	≤48	0,63	56	19	373	8	15	127,3	55	79	150	5000
48,00	ZTRS815SPH942_0480 MEL	2800	4500	≤60	0,63	56	19	373	8	15	127,3	55	79	150	5000

i	Modelo	n_{1maxDB} [min ⁻¹]	n_{1maxZB} [min ⁻¹]	d_{MW} [mm]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]	F_{f2N} [kN]	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]
ZTRS8PH9 ($F_{f2acc,max} = 79 \text{ kN}$)															
60,00	ZTRS815SPH942_0600 ME	2800	4500	≤48	0,50	56	19	371	8	15	127,3	55	79	150	5000
60,00	ZTRS815SPH942_0600 MEL	2800	4500	≤60	0,50	56	19	371	8	15	127,3	55	79	150	5000

2.3 Esquemas de dimensiones

Este capítulo contiene la información sobre las dimensiones de los reductores con piñón y cremallera con adaptadores de motor.

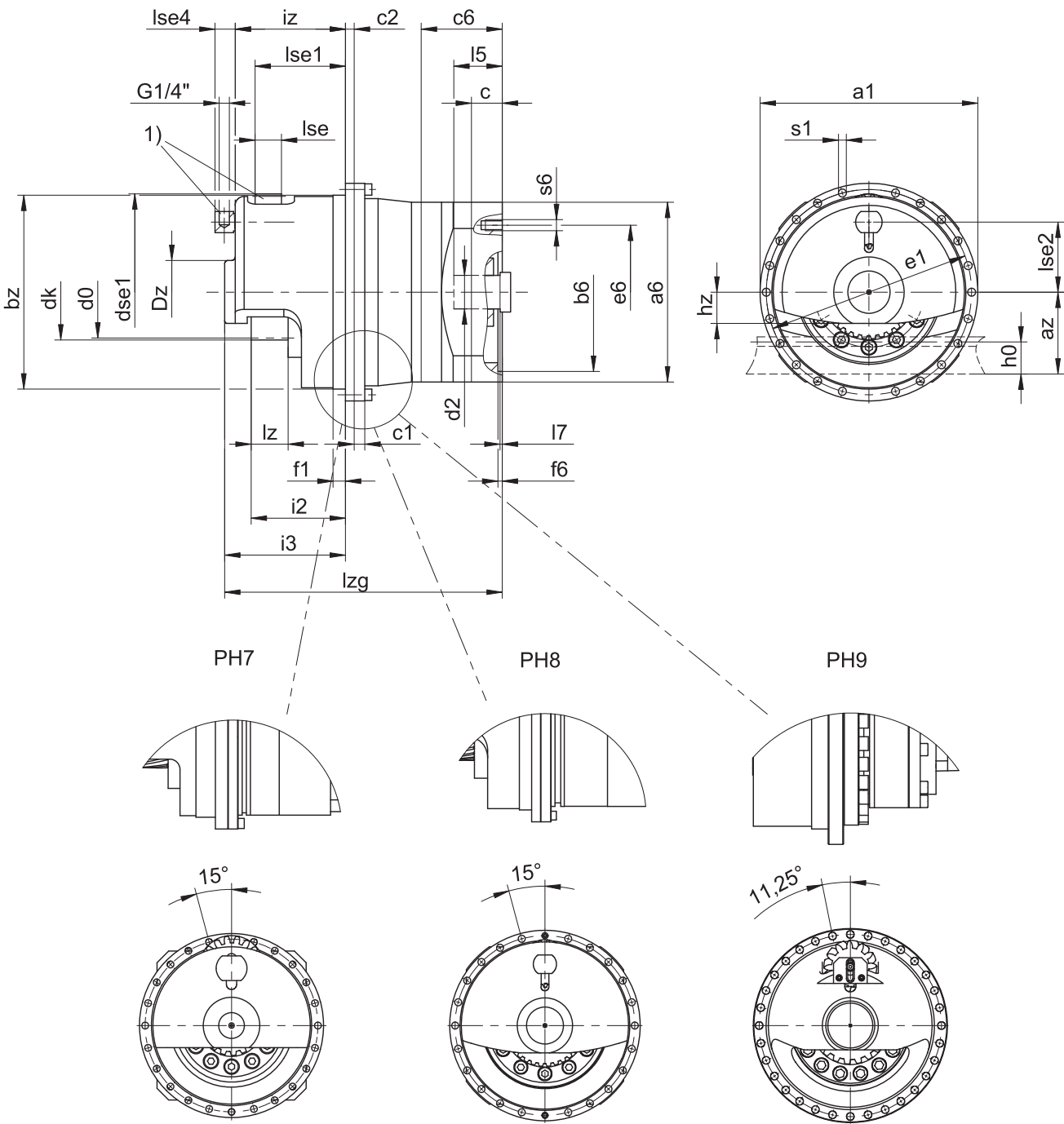
La medida az de las tablas de dimensiones es válida para cremalleras STOBBER. En general se aplica lo siguiente: $az = \frac{1}{2} d_0 + h_0 + x \cdot mn$

Piñón con dentado helicoidal (ascendente a la izquierda 19° 31' 42"). La calidad del dentado del piñón es 5.

Las tolerancias de fundición o bien la suma de las tolerancias individuales pueden provocar que las medidas sobrepasen las especificaciones de ISO 2768-mK.

Nos reservamos el derecho de realizar cambios en las dimensiones en pro del desarrollo tecnológico.

Los modelos 3D de nuestros accionamientos estándar se pueden descargar en <https://configurator.stober.de/en-US/>.



1) Engranaje de fieltro para lubricación (opcional)

Medidas salidas

Modelo	mn	Øa1	az	Øbz	c1	c2	d0	dk	dse1	Dz	Øe1	f1	i2	i3	iz	h0	hz	lz	lse	lse1	lse2	lse4	Øs1	x
ZTRS317SPH7_	3	179	53,06	156 _{h7}	10	12	54,11	60,1	63,6	55	168	19,0	78,5	99,5	89,5	26	21,5	32,5	25	75,2	55,7	23,0	6,6	0,00
ZTRS332SPH8_	3	247	76,93	220 _{h7}	12	10	101,86	107,9	63,6	72	233	14,0	107,0	137,0	125,0	26	35,5	42,0	30	102,6	79,5	23,0	9,0	0,00
ZTRS420SPH8_	4	247	77,44	220 _{h7}	12	10	84,88	92,8	62,8	72	233	14,0	110,0	137,0	125,0	35	35,5	45,0	30	98,6	68,9	23,0	9,0	0,00
ZTRS516SPH8_	5	247	76,44	220 _{h7}	12	10	84,88	94,8	78,6	72	233	14,5	120,0	147,0	135,0	34	35,5	55,0	30	109,6	76,5	23,0	9,0	0,00
ZTRS520SPH9_	5	346	87,05	300 _{h7}	18	18	106,10	116,1	78,6	100	325	21,5	137,0	179,0	171,0	34	45,0	55,0	30	131,1	87,1	–	13,5	0,00
ZTRS620SPH9_	6	346	106,66	300 _{h7}	18	18	127,32	139,3	94,2	100	325	21,5	147,0	189,0	181,0	43	43,5	65,0	30	131,1	104,8	–	13,5	0,00
ZTRS815SPH9_	8	346	136,66	300 _{h7}	18	18	127,32	147,3	160,0	110	325	21,5	162,0	204,7	196,5	71	55,0	80,0	65	162,0	137,7	5,5	13,5	0,25

Ejemplos de medidas de conexión del motor + longitud total

Modelo	Øb6	Øe6	Ød2max	l5	□a6	c	c6	f6	l7	lzg	s6
ZTRS3_PH731_ME	130 ^{H7}	165	38	61	150	26	66,0	5,5	4,5	234,5	M10
ZTRS3_PH732_ME	110 ^{H7}	130	32	51	120	24	54,0	4,0	4,5	272,5	M8
ZTRS3_PH831_ME	180 ^{H7}	215	48	83	204	35	80,5	5,5	8,5	315,0	M12
ZTRS4_PH831_ME	180 ^{H7}	215	48	83	204	35	80,5	5,5	8,5	315,0	M12
ZTRS5_PH831_ME	180 ^{H7}	215	48	83	204	35	80,5	5,5	8,5	325,0	M12
ZTRS3_PH832_ME	130 ^{H7}	165	38	61	150	26	66,0	5,5	4,5	360,0	M10
ZTRS4_PH832_ME	130 ^{H7}	165	38	61	150	26	66,0	5,5	4,5	360,0	M10
ZTRS5_PH832_ME	130 ^{H7}	165	38	61	150	26	66,0	5,5	4,5	370,0	M10
ZTRS5_PH942_ME	180 ^{H7}	215	48	83	204	35	80,5	5,5	8,5	465,5	M12
ZTRS6_PH942_ME	180 ^{H7}	215	48	83	204	35	80,5	5,5	8,5	475,5	M12
ZTRS8_PH942_ME	180 ^{H7}	215	48	83	204	35	80,5	5,5	8,5	491,2	M12

La tabla de arriba contiene ejemplos de medidas de la conexión del motor para el adaptador de motor ME. **Tenga en cuenta que las medidas c6, l5 y lzg se alargan correspondientemente cuando se alarga la medida c.**

Encontrará otras medidas de conexión del motor para los adaptadores de motor ME, MEL y MF en el STO-BER Configurator en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>. Allí podrá descargar directamente un modelo 3D de su accionamiento.

2.4 Denominación de tipo

Este capítulo contiene información sobre la denominación de tipo y las opciones pertinentes.
Los datos de pedido que no forman parte de la denominación de tipo se incluyen al final del capítulo.

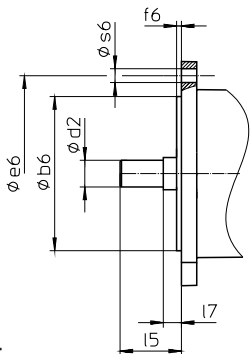
Código de ejemplo

Z	TRS	3	17	S	PH	7	3	1	S	F	S	S	0050	ME
---	-----	---	----	---	----	---	---	---	---	---	---	---	------	----

Explicación

Código	Denominación	Versión
Z	Tipo	Reductores con piñón y cremallera
TRS	Versión	Piñón abridado atornillado con campana para cojinete de apoyo
3	Módulo estándar	$m_n = 3 \text{ mm}$ (ejemplo)
17	Número de dientes	$z = 17$ (ejemplo)
S	Ángulo de hélice	Ascendente a la izquierda $19^\circ 31' 42''$
SF		Ascendente a la izquierda $19^\circ 31' 42''$ con engranaje de fieltro para lubricación
PH	Tipo	Reductor planetario
7	Tamaño	7 (ejemplo)
3	Generación	Generación 3
4		Generación 4
1	Etapas	1 etapa
2		2 etapas
S	Carcasa	Estándar
F	Eje	Eje con brida
S	Rodamiento	Apoyo estándar
V		Apoyo reforzado (PH3 – PH5)
S	Juego de giro	Estándar
R		Reducido
0050	Número característico de reducción ($i \times 10$)	$i = 5$ (ejemplo)
ME	Adaptador de motor	Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt
MEL		Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt para motores grandes
MF		Adaptador de motor con acoplamiento FlexiAdapt
MB ¹		Adaptador de motor ServoStop con freno

Para completar la denominación de tipo, indique también la siguiente información al hacer el pedido:



- Tipo de motor o dimensiones del motor:
Para elegir la conexión de motor adecuada, seleccione su motor o las dimensiones de la conexión del motor en el STOBER Configurator en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.
- Para la posición de la cremallera, véase el capítulo [2.5.7]
- Para los retenes radiales para ejes de NBR o FKM en la salida (opcional), véase el capítulo [2.6.3]
- Concentricidad ≤ 10 µm (opcional)
- Con modo de inversión del eje de salida de ± 20° hasta ± 90° y montaje horizontal, bajo petición
- Sellado doble para adaptador de motor (opcional)
- Llave de vaso para el montaje del motor en el reductor mediante el adaptador de motor ME/MEL/MF (opcional)

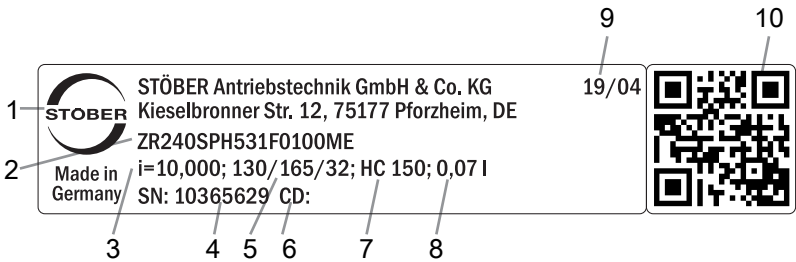
Este catálogo de productos incluye toda la información relacionada con los reductores con piñón y cremallera con adaptador de motor.

Encontrará todas las opciones de entrada disponibles bajo petición en el capítulo [2.5.1].

Para seleccionar fácilmente su reductor con piñón y cremallera, utilice nuestro configurador STOBER en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

2.4.1 Placa de características

Con ayuda de la siguiente figura se ilustra y explica la placa de características de un reductor.



Código	Denominación
1	Denominación del fabricante
2	Denominación de tipo
3	Transmisión del reductor
4	Número de serie del reductor
5	Medida del adaptador de motor (diámetro del borde de ajuste/círculo de agujeros/ eje del motor)
6	Datos específicos del cliente
7	Especificación del lubricante
8	Cantidad de llenado de lubricante
9	Fecha de fabricación (año/semana)
10	Código QR (enlace a la información de producto)

2.4.1.1 Documentos aplicables

Puede ver o descargar los documentos aplicables para el producto introduciendo el número de serie que aparece en la placa de características del producto en la siguiente dirección de Internet:

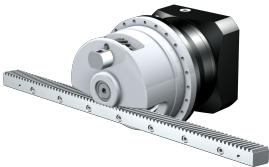
<https://id.stober.com>

Alternativamente, con un dispositivo móvil adecuado puede escanear el código QR de la placa de características del producto y de este modo acceder a los documentos aplicables.

2.5 Descripción del producto

2.5.1 Opciones de entrada

Este capítulo incluye todas las opciones de entrada disponibles:

Adaptador de motor	Servomotor síncrono EZ	Entrada ortogonal KX con adaptador de motor MF	Entrada ortogonal K con adaptador de motor ME	Adaptador de motor MB
				
N.º de id. del catálogo de productos 443137_es	N.º de id. del catálogo de productos 443286_en	Bajo petición	Bajo petición	Bajo petición

Puede encontrar los catálogos de productos correspondientes en <http://www.stoeber.de/es/downloads/>

Introduzca el n.º de id. del catálogo de productos en el campo Termine di ricerca término de búsqueda.

2.5.2 Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt (ME/MEL)

Este capítulo contiene la descripción del acoplamiento EasyAdapt.

Propiedades:

- Montaje sencillo y rápido del motor
- Acoplamiento de compresión robusto de una sola pieza con función de expansión
- Momentos de inercia mínimos para el máximo dinamismo
- Equilibrado para un funcionamiento suave y sin vibraciones, incluso con un régimen de revoluciones elevado
- Amplia selección de diámetros y longitudes del eje del motor
- Sin fallos gracias al centrado exacto del motor
- Si el juego de giro es reducido, el alojamiento del eje del motor debe estar dispuesto axialmente sin holgura



Fig. 1: Acoplamiento EasyAdapt

2.5.3 Adaptador de motor con acoplamiento FlexiAdapt (MF)

Este capítulo contiene la descripción del acoplamiento FlexiAdapt.

Propiedades:

- Montaje sencillo y rápido del motor
- Acoplamiento de tipo fuelle robusto y soldado por láser con función de expansión
- Con compensación longitudinal térmica integrada, compensa las dilataciones lineales del eje del motor
- Eje del motor desacoplado de las fuerzas axiales
- Equilibrado para un funcionamiento suave y sin vibraciones, incluso con un régimen de revoluciones elevado
- Amplia selección de diámetros y longitudes del eje del motor
- Sin fallos gracias al centrado exacto del motor



Fig. 2: Acoplamiento FlexiAdapt

2.5.4 Cremallera

La cremallera empleada debe tener dentado ascendente a la derecha (19° 31' 42") y no debe superarse la capacidad de carga.

Cuando utilice una cremallera de STOBBER, tenga en cuenta también la planificación de proyecto en el capítulo [\[► 13.6\]](#).

2.5.5 Condiciones de montaje

Los pares de giro y fuerzas indicados en este catálogo de productos son válidos en las siguientes condiciones:

- Si se utilizan tornillos de la clase de resistencia 12.9 para fijar la carcasa del reductor en el lado de la máquina.
- Si la carcasa del reductor se adapta en el borde de ajuste $\varnothing b_z$. La adaptación en el lado de la máquina debe ser H7.

2.5.6 Lubricantes

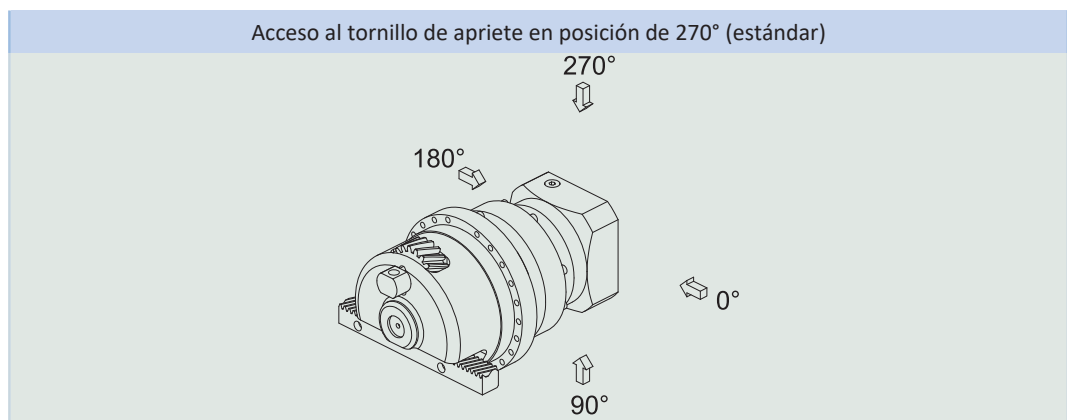
STOBBER carga los reductores con la cantidad y el tipo de lubricante que se indican en la placa de características.

Lubricantes para el uso en la industria alimentaria disponibles bajo petición.

2.5.6.1 Lubricación de reductores con piñón y cremallera

Asegure una lubricación permanente con los lubricantes recomendados en el capítulo [\[► 13.5.1\]](#).

2.5.7 Posición del acceso al tornillo de apriete



El orificio de acceso al tornillo de apriete del acoplador del motor se encuentra en la versión estándar en la posición de 270°. Indique las diferencias correspondientes a su reductor con piñón y cremallera cuando realice el pedido.

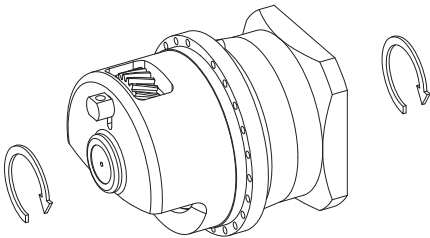
Tenga en cuenta que el orificio de acceso al tornillo de apriete del acoplador del motor también gira al girar la cremallera a otra posición.

2.5.8 Otras características del producto

Característica	Valor
Temperatura máx. admisible del reductor (en la superficie del reductor)	≤ 90 °C
Pintura	Negro RAL 9005
Directiva ATEX 2014/34/UE (opcional)	No adecuado.
Categoría de protección: ²	
Reductor planetario	IP65
Piñón/Cremallera	IPXX

2.5.9 Sentido de giro

La entrada y la salida giran en la misma dirección.



2.6 Diseño

Utilice nuestro software de diseño SERVOfsoft para proyectar sus accionamientos. Descargue SERVOfsoft gratuitamente tras registrarse en <https://www.stoeber.de/es/servicios/informacion-servofsoft/>.

Este es el método más cómodo y seguro para seleccionar el accionamiento, ya que aquí se representa y evalúa la curva completa de par de giro-régimen de revoluciones de la aplicación en la curva característica del motorreductor.

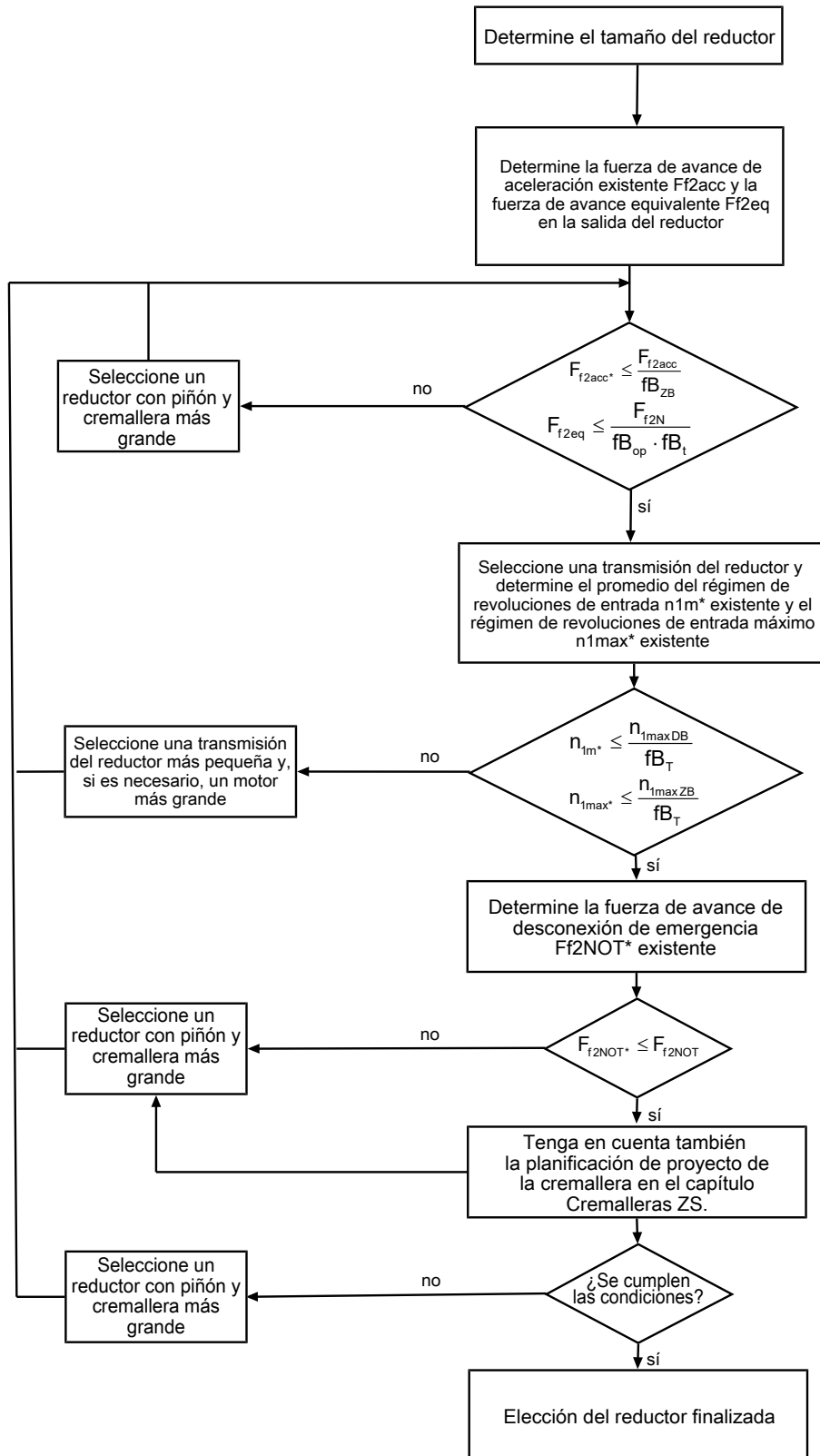
En este capítulo solo se pueden tener en consideración valores límite para puntos de trabajo concretos si la elección del accionamiento se lleva a cabo manualmente.

Los símbolos de fórmula correspondientes a los valores que están realmente presentes en la aplicación están marcados con un asterisco *.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [\[▶ 15.1\]](#).

² tenga en cuenta la categoría de protección de todos los componentes.

2.6.1 Elección del accionamiento

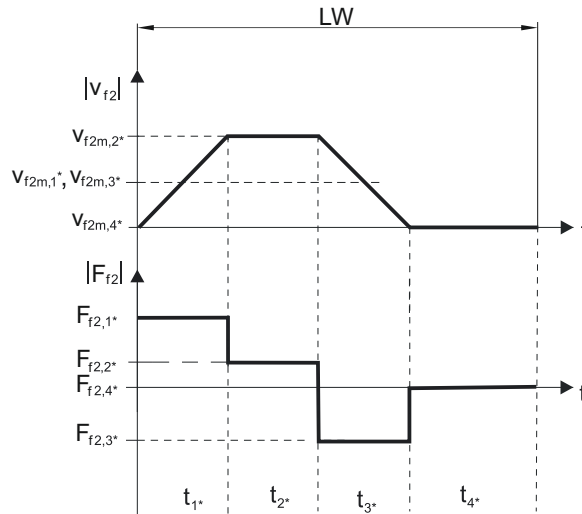


Consulte los valores para i , n_{1maxDB} , n_{1maxZB} , F_{f2acc} , F_{f2N} y F_{f2NOT} en las tablas de selección.

Consulte los valores para fB_T , fB_{op} , fB_t y fB_{ZB} en las tablas correspondientes de este capítulo.

Ejemplo de servicio cíclico

Los siguientes cálculos se refieren a la representación de la potencia en la salida de acuerdo con el siguiente ejemplo:

**Cálculo de la fuerza de avance de aceleración máxima existente**

$$F_{f2acc*} = m \cdot a^* + F_{L*}$$

Cálculo del promedio del régimen de revoluciones de entrada existente

$$n_{1m*} = \frac{v_{f2m*} \cdot i}{d_0 \cdot \pi}$$

$$v_{f2m*} = \frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}{t_{1*} + \dots + t_{n*}}$$

Si $t_{1*} + \dots + t_{3*} \geq 6 \text{ min}$, determine v_{2m*} sin la pausa t_{4*} .

Consulte los valores para la transmisión del reductor i en las tablas de selección.

Cálculo de la fuerza de avance de desconexión de emergencia existente

$$F_{f2NOT*} = m \cdot a_{NOT*} + F_{L*}$$

Cálculo de la fuerza de avance equivalente existente

$$F_{f2eq*} = \sqrt[3]{\frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} \cdot |F_{f2,1*}|^3 + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*} \cdot |F_{f2,n*}|^3}{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}}$$

Factores de servicio

Modo de servicio	fB_{op}
Servicio continuo fijo	1,00
Servicio cíclico	1,00
Servicio cíclico con carga reversible	1,00

Tiempo de funcionamiento	fB_t
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 8 \text{ h}$	1,00
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 16 \text{ h}$	1,15
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 24 \text{ h}$	1,20

Servicio cíclico	fB_{zB}
≤ 1000 cambios de carga/hora (LW/h)	1,00
> 1000 cambios de carga/hora (LW/h)	1,15

Temperatura		fB _T
Refrigeración del motor	Temperatura ambiente	
Motor con ventilación externa	≤ 20 °C	0,9
	≤ 30 °C	1,0
	≤ 40 °C	1,15
Motor con refrigeración por convección	≤ 20 °C	1,0
	≤ 30 °C	1,1
	≤ 40 °C	1,25

Indicaciones

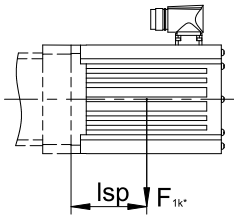
- No se debe exceder la temperatura máxima admisible del reductor (véase el capítulo Otras características del producto), ya que se podrían producir daños.
- En las situaciones de frenado con régimen de revoluciones máximo (p. ej., si se produce una caída de tensión o durante la instalación de la máquina), se deben tener en cuenta las fuerzas de avance admisibles del reductor (F_{f2acc}/ F_{f2NOT}) que se indican en las tablas de selección.

2.6.2 Pares de vuelco admisibles en la entrada del reductor

Si va a montar el motor en posición horizontal, compruebe antes del montaje en un reductor STOBBER que no se supere el par de vuelco admisible en la entrada del reductor. En este capítulo encontrará información al respecto.

Calcule el par de vuelco existente según sigue:

$M_{1k*} = F_{1k*} \cdot l_{sp} \leq M_{1k}$



Si necesita valores más altos, póngase en contacto con STOBBER.

Modelo	M _{1k} [Nm]
PH331_ME	20
PH332_ME	10
PH431_ME	40
PH432_ME	20
PH531_ME	80
PH532_ME	40
PH731_ME	200
PH732_ME	80
PH831_ME	400
PH832_ME	200
PH942_ME	400
PH1042_ME	400

Los valores también son válidos para los adaptadores de motor MEL y MF.

2.6.3 Retenes radiales para ejes recomendados

Para un tiempo de conexión > 60 % y temperaturas ambiente elevadas se recomiendan retenes radiales para ejes de FKM en la salida.

Propiedades:

- Excelente resistencia a la temperatura
- Gran estabilidad química
- Muy buena resistencia al envejecimiento
- Excelente resistencia en aceites y grasas
- Uso en las industrias alimentaria, farmacéutica y de bebidas

Seguridad contra fugas

Nuestros reductores están equipados con retenes radiales para ejes de alta calidad y verificados en cuanto a estanqueidad. Sin embargo, resulta imposible excluir por completo la posibilidad de que se produzca alguna fuga durante toda la vida útil de los reductores. Si utiliza los reductores con materiales no compatibles con los lubricantes, se deberán tomar medidas para impedir que puedan entrar en contacto directamente con el lubricante del reductor en caso de producirse una fuga.

2.7 Otros documentos

Encontrará más documentos relacionados con el producto en

<http://www.stoeber.de/es/downloads/>

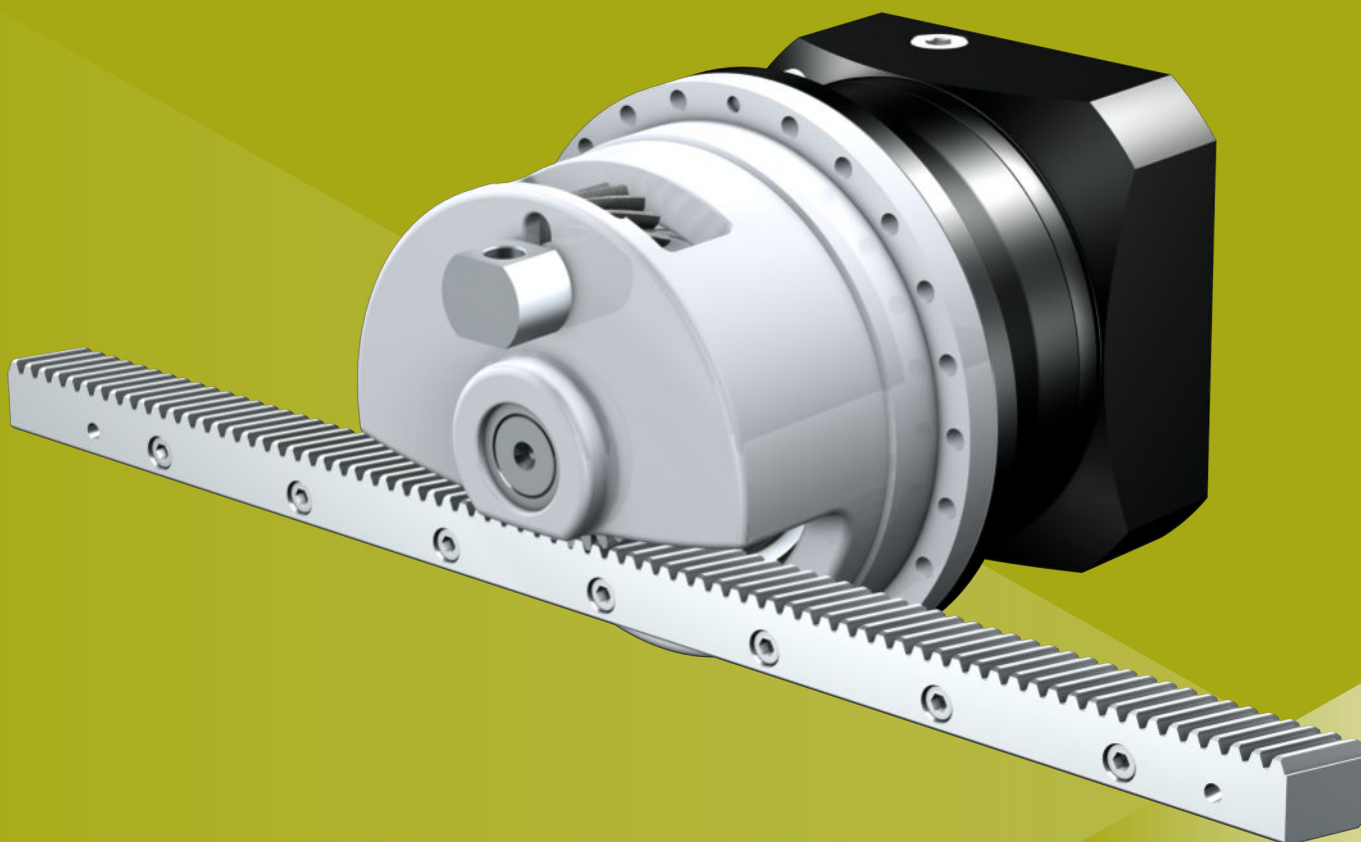
Introduzca el n.º de id. de la documentación en el campo Termine di ricerca término de búsqueda.

Documentación	N.º de id.
Instrucciones de operación reductores, motorreductores PH33 – PH83, PH94 – PH104	443354_es
Instrucciones de operación cremalleras	443392_es

3 Reductores con piñón y cremallera ZTRSPHQ

Índice

3.1	Vista general	34
3.2	Tablas de selección.....	35
3.3	Esquemas de dimensiones	36
3.4	Denominación de tipo.....	37
3.4.1	Placa de características	39
3.5	Descripción del producto.....	39
3.5.1	Opciones de entrada	39
3.5.2	Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt (ME/MEL)	40
3.5.3	Cremallera.....	40
3.5.4	Condiciones de montaje.....	40
3.5.5	Lubricantes	41
3.5.6	Posiciones de montaje	41
3.5.7	Posición del acceso al tornillo de apriete.....	41
3.5.8	Otras características del producto	42
3.5.9	Sentido de giro	42
3.6	Diseño	42
3.6.1	Elección del accionamiento.....	43
3.6.2	Pares de vuelco admisibles en la entrada del reductor.....	45
3.6.3	Retenes radiales para ejes recomendados.....	46
3.7	Otros documentos	46



3

Reductores con piñón y cremallera

ZTRSPHQ

3.1 Vista general

High Force reductores planetarios de precisión
Quattro-Power con campana para cojinete de apoyo

Características

Densidad de potencia	★★★★★
Juego lineal	★★★★☆
Categoría de precio	€€€€€
Suavidad de funcionamiento	★★★★☆
Rigidez lineal	★★★★★
Momento de inercia	★★★★☆
Solución de accionamiento lista para el montaje	✓
Piñón, calidad del dentado 5 (DIN 3962)	✓
Dentado helicoidal	✓
Templados y pulidos	✓
Concentricidad $\leq 10 \mu\text{m}$ (opcional)	✓

Leyenda ★☆☆☆☆ bueno | ★★★★★ excepcional
€ Economy | €€€€€ Premium

Características técnicas

m_n	8 mm
z	19
F_{f2acc}	124 kN
$V_{f2maxZB}$	0,06 – 1,1 m/s
Δs	70 μm

3.2 Tablas de selección

Los datos técnicos especificados en las tablas de selección son válidos para:

- Montaje sin tensiones
- Lubricación permanente con los lubricantes recomendados en el capítulo Cremalleras [▶ 13.5.1]
- Piñón templado, con dentado helicoidal (ascendente a la izquierda 19° 31' 42"), calidad del dentado 5
- Alturas de instalación hasta 1000 m sobre el nivel del mar
- Temperaturas ambiente de 0 °C a 40 °C
- Sin tener en cuenta la potencia límite térmica

El resto de características técnicas se encuentran en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [▶ 15.1].

i	Modelo	$n_{1\max DB}$ [min ⁻¹]	$n_{1\max ZB}$ [min ⁻¹]	d_{MW} [mm]	$v_{f2\max ZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]	F_{f2N} [kN]	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]
ZTRS8PHQ10 ($F_{f2acc,max} = 124 \text{ kN}$)															
24,00	ZTRS819SPHQ1042_0240 ME	1800	3000	≤60	1,06	70	–	341	8	19	161,3	65	124	240	10000
30,00	ZTRS819SPHQ1042_0300 ME	2000	3500	≤60	0,99	70	–	340	8	19	161,3	66	124	240	10000
42,00	ZTRS819SPHQ1042_0420 ME	2300	4000	≤60	0,80	70	–	339	8	19	161,3	66	124	240	10000
60,00	ZTRS819SPHQ1042_0600 ME	2500	4000	≤60	0,56	70	–	335	8	19	161,3	66	124	240	10000
96,00	ZTRS819SPHQ1043_0960 ME	2000	3500	≤48	0,31	70	–	340	8	19	161,3	66	124	240	10000
96,00	ZTRS819SPHQ1043_0960 MEL	2000	3500	≤60	0,31	70	–	340	8	19	161,3	66	124	240	10000
120,0	ZTRS819SPHQ1043_1200 ME	2000	3500	≤48	0,25	70	–	340	8	19	161,3	66	124	240	10000
120,0	ZTRS819SPHQ1043_1200 MEL	2000	3500	≤60	0,25	70	–	340	8	19	161,3	66	124	240	10000
150,0	ZTRS819SPHQ1043_1500 ME	2500	4000	≤48	0,23	70	–	340	8	19	161,3	66	124	240	10000
150,0	ZTRS819SPHQ1043_1500 MEL	2500	4000	≤60	0,23	70	–	340	8	19	161,3	66	124	240	10000
168,0	ZTRS819SPHQ1043_1680 ME	2800	4500	≤48	0,23	70	–	340	8	19	161,3	66	124	240	10000
168,0	ZTRS819SPHQ1043_1680 MEL	2800	4500	≤60	0,23	70	–	340	8	19	161,3	66	124	240	10000
210,0	ZTRS819SPHQ1043_2100 ME	2800	4500	≤48	0,18	70	–	340	8	19	161,3	66	124	240	10000
210,0	ZTRS819SPHQ1043_2100 MEL	2800	4500	≤60	0,18	70	–	340	8	19	161,3	66	124	240	10000
240,0	ZTRS819SPHQ1043_2400 ME	2800	4500	≤48	0,16	70	–	340	8	19	161,3	66	124	240	10000
240,0	ZTRS819SPHQ1043_2400 MEL	2800	4500	≤60	0,16	70	–	340	8	19	161,3	66	124	240	10000
300,0	ZTRS819SPHQ1043_3000 ME	2800	4500	≤48	0,13	70	–	340	8	19	161,3	66	124	240	10000
300,0	ZTRS819SPHQ1043_3000 MEL	2800	4500	≤60	0,13	70	–	340	8	19	161,3	66	124	240	10000
420,0	ZTRS819SPHQ1043_4200 ME	2800	4500	≤48	0,09	70	–	339	8	19	161,3	66	124	240	10000
420,0	ZTRS819SPHQ1043_4200 MEL	2800	4500	≤60	0,09	70	–	339	8	19	161,3	66	124	240	10000
600,0	ZTRS819SPHQ1043_6000 ME	2800	4500	≤48	0,06	70	–	335	8	19	161,3	66	124	240	10000
600,0	ZTRS819SPHQ1043_6000 MEL	2800	4500	≤60	0,06	70	–	335	8	19	161,3	66	124	240	10000

3.3 Esquemas de dimensiones

Este capítulo contiene la información sobre las dimensiones de los reductores con piñón y cremallera con adaptadores de motor.

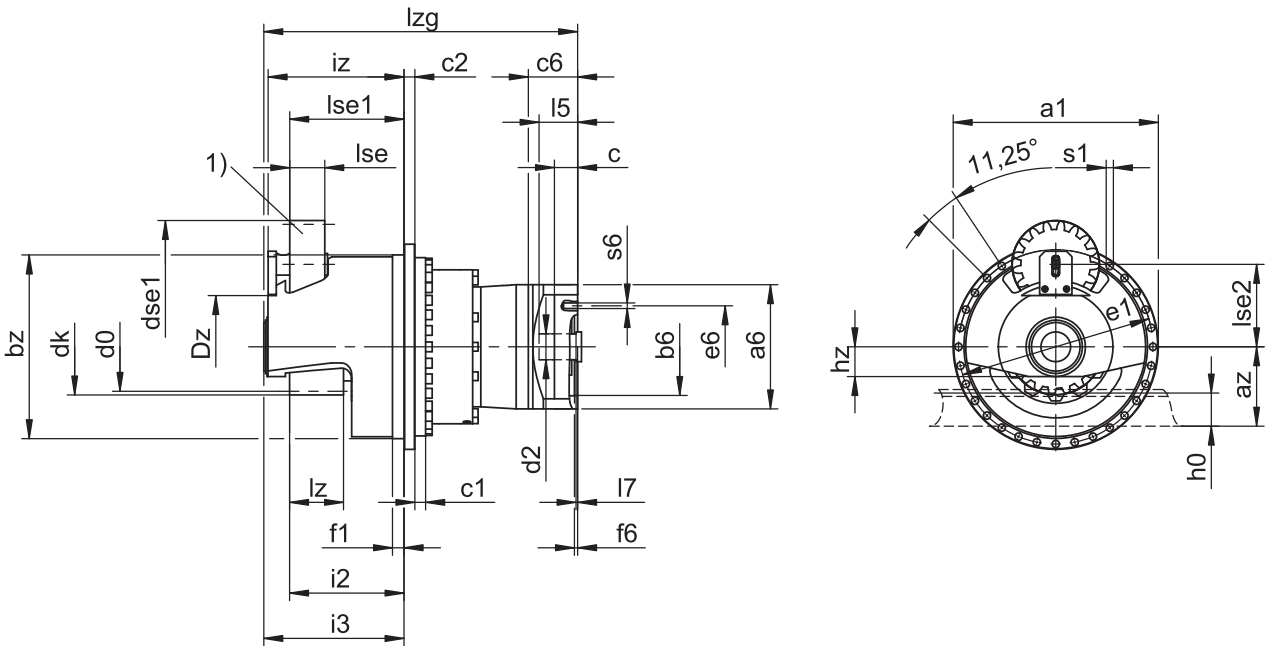
La medida az de las tablas de dimensiones es válida para cremalleras STOEber. En general se aplica lo siguiente: $az = \frac{1}{2} d_0 + h_0 + x \cdot mn$

Piñón con dentado helicoidal (ascendente a la izquierda 19° 31' 42"). La calidad del dentado del piñón es 5.

Las tolerancias de fundición o bien la suma de las tolerancias individuales pueden provocar que las medidas sobrepasen las especificaciones de ISO 2768-mK.

Nos reservamos el derecho de realizar cambios en las dimensiones en pro del desarrollo tecnológico.

Los modelos 3D de nuestros accionamientos estándar se pueden descargar en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.



1) Engranaje de fieltro para lubricación (opcional)

Medidas salida

Modelo	mn	Øa1	az	Øbz	c1	c2	d0	dk	dse1	Dz	Øe1	f1	i2	i3	iz	h0	hz	l _z	l _{se}	l _{se1}	l _{se2}	Øs1	x
ZTRS819SPHQ10_	8	380	151,64	340 _{h7}	20	20	161,28	177,3	160,0	110	360	21,5	212	260	251,9	71	55	100	65	211,7	152,8	13,5	0,00

Ejemplos de medidas de conexión del motor + longitud total

Modelo	Øb6	Øe6	Ød2max	l5	□a6	c	c6	f6	l7	l _{zg}	s6
ZTRS8_PHQ1042_ME	180 ^{H7}	215	60	85	230	43	91,5	6,0	10,5	581,5	M12
ZTRS8_PHQ1043_ME	180 ^{H7}	215	48	83	204	35	80,5	5,5	8,5	662,5	M12

La tabla de arriba contiene ejemplos de medidas de la conexión del motor para el adaptador de motor ME. **Tenga en cuenta que las medidas c6, l5 y l_{zg} se alargan correspondientemente cuando se alarga la medida c.**

Encontrará las medidas de conexión del motor para los adaptadores de motor ME y MEL en el STOEber Con-figurador en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>. Allí podrá descargar directamente un modelo 3D de su accionamiento.

3.4 Denominación de tipo

Este capítulo contiene información sobre la denominación de tipo y las opciones pertinentes.

Los datos de pedido que no forman parte de la denominación de tipo se incluyen al final del capítulo.

Código de ejemplo

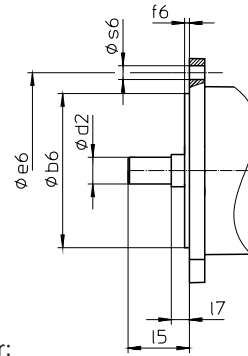
Z	TRS	8	19	S	PHQ	10	4	3	S	F	S	S	1680	ME
---	-----	---	----	---	-----	----	---	---	---	---	---	---	------	----

Explicación

Código	Denominación	Versión
Z	Tipo	Reductores con piñón y cremallera
TRS	Versión	Piñón abridado atornillado con campana para cojinete de apoyo
8	Módulo estándar	$m_n = 8$ mm (ejemplo)
19	Número de dientes	$z = 19$ (ejemplo)
S	Ángulo de hélice	Ascendente a la izquierda $19^\circ 31' 42''$
SF		Ascendente a la izquierda $19^\circ 31' 42''$ con engranaje de fieltro para lubricación
PHQ	Tipo	Reductor planetario
10	Tamaño	10 (Beispiel)
4	Generación	Generación 4
2	Etapas	2 etapas
3		3 etapas
S	Carcasa	Estándar
F	Eje	Eje con brida
S	Rodamiento	Apoyo estándar
S	Juego de giro	Estándar
1680	Número característico de reducción ($i \times 10$)	$i = 168$ (ejemplo)
ME	Adaptador de motor	Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt
MEL		Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt para motores grandes
MB ¹		Adaptador de motor ServoStop con freno

¹ Los detalles se encuentran en el catálogo de productos de reductores servo con freno ServoStop, ID 443234.

Para completar la denominación de tipo, indique también la siguiente información al hacer el pedido:



- Tipo de motor o dimensiones del motor:

Para elegir la conexión de motor adecuada, seleccione su motor o las dimensiones de la conexión del motor en el STOBBER Configurator en

<https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

- Para la posición de montaje (reductores de 3 etapas), véase el capítulo [▶ 3.5.6]
- Para la posición de la cremallera, véase el capítulo [▶ 3.5.7]
- Para los retenes radiales para ejes de NBR o FKM en la salida (opcional), véase el capítulo [▶ 3.6.3]
- Concentricidad $\leq 10 \mu\text{m}$ (opcional)
- Con modo de inversión del eje de salida de $\pm 20^\circ$ hasta $\pm 90^\circ$ y montaje horizontal, bajo petición
- Sellado doble para adaptador de motor (opcional)
- Llave de vaso para el montaje del motor en el reductor a través del adaptador de motor ME/MEL (opcional)

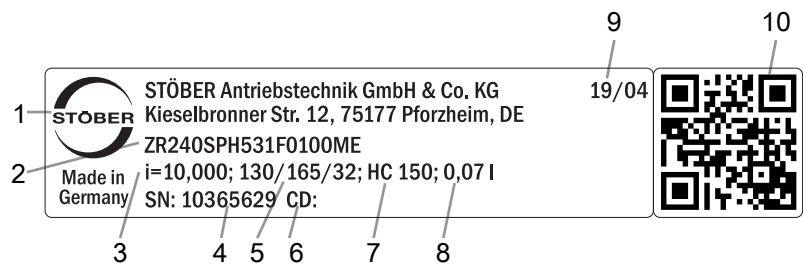
Este catálogo de productos incluye toda la información relacionada con los reductores con piñón y cremallera con adaptador de motor.

Encontrará todas las opciones de entrada disponibles bajo petición en el capítulo [▶ 3.5.1].

Para seleccionar fácilmente su reductor con piñón y cremallera, utilice nuestro configurador STOBBER en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

3.4.1 Placa de características

Con ayuda de la siguiente figura se ilustra y explica la placa de características de un reductor.



Código	Denominación
1	Denominación del fabricante
2	Denominación de tipo
3	Transmisión del reductor
4	Número de serie del reductor
5	Medida del adaptador de motor (diámetro del borde de ajuste/círculo de agujeros/ eje del motor)
6	Datos específicos del cliente
7	Especificación del lubricante
8	Cantidad de llenado de lubricante
9	Fecha de fabricación (año/semana)
10	Código QR (enlace a la información de producto)

3.4.1.1 Documentos aplicables

Puede ver o descargar los documentos aplicables para el producto introduciendo el número de serie que aparece en la placa de características del producto en la siguiente dirección de Internet: <https://id.stober.com>

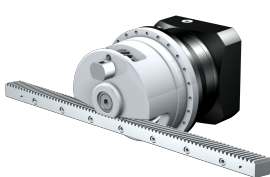
Alternativamente, con un dispositivo móvil adecuado puede escanear el código QR de la placa de características del producto y de este modo acceder a los documentos aplicables.

3.5 Descripción del producto

3.5.1 Opciones de entrada

Este capítulo incluye todas las opciones de entrada disponibles:

Adaptador de motor



N.º de id. del catálogo de productos 443137_en

Servomotor síncrono EZ



N.º de id. del catálogo de productos 443286_en

Entrada ortogonal K con adaptador de motor ME



Bajo petición

Adaptador de motor MB



Bajo petición

Puede encontrar los catálogos de productos correspondientes en <http://www.stoeber.de/es/downloads/>

Introduzca el n.º de id. del catálogo de productos en el campo Termine di ricerca término de búsqueda.

3.5.2 Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt (ME/MEL)

Este capítulo contiene la descripción del acoplamiento EasyAdapt.

Propiedades:

- Montaje sencillo y rápido del motor
- Acoplamiento de compresión robusto de una sola pieza con función de expansión
- Momentos de inercia mínimos para el máximo dinamismo
- Equilibrado para un funcionamiento suave y sin vibraciones, incluso con un régimen de revoluciones elevado
- Amplia selección de diámetros y longitudes del eje del motor
- Sin fallos gracias al centrado exacto del motor
- Si el juego de giro es reducido, el alojamiento del eje del motor debe estar dispuesto axialmente sin holgura



Fig. 1: Acoplamiento EasyAdapt

3.5.3 Cremallera

La cremallera empleada debe tener dentado ascendente a la derecha (19° 31' 42") y no debe superarse la capacidad de carga.

Cuando utilice una cremallera de STOBBER, tenga en cuenta también la planificación de proyecto en el capítulo [\[▶ 13.6\]](#).

3.5.4 Condiciones de montaje

Los pares de giro y fuerzas indicados en este catálogo de productos son válidos en las siguientes condiciones:

- Si se utilizan tornillos de la clase de resistencia 12.9 para fijar la carcasa del reductor en el lado de la máquina.
- Si la carcasa del reductor se adapta en el borde de ajuste $\varnothing bz$. La adaptación en el lado de la máquina debe ser H7.

3.5.5 Lubricantes

STOBER carga los reductores con la cantidad y el tipo de lubricante que se indican en la placa de características. La cantidad de llenado y la estructura de los reductores dependen de la posición de montaje.

¡Los reductores únicamente se deben colocar en la posición de montaje para la cual están diseñados! Antes de reposicionar los reductores, es obligatorio consultar a STOBER. De lo contrario, STOBER no asumirá ninguna responsabilidad en relación con los reductores.

Lubricantes para el uso en la industria alimentaria disponibles bajo petición.

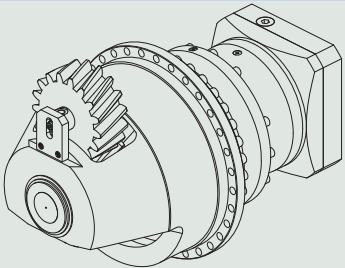
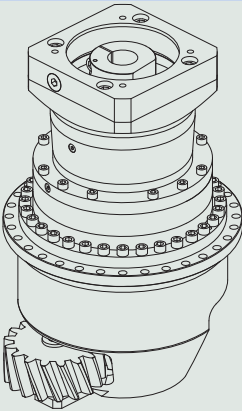
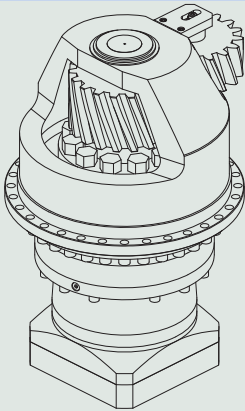
3.5.5.1 Lubricación de reductores con piñón y cremallera

Asegure una lubricación permanente con los lubricantes recomendados en el capítulo [\[► 13.5.1\]](#).

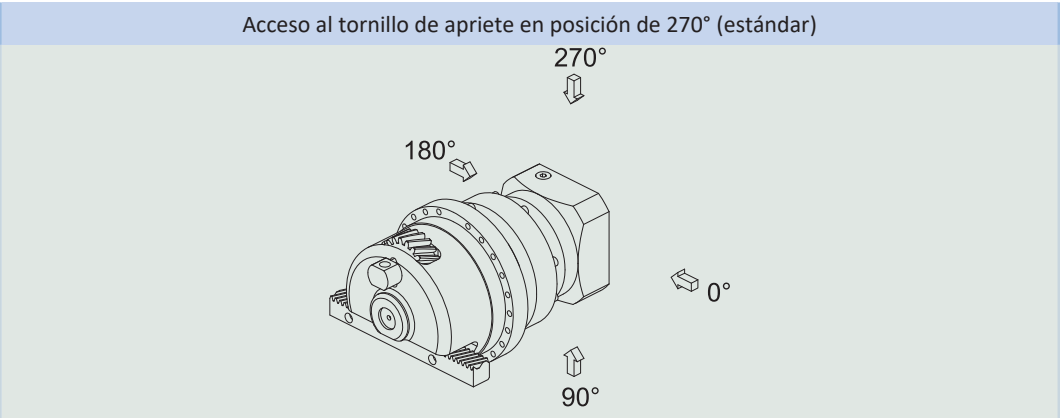
3.5.6 Posiciones de montaje

En la tabla siguiente se muestran las posiciones de montaje estándar.

Al realizar un pedido de reductores de 3 etapas se debe indicar la posición de montaje.

EL1	EL5	EL6
		
Salida horizontal	Salida vertical abajo	Salida vertical arriba

3.5.7 Posición del acceso al tornillo de apriete



El orificio de acceso al tornillo de apriete del acoplador del motor se encuentra en la versión estándar en la posición de 270°. Indique las diferencias correspondientes a su reductor con piñón y cremallera cuando realice el pedido.

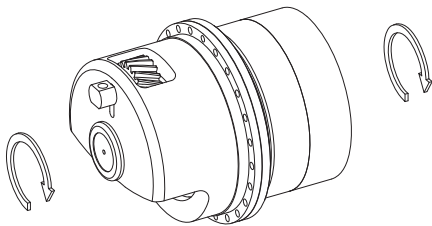
Tenga en cuenta que el orificio de acceso al tornillo de apriete del acoplador del motor también gira al girar la cremallera a otra posición.

3.5.8 Otras características del producto

Característica	Valor
Temperatura máx. admisible del reductor (en la superficie del reductor)	≤ 90 °C
Pintura	Negro RAL 9005
Directiva ATEX 2014/34/UE (opcional)	No adecuado.
Categoría de protección: ²	
Reductor planetario	IP65
Piñón/Cremallera	IPXX

3.5.9 Sentido de giro

La entrada y la salida giran en la misma dirección.



3.6 Diseño

Utilice nuestro software de diseño SERVOfsoft para proyectar sus accionamientos. Descargue SERVOfsoft gratuitamente tras registrarse en <https://www.stoeber.de/es/servicios/informacion-servofsoft/>.

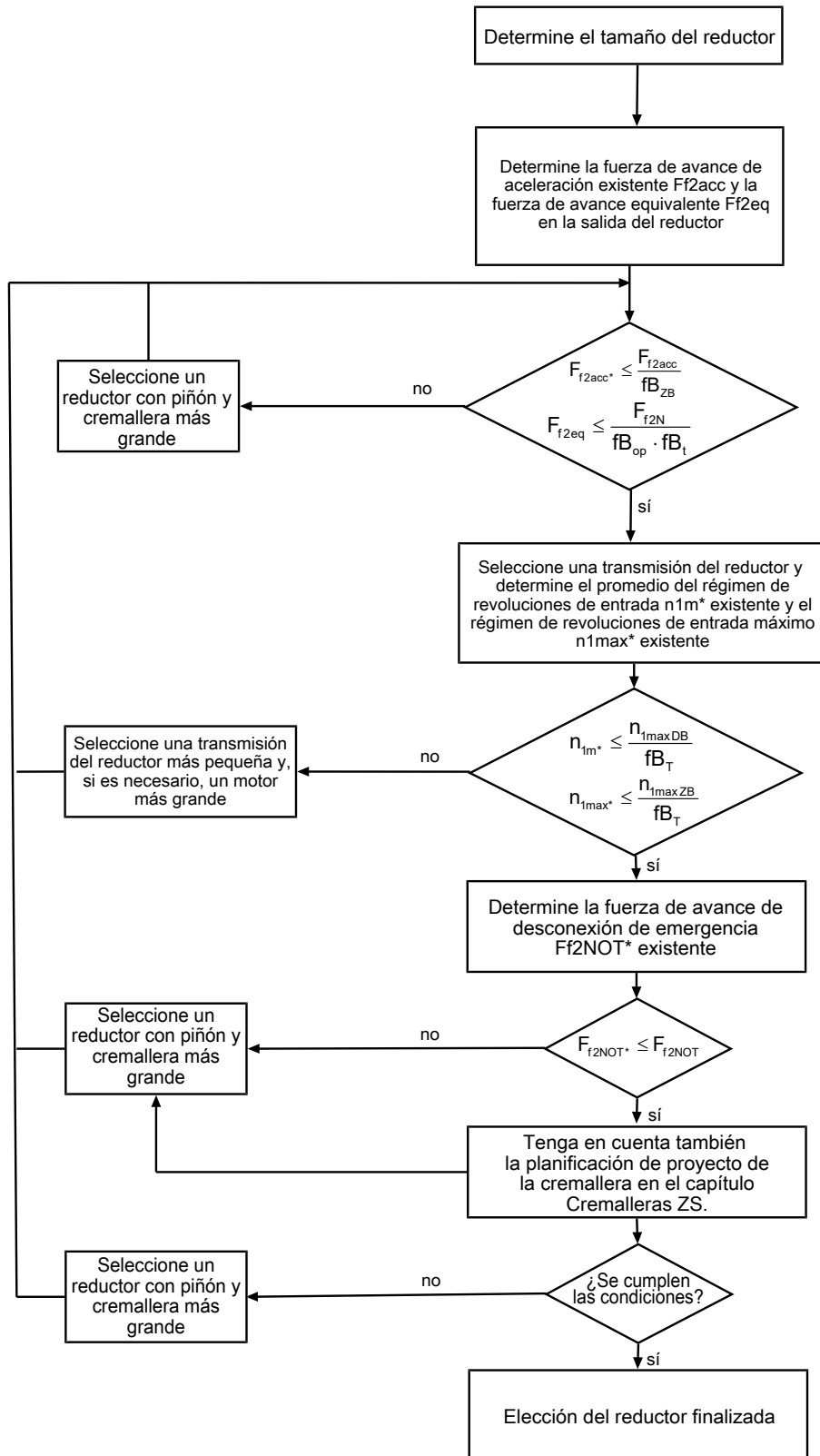
Este es el método más cómodo y seguro para seleccionar el accionamiento, ya que aquí se representa y evalúa la curva completa de par de giro-régimen de revoluciones de la aplicación en la curva característica del motorreductor.

En este capítulo solo se pueden tener en consideración valores límite para puntos de trabajo concretos si la elección del accionamiento se lleva a cabo manualmente.

Los símbolos de fórmula correspondientes a los valores que están realmente presentes en la aplicación están marcados con un asterisco *.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [► 15.1](#).

3.6.1 Elección del accionamiento

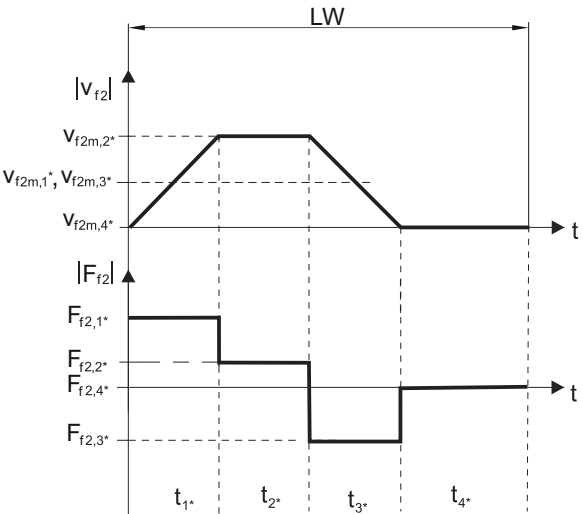


Consulte los valores para i , n_{1maxDB} , n_{1maxZB} , F_{f2acc} , F_{f2N} y F_{f2NOT} en las tablas de selección.

Consulte los valores para fB_T , fB_{op} , fB_t y fB_{ZB} en las tablas correspondientes de este capítulo.

Ejemplo de servicio cíclico

Los siguientes cálculos se refieren a la representación de la potencia en la salida de acuerdo con el siguiente ejemplo:



Cálculo de la fuerza de avance de aceleración máxima existente

$$F_{f2acc}^* = m^* \cdot a^* + F_L^*$$

Cálculo del promedio del régimen de revoluciones de entrada existente

$$n_{1m}^* = \frac{v_{f2m}^* \cdot i}{d_0 \cdot \pi}$$

$$v_{f2m}^* = \frac{|v_{f2m,1}^*| \cdot t_1^* + \dots + |v_{f2m,n}^*| \cdot t_n^*}{t_1^* + \dots + t_n^*}$$

Si $t_1^* + \dots + t_3^* \geq 6 \text{ min}$, determine v_{f2m}^* sin la pausa t_4^* .

Consulte los valores para la transmisión del reductor i en las tablas de selección.

Cálculo de la fuerza de avance de desconexión de emergencia existente

$$F_{f2NOT}^* = m^* \cdot a_{NOT}^* + F_L^*$$

Cálculo de la fuerza de avance equivalente existente

$$F_{f2eq}^* = \sqrt[3]{\frac{|v_{f2m,1}^*| \cdot t_1^* \cdot |F_{f2,1}^*|^3 + \dots + |v_{f2m,n}^*| \cdot t_n^* \cdot |F_{f2,n}^*|^3}{|v_{f2m,1}^*| \cdot t_1^* + \dots + |v_{f2m,n}^*| \cdot t_n^*}}$$

Factores de servicio

Modo de servicio	fB_{op}
Servicio continuo fijo	1,00
Servicio cíclico	1,00
Servicio cíclico con carga reversible	1,00

Tiempo de funcionamiento	fB_t
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 8 \text{ h}$	1,00
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 16 \text{ h}$	1,15
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 24 \text{ h}$	1,20

Servicio cíclico	fB_{zB}
≤ 1000 cambios de carga/hora (LW/h)	1,00
> 1000 cambios de carga/hora (LW/h)	1,15

Temperatura		f_{B_T}
Refrigeración del motor	Temperatura ambiente	
Motor con ventilación externa	$\leq 20\text{ °C}$	0,9
	$\leq 30\text{ °C}$	1,0
	$\leq 40\text{ °C}$	1,15
Motor con refrigeración por convección	$\leq 20\text{ °C}$	1,0
	$\leq 30\text{ °C}$	1,1
	$\leq 40\text{ °C}$	1,25

Indicaciones

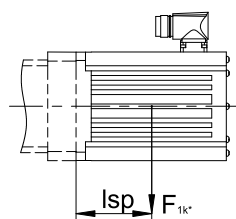
- No se debe exceder la temperatura máxima admisible del reductor (véase el capítulo Otras características del producto), ya que se podrían producir daños.
- En las situaciones de frenado con régimen de revoluciones máximo (p. ej., si se produce una caída de tensión o durante la instalación de la máquina), se deben tener en cuenta las fuerzas de avance admisibles del reductor (F_{2acc} , F_{2NOT}) que se indican en las tablas de selección.

3.6.2 Pares de vuelco admisibles en la entrada del reductor

Si va a montar el motor en posición horizontal, compruebe antes del montaje en un reductor STOBBER que no se supere el par de vuelco admisible en la entrada del reductor. En este capítulo encontrará información al respecto.

Calcule el par de vuelco existente según sigue:

$$M_{1k*} = F_{1k*} \cdot l_{sp} \leq M_{1k}$$



Si necesita valores más altos, póngase en contacto con STOBBER.

Modelo	M_{1k} [Nm]
PHQ431_ME	40
PHQ432_ME	20
PHQ531_ME	80
PHQ532_ME	40
PHQ731_ME	200
PHQ732_ME	80
PHQ733_ME	40
PHQ831_ME	400
PHQ832_ME	200
PHQ833_ME	80
PHQ942_ME	400
PHQ943_ME	200
PHQ1042_ME	800
PHQ1043_ME	400
PHQ1142_ME	1200
PHQ1143_ME	400
PHQ1242_ME	1800
PHQ1243_ME	800

Los valores también son válidos para los adaptadores de motor MEL y MF.

3.6.3 Retenes radiales para ejes recomendados

Para un tiempo de conexión > 60 % y temperaturas ambiente elevadas se recomiendan retenes radiales para ejes de FKM en la salida.

Propiedades:

- Excelente resistencia a la temperatura
- Gran estabilidad química
- Muy buena resistencia al envejecimiento
- Excelente resistencia en aceites y grasas
- Uso en las industrias alimentaria, farmacéutica y de bebidas

Seguridad contra fugas

Nuestros reductores están equipados con retenes radiales para ejes de alta calidad y verificados en cuanto a estanqueidad. Sin embargo, resulta imposible excluir por completo la posibilidad de que se produzca alguna fuga durante toda la vida útil de los reductores. Si utiliza los reductores con materiales no compatibles con los lubricantes, se deberán tomar medidas para impedir que puedan entrar en contacto directamente con el lubricante del reductor en caso de producirse una fuga.

3.7 Otros documentos

Encontrará más documentos relacionados con el producto en

<http://www.stoeber.de/es/downloads/>

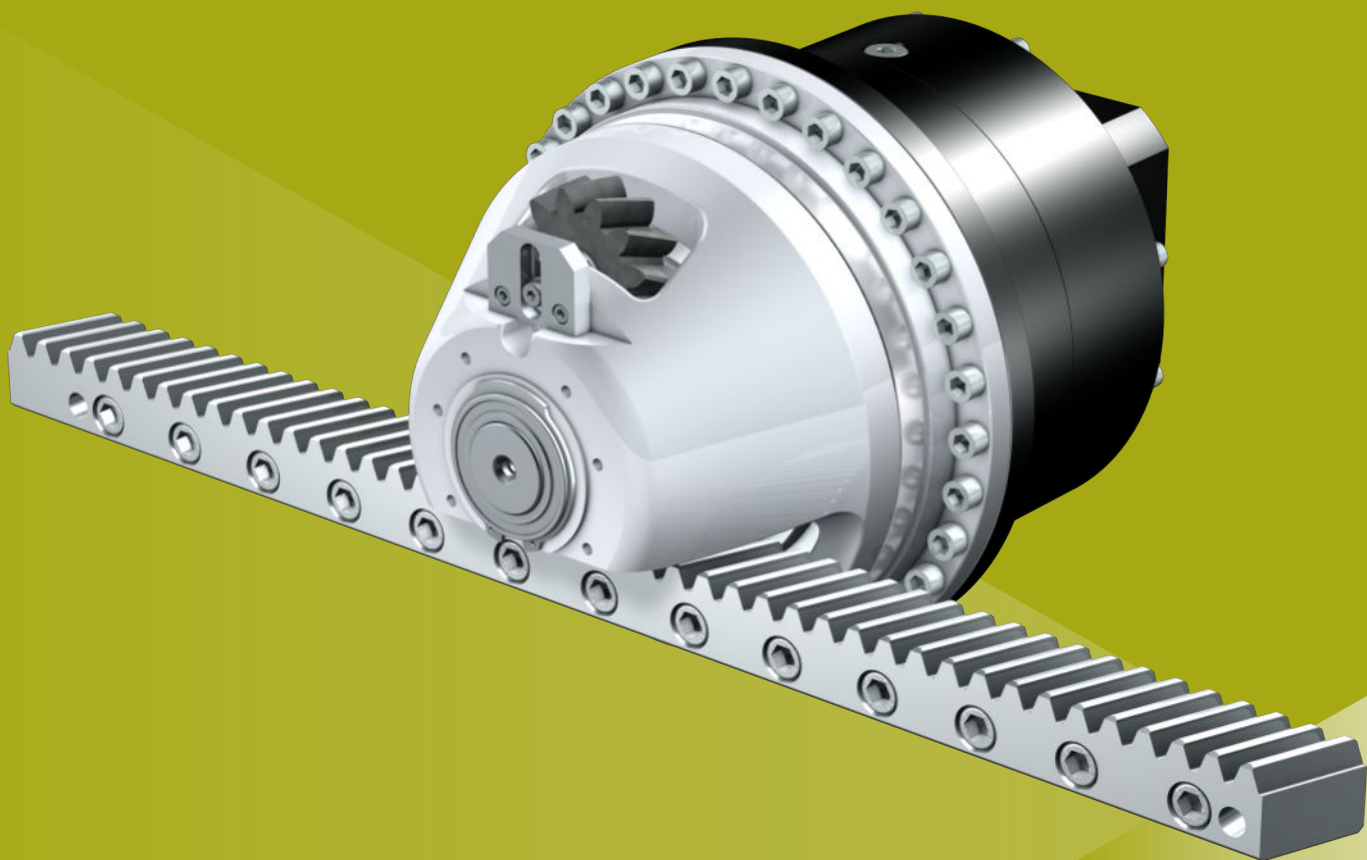
Introduzca el n.º de id. de la documentación en el campo Termine di ricerca término de búsqueda.

Documentación	N.º de id.
Instrucciones de operación reductores, motorreductores PHQ43 – PHQ83, PHQ94 – PHQ124	443353_es
Instrucciones de operación cremalleras	443392_es

4 Reductores con piñón y cremallera ZTRSPHV

Índice

4.1	Vista general	48
4.2	Tablas de selección.....	49
4.3	Esquemas de dimensiones	50
4.4	Denominación de tipo.....	51
4.4.1	Placa de características	53
4.5	Descripción del producto.....	53
4.5.1	Opciones de entrada	53
4.5.2	Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt (ME/MEL)	54
4.5.3	Cremallera.....	54
4.5.4	Condiciones de montaje.....	54
4.5.5	Lubricantes	54
4.5.6	Posición del acceso al tornillo de apriete	55
4.5.7	Otras características del producto	55
4.5.8	Sentido de giro	55
4.6	Diseño	56
4.6.1	Elección del accionamiento.....	57
4.6.2	Pares de vuelco admisibles en la entrada del reductor.....	59
4.6.3	Retenes radiales para ejes recomendados.....	59
4.7	Otros documentos	60



4

Reductores con piñón y cremallera

ZTRSPHV

4.1 Vista general

High Force reductores planetarios de precisión con campana para cojinete de apoyo

Características

Densidad de potencia	★★★★★
Juego lineal	★★★★☆
Categoría de precio	€€€€€
Suavidad de funcionamiento	★★★★☆
Rigidez lineal	★★★★★
Momento de inercia	★★★★☆
Solución de accionamiento lista para el montaje	✓
Piñón, calidad del dentado 5 (DIN 3962)	✓
Dentado helicoidal	✓
Templados y pulidos	✓
Concentricidad ≤ 10 µm (opcional)	✓

Leyenda ★☆☆☆☆ bueno | ★★★★★ excepcional
€ Economy | €€€€€ Premium

Características técnicas

m_n	5 – 8 mm
z	15 – 20
F_{f2acc}	67 – 77 kN
$V_{f2maxZB}$	0,21 – 0,49 m/s
Δs	15 – 56 µm

4.2 Tablas de selección

Los datos técnicos especificados en las tablas de selección son válidos para:

- Montaje sin tensiones
- Lubricación permanente con los lubricantes recomendados en el capítulo Cremalleras [▶ 13.5.1]
- Piñón templado, con dentado helicoidal (ascendente a la izquierda 19° 31' 42"), calidad del dentado 5
- Alturas de instalación hasta 1000 m sobre el nivel del mar
- Temperaturas ambiente de 0 °C a 40 °C
- Sin tener en cuenta la potencia límite térmica

El resto de características técnicas se encuentran en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [▶ 15.1].

i	Modelo	n_{1maxDB} [min ⁻¹]	n_{1maxZB} [min ⁻¹]	d_{MW} [mm]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]	F_{f2N} [kN]	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]
ZTRS5PHV9 ($F_{f2acc,max} = 77 \text{ kN}$)															
61,00	ZTRS520SPHV943_0610 ME	2500	4500	≤38	0,41	46	15	356	5	20	106,1	47	77	154	4075
61,00	ZTRS520SPHV943_0610 MEL	2500	4500	≤48	0,41	46	15	356	5	20	106,1	47	77	154	4075
91,00	ZTRS520SPHV943_0910 ME	2500	4500	≤38	0,28	46	15	355	5	20	106,1	47	77	154	4075
91,00	ZTRS520SPHV943_0910 MEL	2500	4500	≤48	0,28	46	15	355	5	20	106,1	47	77	154	4075
121,0	ZTRS520SPHV943_1210 ME	2500	4500	≤38	0,21	46	15	350	5	20	106,1	47	77	154	4075
121,0	ZTRS520SPHV943_1210 MEL	2500	4500	≤48	0,21	46	15	350	5	20	106,1	47	77	154	4075
ZTRS6PHV9 ($F_{f2acc,max} = 67 \text{ kN}$)															
61,00	ZTRS620SPHV943_0610 ME	2500	4500	≤38	0,49	56	19	322	6	20	127,3	39	67	141	4250
61,00	ZTRS620SPHV943_0610 MEL	2500	4500	≤48	0,49	56	19	322	6	20	127,3	39	67	141	4250
91,00	ZTRS620SPHV943_0910 ME	2500	4500	≤38	0,33	56	19	320	6	20	127,3	39	67	141	4250
91,00	ZTRS620SPHV943_0910 MEL	2500	4500	≤48	0,33	56	19	320	6	20	127,3	39	67	141	4250
121,0	ZTRS620SPHV943_1210 ME	2500	4500	≤38	0,25	56	19	314	6	20	127,3	39	67	141	4250
121,0	ZTRS620SPHV943_1210 MEL	2500	4500	≤48	0,25	56	19	314	6	20	127,3	39	67	141	4250
ZTRS8PHV9 ($F_{f2acc,max} = 67 \text{ kN}$)															
61,00	ZTRS815SPHV943_0610 ME	2500	4500	≤38	0,49	56	19	335	8	15	127,3	39	67	141	4250
61,00	ZTRS815SPHV943_0610 MEL	2500	4500	≤48	0,49	56	19	336	8	15	127,3	39	67	141	4250
91,00	ZTRS815SPHV943_0910 ME	2500	4500	≤38	0,33	56	19	334	8	15	127,3	39	67	141	4250
91,00	ZTRS815SPHV943_0910 MEL	2500	4500	≤48	0,33	56	19	334	8	15	127,3	39	67	141	4250
121,0	ZTRS815SPHV943_1210 ME	2500	4500	≤38	0,25	56	19	327	8	15	127,3	39	67	141	4250
121,0	ZTRS815SPHV943_1210 MEL	2500	4500	≤48	0,25	56	19	327	8	15	127,3	39	67	141	4250

4.3 Esquemas de dimensiones

Este capítulo contiene la información sobre las dimensiones de los reductores con piñón y cremallera con adaptadores de motor.

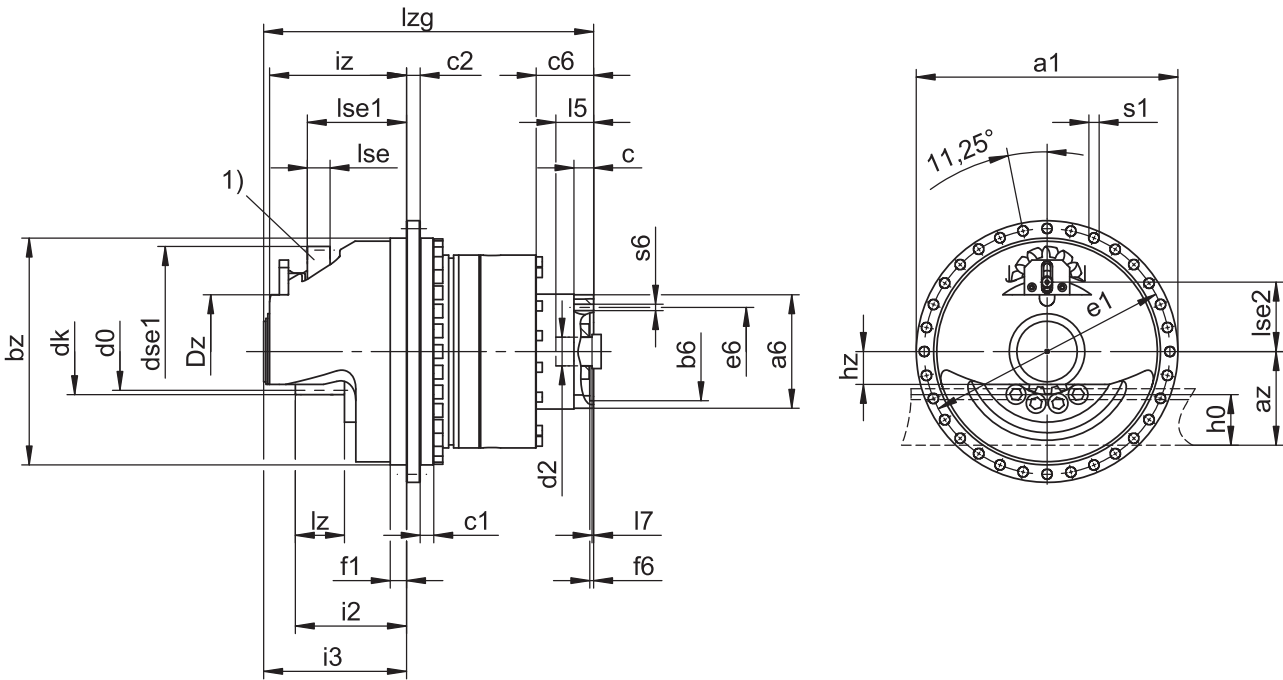
La medida az de las tablas de dimensiones es válida para cremalleras STOBER. En general se aplica lo siguiente: $az = \frac{1}{2} d_0 + h_0 + x \cdot mn$

Piñón con dentado helicoidal (ascendente a la izquierda 19° 31' 42"). La calidad del dentado del piñón es 5.

Las tolerancias de fundición o bien la suma de las tolerancias individuales pueden provocar que las medidas sobrepasen las especificaciones de ISO 2768-mK.

Nos reservamos el derecho de realizar cambios en las dimensiones en pro del desarrollo tecnológico.

Los modelos 3D de nuestros accionamientos estándar se pueden descargar en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.



1) Engranaje de fieltro para lubricación (opcional)

Medidas salida

Modelo	mn	Øa1	az	Øbz	c1	c2	d0	dk	dse1	Dz	Øe1	f1	i2	i3	iz	h0	hz	lz	lse	lse1	lse2	Øs1	x
ZTRS520SPHV9_	5	346	87,05	300 _{h7}	18	18	106,10	116,1	78,6	100	325	21,5	137,0	179,0	171,0	34	45,0	55	30	131,1	87,1	13,5	0,00
ZTRS620SPHV9_	6	346	106,66	300 _{h7}	18	18	127,32	139,3	94,2	100	325	21,5	147,0	189,0	181,0	43	43,5	65	30	131,1	104,8	13,5	0,00
ZTRS815SPHV9_	8	346	136,66	300 _{h7}	18	18	127,32	147,3	160,0	110	325	21,5	162,0	204,7	196,5	71	55,0	80	65	162,0	137,7	13,5	0,25

Ejemplos de medidas de conexión del motor + longitud total

Modelo	Øb6	Øe6	Ød2max	l5	□a6	c	c6	f6	l7	lzg	s6
ZTRS5_PHV9_ME	130 ^{H7}	165	38	61	150	26	66	5,5	4,5	425,0	M10
ZTRS6_PHV9_ME	130 ^{H7}	165	38	61	150	26	66	5,5	4,5	435,0	M10
ZTRS8_PHV9_ME	130 ^{H7}	165	38	61	150	26	66	5,5	4,5	450,7	M10

La tabla de arriba contiene ejemplos de medidas de la conexión del motor para el adaptador de motor ME. **Tenga en cuenta que las medidas c6, l5 y lzg se alargan correspondientemente cuando se alarga la medida c.**

Encontrará las medidas de conexión del motor para los adaptadores de motor ME y MEL en el STOBER Configurator en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>. Allí podrá descargar directamente un modelo 3D de su accionamiento.

4.4 Denominación de tipo

Este capítulo contiene información sobre la denominación de tipo y las opciones pertinentes.

Los datos de pedido que no forman parte de la denominación de tipo se incluyen al final del capítulo.

Código de ejemplo

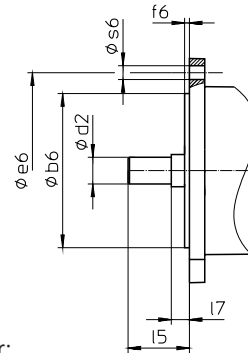
Z	TRS	6	20	S	PHV	9	4	3	S	F	S	S	0910	ME
---	-----	---	----	---	-----	---	---	---	---	---	---	---	------	----

Explicación

Código	Denominación	Versión
Z	Tipo	Reductores con piñón y cremallera
TRS	Versión	Piñón abridado atornillado con campana para cojinete de apoyo
6	Módulo estándar	$m_n = 6$ mm (ejemplo)
20	Número de dientes	$z = 20$ (ejemplo)
S	Ángulo de hélice	Ascendente a la izquierda 19° 31' 42"
SF		Ascendente a la izquierda 19° 31' 42" con engranaje de fieltro para lubricación
PHV	Tipo	Reductor planetario
9	Tamaño	9 (ejemplo)
4	Generación	Generación 4
3	Etapas	3 etapas
S	Carcasa	Estándar
F	Eje	Eje con brida
S	Rodamiento	Apoyo estándar
S	Juego de giro	Estándar
R		Reducido (PHV9)
0910	Número característico de reducción ($i \times 10$)	$i = 91$ (ejemplo)
ME	Adaptador de motor	Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt
MEL		Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt para motores grandes
MB ¹		Adaptador de motor ServoStop con freno

¹ Los detalles se encuentran en el catálogo de productos de reductores servo con freno ServoStop, ID 443234.

Para completar la denominación de tipo, indique también la siguiente información al hacer el pedido:



- Tipo de motor o dimensiones del motor:

Para elegir la conexión de motor adecuada, seleccione su motor o las dimensiones de la conexión del motor en el STOEGER Configurator en

<https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

- Para la posición de la cremallera, véase el capítulo [▶ 4.5.6]
- Para los retenes radiales para ejes de NBR o FKM en la salida (opcional), véase el capítulo [▶ 4.6.3]
- Concentricidad $\leq 10 \mu\text{m}$ (opcional)
- Con modo de inversión del eje de salida de $\pm 20^\circ$ hasta $\pm 90^\circ$ y montaje horizontal, bajo petición
- Sellado doble para adaptador de motor (opcional)
- Llave de vaso para el montaje del motor en el reductor a través del adaptador de motor ME/MEL (opcional)

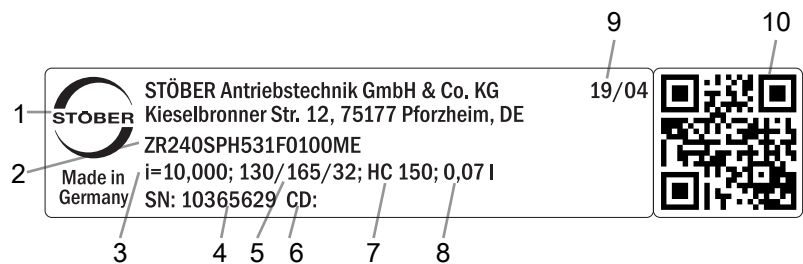
Este catálogo de productos incluye toda la información relacionada con los reductores con piñón y cremallera con adaptador de motor.

Encontrará todas las opciones de entrada disponibles bajo petición en el capítulo [▶ 4.5.1].

Para seleccionar fácilmente su reductor con piñón y cremallera, utilice nuestro configurador STOEGER en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

4.4.1 Placa de características

Con ayuda de la siguiente figura se ilustra y explica la placa de características de un reductor.



Código	Denominación
1	Denominación del fabricante
2	Denominación de tipo
3	Transmisión del reductor
4	Número de serie del reductor
5	Medida del adaptador de motor (diámetro del borde de ajuste/círculo de agujeros/ eje del motor)
6	Datos específicos del cliente
7	Especificación del lubricante
8	Cantidad de llenado de lubricante
9	Fecha de fabricación (año/semana)
10	Código QR (enlace a la información de producto)

4.4.1.1 Documentos aplicables

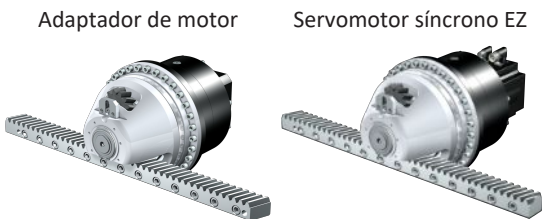
Puede ver o descargar los documentos aplicables para el producto introduciendo el número de serie que aparece en la placa de características del producto en la siguiente dirección de Internet: <https://id.stober.com>

Alternativamente, con un dispositivo móvil adecuado puede escanear el código QR de la placa de características del producto y de este modo acceder a los documentos aplicables.

4.5 Descripción del producto

4.5.1 Opciones de entrada

Este capítulo incluye todas las opciones de entrada disponibles:



N.º de id. del catálogo de productos 443137_es N.º de id. del catálogo de productos 443286_en

Puede encontrar los catálogos de productos correspondientes en <http://www.stoeber.de/es/downloads/>

Introduzca el n.º de id. del catálogo de productos en el campo Termine di ricerca término de búsqueda.

4.5.2 Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt (ME/MEL)

Este capítulo contiene la descripción del acoplamiento EasyAdapt.

Propiedades:

- Montaje sencillo y rápido del motor
- Acoplamiento de compresión robusto de una sola pieza con función de expansión
- Momentos de inercia mínimos para el máximo dinamismo
- Equilibrado para un funcionamiento suave y sin vibraciones, incluso con un régimen de revoluciones elevado
- Amplia selección de diámetros y longitudes del eje del motor
- Sin fallos gracias al centrado exacto del motor
- Si el juego de giro es reducido, el alojamiento del eje del motor debe estar dispuesto axialmente sin holgura



Fig. 1: Acoplamiento EasyAdapt

4.5.3 Cremallera

La cremallera empleada debe tener dentado ascendente a la derecha (19° 31' 42") y no debe superarse la capacidad de carga.

Cuando utilice una cremallera de STOBBER, tenga en cuenta también la planificación de proyecto en el capítulo [\[13.6\]](#).

4.5.4 Condiciones de montaje

Los pares de giro y fuerzas indicados en este catálogo de productos son válidos en las siguientes condiciones:

- Si se utilizan tornillos de la clase de resistencia 12.9 para fijar la carcasa del reductor en el lado de la máquina.
- Si la carcasa del reductor se adapta en el borde de ajuste $\varnothing bz$. La adaptación en el lado de la máquina debe ser H7.

4.5.5 Lubricantes

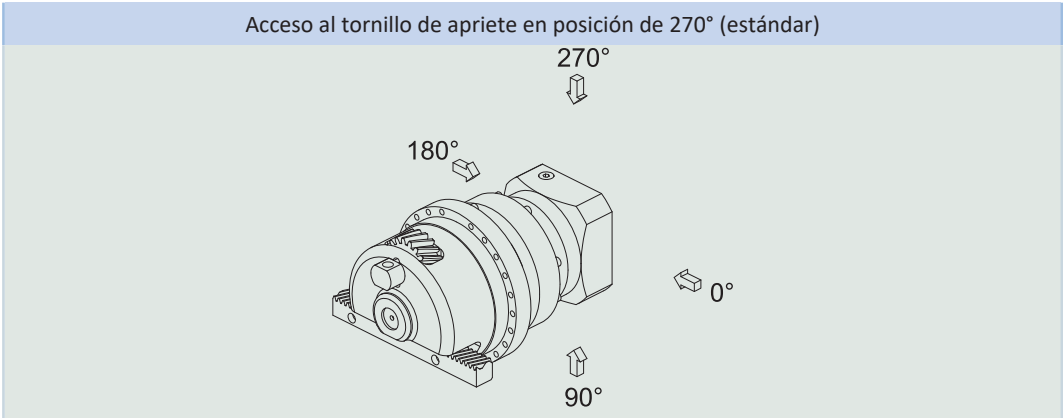
STOBBER carga los reductores con la cantidad y el tipo de lubricante que se indican en la placa de características.

Lubricantes para el uso en la industria alimentaria disponibles bajo petición.

4.5.5.1 Lubricación de reductores con piñón y cremallera

Asegure una lubricación permanente con los lubricantes recomendados en el capítulo [\[13.5.1\]](#).

4.5.6 Posición del acceso al tornillo de apriete



El orificio de acceso al tornillo de apriete del acoplador del motor se encuentra en la versión estándar en la posición de 270°. Indique las diferencias correspondientes a su reductor con piñón y cremallera cuando realice el pedido.

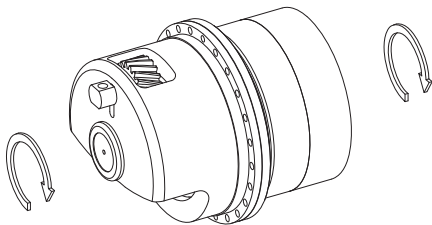
Tenga en cuenta que el orificio de acceso al tornillo de apriete del acoplador del motor también gira al girar la cremallera a otra posición.

4.5.7 Otras características del producto

Característica	Valor
Temperatura máx. admisible del reductor (en la superficie del reductor)	≤ 90 °C
Pintura	Negro RAL 9005
Directiva ATEX 2014/34/UE (opcional)	No adecuado.
Categoría de protección: ²	
Reductor planetario	IP65
Piñón/Cremallera	IPXX

4.5.8 Sentido de giro

La entrada y la salida giran en la misma dirección.



² tenga en cuenta la categoría de protección de todos los componentes.

4.6 Diseño

Utilice nuestro software de diseño SERVOfsoft para proyectar sus accionamientos. Descargue SERVOfsoft gratuitamente tras registrarse en <https://www.stoeber.de/es/servicios/informacion-servofsoft/>.

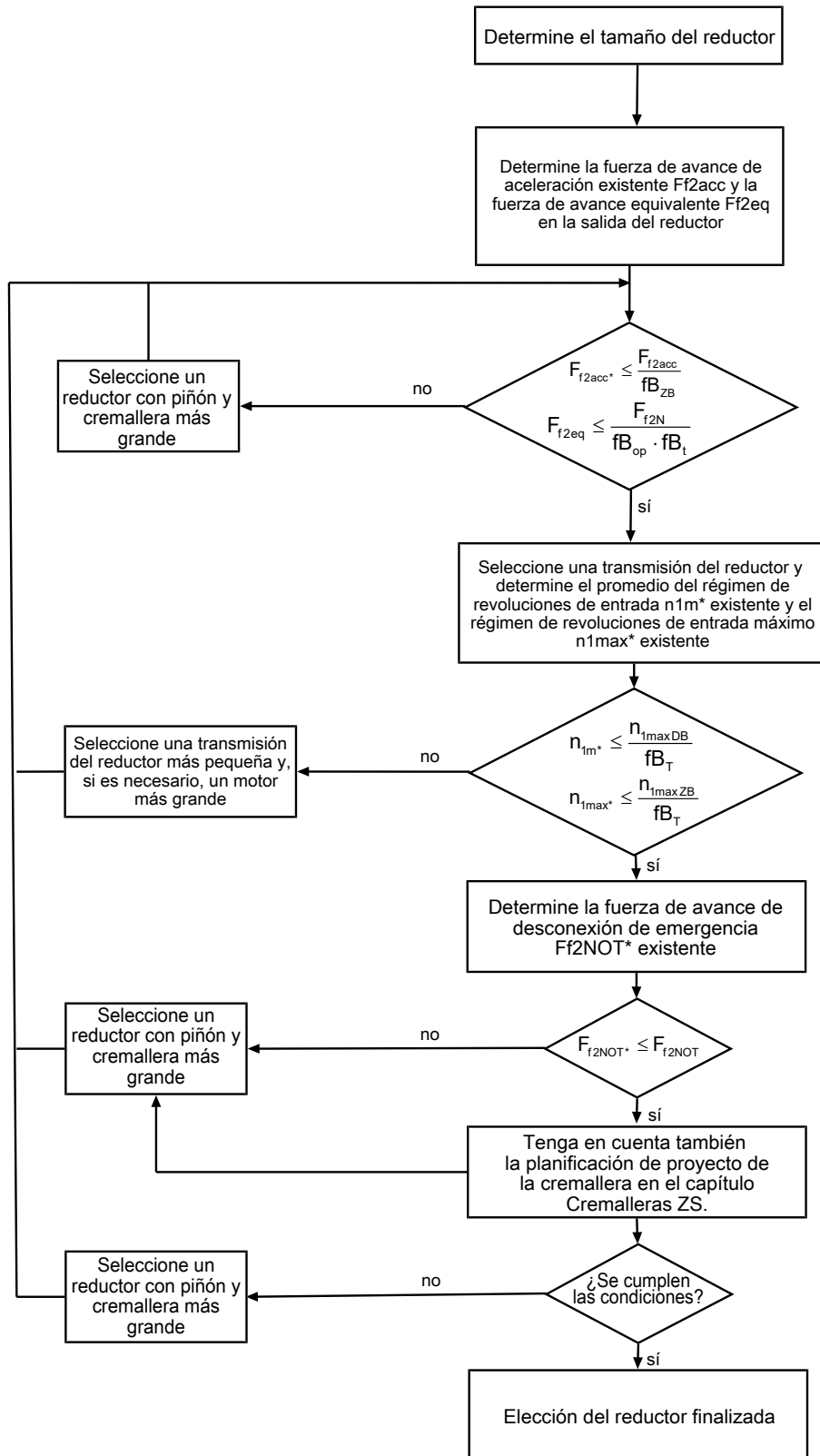
Este es el método más cómodo y seguro para seleccionar el accionamiento, ya que aquí se representa y evalúa la curva completa de par de giro-régimen de revoluciones de la aplicación en la curva característica del motorreductor.

En este capítulo solo se pueden tener en consideración valores límite para puntos de trabajo concretos si la elección del accionamiento se lleva a cabo manualmente.

Los símbolos de fórmula correspondientes a los valores que están realmente presentes en la aplicación están marcados con un asterisco *.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [▶ 15.1](#).

4.6.1 Elección del accionamiento

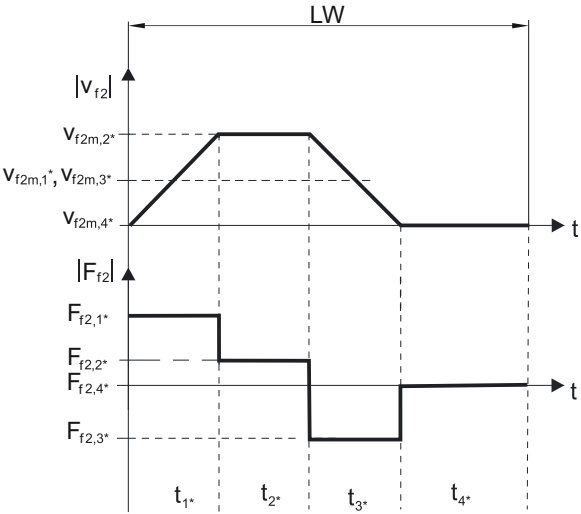


Consulte los valores para i , n_{1maxDB} , n_{1maxZB} , F_{f2acc} , F_{f2N} y F_{f2NOT} en las tablas de selección.

Consulte los valores para fB_T , fB_{op} , fB_t y fB_{ZB} en las tablas correspondientes de este capítulo.

Ejemplo de servicio cíclico

Los siguientes cálculos se refieren a la representación de la potencia en la salida de acuerdo con el siguiente ejemplo:



Cálculo de la fuerza de avance de aceleración máxima existente

$$F_{f2acc*} = m \cdot a^* + F_{L*}$$

Cálculo del promedio del régimen de revoluciones de entrada existente

$$n_{1m*} = \frac{v_{f2m*} \cdot i}{d_0 \cdot \pi}$$

$$v_{f2m*} = \frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}{t_{1*} + \dots + t_{n*}}$$

Si $t_{1*} + \dots + t_{3*} \geq 6 \text{ min}$, determine v_{2m*} sin la pausa t_{4*} .
Consulte los valores para la transmisión del reductor i en las tablas de selección.

Cálculo de la fuerza de avance de desconexión de emergencia existente

$$F_{f2NOT*} = m \cdot a_{NOT*} + F_{L*}$$

Cálculo de la fuerza de avance equivalente existente

$$F_{f2eq*} = \sqrt[3]{\frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} \cdot |F_{f2,1*}|^3 + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*} \cdot |F_{f2,n*}|^3}{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}}$$

Factores de servicio

Modo de servicio	fB _{op}
Servicio continuo fijo	1,00
Servicio cíclico	1,00
Servicio cíclico con carga reversible	1,00

Tiempo de funcionamiento	fB _t
Tiempo de funcionamiento diario ≤ 8 h	1,00
Tiempo de funcionamiento diario ≤ 16 h	1,15
Tiempo de funcionamiento diario ≤ 24 h	1,20

Servicio cíclico	fB _{zB}
≤ 1000 cambios de carga/hora (LW/h)	1,00
> 1000 cambios de carga/hora (LW/h)	1,15

Temperatura		fB _T
Refrigeración del motor	Temperatura ambiente	
Motor con ventilación externa	≤ 20 °C	0,9
	≤ 30 °C	1,0
	≤ 40 °C	1,15
Motor con refrigeración por convección	≤ 20 °C	1,0
	≤ 30 °C	1,1
	≤ 40 °C	1,25

Indicaciones

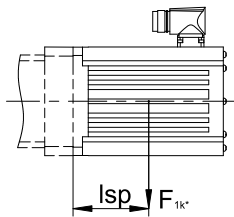
- No se debe exceder la temperatura máxima admisible del reductor (véase el capítulo Otras características del producto), ya que se podrían producir daños.
- En las situaciones de frenado con régimen de revoluciones máximo (p. ej., si se produce una caída de tensión o durante la instalación de la máquina), se deben tener en cuenta las fuerzas de avance admisibles del reductor (F_{f2accr} F_{f2NOT}) que se indican en las tablas de selección.

4.6.2 Pares de vuelco admisibles en la entrada del reductor

Si va a montar el motor en posición horizontal, compruebe antes del montaje en un reductor STOBBER que no se supere el par de vuelco admisible en la entrada del reductor. En este capítulo encontrará información al respecto.

Calcule el par de vuelco existente según sigue:

$M_{1k*} = F_{1k*} \cdot l_{sp} \leq M_{1k}$



Si necesita valores más altos, póngase en contacto con STOBBER.

Modelo	M _{1k} [Nm]
PHV943_ME	200
PHV1043_ME	400

Los valores para el adaptador de motor ME también son válidos para el adaptador MEL.

4.6.3 Retenes radiales para ejes recomendados

Para un tiempo de conexión > 60 % y temperaturas ambiente elevadas se recomiendan retenes radiales para ejes de FKM en la salida.

Propiedades:

- Excelente resistencia a la temperatura
- Gran estabilidad química
- Muy buena resistencia al envejecimiento
- Excelente resistencia en aceites y grasas
- Uso en las industrias alimentaria, farmacéutica y de bebidas

Seguridad contra fugas

Nuestros reductores están equipados con retenes radiales para ejes de alta calidad y verificados en cuanto a estanqueidad. Sin embargo, resulta imposible excluir por completo la posibilidad de que se produzca alguna fuga durante toda la vida útil de los reductores. Si utiliza los reductores con materiales no compatibles con los lubricantes, se deberán tomar medidas para impedir que puedan entrar en contacto directamente con el lubricante del reductor en caso de producirse una fuga.

4.7 Otros documentos

Encontrará más documentos relacionados con el producto en

<http://www.stoeber.de/es/downloads/>

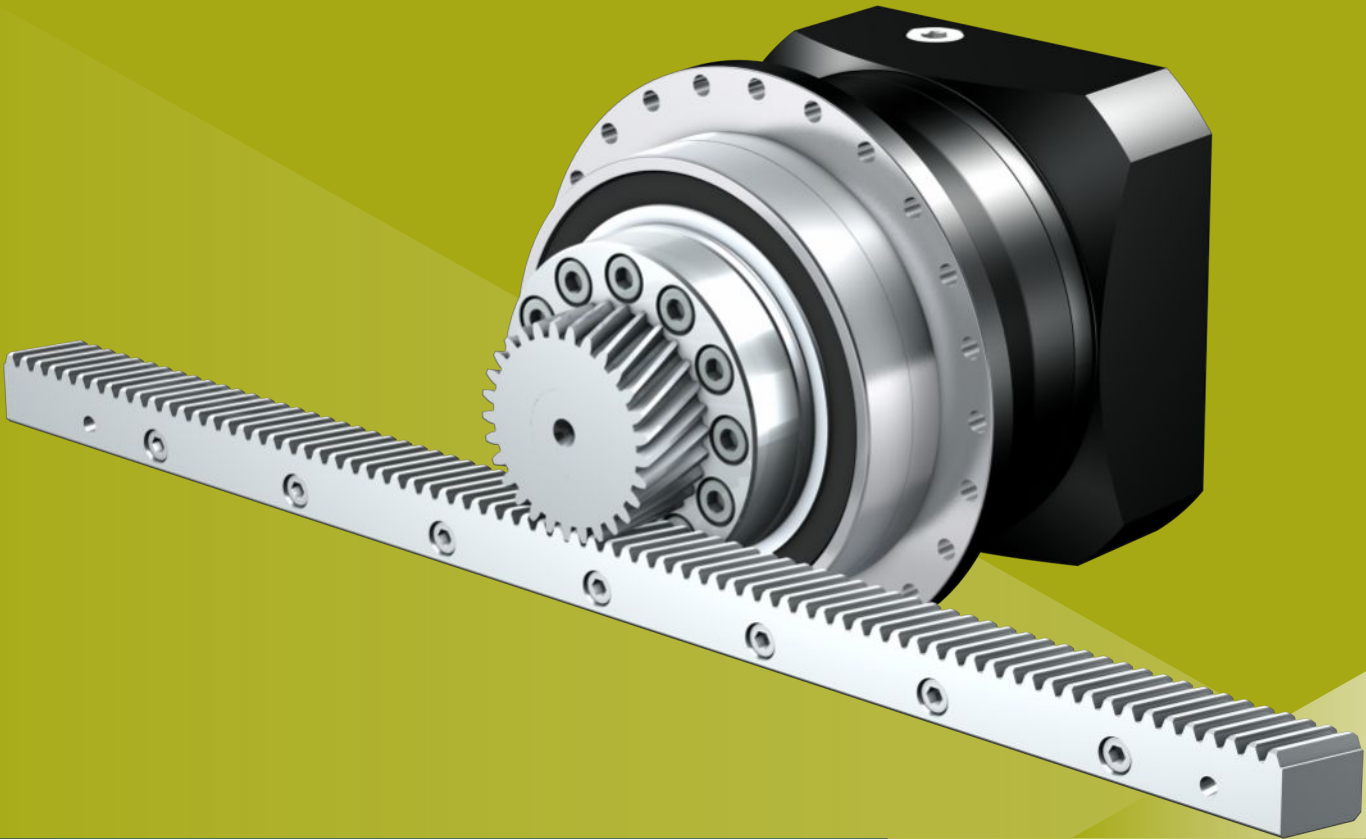
Introduzca el n.º de id. de la documentación en el campo Termine di ricerca término de búsqueda.

Documentación	N.º de id.
Instrucciones de operación reductores, motorreductores PHV94 – PHV104	443355_es
Instrucciones de operación cremalleras	443392_es

5 Reductores con piñón y cremallera ZTRPH

Índice

5.1	Vista general	62
5.2	Tablas de selección.....	63
5.3	Esquemas de dimensiones	70
5.4	Denominación de tipo.....	72
5.4.1	Placa de características	73
5.5	Descripción del producto.....	73
5.5.1	Opciones de entrada	73
5.5.2	Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt (ME/MEL)	74
5.5.3	Adaptador de motor con acoplamiento FlexiAdapt (MF)	74
5.5.4	Cremallera.....	75
5.5.5	Condiciones de montaje.....	75
5.5.6	Lubricantes	75
5.5.7	Otras características del producto	75
5.5.8	Sentido de giro	75
5.6	Diseño	76
5.6.1	Elección del accionamiento.....	77
5.6.2	Pares de vuelco admisibles en la entrada del reductor.....	79
5.6.3	Retenes radiales para ejes recomendados.....	80
5.7	Otros documentos	80



5

Reductores con piñón y cremallera

ZTRPH

5.1 Vista general

Reductores planetarios de precisión High Performance con piñón abridado atornillado

Características

Densidad de potencia	★★★★☆
Juego lineal	★★★★★
Categoría de precio	€€€€
Suavidad de funcionamiento	★★★★☆
Rigidez lineal	★★★★☆
Momento de inercia	★★★★☆
Solución de accionamiento lista para el montaje	✓
Piñón, calidad del dentado 5 (DIN 3962)	✓
Dentado helicoidal	✓
Templados y pulidos	✓
Concentricidad $\leq 10 \mu\text{m}$ (opcional)	✓
Rodamiento de salida reforzado (PH3 – PH5)	✓ (opcional)

Leyenda ★☆☆☆☆ bueno | ★★★★★ excepcional
€ Economy | €€€€€ Premium

Características técnicas

m_n	2 – 6 mm
z	12 – 32
F_{f2acc}	6,5 – 67 kN
$V_{f2maxZB}$	0,11 – 4,7 m/s
Δs	4 – 44 μm

5.2 Tablas de selección

Los datos técnicos especificados en las tablas de selección son válidos para:

- Montaje sin tensiones
- Lubricación permanente con los lubricantes recomendados en el capítulo Cremalleras [▶ 13.5.1](#)
- Piñón templado, con dentado helicoidal (ascendente a la izquierda 19° 31' 42"), calidad del dentado 5
- Alturas de instalación hasta 1000 m sobre el nivel del mar
- Temperaturas ambiente de 0 °C a 40 °C
- Sin tener en cuenta la potencia límite térmica

Posibilidad de fuerzas de avance mayores para reductores con piñón y cremallera con juego de giro reducido o con apoyo reforzado (PH3 – PH5). Estos y todos los demás datos técnicos pueden encontrarse en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [▶ 15.1](#).

i	Modelo	$n_{1\max DB}$ [min ⁻¹]	$n_{1\max ZB}$ [min ⁻¹]	d_{MW} [mm]	$v_{f2\max ZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{in} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]	F_{f2N} [kN]	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]
ZTR2PH4 ($F_{f2acc,max} = 6,7 \text{ kN}$)															
4,000	ZTR212SPH431_0040 ME	2600	5000	≤24	1,67	11	4	98	2	12	25,5	2,3	6,7	11	85
4,000	ZTR212SPH431_0040 MEL	2600	5000	≤32	1,67	11	4	98	2	12	25,5	2,3	6,7	11	85
4,000	ZTR216SPH431_0040 ME	2600	5000	≤24	2,22	15	5	93	2	16	34,0	2,3	6,7	9,2	114
4,000	ZTR216SPH431_0040 MEL	2600	5000	≤32	2,22	15	5	93	2	16	34,0	2,3	6,7	9,2	114
5,000	ZTR212SPH431_0050 ME	3000	6000	≤24	1,60	11	4	98	2	12	25,5	2,4	6,7	11	85
5,000	ZTR212SPH431_0050 MEL	3000	6000	≤32	1,60	11	4	98	2	12	25,5	2,4	6,7	11	85
5,000	ZTR216SPH431_0050 ME	3000	6000	≤24	2,13	15	5	92	2	16	34,0	2,4	6,7	9,2	114
5,000	ZTR216SPH431_0050 MEL	3000	6000	≤32	2,13	15	5	92	2	16	34,0	2,4	6,7	9,2	114
7,000	ZTR212SPH431_0070 ME	3200	6000	≤24	1,14	11	4	96	2	12	25,5	2,7	6,7	11	85
7,000	ZTR212SPH431_0070 MEL	3200	6000	≤32	1,14	11	4	96	2	12	25,5	2,7	6,7	11	85
7,000	ZTR216SPH431_0070 ME	3200	6000	≤24	1,52	15	5	89	2	16	34,0	2,7	6,7	9,2	114
7,000	ZTR216SPH431_0070 MEL	3200	6000	≤32	1,52	15	5	89	2	16	34,0	2,7	6,7	9,2	114
10,00	ZTR212SPH431_0100 ME	3500	7000	≤24	0,93	11	4	90	2	12	25,5	3,1	6,7	11	85
10,00	ZTR212SPH431_0100 MEL	3500	7000	≤32	0,93	11	4	90	2	12	25,5	3,1	6,7	11	85
10,00	ZTR216SPH431_0100 ME	3500	7000	≤24	1,24	15	5	81	2	16	34,0	3,1	6,7	9,2	114
10,00	ZTR216SPH431_0100 MEL	3500	7000	≤32	1,24	15	5	81	2	16	34,0	3,1	6,7	9,2	114
16,00	ZTR212SPH432_0160 ME	4000	8000	≤19	0,67	11	4	96	2	12	25,5	3,6	6,7	11	85
16,00	ZTR212SPH432_0160 MEL	4000	8000	≤24	0,67	11	4	96	2	12	25,5	3,6	6,7	11	85
16,00	ZTR216SPH432_0160 ME	4000	8000	≤19	0,89	15	5	89	2	16	34,0	3,6	6,7	9,2	114
16,00	ZTR216SPH432_0160 MEL	4000	8000	≤24	0,89	15	5	89	2	16	34,0	3,6	6,7	9,2	114
20,00	ZTR212SPH432_0200 ME	4000	8000	≤19	0,53	11	4	96	2	12	25,5	3,9	6,7	11	85
20,00	ZTR212SPH432_0200 MEL	4000	8000	≤24	0,53	11	4	96	2	12	25,5	3,9	6,7	11	85
20,00	ZTR216SPH432_0200 ME	4000	8000	≤19	0,71	15	5	90	2	16	34,0	3,9	6,7	9,2	114
20,00	ZTR216SPH432_0200 MEL	4000	8000	≤24	0,71	15	5	90	2	16	34,0	3,9	6,7	9,2	114
25,00	ZTR212SPH432_0250 ME	4500	8000	≤19	0,43	11	4	97	2	12	25,5	4,2	6,7	11	85
25,00	ZTR212SPH432_0250 MEL	4500	8000	≤24	0,43	11	4	97	2	12	25,5	4,2	6,7	11	85
25,00	ZTR216SPH432_0250 ME	4500	8000	≤19	0,57	15	5	91	2	16	34,0	4,2	6,7	9,2	114
25,00	ZTR216SPH432_0250 MEL	4500	8000	≤24	0,57	15	5	91	2	16	34,0	4,2	6,7	9,2	114
28,00	ZTR212SPH432_0280 ME	4500	8000	≤19	0,38	11	4	96	2	12	25,5	4,2	6,7	11	85
28,00	ZTR212SPH432_0280 MEL	4500	8000	≤24	0,38	11	4	96	2	12	25,5	4,2	6,7	11	85
28,00	ZTR216SPH432_0280 ME	4500	8000	≤19	0,51	15	5	90	2	16	34,0	4,2	6,7	9,2	114
28,00	ZTR216SPH432_0280 MEL	4500	8000	≤24	0,51	15	5	90	2	16	34,0	4,2	6,7	9,2	114
35,00	ZTR212SPH432_0350 ME	4500	8000	≤19	0,31	11	4	97	2	12	25,5	4,2	6,7	11	85
35,00	ZTR212SPH432_0350 MEL	4500	8000	≤24	0,31	11	4	97	2	12	25,5	4,2	6,7	11	85
35,00	ZTR216SPH432_0350 ME	4500	8000	≤19	0,41	15	5	90	2	16	34,0	4,2	6,7	9,2	114
35,00	ZTR216SPH432_0350 MEL	4500	8000	≤24	0,41	15	5	90	2	16	34,0	4,2	6,7	9,2	114
40,00	ZTR212SPH432_0400 ME	4500	8000	≤19	0,27	11	4	96	2	12	25,5	4,2	6,7	11	85
40,00	ZTR212SPH432_0400 MEL	4500	8000	≤24	0,27	11	4	96	2	12	25,5	4,2	6,7	11	85
40,00	ZTR216SPH432_0400 ME	4500	8000	≤19	0,36	15	5	89	2	16	34,0	4,2	6,7	9,2	114
40,00	ZTR216SPH432_0400 MEL	4500	8000	≤24	0,36	15	5	89	2	16	34,0	4,2	6,7	9,2	114
50,00	ZTR212SPH432_0500 ME	4500	8000	≤19	0,21	11	4	96	2	12	25,5	4,2	6,7	11	85
50,00	ZTR212SPH432_0500 MEL	4500	8000	≤24	0,21	11	4	96	2	12	25,5	4,2	6,7	11	85
50,00	ZTR216SPH432_0500 ME	4500	8000	≤19	0,28	15	5	90	2	16	34,0	4,2	6,7	9,2	114
50,00	ZTR216SPH432_0500 MEL	4500	8000	≤24	0,28	15	5	90	2	16	34,0	4,2	6,7	9,2	114
70,00	ZTR212SPH432_0700 ME	4500	8000	≤19	0,15	11	4	94	2	12	25,5	4,2	6,7	11	85
70,00	ZTR212SPH432_0700 MEL	4500	8000	≤24	0,15	11	4	94	2	12	25,5	4,2	6,7	11	85
70,00	ZTR216SPH432_0700 ME	4500	8000	≤19	0,20	15	5	87	2	16	34,0	4,2	6,7	9,2	114
70,00	ZTR216SPH432_0700 MEL	4500	8000	≤24	0,20	15	5	87	2	16	34,0	4,2	6,7	9,2	114
100,0	ZTR212SPH432_1000 ME	4500	8000	≤19	0,11	11	4	89	2	12	25,5	4,2	6,7	11	85
100,0	ZTR212SPH432_1000 MEL	4500	8000	≤24	0,11	11	4	89	2	12	25,5	4,2	6,7	11	85

5.2 Tablas de selección 5 Reductores con piñón y cremallera ZTRPH

i	Modelo	n_{1maxDB} [min ⁻¹]	n_{1maxZB} [min ⁻¹]	d_{MW} [mm]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]	F_{f2N} [kN]	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]
ZTR2PH4 ($F_{f2acc,max} = 6,7$ kN)															
100,0	ZTR216SPH432_1000 ME	4500	8000	≤19	0,14	15	5	79	2	16	34,0	4,2	6,5	9,2	110
100,0	ZTR216SPH432_1000 MEL	4500	8000	≤24	0,14	15	5	79	2	16	34,0	4,2	6,5	9,2	110
ZTR2PH5 ($F_{f2acc,max} = 11$ kN)															
4,000	ZTR219SPH531_0040 ME	2200	5000	≤32	2,64	18	6	94	2	19	40,3	3,3	10	15	210
4,000	ZTR219SPH531_0040 MEL	2200	5000	≤38	2,64	18	6	94	2	19	40,3	3,3	10	15	210
4,000	ZTR223SPH531_0040 ME	2200	5000	≤32	3,19	21	7	91	2	23	48,8	3,3	11	14	264
4,000	ZTR223SPH531_0040 MEL	2200	5000	≤38	3,19	21	7	91	2	23	48,8	3,3	11	14	264
5,000	ZTR219SPH531_0050 ME	2500	5500	≤32	2,32	18	6	94	2	19	40,3	3,6	10	15	210
5,000	ZTR219SPH531_0050 MEL	2500	5500	≤38	2,32	18	6	94	2	19	40,3	3,6	10	15	210
5,000	ZTR223SPH531_0050 ME	2500	5500	≤32	2,81	21	7	91	2	23	48,8	3,6	11	14	264
5,000	ZTR223SPH531_0050 MEL	2500	5500	≤38	2,81	21	7	91	2	23	48,8	3,6	11	14	264
7,000	ZTR219SPH531_0070 ME	3000	6000	≤32	1,81	18	6	92	2	19	40,3	4,0	10	15	210
7,000	ZTR219SPH531_0070 MEL	3000	6000	≤38	1,81	18	6	92	2	19	40,3	4,0	10	15	210
7,000	ZTR223SPH531_0070 ME	3000	6000	≤32	2,19	21	7	87	2	23	48,8	4,0	11	14	264
7,000	ZTR223SPH531_0070 MEL	3000	6000	≤38	2,19	21	7	87	2	23	48,8	4,0	11	14	264
10,00	ZTR219SPH531_0100 ME	3300	6500	≤32	1,37	18	6	87	2	19	40,3	4,5	10	15	210
10,00	ZTR219SPH531_0100 MEL	3300	6500	≤38	1,37	18	6	87	2	19	40,3	4,5	10	15	210
10,00	ZTR223SPH531_0100 ME	3300	6500	≤32	1,66	21	7	81	2	23	48,8	4,5	11	14	264
10,00	ZTR223SPH531_0100 MEL	3300	6500	≤38	1,66	21	7	81	2	23	48,8	4,5	11	14	264
16,00	ZTR219SPH532_0160 ME	3500	7000	≤24	0,92	18	6	93	2	19	40,3	5,3	10	15	210
16,00	ZTR219SPH532_0160 MEL	3500	7000	≤32	0,92	18	6	93	2	19	40,3	5,3	10	15	210
16,00	ZTR223SPH532_0160 ME	3500	7000	≤24	1,12	21	7	89	2	23	48,8	5,3	11	14	264
16,00	ZTR223SPH532_0160 MEL	3500	7000	≤32	1,12	21	7	89	2	23	48,8	5,3	11	14	264
20,00	ZTR219SPH532_0200 ME	3500	7000	≤24	0,74	18	6	93	2	19	40,3	5,7	10	15	210
20,00	ZTR219SPH532_0200 MEL	3500	7000	≤32	0,74	18	6	93	2	19	40,3	5,7	10	15	210
20,00	ZTR223SPH532_0200 ME	3500	7000	≤24	0,89	21	7	90	2	23	48,8	5,7	11	14	264
20,00	ZTR223SPH532_0200 MEL	3500	7000	≤32	0,89	21	7	90	2	23	48,8	5,7	11	14	264
25,00	ZTR219SPH532_0250 ME	3700	7500	≤24	0,63	18	6	93	2	19	40,3	6,1	10	15	210
25,00	ZTR219SPH532_0250 MEL	3700	7500	≤32	0,63	18	6	93	2	19	40,3	6,1	10	15	210
25,00	ZTR223SPH532_0250 ME	3700	7500	≤24	0,77	21	7	89	2	23	48,8	6,1	11	14	264
25,00	ZTR223SPH532_0250 MEL	3700	7500	≤32	0,77	21	7	89	2	23	48,8	6,1	11	14	264
28,00	ZTR219SPH532_0280 ME	4000	8000	≤24	0,60	18	6	92	2	19	40,3	6,1	10	15	210
28,00	ZTR219SPH532_0280 MEL	4000	8000	≤32	0,60	18	6	93	2	19	40,3	6,1	10	15	210
28,00	ZTR223SPH532_0280 ME	4000	8000	≤24	0,73	21	7	88	2	23	48,8	6,1	11	14	264
28,00	ZTR223SPH532_0280 MEL	4000	8000	≤32	0,73	21	7	88	2	23	48,8	6,1	11	14	264
35,00	ZTR219SPH532_0350 ME	4000	8000	≤24	0,48	18	6	93	2	19	40,3	6,1	10	15	210
35,00	ZTR219SPH532_0350 MEL	4000	8000	≤32	0,48	18	6	93	2	19	40,3	6,1	10	15	210
35,00	ZTR223SPH532_0350 ME	4000	8000	≤24	0,58	21	7	89	2	23	48,8	6,1	11	14	264
35,00	ZTR223SPH532_0350 MEL	4000	8000	≤32	0,58	21	7	89	2	23	48,8	6,1	11	14	264
40,00	ZTR219SPH532_0400 ME	4000	8000	≤24	0,42	18	6	92	2	19	40,3	6,1	10	15	210
40,00	ZTR219SPH532_0400 MEL	4000	8000	≤32	0,42	18	6	92	2	19	40,3	6,1	10	15	210
40,00	ZTR223SPH532_0400 ME	4000	8000	≤24	0,51	21	7	87	2	23	48,8	6,1	11	14	264
40,00	ZTR223SPH532_0400 MEL	4000	8000	≤32	0,51	21	7	87	2	23	48,8	6,1	11	14	264
50,00	ZTR219SPH532_0500 ME	4000	8000	≤24	0,34	18	6	92	2	19	40,3	6,1	10	15	210
50,00	ZTR219SPH532_0500 MEL	4000	8000	≤32	0,34	18	6	92	2	19	40,3	6,1	10	15	210
50,00	ZTR223SPH532_0500 ME	4000	8000	≤24	0,41	21	7	88	2	23	48,8	6,1	11	14	264
50,00	ZTR223SPH532_0500 MEL	4000	8000	≤32	0,41	21	7	88	2	23	48,8	6,1	11	14	264
70,00	ZTR219SPH532_0700 ME	4000	8000	≤24	0,24	18	6	91	2	19	40,3	6,1	10	15	210
70,00	ZTR219SPH532_0700 MEL	4000	8000	≤32	0,24	18	6	91	2	19	40,3	6,1	10	15	210
70,00	ZTR223SPH532_0700 ME	4000	8000	≤24	0,29	21	7	86	2	23	48,8	6,1	11	14	264
70,00	ZTR223SPH532_0700 MEL	4000	8000	≤32	0,29	21	7	86	2	23	48,8	6,1	11	14	264
100,0	ZTR219SPH532_1000 ME	4000	8000	≤24	0,17	18	6	86	2	19	40,3	6,1	10	15	210
100,0	ZTR219SPH532_1000 MEL	4000	8000	≤32	0,17	18	6	86	2	19	40,3	6,1	10	15	210
100,0	ZTR223SPH532_1000 ME	4000	8000	≤24	0,20	21	7	80	2	23	48,8	6,1	11	14	264
100,0	ZTR223SPH532_1000 MEL	4000	8000	≤32	0,20	21	7	80	2	23	48,8	6,1	11	14	264
ZTR3PH5 ($F_{f2acc,max} = 11$ kN)															
4,000	ZTR314SPH531_0040 ME	2200	5000	≤32	2,92	19	6	88	3	14	44,6	3,3	11	14	239
4,000	ZTR314SPH531_0040 MEL	2200	5000	≤38	2,92	19	6	88	3	14	44,6	3,3	11	14	239
5,000	ZTR314SPH531_0050 ME	2500	5500	≤32	2,57	19	6	88	3	14	44,6	3,5	11	14	239
5,000	ZTR314SPH531_0050 MEL	2500	5500	≤38	2,57	19	6	88	3	14	44,6	3,5	11	14	239
7,000	ZTR314SPH531_0070 ME	3000	6000	≤32	2,00	19	6	85	3	14	44,6	3,9	11	14	239
7,000	ZTR314SPH531_0070 MEL	3000	6000	≤38	2,00	19	6	85	3	14	44,6	3,9	11	14	239
10,00	ZTR314SPH531_0100 ME	3300	6500	≤32	1,52	19	6	80	3	14	44,6	4,4	11	14	239
10,00	ZTR314SPH531_0100 MEL	3300	6500	≤38	1,52	19	6	80	3	14	44,6	4,4	11	14	239
16,00	ZTR314SPH532_0160 ME	3500	7000	≤24	1,02	19	6	87	3	14	44,6	5,2	11	14	239
16,00	ZTR314SPH532_0160 MEL	3500	7000	≤32	1,02	19	6	87	3	14	44,6	5,2	11	14	239

i	Modelo	$n_{1\max DB}$ [min ⁻¹]	$n_{1\max ZB}$ [min ⁻¹]	d_{MW} [mm]	$v_{f2\max ZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]	F_{f2N} [kN]	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]
ZTR3PH5 (F_{f2acc,max} = 11 kN)															
20,00	ZTR314SPH532_0200 ME	3500	7000	≤24	0,82	19	6	87	3	14	44,6	5,6	11	14	239
20,00	ZTR314SPH532_0200 MEL	3500	7000	≤32	0,82	19	6	87	3	14	44,6	5,6	11	14	239
25,00	ZTR314SPH532_0250 ME	3700	7500	≤24	0,70	19	6	87	3	14	44,6	6,0	11	14	239
25,00	ZTR314SPH532_0250 MEL	3700	7500	≤32	0,70	19	6	87	3	14	44,6	6,0	11	14	239
28,00	ZTR314SPH532_0280 ME	4000	8000	≤24	0,67	19	6	86	3	14	44,6	6,0	11	14	239
28,00	ZTR314SPH532_0280 MEL	4000	8000	≤32	0,67	19	6	86	3	14	44,6	6,0	11	14	239
35,00	ZTR314SPH532_0350 ME	4000	8000	≤24	0,53	19	6	87	3	14	44,6	6,0	11	14	239
35,00	ZTR314SPH532_0350 MEL	4000	8000	≤32	0,53	19	6	87	3	14	44,6	6,0	11	14	239
40,00	ZTR314SPH532_0400 ME	4000	8000	≤24	0,47	19	6	85	3	14	44,6	6,0	11	14	239
40,00	ZTR314SPH532_0400 MEL	4000	8000	≤32	0,47	19	6	85	3	14	44,6	6,0	11	14	239
50,00	ZTR314SPH532_0500 ME	4000	8000	≤24	0,37	19	6	86	3	14	44,6	6,0	11	14	239
50,00	ZTR314SPH532_0500 MEL	4000	8000	≤32	0,37	19	6	86	3	14	44,6	6,0	11	14	239
70,00	ZTR314SPH532_0700 ME	4000	8000	≤24	0,27	19	6	84	3	14	44,6	6,0	11	14	239
70,00	ZTR314SPH532_0700 MEL	4000	8000	≤32	0,27	19	6	84	3	14	44,6	6,0	11	14	239
100,0	ZTR314SPH532_1000 ME	4000	8000	≤24	0,19	19	6	80	3	14	44,6	6,0	11	14	239
100,0	ZTR314SPH532_1000 MEL	4000	8000	≤32	0,19	19	6	80	3	14	44,6	6,0	11	14	239
ZTR2PH7 (F_{f2acc,max} = 15 kN)															
4,000	ZTR223SPH731_0040 ME	1900	4000	≤38	2,56	21	7	119	2	23	48,8	8,7	15	29	366
4,000	ZTR223SPH731_0040 MEL	1900	4000	≤48	2,56	21	7	120	2	23	48,8	8,7	15	29	366
5,000	ZTR223SPH731_0050 ME	2200	5000	≤38	2,56	21	7	118	2	23	48,8	9,4	15	29	366
5,000	ZTR223SPH731_0050 MEL	2200	5000	≤48	2,56	21	7	119	2	23	48,8	9,4	15	29	366
7,000	ZTR223SPH731_0070 ME	2500	5000	≤38	1,83	21	7	116	2	23	48,8	10	15	29	366
7,000	ZTR223SPH731_0070 MEL	2500	5000	≤48	1,83	21	7	116	2	23	48,8	10	15	29	366
10,00	ZTR223SPH731_0100 ME	2500	5000	≤38	1,28	21	7	112	2	23	48,8	12	15	29	366
10,00	ZTR223SPH731_0100 MEL	2500	5000	≤48	1,28	21	7	112	2	23	48,8	12	15	29	366
16,00	ZTR223SPH732_0160 ME	3000	6000	≤32	0,96	21	7	119	2	23	48,8	14	15	29	366
16,00	ZTR223SPH732_0160 MEL	3000	6000	≤38	0,96	21	7	119	2	23	48,8	14	15	29	366
20,00	ZTR223SPH732_0200 ME	3000	6000	≤32	0,77	21	7	118	2	23	48,8	15	15	29	366
20,00	ZTR223SPH732_0200 MEL	3000	6000	≤38	0,77	21	7	118	2	23	48,8	15	15	29	366
25,00	ZTR223SPH732_0250 ME	3500	7000	≤32	0,72	21	7	118	2	23	48,8	15	15	29	366
25,00	ZTR223SPH732_0250 MEL	3500	7000	≤38	0,72	21	7	118	2	23	48,8	15	15	29	366
28,00	ZTR223SPH732_0280 ME	3700	7000	≤32	0,64	21	7	118	2	23	48,8	15	15	29	366
28,00	ZTR223SPH732_0280 MEL	3700	7000	≤38	0,64	21	7	118	2	23	48,8	15	15	29	366
35,00	ZTR223SPH732_0350 ME	3700	7000	≤32	0,51	21	7	118	2	23	48,8	15	15	29	366
35,00	ZTR223SPH732_0350 MEL	3700	7000	≤38	0,51	21	7	118	2	23	48,8	15	15	29	366
40,00	ZTR223SPH732_0400 ME	3700	7000	≤32	0,45	21	7	118	2	23	48,8	15	15	29	366
40,00	ZTR223SPH732_0400 MEL	3700	7000	≤38	0,45	21	7	118	2	23	48,8	15	15	29	366
50,00	ZTR223SPH732_0500 ME	3700	7000	≤32	0,36	21	7	117	2	23	48,8	15	15	29	366
50,00	ZTR223SPH732_0500 MEL	3700	7000	≤38	0,36	21	7	117	2	23	48,8	15	15	29	366
70,00	ZTR223SPH732_0700 ME	3700	7000	≤32	0,26	21	7	115	2	23	48,8	15	15	29	366
70,00	ZTR223SPH732_0700 MEL	3700	7000	≤38	0,26	21	7	115	2	23	48,8	15	15	29	366
100,0	ZTR223SPH732_1000 ME	3700	7000	≤32	0,18	21	7	111	2	23	48,8	15	15	29	366
100,0	ZTR223SPH732_1000 MEL	3700	7000	≤38	0,18	21	7	111	2	23	48,8	15	15	29	366
ZTR3PH7 (F_{f2acc,max} = 20 kN)															
4,000	ZTR316SPH731_0040 ME	1900	4000	≤38	2,67	22	7	118	3	16	50,9	8,5	20	30	517
4,000	ZTR316SPH731_0040 MEL	1900	4000	≤48	2,67	22	7	119	3	16	50,9	8,5	20	30	517
4,000	ZTR319SPH731_0040 ME	1900	4000	≤38	3,17	26	9	115	3	19	60,5	8,5	20	26	615
4,000	ZTR319SPH731_0040 MEL	1900	4000	≤48	3,17	26	9	116	3	19	60,5	8,5	20	26	615
5,000	ZTR316SPH731_0050 ME	2200	5000	≤38	2,67	22	7	117	3	16	50,9	9,2	20	30	517
5,000	ZTR316SPH731_0050 MEL	2200	5000	≤48	2,67	22	7	118	3	16	50,9	9,2	20	30	517
5,000	ZTR319SPH731_0050 ME	2200	5000	≤38	3,17	26	9	113	3	19	60,5	9,1	20	26	615
5,000	ZTR319SPH731_0050 MEL	2200	5000	≤48	3,17	26	9	114	3	19	60,5	9,1	20	26	615
7,000	ZTR316SPH731_0070 ME	2500	5000	≤38	1,91	22	7	115	3	16	50,9	10	20	30	517
7,000	ZTR316SPH731_0070 MEL	2500	5000	≤48	1,91	22	7	115	3	16	50,9	10	20	30	517
7,000	ZTR319SPH731_0070 ME	2500	5000	≤38	2,26	26	9	110	3	19	60,5	10	20	26	615
7,000	ZTR319SPH731_0070 MEL	2500	5000	≤48	2,26	26	9	110	3	19	60,5	10	20	26	615
10,00	ZTR316SPH731_0100 ME	2500	5000	≤38	1,33	22	7	110	3	16	50,9	12	20	30	517
10,00	ZTR316SPH731_0100 MEL	2500	5000	≤48	1,33	22	7	110	3	16	50,9	12	20	30	517
10,00	ZTR319SPH731_0100 ME	2500	5000	≤38	1,58	26	9	104	3	19	60,5	12	19	26	575
10,00	ZTR319SPH731_0100 MEL	2500	5000	≤48	1,58	26	9	104	3	19	60,5	12	19	26	575
16,00	ZTR316SPH732_0160 ME	3000	6000	≤32	1,00	22	7	118	3	16	50,9	14	20	30	517
16,00	ZTR316SPH732_0160 MEL	3000	6000	≤38	1,00	22	7	118	3	16	50,9	14	20	30	517
16,00	ZTR319SPH732_0160 ME	3000	6000	≤32	1,19	26	9	114	3	19	60,5	13	20	26	615
16,00	ZTR319SPH732_0160 MEL	3000	6000	≤38	1,19	26	9	114	3	19	60,5	13	20	26	615
20,00	ZTR316SPH732_0200 ME	3000	6000	≤32	0,80	22	7	117	3	16	50,9	15	20	30	517
20,00	ZTR316SPH732_0200 MEL	3000	6000	≤38	0,80	22	7	117	3	16	50,9	15	20	30	517

i	Modelo	$n_{1\max DB}$ [min ⁻¹]	$n_{1\max ZB}$ [min ⁻¹]	d_{MW} [mm]	$v_{f2\max ZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]	F_{f2N} [kN]	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]
ZTR3PH7 ($F_{f2acc,max} = 20 \text{ kN}$)															
20,00	ZTR319SPH732_0200 ME	3000	6000	≤32	0,95	26	9	113	3	19	60,5	15	20	26	615
20,00	ZTR319SPH732_0200 MEL	3000	6000	≤38	0,95	26	9	113	3	19	60,5	15	20	26	615
25,00	ZTR316SPH732_0250 ME	3500	7000	≤32	0,75	22	7	117	3	16	50,9	16	20	30	517
25,00	ZTR316SPH732_0250 MEL	3500	7000	≤38	0,75	22	7	117	3	16	50,9	16	20	30	517
25,00	ZTR319SPH732_0250 ME	3500	7000	≤32	0,89	26	9	113	3	19	60,5	16	20	26	615
25,00	ZTR319SPH732_0250 MEL	3500	7000	≤38	0,89	26	9	113	3	19	60,5	16	20	26	615
28,00	ZTR316SPH732_0280 ME	3700	7000	≤32	0,67	22	7	117	3	16	50,9	16	20	30	517
28,00	ZTR316SPH732_0280 MEL	3700	7000	≤38	0,67	22	7	117	3	16	50,9	16	20	30	517
28,00	ZTR319SPH732_0280 ME	3700	7000	≤32	0,79	26	9	114	3	19	60,5	16	20	26	615
28,00	ZTR319SPH732_0280 MEL	3700	7000	≤38	0,79	26	9	114	3	19	60,5	16	20	26	615
35,00	ZTR316SPH732_0350 ME	3700	7000	≤32	0,53	22	7	117	3	16	50,9	16	20	30	517
35,00	ZTR316SPH732_0350 MEL	3700	7000	≤38	0,53	22	7	117	3	16	50,9	16	20	30	517
35,00	ZTR319SPH732_0350 ME	3700	7000	≤32	0,63	26	9	113	3	19	60,5	16	20	26	615
35,00	ZTR319SPH732_0350 MEL	3700	7000	≤38	0,63	26	9	113	3	19	60,5	16	20	26	615
40,00	ZTR316SPH732_0400 ME	3700	7000	≤32	0,47	22	7	116	3	16	50,9	16	20	30	517
40,00	ZTR316SPH732_0400 MEL	3700	7000	≤38	0,47	22	7	116	3	16	50,9	16	20	30	517
40,00	ZTR319SPH732_0400 ME	3700	7000	≤32	0,55	26	9	113	3	19	60,5	16	20	26	615
40,00	ZTR319SPH732_0400 MEL	3700	7000	≤38	0,55	26	9	113	3	19	60,5	16	20	26	615
50,00	ZTR316SPH732_0500 ME	3700	7000	≤32	0,37	22	7	116	3	16	50,9	16	20	30	517
50,00	ZTR316SPH732_0500 MEL	3700	7000	≤38	0,37	22	7	116	3	16	50,9	16	20	30	517
50,00	ZTR319SPH732_0500 ME	3700	7000	≤32	0,44	26	9	112	3	19	60,5	16	20	26	615
50,00	ZTR319SPH732_0500 MEL	3700	7000	≤38	0,44	26	9	112	3	19	60,5	16	20	26	615
70,00	ZTR316SPH732_0700 ME	3700	7000	≤32	0,27	22	7	114	3	16	50,9	16	20	30	517
70,00	ZTR316SPH732_0700 MEL	3700	7000	≤38	0,27	22	7	114	3	16	50,9	16	20	30	517
70,00	ZTR319SPH732_0700 ME	3700	7000	≤32	0,32	26	9	109	3	19	60,5	16	20	26	615
70,00	ZTR319SPH732_0700 MEL	3700	7000	≤38	0,32	26	9	109	3	19	60,5	16	20	26	615
100,0	ZTR316SPH732_1000 ME	3700	7000	≤32	0,19	22	7	110	3	16	50,9	16	20	30	517
100,0	ZTR316SPH732_1000 MEL	3700	7000	≤38	0,19	22	7	110	3	16	50,9	16	20	30	517
100,0	ZTR319SPH732_1000 ME	3700	7000	≤32	0,22	26	9	104	3	19	60,5	14	18	26	550
100,0	ZTR319SPH732_1000 MEL	3700	7000	≤38	0,22	26	9	104	3	19	60,5	14	18	26	550
ZTR4PH7 ($F_{f2acc,max} = 19 \text{ kN}$)															
4,000	ZTR412SPH731_0040 ME	1900	4000	≤38	2,67	22	7	114	4	12	50,9	8,2	19	28	491
4,000	ZTR412SPH731_0040 MEL	1900	4000	≤48	2,67	22	7	115	4	12	50,9	8,2	19	28	491
5,000	ZTR412SPH731_0050 ME	2200	5000	≤38	2,67	22	7	113	4	12	50,9	8,8	19	28	491
5,000	ZTR412SPH731_0050 MEL	2200	5000	≤48	2,67	22	7	114	4	12	50,9	8,8	19	28	491
7,000	ZTR412SPH731_0070 ME	2500	5000	≤38	1,91	22	7	111	4	12	50,9	9,9	19	28	491
7,000	ZTR412SPH731_0070 MEL	2500	5000	≤48	1,91	22	7	111	4	12	50,9	9,9	19	28	491
10,00	ZTR412SPH731_0100 ME	2500	5000	≤38	1,33	22	7	107	4	12	50,9	11	19	28	491
10,00	ZTR412SPH731_0100 MEL	2500	5000	≤48	1,33	22	7	107	4	12	50,9	11	19	28	491
16,00	ZTR412SPH732_0160 ME	3000	6000	≤32	1,00	22	7	114	4	12	50,9	13	19	28	491
16,00	ZTR412SPH732_0160 MEL	3000	6000	≤38	1,00	22	7	114	4	12	50,9	13	19	28	491
20,00	ZTR412SPH732_0200 ME	3000	6000	≤32	0,80	22	7	113	4	12	50,9	14	19	28	491
20,00	ZTR412SPH732_0200 MEL	3000	6000	≤38	0,80	22	7	113	4	12	50,9	14	19	28	491
25,00	ZTR412SPH732_0250 ME	3500	7000	≤32	0,75	22	7	113	4	12	50,9	15	19	28	491
25,00	ZTR412SPH732_0250 MEL	3500	7000	≤38	0,75	22	7	113	4	12	50,9	15	19	28	491
28,00	ZTR412SPH732_0280 ME	3700	7000	≤32	0,67	22	7	114	4	12	50,9	15	19	28	491
28,00	ZTR412SPH732_0280 MEL	3700	7000	≤38	0,67	22	7	114	4	12	50,9	15	19	28	491
35,00	ZTR412SPH732_0350 ME	3700	7000	≤32	0,53	22	7	113	4	12	50,9	15	19	28	491
35,00	ZTR412SPH732_0350 MEL	3700	7000	≤38	0,53	22	7	113	4	12	50,9	15	19	28	491
40,00	ZTR412SPH732_0400 ME	3700	7000	≤32	0,47	22	7	113	4	12	50,9	15	19	28	491
40,00	ZTR412SPH732_0400 MEL	3700	7000	≤38	0,47	22	7	113	4	12	50,9	15	19	28	491
50,00	ZTR412SPH732_0500 ME	3700	7000	≤32	0,37	22	7	112	4	12	50,9	15	19	28	491
50,00	ZTR412SPH732_0500 MEL	3700	7000	≤38	0,37	22	7	112	4	12	50,9	15	19	28	491
70,00	ZTR412SPH732_0700 ME	3700	7000	≤32	0,27	22	7	110	4	12	50,9	15	19	28	491
70,00	ZTR412SPH732_0700 MEL	3700	7000	≤38	0,27	22	7	110	4	12	50,9	15	19	28	491
100,0	ZTR412SPH732_1000 ME	3700	7000	≤32	0,19	22	7	107	4	12	50,9	15	19	28	491
100,0	ZTR412SPH732_1000 MEL	3700	7000	≤38	0,19	22	7	107	4	12	50,9	15	19	28	491
ZTR3PH8 ($F_{f2acc,max} = 25 \text{ kN}$)															
4,000	ZTR332SPH831_0040 ME	1400	3500	≤48	4,67	44	15	184	3	32	101,9	17	25	44	1294
4,000	ZTR332SPH831_0040 MEL	1400	3500	≤60	4,67	44	15	188	3	32	101,9	17	25	44	1294
5,000	ZTR332SPH831_0050 ME	1600	4000	≤48	4,27	44	15	186	3	32	101,9	21	25	44	1294
5,000	ZTR332SPH831_0050 MEL	1600	4000	≤60	4,27	44	15	188	3	32	101,9	21	25	44	1294
7,000	ZTR332SPH831_0070 ME	2000	4000	≤48	3,05	44	15	176	3	32	101,9	20	25	44	1294
7,000	ZTR332SPH831_0070 MEL	2000	4000	≤60	3,05	44	15	177	3	32	101,9	20	25	44	1294
10,00	ZTR332SPH831_0100 ME	2200	4000	≤48	2,13	44	15	161	3	32	101,9	17	25	44	1294
10,00	ZTR332SPH831_0100 MEL	2200	4000	≤60	2,13	44	15	162	3	32	101,9	17	25	44	1294

i	Modelo	$n_{1\max DB}$ [min ⁻¹]	$n_{1\max ZB}$ [min ⁻¹]	d_{MW} [mm]	$v_{f2\max ZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]	F_{f2N} [kN]	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]
ZTR3PH8 ($F_{f2acc,max} = 25 \text{ kN}$)															
16,00	ZTR332SPH832_0160 ME	2500	4500	≤38	1,50	44	15	182	3	32	101,9	22	25	44	1294
16,00	ZTR332SPH832_0160 MEL	2500	4500	≤48	1,50	44	15	182	3	32	101,9	22	25	44	1294
20,00	ZTR332SPH832_0200 ME	2500	4500	≤38	1,20	44	15	184	3	32	101,9	25	25	44	1294
20,00	ZTR332SPH832_0200 MEL	2500	4500	≤48	1,20	44	15	185	3	32	101,9	25	25	44	1294
25,00	ZTR332SPH832_0250 ME	2700	5500	≤38	1,17	44	15	184	3	32	101,9	25	25	44	1294
25,00	ZTR332SPH832_0250 MEL	2700	5500	≤48	1,17	44	15	184	3	32	101,9	25	25	44	1294
28,00	ZTR332SPH832_0280 ME	3000	6000	≤38	1,14	44	15	180	3	32	101,9	22	25	44	1294
28,00	ZTR332SPH832_0280 MEL	3000	6000	≤48	1,14	44	15	180	3	32	101,9	22	25	44	1294
35,00	ZTR332SPH832_0350 ME	3000	6000	≤38	0,91	44	15	183	3	32	101,9	25	25	44	1294
35,00	ZTR332SPH832_0350 MEL	3000	6000	≤48	0,91	44	15	184	3	32	101,9	25	25	44	1294
40,00	ZTR332SPH832_0400 ME	3000	6000	≤38	0,80	44	15	177	3	32	101,9	22	25	44	1294
40,00	ZTR332SPH832_0400 MEL	3000	6000	≤48	0,80	44	15	177	3	32	101,9	22	25	44	1294
50,00	ZTR332SPH832_0500 ME	3000	6000	≤38	0,64	44	15	182	3	32	101,9	25	25	44	1294
50,00	ZTR332SPH832_0500 MEL	3000	6000	≤48	0,64	44	15	182	3	32	101,9	25	25	44	1294
70,00	ZTR332SPH832_0700 ME	3000	6000	≤38	0,46	44	15	174	3	32	101,9	25	25	44	1294
70,00	ZTR332SPH832_0700 MEL	3000	6000	≤48	0,46	44	15	174	3	32	101,9	25	25	44	1294
100,0	ZTR332SPH832_1000 ME	3000	6000	≤38	0,32	44	15	161	3	32	101,9	21	25	44	1294
100,0	ZTR332SPH832_1000 MEL	3000	6000	≤48	0,32	44	15	161	3	32	101,9	21	25	44	1294
ZTR4PH8 ($F_{f2acc,max} = 36 \text{ kN}$)															
4,000	ZTR417SPH831_0040 ME	1400	3500	≤48	3,31	31	10	217	4	17	72,2	20	36	55	1302
4,000	ZTR417SPH831_0040 MEL	1400	3500	≤60	3,31	31	10	220	4	17	72,2	20	36	55	1302
4,000	ZTR420SPH831_0040 ME	1400	3500	≤48	3,89	37	12	207	4	20	84,9	20	36	50	1532
4,000	ZTR420SPH831_0040 MEL	1400	3500	≤60	3,89	37	12	210	4	20	84,9	20	36	50	1532
5,000	ZTR417SPH831_0050 ME	1600	4000	≤48	3,02	31	10	218	4	17	72,2	21	36	55	1302
5,000	ZTR417SPH831_0050 MEL	1600	4000	≤60	3,02	31	10	220	4	17	72,2	21	36	55	1302
5,000	ZTR420SPH831_0050 ME	1600	4000	≤48	3,56	37	12	209	4	20	84,9	21	36	50	1532
5,000	ZTR420SPH831_0050 MEL	1600	4000	≤60	3,56	37	12	211	4	20	84,9	21	36	50	1532
7,000	ZTR417SPH831_0070 ME	2000	4000	≤48	2,16	31	10	211	4	17	72,2	24	36	55	1302
7,000	ZTR417SPH831_0070 MEL	2000	4000	≤60	2,16	31	10	212	4	17	72,2	24	36	55	1302
7,000	ZTR420SPH831_0070 ME	2000	4000	≤48	2,54	37	12	200	4	20	84,9	24	36	50	1532
7,000	ZTR420SPH831_0070 MEL	2000	4000	≤60	2,54	37	12	201	4	20	84,9	24	36	50	1532
10,00	ZTR417SPH831_0100 ME	2200	4000	≤48	1,51	31	10	200	4	17	72,2	24	36	55	1302
10,00	ZTR417SPH831_0100 MEL	2200	4000	≤60	1,51	31	10	201	4	17	72,2	24	36	55	1302
10,00	ZTR420SPH831_0100 ME	2200	4000	≤48	1,78	37	12	187	4	20	84,9	20	33	50	1392
10,00	ZTR420SPH831_0100 MEL	2200	4000	≤60	1,78	37	12	187	4	20	84,9	20	33	50	1392
16,00	ZTR417SPH832_0160 ME	2500	4500	≤38	1,06	31	10	215	4	17	72,2	30	36	55	1302
16,00	ZTR417SPH832_0160 MEL	2500	4500	≤48	1,06	31	10	216	4	17	72,2	30	36	55	1302
16,00	ZTR420SPH832_0160 ME	2500	4500	≤38	1,25	37	12	205	4	20	84,9	26	36	50	1532
16,00	ZTR420SPH832_0160 MEL	2500	4500	≤48	1,25	37	12	206	4	20	84,9	26	36	50	1532
20,00	ZTR417SPH832_0200 ME	2500	4500	≤38	0,85	31	10	217	4	17	72,2	34	36	55	1302
20,00	ZTR417SPH832_0200 MEL	2500	4500	≤48	0,85	31	10	218	4	17	72,2	34	36	55	1302
20,00	ZTR420SPH832_0200 ME	2500	4500	≤38	1,00	37	12	208	4	20	84,9	29	36	50	1532
20,00	ZTR420SPH832_0200 MEL	2500	4500	≤48	1,00	37	12	208	4	20	84,9	29	36	50	1532
25,00	ZTR417SPH832_0250 ME	2700	5500	≤38	0,83	31	10	217	4	17	72,2	36	36	55	1302
25,00	ZTR417SPH832_0250 MEL	2700	5500	≤48	0,83	31	10	217	4	17	72,2	36	36	55	1302
25,00	ZTR420SPH832_0250 ME	2700	5500	≤38	0,98	37	12	208	4	20	84,9	31	36	50	1532
25,00	ZTR420SPH832_0250 MEL	2700	5500	≤48	0,98	37	12	208	4	20	84,9	31	36	50	1532
28,00	ZTR417SPH832_0280 ME	3000	6000	≤38	0,81	31	10	214	4	17	72,2	30	36	55	1302
28,00	ZTR417SPH832_0280 MEL	3000	6000	≤48	0,81	31	10	215	4	17	72,2	30	36	55	1302
28,00	ZTR420SPH832_0280 ME	3000	6000	≤38	0,95	37	12	204	4	20	84,9	26	36	50	1532
28,00	ZTR420SPH832_0280 MEL	3000	6000	≤48	0,95	37	12	204	4	20	84,9	26	36	50	1532
35,00	ZTR417SPH832_0350 ME	3000	6000	≤38	0,65	31	10	217	4	17	72,2	36	36	55	1302
35,00	ZTR417SPH832_0350 MEL	3000	6000	≤48	0,65	31	10	217	4	17	72,2	36	36	55	1302
35,00	ZTR420SPH832_0350 ME	3000	6000	≤38	0,76	37	12	207	4	20	84,9	34	36	50	1532
35,00	ZTR420SPH832_0350 MEL	3000	6000	≤48	0,76	37	12	207	4	20	84,9	34	36	50	1532
40,00	ZTR417SPH832_0400 ME	3000	6000	≤38	0,57	31	10	212	4	17	72,2	30	36	55	1302
40,00	ZTR417SPH832_0400 MEL	3000	6000	≤48	0,57	31	10	212	4	17	72,2	30	36	55	1302
40,00	ZTR420SPH832_0400 ME	3000	6000	≤38	0,67	37	12	201	4	20	84,9	26	36	50	1532
40,00	ZTR420SPH832_0400 MEL	3000	6000	≤48	0,67	37	12	202	4	20	84,9	26	36	50	1532
50,00	ZTR417SPH832_0500 ME	3000	6000	≤38	0,45	31	10	215	4	17	72,2	36	36	55	1302
50,00	ZTR417SPH832_0500 MEL	3000	6000	≤48	0,45	31	10	215	4	17	72,2	36	36	55	1302
50,00	ZTR420SPH832_0500 ME	3000	6000	≤38	0,53	37	12	205	4	20	84,9	36	36	50	1532
50,00	ZTR420SPH832_0500 MEL	3000	6000	≤48	0,53	37	12	205	4	20	84,9	36	36	50	1532
70,00	ZTR417SPH832_0700 ME	3000	6000	≤38	0,32	31	10	210	4	17	72,2	36	36	55	1302
70,00	ZTR417SPH832_0700 MEL	3000	6000	≤48	0,32	31	10	210	4	17	72,2	36	36	55	1302
70,00	ZTR420SPH832_0700 ME	3000	6000	≤38	0,38	37	12	199	4	20	84,9	33	36	50	1532

i	Modelo	n _{1maxDB}	n _{1maxZB}	d _{MW}	v _{f2maxZB}	Δs	Δs _{red}	C _{lin}	m _n	z	d ₀	F _{f2N}	F _{f2acc}	F _{f2NOT}	M _{2acc}
		[min ⁻¹]	[min ⁻¹]	[mm]	[m/s]	[μm]	[μm]	[N/μm]	[mm]		[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[Nm]
ZTR4PH8 (F _{f2acc,max} = 36 kN)															
70,00	ZTR420SPH832_0700 MEL	3000	6000	≤48	0,38	37	12	199	4	20	84,9	33	36	50	1532
100,0	ZTR417SPH832_1000 ME	3000	6000	≤38	0,23	31	10	200	4	17	72,2	29	36	55	1302
100,0	ZTR417SPH832_1000 MEL	3000	6000	≤48	0,23	31	10	200	4	17	72,2	29	36	55	1302
100,0	ZTR420SPH832_1000 ME	3000	6000	≤38	0,27	37	12	186	4	20	84,9	25	33	50	1380
100,0	ZTR420SPH832_1000 MEL	3000	6000	≤48	0,27	37	12	186	4	20	84,9	25	33	50	1380
ZTR5PH8 (F _{f2acc,max} = 40 kN)															
4,000	ZTR518SPH831_0040 ME	1400	3500	≤48	4,38	42	14	202	5	18	95,5	18	38	50	1820
4,000	ZTR518SPH831_0040 MEL	1400	3500	≤60	4,38	42	14	206	5	18	95,5	18	38	50	1820
5,000	ZTR518SPH831_0050 ME	1600	4000	≤48	4,00	42	14	204	5	18	95,5	20	40	50	1918
5,000	ZTR518SPH831_0050 MEL	1600	4000	≤60	4,00	42	14	207	5	18	95,5	20	40	50	1918
7,000	ZTR518SPH831_0070 ME	2000	4000	≤48	2,86	42	14	194	5	18	95,5	21	40	50	1918
7,000	ZTR518SPH831_0070 MEL	2000	4000	≤60	2,86	42	14	195	5	18	95,5	21	40	50	1918
10,00	ZTR518SPH831_0100 ME	2200	4000	≤48	2,00	42	14	178	5	18	95,5	18	29	50	1392
10,00	ZTR518SPH831_0100 MEL	2200	4000	≤60	2,00	42	14	179	5	18	95,5	18	29	50	1392
16,00	ZTR518SPH832_0160 ME	2500	4500	≤38	1,41	42	14	200	5	18	95,5	23	40	50	1918
16,00	ZTR518SPH832_0160 MEL	2500	4500	≤48	1,41	42	14	200	5	18	95,5	23	40	50	1918
20,00	ZTR518SPH832_0200 ME	2500	4500	≤38	1,13	42	14	203	5	18	95,5	26	40	50	1918
20,00	ZTR518SPH832_0200 MEL	2500	4500	≤48	1,13	42	14	203	5	18	95,5	26	40	50	1918
25,00	ZTR518SPH832_0250 ME	2700	5500	≤38	1,10	42	14	203	5	18	95,5	27	40	50	1918
25,00	ZTR518SPH832_0250 MEL	2700	5500	≤48	1,10	42	14	203	5	18	95,5	27	40	50	1918
28,00	ZTR518SPH832_0280 ME	3000	6000	≤38	1,07	42	14	198	5	18	95,5	23	40	50	1918
28,00	ZTR518SPH832_0280 MEL	3000	6000	≤48	1,07	42	14	198	5	18	95,5	23	40	50	1918
35,00	ZTR518SPH832_0350 ME	3000	6000	≤38	0,86	42	14	202	5	18	95,5	30	40	50	1918
35,00	ZTR518SPH832_0350 MEL	3000	6000	≤48	0,86	42	14	202	5	18	95,5	30	40	50	1918
40,00	ZTR518SPH832_0400 ME	3000	6000	≤38	0,75	42	14	195	5	18	95,5	23	40	50	1918
40,00	ZTR518SPH832_0400 MEL	3000	6000	≤48	0,75	42	14	195	5	18	95,5	23	40	50	1918
50,00	ZTR518SPH832_0500 ME	3000	6000	≤38	0,60	42	14	200	5	18	95,5	33	40	50	1918
50,00	ZTR518SPH832_0500 MEL	3000	6000	≤48	0,60	42	14	200	5	18	95,5	33	40	50	1918
70,00	ZTR518SPH832_0700 ME	3000	6000	≤38	0,43	42	14	192	5	18	95,5	30	39	50	1848
70,00	ZTR518SPH832_0700 MEL	3000	6000	≤48	0,43	42	14	192	5	18	95,5	30	39	50	1848
100,0	ZTR518SPH832_1000 ME	3000	6000	≤38	0,30	42	14	177	5	18	95,5	22	29	50	1380
100,0	ZTR518SPH832_1000 MEL	3000	6000	≤48	0,30	42	14	177	5	18	95,5	22	29	50	1380
ZTR6PH8 (F _{f2acc,max} = 39 kN)															
4,000	ZTR615SPH831_0040 ME	1400	3500	≤48	4,38	42	14	203	6	15	95,5	18	38	49	1820
4,000	ZTR615SPH831_0040 MEL	1400	3500	≤60	4,38	42	14	207	6	15	95,5	18	38	49	1820
5,000	ZTR615SPH831_0050 ME	1600	4000	≤48	4,00	42	14	205	6	15	95,5	20	39	49	1874
5,000	ZTR615SPH831_0050 MEL	1600	4000	≤60	4,00	42	14	208	6	15	95,5	20	39	49	1874
7,000	ZTR615SPH831_0070 ME	2000	4000	≤48	2,86	42	14	195	6	15	95,5	21	39	49	1874
7,000	ZTR615SPH831_0070 MEL	2000	4000	≤60	2,86	42	14	196	6	15	95,5	21	39	49	1874
10,00	ZTR615SPH831_0100 ME	2200	4000	≤48	2,00	42	14	179	6	15	95,5	18	29	49	1392
10,00	ZTR615SPH831_0100 MEL	2200	4000	≤60	2,00	42	14	179	6	15	95,5	18	29	49	1392
16,00	ZTR615SPH832_0160 ME	2500	4500	≤38	1,41	42	14	201	6	15	95,5	23	39	49	1874
16,00	ZTR615SPH832_0160 MEL	2500	4500	≤48	1,41	42	14	201	6	15	95,5	23	39	49	1874
20,00	ZTR615SPH832_0200 ME	2500	4500	≤38	1,13	42	14	204	6	15	95,5	26	39	49	1874
20,00	ZTR615SPH832_0200 MEL	2500	4500	≤48	1,13	42	14	204	6	15	95,5	26	39	49	1874
25,00	ZTR615SPH832_0250 ME	2700	5500	≤38	1,10	42	14	203	6	15	95,5	27	39	49	1874
25,00	ZTR615SPH832_0250 MEL	2700	5500	≤48	1,10	42	14	204	6	15	95,5	27	39	49	1874
28,00	ZTR615SPH832_0280 ME	3000	6000	≤38	1,07	42	14	199	6	15	95,5	23	39	49	1874
28,00	ZTR615SPH832_0280 MEL	3000	6000	≤48	1,07	42	14	199	6	15	95,5	23	39	49	1874
35,00	ZTR615SPH832_0350 ME	3000	6000	≤38	0,86	42	14	203	6	15	95,5	30	39	49	1874
35,00	ZTR615SPH832_0350 MEL	3000	6000	≤48	0,86	42	14	203	6	15	95,5	30	39	49	1874
40,00	ZTR615SPH832_0400 ME	3000	6000	≤38	0,75	42	14	196	6	15	95,5	23	39	49	1874
40,00	ZTR615SPH832_0400 MEL	3000	6000	≤48	0,75	42	14	196	6	15	95,5	23	39	49	1874
50,00	ZTR615SPH832_0500 ME	3000	6000	≤38	0,60	42	14	201	6	15	95,5	33	39	49	1874
50,00	ZTR615SPH832_0500 MEL	3000	6000	≤48	0,60	42	14	201	6	15	95,5	33	39	49	1874
70,00	ZTR615SPH832_0700 ME	3000	6000	≤38	0,43	42	14	193	6	15	95,5	30	39	49	1848
70,00	ZTR615SPH832_0700 MEL	3000	6000	≤48	0,43	42	14	193	6	15	95,5	30	39	49	1848
100,0	ZTR615SPH832_1000 ME	3000	6000	≤38	0,30	42	14	178	6	15	95,5	22	29	49	1380
100,0	ZTR615SPH832_1000 MEL	3000	6000	≤48	0,30	42	14	178	6	15	95,5	22	29	49	1380
ZTR5PH9 (F _{f2acc,max} = 67 kN)															
12,00	ZTR519SPH942_0120 ME	1800	3000	≤48	1,32	44	15	306	5	19	100,8	42	67	133	3360
12,00	ZTR519SPH942_0120 MEL	1800	3000	≤60	1,32	44	15	307	5	19	100,8	42	67	133	3360
16,00	ZTR519SPH942_0160 ME	2000	3500	≤48	1,15	44	15	305	5	19	100,8	47	67	133	3360
16,00	ZTR519SPH942_0160 MEL	2000	3500	≤60	1,15	44	15	306	5	19	100,8	47	67	133	3360
18,00	ZTR519SPH942_0180 ME	1800	3000	≤48	0,88	44	15	302	5	19	100,8	49	67	133	3360
18,00	ZTR519SPH942_0180 MEL	1800	3000	≤60	0,88	44	15	302	5	19	100,8	49	67	133	3360

i	Modelo	$n_{1\max DB}$ [min ⁻¹]	$n_{1\max ZB}$ [min ⁻¹]	d_{MW} [mm]	$v_{f2\max ZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]	F_{f2N} [kN]	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]
ZTR5PH9 ($F_{f2acc,max} = 67 \text{ kN}$)															
20,00	ZTR519SPH942_0200 ME	2500	4000	≤48	1,06	44	15	305	5	19	100,8	50	67	133	3360
20,00	ZTR519SPH942_0200 MEL	2500	4000	≤60	1,06	44	15	305	5	19	100,8	50	67	133	3360
24,00	ZTR519SPH942_0240 ME	2000	3500	≤48	0,77	44	15	302	5	19	100,8	53	67	133	3360
24,00	ZTR519SPH942_0240 MEL	2000	3500	≤60	0,77	44	15	302	5	19	100,8	53	67	133	3360
28,00	ZTR519SPH942_0280 ME	2800	4500	≤48	0,85	44	15	303	5	19	100,8	54	67	133	3360
28,00	ZTR519SPH942_0280 MEL	2800	4500	≤60	0,85	44	15	304	5	19	100,8	54	67	133	3360
30,00	ZTR519SPH942_0300 ME	2500	4000	≤48	0,70	44	15	301	5	19	100,8	54	67	133	3360
30,00	ZTR519SPH942_0300 MEL	2500	4000	≤60	0,70	44	15	302	5	19	100,8	54	67	133	3360
32,00	ZTR519SPH942_0320 ME	2800	4500	≤48	0,74	44	15	301	5	19	100,8	54	67	133	3360
32,00	ZTR519SPH942_0320 MEL	2800	4500	≤60	0,74	44	15	301	5	19	100,8	54	67	133	3360
40,00	ZTR519SPH942_0400 ME	2800	4500	≤48	0,59	44	15	299	5	19	100,8	54	67	133	3360
40,00	ZTR519SPH942_0400 MEL	2800	4500	≤60	0,59	44	15	299	5	19	100,8	54	67	133	3360
42,00	ZTR519SPH942_0420 ME	2800	4500	≤48	0,57	44	15	301	5	19	100,8	54	67	133	3360
42,00	ZTR519SPH942_0420 MEL	2800	4500	≤60	0,57	44	15	301	5	19	100,8	54	67	133	3360
48,00	ZTR519SPH942_0480 ME	2800	4500	≤48	0,50	44	15	300	5	19	100,8	54	67	133	3360
48,00	ZTR519SPH942_0480 MEL	2800	4500	≤60	0,50	44	15	300	5	19	100,8	54	67	133	3360
60,00	ZTR519SPH942_0600 ME	2800	4500	≤48	0,40	44	15	299	5	19	100,8	54	67	133	3360
60,00	ZTR519SPH942_0600 MEL	2800	4500	≤60	0,40	44	15	299	5	19	100,8	54	67	133	3360
ZTR6PH9 ($F_{f2acc,max} = 67 \text{ kN}$)															
12,00	ZTR616SPH942_0120 ME	1800	3000	≤48	1,33	44	15	312	6	16	101,9	42	67	112	3412
12,00	ZTR616SPH942_0120 MEL	1800	3000	≤60	1,33	44	15	313	6	16	101,9	42	67	112	3412
16,00	ZTR616SPH942_0160 ME	2000	3500	≤48	1,17	44	15	311	6	16	101,9	46	67	112	3412
16,00	ZTR616SPH942_0160 MEL	2000	3500	≤60	1,17	44	15	312	6	16	101,9	46	67	112	3412
18,00	ZTR616SPH942_0180 ME	1800	3000	≤48	0,89	44	15	308	6	16	101,9	48	67	112	3412
18,00	ZTR616SPH942_0180 MEL	1800	3000	≤60	0,89	44	15	308	6	16	101,9	48	67	112	3412
20,00	ZTR616SPH942_0200 ME	2500	4000	≤48	1,07	44	15	311	6	16	101,9	49	67	112	3412
20,00	ZTR616SPH942_0200 MEL	2500	4000	≤60	1,07	44	15	311	6	16	101,9	49	67	112	3412
24,00	ZTR616SPH942_0240 ME	2000	3500	≤48	0,78	44	15	308	6	16	101,9	53	67	112	3412
24,00	ZTR616SPH942_0240 MEL	2000	3500	≤60	0,78	44	15	308	6	16	101,9	53	67	112	3412
28,00	ZTR616SPH942_0280 ME	2800	4500	≤48	0,86	44	15	310	6	16	101,9	53	67	112	3412
28,00	ZTR616SPH942_0280 MEL	2800	4500	≤60	0,86	44	15	310	6	16	101,9	53	67	112	3412
30,00	ZTR616SPH942_0300 ME	2500	4000	≤48	0,71	44	15	307	6	16	101,9	53	67	112	3412
30,00	ZTR616SPH942_0300 MEL	2500	4000	≤60	0,71	44	15	308	6	16	101,9	53	67	112	3412
32,00	ZTR616SPH942_0320 ME	2800	4500	≤48	0,75	44	15	307	6	16	101,9	53	67	112	3412
32,00	ZTR616SPH942_0320 MEL	2800	4500	≤60	0,75	44	15	307	6	16	101,9	53	67	112	3412
40,00	ZTR616SPH942_0400 ME	2800	4500	≤48	0,60	44	15	305	6	16	101,9	53	67	112	3412
40,00	ZTR616SPH942_0400 MEL	2800	4500	≤60	0,60	44	15	305	6	16	101,9	53	67	112	3412
42,00	ZTR616SPH942_0420 ME	2800	4500	≤48	0,57	44	15	307	6	16	101,9	53	67	112	3412
42,00	ZTR616SPH942_0420 MEL	2800	4500	≤60	0,57	44	15	307	6	16	101,9	53	67	112	3412
48,00	ZTR616SPH942_0480 ME	2800	4500	≤48	0,50	44	15	306	6	16	101,9	53	67	112	3412
48,00	ZTR616SPH942_0480 MEL	2800	4500	≤60	0,50	44	15	306	6	16	101,9	53	67	112	3412
60,00	ZTR616SPH942_0600 ME	2800	4500	≤48	0,40	44	15	305	6	16	101,9	53	67	112	3412
60,00	ZTR616SPH942_0600 MEL	2800	4500	≤60	0,40	44	15	305	6	16	101,9	53	67	112	3412

5.3 Esquemas de dimensiones

Este capítulo contiene la información sobre las dimensiones de los reductores con piñón y cremallera con adaptadores de motor.

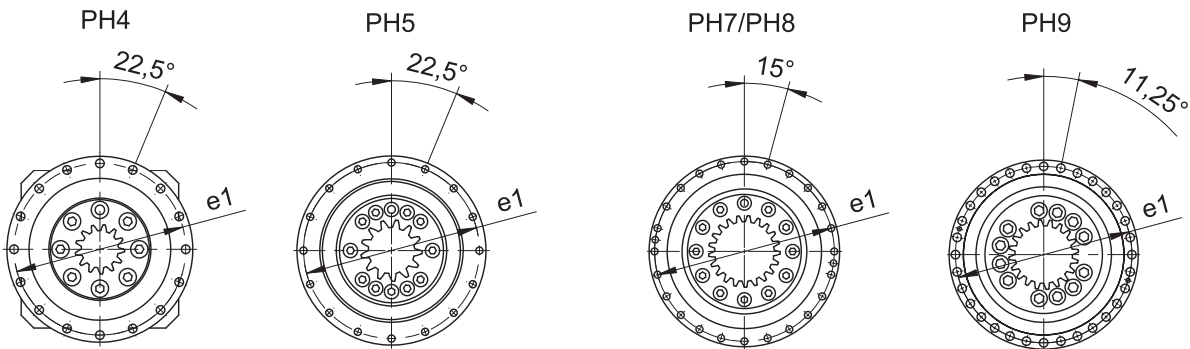
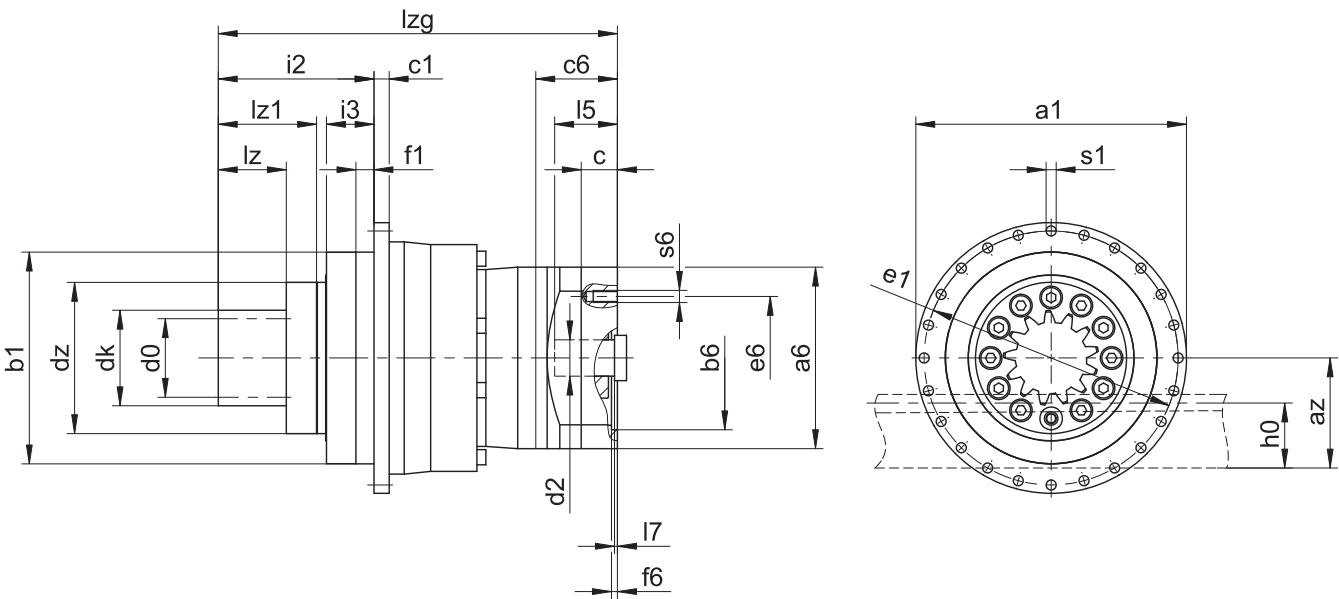
La medida az de las tablas de dimensiones es válida para cremalleras STOBER. En general se aplica lo siguiente: $az = \frac{1}{2} d_0 + h_0 + x \cdot mn$

Piñón con dentado helicoidal (ascendente a la izquierda 19° 31' 42"). La calidad del dentado del piñón es 5.

Las tolerancias de fundición o bien la suma de las tolerancias individuales pueden provocar que las medidas sobrepasen las especificaciones de ISO 2768-mK.

Nos reservamos el derecho de realizar cambios en las dimensiones en pro del desarrollo tecnológico.

Los modelos 3D de nuestros accionamientos estándar se pueden descargar en <https://configurator.stober.de/en-US/>.



Medidas salida

Modelo	mn	Øa1	az	Øb1	c1	d0	dk	dz	Øe1	f1	h0	i2	i3	lz	lz1	Øs1	x
ZTR212SPH4_	2	118	35,73	90 _{h7}	7	25,47	31,5	63	109	10	22	71,0	23,5	26,0	41,0	5,5	0,50
ZTR216SPH4_	2	118	38,98	90 _{h7}	7	33,95	38,0	63	109	10	22	71,0	23,5	26,0	41,0	5,5	0,00
ZTR219SPH5_	2	145	42,16	110 _{h7}	8	40,32	44,3	80	135	12	22	70,0	22,5	26,0	41,0	5,5	0,00
ZTR223SPH5_	2	145	46,40	110 _{h7}	8	48,81	52,8	80	135	12	22	70,0	22,5	26,0	41,0	5,5	0,00
ZTR314SPH5_	3	145	49,18	110 _{h7}	8	44,56	52,4	80	135	12	26	76,5	22,5	32,5	47,5	5,5	0,30
ZTR223SPH7_	2	179	46,40	140 _{h7}	10	48,81	52,8	100	168	12	22	84,0	31,5	26,0	46,0	6,6	0,00
ZTR316SPH7_	3	179	51,46	140 _{h7}	10	50,93	56,9	100	168	12	26	90,5	31,5	32,5	52,5	6,6	0,00
ZTR319SPH7_	3	179	56,24	140 _{h7}	10	60,48	66,5	100	168	12	26	90,5	31,5	32,5	52,5	6,6	0,00
ZTR412SPH7_	4	179	62,46	140 _{h7}	10	50,93	62,9	100	168	12	35	103,0	31,5	45,0	65,0	6,6	0,50
ZTR332SPH8_	3	247	76,93	200 _{h7}	12	101,86	107,9	148	233	15	26	107,5	41,5	32,5	57,5	9,0	0,00
ZTR417SPH8_	4	247	71,08	200 _{h7}	12	72,15	80,2	148	233	15	35	120,0	41,5	45,0	70,0	9,0	0,00
ZTR420SPH8_	4	247	77,44	200 _{h7}	12	84,88	92,9	148	233	15	35	120,0	41,5	45,0	70,0	9,0	0,00
ZTR518SPH8_	5	247	81,75	200 _{h7}	12	95,49	105,5	148	233	15	34	130,0	41,5	55,0	80,0	9,0	0,00
ZTR615SPH8_	6	247	90,75	200 _{h7}	12	95,49	107,5	148	233	15	43	140,0	41,5	65,0	90,0	9,0	0,00
ZTR519SPH9_	5	300	84,40	255 _{h7}	18	100,80	110,8	187	280	20	34	155,0	54,0	55,0	89,0	13,5	0,00
ZTR616SPH9_	6	300	93,93	255 _{h7}	18	101,86	113,9	187	280	20	43	165,0	54,0	65,0	99,0	13,5	0,00

Ejemplos de medidas de conexión del motor + longitud total

Modelo	Øb6	Øe6	Ød2max	I5	□a6	c	c6	f6	I7	lzg	s6
ZTR2_PH431_ME	95,0 ^{H7}	115	24	41	100	21	42,5	4,0	3,5	154,5	M8
ZTR2_PH432_ME	60,0 ^{H7}	75	19	41	75	18	41,5	3,5	4,0	191,5	M5
ZTR2_PH531_ME	110,0 ^{H7}	130	32	51	120	24	54,0	4,0	4,5	173,0	M8
ZTR3_PH531_ME	110,0 ^{H7}	130	32	51	120	24	54,0	4,0	4,5	179,5	M8
ZTR2_PH532_ME	95,0 ^{H7}	115	24	41	100	21	42,5	4,0	3,5	202,0	M8
ZTR3_PH532_ME	95,0 ^{H7}	115	24	41	100	21	42,5	4,0	3,5	208,5	M8
ZTR2_PH731_ME	130,0 ^{H7}	165	38	61	150	26	66,0	5,5	4,5	207,0	M10
ZTR3_PH731_ME	130,0 ^{H7}	165	38	61	150	26	66,0	5,5	4,5	213,5	M10
ZTR4_PH731_ME	130,0 ^{H7}	165	38	61	150	26	66,0	5,5	4,5	226,0	M10
ZTR2_PH732_ME	110,0 ^{H7}	130	32	51	120	24	54,0	4,0	4,5	245,0	M8
ZTR3_PH732_ME	110,0 ^{H7}	130	32	51	120	24	54,0	4,0	4,5	251,5	M8
ZTR4_PH732_ME	110,0 ^{H7}	130	32	51	120	24	54,0	4,0	4,5	264,0	M8
ZTR3_PH831_ME	180,0 ^{H7}	215	48	83	204	35	80,5	5,5	8,5	275,5	M12
ZTR4_PH831_ME	180,0 ^{H7}	215	48	83	204	35	80,5	5,5	8,5	288,0	M12
ZTR5_PH831_ME	180,0 ^{H7}	215	48	83	204	35	80,5	5,5	8,5	298,0	M12
ZTR6_PH831_ME	180,0 ^{H7}	215	48	83	204	35	80,5	5,5	8,5	308,0	M12
ZTR3_PH832_ME	130,0 ^{H7}	165	38	61	150	26	66,0	5,5	4,5	320,5	M10
ZTR4_PH832_ME	130,0 ^{H7}	165	38	61	150	26	66,0	5,5	4,5	333,0	M10
ZTR5_PH832_ME	130,0 ^{H7}	165	38	61	150	26	66,0	5,5	4,5	343,0	M10
ZTR6_PH832_ME	130,0 ^{H7}	165	38	61	150	26	66,0	5,5	4,5	353,0	M10
ZTR5_PH942_ME	180,0 ^{H7}	215	48	83	204	35	80,5	5,5	8,5	423,5	M12
ZTR6_PH942_ME	180,0 ^{H7}	215	48	83	204	35	80,5	5,5	8,5	433,5	M12

La tabla de arriba contiene ejemplos de medidas de la conexión del motor para el adaptador de motor ME. **Tenga en cuenta que las medidas c6, I5 y lzg se alargan correspondientemente cuando se alarga la medida c.**

Encontrará otras medidas de conexión del motor para los adaptadores de motor ME, MEL y MF en el STO-BER Configurator en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>. Allí podrá descargar directamente un modelo 3D de su accionamiento.

5.4 Denominación de tipo

Este capítulo contiene información sobre la denominación de tipo y las opciones pertinentes.
Los datos de pedido que no forman parte de la denominación de tipo se incluyen al final del capítulo.

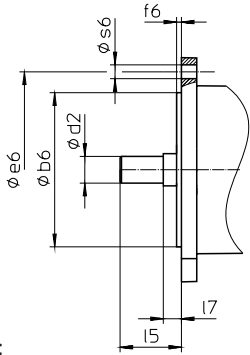
Código de ejemplo

Z	TR	3	19	S	PH	7	3	1	S	F	S	S	0050	ME
---	----	---	----	---	----	---	---	---	---	---	---	---	------	----

Explicación

Código	Denominación	Versión
Z	Tipo	Reductores con piñón y cremallera
TR	Versión	Piñón abridado atornillado
3	Módulo estándar	$m_n = 3\text{ mm}$ (ejemplo)
19	Número de dientes	$z = 19$ (ejemplo)
S	Ángulo de hélice	Ascendente a la izquierda $19^\circ 31' 42''$
PH	Tipo	Reductor planetario
7	Tamaño	7 (ejemplo)
3	Generación	Generación 3
4		Generación 4
1	Etapas	1 etapa
2		2 etapas
S	Carcasa	Estándar
F	Eje	Eje con brida
S	Rodamiento	Apoyo estándar
V		Apoyo reforzado (PH3 – PH5)
S	Juego de giro	Estándar
R		Reducido
0050	Número característico de reducción ($i \times 10$)	$i = 5$ (ejemplo)
ME	Adaptador de motor	Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt
MEL		Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt para motores grandes
MF		Adaptador de motor con acoplamiento FlexiAdapt
MB ¹		Adaptador de motor ServoStop con freno

Para completar la denominación de tipo, indique también la siguiente información al hacer el pedido:



- Tipo de motor o dimensiones del motor:
Para elegir la conexión de motor adecuada, seleccione su motor o las dimensiones de la conexión del motor en el STOEGER Configurator en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.
- Para los retenes radiales para ejes de NBR o FKM en la salida (opcional), véase el capítulo [5.6.3](#)
- Concentricidad $\leq 10\text{ }\mu\text{m}$ (opcional)
- Con modo de inversión del eje de salida de $\pm 20^\circ$ hasta $\pm 90^\circ$ y montaje horizontal, bajo petición
- PH531, PH7 – PH9: sellado doble para adaptador de motor (opcional)
- Llave de vaso para el montaje del motor en el reductor mediante el adaptador de motor ME/MEL/MF (opcional)

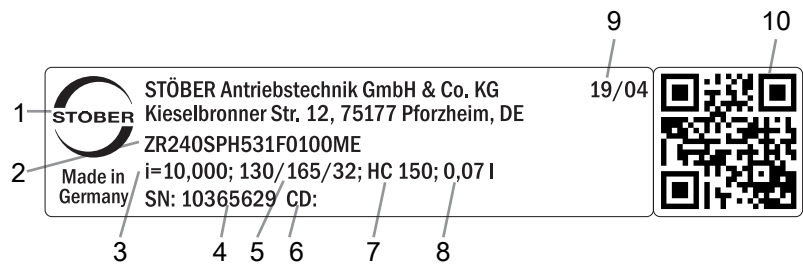
Este catálogo de productos incluye toda la información relacionada con los reductores con piñón y cremallera con adaptador de motor.

Encontrará todas las opciones de entrada disponibles bajo petición en el capítulo [5.5.1].

Para seleccionar fácilmente su reductor con piñón y cremallera, utilice nuestro configurador STÖBER en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

5.4.1 Placa de características

Con ayuda de la siguiente figura se ilustra y explica la placa de características de un reductor.



Código	Denominación
1	Denominación del fabricante
2	Denominación de tipo
3	Transmisión del reductor
4	Número de serie del reductor
5	Medida del adaptador de motor (diámetro del borde de ajuste/círculo de agujeros/eje del motor)
6	Datos específicos del cliente
7	Especificación del lubricante
8	Cantidad de llenado de lubricante
9	Fecha de fabricación (año/semana)
10	Código QR (enlace a la información de producto)

5.4.1.1 Documentos aplicables

Puede ver o descargar los documentos aplicables para el producto introduciendo el número de serie que aparece en la placa de características del producto en la siguiente dirección de Internet: <https://id.stoeber.com>

Alternativamente, con un dispositivo móvil adecuado puede escanear el código QR de la placa de características del producto y de este modo acceder a los documentos aplicables.

5.5 Descripción del producto

5.5.1 Opciones de entrada

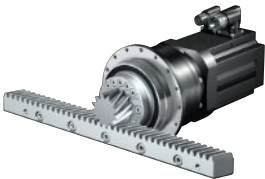
Este capítulo incluye todas las opciones de entrada disponibles:

Adaptador de motor



N.º de id. del catálogo de productos 443137_es

Servomotor síncrono EZ



N.º de id. del catálogo de productos 443286_en

Entrada ortogonal KX con adaptador de motor MF



Bajo petición

Entrada ortogonal K con adaptador de motor ME



Bajo petición

Adaptador de motor MB



Bajo petición

Puede encontrar los catálogos de productos correspondientes en <http://www.stoeber.de/es/downloads/>

Introduzca el n.º de id. del catálogo de productos en el campo Termine di ricerca término de búsqueda.

5.5.2 Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt (ME/MEL)

Este capítulo contiene la descripción del acoplamiento EasyAdapt.

Propiedades:

- Montaje sencillo y rápido del motor
- Acoplamiento de compresión robusto de una sola pieza con función de expansión
- Momentos de inercia mínimos para el máximo dinamismo
- Equilibrado para un funcionamiento suave y sin vibraciones, incluso con un régimen de revoluciones elevado
- Amplia selección de diámetros y longitudes del eje del motor
- Sin fallos gracias al centrado exacto del motor
- Si el juego de giro es reducido, el alojamiento del eje del motor debe estar dispuesto axialmente sin holgura



Fig. 1: Acoplamiento EasyAdapt

5.5.3 Adaptador de motor con acoplamiento FlexiAdapt (MF)

Este capítulo contiene la descripción del acoplamiento FlexiAdapt.

Propiedades:

- Montaje sencillo y rápido del motor
- Acoplamiento de tipo fuelle robusto y soldado por láser con función de expansión
- Con compensación longitudinal térmica integrada, compensa las dilataciones lineales del eje del motor
- Eje del motor desacoplado de las fuerzas axiales
- Equilibrado para un funcionamiento suave y sin vibraciones, incluso con un régimen de revoluciones elevado
- Amplia selección de diámetros y longitudes del eje del motor
- Sin fallos gracias al centrado exacto del motor



Fig. 2: Acoplamiento FlexiAdapt

5.5.4 Cremallera

La cremallera empleada debe tener dentado ascendente a la derecha (19° 31' 42") y no debe superarse la capacidad de carga.

Cuando utilice una cremallera de STOBBER, tenga en cuenta también la planificación de proyecto en el capítulo [13.6](#).

5.5.5 Condiciones de montaje

- Los pares de giro y fuerzas indicados en este catálogo de productos son válidos en las siguientes condiciones:
- Si se utilizan tornillos de la clase de resistencia 12.9 para fijar la carcasa del reductor en el lado de la máquina.
 - Si la carcasa del reductor se adapta en el borde de ajuste $\varnothing bz$. La adaptación en el lado de la máquina debe ser H7.

5.5.6 Lubricantes

STOBBER carga los reductores con la cantidad y el tipo de lubricante que se indican en la placa de características.

Lubricantes para el uso en la industria alimentaria disponibles bajo petición.

5.5.6.1 Lubricación de reductores con piñón y cremallera

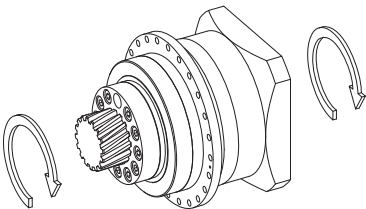
Asegure una lubricación permanente con los lubricantes recomendados en el capítulo [13.5.1](#).

5.5.7 Otras características del producto

Característica	Valor
Temperatura máx. admisible del reductor (en la superficie del reductor)	≤ 90 °C
Pintura	Negro RAL 9005
Directiva ATEX 2014/34/UE (opcional)	No adecuado.
Categoría de protección: ²	
Reductor planetario	IP65
Piñón/Cremallera	IPXX

5.5.8 Sentido de giro

La entrada y la salida giran en la misma dirección.



² tenga en cuenta la categoría de protección de todos los componentes.

5.6 Diseño

Utilice nuestro software de diseño SERVOfsoft para proyectar sus accionamientos. Descargue SERVOfsoft gratuitamente tras registrarse en <https://www.stoeber.de/es/servicios/informacion-servofsoft/>.

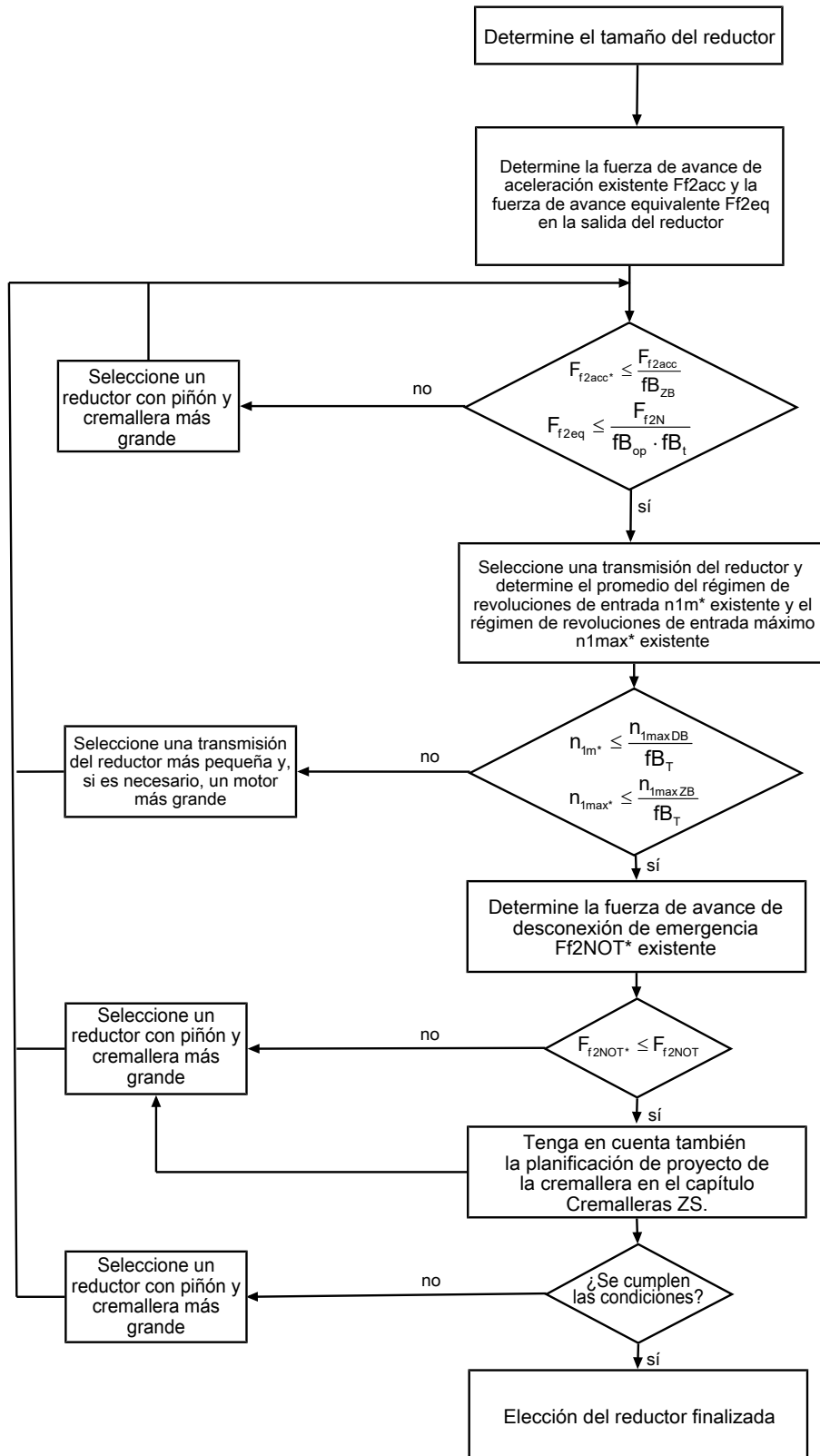
Este es el método más cómodo y seguro para seleccionar el accionamiento, ya que aquí se representa y evalúa la curva completa de par de giro-régimen de revoluciones de la aplicación en la curva característica del motorreductor.

En este capítulo solo se pueden tener en consideración valores límite para puntos de trabajo concretos si la elección del accionamiento se lleva a cabo manualmente.

Los símbolos de fórmula correspondientes a los valores que están realmente presentes en la aplicación están marcados con un asterisco *.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [► 15.1](#).

5.6.1 Elección del accionamiento

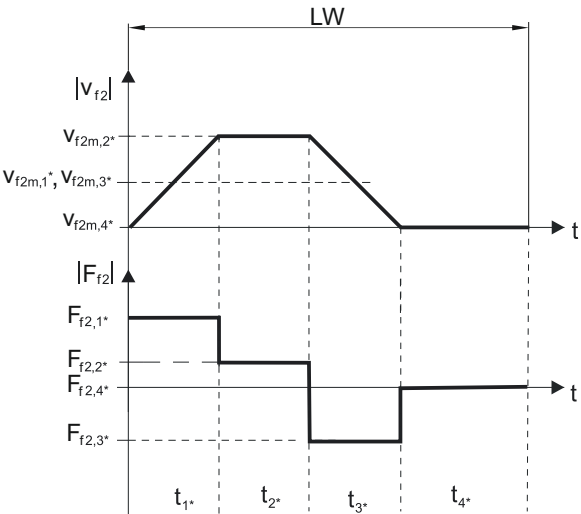


Consulte los valores para i , n_{1maxDB} , n_{1maxZB} , F_{f2acc} , F_{f2N} y F_{f2NOT} en las tablas de selección.

Consulte los valores para fB_T , fB_{op} , fB_t y fB_{ZB} en las tablas correspondientes de este capítulo.

Ejemplo de servicio cíclico

Los siguientes cálculos se refieren a la representación de la potencia en la salida de acuerdo con el siguiente ejemplo:



Cálculo de la fuerza de avance de aceleración máxima existente

$$F_{f2acc}^* = m \cdot a^* + F_L^*$$

Cálculo del promedio del régimen de revoluciones de entrada existente

$$n_{1m}^* = \frac{v_{f2m}^* \cdot i}{d_0 \cdot \pi}$$

$$v_{f2m}^* = \frac{|v_{f2m,1}^*| \cdot t_1^* + \dots + |v_{f2m,n}^*| \cdot t_n^*}{t_1^* + \dots + t_n^*}$$

Si $t_1^* + \dots + t_3^* \geq 6 \text{ min}$, determine v_{2m}^* sin la pausa t_4^* .
 Consulte los valores para la transmisión del reductor i en las tablas de selección.

Cálculo de la fuerza de avance de desconexión de emergencia existente

$$F_{f2NOT}^* = m \cdot a_{NOT}^* + F_L^*$$

Cálculo de la fuerza de avance equivalente existente

$$F_{f2eq}^* = \sqrt[3]{\frac{|v_{f2m,1}^*| \cdot t_1^* \cdot |F_{f2,1}^*|^3 + \dots + |v_{f2m,n}^*| \cdot t_n^* \cdot |F_{f2,n}^*|^3}{|v_{f2m,1}^*| \cdot t_1^* + \dots + |v_{f2m,n}^*| \cdot t_n^*}}$$

Factores de servicio

Modo de servicio	fB_{op}
Servicio continuo fijo	1,00
Servicio cíclico	1,00
Servicio cíclico con carga reversible	1,00

Tiempo de funcionamiento	fB_t
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 8 \text{ h}$	1,00
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 16 \text{ h}$	1,15
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 24 \text{ h}$	1,20

Servicio cíclico	fB_{zB}
≤ 1000 cambios de carga/hora (LW/h)	1,00
> 1000 cambios de carga/hora (LW/h)	1,15

Temperatura		f_{B_T}
Refrigeración del motor	Temperatura ambiente	
Motor con ventilación externa	$\leq 20\text{ °C}$	0,9
	$\leq 30\text{ °C}$	1,0
	$\leq 40\text{ °C}$	1,15
Motor con refrigeración por convección	$\leq 20\text{ °C}$	1,0
	$\leq 30\text{ °C}$	1,1
	$\leq 40\text{ °C}$	1,25

Indicaciones

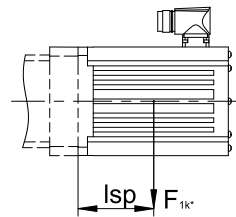
- No se debe exceder la temperatura máxima admisible del reductor (véase el capítulo Otras características del producto), ya que se podrían producir daños.
- En las situaciones de frenado con régimen de revoluciones máximo (p. ej., si se produce una caída de tensión o durante la instalación de la máquina), se deben tener en cuenta las fuerzas de avance admisibles del reductor (F_{2acc} , F_{2NOT}) que se indican en las tablas de selección.

5.6.2 Pares de vuelco admisibles en la entrada del reductor

Si va a montar el motor en posición horizontal, compruebe antes del montaje en un reductor STOBBER que no se supere el par de vuelco admisible en la entrada del reductor. En este capítulo encontrará información al respecto.

Calcule el par de vuelco existente según sigue:

$$M_{1k*} = F_{1k*} \cdot l_{sp} \leq M_{1k}$$



Si necesita valores más altos, póngase en contacto con STOBBER.

Modelo	M_{1k} [Nm]
PH331_ME	20
PH332_ME	10
PH431_ME	40
PH432_ME	20
PH531_ME	80
PH532_ME	40
PH731_ME	200
PH732_ME	80
PH831_ME	400
PH832_ME	200
PH942_ME	400
PH1042_ME	400

Los valores también son válidos para los adaptadores de motor MEL y MF.

5.6.3 Retenes radiales para ejes recomendados

Para un tiempo de conexión > 60 % y temperaturas ambiente elevadas se recomiendan retenes radiales para ejes de FKM en la salida.

Propiedades:

- Excelente resistencia a la temperatura
- Gran estabilidad química
- Muy buena resistencia al envejecimiento
- Excelente resistencia en aceites y grasas
- Uso en las industrias alimentaria, farmacéutica y de bebidas

Seguridad contra fugas

Nuestros reductores están equipados con retenes radiales para ejes de alta calidad y verificados en cuanto a estanqueidad. Sin embargo, resulta imposible excluir por completo la posibilidad de que se produzca alguna fuga durante toda la vida útil de los reductores. Si utiliza los reductores con materiales no compatibles con los lubricantes, se deberán tomar medidas para impedir que puedan entrar en contacto directamente con el lubricante del reductor en caso de producirse una fuga.

5.7 Otros documentos

Encontrará más documentos relacionados con el producto en

<http://www.stoeber.de/es/downloads/>

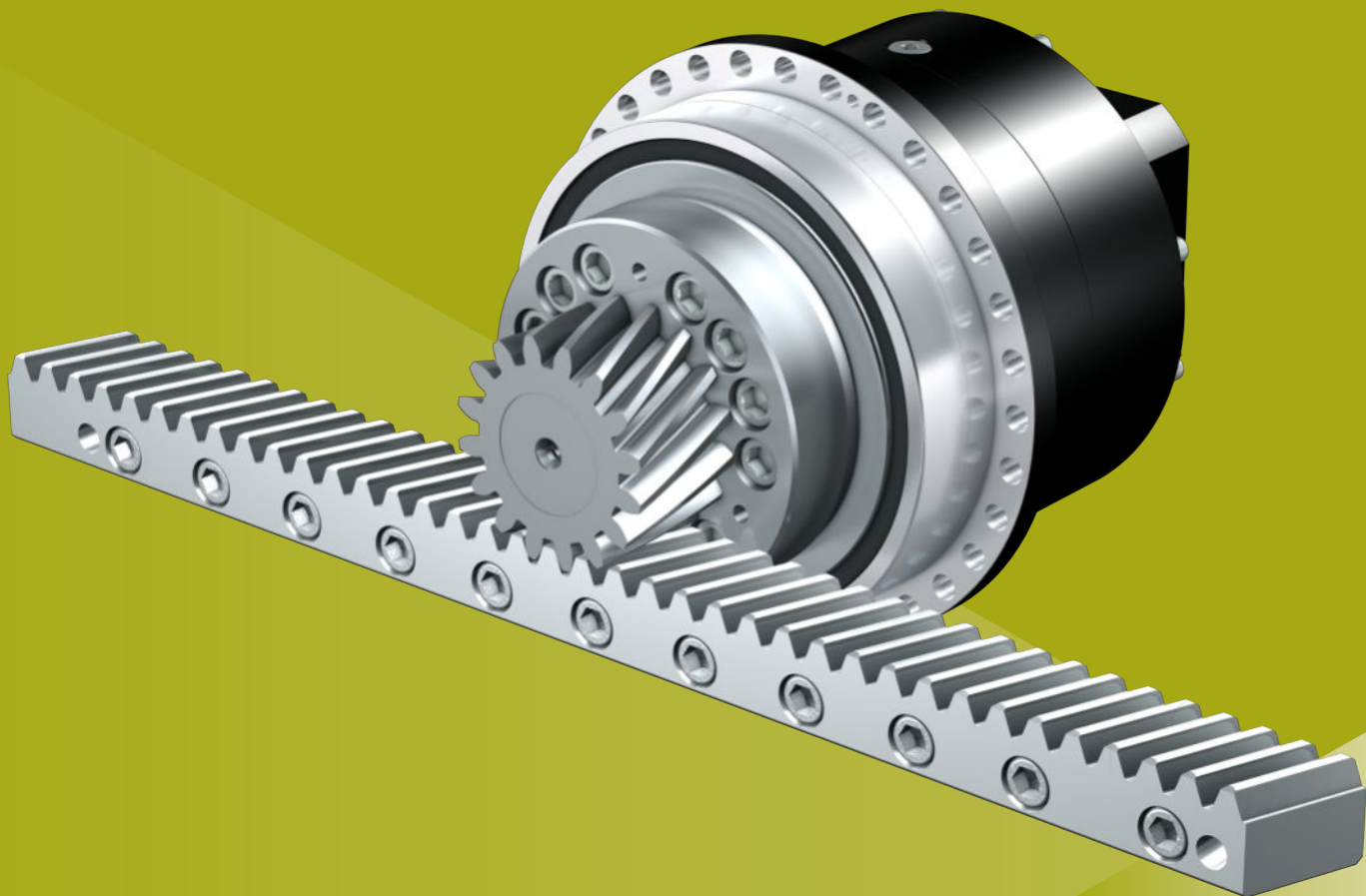
Introduzca el n.º de id. de la documentación en el campo Termine di ricerca término de búsqueda.

Documentación	N.º de id.
Instrucciones de operación reductores, motorreductores PH33 – PH83, PH94 – PH104	443354_es
Instrucciones de operación cremalleras	443392_es

6 Reductores con piñón y cremallera ZTRPHV

Índice

6.1	Vista general	82
6.2	Tablas de selección.....	83
6.3	Esquemas de dimensiones	84
6.4	Denominación de tipo.....	85
6.4.1	Placa de características	87
6.5	Descripción del producto.....	87
6.5.1	Opciones de entrada	87
6.5.2	Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt (ME/MEL)	88
6.5.3	Cremallera.....	88
6.5.4	Condiciones de montaje.....	88
6.5.5	Lubricantes	88
6.5.6	Otras características del producto	89
6.5.7	Sentido de giro	89
6.6	Diseño	89
6.6.1	Elección del accionamiento.....	90
6.6.2	Pares de vuelco admisibles en la entrada del reductor.....	92
6.6.3	Retenes radiales para ejes recomendados.....	92
6.7	Otros documentos	93



6

Reductores con piñón y cremallera

ZTRPHV

6.1 Vista general

Reductores planetarios de precisión High Performance con piñón abridado atornillado

Características

Densidad de potencia	★★★★☆
Juego lineal	★★★★☆
Categoría de precio	€€€€
Suavidad de funcionamiento	★★★★☆
Rigidez lineal	★★★★☆
Momento de inercia	★★★★☆
Solución de accionamiento lista para el montaje	✓
Piñón, calidad del dentado 5 (DIN 3962)	✓
Dentado helicoidal	✓
Templados y pulidos	✓
Concentricidad $\leq 10 \mu\text{m}$ (opcional)	✓

Leyenda ★☆☆☆☆ bueno | ★★★★★ excepcional
€ Economy | €€€€€ Premium

Características técnicas

m_n	5 – 6 mm
z	16 – 19
F_{f2acc}	67 kN
$V_{f2maxZB}$	0,2 – 0,39 m/s
Δs	15 – 44 μm

6.2 Tablas de selección

Los datos técnicos especificados en las tablas de selección son válidos para:

- Montaje sin tensiones
- Lubricación permanente con los lubricantes recomendados en el capítulo Cremalleras [▶ 13.5.1]
- Piñón templado, con dentado helicoidal (ascendente a la izquierda 19° 31' 42"), calidad del dentado 5
- Alturas de instalación hasta 1000 m sobre el nivel del mar
- Temperaturas ambiente de 0 °C a 40 °C
- Sin tener en cuenta la potencia límite térmica

El resto de características técnicas se encuentran en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [▶ 15.1].

i	Modelo	n_{1maxDB} [min ⁻¹]	n_{1maxZB} [min ⁻¹]	d_{MW} [mm]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]	F_{f2N} [kN]	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]
ZTR5PHV9 ($F_{f2acc,max} = 67 \text{ kN}$)															
61,00	ZTR519SPHV943_0610 ME	2500	4500	≤38	0,39	44	15	284	5	19	100,8	50	67	133	3360
61,00	ZTR519SPHV943_0610 MEL	2500	4500	≤48	0,39	44	15	284	5	19	100,8	50	67	133	3360
91,00	ZTR519SPHV943_0910 ME	2500	4500	≤38	0,26	44	15	283	5	19	100,8	50	67	133	3360
91,00	ZTR519SPHV943_0910 MEL	2500	4500	≤48	0,26	44	15	283	5	19	100,8	50	67	133	3360
121,0	ZTR519SPHV943_1210 ME	2500	4500	≤38	0,20	44	15	280	5	19	100,8	50	67	133	3360
121,0	ZTR519SPHV943_1210 MEL	2500	4500	≤48	0,20	44	15	280	5	19	100,8	50	67	133	3360
ZTR6PHV9 ($F_{f2acc,max} = 67 \text{ kN}$)															
61,00	ZTR616SPHV943_0610 ME	2500	4500	≤38	0,39	44	15	289	6	16	101,9	49	67	112	3412
61,00	ZTR616SPHV943_0610 MEL	2500	4500	≤48	0,39	44	15	289	6	16	101,9	49	67	112	3412
91,00	ZTR616SPHV943_0910 ME	2500	4500	≤38	0,26	44	15	288	6	16	101,9	49	67	112	3412
91,00	ZTR616SPHV943_0910 MEL	2500	4500	≤48	0,26	44	15	288	6	16	101,9	49	67	112	3412
121,0	ZTR616SPHV943_1210 ME	2500	4500	≤38	0,20	44	15	285	6	16	101,9	49	67	112	3412
121,0	ZTR616SPHV943_1210 MEL	2500	4500	≤48	0,20	44	15	285	6	16	101,9	49	67	112	3412

6.3
Esquemas de dimensiones

Este capítulo contiene la información sobre las dimensiones de los reductores con piñón y cremallera con adaptadores de motor.

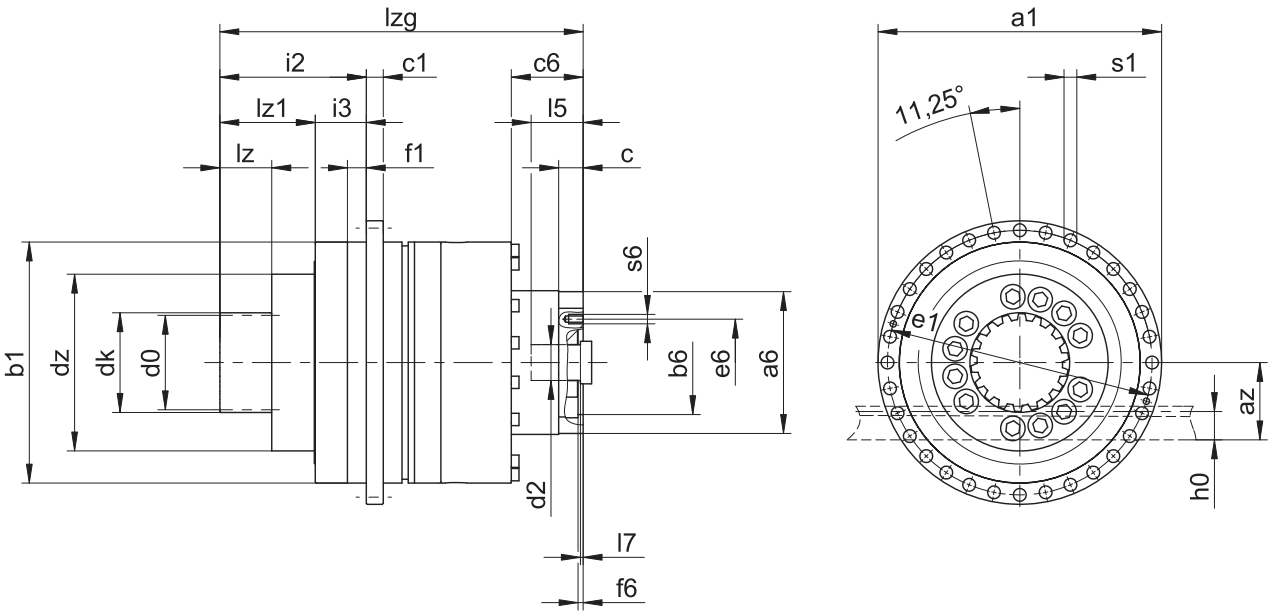
La medida az de las tablas de dimensiones es válida para cremalleras STOBER. En general se aplica lo siguiente: $az = \frac{1}{2} d_0 + h_0 + x \cdot mn$

Piñón con dentado helicoidal (ascendente a la izquierda 19° 31' 42"). La calidad del dentado del piñón es 5.

Las tolerancias de fundición o bien la suma de las tolerancias individuales pueden provocar que las medidas sobrepasen las especificaciones de ISO 2768-mK.

Nos reservamos el derecho de realizar cambios en las dimensiones en pro del desarrollo tecnológico.

Los modelos 3D de nuestros accionamientos estándar se pueden descargar en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.



Medidas salida

Modelo	mn	Øa1	az	Øb1	c1	d0	dk	dz	Øe1	f1	h0	i2	i3	lz	lz1	Øs1	x
ZTR519SPHV9_	5	300	84,40	255 _{h7}	18	100,80	110,8	187	280	20	34	155	54	55	101	13,5	0,00
ZTR616SPHV9_	6	300	93,93	255 _{h7}	18	101,86	113,9	187	280	20	43	165	54	65	111	13,5	0,00

Ejemplos de medidas de conexión del motor + longitud total

Modelo	Øb6	Øe6	Ød2max	l5	□a6	c	c6	f6	l7	lzg	s6
ZTR5_PHV9_ME	130,0 ^{H7}	165	38	61	150	26	66	5,5	4,5	383	M10
ZTR6_PHV9_ME	130,0 ^{H7}	165	38	61	150	26	66	5,5	4,5	393	M10

La tabla de arriba contiene ejemplos de medidas de la conexión del motor para el adaptador de motor ME.

Tenga en cuenta que las medidas c6, l5 y lzg se alargan correspondientemente cuando se alarga la medida c.

Encontrará las medidas de conexión del motor para los adaptadores de motor ME y MEL en el STOBER Configurator en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>. Allí podrá descargar directamente un modelo 3D de su accionamiento.

6.4 Denominación de tipo

Este capítulo contiene información sobre la denominación de tipo y las opciones pertinentes.

Los datos de pedido que no forman parte de la denominación de tipo se incluyen al final del capítulo.

Código de ejemplo

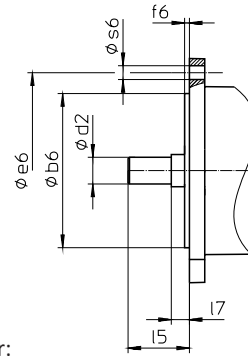
Z	TR	6	16	S	PHV	9	4	3	S	F	S	S	0910	ME
---	----	---	----	---	-----	---	---	---	---	---	---	---	------	----

Explicación

Código	Denominación	Versión
Z	Tipo	Reductores con piñón y cremallera
TR	Versión	Piñón abridado atornillado
6	Módulo estándar	$m_n = 6$ mm (ejemplo)
16	Número de dientes	$z = 16$ (ejemplo)
S	Ángulo de hélice	Ascendente a la izquierda $19^\circ 31' 42''$
PHV	Tipo	Reductor planetario
9	Tamaño	9 (ejemplo)
4	Generación	Generación 4
3	Etapas	3 etapas
S	Carcasa	Estándar
F	Eje	Eje con brida
S	Rodamiento	Apoyo estándar
S	Juego de giro	Estándar
R		Reducido (PHV9)
0910	Número característico de reducción ($i \times 10$)	$i = 91$ (ejemplo)
ME	Adaptador de motor	Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt
MEL		Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt para motores grandes
MB ¹		Adaptador de motor ServoStop con freno

¹ Los detalles se encuentran en el catálogo de productos de reductores servo con freno ServoStop, ID 443234.

Para completar la denominación de tipo, indique también la siguiente información al hacer el pedido:



- Tipo de motor o dimensiones del motor:

Para elegir la conexión de motor adecuada, seleccione su motor o las dimensiones de la conexión del motor en el STOBBER Configurator en

<https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

- Para los retenes radiales para ejes de NBR o FKM en la salida (opcional), véase el capítulo [▶ 6.6.3]
- Concentricidad $\leq 10 \mu\text{m}$ (opcional)
- Con modo de inversión del eje de salida de $\pm 20^\circ$ hasta $\pm 90^\circ$ y montaje horizontal, bajo petición
- Sellado doble para adaptador de motor (opcional)
- Llave de vaso para el montaje del motor en el reductor a través del adaptador de motor ME/MEL (opcional)

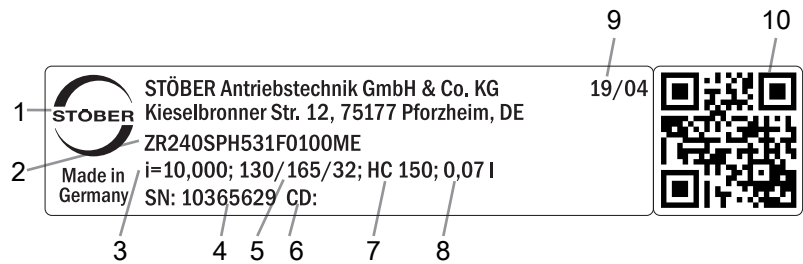
Este catálogo de productos incluye toda la información relacionada con los reductores con piñón y cremallera con adaptador de motor.

Encontrará todas las opciones de entrada disponibles bajo petición en el capítulo [▶ 6.5.1].

Para seleccionar fácilmente su reductor con piñón y cremallera, utilice nuestro configurador STOBBER en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

6.4.1 Placa de características

Con ayuda de la siguiente figura se ilustra y explica la placa de características de un reductor.



Código	Denominación
1	Denominación del fabricante
2	Denominación de tipo
3	Transmisión del reductor
4	Número de serie del reductor
5	Medida del adaptador de motor (diámetro del borde de ajuste/círculo de agujeros/ eje del motor)
6	Datos específicos del cliente
7	Especificación del lubricante
8	Cantidad de llenado de lubricante
9	Fecha de fabricación (año/semana)
10	Código QR (enlace a la información de producto)

6.4.1.1 Documentos aplicables

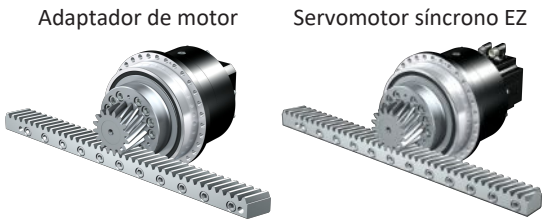
Puede ver o descargar los documentos aplicables para el producto introduciendo el número de serie que aparece en la placa de características del producto en la siguiente dirección de Internet: <https://id.stober.com>

Alternativamente, con un dispositivo móvil adecuado puede escanear el código QR de la placa de características del producto y de este modo acceder a los documentos aplicables.

6.5 Descripción del producto

6.5.1 Opciones de entrada

Este capítulo incluye todas las opciones de entrada disponibles:



N.º de id. del catálogo de productos 443137_es N.º de id. del catálogo de productos 443286_en

Puede encontrar los catálogos de productos correspondientes en <http://www.stoeber.de/es/downloads/>

Introduzca el n.º de id. del catálogo de productos en el campo Termine di ricerca término de búsqueda.

6.5.2 Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt (ME/MEL)

Este capítulo contiene la descripción del acoplamiento EasyAdapt.

Propiedades:

- Montaje sencillo y rápido del motor
- Acoplamiento de compresión robusto de una sola pieza con función de expansión
- Momentos de inercia mínimos para el máximo dinamismo
- Equilibrado para un funcionamiento suave y sin vibraciones, incluso con un régimen de revoluciones elevado
- Amplia selección de diámetros y longitudes del eje del motor
- Sin fallos gracias al centrado exacto del motor
- Si el juego de giro es reducido, el alojamiento del eje del motor debe estar dispuesto axialmente sin holgura



Fig. 1: Acoplamiento EasyAdapt

6.5.3 Cremallera

La cremallera empleada debe tener dentado ascendente a la derecha (19° 31' 42") y no debe superarse la capacidad de carga.

Cuando utilice una cremallera de STOBBER, tenga en cuenta también la planificación de proyecto en el capítulo [\[13.6\]](#).

6.5.4 Condiciones de montaje

Los pares de giro y fuerzas indicados en este catálogo de productos son válidos en las siguientes condiciones:

- Si se utilizan tornillos de la clase de resistencia 12.9 para fijar la carcasa del reductor en el lado de la máquina.
- Si la carcasa del reductor se adapta en el borde de ajuste $\varnothing_{bz}$. La adaptación en el lado de la máquina debe ser H7.

6.5.5 Lubricantes

STOBBER carga los reductores con la cantidad y el tipo de lubricante que se indican en la placa de características.

Lubricantes para el uso en la industria alimentaria disponibles bajo petición.

6.5.5.1 Lubricación de reductores con piñón y cremallera

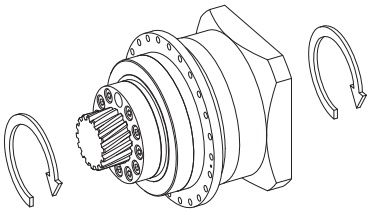
Asegure una lubricación permanente con los lubricantes recomendados en el capítulo [\[13.5.1\]](#).

6.5.6 Otras características del producto

Característica	Valor
Temperatura máx. admisible del reductor (en la superficie del reductor)	≤ 90 °C
Pintura	Negro RAL 9005
Directiva ATEX 2014/34/UE (opcional)	No adecuado.
Categoría de protección: ²	
Reductor planetario	IP65
Piñón/Cremallera	IPXX

6.5.7 Sentido de giro

La entrada y la salida giran en la misma dirección.



6.6 Diseño

Utilice nuestro software de diseño SERVOfsoft para proyectar sus accionamientos. Descargue SERVOfsoft gratuitamente tras registrarse en <https://www.stoeber.de/es/servicios/informacion-servofsoft/>.

Este es el método más cómodo y seguro para seleccionar el accionamiento, ya que aquí se representa y evalúa la curva completa de par de giro-régimen de revoluciones de la aplicación en la curva característica del motorreductor.

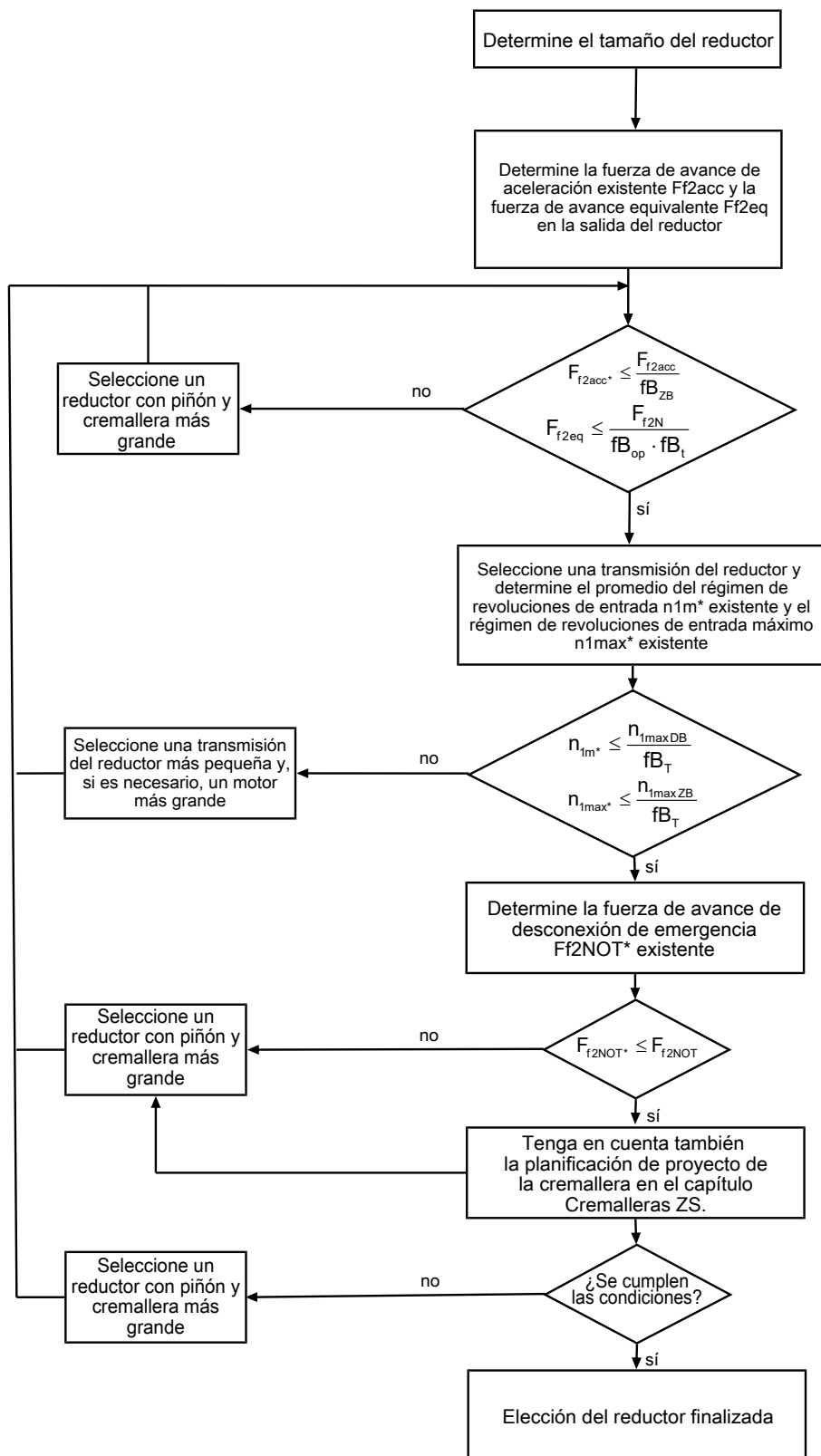
En este capítulo solo se pueden tener en consideración valores límite para puntos de trabajo concretos si la elección del accionamiento se lleva a cabo manualmente.

Los símbolos de fórmula correspondientes a los valores que están realmente presentes en la aplicación están marcados con un asterisco *.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [▶ 15.1](#).

² tenga en cuenta la categoría de protección de todos los componentes.

6.6.1 Elección del accionamiento

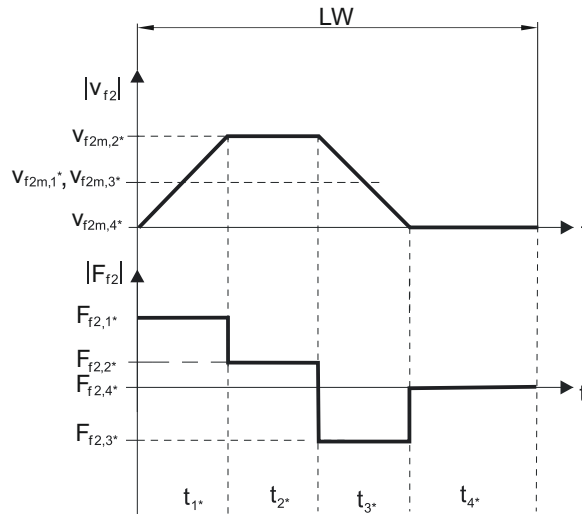


Consulte los valores para i , n_{1maxDB} , n_{1maxZB} , F_{f2acc} , F_{f2N} y F_{f2NOT} en las tablas de selección.

Consulte los valores para fB_T , fB_{op} , fB_t y fB_{ZB} en las tablas correspondientes de este capítulo.

Ejemplo de servicio cíclico

Los siguientes cálculos se refieren a la representación de la potencia en la salida de acuerdo con el siguiente ejemplo:

**Cálculo de la fuerza de avance de aceleración máxima existente**

$$F_{f2acc*} = m \cdot a^* + F_{L*}$$

Cálculo del promedio del régimen de revoluciones de entrada existente

$$n_{1m*} = \frac{v_{f2m*} \cdot i}{d_0 \cdot \pi}$$

$$v_{f2m*} = \frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}{t_{1*} + \dots + t_{n*}}$$

Si $t_{1*} + \dots + t_{3*} \geq 6 \text{ min}$, determine v_{2m*} sin la pausa t_{4*} .

Consulte los valores para la transmisión del reductor i en las tablas de selección.

Cálculo de la fuerza de avance de desconexión de emergencia existente

$$F_{f2NOT*} = m \cdot a_{NOT*} + F_{L*}$$

Cálculo de la fuerza de avance equivalente existente

$$F_{f2eq*} = \sqrt[3]{\frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} \cdot |F_{f2,1*}|^3 + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*} \cdot |F_{f2,n*}|^3}{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}}$$

Factores de servicio

Modo de servicio	fB_{op}
Servicio continuo fijo	1,00
Servicio cíclico	1,00
Servicio cíclico con carga reversible	1,00
Tiempo de funcionamiento	fB_t
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 8 \text{ h}$	1,00
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 16 \text{ h}$	1,15
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 24 \text{ h}$	1,20
Servicio cíclico	fB_{zB}
≤ 1000 cambios de carga/hora (LW/h)	1,00
> 1000 cambios de carga/hora (LW/h)	1,15

Temperatura		fB _T
Refrigeración del motor	Temperatura ambiente	
Motor con ventilación externa	≤ 20 °C	0,9
	≤ 30 °C	1,0
	≤ 40 °C	1,15
Motor con refrigeración por convección	≤ 20 °C	1,0
	≤ 30 °C	1,1
	≤ 40 °C	1,25

Indicaciones

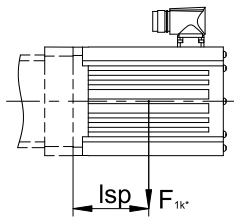
- No se debe exceder la temperatura máxima admisible del reductor (véase el capítulo Otras características del producto), ya que se podrían producir daños.
- En las situaciones de frenado con régimen de revoluciones máximo (p. ej., si se produce una caída de tensión o durante la instalación de la máquina), se deben tener en cuenta las fuerzas de avance admisibles del reductor (F_{f2acc}/ F_{f2NOT}) que se indican en las tablas de selección.

6.6.2 Pares de vuelco admisibles en la entrada del reductor

Si va a montar el motor en posición horizontal, compruebe antes del montaje en un reductor STOBBER que no se supere el par de vuelco admisible en la entrada del reductor. En este capítulo encontrará información al respecto.

Calcule el par de vuelco existente según sigue:

$M_{1k*} = F_{1k*} \cdot l_{sp} \leq M_{1k}$



Si necesita valores más altos, póngase en contacto con STOBBER.

Modelo	M _{1k}
	[Nm]
PHV943_ME	200
PHV1043_ME	400

Los valores para el adaptador de motor ME también son válidos para el adaptador MEL.

6.6.3 Retenes radiales para ejes recomendados

Para un tiempo de conexión > 60 % y temperaturas ambiente elevadas se recomiendan retenes radiales para ejes de FKM en la salida.

Propiedades:

- Excelente resistencia a la temperatura
- Gran estabilidad química
- Muy buena resistencia al envejecimiento
- Excelente resistencia en aceites y grasas
- Uso en las industrias alimentaria, farmacéutica y de bebidas

Seguridad contra fugas

Nuestros reductores están equipados con retenes radiales para ejes de alta calidad y verificados en cuanto a estanqueidad. Sin embargo, resulta imposible excluir por completo la posibilidad de que se produzca alguna fuga durante toda la vida útil de los reductores. Si utiliza los reductores con materiales no compatibles con los lubricantes, se deberán tomar medidas para impedir que puedan entrar en contacto directamente con el lubricante del reductor en caso de producirse una fuga.

6.7 Otros documentos

Encontrará más documentos relacionados con el producto en

<http://www.stoeber.de/es/downloads/>

Introduzca el n.º de id. de la documentación en el campo Termine di ricerca término de búsqueda.

Documentación	N.º de id.
Instrucciones de operación reductores, motorreductores PHV94 – PHV104	443355_es
Instrucciones de operación cremalleras	443392_es

7 Reductores con piñón y cremallera ZRPH

Índice

7.1	Vista general	96
7.2	Tablas de selección.....	97
7.3	Esquemas de dimensiones	100
7.4	Denominación de tipo.....	102
7.4.1	Placa de características	104
7.5	Descripción del producto.....	104
7.5.1	Opciones de entrada	104
7.5.2	Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt (ME/MEL)	105
7.5.3	Adaptador de motor con acoplamiento FlexiAdapt (MF)	105
7.5.4	Cremallera.....	106
7.5.5	Condiciones de montaje.....	106
7.5.6	Lubricantes	106
7.5.7	Otras características del producto	106
7.5.8	Sentido de giro	106
7.6	Diseño	107
7.6.1	Elección del accionamiento.....	108
7.6.2	Pares de vuelco admisibles en la entrada del reductor.....	110
7.6.3	Retenes radiales para ejes recomendados.....	111
7.7	Otros documentos	111



7

Reductores con piñón y cremallera

ZRPH

7.1 Vista general

High Speed reductores planetarios de precisión con piñón atornillado

Características

Densidad de potencia	★★★★☆
Juego lineal	★★★★★
Categoría de precio	€€€
Suavidad de funcionamiento	★★★★☆
Rigidez lineal	★★★★☆
Momento de inercia	★★★★☆
Solución de accionamiento lista para el montaje	✓
Piñón, calidad del dentado 5 (DIN 3962)	✓
Dentado helicoidal	✓
Templados y pulidos	✓
Rodamiento de salida reforzado (PH3 – PH5)	✓ (opcional)

Leyenda ★☆☆☆☆ bueno | ★★★★★ excepcional
€ Economy | €€€€€ Premium

Características técnicas

m_n	2 – 4 mm
z	30 – 40
F_{f2acc}	3,1 – 16 kN
$V_{f2maxZB}$	0,29 – 6,7 m/s
Δs	10 – 56 μm

7.2 Tablas de selección

Los datos técnicos especificados en las tablas de selección son válidos para:

- Montaje sin tensiones
- Lubricación permanente con los lubricantes recomendados en el capítulo Cremalleras [▶ 13.5.1](#)
- Piñón templado, con dentado helicoidal (ascendente a la izquierda 19° 31' 42"), calidad del dentado 5
- Alturas de instalación hasta 1000 m sobre el nivel del mar
- Temperaturas ambiente de 0 °C a 40 °C
- Sin tener en cuenta la potencia límite térmica

Posibilidad de fuerzas de avance mayores para reductores con piñón y cremallera con juego de giro reducido o con apoyo reforzado (PH3 – PH5). Estos y todos los demás datos técnicos pueden encontrarse en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [▶ 15.1](#).

i	Modelo	$n_{1\max DB}$ [min ⁻¹]	$n_{1\max ZB}$ [min ⁻¹]	d_{MW} [mm]	$v_{2\max ZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]	F_{t2N} [kN]	F_{t2acc} [kN]	F_{t2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]
ZR2PH4 ($F_{t2acc,max} = 4,9 \text{ kN}$)															
4,000	ZR233SPH431_0040 ME	2600	5000	≤24	4,58	31	10	48	2	33	70,0	2,5	3,9	6,4	136
4,000	ZR233SPH431_0040 MEL	2600	5000	≤32	4,58	31	10	48	2	33	70,0	2,5	3,9	6,4	136
5,000	ZR233SPH431_0050 ME	3000	6000	≤24	4,40	31	10	47	2	33	70,0	2,6	4,9	6,4	172
5,000	ZR233SPH431_0050 MEL	3000	6000	≤32	4,40	31	10	47	2	33	70,0	2,6	4,9	6,4	172
7,000	ZR233SPH431_0070 ME	3200	6000	≤24	3,14	31	10	44	2	33	70,0	2,6	4,6	6,4	160
7,000	ZR233SPH431_0070 MEL	3200	6000	≤32	3,14	31	10	44	2	33	70,0	2,6	4,6	6,4	160
10,00	ZR233SPH431_0100 ME	3500	7000	≤24	2,57	31	10	36	2	33	70,0	2,1	3,3	6,4	115
10,00	ZR233SPH431_0100 MEL	3500	7000	≤32	2,57	31	10	36	2	33	70,0	2,1	3,3	6,4	115
16,00	ZR233SPH432_0160 ME	4000	8000	≤19	1,83	31	10	44	2	33	70,0	2,6	4,6	6,4	160
16,00	ZR233SPH432_0160 MEL	4000	8000	≤24	1,83	31	10	44	2	33	70,0	2,6	4,6	6,4	160
20,00	ZR233SPH432_0200 ME	4000	8000	≤19	1,47	31	10	45	2	33	70,0	2,7	4,3	6,4	150
20,00	ZR233SPH432_0200 MEL	4000	8000	≤24	1,47	31	10	45	2	33	70,0	2,7	4,3	6,4	150
25,00	ZR233SPH432_0250 ME	4500	8000	≤19	1,17	31	10	45	2	33	70,0	2,9	4,6	6,4	161
25,00	ZR233SPH432_0250 MEL	4500	8000	≤24	1,17	31	10	45	2	33	70,0	2,9	4,6	6,4	161
28,00	ZR233SPH432_0280 ME	4500	8000	≤19	1,05	31	10	45	2	33	70,0	2,7	4,6	6,4	160
28,00	ZR233SPH432_0280 MEL	4500	8000	≤24	1,05	31	10	45	2	33	70,0	2,7	4,6	6,4	160
35,00	ZR233SPH432_0350 ME	4500	8000	≤19	0,84	31	10	45	2	33	70,0	3,1	4,6	6,4	160
35,00	ZR233SPH432_0350 MEL	4500	8000	≤24	0,84	31	10	45	2	33	70,0	3,1	4,6	6,4	160
40,00	ZR233SPH432_0400 ME	4500	8000	≤19	0,73	31	10	44	2	33	70,0	3,1	4,4	6,4	155
40,00	ZR233SPH432_0400 MEL	4500	8000	≤24	0,73	31	10	44	2	33	70,0	3,1	4,4	6,4	155
50,00	ZR233SPH432_0500 ME	4500	8000	≤19	0,59	31	10	44	2	33	70,0	3,4	4,5	6,4	159
50,00	ZR233SPH432_0500 MEL	4500	8000	≤24	0,59	31	10	44	2	33	70,0	3,4	4,5	6,4	159
70,00	ZR233SPH432_0700 ME	4500	8000	≤19	0,42	31	10	42	2	33	70,0	3,4	4,5	6,4	158
70,00	ZR233SPH432_0700 MEL	4500	8000	≤24	0,42	31	10	42	2	33	70,0	3,4	4,5	6,4	158
100,0	ZR233SPH432_1000 ME	4500	8000	≤19	0,29	31	10	34	2	33	70,0	2,4	3,1	6,3	110
100,0	ZR233SPH432_1000 MEL	4500	8000	≤24	0,29	31	10	34	2	33	70,0	2,4	3,1	6,3	110
ZR2PH5 ($F_{t2acc,max} = 8,1 \text{ kN}$)															
4,000	ZR240SPH531_0040 ME	2200	5000	≤32	5,56	37	12	77	2	40	84,9	3,6	8,1	10	345
4,000	ZR240SPH531_0040 MEL	2200	5000	≤38	5,56	37	12	78	2	40	84,9	3,6	8,1	10	345
5,000	ZR240SPH531_0050 ME	2500	5500	≤32	4,89	37	12	77	2	40	84,9	3,9	8,1	10	345
5,000	ZR240SPH531_0050 MEL	2500	5500	≤38	4,89	37	12	78	2	40	84,9	3,9	8,1	10	345
7,000	ZR240SPH531_0070 ME	3000	6000	≤32	3,81	37	12	71	2	40	84,9	4,4	8,1	10	345
7,000	ZR240SPH531_0070 MEL	3000	6000	≤38	3,81	37	12	71	2	40	84,9	4,4	8,1	10	345
10,00	ZR240SPH531_0100 ME	3300	6500	≤32	2,89	37	12	59	2	40	84,9	4,2	6,8	10	288
10,00	ZR240SPH531_0100 MEL	3300	6500	≤38	2,89	37	12	59	2	40	84,9	4,2	6,8	10	288
16,00	ZR240SPH532_0160 ME	3500	7000	≤24	1,94	37	12	74	2	40	84,9	5,4	8,1	10	345
16,00	ZR240SPH532_0160 MEL	3500	7000	≤32	1,94	37	12	74	2	40	84,9	5,4	8,1	10	345
20,00	ZR240SPH532_0200 ME	3500	7000	≤24	1,56	37	12	75	2	40	84,9	5,9	8,1	10	345
20,00	ZR240SPH532_0200 MEL	3500	7000	≤32	1,56	37	12	75	2	40	84,9	5,9	8,1	10	345
25,00	ZR240SPH532_0250 ME	3700	7500	≤24	1,33	37	12	75	2	40	84,9	6,1	8,1	10	345
25,00	ZR240SPH532_0250 MEL	3700	7500	≤32	1,33	37	12	75	2	40	84,9	6,1	8,1	10	345
28,00	ZR240SPH532_0280 ME	4000	8000	≤24	1,27	37	12	73	2	40	84,9	5,7	8,1	10	345
28,00	ZR240SPH532_0280 MEL	4000	8000	≤32	1,27	37	12	73	2	40	84,9	5,7	8,1	10	345
35,00	ZR240SPH532_0350 ME	4000	8000	≤24	1,02	37	12	74	2	40	84,9	6,7	8,1	10	345
35,00	ZR240SPH532_0350 MEL	4000	8000	≤32	1,02	37	12	74	2	40	84,9	6,7	8,1	10	345
40,00	ZR240SPH532_0400 ME	4000	8000	≤24	0,89	37	12	70	2	40	84,9	6,1	8,1	10	345
40,00	ZR240SPH532_0400 MEL	4000	8000	≤32	0,89	37	12	70	2	40	84,9	6,1	8,1	10	345
50,00	ZR240SPH532_0500 ME	4000	8000	≤24	0,71	37	12	73	2	40	84,9	6,7	8,1	10	345
50,00	ZR240SPH532_0500 MEL	4000	8000	≤32	0,71	37	12	73	2	40	84,9	6,7	8,1	10	345

i	Modelo	n_{1maxDB} [min ⁻¹]	n_{1maxZB} [min ⁻¹]	d_{MW} [mm]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]	F_{f2N} [kN]	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]
ZR2PH5 (F_{f2acc,max} = 8,1 kN)															
70,00	ZR240SPH532_0700 ME	4000	8000	≤24	0,51	37	12	68	2	40	84,9	6,7	8,1	10	345
70,00	ZR240SPH532_0700 MEL	4000	8000	≤32	0,51	37	12	68	2	40	84,9	6,7	8,1	10	345
100,0	ZR240SPH532_1000 ME	4000	8000	≤24	0,36	37	12	58	2	40	84,9	5,2	6,8	10	288
100,0	ZR240SPH532_1000 MEL	4000	8000	≤32	0,36	37	12	58	2	40	84,9	5,2	6,8	10	288
ZR3PH5 (F_{f2acc,max} = 7,7 kN)															
4,000	ZR330SPH531_0040 ME	2200	5000	≤32	6,25	42	14	62	3	30	95,5	3,6	7,4	9,6	355
4,000	ZR330SPH531_0040 MEL	2200	5000	≤38	6,25	42	14	62	3	30	95,5	3,6	7,4	9,6	355
5,000	ZR330SPH531_0050 ME	2500	5500	≤32	5,50	42	14	62	3	30	95,5	3,8	7,7	9,6	368
5,000	ZR330SPH531_0050 MEL	2500	5500	≤38	5,50	42	14	62	3	30	95,5	3,8	7,7	9,6	368
7,000	ZR330SPH531_0070 ME	3000	6000	≤32	4,29	42	14	57	3	30	95,5	4,3	7,7	9,6	368
7,000	ZR330SPH531_0070 MEL	3000	6000	≤38	4,29	42	14	57	3	30	95,5	4,3	7,7	9,6	368
10,00	ZR330SPH531_0100 ME	3300	6500	≤32	3,25	42	14	47	3	30	95,5	3,8	6,0	9,6	288
10,00	ZR330SPH531_0100 MEL	3300	6500	≤38	3,25	42	14	47	3	30	95,5	3,8	6,0	9,6	288
16,00	ZR330SPH532_0160 ME	3500	7000	≤24	2,19	42	14	59	3	30	95,5	4,8	7,4	9,6	355
16,00	ZR330SPH532_0160 MEL	3500	7000	≤32	2,19	42	14	59	3	30	95,5	4,8	7,4	9,6	355
20,00	ZR330SPH532_0200 ME	3500	7000	≤24	1,75	42	14	60	3	30	95,5	5,2	7,7	9,6	368
20,00	ZR330SPH532_0200 MEL	3500	7000	≤32	1,75	42	14	60	3	30	95,5	5,2	7,7	9,6	368
25,00	ZR330SPH532_0250 ME	3700	7500	≤24	1,50	42	14	60	3	30	95,5	5,4	7,7	9,6	368
25,00	ZR330SPH532_0250 MEL	3700	7500	≤32	1,50	42	14	60	3	30	95,5	5,4	7,7	9,6	368
28,00	ZR330SPH532_0280 ME	4000	8000	≤24	1,43	42	14	58	3	30	95,5	5,0	7,4	9,6	355
28,00	ZR330SPH532_0280 MEL	4000	8000	≤32	1,43	42	14	58	3	30	95,5	5,0	7,4	9,6	355
35,00	ZR330SPH532_0350 ME	4000	8000	≤24	1,14	42	14	60	3	30	95,5	6,1	7,7	9,6	368
35,00	ZR330SPH532_0350 MEL	4000	8000	≤32	1,14	42	14	60	3	30	95,5	6,1	7,7	9,6	368
40,00	ZR330SPH532_0400 ME	4000	8000	≤24	1,00	42	14	56	3	30	95,5	5,4	7,4	9,6	355
40,00	ZR330SPH532_0400 MEL	4000	8000	≤32	1,00	42	14	56	3	30	95,5	5,4	7,4	9,6	355
50,00	ZR330SPH532_0500 ME	4000	8000	≤24	0,80	42	14	58	3	30	95,5	6,2	7,7	9,6	368
50,00	ZR330SPH532_0500 MEL	4000	8000	≤32	0,80	42	14	58	3	30	95,5	6,2	7,7	9,6	368
70,00	ZR330SPH532_0700 ME	4000	8000	≤24	0,57	42	14	55	3	30	95,5	6,0	7,7	9,6	368
70,00	ZR330SPH532_0700 MEL	4000	8000	≤32	0,57	42	14	55	3	30	95,5	6,0	7,7	9,6	368
100,0	ZR330SPH532_1000 ME	4000	8000	≤24	0,40	42	14	46	3	30	95,5	4,6	6,0	9,6	288
100,0	ZR330SPH532_1000 MEL	4000	8000	≤32	0,40	42	14	46	3	30	95,5	4,6	6,0	9,6	288
ZR3PH7 (F_{f2acc,max} = 16 kN)															
4,000	ZR335SPH731_0040 ME	1900	4000	≤38	5,83	49	16	105	3	35	111,4	7,9	15	19	840
4,000	ZR335SPH731_0040 MEL	1900	4000	≤48	5,83	49	16	108	3	35	111,4	7,9	15	19	840
4,000	ZR340SPH731_0040 ME	1900	4000	≤38	6,67	56	19	93	3	40	127,3	6,9	13	17	840
4,000	ZR340SPH731_0040 MEL	1900	4000	≤48	6,67	56	19	95	3	40	127,3	6,9	13	17	840
5,000	ZR335SPH731_0050 ME	2200	5000	≤38	5,83	49	16	101	3	35	111,4	7,9	16	19	869
5,000	ZR335SPH731_0050 MEL	2200	5000	≤48	5,83	49	16	103	3	35	111,4	7,9	16	19	869
5,000	ZR340SPH731_0050 ME	2200	5000	≤38	6,67	56	19	89	3	40	127,3	6,9	14	17	879
5,000	ZR340SPH731_0050 MEL	2200	5000	≤48	6,67	56	19	90	3	40	127,3	6,9	14	17	879
7,000	ZR335SPH731_0070 ME	2500	5000	≤38	4,17	49	16	93	3	35	111,4	7,9	16	19	869
7,000	ZR335SPH731_0070 MEL	2500	5000	≤48	4,17	49	16	93	3	35	111,4	7,9	16	19	869
7,000	ZR340SPH731_0070 ME	2500	5000	≤38	4,76	56	19	80	3	40	127,3	6,9	14	17	869
7,000	ZR340SPH731_0070 MEL	2500	5000	≤48	4,76	56	19	81	3	40	127,3	6,9	14	17	869
10,00	ZR335SPH731_0100 ME	2500	5000	≤38	2,92	49	16	80	3	35	111,4	6,3	10	19	575
10,00	ZR335SPH731_0100 MEL	2500	5000	≤48	2,92	49	16	80	3	35	111,4	6,3	10	19	575
10,00	ZR340SPH731_0100 ME	2500	5000	≤38	3,33	56	19	68	3	40	127,3	5,5	9,0	17	575
10,00	ZR340SPH731_0100 MEL	2500	5000	≤48	3,33	56	19	68	3	40	127,3	5,5	9,0	17	575
16,00	ZR335SPH732_0160 ME	3000	6000	≤32	2,19	49	16	104	3	35	111,4	8,1	13	19	740
16,00	ZR335SPH732_0160 MEL	3000	6000	≤38	2,19	49	16	104	3	35	111,4	8,1	13	19	740
16,00	ZR340SPH732_0160 ME	3000	6000	≤32	2,50	56	19	91	3	40	127,3	7,1	12	17	740
16,00	ZR340SPH732_0160 MEL	3000	6000	≤38	2,50	56	19	91	3	40	127,3	7,1	12	17	740
20,00	ZR335SPH732_0200 ME	3000	6000	≤32	1,75	49	16	100	3	35	111,4	8,3	14	19	805
20,00	ZR335SPH732_0200 MEL	3000	6000	≤38	1,75	49	16	100	3	35	111,4	8,3	14	19	805
20,00	ZR340SPH732_0200 ME	3000	6000	≤32	2,00	56	19	87	3	40	127,3	7,2	13	17	805
20,00	ZR340SPH732_0200 MEL	3000	6000	≤38	2,00	56	19	88	3	40	127,3	7,2	13	17	805
25,00	ZR335SPH732_0250 ME	3500	7000	≤32	1,63	49	16	100	3	35	111,4	9,0	16	19	866
25,00	ZR335SPH732_0250 MEL	3500	7000	≤38	1,63	49	16	100	3	35	111,4	9,0	16	19	866
25,00	ZR340SPH732_0250 ME	3500	7000	≤32	1,87	56	19	87	3	40	127,3	7,9	14	17	866
25,00	ZR340SPH732_0250 MEL	3500	7000	≤38	1,87	56	19	87	3	40	127,3	7,9	14	17	866
28,00	ZR335SPH732_0280 ME	3700	7000	≤32	1,46	49	16	102	3	35	111,4	9,7	14	19	770
28,00	ZR335SPH732_0280 MEL	3700	7000	≤38	1,46	49	16	102	3	35	111,4	9,7	14	19	770
28,00	ZR340SPH732_0280 ME	3700	7000	≤32	1,67	56	19	89	3	40	127,3	8,5	12	17	770
28,00	ZR340SPH732_0280 MEL	3700	7000	≤38	1,67	56	19	89	3	40	127,3	8,5	12	17	770
35,00	ZR335SPH732_0350 ME	3700	7000	≤32	1,17	49	16	99	3	35	111,4	9,7	16	19	866
35,00	ZR335SPH732_0350 MEL	3700	7000	≤38	1,17	49	16	99	3	35	111,4	9,7	16	19	866

i	Modelo	n_{1maxDB} [min ⁻¹]	n_{1maxZB} [min ⁻¹]	d_{MW} [mm]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]	F_{f2N} [kN]	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]
ZR3PH7 ($F_{f2acc,max} = 16 \text{ kN}$)															
35,00	ZR340SPH732_0350 ME	3700	7000	≤32	1,33	56	19	87	3	40	127,3	8,5	14	17	866
35,00	ZR340SPH732_0350 MEL	3700	7000	≤38	1,33	56	19	87	3	40	127,3	8,5	14	17	866
40,00	ZR335SPH732_0400 ME	3700	7000	≤32	1,02	49	16	99	3	35	111,4	9,7	14	19	770
40,00	ZR335SPH732_0400 MEL	3700	7000	≤38	1,02	49	16	99	3	35	111,4	9,7	14	19	770
40,00	ZR340SPH732_0400 ME	3700	7000	≤32	1,17	56	19	86	3	40	127,3	8,5	12	17	770
40,00	ZR340SPH732_0400 MEL	3700	7000	≤38	1,17	56	19	86	3	40	127,3	8,5	12	17	770
50,00	ZR335SPH732_0500 ME	3700	7000	≤32	0,82	49	16	97	3	35	111,4	11	15	19	830
50,00	ZR335SPH732_0500 MEL	3700	7000	≤38	0,82	49	16	97	3	35	111,4	11	15	19	830
50,00	ZR340SPH732_0500 ME	3700	7000	≤32	0,93	56	19	85	3	40	127,3	9,4	13	17	830
50,00	ZR340SPH732_0500 MEL	3700	7000	≤38	0,93	56	19	85	3	40	127,3	9,4	13	17	830
70,00	ZR335SPH732_0700 ME	3700	7000	≤32	0,58	49	16	91	3	35	111,4	11	15	19	809
70,00	ZR335SPH732_0700 MEL	3700	7000	≤38	0,58	49	16	91	3	35	111,4	11	15	19	809
70,00	ZR340SPH732_0700 ME	3700	7000	≤32	0,67	56	19	78	3	40	127,3	9,4	13	17	809
70,00	ZR340SPH732_0700 MEL	3700	7000	≤38	0,67	56	19	78	3	40	127,3	9,4	13	17	809
100,0	ZR335SPH732_1000 ME	3700	7000	≤32	0,41	49	16	79	3	35	111,4	7,6	9,9	19	550
100,0	ZR335SPH732_1000 MEL	3700	7000	≤38	0,41	49	16	79	3	35	111,4	7,6	9,9	19	550
100,0	ZR340SPH732_1000 ME	3700	7000	≤32	0,47	56	19	67	3	40	127,3	6,6	8,6	17	550
100,0	ZR340SPH732_1000 MEL	3700	7000	≤38	0,47	56	19	67	3	40	127,3	6,6	8,6	17	550
ZR4PH7 ($F_{f2acc,max} = 14 \text{ kN}$)															
4,000	ZR430SPH731_0040 ME	1900	4000	≤38	6,67	56	19	91	4	30	127,3	6,9	13	17	840
4,000	ZR430SPH731_0040 MEL	1900	4000	≤48	6,67	56	19	93	4	30	127,3	6,9	13	17	840
5,000	ZR430SPH731_0050 ME	2200	5000	≤38	6,67	56	19	87	4	30	127,3	6,9	14	17	882
5,000	ZR430SPH731_0050 MEL	2200	5000	≤48	6,67	56	19	88	4	30	127,3	6,9	14	17	882
7,000	ZR430SPH731_0070 ME	2500	5000	≤38	4,76	56	19	79	4	30	127,3	6,9	14	17	869
7,000	ZR430SPH731_0070 MEL	2500	5000	≤48	4,76	56	19	79	4	30	127,3	6,9	14	17	869
10,00	ZR430SPH731_0100 ME	2500	5000	≤38	3,33	56	19	67	4	30	127,3	5,5	9,0	17	575
10,00	ZR430SPH731_0100 MEL	2500	5000	≤48	3,33	56	19	67	4	30	127,3	5,5	9,0	17	575
16,00	ZR430SPH732_0160 ME	3000	6000	≤32	2,50	56	19	89	4	30	127,3	7,1	12	17	740
16,00	ZR430SPH732_0160 MEL	3000	6000	≤38	2,50	56	19	89	4	30	127,3	7,1	12	17	740
20,00	ZR430SPH732_0200 ME	3000	6000	≤32	2,00	56	19	86	4	30	127,3	7,2	13	17	805
20,00	ZR430SPH732_0200 MEL	3000	6000	≤38	2,00	56	19	86	4	30	127,3	7,2	13	17	805
25,00	ZR430SPH732_0250 ME	3500	7000	≤32	1,87	56	19	86	4	30	127,3	7,9	14	17	866
25,00	ZR430SPH732_0250 MEL	3500	7000	≤38	1,87	56	19	86	4	30	127,3	7,9	14	17	866
28,00	ZR430SPH732_0280 ME	3700	7000	≤32	1,67	56	19	88	4	30	127,3	8,5	12	17	770
28,00	ZR430SPH732_0280 MEL	3700	7000	≤38	1,67	56	19	88	4	30	127,3	8,5	12	17	770
35,00	ZR430SPH732_0350 ME	3700	7000	≤32	1,33	56	19	85	4	30	127,3	8,5	14	17	866
35,00	ZR430SPH732_0350 MEL	3700	7000	≤38	1,33	56	19	85	4	30	127,3	8,5	14	17	866
40,00	ZR430SPH732_0400 ME	3700	7000	≤32	1,17	56	19	85	4	30	127,3	8,5	12	17	770
40,00	ZR430SPH732_0400 MEL	3700	7000	≤38	1,17	56	19	85	4	30	127,3	8,5	12	17	770
50,00	ZR430SPH732_0500 ME	3700	7000	≤32	0,93	56	19	83	4	30	127,3	9,4	13	17	830
50,00	ZR430SPH732_0500 MEL	3700	7000	≤38	0,93	56	19	83	4	30	127,3	9,4	13	17	830
70,00	ZR430SPH732_0700 ME	3700	7000	≤32	0,67	56	19	77	4	30	127,3	9,4	13	17	809
70,00	ZR430SPH732_0700 MEL	3700	7000	≤38	0,67	56	19	77	4	30	127,3	9,4	13	17	809
100,0	ZR430SPH732_1000 ME	3700	7000	≤32	0,47	56	19	66	4	30	127,3	6,6	8,6	17	550
100,0	ZR430SPH732_1000 MEL	3700	7000	≤38	0,47	56	19	66	4	30	127,3	6,6	8,6	17	550

7.3 Esquemas de dimensiones

Este capítulo contiene la información sobre las dimensiones de los reductores con piñón y cremallera con adaptadores de motor.

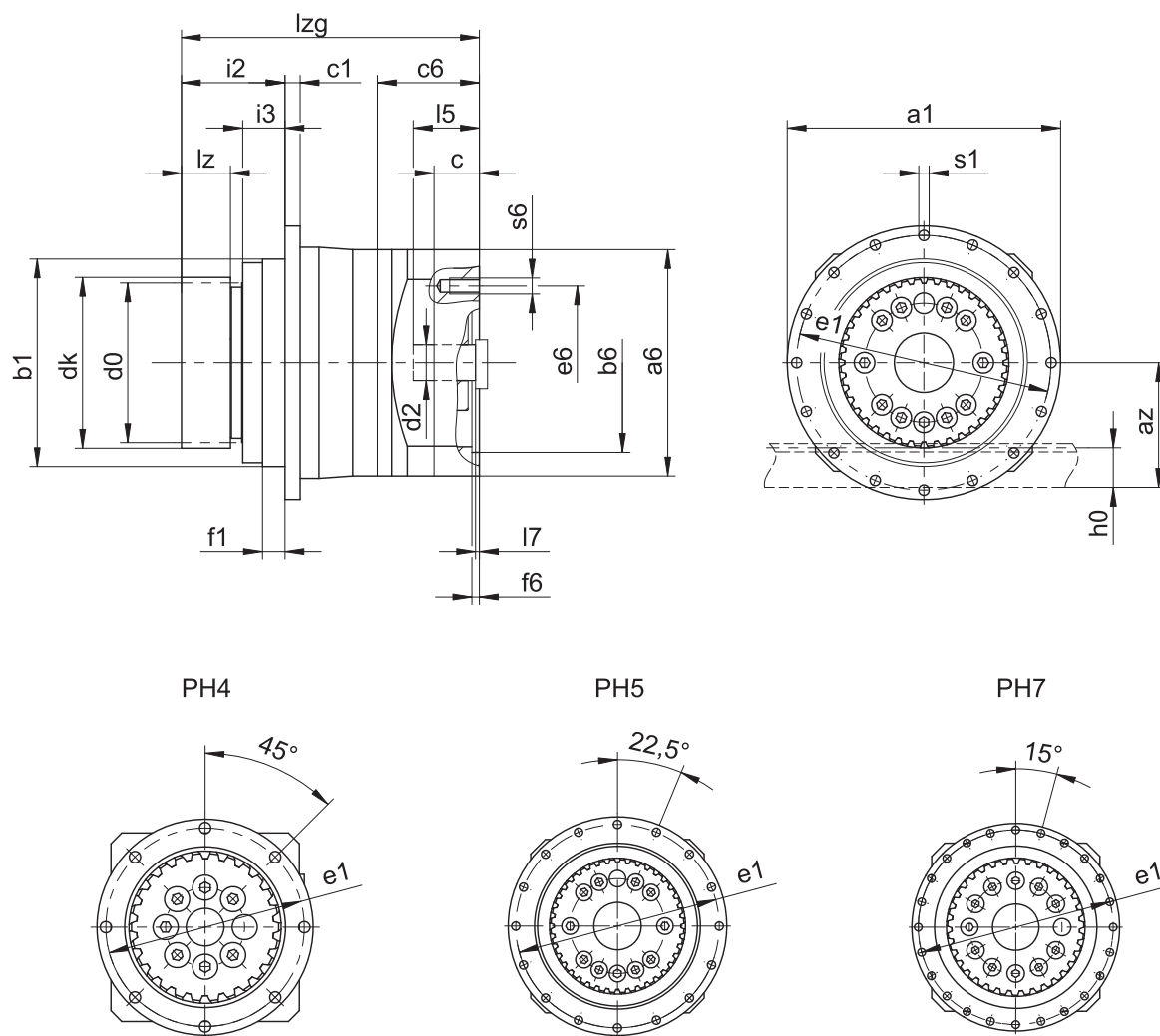
La medida az de las tablas de dimensiones es válida para cremalleras STOBER. En general se aplica lo siguiente: $az = \frac{1}{2} d_0 + h_0 + x \cdot mn$

Piñón con dentado helicoidal (ascendente a la izquierda $19^\circ 31' 42''$). La calidad del dentado del piñón es 5.

Las tolerancias de fundición o bien la suma de las tolerancias individuales pueden provocar que las medidas sobrepasen las especificaciones de ISO 2768-mK.

Nos reservamos el derecho de realizar cambios en las dimensiones en pro del desarrollo tecnológico.

Los modelos 3D de nuestros accionamientos estándar se pueden descargar en <https://configurator.stober.de/en-US/>.



Medidas salida

Modelo	mn	Øa1	az	Øb1	c1	d0	dk	Øe1	f1	i2	h0	i3	lz	Øs1	x
ZR233SPH4_	2	118	57,80	90 _{h7}	7	70,03	75,0	109	10	56,0	22	23,5	26	5,5	0,39
ZR240SPH5_	2	145	65,20	110 _{h7}	8	84,88	90,0	135	12	55,0	22	22,5	26	5,5	0,38
ZR330SPH5_	3	145	73,75	110 _{h7}	8	95,49	101,5	135	12	64,0	26	22,5	35	5,5	0,00
ZR335SPH7_	3	179	82,80	140 _{h7}	10	111,41	119,0	168	12	69,0	26	31,5	31	6,6	0,37
ZR340SPH7_	3	179	90,80	140 _{h7}	10	127,32	135,0	168	12	69,0	26	31,5	31	6,6	0,38
ZR430SPH7_	4	179	98,66	140 _{h7}	10	127,32	135,3	168	12	83,0	35	31,5	45	6,6	0,00

Ejemplos de medidas de conexión del motor + longitud total

Modelo	Øb6	Øe6	Ød2max	l5	□a6	c	c6	f6	l7	lzg	s6
ZR233SPH431_ME	95 ^{H7}	115	24	41	100	21	42,5	4,0	3,5	139,5	M8
ZR233SPH432_ME	60 ^{H7}	75	19	41	75	18	41,5	3,5	4,0	176,5	M5
ZR240SPH531_ME	110 ^{H7}	130	32	51	120	24	54,0	4,0	4,5	158,0	M8
ZR330SPH531_ME	110 ^{H7}	130	32	51	120	24	54,0	4,0	4,5	167,0	M8
ZR240SPH532_ME	95 ^{H7}	115	24	41	100	21	42,5	4,0	3,5	187,0	M8
ZR330SPH532_ME	95 ^{H7}	115	24	41	100	21	42,5	4,0	3,5	196,0	M8
ZR335SPH731_ME	130 ^{H7}	165	38	61	150	26	66,0	5,5	4,5	192,0	M10
ZR340SPH731_ME	130 ^{H7}	165	38	61	150	26	66,0	5,5	4,5	192,0	M10
ZR430SPH731_ME	130 ^{H7}	165	38	61	150	26	66,0	5,5	4,5	206,0	M10
ZR335SPH732_ME	110 ^{H7}	130	32	51	120	24	54,0	4,0	4,5	230,0	M8
ZR340SPH732_ME	110 ^{H7}	130	32	51	120	24	54,0	4,0	4,5	230,0	M8
ZR430SPH732_ME	110 ^{H7}	130	32	51	120	24	54,0	4,0	4,5	244,0	M8

La tabla de arriba contiene ejemplos de medidas de la conexión del motor para el adaptador de motor ME.

Tenga en cuenta que las medidas c6, l5 y lzg se alargan correspondientemente cuando se alarga la medida c.

Encontrará otras medidas de conexión del motor para los adaptadores de motor ME, MEL y MF en el STO-BER Configurator en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>. Allí podrá descargar directamente un modelo 3D de su accionamiento.

7.4 Denominación de tipo

Este capítulo contiene información sobre la denominación de tipo y las opciones pertinentes.
Los datos de pedido que no forman parte de la denominación de tipo se incluyen al final del capítulo.

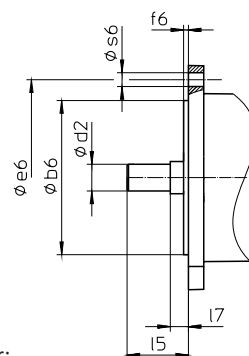
Código de ejemplo

Z	R	3	30	S	PH	5	3	2	S	F	S	S	0280	ME
---	---	---	----	---	----	---	---	---	---	---	---	---	------	----

Explicación

Código	Denominación	Versión
Z	Tipo	Reductores con piñón y cremallera
R	Versión	Piñón atornillado
3	Módulo estándar	$m_n = 3 \text{ mm}$ (ejemplo)
30	Número de dientes	$z = 30$ (ejemplo)
S	Ángulo de hélice	Ascendente a la izquierda 19° 31' 42"
PH	Tipo	Reductor planetario
5	Tamaño	5 (ejemplo)
3	Generación	Generación 3
1	Etapas	1 etapa
2		2 etapas
S	Carcasa	Estándar
F	Eje	Eje con brida
S	Rodamiento	Apoyo estándar
V		Apoyo reforzado (PH3 – PH5)
S	Juego de giro	Estándar
R		Reducido
0280	Número característico de reducción ($i \times 10$)	$i = 28$ (ejemplo)
ME	Adaptador de motor	Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt
MEL		Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt para motores grandes
MF		Adaptador de motor con acoplamiento FlexiAdapt
MB ¹		Adaptador de motor ServoStop con freno

Para completar la denominación de tipo, indique también la siguiente información al hacer el pedido:



- Tipo de motor o dimensiones del motor:

Para elegir la conexión de motor adecuada, seleccione su motor o las dimensiones de la conexión del motor en el STOEGER Configurator en

<https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

- Para los retenes radiales para ejes de NBR o FKM en la salida (opcional), véase el capítulo [▶ 7.6.3]
- Con modo de inversión del eje de salida de $\pm 20^\circ$ hasta $\pm 90^\circ$ y montaje horizontal, bajo petición
- PH531, PH7: sellado doble para adaptador de motor (opcional)
- Llave de vaso para el montaje del motor en el reductor mediante el adaptador de motor ME/MEL/MF (opcional)

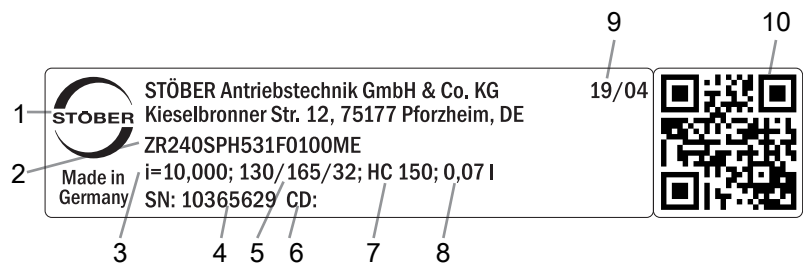
Este catálogo de productos incluye toda la información relacionada con los reductores con piñón y cremallera con adaptador de motor.

Encontrará todas las opciones de entrada disponibles bajo petición en el capítulo [▶ 7.5.1].

Para seleccionar fácilmente su reductor con piñón y cremallera, utilice nuestro configurador STOEGER en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

7.4.1
Placa de características

Con ayuda de la siguiente figura se ilustra y explica la placa de características de un reductor.



Código	Denominación
1	Denominación del fabricante
2	Denominación de tipo
3	Transmisión del reductor
4	Número de serie del reductor
5	Medida del adaptador de motor (diámetro del borde de ajuste/círculo de agujeros/eje del motor)
6	Datos específicos del cliente
7	Especificación del lubricante
8	Cantidad de llenado de lubricante
9	Fecha de fabricación (año/semana)
10	Código QR (enlace a la información de producto)

7.4.1.1
Documentos aplicables

Puede ver o descargar los documentos aplicables para el producto introduciendo el número de serie que aparece en la placa de características del producto en la siguiente dirección de Internet:

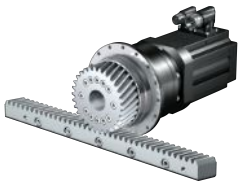
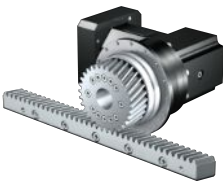
<https://id.stober.com>

Alternativamente, con un dispositivo móvil adecuado puede escanear el código QR de la placa de características del producto y de este modo acceder a los documentos aplicables.

7.5
Descripción del producto

7.5.1
Opciones de entrada

Este capítulo incluye todas las opciones de entrada disponibles:

Adaptador de motor	Servomotor síncrono EZ	Entrada ortogonal KX con adaptador de motor MF	Entrada ortogonal K con adaptador de motor ME	Adaptador de motor MB
				
N.º de id. del catálogo de productos 443137_es	N.º de id. del catálogo de productos 443286_en	Bajo petición	Bajo petición	Bajo petición

Puede encontrar los catálogos de productos correspondientes en <http://www.stoeber.de/es/downloads/>

Introduzca el n.º de id. del catálogo de productos en el campo Termine di ricerca termino di búsqueda.

7.5.2 Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt (ME/MEL)

Este capítulo contiene la descripción del acoplamiento EasyAdapt.

Propiedades:

- Montaje sencillo y rápido del motor
- Acoplamiento de compresión robusto de una sola pieza con función de expansión
- Momentos de inercia mínimos para el máximo dinamismo
- Equilibrado para un funcionamiento suave y sin vibraciones, incluso con un régimen de revoluciones elevado
- Amplia selección de diámetros y longitudes del eje del motor
- Sin fallos gracias al centrado exacto del motor
- Si el juego de giro es reducido, el alojamiento del eje del motor debe estar dispuesto axialmente sin holgura



Fig. 1: Acoplamiento EasyAdapt

7.5.3 Adaptador de motor con acoplamiento FlexiAdapt (MF)

Este capítulo contiene la descripción del acoplamiento FlexiAdapt.

Propiedades:

- Montaje sencillo y rápido del motor
- Acoplamiento de tipo fuelle robusto y soldado por láser con función de expansión
- Con compensación longitudinal térmica integrada, compensa las dilataciones lineales del eje del motor
- Eje del motor desacoplado de las fuerzas axiales
- Equilibrado para un funcionamiento suave y sin vibraciones, incluso con un régimen de revoluciones elevado
- Amplia selección de diámetros y longitudes del eje del motor
- Sin fallos gracias al centrado exacto del motor



Fig. 2: Acoplamiento FlexiAdapt

7.5.4 Cremallera

La cremallera empleada debe tener dentado ascendente a la derecha (19° 31' 42") y no debe superarse la capacidad de carga.

Cuando utilice una cremallera de STOBBER, tenga en cuenta también la planificación de proyecto en el capítulo [▶ 13.6].

7.5.5 Condiciones de montaje

- Los pares de giro y fuerzas indicados en este catálogo de productos son válidos en las siguientes condiciones:
- Si se utilizan tornillos de la clase de resistencia 12.9 para fijar la carcasa del reductor en el lado de la máquina.
 - Si la carcasa del reductor se adapta en el borde de ajuste øbz. La adaptación en el lado de la máquina debe ser H7.

7.5.6 Lubricantes

STOBBER carga los reductores con la cantidad y el tipo de lubricante que se indican en la placa de características.

Lubricantes para el uso en la industria alimentaria disponibles bajo petición.

7.5.6.1 Lubricación de reductores con piñón y cremallera

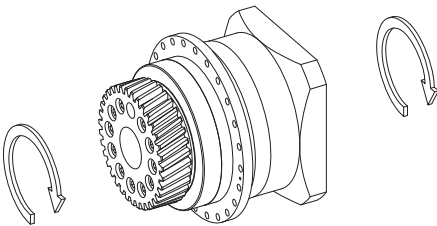
Asegure una lubricación permanente con los lubricantes recomendados en el capítulo [▶ 13.5.1].

7.5.7 Otras características del producto

Característica	Valor
Temperatura máx. admisible del reductor (en la superficie del reductor)	≤ 90 °C
Pintura	Negro RAL 9005
Directiva ATEX 2014/34/UE (opcional)	No adecuado.
Categoría de protección: ²	
Reductor planetario	IP65
Piñón/Cremallera	IPXX

7.5.8 Sentido de giro

La entrada y la salida giran en la misma dirección.



7.6 Diseño

Utilice nuestro software de diseño SERVOfsoft para proyectar sus accionamientos. Descargue SERVOfsoft gratuitamente tras registrarse en <https://www.stoeber.de/es/servicios/informacion-servosoft/>.

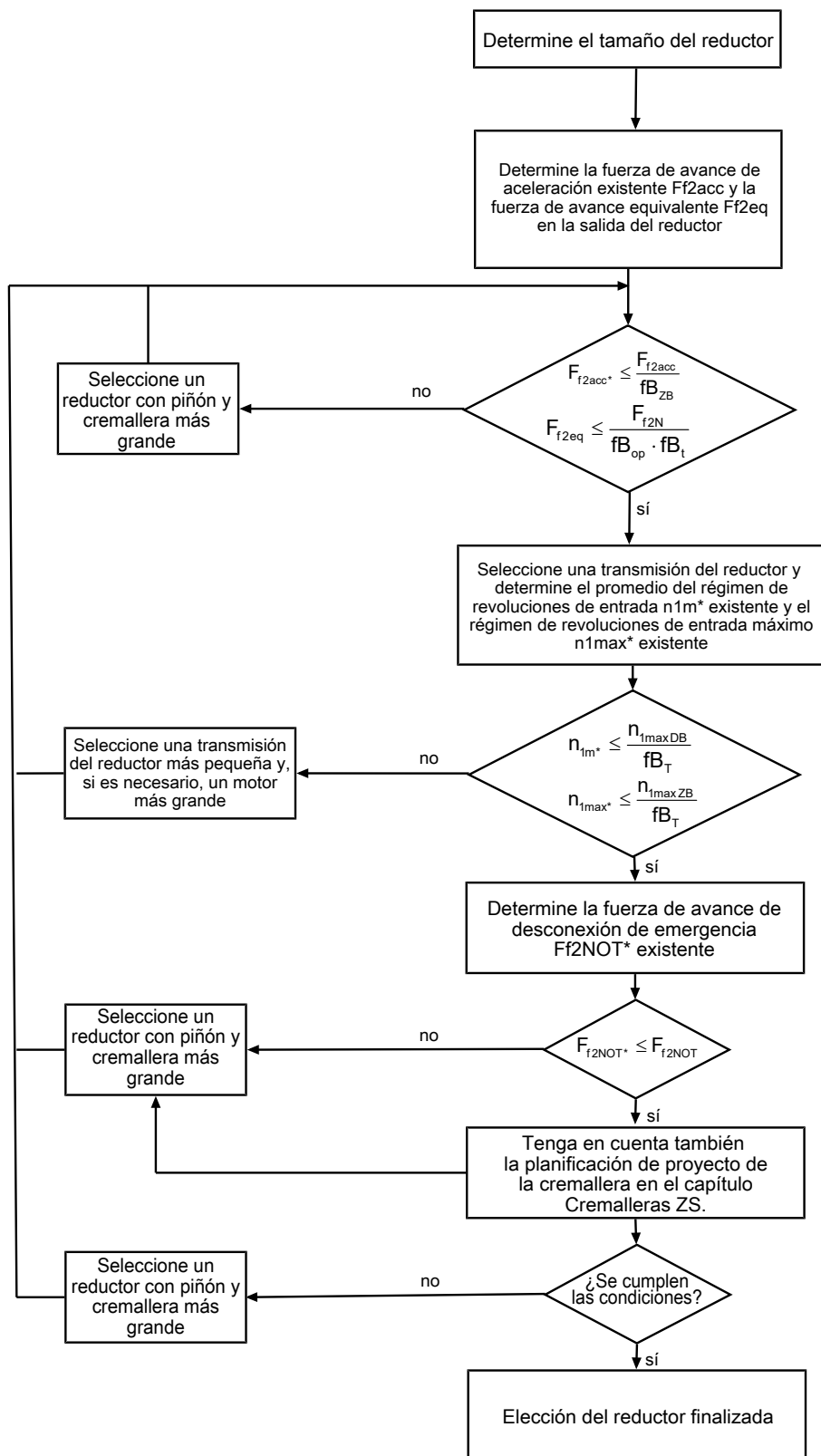
Este es el método más cómodo y seguro para seleccionar el accionamiento, ya que aquí se representa y evalúa la curva completa de par de giro-régimen de revoluciones de la aplicación en la curva característica del motorreductor.

En este capítulo solo se pueden tener en consideración valores límite para puntos de trabajo concretos si la elección del accionamiento se lleva a cabo manualmente.

Los símbolos de fórmula correspondientes a los valores que están realmente presentes en la aplicación están marcados con un asterisco *.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [▶ 15.1](#).

7.6.1 Elección del accionamiento

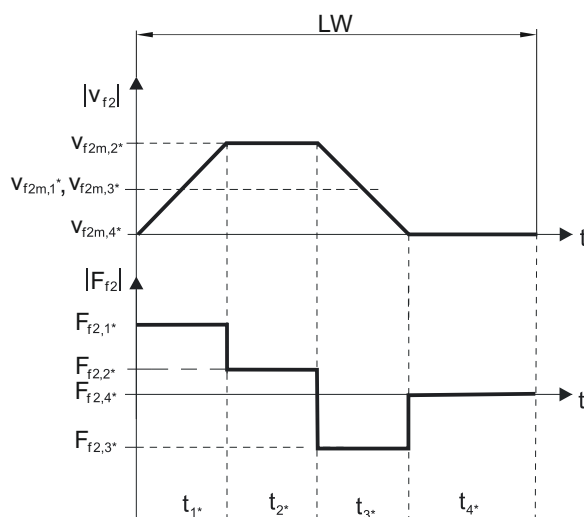


Consulte los valores para i , n_{1maxDB} , n_{1maxZB} , F_{f2acc} , F_{f2N} y F_{f2NOT} en las tablas de selección.

Consulte los valores para fB_T , fB_{op} , fB_t y fB_{ZB} en las tablas correspondientes de este capítulo.

Ejemplo de servicio cíclico

Los siguientes cálculos se refieren a la representación de la potencia en la salida de acuerdo con el siguiente ejemplo:

**Cálculo de la fuerza de avance de aceleración máxima existente**

$$F_{f2acc*} = m \cdot a^* + F_{L*}$$

Cálculo del promedio del régimen de revoluciones de entrada existente

$$n_{1m*} = \frac{v_{f2m*} \cdot i}{d_0 \cdot \pi}$$

$$v_{f2m*} = \frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}{t_{1*} + \dots + t_{n*}}$$

Si $t_{1*} + \dots + t_{3*} \geq 6 \text{ min}$, determine v_{2m*} sin la pausa t_{4*} .

Consulte los valores para la transmisión del reductor i en las tablas de selección.

Cálculo de la fuerza de avance de desconexión de emergencia existente

$$F_{f2NOT*} = m \cdot a_{NOT*} + F_{L*}$$

Cálculo de la fuerza de avance equivalente existente

$$F_{f2eq*} = \sqrt[3]{\frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} \cdot |F_{f2,1*}|^3 + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*} \cdot |F_{f2,n*}|^3}{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}}$$

Factores de servicio

Modo de servicio	fB_{op}
Servicio continuo fijo	1,00
Servicio cíclico	1,00
Servicio cíclico con carga reversible	1,00
Tiempo de funcionamiento	fB_t
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 8 \text{ h}$	1,00
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 16 \text{ h}$	1,15
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 24 \text{ h}$	1,20
Servicio cíclico	fB_{zB}
≤ 1000 cambios de carga/hora (LW/h)	1,00
> 1000 cambios de carga/hora (LW/h)	1,15

Temperatura		fB _T
Refrigeración del motor	Temperatura ambiente	
Motor con ventilación externa	≤ 20 °C	0,9
	≤ 30 °C	1,0
	≤ 40 °C	1,15
Motor con refrigeración por convección	≤ 20 °C	1,0
	≤ 30 °C	1,1
	≤ 40 °C	1,25

Indicaciones

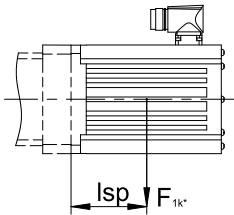
- No se debe exceder la temperatura máxima admisible del reductor (véase el capítulo Otras características del producto), ya que se podrían producir daños.
- En las situaciones de frenado con régimen de revoluciones máximo (p. ej., si se produce una caída de tensión o durante la instalación de la máquina), se deben tener en cuenta las fuerzas de avance admisibles del reductor (F_{f2acc}/ F_{f2NOT}) que se indican en las tablas de selección.

7.6.2
Pares de vuelco admisibles en la entrada del reductor

Si va a montar el motor en posición horizontal, compruebe antes del montaje en un reductor STOBBER que no se supere el par de vuelco admisible en la entrada del reductor. En este capítulo encontrará información al respecto.

Calcule el par de vuelco existente según sigue:

$$M_{1k*} = F_{1k*} \bullet l_{sp} \leq M_{1k}$$



Si necesita valores más altos, póngase en contacto con STOBBER.

Modelo	M _{1k} [Nm]
PH331_ME	20
PH332_ME	10
PH431_ME	40
PH432_ME	20
PH531_ME	80
PH532_ME	40
PH731_ME	200
PH732_ME	80
PH831_ME	400
PH832_ME	200
PH942_ME	400
PH1042_ME	400

Los valores también son válidos para los adaptadores de motor MEL y MF.

7.6.3 Retenes radiales para ejes recomendados

Para un tiempo de conexión > 60 % y temperaturas ambiente elevadas se recomiendan retenes radiales para ejes de FKM en la salida.

Propiedades:

- Excelente resistencia a la temperatura
- Gran estabilidad química
- Muy buena resistencia al envejecimiento
- Excelente resistencia en aceites y grasas
- Uso en las industrias alimentaria, farmacéutica y de bebidas

Seguridad contra fugas

Nuestros reductores están equipados con retenes radiales para ejes de alta calidad y verificados en cuanto a estanqueidad. Sin embargo, resulta imposible excluir por completo la posibilidad de que se produzca alguna fuga durante toda la vida útil de los reductores. Si utiliza los reductores con materiales no compatibles con los lubricantes, se deberán tomar medidas para impedir que puedan entrar en contacto directamente con el lubricante del reductor en caso de producirse una fuga.

7.7 Otros documentos

Encontrará más documentos relacionados con el producto en

<http://www.stoeber.de/es/downloads/>

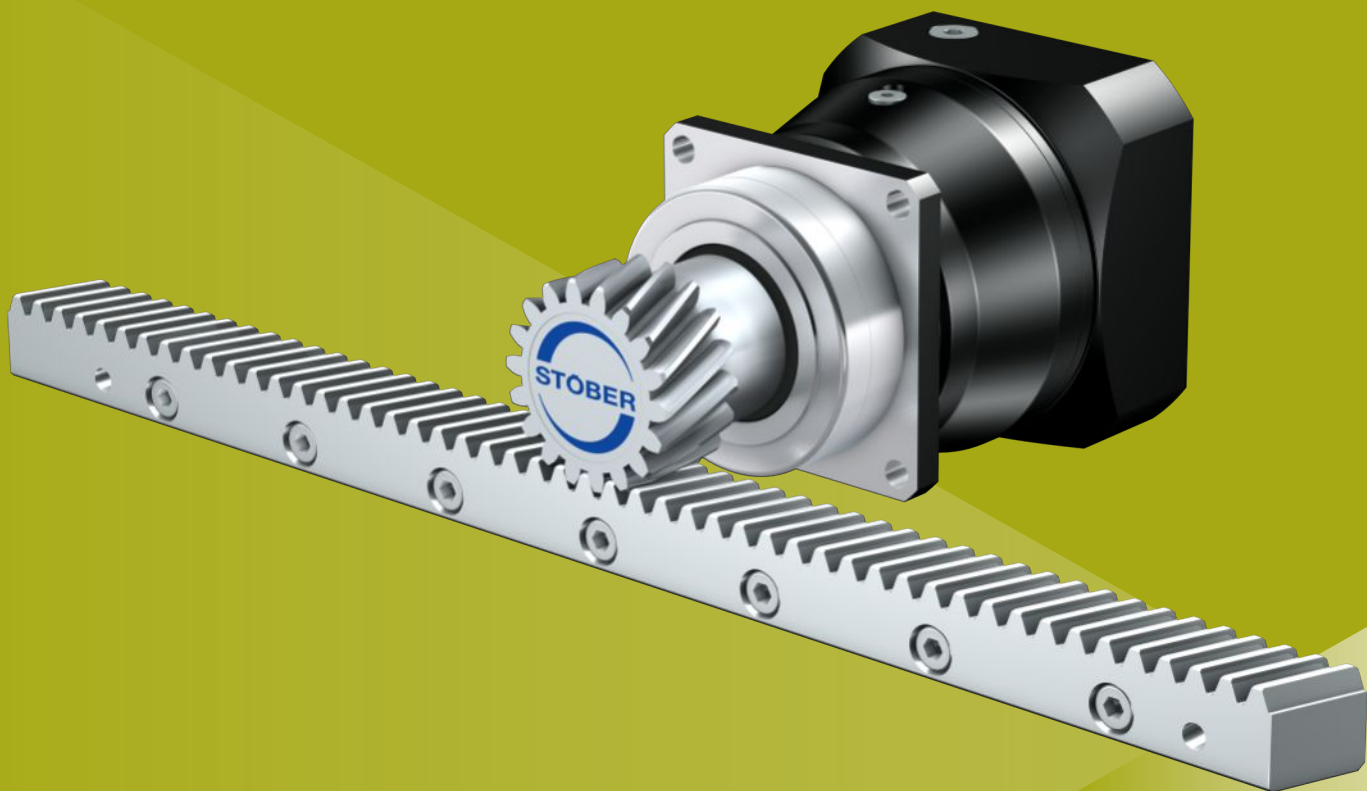
Introduzca el n.º de id. de la documentación en el campo Termine di ricerca término de búsqueda.

Documentación	N.º de id.
Instrucciones de operación reductores, motorreductores PH33 – PH83, PH94 – PH104	443354_es
Instrucciones de operación cremalleras	443392_es

8 Reductores con piñón y cremallera ZVP

Índice

8.1	Vista general	114
8.2	Tablas de selección.....	115
8.3	Esquemas de dimensiones	119
8.3.1	Posición de piñón E	120
8.3.2	Posición de piñón S	121
8.4	Denominación de tipo.....	122
8.4.1	Placa de características	123
8.5	Descripción del producto.....	124
8.5.1	Opciones de entrada	124
8.5.2	Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt (ME/MEL)	124
8.5.3	Adaptador de motor con acoplamiento FlexiAdapt (MF)	125
8.5.4	Cremallera.....	125
8.5.5	Condiciones de montaje.....	125
8.5.6	Lubricantes	125
8.5.7	Otras características del producto	126
8.5.8	Sentido de giro	126
8.6	Diseño	126
8.6.1	Elección del accionamiento.....	127
8.6.2	Pares de vuelco admisibles en la entrada del reductor.....	129
8.6.3	Retenes radiales para ejes recomendados.....	130
8.7	Otros documentos	130



8

Reductores con piñón y cremallera

ZVP

8.1 Vista general

High Flexibility reductores planetarios de precisión con piñón insertable

Características

Densidad de potencia	★★★★☆
Juego lineal	★★★★★
Categoría de precio	€€
Suavidad de funcionamiento	★★★★☆
Rigidez lineal	★★★★☆
Momento de inercia	★★★★☆
Solución de accionamiento lista para el montaje	✓
Piñón, calidad del dentado 6 (DIN 3962)	✓
Dentado helicoidal	✓
Templados y pulidos	✓

Leyenda ★☆☆☆☆ bueno | ★★★★★ excepcional
 € Economy | €€€€€ Premium

Características técnicas

m_n	2 – 4 mm
z	16 – 25
F_{f2acc}	1,7 – 16 kN
$V_{f2maxZB}$	0,14 – 5,3 m/s
Δs	8 – 44 μm

8.2 Tablas de selección

Los datos técnicos especificados en las tablas de selección son válidos para:

- Posición del piñón E con versión del rodamiento S (estándar)
- Posición del piñón S con versión del rodamiento D (axial reforzado, opcional)
- Montaje sin tensiones
- Lubricación permanente con los lubricantes recomendados en el capítulo Cremalleras [▶ 13.5.1](#)
- Piñón templado, con dentado helicoidal (ascendente a la izquierda 19° 31' 42"), calidad del dentado 6
- Alturas de instalación hasta 1000 m sobre el nivel del mar
- Temperaturas ambiente de 0 °C a 40 °C
- Sin tener en cuenta la potencia límite térmica
- C_{lin} : posición del piñón S con versión del rodamiento D (axial reforzado, opcional)

Posibilidad de mayores fuerzas de avance para reductores con piñón y cremallera con juego de giro reducido, apoyo reforzado D (reforzado axialmente) o posición del piñón S. Todos los datos técnicos, así como otras combinaciones de posición del piñón y versión del rodamiento, pueden encontrarse en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [▶ 15.1](#).

i	Modelo	n_{1maxDB} [min ⁻¹]	n_{1maxZB} [min ⁻¹]	d_{MW} [mm]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/ μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]	$F_{f2N,S}$ [kN]	$F_{f2N,E}$ [kN]	F_{f2accS} [kN]	F_{f2accE} [kN]	$F_{f2NOT,S}$ [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2accS} [Nm]	M_{2accE} [Nm]
ZV2P3 ($F_{f2acc,max} = 2,0 \text{ kN}$)																			
3,000	ZV216S_P331_0030 ME	3500	7000	≤19	4,15	20	10	16	2	16	34,0	1,8	1,5	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
3,000	ZV216S_P331_0030 MEL	3500	7000	≤24	4,15	20	10	16	2	16	34,0	1,8	1,5	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
4,000	ZV216S_P331_0040 ME	4000	8000	≤19	3,56	20	10	16	2	16	34,0	2,0	1,6	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
4,000	ZV216S_P331_0040 MEL	4000	8000	≤24	3,56	20	10	16	2	16	34,0	2,0	1,6	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
5,000	ZV216S_P331_0050 ME	4500	8000	≤19	2,84	20	10	16	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
5,000	ZV216S_P331_0050 MEL	4500	8000	≤24	2,84	20	10	16	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
7,000	ZV216S_P331_0070 ME	5000	8000	≤19	2,03	20	10	16	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
7,000	ZV216S_P331_0070 MEL	5000	8000	≤24	2,03	20	10	16	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
8,000	ZV216S_P331_0080 ME	5000	8000	≤19	1,78	20	10	15	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
8,000	ZV216S_P331_0080 MEL	5000	8000	≤24	1,78	20	10	15	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
10,00	ZV216S_P331_0100 ME	5500	8000	≤19	1,42	20	10	15	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
10,00	ZV216S_P331_0100 MEL	5500	8000	≤24	1,42	20	10	15	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
12,00	ZV216S_P332_0120 ME	5500	8000	≤14	1,19	25	15	15	2	16	34,0	1,8	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
12,00	ZV216S_P332_0120 MEL	5500	8000	≤19	1,19	25	15	15	2	16	34,0	1,8	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
16,00	ZV216S_P332_0160 ME	5500	8000	≤14	0,89	25	15	16	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
16,00	ZV216S_P332_0160 MEL	5500	8000	≤19	0,89	25	15	16	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
20,00	ZV216S_P332_0200 ME	5500	8000	≤14	0,71	25	15	16	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
20,00	ZV216S_P332_0200 MEL	5500	8000	≤19	0,71	25	15	16	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
25,00	ZV216S_P332_0250 ME	6000	8000	≤14	0,57	25	15	16	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
25,00	ZV216S_P332_0250 MEL	6000	8000	≤19	0,57	25	15	16	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
28,00	ZV216S_P332_0280 ME	6000	8000	≤14	0,51	25	15	16	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
28,00	ZV216S_P332_0280 MEL	6000	8000	≤19	0,51	25	15	16	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
32,00	ZV216S_P332_0320 ME	5500	8000	≤14	0,44	25	15	15	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
32,00	ZV216S_P332_0320 MEL	5500	8000	≤19	0,44	25	15	15	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
35,00	ZV216S_P332_0350 ME	6000	8000	≤14	0,41	25	15	16	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
35,00	ZV216S_P332_0350 MEL	6000	8000	≤19	0,41	25	15	16	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
40,00	ZV216S_P332_0400 ME	6000	8000	≤14	0,36	25	15	15	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
40,00	ZV216S_P332_0400 MEL	6000	8000	≤19	0,36	25	15	15	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
50,00	ZV216S_P332_0500 ME	6000	8000	≤14	0,28	25	15	16	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
50,00	ZV216S_P332_0500 MEL	6000	8000	≤19	0,28	25	15	16	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
56,00	ZV216S_P332_0560 ME	6000	8000	≤14	0,25	25	15	15	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
56,00	ZV216S_P332_0560 MEL	6000	8000	≤19	0,25	25	15	15	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
70,00	ZV216S_P332_0700 ME	6000	8000	≤14	0,20	25	15	16	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
70,00	ZV216S_P332_0700 MEL	6000	8000	≤19	0,20	25	15	16	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
80,00	ZV216S_P332_0800 ME	6000	8000	≤14	0,18	25	15	15	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
80,00	ZV216S_P332_0800 MEL	6000	8000	≤19	0,18	25	15	15	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
100,0	ZV216S_P332_1000 ME	6000	8000	≤14	0,14	25	15	15	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
100,0	ZV216S_P332_1000 MEL	6000	8000	≤19	0,14	25	15	15	2	16	34,0	2,0	1,7	2,0	1,7	4,0	3,3	34	28
ZV2P4 ($F_{f2acc,max} = 4,8 \text{ kN}$)																			
3,000	ZV220S_P431_0030 ME	3000	6000	≤24	4,44	25	12	25	2	20	42,4	2,4	2,2	4,7	3,2	9,4	6,3	100	67
3,000	ZV220S_P431_0030 MEL	3000	6000	≤32	4,44	25	12	25	2	20	42,4	2,4	2,2	4,7	3,2	9,4	6,3	100	67
4,000	ZV220S_P431_0040 ME	3300	6500	≤24	3,61	25	12	26	2	20	42,4	3,8	2,4	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
4,000	ZV220S_P431_0040 MEL	3300	6500	≤32	3,61	25	12	26	2	20	42,4	3,8	2,4	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67

i	Modelo	n _{1maxDB} [min ⁻¹]	n _{1maxZB} [min ⁻¹]	d _{MW} [mm]	v _{f2maxZB} [m/s]	Δs [μm]	Δs _{red} [μm]	C _{lin} [N/ μm]	m _n [mm]	z	d ₀ [mm]	F _{f2N,S} [kN]	F _{f2N,E} [kN]	F _{f2accS} [kN]	F _{f2accE} [kN]	F _{f2NOT,S} [kN]	F _{f2NOT,E} [kN]	M _{2accS} [Nm]	M _{2accE} [Nm]
ZV2P4 (F_{f2acc,max} = 4,8 kN)																			
5,000	ZV220S_P431_0050 ME	3700	7000	≤24	3,11	25	12	26	2	20	42,4	4,1	2,6	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
5,000	ZV220S_P431_0050 MEL	3700	7000	≤32	3,11	25	12	26	2	20	42,4	4,1	2,6	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
7,000	ZV220S_P431_0070 ME	4000	8000	≤24	2,54	25	12	25	2	20	42,4	4,2	2,9	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
7,000	ZV220S_P431_0070 MEL	4000	8000	≤32	2,54	25	12	25	2	20	42,4	4,2	2,9	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
8,000	ZV220S_P431_0080 ME	4000	8000	≤24	2,22	25	12	24	2	20	42,4	3,8	3,1	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
8,000	ZV220S_P431_0080 MEL	4000	8000	≤32	2,22	25	12	24	2	20	42,4	3,8	3,1	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
10,00	ZV220S_P431_0100 ME	4000	8000	≤24	1,78	25	12	23	2	20	42,4	3,5	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
10,00	ZV220S_P431_0100 MEL	4000	8000	≤32	1,78	25	12	23	2	20	42,4	3,5	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
12,00	ZV220S_P432_0120 ME	3500	7000	≤19	1,30	31	19	25	2	20	42,4	2,8	2,8	4,7	3,2	9,4	6,3	100	67
12,00	ZV220S_P432_0120 MEL	3500	7000	≤24	1,30	31	19	25	2	20	42,4	2,8	2,8	4,7	3,2	9,4	6,3	100	67
16,00	ZV220S_P432_0160 ME	4000	8000	≤19	1,11	31	19	25	2	20	42,4	4,2	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
16,00	ZV220S_P432_0160 MEL	4000	8000	≤24	1,11	31	19	25	2	20	42,4	4,2	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
20,00	ZV220S_P432_0200 ME	4000	8000	≤19	0,89	31	19	25	2	20	42,4	4,5	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
20,00	ZV220S_P432_0200 MEL	4000	8000	≤24	0,89	31	19	25	2	20	42,4	4,5	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
25,00	ZV220S_P432_0250 ME	4500	8000	≤19	0,71	31	19	25	2	20	42,4	4,7	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
25,00	ZV220S_P432_0250 MEL	4500	8000	≤24	0,71	31	19	25	2	20	42,4	4,7	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
28,00	ZV220S_P432_0280 ME	4500	8000	≤19	0,64	31	19	25	2	20	42,4	4,5	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
28,00	ZV220S_P432_0280 MEL	4500	8000	≤24	0,64	31	19	25	2	20	42,4	4,5	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
32,00	ZV220S_P432_0320 ME	4000	8000	≤19	0,56	31	19	24	2	20	42,4	4,2	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
32,00	ZV220S_P432_0320 MEL	4000	8000	≤24	0,56	31	19	24	2	20	42,4	4,2	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
35,00	ZV220S_P432_0350 ME	4500	8000	≤19	0,51	31	19	25	2	20	42,4	4,8	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
35,00	ZV220S_P432_0350 MEL	4500	8000	≤24	0,51	31	19	25	2	20	42,4	4,8	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
40,00	ZV220S_P432_0400 ME	5000	8000	≤19	0,44	31	19	25	2	20	42,4	4,1	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
40,00	ZV220S_P432_0400 MEL	5000	8000	≤24	0,44	31	19	25	2	20	42,4	4,1	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
50,00	ZV220S_P432_0500 ME	5000	8000	≤19	0,36	31	19	25	2	20	42,4	4,8	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
50,00	ZV220S_P432_0500 MEL	5000	8000	≤24	0,36	31	19	25	2	20	42,4	4,8	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
56,00	ZV220S_P432_0560 ME	5000	8000	≤19	0,32	31	19	24	2	20	42,4	4,2	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
56,00	ZV220S_P432_0560 MEL	5000	8000	≤24	0,32	31	19	24	2	20	42,4	4,2	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
70,00	ZV220S_P432_0700 ME	5000	8000	≤19	0,25	31	19	25	2	20	42,4	4,6	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
70,00	ZV220S_P432_0700 MEL	5000	8000	≤24	0,25	31	19	25	2	20	42,4	4,6	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
80,00	ZV220S_P432_0800 ME	5000	8000	≤19	0,22	31	19	24	2	20	42,4	4,2	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
80,00	ZV220S_P432_0800 MEL	5000	8000	≤24	0,22	31	19	24	2	20	42,4	4,2	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
100,0	ZV220S_P432_1000 ME	5000	8000	≤19	0,18	31	19	23	2	20	42,4	4,0	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
100,0	ZV220S_P432_1000 MEL	5000	8000	≤24	0,18	31	19	23	2	20	42,4	4,0	3,2	4,8	3,2	9,7	6,3	102	67
ZV2P5 (F_{f2acc,max} = 9,5 kN)																			
3,000	ZV225S_P531_0030 ME	2500	5000	≤32	4,63	23	8	36	2	25	53,1	4,5	2,7	7,5	5,1	15	10	200	135
3,000	ZV225S_P531_0030 MEL	2500	5000	≤38	4,63	23	8	36	2	25	53,1	4,5	2,7	7,5	5,1	15	10	200	135
4,000	ZV225S_P531_0040 ME	3000	6000	≤32	4,17	23	8	37	2	25	53,1	5,9	3,0	9,5	5,1	19	10	253	135
4,000	ZV225S_P531_0040 MEL	3000	6000	≤38	4,17	23	8	37	2	25	53,1	5,9	3,0	9,5	5,1	19	10	253	135
5,000	ZV225S_P531_0050 ME	3500	7000	≤32	3,89	23	8	37	2	25	53,1	6,4	3,2	9,5	5,1	19	10	253	135
5,000	ZV225S_P531_0050 MEL	3500	7000	≤38	3,89	23	8	37	2	25	53,1	6,4	3,2	9,5	5,1	19	10	253	135
7,000	ZV225S_P531_0070 ME	3700	7000	≤32	2,78	23	8	36	2	25	53,1	7,2	3,6	9,5	5,1	19	10	253	135
7,000	ZV225S_P531_0070 MEL	3700	7000	≤38	2,78	23	8	36	2	25	53,1	7,2	3,6	9,5	5,1	19	10	253	135
8,000	ZV225S_P531_0080 ME	3700	7000	≤32	2,43	23	8	34	2	25	53,1	7,5	3,8	9,5	5,1	19	10	253	135
8,000	ZV225S_P531_0080 MEL	3700	7000	≤38	2,43	23	8	34	2	25	53,1	7,5	3,8	9,5	5,1	19	10	253	135
10,00	ZV225S_P531_0100 ME	3700	7000	≤32	1,94	23	8	34	2	25	53,1	6,8	4,1	9,5	5,1	19	10	253	135
10,00	ZV225S_P531_0100 MEL	3700	7000	≤38	1,94	23	8	34	2	25	53,1	6,8	4,1	9,5	5,1	19	10	253	135
12,00	ZV225S_P532_0120 ME	3000	6000	≤24	1,39	31	15	36	2	25	53,1	4,5	4,3	7,5	5,1	15	10	200	135
12,00	ZV225S_P532_0120 MEL	3000	6000	≤32	1,39	31	15	36	2	25	53,1	4,5	4,3	7,5	5,1	15	10	200	135
16,00	ZV225S_P532_0160 ME	3500	7000	≤24	1,22	31	15	36	2	25	53,1	8,3	4,8	9,5	5,1	19	10	253	135
16,00	ZV225S_P532_0160 MEL	3500	7000	≤32	1,22	31	15	36	2	25	53,1	8,3	4,8	9,5	5,1	19	10	253	135
20,00	ZV225S_P532_0200 ME	3500	7000	≤24	0,97	31	15	36	2	25	53,1	9,4	5,1	9,5	5,1	19	10	253	135
20,00	ZV225S_P532_0200 MEL	3500	7000	≤32	0,97	31	15	36	2	25	53,1	9,4	5,1	9,5	5,1	19	10	253	135
25,00	ZV225S_P532_0250 ME	3700	7000	≤24	0,78	31	15	36	2	25	53,1	9,5	5,1	9,5	5,1	19	10	253	135
25,00	ZV225S_P532_0250 MEL	3700	7000	≤32	0,78	31	15	36	2	25	53,1	9,5	5,1	9,5	5,1	19	10	253	135
28,00	ZV225S_P532_0280 ME	4000	8000	≤24	0,79	31	15	36	2	25	53,1	8,7	5,1	9,5	5,1	19	10	253	135
28,00	ZV225S_P532_0280 MEL	4000	8000	≤32	0,79	31	15	36	2	25	53,1	8,7	5,1	9,5	5,1	19	10	253	135
32,00	ZV225S_P532_0320 ME	3500	7000	≤24	0,61	31	15	34	2	25	53,1	9,0	5,1	9,5	5,1	19	10	253	135
32,00	ZV225S_P532_0320 MEL	3500	7000	≤32	0,61	31	15	34	2	25	53,1	9,0	5,1	9,5	5,1	19	10	253	135
35,00	ZV225S_P532_0350 ME	4000	8000	≤24	0,64	31	15	36	2	25	53,1	9,5	5,1	9,5	5,1	19	10	253	135
35,00	ZV225S_P532_0350 MEL	4000	8000	≤32	0,64	31	15	36	2	25	53,1	9,5	5,1	9,5	5,1	19	10	253	135
40,00	ZV225S_P532_0400 ME	4000	8000	≤24	0,56	31	15	36	2	25	53,1	8,1	5,1	9,5	5,1	19	10	253	135
40,00	ZV225S_P532_0400 MEL	4000	8000	≤32	0,56	31	15	36	2	25	53,1	8,1	5,1	9,5	5,1	19	10	253	135
50,00	ZV225S_P532_0500 ME	4000	8000	≤24	0,44	31	15	36	2	25	53,1	9,5	5,1	9,5	5,1	19	10	253	135
50,00	ZV225S_P532_0500 MEL	4000	8000	≤32	0,44	31	15	36	2	25	53,1	9,5	5,1	9,5	5,1	19	10	253	135

i	Modelo	n _{1maxDB} [min ⁻¹]	n _{1maxZB} [min ⁻¹]	d _{MW} [mm]	v _{f2maxZB} [m/s]	Δs [μm]	Δs _{red} [μm]	C _{lin} [N/ μm]	m _n [mm]	z	d ₀ [mm]	F _{f2N,S} [kN]	F _{f2N,E} [kN]	F _{f2accS} [kN]	F _{f2accE} [kN]	F _{f2NOT,S} [kN]	F _{f2NOT,E} [kN]	M _{2accS} [Nm]	M _{2accE} [Nm]
ZV2P5 (F_{f2acc,max} = 9,5 kN)																			
56,00	ZV225S_P532_0560 ME	4000	8000	≤24	0,40	31	15	34	2	25	53,1	8,3	5,1	9,5	5,1	19	10	253	135
56,00	ZV225S_P532_0560 MEL	4000	8000	≤32	0,40	31	15	34	2	25	53,1	8,3	5,1	9,5	5,1	19	10	253	135
70,00	ZV225S_P532_0700 ME	4200	8000	≤24	0,32	31	15	36	2	25	53,1	9,5	5,1	9,5	5,1	19	10	253	135
70,00	ZV225S_P532_0700 MEL	4200	8000	≤32	0,32	31	15	36	2	25	53,1	9,5	5,1	9,5	5,1	19	10	253	135
80,00	ZV225S_P532_0800 ME	4200	8000	≤24	0,28	31	15	34	2	25	53,1	8,3	5,1	9,5	5,1	19	10	253	135
80,00	ZV225S_P532_0800 MEL	4200	8000	≤32	0,28	31	15	34	2	25	53,1	8,3	5,1	9,5	5,1	19	10	253	135
100,0	ZV225S_P532_1000 ME	4200	8000	≤24	0,22	31	15	34	2	25	53,1	8,3	5,1	9,5	5,1	19	10	253	135
100,0	ZV225S_P532_1000 MEL	4200	8000	≤32	0,22	31	15	34	2	25	53,1	8,3	5,1	9,5	5,1	19	10	253	135
ZV3P5 (F_{f2acc,max} = 11 kN)																			
3,000	ZV318S_P531_0030 ME	2500	5000	≤32	5,00	25	8	38	3	18	57,3	4,2	2,8	7,0	5,2	14	10	200	150
3,000	ZV318S_P531_0030 MEL	2500	5000	≤38	5,00	25	8	38	3	18	57,3	4,2	2,8	7,0	5,2	14	10	200	150
4,000	ZV318S_P531_0040 ME	3000	6000	≤32	4,50	25	8	38	3	18	57,3	5,8	3,1	10	5,2	21	10	300	150
4,000	ZV318S_P531_0040 MEL	3000	6000	≤38	4,50	25	8	38	3	18	57,3	5,8	3,1	10	5,2	21	10	300	150
5,000	ZV318S_P531_0050 ME	3500	7000	≤32	4,20	25	8	38	3	18	57,3	6,3	3,3	11	5,2	21	10	302	150
5,000	ZV318S_P531_0050 MEL	3500	7000	≤38	4,20	25	8	38	3	18	57,3	6,3	3,3	11	5,2	21	10	302	150
7,000	ZV318S_P531_0070 ME	3700	7000	≤32	3,00	25	8	37	3	18	57,3	7,0	3,7	11	5,2	21	10	302	150
7,000	ZV318S_P531_0070 MEL	3700	7000	≤38	3,00	25	8	37	3	18	57,3	7,0	3,7	11	5,2	21	10	302	150
8,000	ZV318S_P531_0080 ME	3700	7000	≤32	2,63	25	8	34	3	18	57,3	7,0	3,8	10	5,2	21	10	296	150
8,000	ZV318S_P531_0080 MEL	3700	7000	≤38	2,63	25	8	34	3	18	57,3	7,0	3,8	10	5,2	21	10	296	150
10,00	ZV318S_P531_0100 ME	3700	7000	≤32	2,10	25	8	35	3	18	57,3	6,3	4,1	10	5,2	20	10	288	150
10,00	ZV318S_P531_0100 MEL	3700	7000	≤38	2,10	25	8	35	3	18	57,3	6,3	4,1	10	5,2	20	10	288	150
12,00	ZV318S_P532_0120 ME	3000	6000	≤24	1,50	33	17	37	3	18	57,3	4,2	4,2	7,0	5,2	14	10	200	150
12,00	ZV318S_P532_0120 MEL	3000	6000	≤32	1,50	33	17	37	3	18	57,3	4,2	4,2	7,0	5,2	14	10	200	150
16,00	ZV318S_P532_0160 ME	3500	7000	≤24	1,31	33	17	38	3	18	57,3	7,7	4,8	10	5,2	21	10	300	150
16,00	ZV318S_P532_0160 MEL	3500	7000	≤32	1,31	33	17	38	3	18	57,3	7,7	4,8	10	5,2	21	10	300	150
20,00	ZV318S_P532_0200 ME	3500	7000	≤24	1,05	33	17	38	3	18	57,3	8,7	5,2	11	5,2	21	10	302	150
20,00	ZV318S_P532_0200 MEL	3500	7000	≤32	1,05	33	17	38	3	18	57,3	8,7	5,2	11	5,2	21	10	302	150
25,00	ZV318S_P532_0250 ME	3700	7000	≤24	0,84	33	17	38	3	18	57,3	9,1	5,2	11	5,2	21	10	302	150
25,00	ZV318S_P532_0250 MEL	3700	7000	≤32	0,84	33	17	38	3	18	57,3	9,1	5,2	11	5,2	21	10	302	150
28,00	ZV318S_P532_0280 ME	4000	8000	≤24	0,86	33	17	37	3	18	57,3	8,1	5,2	10	5,2	21	10	300	150
28,00	ZV318S_P532_0280 MEL	4000	8000	≤32	0,86	33	17	37	3	18	57,3	8,1	5,2	10	5,2	21	10	300	150
32,00	ZV318S_P532_0320 ME	3500	7000	≤24	0,66	33	17	35	3	18	57,3	8,4	5,2	11	5,2	21	10	302	150
32,00	ZV318S_P532_0320 MEL	3500	7000	≤32	0,66	33	17	35	3	18	57,3	8,4	5,2	11	5,2	21	10	302	150
35,00	ZV318S_P532_0350 ME	4000	8000	≤24	0,69	33	17	38	3	18	57,3	9,4	5,2	11	5,2	21	10	302	150
35,00	ZV318S_P532_0350 MEL	4000	8000	≤32	0,69	33	17	38	3	18	57,3	9,4	5,2	11	5,2	21	10	302	150
40,00	ZV318S_P532_0400 ME	4000	8000	≤24	0,60	33	17	37	3	18	57,3	7,5	5,2	10	5,2	21	10	300	150
40,00	ZV318S_P532_0400 MEL	4000	8000	≤32	0,60	33	17	37	3	18	57,3	7,5	5,2	10	5,2	21	10	300	150
50,00	ZV318S_P532_0500 ME	4000	8000	≤24	0,48	33	17	37	3	18	57,3	9,4	5,2	11	5,2	21	10	302	150
50,00	ZV318S_P532_0500 MEL	4000	8000	≤32	0,48	33	17	37	3	18	57,3	9,4	5,2	11	5,2	21	10	302	150
56,00	ZV318S_P532_0560 ME	4000	8000	≤24	0,43	33	17	35	3	18	57,3	7,7	5,2	10	5,2	20	10	288	150
56,00	ZV318S_P532_0560 MEL	4000	8000	≤32	0,43	33	17	35	3	18	57,3	7,7	5,2	10	5,2	20	10	288	150
70,00	ZV318S_P532_0700 ME	4200	8000	≤24	0,34	33	17	37	3	18	57,3	9,2	5,2	11	5,2	21	10	302	150
70,00	ZV318S_P532_0700 MEL	4200	8000	≤32	0,34	33	17	37	3	18	57,3	9,2	5,2	11	5,2	21	10	302	150
80,00	ZV318S_P532_0800 ME	4200	8000	≤24	0,30	33	17	35	3	18	57,3	7,7	5,2	10	5,2	20	10	288	150
80,00	ZV318S_P532_0800 MEL	4200	8000	≤32	0,30	33	17	35	3	18	57,3	7,7	5,2	10	5,2	20	10	288	150
100,0	ZV318S_P532_1000 ME	4200	8000	≤24	0,24	33	17	35	3	18	57,3	7,7	5,2	10	5,2	20	10	288	150
100,0	ZV318S_P532_1000 MEL	4200	8000	≤32	0,24	33	17	35	3	18	57,3	7,7	5,2	10	5,2	20	10	288	150
ZV3P7 (F_{f2acc,max} = 16 kN)																			
3,000	ZV322S_P731_0030 ME	2200	4000	≤38	4,89	31	10	46	3	22	70,0	6,2	3,7	14	7,0	29	14	500	245
3,000	ZV322S_P731_0030 MEL	2200	4000	≤48	4,89	31	10	46	3	22	70,0	6,2	3,7	14	7,0	29	14	500	245
4,000	ZV322S_P731_0040 ME	2500	5000	≤38	4,58	31	10	46	3	22	70,0	6,8	4,1	16	7,0	33	14	574	245
4,000	ZV322S_P731_0040 MEL	2500	5000	≤48	4,58	31	10	46	3	22	70,0	6,8	4,1	16	7,0	33	14	574	245
5,000	ZV322S_P731_0050 ME	2700	5500	≤38	4,03	31	10	46	3	22	70,0	7,3	4,4	16	7,0	33	14	574	245
5,000	ZV322S_P731_0050 MEL	2700	5500	≤48	4,03	31	10	46	3	22	70,0	7,3	4,4	16	7,0	33	14	574	245
7,000	ZV322S_P731_0070 ME	3000	6000	≤38	3,14	31	10	45	3	22	70,0	8,2	4,9	16	7,0	33	14	574	245
7,000	ZV322S_P731_0070 MEL	3000	6000	≤48	3,14	31	10	45	3	22	70,0	8,2	4,9	16	7,0	33	14	574	245
8,000	ZV322S_P731_0080 ME	3000	6000	≤38	2,75	31	10	45	3	22	70,0	8,6	5,2	16	7,0	33	14	574	245
8,000	ZV322S_P731_0080 MEL	3000	6000	≤48	2,75	31	10	45	3	22	70,0	8,6	5,2	16	7,0	33	14	574	245
10,00	ZV322S_P731_0100 ME	3000	6000	≤38	2,20	31	10	44	3	22	70,0	9,3	5,6	16	7,0	33	14	574	245
10,00	ZV322S_P731_0100 MEL	3000	6000	≤48	2,20	31	10	44	3	22	70,0	9,3	5,6	16	7,0	33	14	574	245
12,00	ZV322S_P732_0120 ME	2500	5000	≤32	1,53	41	20	45	3	22	70,0	8,4	5,9	14	7,0	29	14	500	245
12,00	ZV322S_P732_0120 MEL	2500	5000	≤38	1,53	41	20	45	3	22	70,0	8,4	5,9	14	7,0	29	14	500	245
16,00	ZV322S_P732_0160 ME	3000	6000	≤32	1,38	41	20	46	3	22	70,0	11	6,5	16	7,0	33	14	574	245
16,00	ZV322S_P732_0160 MEL	3000	6000	≤38	1,38	41	20	46	3	22	70,0	11	6,5	16	7,0	33	14	574	245
20,00	ZV322S_P732_0200 ME	3000	6000	≤32	1,10	41	20	46	3	22	70,0	12	7,0	16	7,0	33	14	574	245

i	Modelo	n _{1maxDB} [min ⁻¹]	n _{1maxZB} [min ⁻¹]	d _{MW} [mm]	v _{f2maxZB} [m/s]	Δs [μm]	Δs _{red} [μm]	C _{lin} [N/ μm]	m _n [mm]	z	d ₀ [mm]	F _{f2N,S} [kN]	F _{f2N,E} [kN]	F _{f2accS} [kN]	F _{f2accE} [kN]	F _{f2NOT,S} [kN]	F _{f2NOT,E} [kN]	M _{2accS} [Nm]	M _{2accE} [Nm]
ZV3P7 (F _{f2acc,max} = 16 kN)																			
20,00	ZV322S_P732_0200 MEL	3000	6000	≤38	1,10	41	20	46	3	22	70,0	12	7,0	16	7,0	33	14	574	245
25,00	ZV322S_P732_0250 ME	3500	7000	≤32	1,03	41	20	46	3	22	70,0	13	7,0	16	7,0	33	14	574	245
25,00	ZV322S_P732_0250 MEL	3500	7000	≤38	1,03	41	20	46	3	22	70,0	13	7,0	16	7,0	33	14	574	245
28,00	ZV322S_P732_0280 ME	3700	7000	≤32	0,92	41	20	46	3	22	70,0	13	7,0	16	7,0	33	14	574	245
28,00	ZV322S_P732_0280 MEL	3700	7000	≤38	0,92	41	20	46	3	22	70,0	13	7,0	16	7,0	33	14	574	245
32,00	ZV322S_P732_0320 ME	3000	6000	≤32	0,69	41	20	45	3	22	70,0	13	7,0	16	7,0	33	14	574	245
32,00	ZV322S_P732_0320 MEL	3000	6000	≤38	0,69	41	20	45	3	22	70,0	13	7,0	16	7,0	33	14	574	245
35,00	ZV322S_P732_0350 ME	3700	7000	≤32	0,73	41	20	46	3	22	70,0	13	7,0	16	7,0	33	14	574	245
35,00	ZV322S_P732_0350 MEL	3700	7000	≤38	0,73	41	20	46	3	22	70,0	13	7,0	16	7,0	33	14	574	245
40,00	ZV322S_P732_0400 ME	3700	7000	≤32	0,64	41	20	46	3	22	70,0	13	7,0	16	7,0	33	14	574	245
40,00	ZV322S_P732_0400 MEL	3700	7000	≤38	0,64	41	20	46	3	22	70,0	13	7,0	16	7,0	33	14	574	245
50,00	ZV322S_P732_0500 ME	3700	7000	≤32	0,51	41	20	46	3	22	70,0	13	7,0	16	7,0	33	14	574	245
50,00	ZV322S_P732_0500 MEL	3700	7000	≤38	0,51	41	20	46	3	22	70,0	13	7,0	16	7,0	33	14	574	245
56,00	ZV322S_P732_0560 ME	3700	7000	≤32	0,46	41	20	45	3	22	70,0	13	7,0	16	7,0	33	14	574	245
56,00	ZV322S_P732_0560 MEL	3700	7000	≤38	0,46	41	20	45	3	22	70,0	13	7,0	16	7,0	33	14	574	245
70,00	ZV322S_P732_0700 ME	3700	7000	≤32	0,37	41	20	45	3	22	70,0	13	7,0	16	7,0	33	14	574	245
70,00	ZV322S_P732_0700 MEL	3700	7000	≤38	0,37	41	20	45	3	22	70,0	13	7,0	16	7,0	33	14	574	245
80,00	ZV322S_P732_0800 ME	3700	7000	≤32	0,32	41	20	45	3	22	70,0	13	7,0	16	7,0	33	14	574	245
80,00	ZV322S_P732_0800 MEL	3700	7000	≤38	0,32	41	20	45	3	22	70,0	13	7,0	16	7,0	33	14	574	245
100,0	ZV322S_P732_1000 ME	3700	7000	≤32	0,26	41	20	44	3	22	70,0	12	7,0	16	7,0	31	14	550	245
100,0	ZV322S_P732_1000 MEL	3700	7000	≤38	0,26	41	20	44	3	22	70,0	12	7,0	16	7,0	31	14	550	245
ZV4P7 (F _{f2acc,max} = 15 kN)																			
3,000	ZV418S_P731_0030 ME	2200	4000	≤38	5,33	33	11	48	4	18	76,4	6,0	3,8	13	7,3	26	15	500	280
3,000	ZV418S_P731_0030 MEL	2200	4000	≤48	5,33	33	11	49	4	18	76,4	6,0	3,8	13	7,3	26	15	500	280
4,000	ZV418S_P731_0040 ME	2500	5000	≤38	5,00	33	11	49	4	18	76,4	6,6	4,2	15	7,3	31	15	589	280
4,000	ZV418S_P731_0040 MEL	2500	5000	≤48	5,00	33	11	49	4	18	76,4	6,6	4,2	15	7,3	31	15	589	280
5,000	ZV418S_P731_0050 ME	2700	5500	≤38	4,40	33	11	49	4	18	76,4	7,1	4,5	15	7,3	31	15	589	280
5,000	ZV418S_P731_0050 MEL	2700	5500	≤48	4,40	33	11	49	4	18	76,4	7,1	4,5	15	7,3	31	15	589	280
7,000	ZV418S_P731_0070 ME	3000	6000	≤38	3,43	33	11	48	4	18	76,4	8,0	5,1	15	7,3	31	15	589	280
7,000	ZV418S_P731_0070 MEL	3000	6000	≤48	3,43	33	11	48	4	18	76,4	8,0	5,1	15	7,3	31	15	589	280
8,000	ZV418S_P731_0080 ME	3000	6000	≤38	3,00	33	11	47	4	18	76,4	8,3	5,3	15	7,3	31	15	589	280
8,000	ZV418S_P731_0080 MEL	3000	6000	≤48	3,00	33	11	47	4	18	76,4	8,3	5,3	15	7,3	31	15	589	280
10,00	ZV418S_P731_0100 ME	3000	6000	≤38	2,40	33	11	46	4	18	76,4	9,0	5,7	15	7,3	30	15	575	280
10,00	ZV418S_P731_0100 MEL	3000	6000	≤48	2,40	33	11	46	4	18	76,4	9,0	5,7	15	7,3	30	15	575	280
12,00	ZV418S_P732_0120 ME	2500	5000	≤32	1,67	44	22	48	4	18	76,4	7,7	6,0	13	7,3	26	15	500	280
12,00	ZV418S_P732_0120 MEL	2500	5000	≤38	1,67	44	22	48	4	18	76,4	7,7	6,0	13	7,3	26	15	500	280
16,00	ZV418S_P732_0160 ME	3000	6000	≤32	1,50	44	22	49	4	18	76,4	11	6,7	15	7,3	31	15	589	280
16,00	ZV418S_P732_0160 MEL	3000	6000	≤38	1,50	44	22	49	4	18	76,4	11	6,7	15	7,3	31	15	589	280
20,00	ZV418S_P732_0200 ME	3000	6000	≤32	1,20	44	22	49	4	18	76,4	11	7,2	15	7,3	31	15	589	280
20,00	ZV418S_P732_0200 MEL	3000	6000	≤38	1,20	44	22	49	4	18	76,4	11	7,2	15	7,3	31	15	589	280
25,00	ZV418S_P732_0250 ME	3500	7000	≤32	1,12	44	22	49	4	18	76,4	12	7,3	15	7,3	31	15	589	280
25,00	ZV418S_P732_0250 MEL	3500	7000	≤38	1,12	44	22	49	4	18	76,4	12	7,3	15	7,3	31	15	589	280
28,00	ZV418S_P732_0280 ME	3700	7000	≤32	1,00	44	22	49	4	18	76,4	12	7,3	15	7,3	31	15	589	280
28,00	ZV418S_P732_0280 MEL	3700	7000	≤38	1,00	44	22	49	4	18	76,4	12	7,3	15	7,3	31	15	589	280
32,00	ZV418S_P732_0320 ME	3000	6000	≤32	0,75	44	22	47	4	18	76,4	12	7,3	15	7,3	31	15	589	280
32,00	ZV418S_P732_0320 MEL	3000	6000	≤38	0,75	44	22	47	4	18	76,4	12	7,3	15	7,3	31	15	589	280
35,00	ZV418S_P732_0350 ME	3700	7000	≤32	0,80	44	22	49	4	18	76,4	12	7,3	15	7,3	31	15	589	280
35,00	ZV418S_P732_0350 MEL	3700	7000	≤38	0,80	44	22	49	4	18	76,4	12	7,3	15	7,3	31	15	589	280
40,00	ZV418S_P732_0400 ME	3700	7000	≤32	0,70	44	22	48	4	18	76,4	12	7,3	15	7,3	31	15	589	280
40,00	ZV418S_P732_0400 MEL	3700	7000	≤38	0,70	44	22	48	4	18	76,4	12	7,3	15	7,3	31	15	589	280
50,00	ZV418S_P732_0500 ME	3700	7000	≤32	0,56	44	22	49	4	18	76,4	12	7,3	15	7,3	31	15	589	280
50,00	ZV418S_P732_0500 MEL	3700	7000	≤38	0,56	44	22	49	4	18	76,4	12	7,3	15	7,3	31	15	589	280
56,00	ZV418S_P732_0560 ME	3700	7000	≤32	0,50	44	22	47	4	18	76,4	12	7,3	15	7,3	31	15	589	280
56,00	ZV418S_P732_0560 MEL	3700	7000	≤38	0,50	44	22	47	4	18	76,4	12	7,3	15	7,3	31	15	589	280
70,00	ZV418S_P732_0700 ME	3700	7000	≤32	0,40	44	22	48	4	18	76,4	12	7,3	15	7,3	31	15	589	280
70,00	ZV418S_P732_0700 MEL	3700	7000	≤38	0,40	44	22	48	4	18	76,4	12	7,3	15	7,3	31	15	589	280
80,00	ZV418S_P732_0800 ME	3700	7000	≤32	0,35	44	22	47	4	18	76,4	12	7,3	15	7,3	31	15	589	280
80,00	ZV418S_P732_0800 MEL	3700	7000	≤38	0,35	44	22	47	4	18	76,4	12	7,3	15	7,3	31	15	589	280
100,0	ZV418S_P732_1000 ME	3700	7000	≤32	0,28	44	22	46	4	18	76,4	11	7,3	14	7,3	29	15	550	280
100,0	ZV418S_P732_1000 MEL	3700	7000	≤38	0,28	44	22	46	4	18	76,4	11	7,3	14	7,3	29	15	550	280

8.3 Esquemas de dimensiones

Este capítulo contiene la información sobre las dimensiones de los reductores con piñón y cremallera con adaptadores de motor.

La medida a_z de las tablas de dimensiones es válida para cremalleras STOBBER. En general se aplica lo siguiente: $a_z = \frac{1}{2} d_0 + h_0 + x \cdot m_n$

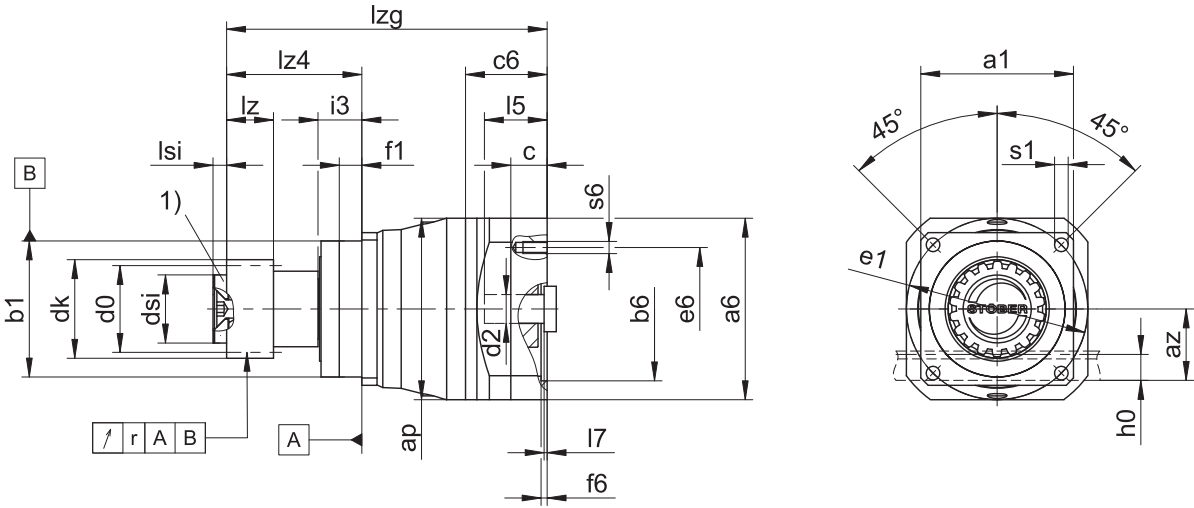
Piñón con dentado helicoidal (ascendente a la izquierda $19^\circ 31' 42''$). La calidad del dentado del piñón es 6.

Las tolerancias de fundición o bien la suma de las tolerancias individuales pueden provocar que las medidas sobrepasen las especificaciones de ISO 2768-mK.

Nos reservamos el derecho de realizar cambios en las dimensiones en pro del desarrollo tecnológico.

Los modelos 3D de nuestros accionamientos estándar se pueden descargar en <https://configurator.stober.de/en-US/>.

8.3.1 Posición de piñón E



- 1) Seguro axial (opcional)
- El dato de concentricidad solo es válido para el apoyo D reforzado.

Medidas salida

Modelo	mn	□a1	ap	az	Øb1	Ød0	Ødk	Ødsi	Øe1	f1	h0	i3	lz	lz4	lsi	r	Øs1	x
ZV216SEP331_	2	72	72	39,98	60 _{h6}	33,95	39,81	25	75	7,5	22	19	26	49,5	4	0,025	5,5	0,50
ZV216SEP332_	2	72	75	39,98	60 _{h6}	33,95	39,81	25	75	7,5	22	19	26	49,5	4	0,025	5,5	0,50
ZV220SEP431_	2	76	98	44,02	70 _{h6}	42,44	47,90	30	85	7,5	22	19	26	57,5	6	0,025	6,6	0,40
ZV220SEP432_	2	76	100	44,02	70 _{h6}	42,44	47,90	30	85	7,5	22	19	26	57,5	6	0,025	6,6	0,40
ZV225SEP531_	2	101	115	49,33	90 _{h6}	53,05	58,52	45	120	15,0	22	29	26	89,5	8	0,030	9,0	0,40
ZV225SEP532_	2	101	120	49,33	90 _{h6}	53,05	58,52	45	120	15,0	22	29	26	89,5	8	0,030	9,0	0,40
ZV318SEP531_	3	101	115	55,55	90 _{h6}	57,30	65,01	45	120	15,0	26	29	31	89,5	8	0,030	9,0	0,30
ZV318SEP532_	3	101	120	55,55	90 _{h6}	57,30	65,01	45	120	15,0	26	29	31	89,5	8	0,030	9,0	0,30
ZV322SEP731_	3	144	150	62,21	130 _{h6}	70,03	78,35	55	165	3,5	26	29	31	113,5	10	0,035	11,0	0,40
ZV322SEP732_	3	144	150	62,21	130 _{h6}	70,03	78,35	55	165	3,5	26	29	31	113,5	10	0,035	11,0	0,40
ZV418SEP731_	4	144	150	74,40	130 _{h6}	76,40	86,77	55	165	3,5	35	29	41	113,5	10	0,035	11,0	0,30
ZV418SEP732_	4	144	150	74,40	130 _{h6}	76,40	86,77	55	165	3,5	35	29	41	113,5	10	0,035	11,0	0,30

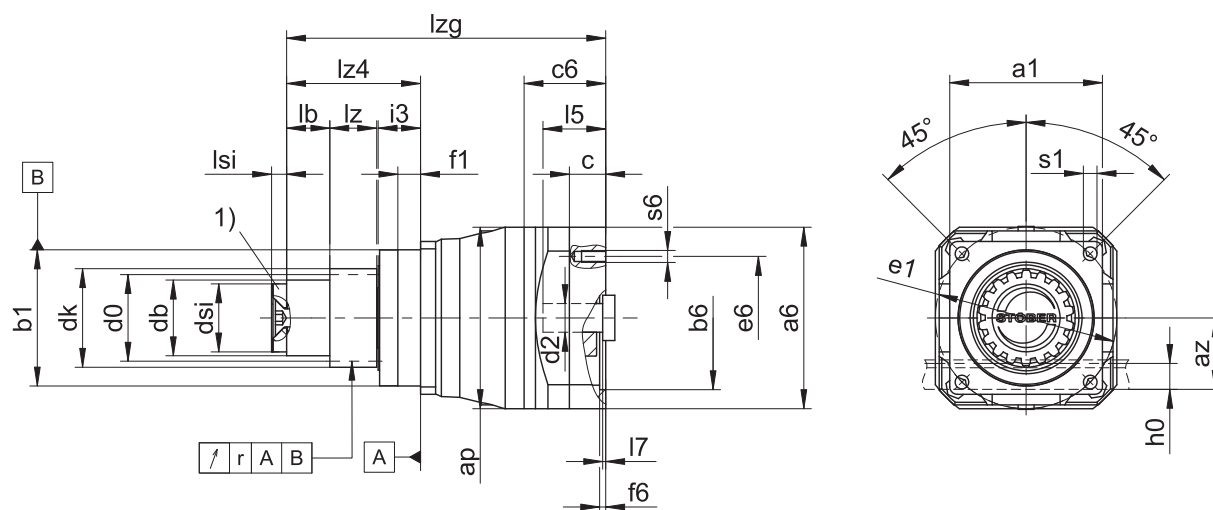
Ejemplos de medidas de conexión del motor + longitud total

Modelo	Øb6	Øe6	Ød2max	l5	□a6	c	c6	f6	l7	lzg	s6
ZV_P331_ME	60 ^{H7}	75	19	41	75	18	41,5	3,5	4,0	147,0	M5
ZV_P332_ME	40 ^{H7}	63	14	30	55	15	32,0	3,5	3,0	164,5	M5
ZV_P431_ME	95 ^{H7}	115	24	41	100	21	42,5	4,0	3,5	167,0	M8
ZV_P432_ME	60 ^{H7}	75	19	41	75	18	41,5	3,5	4,0	204,0	M5
ZV_P531_ME	110 ^{H7}	130	32	51	120	24	54,0	4,0	4,5	212,0	M8
ZV_P532_ME	95 ^{H7}	115	24	41	100	21	42,5	4,0	3,5	241,0	M8
ZV_P731_ME	130 ^{H7}	165	38	61	150	26	66,0	5,5	4,5	266,0	M10
ZV_P732_ME	110 ^{H7}	130	32	51	120	24	54,0	4,0	4,5	304,0	M8

La tabla de arriba contiene ejemplos de medidas de la conexión del motor para el adaptador de motor ME. **Tenga en cuenta que las medidas c6, l5 y lzg se alargan correspondientemente cuando se alarga la medida c.**

Encontrará otras medidas de conexión del motor para los adaptadores de motor ME, MEL y MF en el STOE- BER Configurator en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>. Allí podrá descargar directamente un modelo 3D de su accionamiento.

8.3.2 Posición de piñón S



1) Seguro axial (opcional)

– El dato de concentricidad solo es válido para el apoyo D reforzado.

Medidas salidas

Modelo	mn	□a1	ap	az	Øb1	Ød0	Ødb	Ødk	Ødsi	Øe1	f1	h0	i3	lb	lz	lz4	lsi	r	Øs1	x
ZV216SSP331_	2	72	72	39,98	60 _{h6}	34,0	30	39,81	25	75	7,5	22	18	4,5	26	49,5	4	0,025	5,5	0,50
ZV216SSP332_	2	72	75	39,98	60 _{h6}	34,0	30	39,81	25	75	7,5	22	18	4,5	26	49,5	4	0,025	5,5	0,50
ZV220SSP431_	2	76	98	44,02	70 _{h6}	42,4	38	47,90	30	85	7,5	22	18	12,5	26	57,5	6	0,025	6,6	0,40
ZV220SSP432_	2	76	100	44,02	70 _{h6}	42,4	38	47,90	30	85	7,5	22	18	12,5	26	57,5	6	0,025	6,6	0,40
ZV225SSP531_	2	101	115	49,33	90 _{h6}	53,1	50	58,52	45	120	15,0	22	28	34,5	26	89,5	8	0,030	9,0	0,40
ZV225SSP532_	2	101	120	49,33	90 _{h6}	53,1	50	58,52	45	120	15,0	22	28	34,5	26	89,5	8	0,030	9,0	0,40
ZV318SSP531_	3	101	115	55,55	90 _{h6}	57,3	50	65,01	45	120	15,0	26	28	29,5	31	89,5	8	0,030	9,0	0,30
ZV318SSP532_	3	101	120	55,55	90 _{h6}	57,3	50	65,01	45	120	15,0	26	28	29,5	31	89,5	8	0,030	9,0	0,30
ZV322SSP731_	3	144	150	62,21	130 _{h6}	70,0	62	78,35	55	165	3,5	26	28	53,5	31	113,5	10	0,035	11,0	0,40
ZV322SSP732_	3	144	150	62,21	130 _{h6}	70,0	62	78,35	55	165	3,5	26	28	53,5	31	113,5	10	0,035	11,0	0,40
ZV418SSP731_	4	144	150	74,40	130 _{h6}	76,4	62	86,77	55	165	3,5	35	28	43,5	41	113,5	10	0,035	11,0	0,30
ZV418SSP732_	4	144	150	74,40	130 _{h6}	76,4	62	86,77	55	165	3,5	35	28	43,5	41	113,5	10	0,035	11,0	0,30

Ejemplos de medidas de conexión del motor + longitud total

Modelo	Øb6	Øe6	Ød2max	l5	□a6	c	c6	f6	l7	lzg	s6
ZV_P331_ME	60 ^{H7}	75	19	41	75	18	41,5	3,5	4,0	147,0	M5
ZV_P332_ME	40 ^{H7}	63	14	30	55	15	32,0	3,5	3,0	164,5	M5
ZV_P431_ME	95 ^{H7}	115	24	41	100	21	42,5	4,0	3,5	167,0	M8
ZV_P432_ME	60 ^{H7}	75	19	41	75	18	41,5	3,5	4,0	204,0	M5
ZV_P531_ME	110 ^{H7}	130	32	51	120	24	54,0	4,0	4,5	212,0	M8
ZV_P532_ME	95 ^{H7}	115	24	41	100	21	42,5	4,0	3,5	241,0	M8
ZV_P731_ME	130 ^{H7}	165	38	61	150	26	66,0	5,5	4,5	266,0	M10
ZV_P732_ME	110 ^{H7}	130	32	51	120	24	54,0	4,0	4,5	304,0	M8

La tabla de arriba contiene ejemplos de medidas de la conexión del motor para el adaptador de motor ME.

Tenga en cuenta que las medidas c6, l5 y lzg se alargan correspondientemente cuando se alarga la medida c.

Encontrará otras medidas de conexión del motor para los adaptadores de motor ME, MEL y MF en el STOE-
BER Configurator en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>. Allí podrá descargar directamente un modelo
3D de su accionamiento.

8.4 Denominación de tipo

Este capítulo contiene información sobre la denominación de tipo y las opciones pertinentes.
Los datos de pedido que no forman parte de la denominación de tipo se incluyen al final del capítulo.

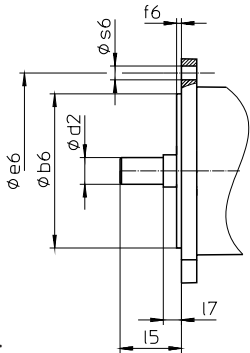
Código de ejemplo

Z	V	3	22	S	S	P	7	3	1	S	P	S	S	0050	ME
---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------	----

Explicación

Código	Denominación	Versión
Z	Tipo	Reductores con piñón y cremallera
V	Versión	Piñón insertable
3	Módulo estándar	$m_n = 3\text{ mm}$ (ejemplo)
22	Número de dientes	$z = 22$ (ejemplo)
S	Ángulo de hélice	Ascendente a la izquierda $19^\circ 31' 42''$
E	Posición del piñón	Extremo del eje
S		Reborde del eje
P	Tipo	Reductor planetario
7	Tamaño	7 (ejemplo)
3	Generación	Generación 3
1	Etapas	1 etapa
2		2 etapas
S	Carcasa	Estándar
P	Eje	Eje macizo con chaveta
S	Rodamiento	Apoyo estándar
D		Apoyo con refuerzo axial
S	Juego de giro	Estándar
R		Reducido
0050	Número característico de reducción ($i \times 10$)	$i = 5$ (ejemplo)
ME	Adaptador de motor	Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt
MEL		Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt para motores grandes
MF		Adaptador de motor con acoplamiento FlexiAdapt
MB ¹		Adaptador de motor ServoStop con freno

Para completar la denominación de tipo, indique también la siguiente información al hacer el pedido:



- Tipo de motor o dimensiones del motor:
Para elegir la conexión de motor adecuada, seleccione su motor o las dimensiones de la conexión del motor en el STOBER Configurator en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.
- Para los retenes radiales para ejes de NBR o FKM en la salida (opcional), véase el capítulo [8.6.3](#)
- Seguro axial (opcional), véase el capítulo [8.3](#)
- Con modo de inversión del eje de salida de $\pm 20^\circ$ hasta $\pm 90^\circ$ y montaje horizontal, bajo petición
- P531, P7: sellado doble para adaptador de motor (opcional)
- Llave de vaso para el montaje del motor en el reductor mediante el adaptador de motor ME/MEL/MF (opcional)

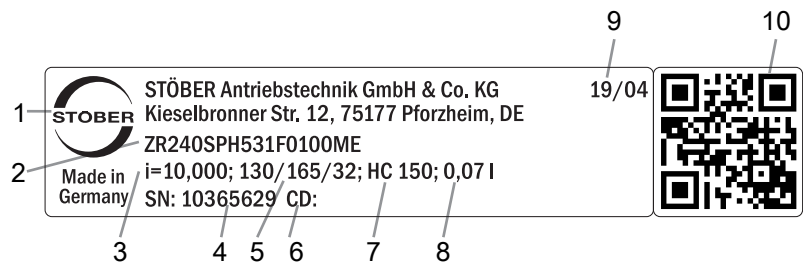
Este catálogo de productos incluye toda la información relacionada con los reductores con piñón y cremallera con adaptador de motor.

Encontrará todas las opciones de entrada disponibles bajo petición en el capítulo [▶ 8.5.1].

Para seleccionar fácilmente su reductor con piñón y cremallera, utilice nuestro configurador STÖBER en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

8.4.1 Placa de características

Con ayuda de la siguiente figura se ilustra y explica la placa de características de un reductor.



Código	Denominación
1	Denominación del fabricante
2	Denominación de tipo
3	Transmisión del reductor
4	Número de serie del reductor
5	Medida del adaptador de motor (diámetro del borde de ajuste/círculo de agujeros/ eje del motor)
6	Datos específicos del cliente
7	Especificación del lubricante
8	Cantidad de llenado de lubricante
9	Fecha de fabricación (año/semana)
10	Código QR (enlace a la información de producto)

8.4.1.1 Documentos aplicables

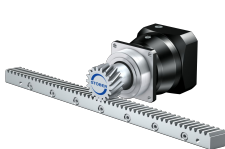
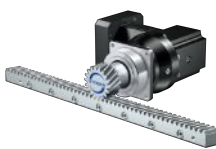
Puede ver o descargar los documentos aplicables para el producto introduciendo el número de serie que aparece en la placa de características del producto en la siguiente dirección de Internet: <https://id.stober.com>

Alternativamente, con un dispositivo móvil adecuado puede escanear el código QR de la placa de características del producto y de este modo acceder a los documentos aplicables.

8.5 Descripción del producto

8.5.1 Opciones de entrada

Este capítulo incluye todas las opciones de entrada disponibles:

Adaptador de motor	Servomotor síncrono EZ	Entrada ortogonal KX con adaptador de motor MF	Entrada ortogonal K con adaptador de motor ME	Adaptador de motor MB	Motor Lean LM
					
N.º de id. del catálogo de productos 443137_es	N.º de id. del catálogo de productos 443286_en	Bajo petición	Bajo petición	Bajo petición	Bajo petición

Puede encontrar los catálogos de productos correspondientes en <http://www.stoeber.de/es/downloads/>
Introduzca el n.º de id. del catálogo de productos en el campo Termine di ricerca término de búsqueda.

8.5.2 Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt (ME/MEL)

Este capítulo contiene la descripción del acoplamiento EasyAdapt.

Propiedades:

- Montaje sencillo y rápido del motor
- Acoplamiento de compresión robusto de una sola pieza con función de expansión
- Momentos de inercia mínimos para el máximo dinamismo
- Equilibrado para un funcionamiento suave y sin vibraciones, incluso con un régimen de revoluciones elevado
- Amplia selección de diámetros y longitudes del eje del motor
- Sin fallos gracias al centrado exacto del motor
- Si el juego de giro es reducido, el alojamiento del eje del motor debe estar dispuesto axialmente sin holgura



Fig. 1: Acoplamiento EasyAdapt

8.5.3 Adaptador de motor con acoplamiento FlexiAdapt (MF)

Este capítulo contiene la descripción del acoplamiento FlexiAdapt.

Propiedades:

- Montaje sencillo y rápido del motor
- Acoplamiento de tipo fuelle robusto y soldado por láser con función de expansión
- Con compensación longitudinal térmica integrada, compensa las dilataciones lineales del eje del motor
- Eje del motor desacoplado de las fuerzas axiales
- Equilibrado para un funcionamiento suave y sin vibraciones, incluso con un régimen de revoluciones elevado
- Amplia selección de diámetros y longitudes del eje del motor
- Sin fallos gracias al centrado exacto del motor



Fig. 2: Acoplamiento FlexiAdapt

8.5.4 Cremallera

La cremallera empleada debe tener dentado ascendente a la derecha (19° 31' 42") y no debe superarse la capacidad de carga.

Cuando utilice una cremallera de STOBBER, tenga en cuenta también la planificación de proyecto en el capítulo [\[► 13.6\]](#).

8.5.5 Condiciones de montaje

Los pares de giro y las fuerzas que se indican solo son válidos si se utilizan tornillos de la clase de resistencia 12.9 para fijar el reductor en el lado de la máquina. Adicionalmente, la carcasa del reductor debe adaptarse en el borde de ajuste. La adaptación en el lado de la máquina debe ser H7.

8.5.6 Lubricantes

STOBBER carga los reductores con la cantidad y el tipo de lubricante que se indican en la placa de características.

Lubricantes para el uso en la industria alimentaria disponibles bajo petición.

8.5.6.1 Lubricación de reductores con piñón y cremallera

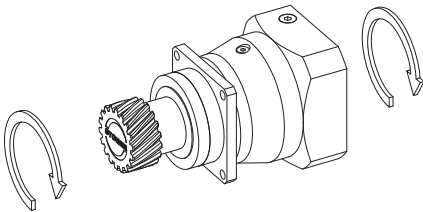
Asegure una lubricación permanente con los lubricantes recomendados en el capítulo [\[► 13.5.1\]](#).

8.5.7 Otras características del producto

Característica	Valor
Temperatura máx. admisible del reductor (en la superficie del reductor)	≤ 90 °C
Pintura	Negro RAL 9005
Directiva ATEX 2014/34/UE (opcional)	No adecuado.
Categoría de protección: ²	
Reductor planetario	IP65
Piñón/Cremallera	IPXX

8.5.8 Sentido de giro

La entrada y la salida giran en la misma dirección.



8.6 Diseño

Utilice nuestro software de diseño SERVOfsoft para proyectar sus accionamientos. Descargue SERVOfsoft gratuitamente tras registrarse en <https://www.stoeber.de/es/servicios/informacion-servosoft/>.

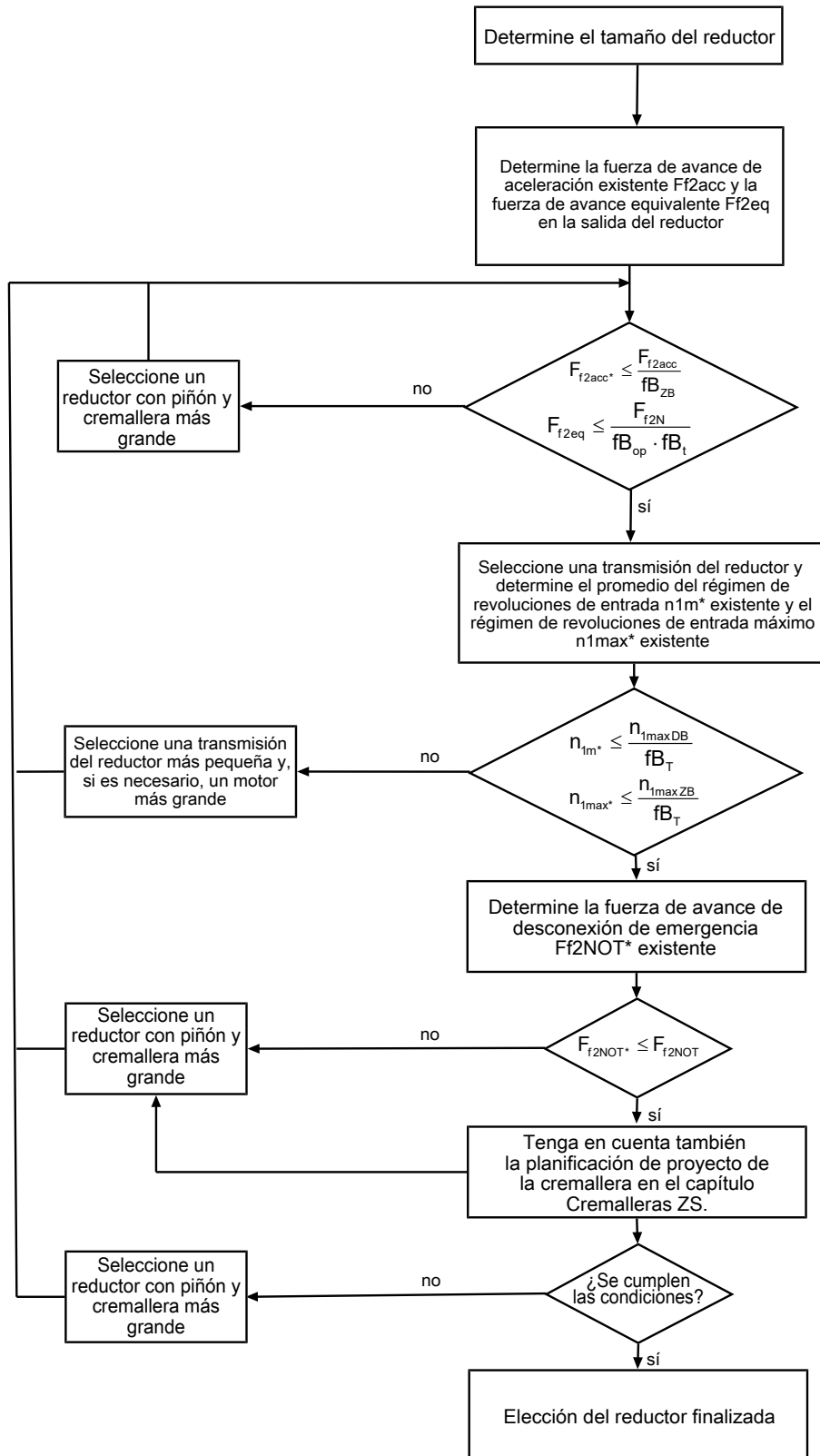
Este es el método más cómodo y seguro para seleccionar el accionamiento, ya que aquí se representa y evalúa la curva completa de par de giro-régimen de revoluciones de la aplicación en la curva característica del motorreductor.

En este capítulo solo se pueden tener en consideración valores límite para puntos de trabajo concretos si la elección del accionamiento se lleva a cabo manualmente.

Los símbolos de fórmula correspondientes a los valores que están realmente presentes en la aplicación están marcados con un asterisco *.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [15.1](#).

8.6.1 Elección del accionamiento

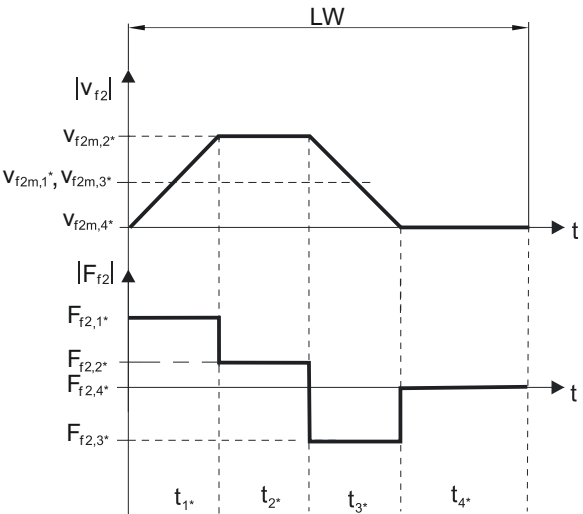


Consulte los valores para i , n_{1maxDB} , n_{1maxZB} , F_{f2acc} , F_{f2N} y F_{f2NOT} en las tablas de selección. Las fuerzas dependen de la posición del piñón (E o S). Los regímenes de revoluciones dependen parcialmente de la posición de montaje.

Consulte los valores para fB_T , fB_{op} , fB_t y fB_{ZB} en las tablas correspondientes de este capítulo.

Ejemplo de servicio cíclico

Los siguientes cálculos se refieren a la representación de la potencia en la salida de acuerdo con el siguiente ejemplo:



Cálculo de la fuerza de avance de aceleración máxima existente

$$F_{f2acc*} = m \cdot a^* + F_{L*}$$

Cálculo del promedio del régimen de revoluciones de entrada existente

$$n_{1m*} = \frac{v_{f2m*} \cdot i}{d_0 \cdot \pi}$$

$$v_{f2m*} = \frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}{t_{1*} + \dots + t_{n*}}$$

Si $t_{1*} + \dots + t_{3*} \geq 6 \text{ min}$, determine v_{2m*} sin la pausa t_{4*} .

Consulte los valores para la transmisión del reductor i en las tablas de selección.

Cálculo de la fuerza de avance de desconexión de emergencia existente

$$F_{f2NOT*} = m \cdot a_{NOT*} + F_{L*}$$

Cálculo de la fuerza de avance equivalente existente

$$F_{f2eq*} = \sqrt[3]{\frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} \cdot |F_{f2,1*}|^3 + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*} \cdot |F_{f2,n*}|^3}{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}}$$

Factores de servicio

Modo de servicio	fB_{op}
Servicio continuo fijo	1,00
Servicio cíclico	1,00
Servicio cíclico con carga reversible	1,00

Tiempo de funcionamiento	fB_t
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 8 \text{ h}$	1,00
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 16 \text{ h}$	1,15
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 24 \text{ h}$	1,20

Servicio cíclico	fB_{zB}
≤ 1000 cambios de carga/hora (LW/h)	1,00
> 1000 cambios de carga/hora (LW/h)	1,15

Temperatura		fB _T
Refrigeración del motor	Temperatura ambiente	
Motor con ventilación externa	≤ 20 °C	0,9
	≤ 30 °C	1,0
	≤ 40 °C	1,15
Motor con refrigeración por convección	≤ 20 °C	1,0
	≤ 30 °C	1,1
	≤ 40 °C	1,25

Indicaciones

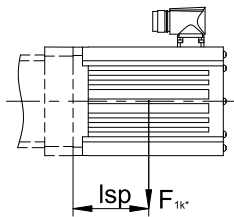
- No se debe exceder la temperatura máxima admisible del reductor (véase el capítulo Otras características del producto), ya que se podrían producir daños.
- En las situaciones de frenado con régimen de revoluciones máximo (p. ej., si se produce una caída de tensión o durante la instalación de la máquina), se deben tener en cuenta las fuerzas de avance admisibles del reductor (F_{f2acc}/ F_{f2NOT}) que se indican en las tablas de selección.

8.6.2 Pares de vuelco admisibles en la entrada del reductor

Si va a montar el motor en posición horizontal, compruebe antes del montaje en un reductor STOBBER que no se supere el par de vuelco admisible en la entrada del reductor. En este capítulo encontrará información al respecto.

Calcule el par de vuelco existente según sigue:

$M_{1k*} = F_{1k*} \bullet l_{sp} \leq M_{1k}$



Si necesita valores más altos, póngase en contacto con STOBBER.

Modelo	M _{1k} [Nm]
P231_ME	10
P232_ME	10
P331_ME	20
P332_ME	10
P431_ME	40
P432_ME	20
P531_ME	80
P532_ME	40
P731_ME	200
P732_ME	80
P831_ME	400
P832_ME	200
P931_ME	800
P932_ME	400

Los valores también son válidos para los adaptadores de motor MEL y MF.

8.6.3 Retenes radiales para ejes recomendados

Para un tiempo de conexión > 60 % y temperaturas ambiente elevadas se recomiendan retenes radiales para ejes de FKM en la salida.

Propiedades:

- Excelente resistencia a la temperatura
- Gran estabilidad química
- Muy buena resistencia al envejecimiento
- Excelente resistencia en aceites y grasas
- Uso en las industrias alimentaria, farmacéutica y de bebidas

Seguridad contra fugas

Nuestros reductores están equipados con retenes radiales para ejes de alta calidad y verificados en cuanto a estanqueidad. Sin embargo, resulta imposible excluir por completo la posibilidad de que se produzca alguna fuga durante toda la vida útil de los reductores. Si utiliza los reductores con materiales no compatibles con los lubricantes, se deberán tomar medidas para impedir que puedan entrar en contacto directamente con el lubricante del reductor en caso de producirse una fuga.

8.7 Otros documentos

Encontrará más documentos relacionados con el producto en

<http://www.stoeber.de/es/downloads/>

Introduzca el n.º de id. de la documentación en el campo Termine di ricerca término de búsqueda.

Documentación	N.º de id.
Instrucciones de operación reductores, motorreductores P23 – P93	443356_es
Instrucciones de operación cremalleras	443392_es

9 Reductores con piñón y cremallera ZVPE

Índice

9.1	Vista general	132
9.2	Tablas de selección.....	133
9.3	Esquemas de dimensiones	135
9.3.1	Posición de piñón E	135
9.3.2	Posición de piñón S	136
9.4	Denominación de tipo.....	137
9.4.1	Placa de características	139
9.5	Descripción del producto.....	139
9.5.1	Opciones de entrada	139
9.5.2	Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt (ME/MEL)	140
9.5.3	Cremallera	140
9.5.4	Condiciones de montaje.....	140
9.5.5	Lubricantes	141
9.5.6	Otras características del producto	141
9.5.7	Sentido de giro	141
9.6	Diseño	141
9.6.1	Elección del accionamiento.....	142
9.6.2	Pares de vuelco admisibles en la entrada del reductor.....	144
9.6.3	Retenes radiales para ejes.....	144
9.7	Otros documentos	145



9

Reductores con piñón y cremallera

ZVPE

9.1 Vista general

Reductores planetarios económicos High Flexibility con piñón insertable

Características

Densidad de potencia	★★★★☆
Juego lineal	★★★★☆
Categoría de precio	€
Suavidad de funcionamiento	★★★★☆
Rigidez lineal	★★★★☆
Momento de inercia	★★★★☆
Solución de accionamiento lista para el montaje	✓
Piñón, calidad del dentado 6 (DIN 3962)	✓
Dentado helicoidal	✓
Templados y pulidos	✓

Leyenda ★☆☆☆☆ bueno | ★★★★★ excepcional
€ Economy | €€€€€ Premium

Características técnicas

m_n	2 – 3 mm
z	16 – 25
F_{f2acc}	1,7 – 6,1 kN
$V_{f2maxZB}$	0,14 – 4,5 m/s
Δs	40 – 83 μm

9.2 Tablas de selección

Los datos técnicos especificados en las tablas de selección son válidos para:

- Montaje sin tensiones
- Lubricación permanente con los lubricantes recomendados en el capítulo Cremalleras [▶ 13.5.1](#)
- Piñón templado, con dentado helicoidal (ascendente a la izquierda 19° 31' 42"), calidad del dentado 6
- Alturas de instalación hasta 1000 m sobre el nivel del mar
- Temperaturas ambiente de 0 °C a 40 °C
- Sin tener en cuenta la potencia límite térmica
- C_{lin} : posición del piñón S

El resto de características técnicas se encuentran en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [▶ 15.1](#).

i	Modelo	n_{1maxDB} [min ⁻¹]	n_{1maxZB} [min ⁻¹]	d_{MW} [mm]	v_{ZmaxZB} [m/s]	Δs [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]	$F_{t2N,S}$ [kN]	$F_{t2N,E}$ [kN]	F_{t2accS} [kN]	F_{t2accE} [kN]	$F_{t2NOT,S}$ [kN]	$F_{t2NOT,E}$ [kN]	M_{2accS} [Nm]	M_{2accE} [Nm]
ZV2PE3 ($F_{t2acc,max} = 1,9 \text{ kN}$)																		
3,000	ZV216S_PE321_0030 ME	3500	6000	≤19	3,56	40	6,2	2	16	34,0	1,2	1,2	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
3,000	ZV216S_PE321_0030 MEL	3500	6000	≤24	3,56	40	6,2	2	16	34,0	1,2	1,2	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
4,000	ZV216S_PE321_0040 ME	3700	7000	≤19	3,11	40	6,4	2	16	34,0	1,4	1,4	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
4,000	ZV216S_PE321_0040 MEL	3700	7000	≤24	3,11	40	6,4	2	16	34,0	1,4	1,4	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
5,000	ZV216S_PE321_0050 ME	3700	7000	≤19	2,49	40	6,4	2	16	34,0	1,5	1,5	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
5,000	ZV216S_PE321_0050 MEL	3700	7000	≤24	2,49	40	6,4	2	16	34,0	1,5	1,5	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
7,000	ZV216S_PE321_0070 ME	4000	7000	≤19	1,78	40	6,4	2	16	34,0	1,5	1,5	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
7,000	ZV216S_PE321_0070 MEL	4000	7000	≤24	1,78	40	6,4	2	16	34,0	1,5	1,5	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
10,00	ZV216S_PE321_0100 ME	4000	7000	≤19	1,24	40	6,3	2	16	34,0	1,5	1,5	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
10,00	ZV216S_PE321_0100 MEL	4000	7000	≤24	1,24	40	6,3	2	16	34,0	1,5	1,5	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
16,00	ZV216S_PE322_0160 ME	4000	8000	≤14	0,89	49	6,4	2	16	34,0	1,8	1,7	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
16,00	ZV216S_PE322_0160 MEL	4000	8000	≤19	0,89	49	6,4	2	16	34,0	1,8	1,7	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
20,00	ZV216S_PE322_0200 ME	4000	8000	≤14	0,71	49	6,4	2	16	34,0	1,8	1,7	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
20,00	ZV216S_PE322_0200 MEL	4000	8000	≤19	0,71	49	6,4	2	16	34,0	1,8	1,7	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
25,00	ZV216S_PE322_0250 ME	4000	8000	≤14	0,57	49	6,4	2	16	34,0	1,8	1,7	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
25,00	ZV216S_PE322_0250 MEL	4000	8000	≤19	0,57	49	6,4	2	16	34,0	1,8	1,7	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
28,00	ZV216S_PE322_0280 ME	4000	8000	≤14	0,51	49	6,4	2	16	34,0	1,8	1,7	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
28,00	ZV216S_PE322_0280 MEL	4000	8000	≤19	0,51	49	6,4	2	16	34,0	1,8	1,7	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
35,00	ZV216S_PE322_0350 ME	4000	8000	≤14	0,41	49	6,4	2	16	34,0	1,8	1,7	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
35,00	ZV216S_PE322_0350 MEL	4000	8000	≤19	0,41	49	6,4	2	16	34,0	1,8	1,7	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
40,00	ZV216S_PE322_0400 ME	4500	8000	≤14	0,36	49	6,3	2	16	34,0	1,8	1,7	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
40,00	ZV216S_PE322_0400 MEL	4500	8000	≤19	0,36	49	6,3	2	16	34,0	1,8	1,7	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
50,00	ZV216S_PE322_0500 ME	4500	8000	≤14	0,28	49	6,4	2	16	34,0	1,8	1,7	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
50,00	ZV216S_PE322_0500 MEL	4500	8000	≤19	0,28	49	6,4	2	16	34,0	1,8	1,7	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
70,00	ZV216S_PE322_0700 ME	4500	8000	≤14	0,20	49	6,4	2	16	34,0	1,8	1,7	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
70,00	ZV216S_PE322_0700 MEL	4500	8000	≤19	0,20	49	6,4	2	16	34,0	1,8	1,7	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
100,0	ZV216S_PE322_1000 ME	4500	8000	≤14	0,14	49	6,3	2	16	34,0	1,8	1,7	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
100,0	ZV216S_PE322_1000 MEL	4500	8000	≤19	0,14	49	6,3	2	16	34,0	1,8	1,7	1,9	1,7	3,8	3,4	32	29
ZV2PE4 ($F_{t2acc,max} = 2,7 \text{ kN}$)																		
3,000	ZV220S_PE421_0030 ME	3000	5500	≤24	4,07	49	9,8	2	20	42,4	1,7	1,4	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
3,000	ZV220S_PE421_0030 MEL	3000	5500	≤32	4,07	49	9,9	2	20	42,4	1,7	1,4	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
4,000	ZV220S_PE421_0040 ME	3400	6000	≤24	3,33	49	10	2	20	42,4	1,9	1,6	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
4,000	ZV220S_PE421_0040 MEL	3400	6000	≤32	3,33	49	10	2	20	42,4	1,9	1,6	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
5,000	ZV220S_PE421_0050 ME	3400	6000	≤24	2,67	49	10	2	20	42,4	2,0	1,7	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
5,000	ZV220S_PE421_0050 MEL	3400	6000	≤32	2,67	49	10	2	20	42,4	2,0	1,7	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
7,000	ZV220S_PE421_0070 ME	3600	6000	≤24	1,91	49	9,9	2	20	42,4	2,2	1,9	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
7,000	ZV220S_PE421_0070 MEL	3600	6000	≤32	1,91	49	9,9	2	20	42,4	2,2	1,9	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
10,00	ZV220S_PE421_0100 ME	3600	6000	≤24	1,33	49	9,7	2	20	42,4	2,5	2,1	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
10,00	ZV220S_PE421_0100 MEL	3600	6000	≤32	1,33	49	9,7	2	20	42,4	2,5	2,1	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
16,00	ZV220S_PE422_0160 ME	3700	7000	≤19	0,97	62	10	2	20	42,4	2,7	2,1	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
16,00	ZV220S_PE422_0160 MEL	3700	7000	≤24	0,97	62	10	2	20	42,4	2,7	2,1	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
20,00	ZV220S_PE422_0200 ME	3700	7000	≤19	0,78	62	10	2	20	42,4	2,7	2,1	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
20,00	ZV220S_PE422_0200 MEL	3700	7000	≤24	0,78	62	10	2	20	42,4	2,7	2,1	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
25,00	ZV220S_PE422_0250 ME	3700	7000	≤19	0,62	62	10	2	20	42,4	2,7	2,1	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
25,00	ZV220S_PE422_0250 MEL	3700	7000	≤24	0,62	62	10	2	20	42,4	2,7	2,1	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
28,00	ZV220S_PE422_0280 ME	4000	7000	≤19	0,56	62	10	2	20	42,4	2,7	2,1	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
28,00	ZV220S_PE422_0280 MEL	4000	7000	≤24	0,56	62	10	2	20	42,4	2,7	2,1	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
35,00	ZV220S_PE422_0350 ME	4000	7000	≤19	0,44	62	10	2	20	42,4	2,7	2,1	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
35,00	ZV220S_PE422_0350 MEL	4000	7000	≤24	0,44	62	10	2	20	42,4	2,7	2,1	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
40,00	ZV220S_PE422_0400 ME	4000	7000	≤19	0,39	62	9,9	2	20	42,4	2,7	2,1	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45

i	Modelo	$n_{1\max DB}$ [min ⁻¹]	$n_{1\max ZB}$ [min ⁻¹]	d_{MW} [mm]	$v_{f2\max ZB}$ [m/s]	Δs [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]	$F_{f2N,S}$ [kN]	$F_{f2N,E}$ [kN]	F_{f2accS} [kN]	F_{f2accE} [kN]	$F_{f2NOT,S}$ [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2accS} [Nm]	M_{2accE} [Nm]
ZV2PE4 (F_{f2acc,max} = 2,7 kN)																		
40,00	ZV220S_PE422_0400 MEL	4000	7000	≤24	0,39	62	9,9	2	20	42,4	2,7	2,1	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
50,00	ZV220S_PE422_0500 ME	4000	7000	≤19	0,31	62	10	2	20	42,4	2,7	2,1	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
50,00	ZV220S_PE422_0500 MEL	4000	7000	≤24	0,31	62	10	2	20	42,4	2,7	2,1	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
70,00	ZV220S_PE422_0700 ME	4000	7000	≤19	0,22	62	9,7	2	20	42,4	2,7	2,1	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
70,00	ZV220S_PE422_0700 MEL	4000	7000	≤24	0,22	62	9,7	2	20	42,4	2,7	2,1	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
100,0	ZV220S_PE422_1000 ME	4000	7000	≤19	0,16	62	9,7	2	20	42,4	2,7	2,1	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
100,0	ZV220S_PE422_1000 MEL	4000	7000	≤24	0,16	62	9,7	2	20	42,4	2,7	2,1	2,7	2,1	5,4	4,3	58	45
ZV2PE5 (F_{f2acc,max} = 6,1 kN)																		
3,000	ZV225S_PE521_0030 ME	2500	4500	≤32	4,17	62	13	2	25	53,1	3,4	2,8	6,1	3,8	12	7,6	162	101
3,000	ZV225S_PE521_0030 MEL	2500	4500	≤38	4,17	62	13	2	25	53,1	3,4	2,8	6,1	3,8	12	7,6	162	101
4,000	ZV225S_PE521_0040 ME	2600	5000	≤32	3,47	62	13	2	25	53,1	4,5	3,1	6,1	3,8	12	7,6	162	101
4,000	ZV225S_PE521_0040 MEL	2600	5000	≤38	3,47	62	13	2	25	53,1	4,5	3,1	6,1	3,8	12	7,6	162	101
5,000	ZV225S_PE521_0050 ME	2600	5000	≤32	2,78	62	13	2	25	53,1	4,9	3,3	6,1	3,8	12	7,6	162	101
5,000	ZV225S_PE521_0050 MEL	2600	5000	≤38	2,78	62	13	2	25	53,1	4,9	3,3	6,1	3,8	12	7,6	162	101
7,000	ZV225S_PE521_0070 ME	2800	5000	≤32	1,98	62	13	2	25	53,1	4,9	3,7	6,1	3,8	12	7,6	162	101
7,000	ZV225S_PE521_0070 MEL	2800	5000	≤38	1,98	62	13	2	25	53,1	4,9	3,7	6,1	3,8	12	7,6	162	101
10,00	ZV225S_PE521_0100 ME	3000	5000	≤32	1,39	62	13	2	25	53,1	4,9	3,8	6,1	3,8	12	7,6	162	101
10,00	ZV225S_PE521_0100 MEL	3000	5000	≤38	1,39	62	13	2	25	53,1	4,9	3,8	6,1	3,8	12	7,6	162	101
16,00	ZV225S_PE522_0160 ME	3400	6000	≤24	1,04	77	13	2	25	53,1	6,0	3,8	6,1	3,8	12	7,6	162	101
16,00	ZV225S_PE522_0160 MEL	3400	6000	≤32	1,04	77	13	2	25	53,1	6,0	3,8	6,1	3,8	12	7,6	162	101
20,00	ZV225S_PE522_0200 ME	3400	6000	≤24	0,83	77	13	2	25	53,1	6,0	3,8	6,1	3,8	12	7,6	162	101
20,00	ZV225S_PE522_0200 MEL	3400	6000	≤32	0,83	77	13	2	25	53,1	6,0	3,8	6,1	3,8	12	7,6	162	101
25,00	ZV225S_PE522_0250 ME	3400	6000	≤24	0,67	77	13	2	25	53,1	6,0	3,8	6,1	3,8	12	7,6	162	101
25,00	ZV225S_PE522_0250 MEL	3400	6000	≤32	0,67	77	13	2	25	53,1	6,0	3,8	6,1	3,8	12	7,6	162	101
28,00	ZV225S_PE522_0280 ME	3600	6000	≤24	0,60	77	13	2	25	53,1	6,0	3,8	6,1	3,8	12	7,6	162	101
28,00	ZV225S_PE522_0280 MEL	3600	6000	≤32	0,60	77	13	2	25	53,1	6,0	3,8	6,1	3,8	12	7,6	162	101
35,00	ZV225S_PE522_0350 ME	3600	6000	≤24	0,48	77	13	2	25	53,1	6,0	3,8	6,1	3,8	12	7,6	162	101
35,00	ZV225S_PE522_0350 MEL	3600	6000	≤32	0,48	77	13	2	25	53,1	6,0	3,8	6,1	3,8	12	7,6	162	101
40,00	ZV225S_PE522_0400 ME	3600	6000	≤24	0,42	77	13	2	25	53,1	6,0	3,8	6,1	3,8	12	7,6	162	101
40,00	ZV225S_PE522_0400 MEL	3600	6000	≤32	0,42	77	13	2	25	53,1	6,0	3,8	6,1	3,8	12	7,6	162	101
50,00	ZV225S_PE522_0500 ME	3600	6000	≤24	0,33	77	13	2	25	53,1	6,0	3,8	6,1	3,8	12	7,6	162	101
50,00	ZV225S_PE522_0500 MEL	3600	6000	≤32	0,33	77	13	2	25	53,1	6,0	3,8	6,1	3,8	12	7,6	162	101
70,00	ZV225S_PE522_0700 ME	3600	6000	≤24	0,24	77	13	2	25	53,1	6,0	3,8	6,1	3,8	12	7,6	162	101
70,00	ZV225S_PE522_0700 MEL	3600	6000	≤32	0,24	77	13	2	25	53,1	6,0	3,8	6,1	3,8	12	7,6	162	101
100,0	ZV225S_PE522_1000 ME	3600	6000	≤24	0,17	77	13	2	25	53,1	6,0	3,8	6,1	3,8	12	7,6	162	101
100,0	ZV225S_PE522_1000 MEL	3600	6000	≤32	0,17	77	13	2	25	53,1	6,0	3,8	6,1	3,8	12	7,6	162	101
ZV3PE5 (F_{f2acc,max} = 5,8 kN)																		
3,000	ZV318S_PE521_0030 ME	2500	4500	≤32	4,50	67	14	3	18	57,3	3,1	2,9	5,8	3,9	12	7,8	166	111
3,000	ZV318S_PE521_0030 MEL	2500	4500	≤38	4,50	67	14	3	18	57,3	3,1	2,9	5,8	3,9	12	7,8	166	111
4,000	ZV318S_PE521_0040 ME	2600	5000	≤32	3,75	67	14	3	18	57,3	4,3	3,2	5,8	3,9	12	7,8	166	111
4,000	ZV318S_PE521_0040 MEL	2600	5000	≤38	3,75	67	14	3	18	57,3	4,3	3,2	5,8	3,9	12	7,8	166	111
5,000	ZV318S_PE521_0050 ME	2600	5000	≤32	3,00	67	14	3	18	57,3	4,5	3,4	5,8	3,9	12	7,8	166	111
5,000	ZV318S_PE521_0050 MEL	2600	5000	≤38	3,00	67	14	3	18	57,3	4,5	3,4	5,8	3,9	12	7,8	166	111
7,000	ZV318S_PE521_0070 ME	2800	5000	≤32	2,14	67	14	3	18	57,3	4,5	3,8	5,8	3,9	12	7,8	166	111
7,000	ZV318S_PE521_0070 MEL	2800	5000	≤38	2,14	67	14	3	18	57,3	4,5	3,8	5,8	3,9	12	7,8	166	111
10,00	ZV318S_PE521_0100 ME	3000	5000	≤32	1,50	67	14	3	18	57,3	4,5	3,9	5,8	3,9	12	7,8	166	111
10,00	ZV318S_PE521_0100 MEL	3000	5000	≤38	1,50	67	14	3	18	57,3	4,5	3,9	5,8	3,9	12	7,8	166	111
16,00	ZV318S_PE522_0160 ME	3400	6000	≤24	1,13	83	14	3	18	57,3	5,6	3,9	5,8	3,9	12	7,8	166	111
16,00	ZV318S_PE522_0160 MEL	3400	6000	≤32	1,13	83	14	3	18	57,3	5,6	3,9	5,8	3,9	12	7,8	166	111
20,00	ZV318S_PE522_0200 ME	3400	6000	≤24	0,90	83	14	3	18	57,3	5,6	3,9	5,8	3,9	12	7,8	166	111
20,00	ZV318S_PE522_0200 MEL	3400	6000	≤32	0,90	83	14	3	18	57,3	5,6	3,9	5,8	3,9	12	7,8	166	111
25,00	ZV318S_PE522_0250 ME	3400	6000	≤24	0,72	83	14	3	18	57,3	5,6	3,9	5,8	3,9	12	7,8	166	111
25,00	ZV318S_PE522_0250 MEL	3400	6000	≤32	0,72	83	14	3	18	57,3	5,6	3,9	5,8	3,9	12	7,8	166	111
28,00	ZV318S_PE522_0280 ME	3600	6000	≤24	0,64	83	14	3	18	57,3	5,6	3,9	5,8	3,9	12	7,8	166	111
28,00	ZV318S_PE522_0280 MEL	3600	6000	≤32	0,64	83	14	3	18	57,3	5,6	3,9	5,8	3,9	12	7,8	166	111
35,00	ZV318S_PE522_0350 ME	3600	6000	≤24	0,51	83	14	3	18	57,3	5,6	3,9	5,8	3,9	12	7,8	166	111
35,00	ZV318S_PE522_0350 MEL	3600	6000	≤32	0,51	83	14	3	18	57,3	5,6	3,9	5,8	3,9	12	7,8	166	111
40,00	ZV318S_PE522_0400 ME	3600	6000	≤24	0,45	83	14	3	18	57,3	5,6	3,9	5,8	3,9	12	7,8	166	111
40,00	ZV318S_PE522_0400 MEL	3600	6000	≤32	0,45	83	14	3	18	57,3	5,6	3,9	5,8	3,9	12	7,8	166	111
50,00	ZV318S_PE522_0500 ME	3600	6000	≤24	0,36	83	14	3	18	57,3	5,6	3,9	5,8	3,9	12	7,8	166	111
50,00	ZV318S_PE522_0500 MEL	3600	6000	≤32	0,36	83	14	3	18	57,3	5,6	3,9	5,8	3,9	12	7,8	166	111
70,00	ZV318S_PE522_0700 ME	3600	6000	≤24	0,26	83	14	3	18	57,3	5,6	3,9	5,8	3,9	12	7,8	166	111
70,00	ZV318S_PE522_0700 MEL	3600	6000	≤32	0,26	83	14	3	18	57,3	5,6	3,9	5,8	3,9	12	7,8	166	111
100,0	ZV318S_PE522_1000 ME	3600	6000	≤24	0,18	83	14	3	18	57,3	5,6	3,9	5,8	3,9	12	7,8	166	111
100,0	ZV318S_PE522_1000 MEL	3600	6000	≤32	0,18	83	14	3	18	57,3	5,6	3,9	5,8	3,9	12	7,8	166	111

9.3 Esquemas de dimensiones

Este capítulo contiene la información sobre las dimensiones de los reductores con piñón y cremallera con adaptadores de motor.

La medida az de las tablas de dimensiones es válida para cremalleras STOBER. En general se aplica lo siguiente: $az = \frac{1}{2} d_0 + h_0 + x \cdot mn$

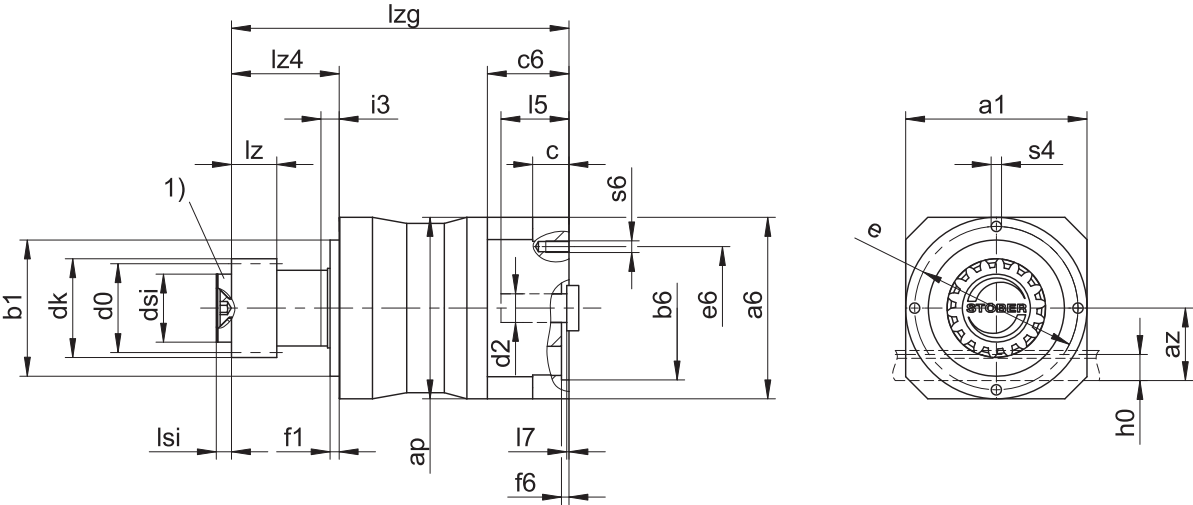
Piñón con dentado helicoidal (ascendente a la izquierda 19° 31' 42"). La calidad del dentado del piñón es 6.

Las tolerancias de fundición o bien la suma de las tolerancias individuales pueden provocar que las medidas sobrepasen las especificaciones de ISO 2768-mK.

Nos reservamos el derecho de realizar cambios en las dimensiones en pro del desarrollo tecnológico.

Los modelos 3D de nuestros accionamientos estándar se pueden descargar en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

9.3.1 Posición de piñón E



1) Seguro axial (opcional)

Medidas salida

Modelo	mn	Øa1	ap	az	Øb1	Ød0	Ødk	Ødsi	Øe	f1	h0	i3	lz	lz4	lsi	Øs4	x
ZV216SEPE321_	2	70	72	39,98	52 _{h6}	33,95	39,81	25	62	5	22	7	26	37,5	4	M5	0,50
ZV216SEPE322_	2	70	75	39,98	52 _{h6}	33,95	39,81	25	62	5	22	7	26	37,5	4	M5	0,50
ZV220SEPE421_	2	90	98	44,02	68 _{h6}	42,44	47,90	30	80	5	22	10	26	48,5	6	M6	0,40
ZV220SEPE422_	2	90	100	44,02	68 _{h6}	42,44	47,90	30	80	5	22	10	26	48,5	6	M6	0,40
ZV225SEPE521_	2	120	120	49,33	90 _{h6}	53,05	58,52	45	108	6	22	12	26	72,5	8	M8	0,40
ZV318SEPE521_	3	120	120	55,55	90 _{h6}	57,30	65,01	45	108	6	26	12	31	72,5	8	M8	0,30
ZV225SEPE522_	2	120	120	49,33	90 _{h6}	53,05	58,52	45	108	6	22	12	26	72,5	8	M8	0,40
ZV318SEPE522_	3	120	120	55,55	90 _{h6}	57,30	65,01	45	108	6	26	12	31	72,5	8	M8	0,30

Ejemplos de medidas de conexión del motor + longitud total

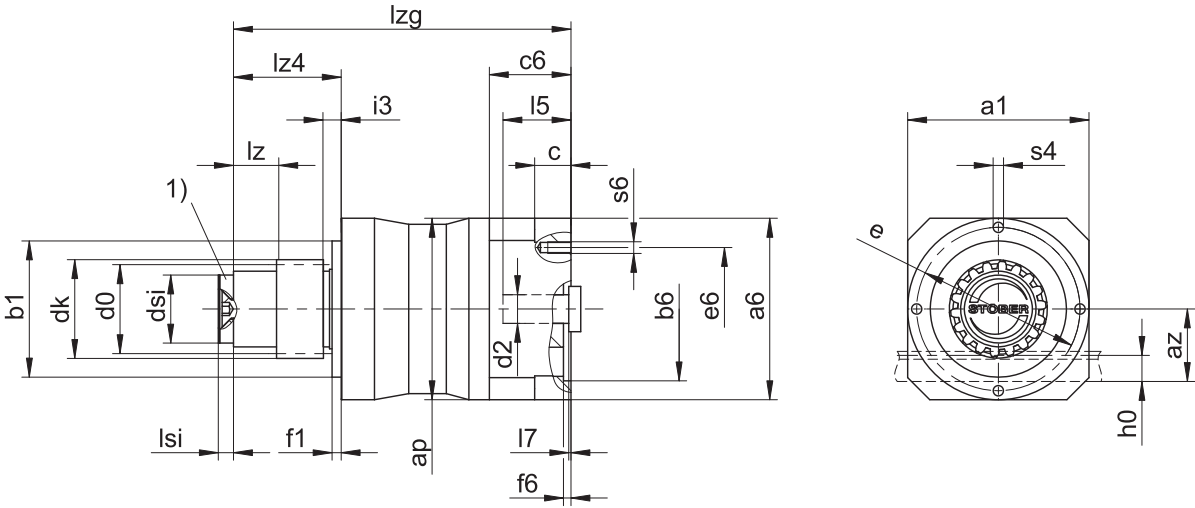
Modelo	Øb6	Øe6	Ød2max	l5	□a6	c	c6	f6	l7	lzg	s6
ZV_PE321_ME	60 ^{H7}	75	19	41	75	18	41,5	3,5	4,0	152,0	M5
ZV_PE322_ME	40 ^{H7}	63	14	30	55	15	32,0	3,5	3,0	169,5	M5
ZV_PE421_ME	95 ^{H7}	115	24	41	100	21	42,5	4,0	3,5	169,5	M8
ZV_PE422_ME	60 ^{H7}	75	19	41	75	18	41,5	3,5	4,0	206,5	M5
ZV_PE521_ME	110 ^{H7}	130	32	51	120	24	54,0	4,0	4,5	224,5	M8
ZV_PE522_ME	95 ^{H7}	115	24	41	100	21	42,5	4,0	3,5	253,5	M8

La tabla de arriba contiene ejemplos de medidas de la conexión del motor para el adaptador de motor ME.

Tenga en cuenta que las medidas c6, l5 y lzg se alargan correspondientemente cuando se alarga la medida c.

Encontrará las medidas de conexión del motor para los adaptadores de motor ME y MEL en el STOBER Configurator en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>. Allí podrá descargar directamente un modelo 3D de su accionamiento.

9.3.2 Posición de piñón S



1) Seguro axial (opcional)

Medidas salida

Modelo	mn	Øa1	ap	az	Øb1	Ød0	Ødb	Ødk	Ødsi	Øe	f1	h0	i3	lb	lz	lz4	lsi	Øs4	x
ZV216SSPE321_	2	70	72	39,98	52 _{h6}	33,95	30	39,81	25	62	5	22	7	4,5	26	37,5	4	M5	0,50
ZV216SSPE322_	2	70	75	39,98	52 _{h6}	33,95	30	39,81	25	62	5	22	7	4,5	26	37,5	4	M5	0,50
ZV220SSPE421_	2	90	98	44,02	68 _{h6}	42,44	38	47,90	30	80	5	22	10	12,5	26	48,5	6	M6	0,40
ZV220SSPE422_	2	90	100	44,02	68 _{h6}	42,44	38	47,90	30	80	5	22	10	12,5	26	48,5	6	M6	0,40
ZV225SSPE521_	2	120	120	49,33	90 _{h6}	53,05	50	58,52	45	108	6	22	12	34,5	26	72,5	8	M8	0,40
ZV318SSPE521_	3	120	120	55,55	90 _{h6}	57,30	50	65,01	45	108	6	26	12	29,5	31	72,5	8	M8	0,30
ZV225SSPE522_	2	120	120	49,33	90 _{h6}	53,05	50	58,52	45	108	6	22	12	34,5	26	72,5	8	M8	0,40
ZV318SSPE522_	3	120	120	55,55	90 _{h6}	57,30	50	65,01	45	108	6	26	12	29,5	31	72,5	8	M8	0,30

Ejemplos de medidas de conexión del motor + longitud total

Modelo	Øb6	Øe6	Ød2max	l5	□a6	c	c6	f6	l7	l _{zg}	s6
ZV_PE321_ME	60 ^{H7}	75	19	41	75	18	41,5	3,5	4,0	152,0	M5
ZV_PE322_ME	40 ^{H7}	63	14	30	55	15	32,0	3,5	3,0	169,5	M5
ZV_PE421_ME	95 ^{H7}	115	24	41	100	21	42,5	4,0	3,5	169,5	M8
ZV_PE422_ME	60 ^{H7}	75	19	41	75	18	41,5	3,5	4,0	206,5	M5
ZV_PE521_ME	110 ^{H7}	130	32	51	120	24	54,0	4,0	4,5	224,5	M8
ZV_PE522_ME	95 ^{H7}	115	24	41	100	21	42,5	4,0	3,5	253,5	M8

La tabla de arriba contiene ejemplos de medidas de la conexión del motor para el adaptador de motor ME. Tenga en cuenta que las medidas c6, l5 y l_{zg} se alargan correspondientemente cuando se alarga la medida c.

Encontrará las medidas de conexión del motor para los adaptadores de motor ME y MEL en el STOBBER Configurator en <https://configurator.stober.de/en-US/>. Allí podrá descargar directamente un modelo 3D de su accionamiento.

9.4 Denominación de tipo

Este capítulo contiene información sobre la denominación de tipo y las opciones pertinentes.
Los datos de pedido que no forman parte de la denominación de tipo se incluyen al final del capítulo.

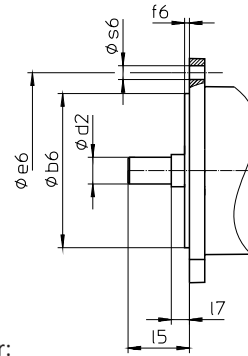
Código de ejemplo

Z	V	2	20	S	S	PE	4	2	1	S	P	S	S	0050	ME
---	---	---	----	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	------	----

Explicación

Código	Denominación	Versión
Z	Tipo	Reductores con piñón y cremallera
V	Versión	Piñón insertable
2	Módulo estándar	$m_n = 2 \text{ mm}$ (ejemplo)
20	Número de dientes	$z = 20$ (ejemplo)
S	Ángulo de hélice	Ascendente a la izquierda $19^\circ 31' 42''$
E	Posición del piñón	Extremo del eje
S		Reborde del eje
PE	Tipo	Reductor planetario
4	Tamaño	4 (ejemplo)
2	Generación	Generación 2
1	Etapas	1 etapa
2		2 etapas
S	Carcasa	Estándar
P	Eje	Eje macizo con chaveta
S	Rodamiento	Apoyo estándar
S	Juego de giro	Estándar
0050	Número característico de reducción ($i \times 10$)	$i = 5$ (ejemplo)
ME	Adaptador de motor	Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt
MEL		Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt para motores grandes

Para completar la denominación de tipo, indique también la siguiente información al hacer el pedido:



- Tipo de motor o dimensiones del motor:

Para elegir la conexión de motor adecuada, seleccione su motor o las dimensiones de la conexión del motor en el STOEGER Configurator en

<https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

- Seguro axial (opcional), véase el capítulo [▶ 9.3]
- Llave de vaso para el montaje del motor en el reductor a través del adaptador de motor ME/MEL (opcional)

Este catálogo de productos incluye toda la información relacionada con los reductores con piñón y cremallera con adaptador de motor.

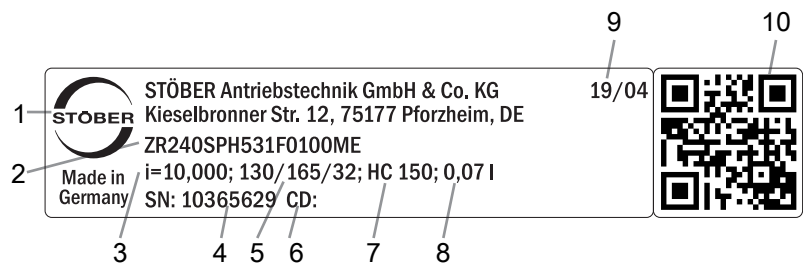
Encontrará todas las opciones de entrada disponibles bajo petición en el capítulo [▶ 9.5.1].

Para seleccionar fácilmente su reductor con piñón y cremallera, utilice nuestro configurador STOEGER en

<https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

9.4.1 Placa de características

Con ayuda de la siguiente figura se ilustra y explica la placa de características de un reductor.



Código	Denominación
1	Denominación del fabricante
2	Denominación de tipo
3	Transmisión del reductor
4	Número de serie del reductor
5	Medida del adaptador de motor (diámetro del borde de ajuste/círculo de agujeros/ eje del motor)
6	Datos específicos del cliente
7	Especificación del lubricante
8	Cantidad de llenado de lubricante
9	Fecha de fabricación (año/semana)
10	Código QR (enlace a la información de producto)

9.4.1.1 Documentos aplicables

Puede ver o descargar los documentos aplicables para el producto introduciendo el número de serie que aparece en la placa de características del producto en la siguiente dirección de Internet: <https://id.stober.com>

Alternativamente, con un dispositivo móvil adecuado puede escanear el código QR de la placa de características del producto y de este modo acceder a los documentos aplicables.

9.5 Descripción del producto

9.5.1 Opciones de entrada

Este capítulo incluye todas las opciones de entrada disponibles:

Adaptador de motor ME



N.º de id. del catálogo de productos 443137_es

Servomotor síncrono EZ



N.º de id. del catálogo de productos 443286_en

Motor Lean LM



Bajo petición

Puede encontrar los catálogos de productos correspondientes en <http://www.stoeber.de/es/downloads/>

Introduzca el n.º de id. del catálogo de productos en el campo Termine di ricerca término de búsqueda.

9.5.2 Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt (ME/MEL)

Este capítulo contiene la descripción del acoplamiento EasyAdapt.

Propiedades:

- Montaje sencillo y rápido del motor
- Acoplamiento de compresión robusto de una sola pieza con función de expansión
- Momentos de inercia mínimos para el máximo dinamismo
- Equilibrado para un funcionamiento suave y sin vibraciones, incluso con un régimen de revoluciones elevado
- Amplia selección de diámetros y longitudes del eje del motor
- Sin fallos gracias al centrado exacto del motor
- Si el juego de giro es reducido, el alojamiento del eje del motor debe estar dispuesto axialmente sin holgura



Fig. 1: Acoplamiento EasyAdapt

9.5.3 Cremallera

La cremallera empleada debe tener dentado ascendente a la derecha ($19^{\circ} 31' 42''$) y no debe superarse la capacidad de carga.

Cuando utilice una cremallera de STOBBER, tenga en cuenta también la planificación de proyecto en el capítulo [\[13.6 \]](#).

9.5.4 Condiciones de montaje

Los pares de giro y las fuerzas que se indican solo son válidos si se utilizan tornillos de la clase de resistencia 10.9 para fijar el reductor en el lado de la máquina. Adicionalmente, la carcasa del reductor debe adaptarse en el borde de ajuste. La adaptación en el lado de la máquina debe ser H7.

9.5.5 Lubricantes

STOBER carga los reductores con la cantidad y el tipo de lubricante que se indican en la placa de características.

Lubricantes para el uso en la industria alimentaria disponibles bajo petición.

9.5.5.1 Lubricación de reductores con piñón y cremallera

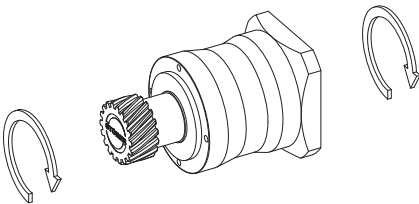
Asegure una lubricación permanente con los lubricantes recomendados en el capítulo [▶ 13.5.1].

9.5.6 Otras características del producto

Característica	Valor
Temperatura máx. admisible del reductor (en la superficie del reductor)	≤ 80 °C
Pintura	Negro RAL 9005
Directiva ATEX 2014/34/UE (opcional)	No adecuado
Categoría de protección: ¹	
Reductor planetario	IP64
Piñón/Cremallera	IPXX

9.5.7 Sentido de giro

La entrada y la salida giran en la misma dirección.



9.6 Diseño

Utilice nuestro software de diseño SERVOfsoft para proyectar sus accionamientos. Descargue SERVOfsoft gratuitamente tras registrarse en <https://www.stoeber.de/es/servicios/informacion-servosoft/>.

Este es el método más cómodo y seguro para seleccionar el accionamiento, ya que aquí se representa y evalúa la curva completa de par de giro-régimen de revoluciones de la aplicación en la curva característica del motorreductor.

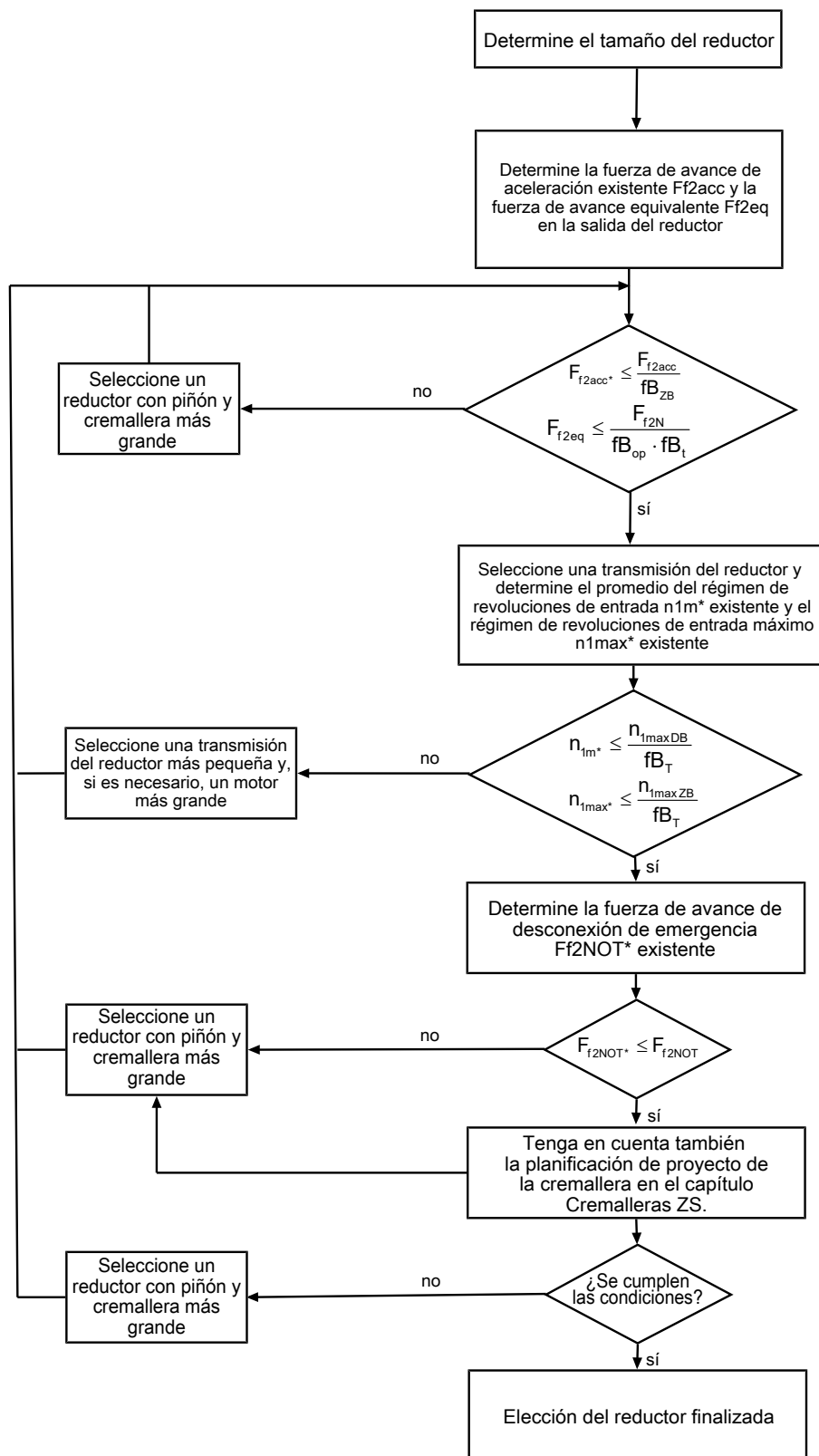
En este capítulo solo se pueden tener en consideración valores límite para puntos de trabajo concretos si la elección del accionamiento se lleva a cabo manualmente.

Los símbolos de fórmula correspondientes a los valores que están realmente presentes en la aplicación están marcados con un asterisco *.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [▶ 15.1].

¹ tenga en cuenta la categoría de protección de todos los componentes.

9.6.1 Elección del accionamiento

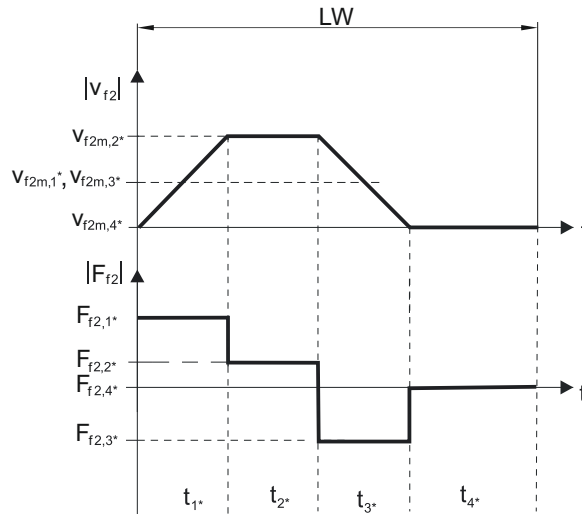


Consulte los valores para i , n_{1maxDB} , n_{1maxZB} , F_{f2acc} , F_{f2N} y F_{f2NOT} en las tablas de selección. Las fuerzas dependen de la posición del piñón (E o S). Los regímenes de revoluciones dependen parcialmente de la posición de montaje.

Consulte los valores para fB_T , fB_{op} , fB_t y fB_{ZB} en las tablas correspondientes de este capítulo.

Ejemplo de servicio cíclico

Los siguientes cálculos se refieren a la representación de la potencia en la salida de acuerdo con el siguiente ejemplo:

**Cálculo de la fuerza de avance de aceleración máxima existente**

$$F_{f2acc*} = m \cdot a^* + F_{L*}$$

Cálculo del promedio del régimen de revoluciones de entrada existente

$$n_{1m*} = \frac{v_{f2m*} \cdot i}{d_0 \cdot \pi}$$

$$v_{f2m*} = \frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}{t_{1*} + \dots + t_{n*}}$$

Si $t_{1*} + \dots + t_{3*} \geq 6 \text{ min}$, determine v_{2m*} sin la pausa t_{4*} .

Consulte los valores para la transmisión del reductor i en las tablas de selección.

Cálculo de la fuerza de avance de desconexión de emergencia existente

$$F_{f2NOT*} = m \cdot a_{NOT*} + F_{L*}$$

Cálculo de la fuerza de avance equivalente existente

$$F_{f2eq*} = \sqrt[3]{\frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} \cdot |F_{f2,1*}|^3 + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*} \cdot |F_{f2,n*}|^3}{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}}$$

Factores de servicio

Modo de servicio	fB_{op}
Servicio continuo fijo	1,00
Servicio cíclico	1,00
Servicio cíclico con carga reversible	1,00
Tiempo de funcionamiento	fB_t
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 8 \text{ h}$	1,00
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 16 \text{ h}$	1,15
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 24 \text{ h}$	1,20
Servicio cíclico	fB_{zB}
≤ 1000 cambios de carga/hora (LW/h)	1,00
> 1000 cambios de carga/hora (LW/h)	1,15

Temperatura		fB _T
Refrigeración del motor	Temperatura ambiente	
Motor con ventilación externa	≤ 20 °C	0,9
	≤ 30 °C	1,0
	≤ 40 °C	1,15
Motor con refrigeración por convección	≤ 20 °C	1,0
	≤ 30 °C	1,1
	≤ 40 °C	1,25

Indicaciones

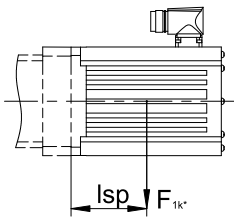
- No se debe exceder la temperatura máxima admisible del reductor (véase el capítulo Otras características del producto), ya que se podrían producir daños.
- En las situaciones de frenado con régimen de revoluciones máximo (p. ej., si se produce una caída de tensión o durante la instalación de la máquina), se deben tener en cuenta las fuerzas de avance admisibles del reductor (F_{f2acc}, F_{f2NOT}) que se indican en las tablas de selección.

9.6.2 Pares de vuelco admisibles en la entrada del reductor

Si va a montar el motor en posición horizontal, compruebe antes del montaje en un reductor STOBBER que no se supere el par de vuelco admisible en la entrada del reductor. En este capítulo encontrará información al respecto.

Calcule el par de vuelco existente según sigue:

$M_{1k*} = F_{1k*} \cdot l_{sp} \leq M_{1k}$



Si necesita valores más altos, póngase en contacto con STOBBER.

Modelo	M _{1k} [Nm]
PE221_ME	10
PE222_ME	10
PE321_ME	20
PE322_ME	10
PE421_ME	40
PE422_ME	20
PE521_ME	80
PE522_ME	40

Los valores para el adaptador de motor ME también son válidos para el adaptador MEL.

9.6.3 Retenes radiales para ejes

Seguridad contra fugas

Nuestros reductores están equipados con retenes radiales para ejes de alta calidad y verificados en cuanto a estanqueidad. Sin embargo, resulta imposible excluir por completo la posibilidad de que se produzca alguna fuga durante toda la vida útil de los reductores. Si utiliza los reductores con materiales no compatibles con los lubricantes, se deberán tomar medidas para impedir que puedan entrar en contacto directamente con el lubricante del reductor en caso de producirse una fuga.

9.7 Otros documentos

Encontrará más documentos relacionados con el producto en

<http://www.stoeber.de/es/downloads/>

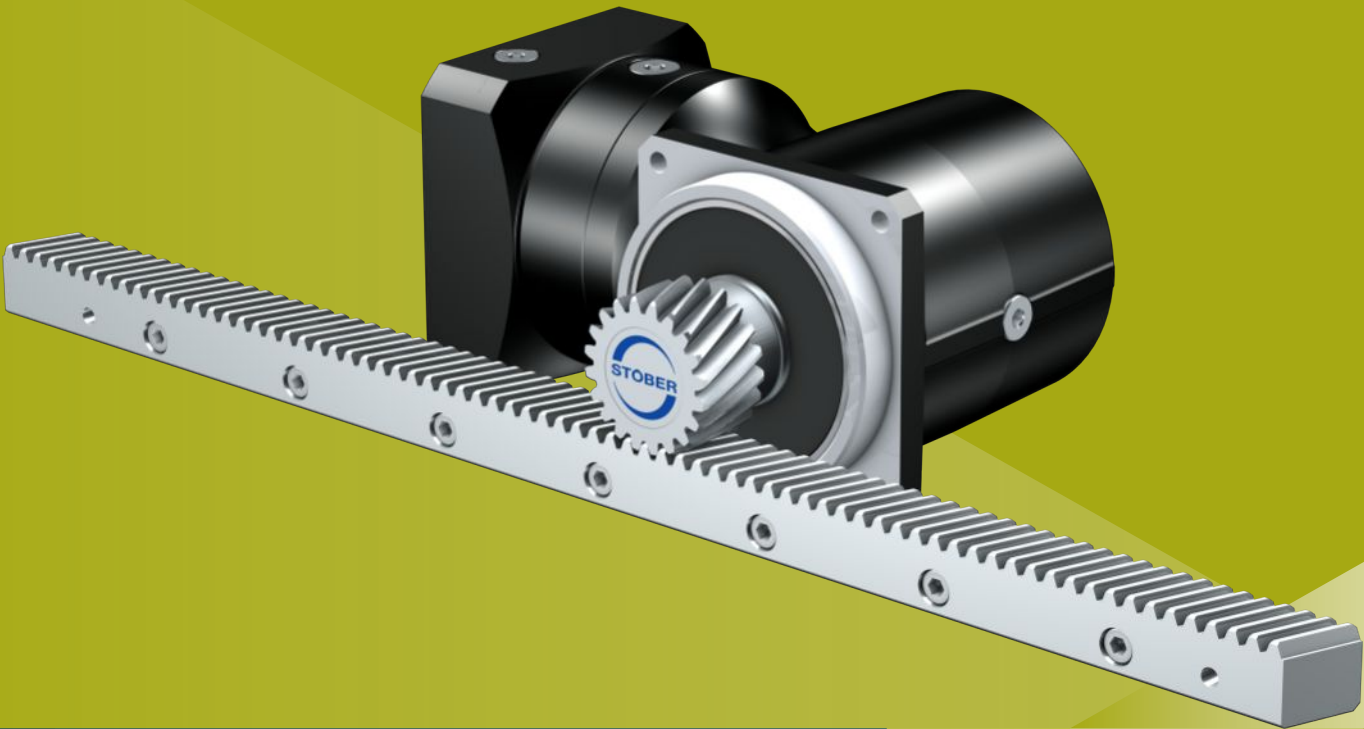
Introduzca el n.º de id. de la documentación en el campo Termine di ricerca término de búsqueda.

Documentación	N.º de id.
Instrucciones de operación de reductores planetarios y motorreductores planetarios PE22 – PE52	443252_es
Instrucciones de operación cremalleras	443392_es

10 Reductores con piñón y cremallera ZVKS

Índice

10.1	Vista general	148
10.2	Tablas de selección.....	149
10.3	Esquemas de dimensiones	155
10.3.1	Posición de piñón E	156
10.3.2	Posición de piñón S	158
10.4	Denominación de tipo.....	160
10.4.1	Placa de características	161
10.5	Descripción del producto.....	161
10.5.1	Opciones de entrada	161
10.5.2	Adaptador de motor con acoplamiento FlexiAdapt (MF)	162
10.5.3	Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt (ME/MEL)	162
10.5.4	Cremallera.....	163
10.5.5	Condiciones de montaje.....	163
10.5.6	Posiciones de montaje	163
10.5.7	Lubricantes.....	163
10.5.8	Posición del acceso al tornillo de apriete.....	164
10.5.9	Otras características del producto	164
10.5.10	Sentido de giro	164
10.6	Diseño	164
10.6.1	Elección del accionamiento.....	165
10.6.2	Pares de vuelco admisibles en la entrada del reductor.....	167
10.6.3	Retenes radiales para ejes recomendados.....	168
10.7	Otros documentos	168



10

Reductores con piñón y cremallera

ZVKS

10.1 Vista general

High Flexibility reductores servo ortogonales con piñón insertable

Características

Densidad de potencia	★★★★☆
Juego lineal	★★★★☆
Categoría de precio	€€€
Suavidad de funcionamiento	★★★★☆
Rigidez lineal	★★★★☆
Momento de inercia	★★★★☆
Solución de accionamiento lista para el montaje	✓
Piñón, calidad del dentado 6 (DIN 3962)	✓
Dentado helicoidal	✓
Templados y pulidos	✓

Leyenda ★☆☆☆☆ bueno | ★★★★★ excepcional
€ Economy | €€€€€ Premium

Características técnicas

m_n	2 – 4 mm
z	16 – 25
F_{f2acc}	1,5 – 11 kN
$V_{f2maxZB}$	0,03 – 7 m/s
Δs	30 – 44 μm

10.2 Tablas de selección

Los datos técnicos especificados en las tablas de selección son válidos para:

- Montaje sin tensiones
- Lubricación permanente con los lubricantes recomendados en el capítulo Cremalleras [▶ 13.5.1](#)
- Piñón templado, con dentado helicoidal (ascendente a la izquierda 19° 31' 42"), calidad del dentado 6
- Alturas de instalación hasta 1000 m sobre el nivel del mar
- Temperaturas ambiente de 0 °C a 40 °C
- Sin tener en cuenta la potencia límite térmica
- C_{lin} : posición del piñón S

El resto de características técnicas se encuentran en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [▶ 15.1](#).

i	Modelo	n_{1maxDB} [min ⁻¹]	n_{1maxZB} [min ⁻¹]	d_{MW} [mm]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]	$F_{f2N,S}$ [kN]	$F_{f2N,E}$ [kN]	F_{f2accS} [kN]	F_{f2accE} [kN]	$F_{f2NOT,S}$ [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2accS} [Nm]	M_{2accE} [Nm]
ZV2KS3 ($F_{f2acc,max} = 2,5 \text{ kN}$)																		
2,000	ZV216S_KS311_0020 MF	3200	6000	≤19	5,33	30	8,5	2	16	34,0	1,4	1,4	1,9	1,9	2,4	2,4	32	32
4,000	ZV216S_KS311_0040 MF	4000	6000	≤19	2,67	30	11	2	16	34,0	1,4	1,4	1,9	1,9	3,8	3,8	32	32
8,000	ZV216S_KS312_0080 ME	6000	8000	≤14	1,78	35	11	2	16	34,0	1,8	1,8	2,5	2,1	4,1	4,1	43	36
8,000	ZV216S_KS312_0080 MEL	6000	8000	≤19	1,78	35	11	2	16	34,0	1,8	1,8	2,5	2,1	4,1	4,1	43	36
10,00	ZV216S_KS312_0100 ME	6000	8000	≤14	1,42	35	11	2	16	34,0	1,8	1,8	2,5	2,1	4,1	4,1	43	36
10,00	ZV216S_KS312_0100 MEL	6000	8000	≤19	1,42	35	11	2	16	34,0	1,8	1,8	2,5	2,1	4,1	4,1	43	36
14,00	ZV216S_KS312_0140 ME	6000	8000	≤14	1,02	35	11	2	16	34,0	1,6	1,6	2,5	2,1	4,1	4,1	43	36
14,00	ZV216S_KS312_0140 MEL	6000	8000	≤19	1,02	35	11	2	16	34,0	1,6	1,6	2,5	2,1	4,1	4,1	43	36
16,00	ZV216S_KS312_0160 ME	6000	8000	≤14	0,89	35	12	2	16	34,0	1,8	1,8	1,9	1,9	3,8	3,8	32	32
16,00	ZV216S_KS312_0160 MEL	6000	8000	≤19	0,89	35	12	2	16	34,0	1,8	1,8	1,9	1,9	3,8	3,8	32	32
20,00	ZV216S_KS312_0200 ME	6000	8000	≤14	0,71	35	10	2	16	34,0	1,5	1,5	2,4	2,1	4,1	4,1	41	36
20,00	ZV216S_KS312_0200 MEL	6000	8000	≤19	0,71	35	10	2	16	34,0	1,5	1,5	2,4	2,1	4,1	4,1	41	36
28,00	ZV216S_KS312_0280 ME	6000	8000	≤14	0,51	35	11	2	16	34,0	1,8	1,8	1,9	1,9	3,8	3,8	32	32
28,00	ZV216S_KS312_0280 MEL	6000	8000	≤19	0,51	35	11	2	16	34,0	1,8	1,8	1,9	1,9	3,8	3,8	32	32
40,00	ZV216S_KS312_0400 ME	6000	8000	≤14	0,36	35	11	2	16	34,0	1,8	1,8	1,9	1,9	3,8	3,8	32	32
40,00	ZV216S_KS312_0400 MEL	6000	8000	≤19	0,36	35	11	2	16	34,0	1,8	1,8	1,9	1,9	3,8	3,8	32	32
32,00	ZV216S_KS313_0320 ME	6000	8000	≤14	0,44	35	11	2	16	34,0	1,8	1,8	2,5	2,1	4,1	4,1	43	36
32,00	ZV216S_KS313_0320 MEL	6000	8000	≤19	0,44	35	11	2	16	34,0	1,8	1,8	2,5	2,1	4,1	4,1	43	36
50,00	ZV216S_KS313_0500 ME	6000	8000	≤14	0,28	35	11	2	16	34,0	1,9	1,9	2,5	2,1	4,1	4,1	43	36
50,00	ZV216S_KS313_0500 MEL	6000	8000	≤19	0,28	35	11	2	16	34,0	1,9	1,9	2,5	2,1	4,1	4,1	43	36
64,00	ZV216S_KS313_0640 ME	6000	8000	≤14	0,22	35	12	2	16	34,0	1,8	1,8	1,9	1,9	3,8	3,8	32	32
64,00	ZV216S_KS313_0640 MEL	6000	8000	≤19	0,22	35	12	2	16	34,0	1,8	1,8	1,9	1,9	3,8	3,8	32	32
70,00	ZV216S_KS313_0700 ME	6000	8000	≤14	0,20	35	11	2	16	34,0	2,1	2,1	2,5	2,1	4,1	4,1	43	36
70,00	ZV216S_KS313_0700 MEL	6000	8000	≤19	0,20	35	11	2	16	34,0	2,1	2,1	2,5	2,1	4,1	4,1	43	36
80,00	ZV216S_KS313_0800 ME	6000	8000	≤14	0,18	35	11	2	16	34,0	2,1	2,1	2,5	2,1	4,1	4,1	43	36
80,00	ZV216S_KS313_0800 MEL	6000	8000	≤19	0,18	35	11	2	16	34,0	2,1	2,1	2,5	2,1	4,1	4,1	43	36
100,0	ZV216S_KS313_1000 ME	6000	8000	≤14	0,14	35	11	2	16	34,0	2,1	2,1	2,5	2,1	4,1	4,1	43	36
100,0	ZV216S_KS313_1000 MEL	6000	8000	≤19	0,14	35	11	2	16	34,0	2,1	2,1	2,5	2,1	4,1	4,1	43	36
140,0	ZV216S_KS313_1400 ME	6000	8000	≤14	0,10	35	11	2	16	34,0	2,1	2,1	2,5	2,1	4,1	4,1	43	36
140,0	ZV216S_KS313_1400 MEL	6000	8000	≤19	0,10	35	11	2	16	34,0	2,1	2,1	2,5	2,1	4,1	4,1	43	36
160,0	ZV216S_KS313_1600 ME	6000	8000	≤14	0,09	35	12	2	16	34,0	1,8	1,8	1,9	1,9	3,8	3,8	32	32
160,0	ZV216S_KS313_1600 MEL	6000	8000	≤19	0,09	35	12	2	16	34,0	1,8	1,8	1,9	1,9	3,8	3,8	32	32
200,0	ZV216S_KS313_2000 ME	6000	8000	≤14	0,07	35	10	2	16	34,0	2,1	2,1	2,4	2,1	4,1	4,1	41	36
200,0	ZV216S_KS313_2000 MEL	6000	8000	≤19	0,07	35	10	2	16	34,0	2,1	2,1	2,4	2,1	4,1	4,1	41	36
280,0	ZV216S_KS313_2800 ME	6000	8000	≤14	0,05	35	11	2	16	34,0	1,8	1,8	1,9	1,9	3,8	3,8	32	32
280,0	ZV216S_KS313_2800 MEL	6000	8000	≤19	0,05	35	11	2	16	34,0	1,8	1,8	1,9	1,9	3,8	3,8	32	32
400,0	ZV216S_KS313_4000 ME	6000	8000	≤14	0,04	35	11	2	16	34,0	1,8	1,8	1,9	1,9	3,8	3,8	32	32
400,0	ZV216S_KS313_4000 MEL	6000	8000	≤19	0,04	35	11	2	16	34,0	1,8	1,8	1,9	1,9	3,8	3,8	32	32
ZV2KS4 ($F_{f2acc,max} = 4,2 \text{ kN}$)																		
2,000	ZV220S_KS411_0020 MF	2500	5000	≤24	5,56	31	19	2	20	42,4	2,4	2,4	3,8	3,6	4,7	4,7	80	76
4,000	ZV220S_KS411_0040 MF	3500	6000	≤24	3,33	31	28	2	20	42,4	2,4	2,4	3,1	3,1	6,1	6,1	65	65
6,000	ZV220S_KS412_0060 ME	3500	6000	≤19	2,22	37	31	2	20	42,4	2,8	2,8	4,2	3,6	6,6	6,6	90	76
6,000	ZV220S_KS412_0060 MEL	3500	6000	≤24	2,22	37	32	2	20	42,4	2,8	2,8	4,2	3,6	6,6	6,6	90	76
8,000	ZV220S_KS412_0080 ME	4000	6000	≤19	1,67	37	31	2	20	42,4	3,1	3,1	4,2	3,6	6,6	6,6	90	76
8,000	ZV220S_KS412_0080 MEL	4000	6000	≤24	1,67	37	31	2	20	42,4	3,1	3,1	4,2	3,6	6,6	6,6	90	76
10,00	ZV220S_KS412_0100 ME	4500	6000	≤19	1,33	37	31	2	20	42,4	3,1	3,1	4,2	3,6	6,6	6,6	90	76
10,00	ZV220S_KS412_0100 MEL	4500	6000	≤24	1,33	37	31	2	20	42,4	3,1	3,1	4,2	3,6	6,6	6,6	90	76
12,00	ZV220S_KS412_0120 ME	4000	6000	≤19	1,11	37	37	2	20	42,4	3,1	3,1	3,1	3,1	6,6	6,6	65	65
12,00	ZV220S_KS412_0120 MEL	4000	6000	≤24	1,11	37	37	2	20	42,4	3,1	3,1	3,1	3,1	6,6	6,6	65	65

i	Modelo	n _{1maxDB} [min ⁻¹]	n _{1maxZB} [min ⁻¹]	d _{MW} [mm]	v _{12maxZB} [m/s]	Δs _{red} [μm]	C _{lin} [N/ μm]	m _n [mm]	z	d ₀ [mm]	F _{t2N,S} [kN]	F _{t2N,E} [kN]	F _{t2accS} [kN]	F _{t2accE} [kN]	F _{t2NOT,S} [kN]	F _{t2NOT,E} [kN]	M _{2accS} [Nm]	M _{2accE} [Nm]
ZV2KS4 (F _{t2acc,max} = 4,2 kN)																		
14,00	ZV220S_KS412_0140 ME	4500	6000	≤19	0,95	37	31	2	20	42,4	3,1	3,1	4,2	3,6	6,6	6,6	90	76
14,00	ZV220S_KS412_0140 MEL	4500	6000	≤24	0,95	37	31	2	20	42,4	3,1	3,1	4,2	3,6	6,6	6,6	90	76
16,00	ZV220S_KS412_0160 ME	4000	6000	≤19	0,83	37	37	2	20	42,4	3,1	3,1	3,1	3,1	6,6	6,6	65	65
16,00	ZV220S_KS412_0160 MEL	4000	6000	≤24	0,83	37	37	2	20	42,4	3,1	3,1	3,1	3,1	6,6	6,6	65	65
20,00	ZV220S_KS412_0200 ME	5000	6000	≤19	0,67	37	30	2	20	42,4	3,1	3,1	4,2	3,6	6,6	6,6	90	76
20,00	ZV220S_KS412_0200 MEL	5000	6000	≤24	0,67	37	30	2	20	42,4	3,1	3,1	4,2	3,6	6,6	6,6	90	76
28,00	ZV220S_KS412_0280 ME	4500	6000	≤19	0,48	37	36	2	20	42,4	3,1	3,1	3,1	3,1	6,6	6,6	65	65
28,00	ZV220S_KS412_0280 MEL	4500	6000	≤24	0,48	37	36	2	20	42,4	3,1	3,1	3,1	3,1	6,6	6,6	65	65
40,00	ZV220S_KS412_0400 ME	5000	6000	≤19	0,33	37	36	2	20	42,4	3,1	3,1	3,1	3,1	6,6	6,6	65	65
40,00	ZV220S_KS412_0400 MEL	5000	6000	≤24	0,33	37	36	2	20	42,4	3,1	3,1	3,1	3,1	6,6	6,6	65	65
32,00	ZV220S_KS413_0320 ME	4000	6000	≤14	0,42	37	31	2	20	42,4	3,5	3,5	4,2	3,6	6,6	6,6	90	76
32,00	ZV220S_KS413_0320 MEL	4000	6000	≤19	0,42	37	31	2	20	42,4	3,5	3,5	4,2	3,6	6,6	6,6	90	76
50,00	ZV220S_KS413_0500 ME	4500	6000	≤14	0,27	37	31	2	20	42,4	3,5	3,5	4,2	3,6	6,6	6,6	90	76
50,00	ZV220S_KS413_0500 MEL	4500	6000	≤19	0,27	37	31	2	20	42,4	3,5	3,5	4,2	3,6	6,6	6,6	90	76
64,00	ZV220S_KS413_0640 ME	4000	6000	≤14	0,21	37	37	2	20	42,4	3,1	3,1	3,1	3,1	6,6	6,6	65	65
64,00	ZV220S_KS413_0640 MEL	4000	6000	≤19	0,21	37	37	2	20	42,4	3,1	3,1	3,1	3,1	6,6	6,6	65	65
70,00	ZV220S_KS413_0700 ME	4500	6000	≤14	0,19	37	31	2	20	42,4	3,5	3,5	4,2	3,6	6,6	6,6	90	76
70,00	ZV220S_KS413_0700 MEL	4500	6000	≤19	0,19	37	31	2	20	42,4	3,5	3,5	4,2	3,6	6,6	6,6	90	76
80,00	ZV220S_KS413_0800 ME	5000	6000	≤14	0,17	37	36	2	20	42,4	3,5	3,5	4,2	3,6	6,6	6,6	90	76
80,00	ZV220S_KS413_0800 MEL	5000	6000	≤19	0,17	37	36	2	20	42,4	3,5	3,5	4,2	3,6	6,6	6,6	90	76
100,0	ZV220S_KS413_1000 ME	5000	6000	≤14	0,13	37	31	2	20	42,4	3,5	3,5	4,2	3,6	6,6	6,6	90	76
100,0	ZV220S_KS413_1000 MEL	5000	6000	≤19	0,13	37	31	2	20	42,4	3,5	3,5	4,2	3,6	6,6	6,6	90	76
140,0	ZV220S_KS413_1400 ME	5000	6000	≤14	0,10	37	31	2	20	42,4	3,5	3,5	4,2	3,6	6,6	6,6	90	76
140,0	ZV220S_KS413_1400 MEL	5000	6000	≤19	0,10	37	31	2	20	42,4	3,5	3,5	4,2	3,6	6,6	6,6	90	76
160,0	ZV220S_KS413_1600 ME	5000	6000	≤14	0,08	37	37	2	20	42,4	3,1	3,1	3,1	3,1	6,6	6,6	65	65
160,0	ZV220S_KS413_1600 MEL	5000	6000	≤19	0,08	37	37	2	20	42,4	3,1	3,1	3,1	3,1	6,6	6,6	65	65
200,0	ZV220S_KS413_2000 ME	5000	6000	≤14	0,07	37	37	2	20	42,4	3,5	3,5	4,2	3,6	6,6	6,6	90	76
200,0	ZV220S_KS413_2000 MEL	5000	6000	≤19	0,07	37	37	2	20	42,4	3,5	3,5	4,2	3,6	6,6	6,6	90	76
280,0	ZV220S_KS413_2800 ME	5000	6000	≤14	0,05	37	36	2	20	42,4	3,1	3,1	3,1	3,1	6,6	6,6	65	65
280,0	ZV220S_KS413_2800 MEL	5000	6000	≤19	0,05	37	36	2	20	42,4	3,1	3,1	3,1	3,1	6,6	6,6	65	65
400,0	ZV220S_KS413_4000 ME	5000	6000	≤14	0,03	37	36	2	20	42,4	3,1	3,1	3,1	3,1	6,6	6,6	65	65
400,0	ZV220S_KS413_4000 MEL	5000	6000	≤19	0,03	37	36	2	20	42,4	3,1	3,1	3,1	3,1	6,6	6,6	65	65
ZV2KS5 (F _{t2acc,max} = 7,5 kN)																		
2,000	ZV225S_KS511_0020 MF	2000	4600	≤32	6,39	31	34	2	25	53,1	3,8	3,8	6,8	5,5	8,5	8,5	180	147
4,000	ZV225S_KS511_0040 MF	2500	6000	≤32	4,17	31	42	2	25	53,1	3,8	3,8	5,3	5,3	11	11	140	140
6,000	ZV225S_KS512_0060 ME	2500	5500	≤24	2,55	39	45	2	25	53,1	3,8	3,8	7,5	5,5	11	11	200	147
6,000	ZV225S_KS512_0060 MEL	2500	5500	≤32	2,55	39	45	2	25	53,1	3,8	3,8	7,5	5,5	11	11	200	147
8,000	ZV225S_KS512_0080 ME	3300	6000	≤24	2,08	39	45	2	25	53,1	4,7	4,7	7,5	5,5	11	11	200	147
8,000	ZV225S_KS512_0080 MEL	3300	6000	≤32	2,08	39	45	2	25	53,1	4,7	4,7	7,5	5,5	11	11	200	147
10,00	ZV225S_KS512_0100 ME	3500	6000	≤24	1,67	39	44	2	25	53,1	4,7	4,7	7,5	5,5	11	11	200	147
10,00	ZV225S_KS512_0100 MEL	3500	6000	≤32	1,67	39	44	2	25	53,1	4,7	4,7	7,5	5,5	11	11	200	147
12,00	ZV225S_KS512_0120 ME	2500	5500	≤24	1,27	39	43	2	25	53,1	4,7	4,7	5,3	5,3	11	11	140	140
12,00	ZV225S_KS512_0120 MEL	2500	5500	≤32	1,27	39	43	2	25	53,1	4,7	4,7	5,3	5,3	11	11	140	140
14,00	ZV225S_KS512_0140 ME	3700	6000	≤24	1,19	39	43	2	25	53,1	4,7	4,7	7,5	5,5	11	11	200	147
14,00	ZV225S_KS512_0140 MEL	3700	6000	≤32	1,19	39	43	2	25	53,1	4,7	4,7	7,5	5,5	11	11	200	147
16,00	ZV225S_KS512_0160 ME	3300	6000	≤24	1,04	39	43	2	25	53,1	4,7	4,7	5,3	5,3	11	11	140	140
16,00	ZV225S_KS512_0160 MEL	3300	6000	≤32	1,04	39	43	2	25	53,1	4,7	4,7	5,3	5,3	11	11	140	140
20,00	ZV225S_KS512_0200 ME	3700	6000	≤24	0,83	39	42	2	25	53,1	4,7	4,7	7,5	5,5	11	11	200	147
20,00	ZV225S_KS512_0200 MEL	3700	6000	≤32	0,83	39	42	2	25	53,1	4,7	4,7	7,5	5,5	11	11	200	147
28,00	ZV225S_KS512_0280 ME	3700	6000	≤24	0,60	39	41	2	25	53,1	4,7	4,7	5,3	5,3	11	11	140	140
28,00	ZV225S_KS512_0280 MEL	3700	6000	≤32	0,60	39	41	2	25	53,1	4,7	4,7	5,3	5,3	11	11	140	140
40,00	ZV225S_KS512_0400 ME	3700	6000	≤24	0,42	39	40	2	25	53,1	4,7	4,7	5,3	5,3	11	11	140	140
40,00	ZV225S_KS512_0400 MEL	3700	6000	≤32	0,42	39	40	2	25	53,1	4,7	4,7	5,3	5,3	11	11	140	140
32,00	ZV225S_KS513_0320 ME	3500	6000	≤19	0,52	39	45	2	25	53,1	5,7	5,5	7,5	5,5	11	11	200	147
32,00	ZV225S_KS513_0320 MEL	3500	6000	≤24	0,52	39	45	2	25	53,1	5,7	5,5	7,5	5,5	11	11	200	147
50,00	ZV225S_KS513_0500 ME	3500	6000	≤19	0,33	39	44	2	25	53,1	5,7	5,5	7,5	5,5	11	11	200	147
50,00	ZV225S_KS513_0500 MEL	3500	6000	≤24	0,33	39	44	2	25	53,1	5,7	5,5	7,5	5,5	11	11	200	147
64,00	ZV225S_KS513_0640 ME	3300	6000	≤19	0,26	39	43	2	25	53,1	4,7	4,7	5,3	5,3	11	11	140	140
64,00	ZV225S_KS513_0640 MEL	3300	6000	≤24	0,26	39	43	2	25	53,1	4,7	4,7	5,3	5,3	11	11	140	140
70,00	ZV225S_KS513_0700 ME	4200	6000	≤19	0,24	39	44	2	25	53,1	5,7	5,5	7,5	5,5	11	11	200	147
70,00	ZV225S_KS513_0700 MEL	4200	6000	≤24	0,24	39	44	2	25	53,1	5,7	5,5	7,5	5,5	11	11	200	147
80,00	ZV225S_KS513_0800 ME	4200	6000	≤19	0,21	39	45	2	25	53,1	5,7	5,5	7,5	5,5	11	11	200	147
80,00	ZV225S_KS513_0800 MEL	4200	6000	≤24	0,21	39	45	2	25	53,1	5,7	5,5	7,5	5,5	11	11	200	147
100,0	ZV225S_KS513_1000 ME	4200	6000	≤19	0,17	39	44	2	25	53,1	5,7	5,5	7,5	5,5	11	11	200	147
100,0	ZV225S_KS513_1000 MEL	4200	6000	≤24	0,17	39	44	2	25	53,1	5,7	5,5	7,5	5,5	11	11	200	147

i	Modelo	$n_{1\max DB}$ [min ⁻¹]	$n_{1\max ZB}$ [min ⁻¹]	d_{MW} [mm]	$v_{2\max ZB}$ [m/s]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]	$F_{t2N,S}$ [kN]	$F_{t2N,E}$ [kN]	F_{t2accS} [kN]	F_{t2accE} [kN]	$F_{t2NOT,S}$ [kN]	$F_{t2NOT,E}$ [kN]	M_{2accS} [Nm]	M_{2accE} [Nm]
ZV2KS5 ($F_{t2acc,max} = 7,5 \text{ kN}$)																		
140,0	ZV225S_KS513_1400 ME	4200	6000	≤19	0,12	39	43	2	25	53,1	5,7	5,5	7,5	5,5	11	11	200	147
140,0	ZV225S_KS513_1400 MEL	4200	6000	≤24	0,12	39	43	2	25	53,1	5,7	5,5	7,5	5,5	11	11	200	147
160,0	ZV225S_KS513_1600 ME	4200	6000	≤19	0,10	39	43	2	25	53,1	4,7	4,7	5,3	5,3	11	11	140	140
160,0	ZV225S_KS513_1600 MEL	4200	6000	≤24	0,10	39	43	2	25	53,1	4,7	4,7	5,3	5,3	11	11	140	140
200,0	ZV225S_KS513_2000 ME	4200	6000	≤19	0,08	39	42	2	25	53,1	5,7	5,5	7,5	5,5	11	11	200	147
200,0	ZV225S_KS513_2000 MEL	4200	6000	≤24	0,08	39	42	2	25	53,1	5,7	5,5	7,5	5,5	11	11	200	147
280,0	ZV225S_KS513_2800 ME	4200	6000	≤19	0,06	39	41	2	25	53,1	4,7	4,7	5,3	5,3	11	11	140	140
280,0	ZV225S_KS513_2800 MEL	4200	6000	≤24	0,06	39	41	2	25	53,1	4,7	4,7	5,3	5,3	11	11	140	140
400,0	ZV225S_KS513_4000 ME	4200	6000	≤19	0,04	39	40	2	25	53,1	4,7	4,7	5,3	5,3	11	11	140	140
400,0	ZV225S_KS513_4000 MEL	4200	6000	≤24	0,04	39	40	2	25	53,1	4,7	4,7	5,3	5,3	11	11	140	140
ZV3KS5 ($F_{t2acc,max} = 7,0 \text{ kN}$)																		
2,000	ZV318S_KS511_0020 MF	2000	4600	≤32	6,90	33	32	3	18	57,3	3,5	3,5	6,3	5,7	7,9	7,9	180	163
4,000	ZV318S_KS511_0040 MF	2500	6000	≤32	4,50	33	40	3	18	57,3	3,5	3,5	4,9	4,9	9,8	9,8	140	140
6,000	ZV318S_KS512_0060 ME	2500	5500	≤24	2,75	42	43	3	18	57,3	3,5	3,5	7,0	5,7	10	10	200	163
6,000	ZV318S_KS512_0060 MEL	2500	5500	≤32	2,75	42	43	3	18	57,3	3,5	3,5	7,0	5,7	10	10	200	163
8,000	ZV318S_KS512_0080 ME	3300	6000	≤24	2,25	42	43	3	18	57,3	4,4	4,4	7,0	5,7	10	10	200	163
8,000	ZV318S_KS512_0080 MEL	3300	6000	≤32	2,25	42	43	3	18	57,3	4,4	4,4	7,0	5,7	10	10	200	163
10,00	ZV318S_KS512_0100 ME	3500	6000	≤24	1,80	42	42	3	18	57,3	4,4	4,4	7,0	5,7	10	10	200	163
10,00	ZV318S_KS512_0100 MEL	3500	6000	≤32	1,80	42	42	3	18	57,3	4,4	4,4	7,0	5,7	10	10	200	163
12,00	ZV318S_KS512_0120 ME	2500	5500	≤24	1,38	42	41	3	18	57,3	4,4	4,4	4,9	4,9	9,8	9,8	140	140
12,00	ZV318S_KS512_0120 MEL	2500	5500	≤32	1,38	42	41	3	18	57,3	4,4	4,4	4,9	4,9	9,8	9,8	140	140
14,00	ZV318S_KS512_0140 ME	3700	6000	≤24	1,29	42	41	3	18	57,3	4,4	4,4	7,0	5,7	10	10	200	163
14,00	ZV318S_KS512_0140 MEL	3700	6000	≤32	1,29	42	41	3	18	57,3	4,4	4,4	7,0	5,7	10	10	200	163
16,00	ZV318S_KS512_0160 ME	3300	6000	≤24	1,13	42	41	3	18	57,3	4,4	4,4	4,9	4,9	9,8	9,8	140	140
16,00	ZV318S_KS512_0160 MEL	3300	6000	≤32	1,13	42	41	3	18	57,3	4,4	4,4	4,9	4,9	9,8	9,8	140	140
20,00	ZV318S_KS512_0200 ME	3700	6000	≤24	0,90	42	40	3	18	57,3	4,4	4,4	7,0	5,7	10	10	200	163
20,00	ZV318S_KS512_0200 MEL	3700	6000	≤32	0,90	42	40	3	18	57,3	4,4	4,4	7,0	5,7	10	10	200	163
28,00	ZV318S_KS512_0280 ME	3700	6000	≤24	0,64	42	39	3	18	57,3	4,4	4,4	4,9	4,9	9,8	9,8	140	140
28,00	ZV318S_KS512_0280 MEL	3700	6000	≤32	0,64	42	39	3	18	57,3	4,4	4,4	4,9	4,9	9,8	9,8	140	140
40,00	ZV318S_KS512_0400 ME	3700	6000	≤24	0,45	42	38	3	18	57,3	4,4	4,4	4,9	4,9	9,8	9,8	140	140
40,00	ZV318S_KS512_0400 MEL	3700	6000	≤32	0,45	42	38	3	18	57,3	4,4	4,4	4,9	4,9	9,8	9,8	140	140
32,00	ZV318S_KS513_0320 ME	3500	6000	≤19	0,56	42	43	3	18	57,3	5,2	5,2	7,0	5,7	10	10	200	163
32,00	ZV318S_KS513_0320 MEL	3500	6000	≤24	0,56	42	43	3	18	57,3	5,2	5,2	7,0	5,7	10	10	200	163
50,00	ZV318S_KS513_0500 ME	3500	6000	≤19	0,36	42	42	3	18	57,3	5,2	5,2	7,0	5,7	10	10	200	163
50,00	ZV318S_KS513_0500 MEL	3500	6000	≤24	0,36	42	42	3	18	57,3	5,2	5,2	7,0	5,7	10	10	200	163
64,00	ZV318S_KS513_0640 ME	3300	6000	≤19	0,28	42	41	3	18	57,3	4,4	4,4	4,9	4,9	9,8	9,8	140	140
64,00	ZV318S_KS513_0640 MEL	3300	6000	≤24	0,28	42	41	3	18	57,3	4,4	4,4	4,9	4,9	9,8	9,8	140	140
70,00	ZV318S_KS513_0700 ME	4200	6000	≤19	0,26	42	42	3	18	57,3	5,2	5,2	7,0	5,7	10	10	200	163
70,00	ZV318S_KS513_0700 MEL	4200	6000	≤24	0,26	42	42	3	18	57,3	5,2	5,2	7,0	5,7	10	10	200	163
80,00	ZV318S_KS513_0800 ME	4200	6000	≤19	0,23	42	43	3	18	57,3	5,2	5,2	7,0	5,7	10	10	200	163
80,00	ZV318S_KS513_0800 MEL	4200	6000	≤24	0,23	42	43	3	18	57,3	5,2	5,2	7,0	5,7	10	10	200	163
100,0	ZV318S_KS513_1000 ME	4200	6000	≤19	0,18	42	42	3	18	57,3	5,2	5,2	7,0	5,7	10	10	200	163
100,0	ZV318S_KS513_1000 MEL	4200	6000	≤24	0,18	42	42	3	18	57,3	5,2	5,2	7,0	5,7	10	10	200	163
140,0	ZV318S_KS513_1400 ME	4200	6000	≤19	0,13	42	41	3	18	57,3	5,2	5,2	7,0	5,7	10	10	200	163
140,0	ZV318S_KS513_1400 MEL	4200	6000	≤24	0,13	42	41	3	18	57,3	5,2	5,2	7,0	5,7	10	10	200	163
160,0	ZV318S_KS513_1600 ME	4200	6000	≤19	0,11	42	41	3	18	57,3	4,4	4,4	4,9	4,9	9,8	9,8	140	140
160,0	ZV318S_KS513_1600 MEL	4200	6000	≤24	0,11	42	41	3	18	57,3	4,4	4,4	4,9	4,9	9,8	9,8	140	140
200,0	ZV318S_KS513_2000 ME	4200	6000	≤19	0,09	42	40	3	18	57,3	5,2	5,2	7,0	5,7	10	10	200	163
200,0	ZV318S_KS513_2000 MEL	4200	6000	≤24	0,09	42	40	3	18	57,3	5,2	5,2	7,0	5,7	10	10	200	163
280,0	ZV318S_KS513_2800 ME	4200	6000	≤19	0,06	42	39	3	18	57,3	4,4	4,4	4,9	4,9	9,8	9,8	140	140
280,0	ZV318S_KS513_2800 MEL	4200	6000	≤24	0,06	42	39	3	18	57,3	4,4	4,4	4,9	4,9	9,8	9,8	140	140
400,0	ZV318S_KS513_4000 ME	4200	6000	≤19	0,05	42	38	3	18	57,3	4,4	4,4	4,9	4,9	9,8	9,8	140	140
400,0	ZV318S_KS513_4000 MEL	4200	6000	≤24	0,05	42	38	3	18	57,3	4,4	4,4	4,9	4,9	9,8	9,8	140	140
ZV3KS7 ($F_{t2acc,max} = 11 \text{ kN}$)																		
2,000	ZV322S_KS711_0020 MF	1600	3500	≤38	6,42	31	44	3	22	70,0	5,7	5,7	9,1	6,7	11	11	320	236
4,000	ZV322S_KS711_0040 MF	2200	4000	≤38	3,67	31	53	3	22	70,0	5,7	5,7	8,1	6,7	16	13	285	236
6,000	ZV322S_KS712_0060 ME	2200	5000	≤32	3,06	41	57	3	22	70,0	5,7	5,7	11	6,7	17	13	400	236
6,000	ZV322S_KS712_0060 MEL	2200	5000	≤38	3,06	41	58	3	22	70,0	5,7	5,7	11	6,7	17	13	400	236
8,000	ZV322S_KS712_0080 ME	3000	6000	≤32	2,75	41	58	3	22	70,0	7,1	6,7	11	6,7	17	13	400	236
8,000	ZV322S_KS712_0080 MEL	3000	6000	≤38	2,75	41	58	3	22	70,0	7,1	6,7	11	6,7	17	13	400	236
10,00	ZV322S_KS712_0100 ME	3000	6000	≤32	2,20	41	58	3	22	70,0	7,1	6,7	11	6,7	17	13	400	236
10,00	ZV322S_KS712_0100 MEL	3000	6000	≤38	2,20	41	58	3	22	70,0	7,1	6,7	11	6,7	17	13	400	236
12,00	ZV322S_KS712_0120 ME	2200	5000	≤32	1,53	41	60	3	22	70,0	7,1	6,7	8,1	6,7	16	13	285	236
12,00	ZV322S_KS712_0120 MEL	2200	5000	≤38	1,53	41	60	3	22	70,0	7,1	6,7	8,1	6,7	16	13	285	236
14,00	ZV322S_KS712_0140 ME	3200	6000	≤32	1,57	41	58	3	22	70,0	7,1	6,7	11	6,7	17	13	400	236

i	Modelo	n _{1maxDB} [min ⁻¹]	n _{1maxZB} [min ⁻¹]	d _{MW} [mm]	v _{2maxZB} [m/s]	Δs _{red} [μm]	C _{lin} [N/ μm]	m _n [mm]	z	d ₀ [mm]	F _{t2N,S} [kN]	F _{t2N,E} [kN]	F _{t2accS} [kN]	F _{t2accE} [kN]	F _{t2NOT,S} [kN]	F _{t2NOT,E} [kN]	M _{2accS} [Nm]	M _{2accE} [Nm]
ZV3KS7 (F _{t2acc,max} = 11 kN)																		
14,00	ZV322S_KS712_0140 MEL	3200	6000	≤38	1,57	41	58	3	22	70,0	7,1	6,7	11	6,7	17	13	400	236
16,00	ZV322S_KS712_0160 ME	3000	6000	≤32	1,38	41	60	3	22	70,0	7,1	6,7	8,1	6,7	16	13	285	236
16,00	ZV322S_KS712_0160 MEL	3000	6000	≤38	1,38	41	60	3	22	70,0	7,1	6,7	8,1	6,7	16	13	285	236
20,00	ZV322S_KS712_0200 ME	3300	6000	≤32	1,10	41	58	3	22	70,0	7,1	6,7	11	6,7	17	13	400	236
20,00	ZV322S_KS712_0200 MEL	3300	6000	≤38	1,10	41	58	3	22	70,0	7,1	6,7	11	6,7	17	13	400	236
28,00	ZV322S_KS712_0280 ME	3300	6000	≤32	0,79	41	60	3	22	70,0	7,1	6,7	8,1	6,7	16	13	285	236
28,00	ZV322S_KS712_0280 MEL	3300	6000	≤38	0,79	41	60	3	22	70,0	7,1	6,7	8,1	6,7	16	13	285	236
40,00	ZV322S_KS712_0400 ME	3300	6000	≤32	0,55	41	60	3	22	70,0	7,1	6,7	8,1	6,7	16	13	285	236
40,00	ZV322S_KS712_0400 MEL	3300	6000	≤38	0,55	41	60	3	22	70,0	7,1	6,7	8,1	6,7	16	13	285	236
32,00	ZV322S_KS713_0320 ME	3000	6000	≤24	0,69	41	58	3	22	70,0	8,6	6,7	11	6,7	17	13	400	236
32,00	ZV322S_KS713_0320 MEL	3000	6000	≤32	0,69	41	58	3	22	70,0	8,6	6,7	11	6,7	17	13	400	236
50,00	ZV322S_KS713_0500 ME	3500	6000	≤24	0,44	41	58	3	22	70,0	8,6	6,7	11	6,7	17	13	400	236
50,00	ZV322S_KS713_0500 MEL	3500	6000	≤32	0,44	41	58	3	22	70,0	8,6	6,7	11	6,7	17	13	400	236
64,00	ZV322S_KS713_0640 ME	3000	6000	≤24	0,34	41	60	3	22	70,0	7,1	6,7	8,1	6,7	16	13	285	236
64,00	ZV322S_KS713_0640 MEL	3000	6000	≤32	0,34	41	60	3	22	70,0	7,1	6,7	8,1	6,7	16	13	285	236
70,00	ZV322S_KS713_0700 ME	3500	6000	≤24	0,31	41	58	3	22	70,0	8,6	6,7	11	6,7	17	13	400	236
70,00	ZV322S_KS713_0700 MEL	3500	6000	≤32	0,31	41	58	3	22	70,0	8,6	6,7	11	6,7	17	13	400	236
80,00	ZV322S_KS713_0800 ME	4000	6000	≤24	0,28	41	58	3	22	70,0	8,6	6,7	11	6,7	17	13	400	236
80,00	ZV322S_KS713_0800 MEL	4000	6000	≤32	0,28	41	58	3	22	70,0	8,6	6,7	11	6,7	17	13	400	236
100,0	ZV322S_KS713_1000 ME	4000	6000	≤24	0,22	41	58	3	22	70,0	8,6	6,7	11	6,7	17	13	400	236
100,0	ZV322S_KS713_1000 MEL	4000	6000	≤32	0,22	41	58	3	22	70,0	8,6	6,7	11	6,7	17	13	400	236
140,0	ZV322S_KS713_1400 ME	4000	6000	≤24	0,16	41	58	3	22	70,0	8,6	6,7	11	6,7	17	13	400	236
140,0	ZV322S_KS713_1400 MEL	4000	6000	≤32	0,16	41	58	3	22	70,0	8,6	6,7	11	6,7	17	13	400	236
160,0	ZV322S_KS713_1600 ME	4000	6000	≤24	0,14	41	60	3	22	70,0	7,1	6,7	8,1	6,7	16	13	285	236
160,0	ZV322S_KS713_1600 MEL	4000	6000	≤32	0,14	41	60	3	22	70,0	7,1	6,7	8,1	6,7	16	13	285	236
200,0	ZV322S_KS713_2000 ME	4000	6000	≤24	0,11	41	58	3	22	70,0	8,6	6,7	11	6,7	17	13	400	236
200,0	ZV322S_KS713_2000 MEL	4000	6000	≤32	0,11	41	58	3	22	70,0	8,6	6,7	11	6,7	17	13	400	236
280,0	ZV322S_KS713_2800 ME	4000	6000	≤24	0,08	41	60	3	22	70,0	7,1	6,7	8,1	6,7	16	13	285	236
280,0	ZV322S_KS713_2800 MEL	4000	6000	≤32	0,08	41	60	3	22	70,0	7,1	6,7	8,1	6,7	16	13	285	236
400,0	ZV322S_KS713_4000 ME	4000	6000	≤24	0,06	41	60	3	22	70,0	7,1	6,7	8,1	6,7	16	13	285	236
400,0	ZV322S_KS713_4000 MEL	4000	6000	≤32	0,06	41	60	3	22	70,0	7,1	6,7	8,1	6,7	16	13	285	236
ZV4KS7 (F _{t2acc,max} = 10 kN)																		
2,000	ZV418S_KS711_0020 MF	1600	3500	≤38	7,00	33	41	4	18	76,4	5,2	5,2	8,4	7,1	10	10	320	271
4,000	ZV418S_KS711_0040 MF	2200	4000	≤38	4,00	33	50	4	18	76,4	5,2	5,2	7,5	7,1	15	14	285	271
6,000	ZV418S_KS712_0060 ME	2200	5000	≤32	3,33	44	55	4	18	76,4	5,2	5,2	10	7,1	16	14	400	271
6,000	ZV418S_KS712_0060 MEL	2200	5000	≤38	3,33	44	55	4	18	76,4	5,2	5,2	10	7,1	16	14	400	271
8,000	ZV418S_KS712_0080 ME	3000	6000	≤32	3,00	44	55	4	18	76,4	6,5	6,5	10	7,1	16	14	400	271
8,000	ZV418S_KS712_0080 MEL	3000	6000	≤38	3,00	44	55	4	18	76,4	6,5	6,5	10	7,1	16	14	400	271
10,00	ZV418S_KS712_0100 ME	3000	6000	≤32	2,40	44	55	4	18	76,4	6,5	6,5	10	7,1	16	14	400	271
10,00	ZV418S_KS712_0100 MEL	3000	6000	≤38	2,40	44	55	4	18	76,4	6,5	6,5	10	7,1	16	14	400	271
12,00	ZV418S_KS712_0120 ME	2200	5000	≤32	1,67	44	57	4	18	76,4	6,5	6,5	7,5	7,1	15	14	285	271
12,00	ZV418S_KS712_0120 MEL	2200	5000	≤38	1,67	44	57	4	18	76,4	6,5	6,5	7,5	7,1	15	14	285	271
14,00	ZV418S_KS712_0140 ME	3200	6000	≤32	1,71	44	55	4	18	76,4	6,5	6,5	10	7,1	16	14	400	271
14,00	ZV418S_KS712_0140 MEL	3200	6000	≤38	1,71	44	55	4	18	76,4	6,5	6,5	10	7,1	16	14	400	271
16,00	ZV418S_KS712_0160 ME	3000	6000	≤32	1,50	44	58	4	18	76,4	6,5	6,5	7,5	7,1	15	14	285	271
16,00	ZV418S_KS712_0160 MEL	3000	6000	≤38	1,50	44	58	4	18	76,4	6,5	6,5	7,5	7,1	15	14	285	271
20,00	ZV418S_KS712_0200 ME	3300	6000	≤32	1,20	44	55	4	18	76,4	6,5	6,5	10	7,1	16	14	400	271
20,00	ZV418S_KS712_0200 MEL	3300	6000	≤38	1,20	44	55	4	18	76,4	6,5	6,5	10	7,1	16	14	400	271
28,00	ZV418S_KS712_0280 ME	3300	6000	≤32	0,86	44	58	4	18	76,4	6,5	6,5	7,5	7,1	15	14	285	271
28,00	ZV418S_KS712_0280 MEL	3300	6000	≤38	0,86	44	58	4	18	76,4	6,5	6,5	7,5	7,1	15	14	285	271
40,00	ZV418S_KS712_0400 ME	3300	6000	≤32	0,60	44	58	4	18	76,4	6,5	6,5	7,5	7,1	15	14	285	271
40,00	ZV418S_KS712_0400 MEL	3300	6000	≤38	0,60	44	58	4	18	76,4	6,5	6,5	7,5	7,1	15	14	285	271
32,00	ZV418S_KS713_0320 ME	3000	6000	≤24	0,75	44	55	4	18	76,4	7,9	7,1	10	7,1	16	14	400	271
32,00	ZV418S_KS713_0320 MEL	3000	6000	≤32	0,75	44	55	4	18	76,4	7,9	7,1	10	7,1	16	14	400	271
50,00	ZV418S_KS713_0500 ME	3500	6000	≤24	0,48	44	55	4	18	76,4	7,9	7,1	10	7,1	16	14	400	271
50,00	ZV418S_KS713_0500 MEL	3500	6000	≤32	0,48	44	55	4	18	76,4	7,9	7,1	10	7,1	16	14	400	271
64,00	ZV418S_KS713_0640 ME	3000	6000	≤24	0,38	44	58	4	18	76,4	6,5	6,5	7,5	7,1	15	14	285	271
64,00	ZV418S_KS713_0640 MEL	3000	6000	≤32	0,38	44	58	4	18	76,4	6,5	6,5	7,5	7,1	15	14	285	271
70,00	ZV418S_KS713_0700 ME	3500	6000	≤24	0,34	44	55	4	18	76,4	7,9	7,1	10	7,1	16	14	400	271
70,00	ZV418S_KS713_0700 MEL	3500	6000	≤32	0,34	44	55	4	18	76,4	7,9	7,1	10	7,1	16	14	400	271
80,00	ZV418S_KS713_0800 ME	4000	6000	≤24	0,30	44	55	4	18	76,4	7,9	7,1	10	7,1	16	14	400	271
80,00	ZV418S_KS713_0800 MEL	4000	6000	≤32	0,30	44	55	4	18	76,4	7,9	7,1	10	7,1	16	14	400	271
100,0	ZV418S_KS713_1000 ME	4000	6000	≤24	0,24	44	55	4	18	76,4	7,9	7,1	10	7,1	16	14	400	271
100,0	ZV418S_KS713_1000 MEL	4000	6000	≤32	0,24	44	55	4	18	76,4	7,9	7,1	10	7,1	16	14	400	271
140,0	ZV418S_KS713_1400 ME	4000	6000	≤24	0,17	44	55	4	18	76,4	7,9	7,1	10	7,1	16	14	400	271

i	Modelo	n_{1maxDB} [min ⁻¹]	n_{1maxZB} [min ⁻¹]	d_{MW} [mm]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/ μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]	$F_{f2N,S}$ [kN]	$F_{f2N,E}$ [kN]	F_{f2accS} [kN]	F_{f2accE} [kN]	$F_{f2NOT,S}$ [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2accS} [Nm]	M_{2accE} [Nm]
ZV4KS7 ($F_{f2acc,max} = 10 \text{ kN}$)																		
140,0	ZV418S_KS713_1400 MEL	4000	6000	≤32	0,17	44	55	4	18	76,4	7,9	7,1	10	7,1	16	14	400	271
160,0	ZV418S_KS713_1600 ME	4000	6000	≤24	0,15	44	58	4	18	76,4	6,5	6,5	7,5	7,1	15	14	285	271
160,0	ZV418S_KS713_1600 MEL	4000	6000	≤32	0,15	44	58	4	18	76,4	6,5	6,5	7,5	7,1	15	14	285	271
200,0	ZV418S_KS713_2000 ME	4000	6000	≤24	0,12	44	55	4	18	76,4	7,9	7,1	10	7,1	16	14	400	271
200,0	ZV418S_KS713_2000 MEL	4000	6000	≤32	0,12	44	55	4	18	76,4	7,9	7,1	10	7,1	16	14	400	271
280,0	ZV418S_KS713_2800 ME	4000	6000	≤24	0,09	44	58	4	18	76,4	6,5	6,5	7,5	7,1	15	14	285	271
280,0	ZV418S_KS713_2800 MEL	4000	6000	≤32	0,09	44	58	4	18	76,4	6,5	6,5	7,5	7,1	15	14	285	271
400,0	ZV418S_KS713_4000 ME	4000	6000	≤24	0,06	44	58	4	18	76,4	6,5	6,5	7,5	7,1	15	14	285	271
400,0	ZV418S_KS713_4000 MEL	4000	6000	≤32	0,06	44	58	4	18	76,4	6,5	6,5	7,5	7,1	15	14	285	271

10.3 Esquemas de dimensiones

Este capítulo contiene la información sobre las dimensiones de los reductores con piñón y cremallera con adaptadores de motor.

La medida a_z de las tablas de dimensiones es válida para cremalleras STOBBER. En general se aplica lo siguiente: $a_z = \frac{1}{2} d_0 + h_0 + x \cdot m_n$

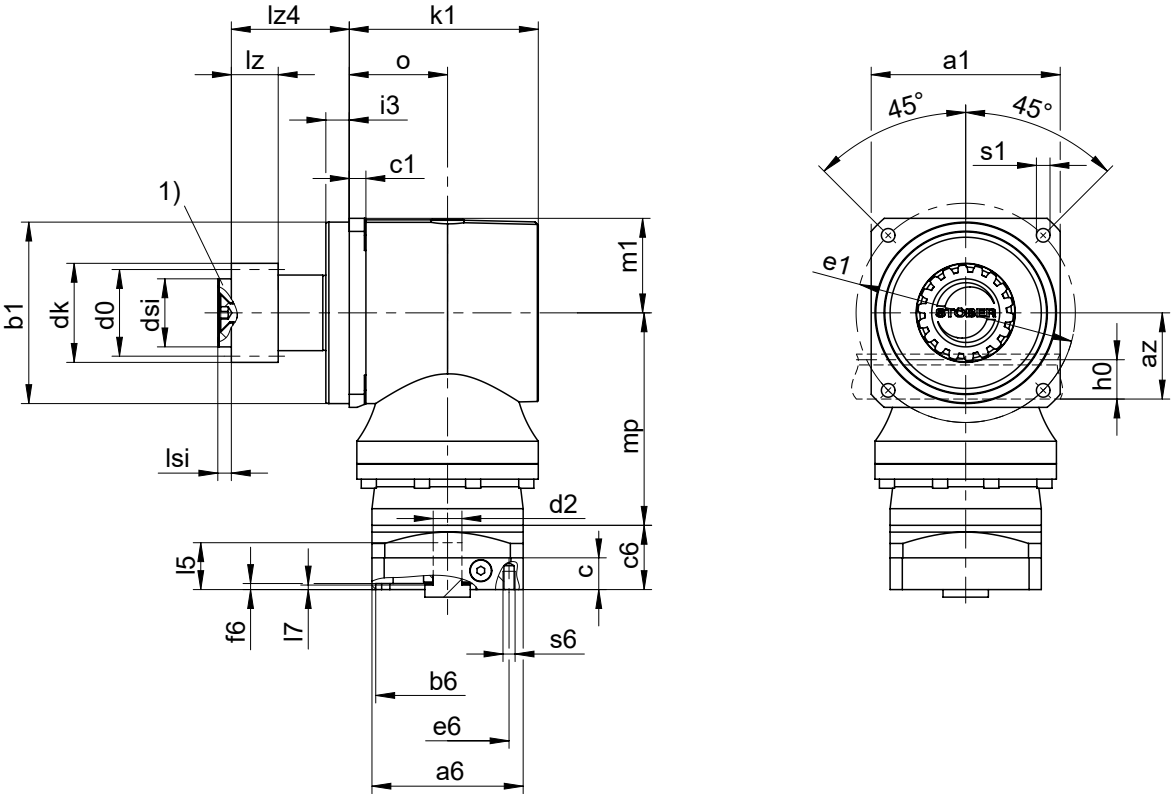
Piñón con dentado helicoidal (ascendente a la izquierda $19^\circ 31' 42''$). La calidad del dentado del piñón es 6.

Las tolerancias de fundición o bien la suma de las tolerancias individuales pueden provocar que las medidas sobrepasen las especificaciones de ISO 2768-mK.

Nos reservamos el derecho de realizar cambios en las dimensiones en pro del desarrollo tecnológico.

Los modelos 3D de nuestros accionamientos estándar se pueden descargar en <https://configurator.stober.de/en-US/>.

10.3.1 Posición de piñón E



1) Seguro axial (opcional)

Medidas salida

Modelo	mn	a1	az	Øb1	c1	Ød0	Ødk	Ødsi	Øe1	h0	i3	k1	lz	lz4	lsi	m1	mp	o	Øs1	x
ZV322SEKS712_	3	155	62,21	150 _{h6}	15	70,03	78,35	55	180	26	20,0	150	31	107,5	10	77,5	173,0	80	11,0	0,40
ZV418SEKS712_	4	155	74,40	150 _{h6}	15	76,40	86,77	55	180	35	20,0	150	41	107,5	10	77,5	173,0	80	11,0	0,30
ZV322SEKS713_	3	155	62,21	150 _{h6}	15	70,03	78,35	55	180	26	20,0	150	31	107,5	10	77,5	213,5	80	11,0	0,40
ZV418SEKS713_	4	155	74,40	150 _{h6}	15	76,40	86,77	55	180	35	20,0	150	41	107,5	10	77,5	213,5	80	11,0	0,30
ZV216SEKS311_	2	80	39,98	75 _{h6}	8	33,95	39,81	25	90	22	13,0	88,5	26	45,5	4	40,0	65,5	43	6,6	0,50
ZV216SEKS312_	2	80	39,98	75 _{h6}	8	33,95	39,81	25	90	22	13,0	88,5	26	45,5	4	40,0	92,5	43	6,6	0,50
ZV216SEKS313_	2	80	39,98	75 _{h6}	8	33,95	39,81	25	90	22	13,0	88,5	26	45,5	4	40,0	124,5	43	6,6	0,50
ZV220SEKS411_	2	101	44,02	95 _{h6}	10	42,44	47,90	30	120	22	14,0	106	26	54,5	6	50,5	78,3	55	6,6	0,40
ZV220SEKS412_	2	101	44,02	95 _{h6}	10	42,44	47,90	30	120	22	14,0	106	26	54,5	6	50,5	116,3	55	6,6	0,40
ZV220SEKS413_	2	101	44,02	95 _{h6}	10	42,44	47,90	30	120	22	14,0	106	26	54,5	6	50,5	143,3	55	6,6	0,40
ZV225SEKS511_	2	125	49,33	120 _{h6}	10	53,05	58,52	45	145	22	15,5	125	26	78,0	8	62,5	100,0	65	9,0	0,40
ZV318SEKS511_	3	125	55,55	120 _{h6}	10	57,30	65,01	45	145	26	15,5	125	31	78,0	8	62,5	100,0	65	9,0	0,30
ZV225SEKS512_	2	125	49,33	120 _{h6}	10	53,05	58,52	45	145	22	15,5	125	26	78,0	8	62,5	140,5	65	9,0	0,40
ZV318SEKS512_	3	125	55,55	120 _{h6}	10	57,30	65,01	45	145	26	15,5	125	31	78,0	8	62,5	140,5	65	9,0	0,30
ZV225SEKS513_	2	125	49,33	120 _{h6}	10	53,05	58,52	45	145	22	15,5	125	26	78,0	8	62,5	178,5	65	9,0	0,40
ZV318SEKS513_	3	125	55,55	120 _{h6}	10	57,30	65,01	45	145	26	15,5	125	31	78,0	8	62,5	178,5	65	9,0	0,30
ZV322SEKS711_	3	155	62,21	150 _{h6}	15	70,03	78,35	55	180	26	20,0	150	31	107,5	10	77,5	123,0	80	11,0	0,40
ZV418SEKS711_	4	155	74,40	150 _{h6}	15	76,40	86,77	55	180	35	20,0	150	41	107,5	10	77,5	123,0	80	11,0	0,30

Ejemplos de medidas de conexión del motor

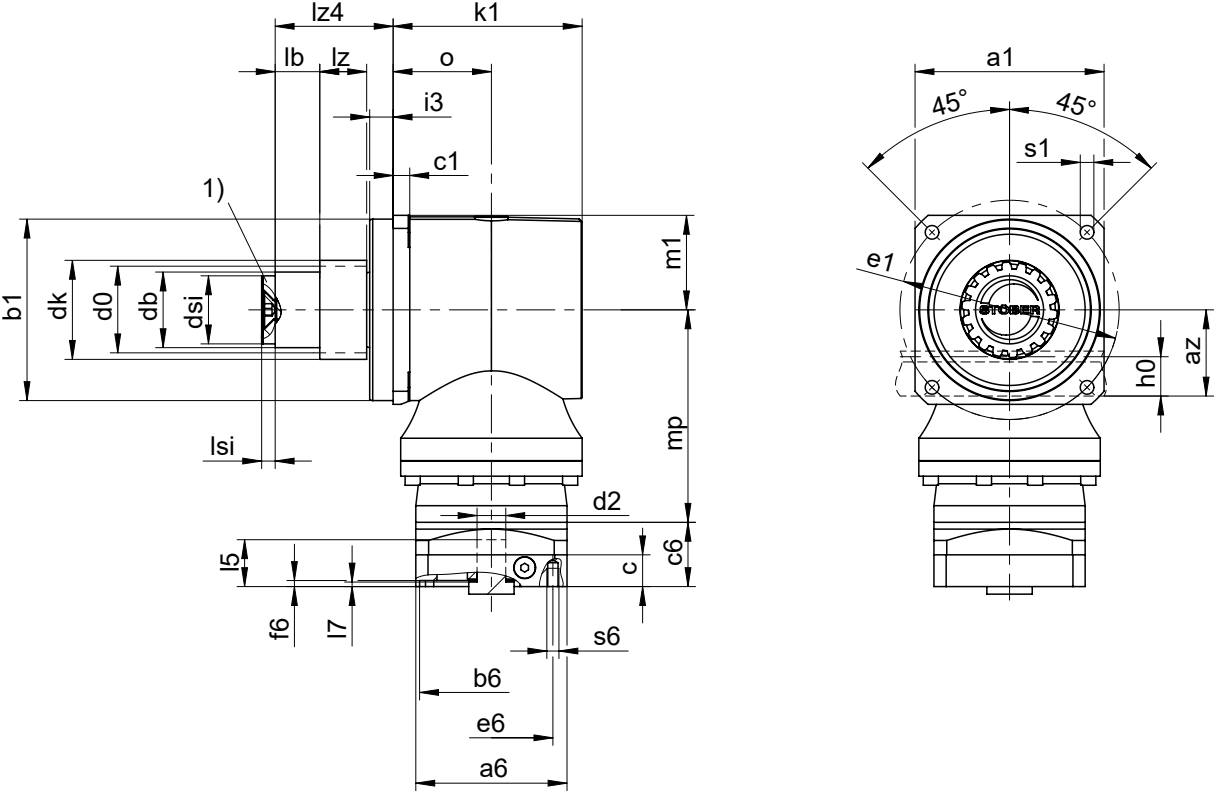
Modelo	Øb6	Øe6	Ød2max	l5	□a6	c	c6	f6	l7	s6
ZV_KS311_ME	60 ^{H7}	75	19	41	75	18	60,0	3,5	4,0	M5
ZV_KS312_ME	40 ^{H7}	63	14	30	55	15	32,0	3,5	3,0	M5
ZV_KS313_ME	40 ^{H7}	63	14	30	55	15	32,0	3,5	3,0	M5
ZV_KS411_ME	95 ^{H7}	115	19	41	100	21	67,0	4,0	3,7	M8
ZV_KS412_ME	60 ^{H7}	75	19	41	75	18	41,5	3,5	4,0	M5
ZV_KS413_ME	40 ^{H7}	63	14	30	55	15	32,0	3,5	3,0	M5
ZV_KS511_ME	110 ^{H7}	130	32	51	120	24	80,0	4,0	2,5	M8
ZV_KS512_ME	95 ^{H7}	115	24	41	100	21	42,5	4,0	3,5	M8
ZV_KS513_ME	60 ^{H7}	75	19	41	75	18	41,5	3,5	4,0	M5
ZV_KS711_ME	130 ^{H7}	165	38	61	150	26	94,0	5,5	4,5	M10
ZV_KS712_ME	110 ^{H7}	130	32	51	120	24	54,0	4,0	4,5	M8
ZV_KS713_ME	95 ^{H7}	115	24	41	100	21	42,5	4,0	3,5	M8

La tabla de arriba contiene ejemplos de medidas de la conexión del motor para el adaptador de motor ME.

Tenga en cuenta que las medidas c6 e l5 se alargan correspondientemente cuando se alarga la medida c.

Encontrará las medidas de conexión del motor para los adaptadores de motor ME y MEL en el STOBBER Configurator en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>. Allí podrá descargar directamente un modelo 3D de su accionamiento.

10.3.2 Posición de piñón S



1) Seguro axial (opcional)

Medidas salida

Modelo	mn	a1	az	$\varnothing b_1$	c1	$\varnothing d_0$	$\varnothing db$	$\varnothing dk$	$\varnothing dsi$	$\varnothing e_1$	h0	i3	k1	lb	lz	lz4	lsi	m1	mp	o	$\varnothing s_1$	x
ZV216SSKS311_	2	80	39,98	75 _{h6}	8	33,95	30	39,81	25	90	22	13,0	88,5	4,5	26	45,5	4	40,0	65,5	43	6,6	0,50
ZV216SSKS312_	2	80	39,98	75 _{h6}	8	33,95	30	39,81	25	90	22	13,0	88,5	4,5	26	45,5	4	40,0	92,5	43	6,6	0,50
ZV216SSKS313_	2	80	39,98	75 _{h6}	8	33,95	30	39,81	25	90	22	13,0	88,5	4,5	26	45,5	4	40,0	124,5	43	6,6	0,50
ZV220SSKS411_	2	101	44,02	95 _{h6}	10	42,44	38	47,90	30	120	22	14,0	106	12,5	26	54,5	6	50,5	78,3	55	6,6	0,40
ZV220SSKS412_	2	101	44,02	95 _{h6}	10	42,44	38	47,90	30	120	22	14,0	106	12,5	26	54,5	6	50,5	116,3	55	6,6	0,40
ZV220SSKS413_	2	101	44,02	95 _{h6}	10	42,44	38	47,90	30	120	22	14,0	106	12,5	26	54,5	6	50,5	143,3	55	6,6	0,40
ZV225SSKS511_	2	125	49,33	120 _{h6}	10	53,05	50	58,52	45	145	22	15,5	125	34,5	26	78,0	8	62,5	100,0	65	9,0	0,40
ZV318SSKS511_	3	125	55,55	120 _{h6}	10	57,30	50	65,01	45	145	26	15,5	125	29,5	31	78,0	8	62,5	100,0	65	9,0	0,30
ZV225SSKS512_	2	125	49,33	120 _{h6}	10	53,05	50	58,52	45	145	22	15,5	125	34,5	26	78,0	8	62,5	140,5	65	9,0	0,40
ZV318SSKS512_	3	125	55,55	120 _{h6}	10	57,30	50	65,01	45	145	26	15,5	125	29,5	31	78,0	8	62,5	140,5	65	9,0	0,30
ZV225SSKS513_	2	125	49,33	120 _{h6}	10	53,05	50	58,52	45	145	22	15,5	125	34,5	26	78,0	8	62,5	178,5	65	9,0	0,40
ZV318SSKS513_	3	125	55,55	120 _{h6}	10	57,30	50	65,01	45	145	26	15,5	125	29,5	31	78,0	8	62,5	178,5	65	9,0	0,30
ZV322SSKS711_	3	155	62,21	150 _{h6}	15	70,03	62	78,35	55	180	26	20,0	150	53,5	31	107,5	10	77,5	123,0	80	11,0	0,40
ZV418SSKS711_	4	155	74,40	150 _{h6}	15	76,40	62	86,77	55	180	35	20,0	150	43,5	41	107,5	10	77,5	123,0	80	11,0	0,30
ZV322SSKS712_	3	155	62,21	150 _{h6}	15	70,03	62	78,35	55	180	26	20,0	150	53,5	31	107,5	10	77,5	173,0	80	11,0	0,40
ZV418SSKS712_	4	155	74,40	150 _{h6}	15	76,40	62	86,77	55	180	35	20,0	150	43,5	41	107,5	10	77,5	173,0	80	11,0	0,30
ZV322SSKS713_	3	155	62,21	150 _{h6}	15	70,03	62	78,35	55	180	26	20,0	150	53,5	31	107,5	10	77,5	213,5	80	11,0	0,40
ZV418SSKS713_	4	155	74,40	150 _{h6}	15	76,40	62	86,77	55	180	35	20,0	150	43,5	41	107,5	10	77,5	213,5	80	11,0	0,30

Ejemplos de medidas de conexión del motor

Modelo	Øb6	Øe6	Ød2max	l5	□a6	c	c6	f6	l7	s6
ZV_KS311_ME	60 ^{H7}	75	19	41	75	18	60,0	3,5	4,0	M5
ZV_KS312_ME	40 ^{H7}	63	14	30	55	15	32,0	3,5	3,0	M5
ZV_KS313_ME	40 ^{H7}	63	14	30	55	15	32,0	3,5	3,0	M5
ZV_KS411_ME	95 ^{H7}	115	19	41	100	21	67,0	4,0	3,7	M8
ZV_KS412_ME	60 ^{H7}	75	19	41	75	18	41,5	3,5	4,0	M5
ZV_KS413_ME	40 ^{H7}	63	14	30	55	15	32,0	3,5	3,0	M5
ZV_KS511_ME	110 ^{H7}	130	32	51	120	24	80,0	4,0	2,5	M8
ZV_KS512_ME	95 ^{H7}	115	24	41	100	21	42,5	4,0	3,5	M8
ZV_KS513_ME	60 ^{H7}	75	19	41	75	18	41,5	3,5	4,0	M5
ZV_KS711_ME	130 ^{H7}	165	38	61	150	26	94,0	5,5	4,5	M10
ZV_KS712_ME	110 ^{H7}	130	32	51	120	24	54,0	4,0	4,5	M8
ZV_KS713_ME	95 ^{H7}	115	24	41	100	21	42,5	4,0	3,5	M8

La tabla de arriba contiene ejemplos de medidas de la conexión del motor para el adaptador de motor ME.

Tenga en cuenta que las medidas c6 e l5 se alargan correspondientemente cuando se alarga la medida c.

Encontrará las medidas de conexión del motor para los adaptadores de motor ME y MEL en el STOBER Configurator en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>. Allí podrá descargar directamente un modelo 3D de su accionamiento.

10.4 Denominación de tipo

Este capítulo contiene información sobre la denominación de tipo y las opciones pertinentes.
Los datos de pedido que no forman parte de la denominación de tipo se incluyen al final del capítulo.

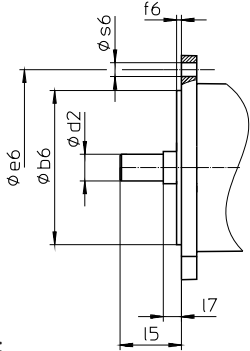
Código de ejemplo

Z	V	2	20	S	S	KS	4	1	2	S	P	S	R	0080	ME
---	---	---	----	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	------	----

Explicación

Código	Denominación	Versión
Z	Tipo	Reductores con piñón y cremallera
V	Versión	Piñón insertable
2	Módulo estándar	$m_n = 2 \text{ mm}$ (ejemplo)
20	Número de dientes	$z = 20$ (ejemplo)
S	Ángulo de hélice	Ascendente a la izquierda $19^\circ 31' 42''$
E	Posición del piñón	Extremo del eje
S		Reborde del eje
KS	Tipo	Reductor servo ortogonal
4	Tamaño	4 (ejemplo)
1	Generación	Generación 1
1	Etapas	1 etapa
2		2 etapas
3		3 etapas
S	Carcasa	Estándar
P	Eje	Eje macizo con chaveta
S	Rodamiento	Apoyo estándar
R	Juego de giro	Reducido
0080	Número característico de reducción ($i \times 10$)	$i = 8$ (ejemplo)
ME	Adaptador de motor	Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt
MEL		Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt para motores grandes
MF		Adaptador de motor con acoplamiento FlexiAdapt

Para completar la denominación de tipo, indique también la siguiente información al hacer el pedido:



- Tipo de motor o dimensiones del motor:
Para elegir la conexión de motor adecuada, seleccione su motor o las dimensiones de la conexión del motor en el STOBBER Configurator en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.
- Para la posición de montaje, véase el capítulo [10.5.6]
- Para la posición del acceso al tornillo de apriete, véase el capítulo [10.5.8]
- Para los retenes radiales para ejes de NBR o FKM en la salida (opcional), véase el capítulo [10.6.3]
- Seguro axial (opcional), véase el capítulo [10.3]

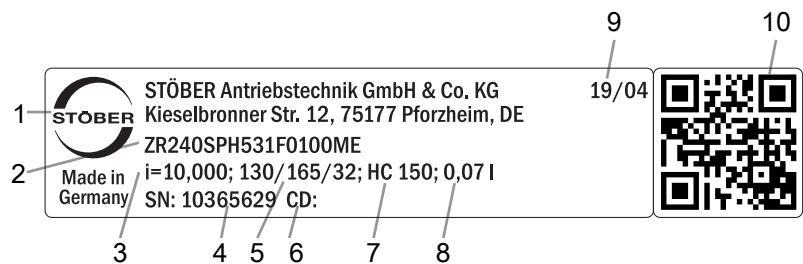
Este catálogo de productos incluye toda la información relacionada con los reductores con piñón y cremallera con adaptador de motor.

Encontrará todas las opciones de entrada disponibles bajo petición en el capítulo [10.5.1].

Para seleccionar fácilmente su reductor con piñón y cremallera, utilice nuestro configurador STOBBER en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

10.4.1 Placa de características

Con ayuda de la siguiente figura se ilustra y explica la placa de características de un reductor.



Código	Denominación
1	Denominación del fabricante
2	Denominación de tipo
3	Transmisión del reductor
4	Número de serie del reductor
5	Medida del adaptador de motor (diámetro del borde de ajuste/círculo de agujeros/ eje del motor)
6	Datos específicos del cliente
7	Especificación del lubricante
8	Cantidad de llenado de lubricante
9	Fecha de fabricación (año/semana)
10	Código QR (enlace a la información de producto)

10.4.1.1 Documentos aplicables

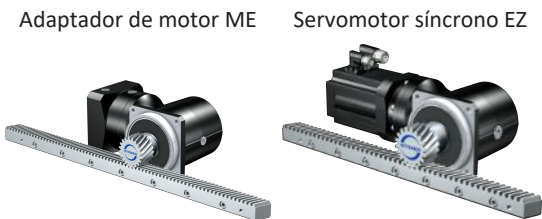
Puede ver o descargar los documentos aplicables para el producto introduciendo el número de serie que aparece en la placa de características del producto en la siguiente dirección de Internet: <https://id.stober.com>

Alternativamente, con un dispositivo móvil adecuado puede escanear el código QR de la placa de características del producto y de este modo acceder a los documentos aplicables.

10.5 Descripción del producto

10.5.1 Opciones de entrada

Este capítulo incluye todas las opciones de entrada disponibles:



N.º de id. del catálogo de productos 443137_es N.º de id. del catálogo de productos 443286_en

Puede encontrar los catálogos de productos correspondientes en <http://www.stoeber.de/es/downloads/>

Introduzca el n.º de id. del catálogo de productos en el campo Termine di ricerca término de búsqueda.

10.5.2 Adaptador de motor con acoplamiento FlexiAdapt (MF)

Este capítulo contiene la descripción del acoplamiento FlexiAdapt.

Con los reductores de 1 etapa se utiliza exclusivamente el adaptador de motor MF.

Con los reductores de 2 y 3 etapas puede seleccionar opcionalmente el adaptador de motor MF.

Propiedades:

- Montaje sencillo y rápido del motor
- Con compensación longitudinal térmica integrada, compensa las dilataciones lineales del eje del motor
- Eje del motor desacoplado de las fuerzas axiales
- Amplia selección de diámetros y longitudes del eje del motor
- Sin fallos gracias al centrado exacto del motor



Fig. 1: Acoplamiento FlexiAdapt

10.5.3 Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt (ME/MEL)

Este capítulo contiene la descripción del acoplamiento EasyAdapt.

El adaptador de motor ME/MEL se utiliza con reductores 2 y 3 etapas.

Opcionalmente puede seleccionar el adaptador de motor MF.

Propiedades:

- Montaje sencillo y rápido del motor
- Acoplamiento de compresión robusto de una sola pieza con función de expansión
- Momentos de inercia mínimos para el máximo dinamismo
- Equilibrado para un funcionamiento suave y sin vibraciones, incluso con un régimen de revoluciones elevado
- Amplia selección de diámetros y longitudes del eje del motor
- Sin fallos gracias al centrado exacto del motor
- Si el juego de giro es reducido, el alojamiento del eje del motor debe estar dispuesto axialmente sin holgura



Fig. 2: Acoplamiento EasyAdapt

10.5.4 Cremallera

La cremallera empleada debe tener dentado ascendente a la derecha (19° 31' 42") y no debe superarse la capacidad de carga.

Cuando utilice una cremallera de STOBBER, tenga en cuenta también la planificación de proyecto en el capítulo [13.6].

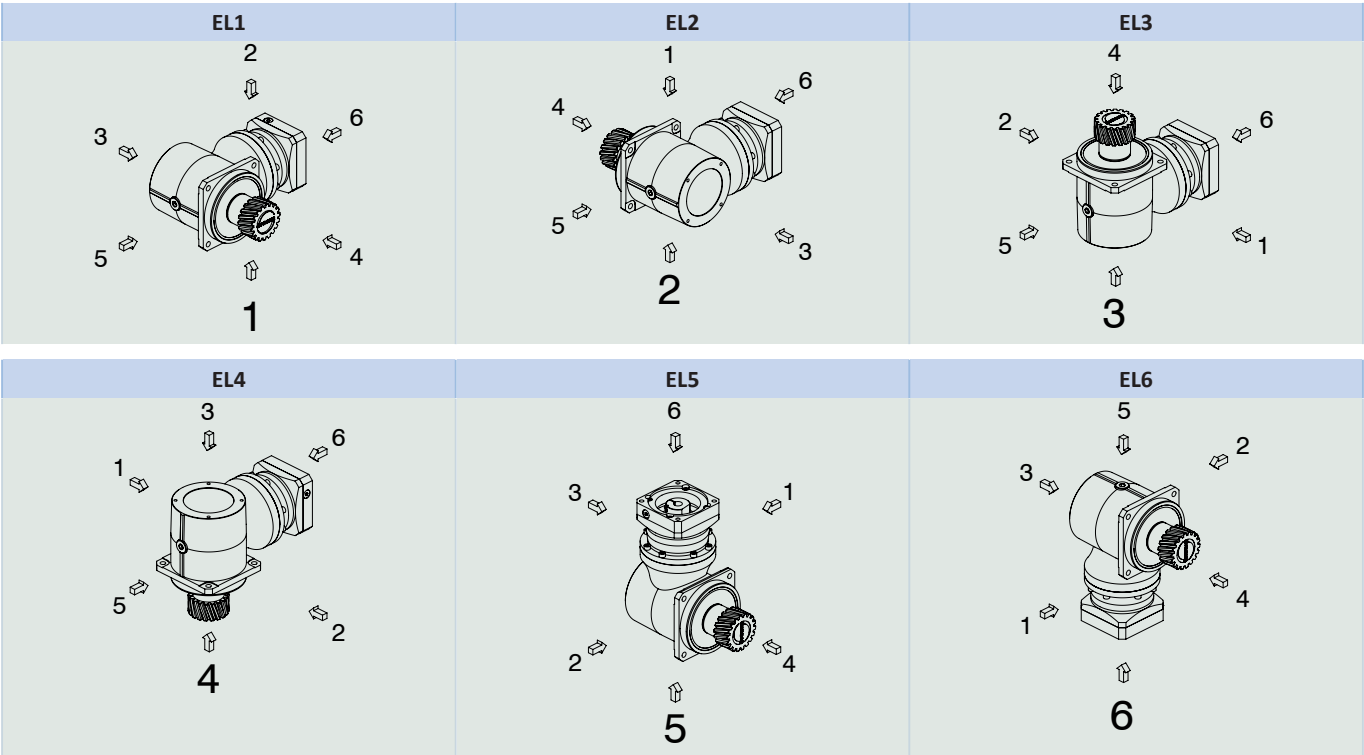
10.5.5 Condiciones de montaje

Los pares de giro y las fuerzas que se indican solo son válidos si se utilizan tornillos de la clase de resistencia 10.9 para fijar el reductor en el lado de la máquina. Adicionalmente, la carcasa del reductor debe adaptarse en el borde de ajuste. La adaptación en el lado de la máquina debe ser H7.

10.5.6 Posiciones de montaje

En la tabla siguiente se muestran las posiciones de montaje estándar para reductores de 2 y 3 etapas. Los reductores de 1 etapa pueden utilizarse en cualquier posición de montaje.

Los números indican los lados del reductor. La posición de montaje se define por medio del lado del reductor que está orientado hacia abajo.



Debido a que la cantidad de llenado de refrigerante de los reductores depende de la posición de montaje, al realizar el pedido se debe indicar la posición de montaje de los reductores de 2 y 3 etapas.

10.5.7 Lubricantes

STOBBER carga los reductores con la cantidad y el tipo de lubricante que se indican en la placa de características. La cantidad de llenado y la estructura de los reductores dependen de la posición de montaje.

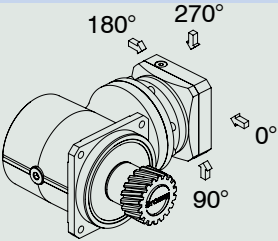
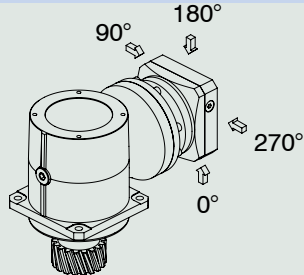
¡Los reductores únicamente se deben colocar en la posición de montaje para la cual están diseñados! Antes de reposicionar los reductores, es obligatorio consultar a STOBBER. De lo contrario, STOBBER no asumirá ninguna responsabilidad en relación con los reductores.

Lubricantes para el uso en la industria alimentaria disponibles bajo petición.

10.5.7.1 Lubricación de reductores con piñón y cremallera

Asegure una lubricación permanente con los lubricantes recomendados en el capítulo [13.5.1].

10.5.8 Posición del acceso al tornillo de apriete

Posición de montaje EL1	Posición de montaje EL4
Tornillo de apriete en posición de 270° (estándar)	Tornillo de apriete en posición de 270° (estándar)
	

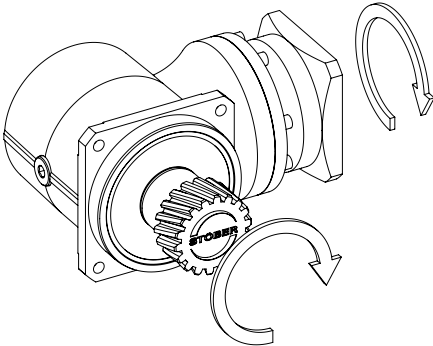
Indique las diferencias correspondientes a su reductor cuando realice el pedido.

Tenga en cuenta que el orificio de acceso del tornillo de apriete también gira al girar el reductor a otra posición de montaje.

10.5.9 Otras características del producto

Característica	Valor
Temperatura máx. admisible del reductor (en la superficie del reductor)	≤ 90 °C
Pintura	Negro RAL 9005
Directiva ATEX 2014/34/UE (opcional)	No adecuado.
Categoría de protección: ¹	
Reductor planetario	IP65
Piñón/Cremallera	IPXX

10.5.10 Sentido de giro



La imagen corresponde a la posición de montaje EL1.

10.6 Diseño

Utilice nuestro software de diseño SERVOfsoft para proyectar sus accionamientos. Descargue SERVOfsoft gratuitamente tras registrarse en <https://www.stoeber.de/es/servicios/informacion-servofsoft/>.

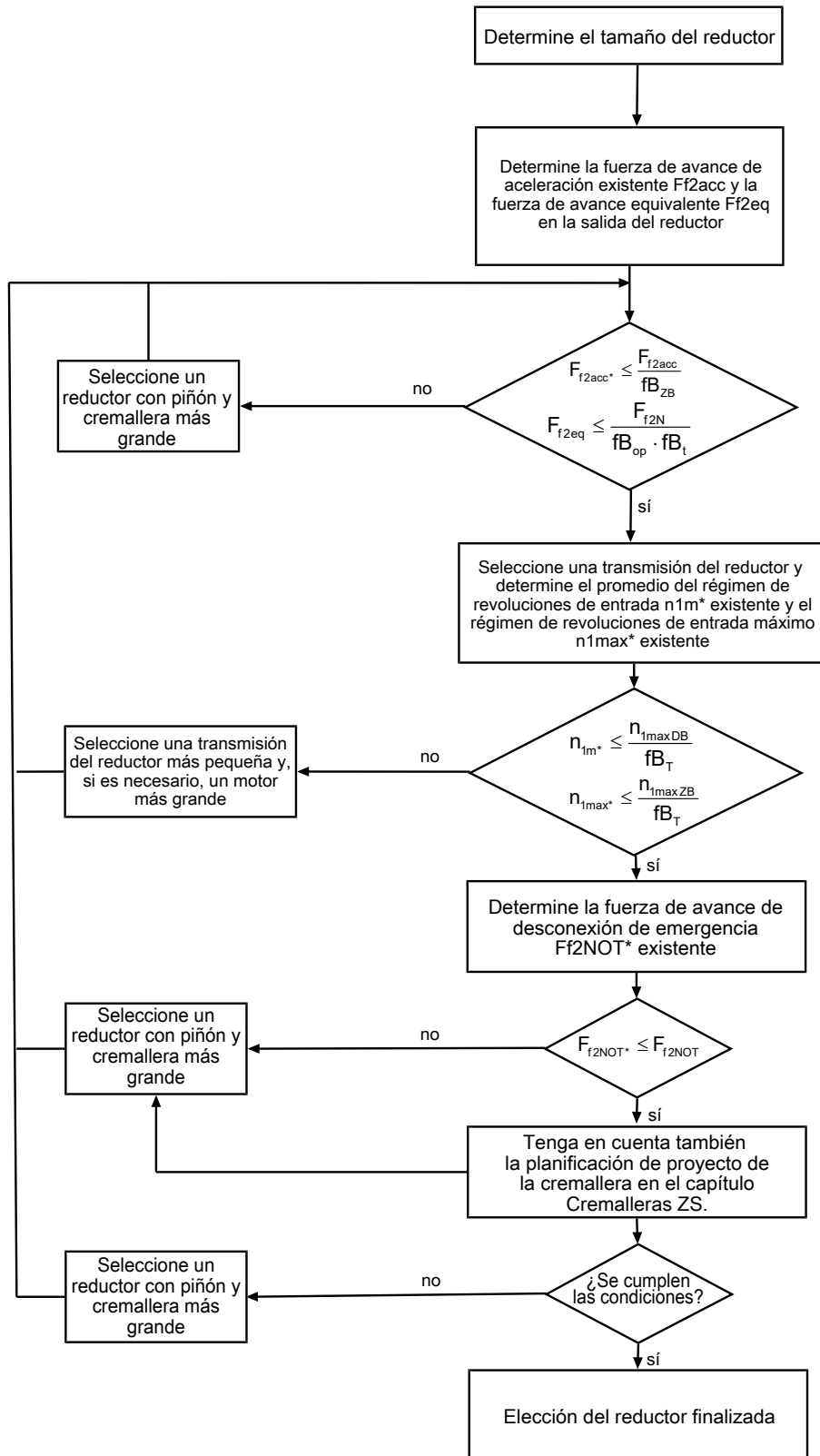
Este es el método más cómodo y seguro para seleccionar el accionamiento, ya que aquí se representa y evalúa la curva completa de par de giro-régimen de revoluciones de la aplicación en la curva característica del motorreductor.

En este capítulo solo se pueden tener en consideración valores límite para puntos de trabajo concretos si la elección del accionamiento se lleva a cabo manualmente.

Los símbolos de fórmula correspondientes a los valores que están realmente presentes en la aplicación están marcados con un asterisco *.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [15.1](#).

10.6.1 Elección del accionamiento

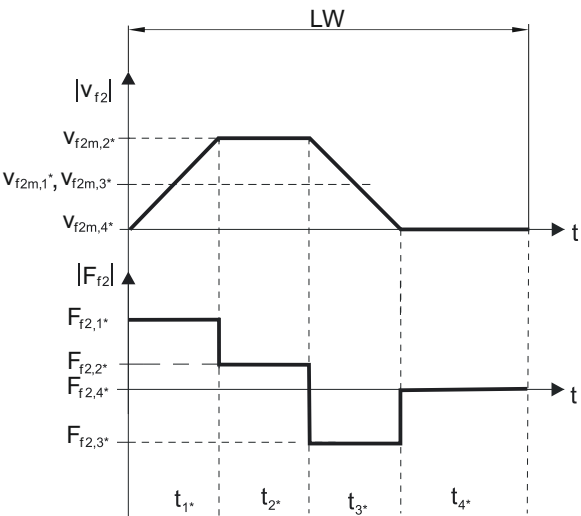


Consulte los valores para i , n_{1maxDB} , n_{1maxZB} , F_{f2acc} , F_{f2N} y F_{f2NOT} en las tablas de selección. Las fuerzas dependen de la posición del piñón (E o S). Los regímenes de revoluciones dependen parcialmente de la posición de montaje.

Consulte los valores para fB_T , fB_{op} , fB_t y fB_{ZB} en las tablas correspondientes de este capítulo.

Ejemplo de servicio cíclico

Los siguientes cálculos se refieren a la representación de la potencia en la salida de acuerdo con el siguiente ejemplo:



Cálculo de la fuerza de avance de aceleración máxima existente

$$F_{f2acc*} = m \cdot a^* + F_{L*}$$

Cálculo del promedio del régimen de revoluciones de entrada existente

$$n_{1m*} = \frac{v_{f2m*} \cdot i}{d_0 \cdot \pi}$$

$$v_{f2m*} = \frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}{t_{1*} + \dots + t_{n*}}$$

Si $t_{1*} + \dots + t_{3*} \geq 6 \text{ min}$, determine v_{2m*} sin la pausa t_{4*} .

Consulte los valores para la transmisión del reductor i en las tablas de selección.

Cálculo de la fuerza de avance de desconexión de emergencia existente

$$F_{f2NOT*} = m \cdot a_{NOT*} + F_{L*}$$

Cálculo de la fuerza de avance equivalente existente

$$F_{f2eq*} = \sqrt[3]{\frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} \cdot |F_{f2,1*}|^3 + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*} \cdot |F_{f2,n*}|^3}{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}}$$

Factores de servicio

Modo de servicio	fB_{op}
Servicio continuo fijo	1,00
Servicio cíclico	1,00
Servicio cíclico con carga reversible	1,00
Tiempo de funcionamiento	fB_t
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 8 \text{ h}$	1,00
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 16 \text{ h}$	1,15
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 24 \text{ h}$	1,20
Servicio cíclico	fB_{zB}
≤ 1000 cambios de carga/hora (LW/h)	1,00
> 1000 cambios de carga/hora (LW/h)	1,15

Temperatura		fB _T
Refrigeración del motor	Temperatura ambiente	
Motor con ventilación externa	≤ 20 °C	0,9
	≤ 30 °C	1,0
	≤ 40 °C	1,15
Motor con refrigeración por convección	≤ 20 °C	1,0
	≤ 30 °C	1,1
	≤ 40 °C	1,25

Indicaciones

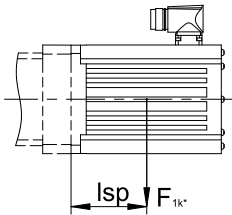
- No se debe exceder la temperatura máxima admisible del reductor (véase el capítulo Otras características del producto), ya que se podrían producir daños.
- En las situaciones de frenado con régimen de revoluciones máximo (p. ej., si se produce una caída de tensión o durante la instalación de la máquina), se deben tener en cuenta las fuerzas de avance admisibles del reductor (F_{f2acc}/ F_{f2NOT}) que se indican en las tablas de selección.

10.6.2 Pares de vuelco admisibles en la entrada del reductor

Si va a montar el motor en posición horizontal, compruebe antes del montaje en un reductor STOBER que no se supere el par de vuelco admisible en la entrada del reductor. En este capítulo encontrará información al respecto.

Calcule el par de vuelco existente según sigue:

$M_{1k*} = F_{1k*} \bullet l_{sp} \leq M_{1k}$



Si necesita valores más altos, póngase en contacto con STOBER.

Modelo	M _{1k} [Nm]
KS311_MF	20
KS312_ME	10
KS313_ME	10
KS411_MF	40
KS412_ME	20
KS413_ME	10
KS511_MF	80
KS512_ME	40
KS513_ME	20
KS711_MF	200
KS712_ME	80
KS713_ME	40

Los valores para el adaptador de motor ME también son válidos para el adaptador MEL.

10.6.3 Retenes radiales para ejes recomendados

Para un tiempo de conexión > 60 % y temperaturas ambiente elevadas se recomiendan retenes radiales para ejes de FKM en la salida.

Propiedades:

- Excelente resistencia a la temperatura
- Gran estabilidad química
- Muy buena resistencia al envejecimiento
- Excelente resistencia en aceites y grasas
- Uso en las industrias alimentaria, farmacéutica y de bebidas

Seguridad contra fugas

Nuestros reductores están equipados con retenes radiales para ejes de alta calidad y verificados en cuanto a estanqueidad. Sin embargo, resulta imposible excluir por completo la posibilidad de que se produzca alguna fuga durante toda la vida útil de los reductores. Si utiliza los reductores con materiales no compatibles con los lubricantes, se deberán tomar medidas para impedir que puedan entrar en contacto directamente con el lubricante del reductor en caso de producirse una fuga.

10.7 Otros documentos

Encontrará más documentos relacionados con el producto en

<http://www.stoeber.de/es/downloads/>

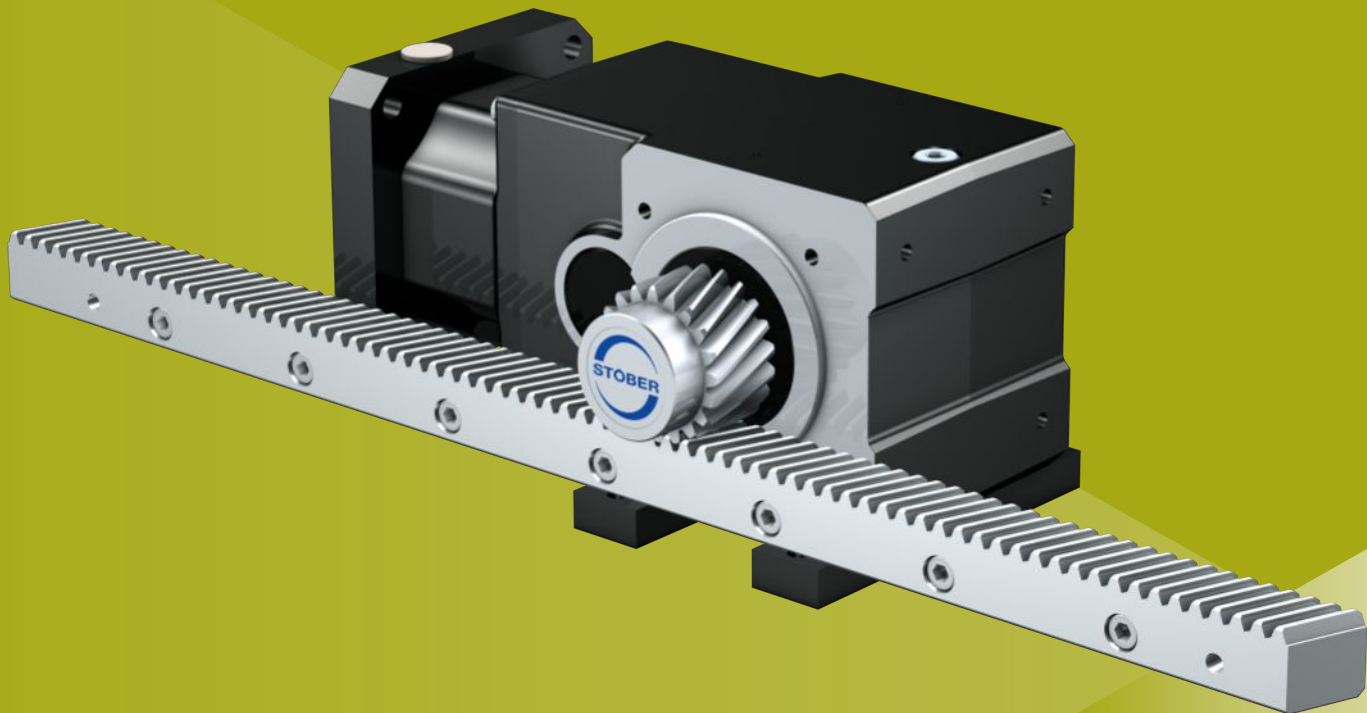
Introduzca el n.º de id. de la documentación en el campo Termine di ricerca término de búsqueda.

Documentación	N.º de id.
Instrucciones de operación para reductores, motorreductores KS31 – KS71	443506_es
Instrucciones de operación cremalleras	443392_es

11 Reductores con piñón y cremallera ZVKL

Índice

11.1	Vista general	170
11.2	Tablas de selección.....	171
11.3	Esquemas de dimensiones	172
11.3.1	Posición de piñón E	173
11.3.2	Posición de piñón S	174
11.4	Denominación de tipo.....	175
11.4.1	Placa de características	176
11.5	Descripción del producto.....	176
11.5.1	Opciones de entrada	176
11.5.2	Adaptador de motor cuadrado con acoplamiento enchufable sin holgura (MQ).....	177
11.5.3	Cremallera.....	177
11.5.4	Condiciones de montaje.....	177
11.5.5	Lados del reductor.....	177
11.5.6	Lubricantes	177
11.5.7	Posición del acceso al tornillo de apriete	178
11.5.8	Otras características del producto	178
11.5.9	Sentido de giro	178
11.6	Diseño	178
11.6.1	Elección del accionamiento.....	179
11.6.2	Pares de vuelco admisibles en la entrada del reductor.....	181
11.7	Otros documentos	181



11

Reductores con piñón y cremallera

ZVKL

11.1 Vista general

High Flexibility reductores ortogonales compactos con piñón insertable

Características

Densidad de potencia	★★★★☆
Juego lineal	★★★★☆
Categoría de precio	€
Suavidad de funcionamiento	★★★★☆
Rigidez lineal	★★★★☆
Momento de inercia	★★★★☆
Solución de accionamiento lista para el montaje	✓
Piñón, calidad del dentado 6 (DIN 3962)	✓
Dentado helicoidal	✓
Templados y pulidos	✓

Leyenda ★☆☆☆☆ bueno | ★★★★★ excepcional
€ Economy | €€€€€ Premium

Características técnicas

m_n	2 mm
z	16 – 20
F_{f2acc}	1,3 – 2,7 kN
$V_{f2maxZB}$	0,33 – 3,3 m/s
Δs	99 – 123 μm

11.2 Tablas de selección

Los datos técnicos especificados en las tablas de selección son válidos para:

- Montaje sin tensiones
- Lubricación permanente con los lubricantes recomendados en el capítulo Cremalleras [▶ 13.5.1](#)
- Piñón templado, con dentado helicoidal (ascendente a la izquierda 19° 31' 42"), calidad del dentado 6
- Alturas de instalación hasta 1000 m sobre el nivel del mar
- Temperaturas ambiente de 0 °C a 40 °C
- Sin tener en cuenta la potencia límite térmica
- C_{lin} : posición del piñón S

El resto de características técnicas se encuentran en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [▶ 15.1](#).

i	Modelo	n_{1maxDB} [min ⁻¹]	n_{1maxZB} [min ⁻¹]	d_{MW} [mm]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]	$F_{f2N,S}$ [kN]	$F_{f2N,E}$ [kN]	F_{f2accS} [kN]	F_{f2accE} [kN]	$F_{f2NOT,S}$ [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2accS} [Nm]	M_{2accE} [Nm]
ZV2KL1 ($F_{v2acc,max} = 1,5 \text{ kN}$)																		
4,000	ZV216S_KL102_0040 MQ	3500	6000	≤16	2,67	123	4,6	2	16	34,0	0,9	0,9	1,3	1,3	1,7	1,7	22	22
8,000	ZV216S_KL102_0080 MQ	3500	6000	≤16	1,33	99	5,4	2	16	34,0	1,3	1,3	1,5	1,5	3,1	3,0	26	26
16,00	ZV216S_KL102_0160 MQ	4000	6000	≤16	0,67	99	5,5	2	16	34,0	1,5	1,5	1,5	1,5	3,1	3,0	26	26
32,00	ZV216S_KL102_0320 MQ	4000	6000	≤16	0,33	99	5,4	2	16	34,0	1,5	1,5	1,5	1,5	3,1	3,0	26	26
ZV2KL2 ($F_{v2acc,max} = 2,7 \text{ kN}$)																		
4,000	ZV220S_KL202_0040 MQ	3500	6000	≤19	3,33	123	7,5	2	20	42,4	1,5	1,4	2,3	2,3	3,9	3,9	50	50
8,000	ZV220S_KL202_0080 MQ	3500	6000	≤19	1,67	99	10	2	20	42,4	1,9	1,8	2,7	2,5	5,4	5,0	57	53
16,00	ZV220S_KL202_0160 MQ	4000	6000	≤19	0,83	99	11	2	20	42,4	2,4	2,2	2,7	2,5	5,4	5,0	57	53
32,00	ZV220S_KL202_0320 MQ	4000	6000	≤19	0,42	99	9,9	2	20	42,4	2,4	2,4	2,7	2,5	5,4	5,0	57	53

11.3 Esquemas de dimensiones

Este capítulo contiene la información sobre las dimensiones de los reductores con piñón y cremallera con adaptadores de motor.

La medida a_z de las tablas de dimensiones es válida para cremalleras STOBBER. En general se aplica lo siguiente: $a_z = \frac{1}{2} d_0 + h_0 + x \cdot m_n$

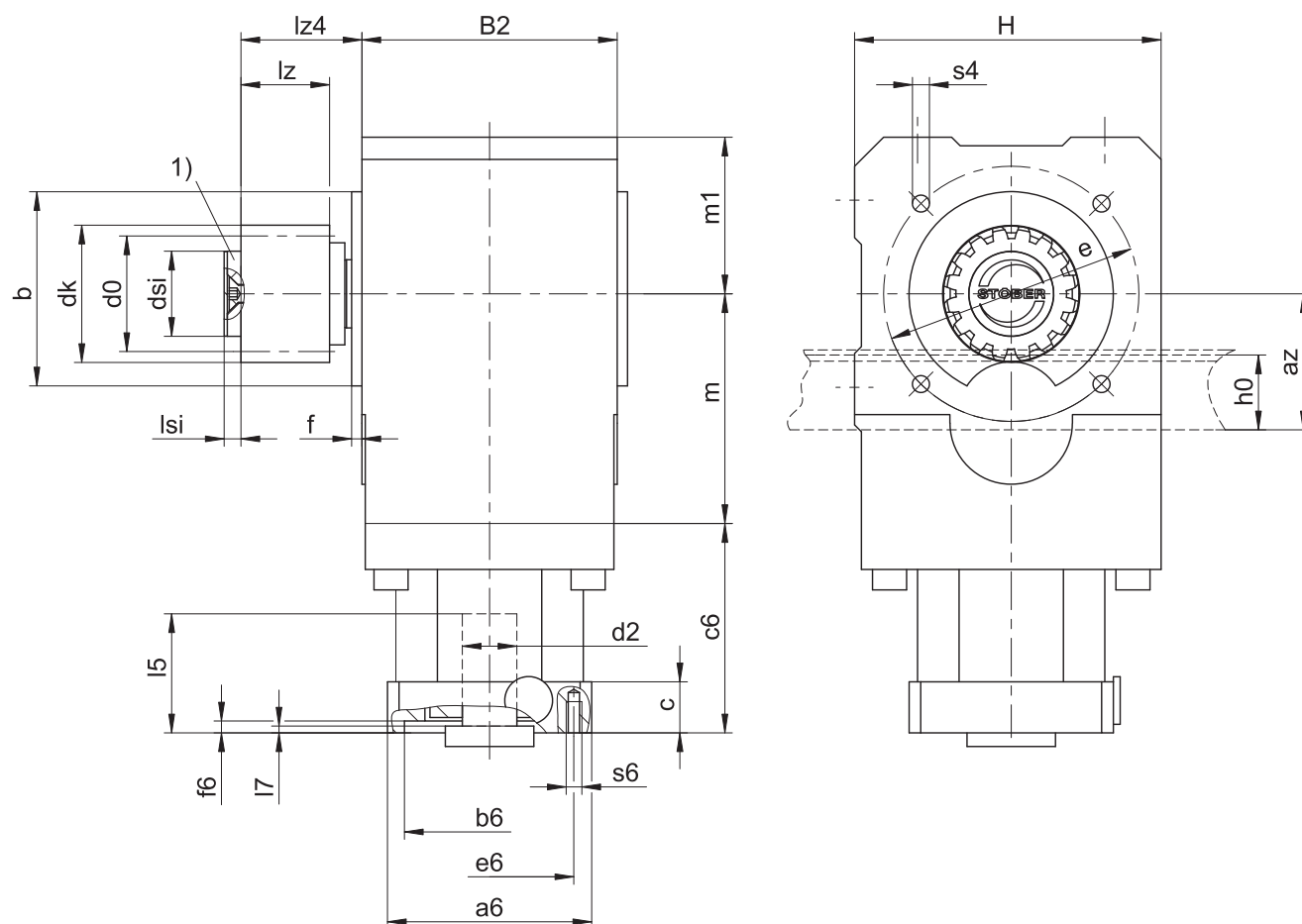
Piñón con dentado helicoidal (ascendente a la izquierda $19^\circ 31' 42''$). La calidad del dentado del piñón es 6.

Las tolerancias de fundición o bien la suma de las tolerancias individuales pueden provocar que las medidas sobrepasen las especificaciones de ISO 2768-mK.

Nos reservamos el derecho de realizar cambios en las dimensiones en pro del desarrollo tecnológico.

Los modelos 3D de nuestros accionamientos estándar se pueden descargar en <https://configurator.stober.de/en-US/>.

11.3.1 Posición de piñón E



1) Seguro axial (opcional)

Medidas salida

Modelo	mn	az	$\varnothing b$	B2	$\varnothing d0$	$\varnothing dk$	$\varnothing dsi$	$\varnothing e$	f	h0	H	lz	lz4	lsi	m	m1	s4	x
ZV216SEKL1_	2	39,98	60 ₆	75	33,95	39,81	25	75	3	22	90	26	35,5	5	67,5	46	M6	0,50
ZV220SEKL2_	2	44,02	75 ₆	92	42,44	47,90	30	90	3	22	108	26	44,5	7	88,5	55	M6	0,40

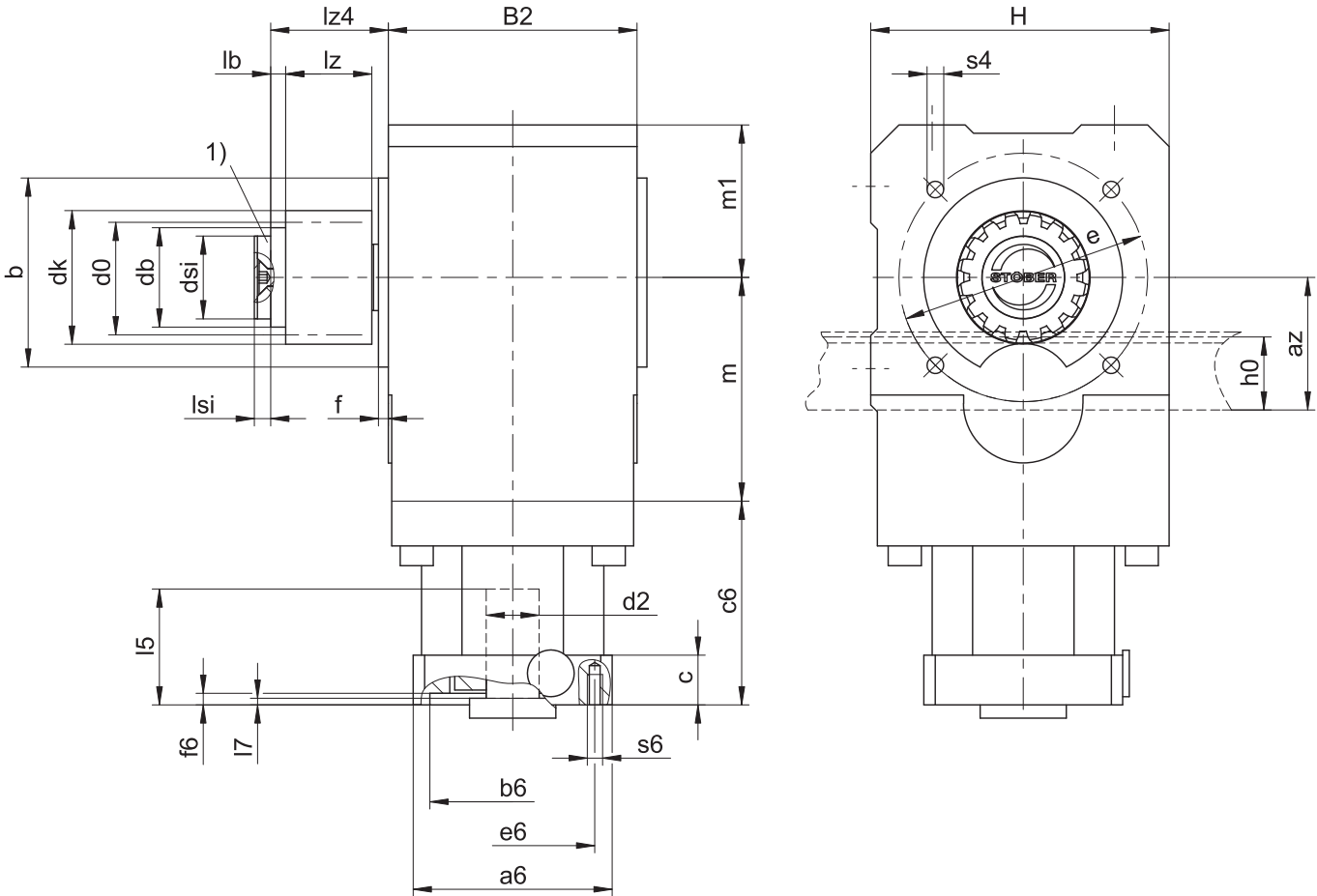
Ejemplos de medidas de conexión del motor

Modelo	$\varnothing b6$	$\varnothing e6$	$\varnothing d2max$	l5	$\square a6$	c	c6	f6	l7	s6
ZV2_KL102_MQ	40 ^{H7}	63	16	30	55	15	61,5	3,5	3	M5
ZV2_KL202_MQ	60 ^{H7}	75	19	40	75	18	69,5	3,5	3	M5

La tabla de arriba contiene ejemplos de medidas de la conexión del motor para el adaptador de motor MQ. **Tenga en cuenta que las medidas c6 y l5 se alargan correspondientemente cuando se alarga la medida c.**

Encontrará las medidas de conexión del motor para los adaptadores de motor MQ en el STOBER Configurator en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>. Allí podrá descargar directamente un modelo 3D de su accionamiento.

11.3.2 Posición de piñón S



1) Seguro axial (opcional)

Medidas salida

Modelo	mn	az	$\varnothing b$	B2	$\varnothing d0$	$\varnothing db$	$\varnothing dk$	$\varnothing dsi$	$\varnothing e$	f	h0	H	l _b	l _z	l _{z4}	l _{si}	m	m1	s4	x
ZV216SSKL1_	2	39,98	60 _{j6}	75	33,95	30	39,81	25	75	3	22	90	4,5	26	35,5	5	67,5	46	M6	0,50
ZV220SSKL2_	2	44,02	75 _{j6}	92	42,44	38	47,90	30	90	3	22	108	12,5	26	44,5	7	88,5	55	M6	0,40

Ejemplos de medidas de conexión del motor

Modelo	$\varnothing b6$	$\varnothing e6$	$\varnothing d2max$	l5	$\square a6$	c	c6	f6	l7	s6
ZV2_KL102_MQ	40 ^{H7}	63	16	30	55	15	61,5	3,5	3	M5
ZV2_KL202_MQ	60 ^{H7}	75	19	40	75	18	69,5	3,5	3	M5

La tabla de arriba contiene ejemplos de medidas de la conexión del motor para el adaptador de motor MQ. **Tenga en cuenta que las medidas c6 y l5 se alargan correspondientemente cuando se alarga la medida c.**

Encontrará las medidas de conexión del motor para los adaptadores de motor MQ en el STOEGER Configurator en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>. Allí podrá descargar directamente un modelo 3D de su accionamiento.

11.4 Denominación de tipo

Este capítulo contiene información sobre la denominación de tipo y las opciones pertinentes.

Los datos de pedido que no forman parte de la denominación de tipo se incluyen al final del capítulo.

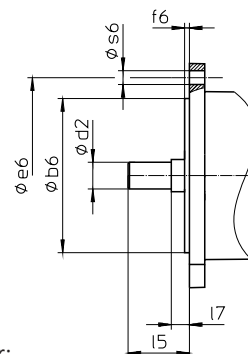
Código de ejemplo

Z	V	2	20	S	S	KL	2	0	2	P	G	0080	MQ
---	---	---	----	---	---	----	---	---	---	---	---	------	----

Explicación

Código	Denominación	Versión
Z	Tipo	Reductores con piñón y cremallera
V	Versión	Piñón insertable
2	Módulo estándar	$m_n = 2$ mm (ejemplo)
20	Número de dientes	$z = 20$ (ejemplo)
S	Ángulo de hélice	Ascendente a la izquierda $19^\circ 31' 42''$
E	Posición del piñón	Extremo del eje
S		Reborde del eje
KL	Tipo	Reductor cónico
2	Tamaño	2 (ejemplo)
0	Generación	Generación 0
2	Etapas	2 etapas
P	Eje	Eje macizo con chaveta
G	Carcasa	Círculo de agujeros roscados
0080	Número característico de reducción ($i \times 10$)	$i = 8$ (ejemplo)
MQ	Adaptador de motor	Adaptador de motor cuadrado con acoplamiento enchufable sin holgura

Para completar la denominación de tipo, indique también la siguiente información al hacer el pedido:



- Tipo de motor o dimensiones del motor:

Para elegir la conexión de motor adecuada, seleccione su motor o las dimensiones de la conexión del motor en el STÖBER Configurator en

<https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

- Montaje del eje macizo: lado 3 o 4 del reductor
- Círculo de agujeros roscados: lado 3 o 4 del reductor
- Para la posición del acceso al tornillo de apriete, véase el capítulo [\[▶ 11.5.7\]](#)
- Seguro axial (opcional), véase el capítulo [\[▶ 11.3\]](#)

Los lados del reductor se explican en el capítulo [▶ 11.5.5](#)

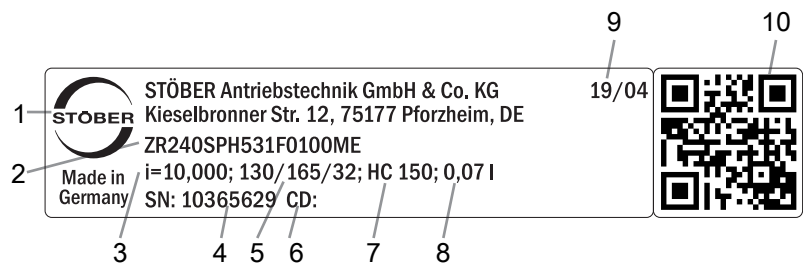
Este catálogo de productos incluye toda la información relacionada con los reductores con piñón y cremallera con adaptador de motor.

Encontrará todas las opciones de entrada disponibles bajo petición en el capítulo [▶ 11.5.1](#).

Para seleccionar fácilmente su reductor con piñón y cremallera, utilice nuestro configurador STÖBER en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

11.4.1 Placa de características

Con ayuda de la siguiente figura se ilustra y explica la placa de características de un reductor.



Código	Denominación
1	Denominación del fabricante
2	Denominación de tipo
3	Transmisión del reductor
4	Número de serie del reductor
5	Medida del adaptador de motor (diámetro del borde de ajuste/círculo de agujeros/ eje del motor)
6	Datos específicos del cliente
7	Especificación del lubricante
8	Cantidad de llenado de lubricante
9	Fecha de fabricación (año/semana)
10	Código QR (enlace a la información de producto)

11.4.1.1 Documentos aplicables

Puede ver o descargar los documentos aplicables para el producto introduciendo el número de serie que aparece en la placa de características del producto en la siguiente dirección de Internet: <https://id.stober.com>

Alternativamente, con un dispositivo móvil adecuado puede escanear el código QR de la placa de características del producto y de este modo acceder a los documentos aplicables.

11.5 Descripción del producto

11.5.1 Opciones de entrada

Este capítulo incluye todas las opciones de entrada disponibles:



N.º de id. del catálogo de productos 443137_es N.º de id. del catálogo de productos 443286_en Bajo petición

Puede encontrar los catálogos de productos correspondientes en <http://www.stoeber.de/es/downloads/>

Introduzca el n.º de id. del catálogo de productos en el campo Termine di ricerca término de búsqueda.

11.5.2 Adaptador de motor cuadrado con acoplamiento enchufable sin holgura (MQ)

Este capítulo contiene la descripción del acoplamiento enchufable sin holgura (acoplamiento de garras).

Propiedades:

- Montaje sencillo y rápido del motor
- Con compensación longitudinal térmica integrada, compensa las dilataciones lineales del eje del motor
- Equilibrado para un funcionamiento suave y sin vibraciones, incluso con un régimen de revoluciones elevado
- Amplia selección de diámetros y longitudes del eje del motor
- Sin fallos gracias al centrado exacto del motor



Fig. 1: Acoplamiento enchufable sin holgura

11.5.3 Cremallera

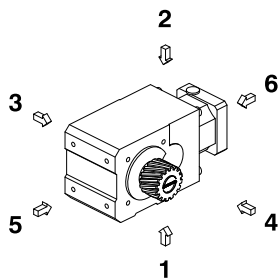
La cremallera empleada debe tener dentado ascendente a la derecha ($19^{\circ} 31' 42''$) y no debe superarse la capacidad de carga.

Cuando utilice una cremallera de STOBBER, tenga en cuenta también la planificación de proyecto en el capítulo [\[► 13.6\]](#).

11.5.4 Condiciones de montaje

Los pares de giro y las fuerzas que se indican solo son válidos si se utilizan tornillos de la clase de resistencia 10.9 para fijar el reductor en el lado de la máquina. Adicionalmente, la carcasa del reductor debe adaptarse en el borde de ajuste. La adaptación en el lado de la máquina debe ser H7.

11.5.5 Lados del reductor



Los números indican los lados del reductor.

11.5.6 Lubricantes

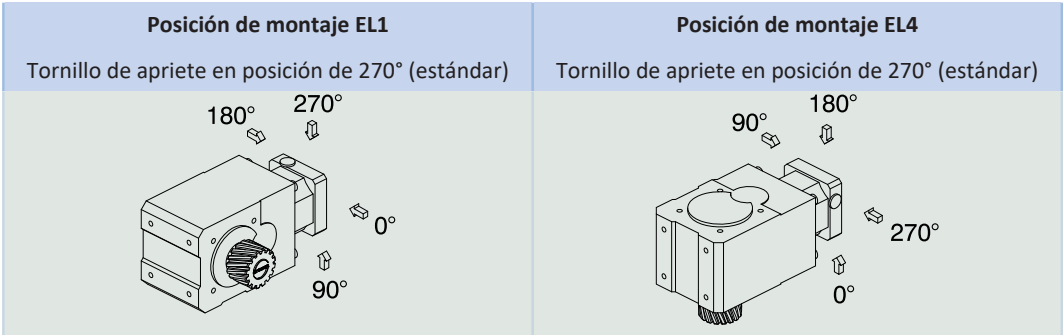
STOBBER carga los reductores con la cantidad y el tipo de lubricante que se indican en la placa de características.

Lubricantes para el uso en la industria alimentaria disponibles bajo petición.

11.5.6.1 Lubricación de reductores con piñón y cremallera

Asegure una lubricación permanente con los lubricantes recomendados en el capítulo [\[► 13.5.1\]](#).

11.5.7 Posición del acceso al tornillo de apriete



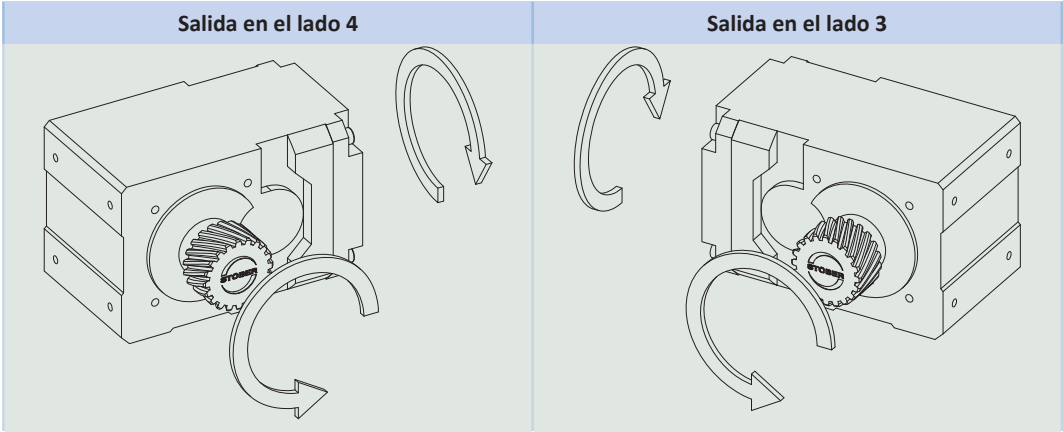
Indique las diferencias correspondientes a su reductor cuando realice el pedido.

Tenga en cuenta que el orificio de acceso del tornillo de apriete también gira al girar el reductor a otra posición de montaje.

11.5.8 Otras características del producto

Característica	Valor
Temperatura máx. admisible del reductor (en la superficie del reductor)	≤ 80 °C
Pintura	Negro RAL 9005
Directiva ATEX 2014/34/UE (opcional)	No adecuado.
Categoría de protección: ¹	
Reductor planetario	IP65
Piñón/Cremallera	IPXX

11.5.9 Sentido de giro



Las imágenes corresponden a la posición de montaje EL1.

11.6 Diseño

Utilice nuestro software de diseño SERVOfsoft para proyectar sus accionamientos. Descargue SERVOfsoft gratuitamente tras registrarse en <https://www.stoeber.de/es/servicios/informacion-servosoft/>.

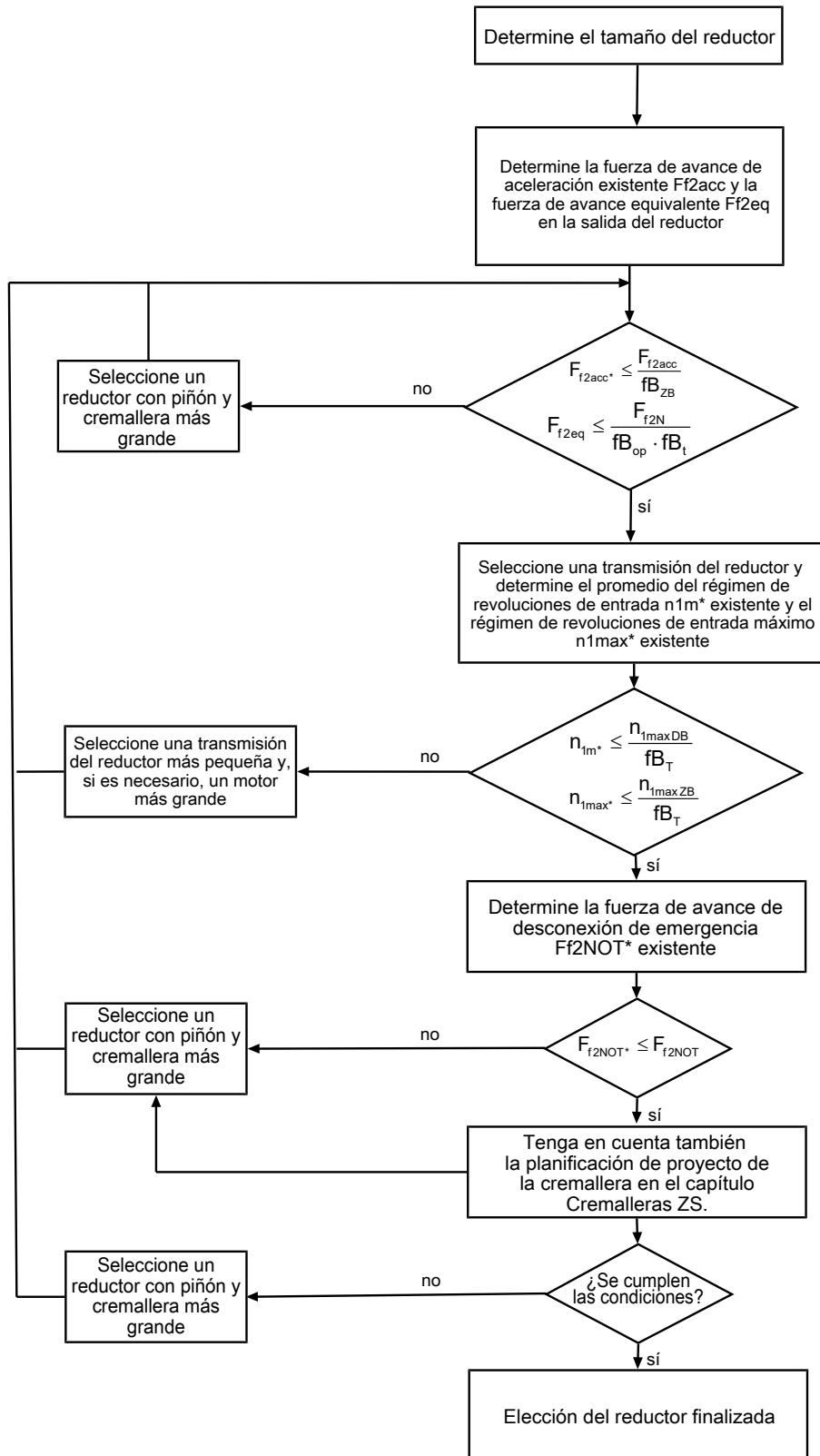
Este es el método más cómodo y seguro para seleccionar el accionamiento, ya que aquí se representa y evalúa la curva completa de par de giro-régimen de revoluciones de la aplicación en la curva característica del motorreductor.

En este capítulo solo se pueden tener en consideración valores límite para puntos de trabajo concretos si la elección del accionamiento se lleva a cabo manualmente.

Los símbolos de fórmula correspondientes a los valores que están realmente presentes en la aplicación están marcados con un asterisco *.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [15.1](#).

11.6.1 Elección del accionamiento

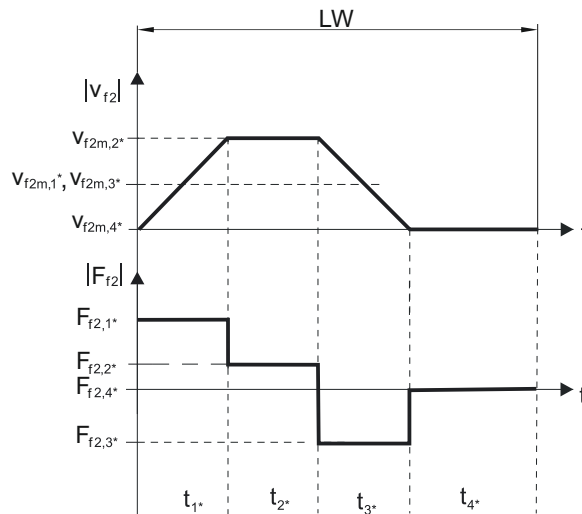


Consulte los valores para i , n_{1maxDB} , n_{1maxZB} , F_{f2acc} , F_{f2N} y F_{f2NOT} en las tablas de selección. Las fuerzas dependen de la posición del piñón (E o S). Los regímenes de revoluciones dependen parcialmente de la posición de montaje.

Consulte los valores para fB_T , fB_{op} , fB_t y fB_{ZB} en las tablas correspondientes de este capítulo.

Ejemplo de servicio cíclico

Los siguientes cálculos se refieren a la representación de la potencia en la salida de acuerdo con el siguiente ejemplo:

**Cálculo de la fuerza de avance de aceleración máxima existente**

$$F_{f2acc*} = m \cdot a^* + F_{L*}$$

Cálculo del promedio del régimen de revoluciones de entrada existente

$$n_{1m*} = \frac{v_{f2m*} \cdot i}{d_0 \cdot \pi}$$

$$v_{f2m*} = \frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}{t_{1*} + \dots + t_{n*}}$$

Si $t_{1*} + \dots + t_{3*} \geq 6 \text{ min}$, determine v_{2m*} sin la pausa t_{4*} .

Consulte los valores para la transmisión del reductor i en las tablas de selección.

Cálculo de la fuerza de avance de desconexión de emergencia existente

$$F_{f2NOT*} = m \cdot a_{NOT*} + F_{L*}$$

Cálculo de la fuerza de avance equivalente existente

$$F_{f2eq*} = \sqrt[3]{\frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} \cdot |F_{f2,1*}|^3 + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*} \cdot |F_{f2,n*}|^3}{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}}$$

Factores de servicio

Modo de servicio	fB_{op}
Servicio continuo fijo	1,00
Servicio cíclico	1,25
Servicio cíclico con carga reversible	1,40

Tiempo de funcionamiento	fB_t
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 8 \text{ h}$	1,00
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 16 \text{ h}$	1,15
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 24 \text{ h}$	1,20

Servicio cíclico	fB_{zB}
≤ 1000 cambios de carga/hora (LW/h)	1,00
> 1000 cambios de carga/hora (LW/h)	1,15

Temperatura		fB _T
Refrigeración del motor	Temperatura ambiente	
Motor con ventilación externa	≤ 20 °C	0,9
	≤ 30 °C	1,0
	≤ 40 °C	1,15
Motor con refrigeración por convección	≤ 20 °C	1,0
	≤ 30 °C	1,1
	≤ 40 °C	1,25

Indicaciones

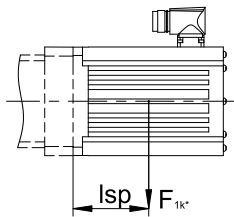
- No se debe exceder la temperatura máxima admisible del reductor (véase el capítulo Otras características del producto), ya que se podrían producir daños.
- En las situaciones de frenado con régimen de revoluciones máximo (p. ej., si se produce una caída de tensión o durante la instalación de la máquina), se deben tener en cuenta las fuerzas de avance admisibles del reductor (F_{f2acc}/ F_{f2NOT}) que se indican en las tablas de selección.

11.6.2 Pares de vuelco admisibles en la entrada del reductor

Si va a montar el motor en posición horizontal, compruebe antes del montaje en un reductor STOEBER que no se supere el par de vuelco admisible en la entrada del reductor. En este capítulo encontrará información al respecto.

Calcule el par de vuelco existente según sigue:

$M_{1k*} = F_{1k*} \cdot l_{sp} \leq M_{1k}$



Si necesita valores más altos, póngase en contacto con STOEBER.

Modelo	M _{1k}
	[Nm]
KL1_MQ	15
KL2_MQ	20

11.7 Otros documentos

Encontrará más documentos relacionados con el producto en

<http://www.stoeber.de/es/downloads/>

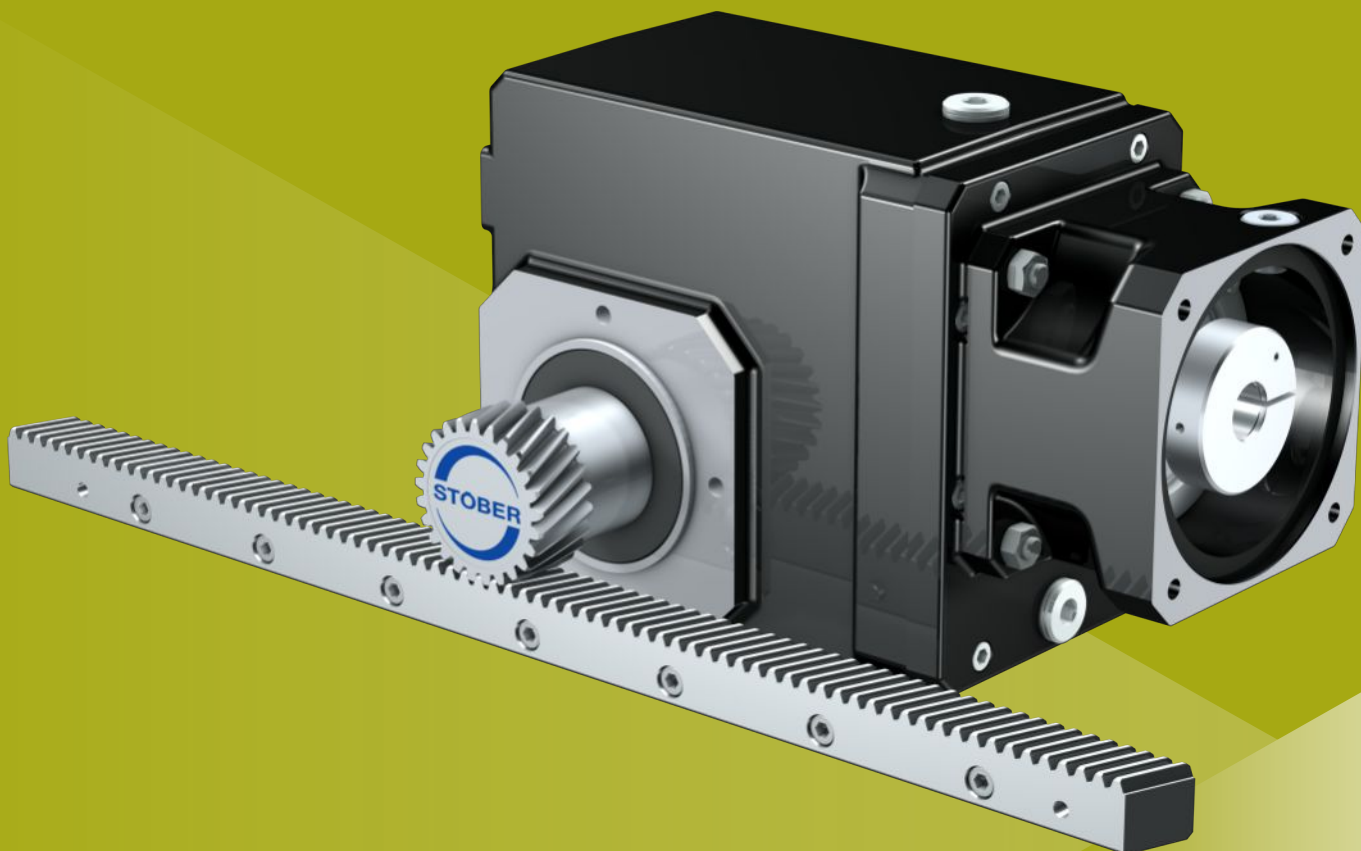
Introduzca el n.º de id. de la documentación en el campo Termine di ricerca término de búsqueda.

Documentación	N.º de id.
Instrucciones de operación reductores, motorreductores KL	443363_es
Instrucciones de operación cremalleras	443392_es

12 Reductores con piñón y cremallera ZVK

Índice

12.1	Vista general	184
12.2	Tablas de selección.....	185
12.3	Esquemas de dimensiones	195
12.3.1	Posición de piñón E	196
12.3.2	Posición de piñón S	198
12.4	Denominación de tipo.....	200
12.4.1	Placa de características	201
12.5	Descripción del producto.....	202
12.5.1	Opciones de entrada	202
12.5.2	Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt (ME)	202
12.5.3	Adaptador de motor cuadrado con acoplamiento enchufable sin holgura (MQ)	203
12.5.4	Cremallera.....	203
12.5.5	Condiciones de montaje.....	203
12.5.6	Posiciones de montaje	204
12.5.7	Lubricantes.....	204
12.5.8	Posición del acceso al tornillo de apriete.....	205
12.5.9	Otras características del producto	205
12.5.10	Sentido de giro	205
12.6	Diseño	206
12.6.1	Elección del accionamiento.....	207
12.6.2	Pares de vuelco admisibles en la entrada del reductor.....	209
12.7	Otros documentos.....	209



12

Reductores con piñón y cremallera

ZVK

12.1 Vista general

High Flexibility reductores ortogonales de alta resistencia con piñón insertable

Características

Densidad de potencia	★☆☆☆☆
Juego lineal	★★★★☆
Categoría de precio	€
Suavidad de funcionamiento	★★★★☆
Rigidez lineal	★☆☆☆☆
Momento de inercia	★★★★☆
Solución de accionamiento lista para el montaje	✓
Piñón, calidad del dentado 6 (DIN 3962)	✓
Dentado helicoidal	✓
Templados y pulidos	✓

Leyenda ★☆☆☆☆ bueno | ★★★★★ excepcional
 € Economy | €€€€€ Premium

Características técnicas

m_n	2 – 4 mm
z	18 – 25
F_{f2acc}	2,7 – 16 kN
$V_{f2maxZB}$	0,06 – 3,8 m/s
Δs	12 – 111 μm

12.2 Tablas de selección

Los datos técnicos especificados en las tablas de selección son válidos para:

- Montaje sin tensiones
- Lubricación permanente con los lubricantes recomendados en el capítulo Cremalleras [▶ 13.5.1](#)
- Piñón templado, con dentado helicoidal (ascendente a la izquierda 19° 31' 42"), calidad del dentado 6
- Alturas de instalación hasta 1000 m sobre el nivel del mar
- Temperaturas ambiente de 0 °C a 40 °C
- Sin tener en cuenta la potencia límite térmica
- C_{lin} : posición del piñón S

El resto de características técnicas se encuentran en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [▶ 15.1](#).

i	Modelo	n _{1maxDB} EL1,2 [min ⁻¹]	n _{1maxZB} EL3,4,5,6 [min ⁻¹]	d _{MW} [mm]	v _{r2maxZB} [m/s]	Δs [μm]	Δs _{redII} [μm]	Δs _{redI} [μm]	C _{lin} [N/μm]	m _n [mm]	z	d ₀ [mm]	F _{r2N,S} [kN]	F _{r2N,E} [kN]	F _{r2accS} [kN]	F _{r2accE} [kN]	F _{r2NOT,S} [kN]	F _{r2NOT,E} [kN]	M _{2accS} [Nm]	M _{2accE} [Nm]	
ZV2K1 (F _{v2acc,max} = 4,9 kN)																					
4,000	ZV220S_K102_0040 ME10	3300	2800	5000	≤19	2,78	74	37	–	17	2	20	42,4	3,1	3,1	4,4	3,2	5,5	5,5	93	68
4,000	ZV220S_K102_0040 ME20	3300	2800	5000	≤24	2,78	74	37	–	17	2	20	42,4	3,1	3,1	4,4	3,2	5,5	5,5	93	68
5,568	ZV220S_K102_0056 ME10	3300	2800	5000	≤19	2,00	74	37	–	17	2	20	42,4	3,4	3,2	4,9	3,2	7,6	6,4	105	68
5,568	ZV220S_K102_0056 ME20	3300	2800	5000	≤24	2,00	74	37	–	17	2	20	42,4	3,4	3,2	4,9	3,2	7,6	6,4	105	68
6,000	ZV220S_K102_0060 ME10	3300	2800	5000	≤19	1,85	74	37	–	17	2	20	42,4	3,5	3,2	4,9	3,2	8,2	6,4	105	68
6,000	ZV220S_K102_0060 ME20	3300	2800	5000	≤24	1,85	74	37	–	17	2	20	42,4	3,5	3,2	4,9	3,2	8,2	6,4	105	68
6,644	ZV220S_K102_0066 ME10	3600	3300	5500	≤19	1,84	74	37	–	17	2	20	42,4	3,6	3,2	4,9	3,2	9,1	6,4	105	68
6,644	ZV220S_K102_0066 ME20	3600	3300	5500	≤24	1,84	74	37	–	17	2	20	42,4	3,6	3,2	4,9	3,2	9,1	6,4	105	68
8,309	ZV220S_K102_0083 ME10	3600	3300	5500	≤19	1,47	74	37	–	17	2	20	42,4	3,9	3,2	4,9	3,2	9,9	6,4	105	68
8,309	ZV220S_K102_0083 ME20	3600	3300	5500	≤24	1,47	74	37	–	17	2	20	42,4	3,9	3,2	4,9	3,2	9,9	6,4	105	68
9,249	ZV220S_K102_0092 ME10	3600	3300	5500	≤19	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4	4,1	3,2	4,9	3,2	9,9	6,4	105	68
9,249	ZV220S_K102_0092 ME20	3600	3300	5500	≤24	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4	4,1	3,2	4,9	3,2	9,9	6,4	105	68
10,14	ZV220S_K102_0100 ME10	4000	3800	6000	≤19	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4	4,2	3,2	4,9	3,2	9,9	6,4	105	68
10,14	ZV220S_K102_0100 ME20	3700	3700	6000	≤24	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4	4,2	3,2	4,9	3,2	9,9	6,4	105	68
11,57	ZV220S_K102_0115 ME10	3600	3300	5500	≤19	1,06	74	37	–	17	2	20	42,4	4,4	3,2	4,9	3,2	9,9	6,4	105	68
11,57	ZV220S_K102_0115 ME20	3600	3300	5500	≤24	1,06	74	37	–	17	2	20	42,4	4,4	3,2	4,9	3,2	9,9	6,4	105	68
12,62	ZV220S_K102_0125 ME10	4000	3800	6000	≤19	1,06	74	37	–	17	2	20	42,4	4,5	3,2	4,9	3,2	9,9	6,4	105	68
12,62	ZV220S_K102_0125 ME20	3700	3700	6000	≤24	1,06	74	37	–	17	2	20	42,4	4,5	3,2	4,9	3,2	9,9	6,4	105	68
14,11	ZV220S_K102_0140 ME10	4000	3800	6000	≤19	0,95	74	37	–	17	2	20	42,4	4,7	3,2	4,9	3,2	9,9	6,4	105	68
14,11	ZV220S_K102_0140 ME20	3700	3700	6000	≤24	0,95	74	37	–	17	2	20	42,4	4,7	3,2	4,9	3,2	9,9	6,4	105	68
16,71	ZV220S_K102_0165 ME10	4000	4000	7000	≤19	0,93	74	37	–	17	2	20	42,4	4,9	3,2	4,9	3,2	9,9	6,4	105	68
16,71	ZV220S_K102_0165 ME20	3700	3700	6000	≤24	0,80	74	37	–	17	2	20	42,4	4,9	3,2	4,9	3,2	9,9	6,4	105	68
17,56	ZV220S_K102_0175 ME10	4000	3800	6000	≤19	0,76	74	37	–	17	2	20	42,4	4,9	3,2	4,9	3,2	9,9	6,4	105	68
17,56	ZV220S_K102_0175 ME20	3700	3700	6000	≤24	0,76	74	37	–	17	2	20	42,4	4,9	3,2	4,9	3,2	9,9	6,4	105	68
20,15	ZV220S_K102_0200 ME10	4000	4000	7000	≤19	0,77	74	37	–	17	2	20	42,4	4,9	3,2	4,9	3,2	9,9	6,4	105	68
20,15	ZV220S_K102_0200 ME20	3700	3700	6000	≤24	0,66	74	37	–	17	2	20	42,4	4,9	3,2	4,9	3,2	9,9	6,4	105	68
23,27	ZV220S_K102_0230 ME10	4000	4000	7000	≤19	0,67	74	37	–	17	2	20	42,4	4,9	3,2	4,9	3,2	9,9	6,4	105	68
23,27	ZV220S_K102_0230 ME20	3700	3700	6000	≤24	0,57	74	37	–	17	2	20	42,4	4,9	3,2	4,9	3,2	9,9	6,4	105	68
25,22	ZV220S_K102_0250 ME10	4000	4000	7000	≤19	0,62	74	37	–	17	2	20	42,4	4,5	3,2	4,9	3,2	9,1	6,4	105	68
25,22	ZV220S_K102_0250 ME20	3700	3700	6000	≤24	0,53	74	37	–	17	2	20	42,4	4,5	3,2	4,9	3,2	9,1	6,4	105	68
28,05	ZV220S_K102_0280 ME10	4000	4000	7000	≤19	0,56	74	37	–	17	2	20	42,4	4,9	3,2	4,9	3,2	9,9	6,4	105	68
28,05	ZV220S_K102_0280 ME20	3700	3700	6000	≤24	0,48	74	37	–	17	2	20	42,4	4,9	3,2	4,9	3,2	9,9	6,4	105	68
33,71	ZV220S_K102_0340 ME10	4000	4000	7000	≤19	0,46	74	37	–	17	2	20	42,4	3,4	3,2	4,1	3,2	6,9	6,4	88	68
35,11	ZV220S_K102_0350 ME10	4000	4000	7000	≤19	0,44	74	37	–	17	2	20	42,4	4,9	3,2	4,9	3,2	9,9	6,4	105	68
35,11	ZV220S_K102_0350 ME20	3700	3700	6000	≤24	0,38	74	37	–	17	2	20	42,4	4,9	3,2	4,9	3,2	9,9	6,4	105	68
40,30	ZV220S_K102_0400 ME10	4000	4000	7000	≤19	0,39	74	37	–	17	2	20	42,4	2,9	2,9	3,5	3,2	5,8	5,8	74	68
46,92	ZV220S_K102_0470 ME10	4000	4000	7000	≤19	0,33	74	37	–	17	2	20	42,4	4,8	3,2	4,9	3,2	9,6	6,4	105	68
50,31	ZV220S_K102_0500 ME10	4000	4000	7000	≤19	0,31	74	37	–	17	2	20	42,4	2,4	2,4	2,8	2,8	4,7	4,7	60	60
56,10	ZV220S_K102_0560 ME10	4000	4000	7000	≤19	0,28	74	37	–	17	2	20	42,4	4,0	3,2	4,8	3,2	8,1	6,4	103	68
70,03	ZV220S_K102_0700 ME10	4000	4000	7000	≤19	0,22	74	37	–	17	2	20	42,4	3,3	3,2	3,9	3,2	6,6	6,4	83	68
ZV2K2 (F _{v2acc,max} = 8,3 kN)																					
4,000	ZV225S_K202_0040 ME20	3000	2600	4500	≤32	3,13	77	39	12	23	2	25	53,1	4,4	4,4	6,6	5,2	11	10	174	138
4,000	ZV225S_K202_0040 ME30	3000	2600	4500	≤38	3,13	77	39	12	23	2	25	53,1	4,4	4,4	6,6	5,2	11	10	174	138
4,364	ZV225S_K202_0044 ME10	3000	2600	4500	≤19	2,86	77	39	12	23	2	25	53,1	3,8	3,8	3,8	3,8	4,8	4,8	102	102
4,364	ZV225S_K202_0044 ME20	3000	2600	4500	≤32	2,86	77	39	12	23	2	25	53,1	4,5	4,5	6,8	5,2	12	10	180	138
4,364	ZV225S_K202_0044 ME30	3000	2600	4500	≤38	2,86	77	39	12	24	2	25	53,1	4,5	4,5	6,8	5,2	12	10	180	138
5,177	ZV225S_K202_0052 ME20	3000	2600	4500	≤32	2,41	77	39	12	23	2	25	53,1	4,8	4,8	7,2	5,2	14	10	190	138
5,177	ZV225S_K202_0052 ME30	3000	2600	4500	≤38	2,41	77	39	12	24	2	25	53,1	4,8	4,8	7,2	5,2	14	10	190	138

i	Modelo	n _{1maxDB}		n _{1maxZB}	d _{MW}	v _{r2maxZB}	Δs	Δs _{red1l}	Δs _{red1r}	C _{lin}	m _n	z	d ₀	F _{r2N,S}	F _{r2N,E}	F _{r2accS}	F _{r2accE}	F _{r2NOT,S}	F _{r2NOT,E}	M _{2accS}	M _{2accE}
		EL1,2	EL3,4,5,6																		
		[min ⁻¹]	[min ⁻¹]																		
ZV2K2 (F _{v2acc,max} = 8,3 kN)																					
6,000	ZV225S_K202_0060 ME10	3000	2600	4500	≤19	2,08	77	39	12	23	2	25	53,1	5,0	5,0	5,3	5,2	6,6	6,6	140	138
6,000	ZV225S_K202_0060 ME20	3000	2600	4500	≤32	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1	5,0	5,0	7,5	5,2	15	10	200	138
6,000	ZV225S_K202_0060 ME30	3000	2600	4500	≤38	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1	5,0	5,0	7,5	5,2	15	10	200	138
6,683	ZV225S_K202_0067 ME10	3500	3100	5000	≤19	2,08	77	39	12	23	2	25	53,1	5,1	5,1	5,9	5,2	7,3	7,3	156	138
6,683	ZV225S_K202_0067 ME20	3500	3100	5000	≤32	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1	5,2	5,2	7,8	5,2	15	10	207	138
6,683	ZV225S_K202_0067 ME30	3500	3100	5000	≤38	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1	5,2	5,2	7,8	5,2	15	10	207	138
7,118	ZV225S_K202_0071 ME20	3000	2600	4500	≤32	1,76	77	39	12	24	2	25	53,1	5,3	5,2	8,0	5,2	15	10	211	138
7,118	ZV225S_K202_0071 ME30	3000	2600	4500	≤38	1,76	77	39	12	24	2	25	53,1	5,3	5,2	8,0	5,2	15	10	211	138
8,397	ZV225S_K202_0084 ME10	3500	3100	5000	≤19	1,65	77	39	12	23	2	25	53,1	5,6	5,2	7,4	5,2	9,2	9,2	196	138
8,397	ZV225S_K202_0084 ME20	3500	3100	5000	≤32	1,65	77	39	12	24	2	25	53,1	5,6	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
8,397	ZV225S_K202_0084 ME30	3500	3100	5000	≤38	1,65	77	39	12	24	2	25	53,1	5,6	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
9,190	ZV225S_K202_0092 ME10	3500	3100	5000	≤19	1,51	77	39	12	23	2	25	53,1	5,8	5,2	8,1	5,2	10	10	214	138
9,190	ZV225S_K202_0092 ME20	3500	3100	5000	≤32	1,51	77	39	12	24	2	25	53,1	5,8	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
9,190	ZV225S_K202_0092 ME30	3500	3100	5000	≤38	1,51	77	39	12	24	2	25	53,1	5,8	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
10,07	ZV225S_K202_0100 ME10	3900	3500	5500	≤19	1,52	77	39	12	23	2	25	53,1	5,9	5,2	8,3	5,2	11	10	220	138
10,07	ZV225S_K202_0100 ME20	3700	3500	5500	≤32	1,52	77	39	12	24	2	25	53,1	6,0	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
10,07	ZV225S_K202_0100 ME30	3500	3500	5000	≤38	1,38	77	39	12	24	2	25	53,1	6,0	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
11,55	ZV225S_K202_0115 ME10	3500	3100	5000	≤19	1,20	77	39	12	23	2	25	53,1	6,2	5,2	8,3	5,2	13	10	220	138
11,55	ZV225S_K202_0115 ME20	3500	3100	5000	≤32	1,20	77	39	12	24	2	25	53,1	6,2	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
11,55	ZV225S_K202_0115 ME30	3500	3100	5000	≤38	1,20	77	39	12	24	2	25	53,1	6,2	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
12,71	ZV225S_K202_0125 ME10	3900	3500	5500	≤19	1,20	77	39	12	24	2	25	53,1	6,3	5,2	8,3	5,2	14	10	220	138
12,71	ZV225S_K202_0125 ME20	3700	3500	5500	≤32	1,20	77	39	12	24	2	25	53,1	6,4	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
12,71	ZV225S_K202_0125 ME30	3500	3500	5000	≤38	1,09	77	39	12	24	2	25	53,1	6,4	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
13,85	ZV225S_K202_0140 ME10	3900	3500	5500	≤19	1,10	77	39	12	24	2	25	53,1	6,6	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
13,85	ZV225S_K202_0140 ME20	3700	3500	5500	≤32	1,10	77	39	12	24	2	25	53,1	6,6	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
13,85	ZV225S_K202_0140 ME30	3500	3500	5000	≤38	1,00	77	39	12	24	2	25	53,1	6,6	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
16,86	ZV225S_K202_0170 ME10	4000	3900	6500	≤19	1,07	77	39	12	24	2	25	53,1	6,7	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
16,86	ZV225S_K202_0170 ME20	3700	3700	6000	≤32	0,99	77	39	12	24	2	25	53,1	7,1	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
16,86	ZV225S_K202_0170 ME30	3500	3500	5000	≤38	0,82	77	39	12	24	2	25	53,1	7,1	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
17,47	ZV225S_K202_0175 ME10	3900	3500	5500	≤19	0,88	77	39	12	24	2	25	53,1	7,2	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
17,47	ZV225S_K202_0175 ME20	3700	3500	5500	≤32	0,88	77	39	12	24	2	25	53,1	7,2	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
17,47	ZV225S_K202_0175 ME30	3500	3500	5000	≤38	0,80	77	39	12	24	2	25	53,1	7,2	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
20,33	ZV225S_K202_0200 ME10	4000	3900	6500	≤19	0,89	77	39	12	24	2	25	53,1	6,9	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
20,33	ZV225S_K202_0200 ME20	3700	3700	6000	≤24	0,82	77	39	12	24	2	25	53,1	7,5	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
23,18	ZV225S_K202_0230 ME10	4000	3900	6500	≤19	0,78	77	39	12	24	2	25	53,1	7,5	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
23,18	ZV225S_K202_0230 ME20	3700	3700	6000	≤32	0,72	77	39	12	24	2	25	53,1	7,5	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
23,18	ZV225S_K202_0230 ME30	3500	3500	5000	≤38	0,60	77	39	12	24	2	25	53,1	7,5	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
25,13	ZV225S_K202_0250 ME10	4000	3900	6500	≤19	0,72	77	39	12	24	2	25	53,1	7,1	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
25,13	ZV225S_K202_0250 ME20	3700	3700	6000	≤24	0,66	77	39	12	24	2	25	53,1	7,5	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
27,95	ZV225S_K202_0280 ME10	4000	3900	6500	≤19	0,65	77	39	12	24	2	25	53,1	7,5	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
27,95	ZV225S_K202_0280 ME20	3700	3700	6000	≤24	0,60	77	39	12	24	2	25	53,1	7,5	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
33,62	ZV225S_K202_0340 ME10	4000	3900	6500	≤19	0,54	77	39	12	24	2	25	53,1	5,8	5,2	7,0	5,2	12	10	185	138
33,62	ZV225S_K202_0340 ME20	3700	3700	6000	≤24	0,50	77	39	12	24	2	25	53,1	5,8	5,2	7,0	5,2	12	10	185	138
34,55	ZV225S_K202_0350 ME10	4000	3900	6500	≤19	0,52	77	39	12	24	2	25	53,1	7,5	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
34,55	ZV225S_K202_0350 ME20	3700	3700	6000	≤24	0,48	77	39	12	24	2	25	53,1	7,5	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
39,45	ZV225S_K203_0390 ME10	4000	3900	6500	≤19	0,46	77	46	19	24	2	25	53,1	7,5	5,2	7,6	5,2	9,5	9,5	202	138
40,39	ZV225S_K202_0400 ME10	4000	3900	6500	≤19	0,45	77	39	12	24	2	25	53,1	4,4	4,4	5,2	5,2	7,4	7,4	139	138
45,22	ZV225S_K203_0450 ME10	4000	3900	6500	≤19	0,40	77	46	19	24	2	25	53,1	7,5	5,2	8,3	5,2	11	10	220	138
46,23	ZV225S_K202_0460 ME10	4000	3900	6500	≤19	0,39	77	39	12	24	2	25	53,1	7,5	5,2	8,3	5,2	15	10	220	138
46,23	ZV225S_K202_0460 ME20	3700	3700	6000	≤2																

i	Modelo	n _{1maxDB}		n _{1maxZB}	d _{MW}	v _{r2maxZB}	Δs	Δs _{red1l}	Δs _{red1}	C _{lin}	m _n	z	d ₀	F _{r2N,S}	F _{r2N,E}	F _{r2accS}	F _{r2accE}	F _{r2NOT,S}	F _{r2NOT,E}	M _{2accS}	M _{2accE}
		EL1,2	EL3,4,5,6																		
		[min ⁻¹]	[min ⁻¹]																		
ZV3K2 (F _{v2acc,max} = 7,7 kN)																					
4,000	ZV318S_K202_0040 ME20	3000	2600	4500	≤32	3,38	83	42	12	22	3	18	57,3	4,1	4,1	6,1	5,4	10	10	174	154
4,000	ZV318S_K202_0040 ME30	3000	2600	4500	≤38	3,38	83	42	12	23	3	18	57,3	4,1	4,1	6,1	5,4	10	10	174	154
4,364	ZV318S_K202_0044 ME10	3000	2600	4500	≤19	3,09	83	42	12	22	3	18	57,3	3,5	3,5	3,5	3,5	4,4	4,4	102	102
4,364	ZV318S_K202_0044 ME20	3000	2600	4500	≤32	3,09	83	42	12	23	3	18	57,3	4,2	4,2	6,3	5,4	11	11	180	154
4,364	ZV318S_K202_0044 ME30	3000	2600	4500	≤38	3,09	83	42	12	23	3	18	57,3	4,2	4,2	6,3	5,4	11	11	180	154
5,177	ZV318S_K202_0052 ME20	3000	2600	4500	≤32	2,61	83	42	12	23	3	18	57,3	4,4	4,4	6,6	5,4	13	11	190	154
5,177	ZV318S_K202_0052 ME30	3000	2600	4500	≤38	2,61	83	42	12	23	3	18	57,3	4,4	4,4	6,6	5,4	13	11	190	154
6,000	ZV318S_K202_0060 ME10	3000	2600	4500	≤19	2,25	83	42	12	22	3	18	57,3	4,6	4,6	4,9	4,9	6,1	6,1	140	140
6,000	ZV318S_K202_0060 ME20	3000	2600	4500	≤32	2,25	83	42	12	23	3	18	57,3	4,6	4,6	7,0	5,4	14	11	200	154
6,000	ZV318S_K202_0060 ME30	3000	2600	4500	≤38	2,25	83	42	12	23	3	18	57,3	4,6	4,6	7,0	5,4	14	11	200	154
6,683	ZV318S_K202_0067 ME10	3500	3100	5000	≤19	2,24	83	42	12	22	3	18	57,3	4,7	4,7	5,4	5,4	6,8	6,8	156	154
6,683	ZV318S_K202_0067 ME20	3500	3100	5000	≤32	2,24	83	42	12	23	3	18	57,3	4,8	4,8	7,2	5,4	14	11	207	154
6,683	ZV318S_K202_0067 ME30	3500	3100	5000	≤38	2,24	83	42	12	23	3	18	57,3	4,8	4,8	7,2	5,4	14	11	207	154
7,118	ZV318S_K202_0071 ME20	3000	2600	4500	≤32	1,90	83	42	12	23	3	18	57,3	4,9	4,9	7,4	5,4	14	11	211	154
7,118	ZV318S_K202_0071 ME30	3000	2600	4500	≤38	1,90	83	42	12	23	3	18	57,3	4,9	4,9	7,4	5,4	14	11	211	154
8,397	ZV318S_K202_0084 ME10	3500	3100	5000	≤19	1,79	83	42	12	22	3	18	57,3	5,2	5,2	6,8	5,4	8,5	8,5	196	154
8,397	ZV318S_K202_0084 ME20	3500	3100	5000	≤32	1,79	83	42	12	23	3	18	57,3	5,2	5,2	7,7	5,4	14	11	220	154
8,397	ZV318S_K202_0084 ME30	3500	3100	5000	≤38	1,79	83	42	12	23	3	18	57,3	5,2	5,2	7,7	5,4	14	11	220	154
9,190	ZV318S_K202_0092 ME10	3500	3100	5000	≤19	1,63	83	42	12	23	3	18	57,3	5,4	5,4	7,5	5,4	9,3	9,3	214	154
9,190	ZV318S_K202_0092 ME20	3500	3100	5000	≤32	1,63	83	42	12	23	3	18	57,3	5,4	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
9,190	ZV318S_K202_0092 ME30	3500	3100	5000	≤38	1,63	83	42	12	23	3	18	57,3	5,4	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
10,07	ZV318S_K202_0100 ME10	3900	3500	5500	≤19	1,64	83	42	12	23	3	18	57,3	5,4	5,4	7,7	5,4	10	10	220	154
10,07	ZV318S_K202_0100 ME20	3700	3500	5500	≤32	1,64	83	42	12	23	3	18	57,3	5,5	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
10,07	ZV318S_K202_0100 ME30	3500	3500	5000	≤38	1,49	83	42	12	23	3	18	57,3	5,5	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
11,55	ZV318S_K202_0115 ME10	3500	3100	5000	≤19	1,30	83	42	12	23	3	18	57,3	5,8	5,4	7,7	5,4	12	11	220	154
11,55	ZV318S_K202_0115 ME20	3500	3100	5000	≤32	1,30	83	42	12	23	3	18	57,3	5,8	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
11,55	ZV318S_K202_0115 ME30	3500	3100	5000	≤38	1,30	83	42	12	23	3	18	57,3	5,8	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
12,71	ZV318S_K202_0125 ME10	3900	3500	5500	≤19	1,30	83	42	12	23	3	18	57,3	5,9	5,4	7,7	5,4	13	11	220	154
12,71	ZV318S_K202_0125 ME20	3700	3500	5500	≤32	1,30	83	42	12	23	3	18	57,3	6,0	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
12,71	ZV318S_K202_0125 ME30	3500	3500	5000	≤38	1,18	83	42	12	23	3	18	57,3	6,0	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
13,85	ZV318S_K202_0140 ME10	3900	3500	5500	≤19	1,19	83	42	12	23	3	18	57,3	6,1	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
13,85	ZV318S_K202_0140 ME20	3700	3500	5500	≤32	1,19	83	42	12	23	3	18	57,3	6,1	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
13,85	ZV318S_K202_0140 ME30	3500	3500	5000	≤38	1,08	83	42	12	23	3	18	57,3	6,1	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
16,86	ZV318S_K202_0170 ME10	4000	3900	6500	≤19	1,16	83	42	12	23	3	18	57,3	6,2	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
16,86	ZV318S_K202_0170 ME20	3700	3700	6000	≤32	1,07	83	42	12	23	3	18	57,3	6,6	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
16,86	ZV318S_K202_0170 ME30	3500	3500	5000	≤38	0,89	83	42	12	23	3	18	57,3	6,6	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
17,47	ZV318S_K202_0175 ME10	3900	3500	5500	≤19	0,95	83	42	12	23	3	18	57,3	6,6	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
17,47	ZV318S_K202_0175 ME20	3700	3500	5500	≤32	0,95	83	42	12	23	3	18	57,3	6,6	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
17,47	ZV318S_K202_0175 ME30	3500	3500	5000	≤38	0,86	83	42	12	23	3	18	57,3	6,6	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
20,33	ZV318S_K202_0200 ME10	4000	3900	6500	≤19	0,96	83	42	12	23	3	18	57,3	6,4	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
20,33	ZV318S_K202_0200 ME20	3700	3700	6000	≤24	0,89	83	42	12	23	3	18	57,3	7,0	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
23,18	ZV318S_K202_0230 ME10	4000	3900	6500	≤19	0,84	83	42	12	23	3	18	57,3	7,0	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
23,18	ZV318S_K202_0230 ME20	3700	3700	6000	≤32	0,78	83	42	12	23	3	18	57,3	7,0	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
23,18	ZV318S_K202_0230 ME30	3500	3500	5000	≤38	0,65	83	42	12	23	3	18	57,3	7,0	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
25,13	ZV318S_K202_0250 ME10	4000	3900	6500	≤19	0,78	83	42	12	23	3	18	57,3	6,5	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
25,13	ZV318S_K202_0250 ME20	3700	3700	6000	≤24	0,72	83	42	12	23	3	18	57,3	7,0	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
27,95	ZV318S_K202_0280 ME10	4000	3900	6500	≤19	0,70	83	42	12	23	3	18	57,3	7,0	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
27,95	ZV318S_K202_0280 ME20	3700	3700	6000	≤24	0,64	83	42	12	23	3	18	57,3	7,0	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
33,62	ZV318S_K202_0340 ME10	4000	3900	6500	≤19	0,58	83	42	12	23	3	18	57,3	5,4	5,4	6,5	5,4	11	11	185	154
33,62	ZV318S_K202_0340 ME20	3700	3700	6000	≤24	0,54	83	42	12	23	3	18	57,3	5,4	5,4	6,5	5,4	11	11	185	154
34,55																					

i	Modelo	n _{1maxDB}		n _{1maxZB}	d _{MW}	v _{2maxZB}	Δs	Δs _{redII}	Δs _{redI}	C _{lin}	m _n	z	d ₀	F _{f2N,S}	F _{f2N,E}	F _{f2accS}	F _{f2accE}	F _{f2NOT,S}	F _{f2NOT,E}	M _{2accS}	M _{2accE}
		EL1,2	EL3,4,5,6																		
		[min ⁻¹]	[min ⁻¹]																		
ZV3K2 (F _{v2acc,max} = 7,7 kN)																					
79,62	ZV318S_K203_0800 ME10	4000	3900	6500	≤19	0,25	83	50	21	23	3	18	57,3	7,0	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
90,79	ZV318S_K203_0910 ME10	4000	3900	6500	≤19	0,22	83	50	21	23	3	18	57,3	7,0	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
109,5	ZV318S_K203_1090 ME10	4000	3900	6500	≤19	0,18	83	50	21	23	3	18	57,3	7,0	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
135,3	ZV318S_K203_1350 ME10	4000	3900	6500	≤19	0,14	83	50	21	23	3	18	57,3	7,0	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
181,0	ZV318S_K203_1810 ME10	4000	3900	6500	≤19	0,11	83	50	21	23	3	18	57,3	7,0	5,4	7,7	5,4	14	11	220	154
217,5	ZV318S_K203_2180 ME10	4000	3900	6500	≤19	0,09	83	50	21	23	3	18	57,3	5,5	5,4	6,7	5,4	9,4	9,4	191	154
271,9	ZV318S_K203_2720 ME10	4000	3900	6500	≤19	0,07	83	50	21	23	3	18	57,3	4,6	4,6	5,5	5,4	8,8	8,8	159	154
ZV2K3 (F _{v2acc,max} = 10 kN)																					
4,000	ZV225S_K302_0040 ME20	2700	2300	4000	≤32	2,78	77	31	12	30	2	25	53,1	7,7	5,2	8,8	5,2	11	10	233	137
4,000	ZV225S_K302_0040 ME30	2700	2300	4000	≤38	2,78	77	31	12	30	2	25	53,1	7,7	5,2	10	5,2	21	10	274	137
4,364	ZV225S_K302_0044 ME20	2700	2300	4000	≤32	2,55	77	31	12	30	2	25	53,1	7,9	5,2	9,6	5,2	12	10	254	137
4,364	ZV225S_K302_0044 ME30	2700	2300	4000	≤38	2,55	77	31	12	30	2	25	53,1	7,9	5,2	10	5,2	21	10	274	137
5,375	ZV225S_K302_0054 ME20	2700	2300	4000	≤32	2,07	77	31	12	30	2	25	53,1	8,5	5,2	10	5,2	15	10	274	137
5,375	ZV225S_K302_0054 ME30	2700	2300	4000	≤38	2,07	77	31	12	30	2	25	53,1	8,5	5,2	10	5,2	15	10	274	137
6,000	ZV225S_K302_0060 ME20	2700	2300	4000	≤32	1,85	77	31	12	30	2	25	53,1	8,8	5,2	10	5,2	16	10	274	137
6,000	ZV225S_K302_0060 ME30	2700	2300	4000	≤38	1,85	77	31	12	30	2	25	53,1	8,8	5,2	10	5,2	21	10	274	137
6,740	ZV225S_K302_0067 ME20	3200	2800	4500	≤32	1,86	77	31	12	30	2	25	53,1	9,1	5,2	10	5,2	18	10	274	137
6,740	ZV225S_K302_0067 ME30	3200	2800	4500	≤38	1,86	77	31	12	30	2	25	53,1	9,1	5,2	10	5,2	18	10	274	137
7,391	ZV225S_K302_0074 ME20	2700	2300	4000	≤32	1,50	77	31	12	30	2	25	53,1	9,4	5,2	10	5,2	20	10	274	137
7,391	ZV225S_K302_0074 ME30	2700	2300	4000	≤38	1,50	77	31	12	30	2	25	53,1	9,4	5,2	10	5,2	20	10	274	137
8,444	ZV225S_K302_0084 ME10	3200	2800	4500	≤19	1,48	77	31	12	30	2	25	53,1	6,4	5,2	7,4	5,2	9,3	9,3	197	137
8,444	ZV225S_K302_0084 ME20	3200	2800	4500	≤32	1,48	77	31	12	30	2	25	53,1	9,9	5,2	10	5,2	21	10	274	137
8,444	ZV225S_K302_0084 ME30	3200	2800	4500	≤38	1,48	77	31	12	30	2	25	53,1	9,9	5,2	10	5,2	21	10	274	137
9,267	ZV225S_K302_0093 ME20	3200	2800	4500	≤32	1,35	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
9,267	ZV225S_K302_0093 ME30	3200	2800	4500	≤38	1,35	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
10,14	ZV225S_K302_0100 ME10	3500	3100	5000	≤19	1,37	77	31	12	30	2	25	53,1	6,6	5,2	8,9	5,2	11	10	236	137
10,14	ZV225S_K302_0100 ME20	3500	3100	5000	≤32	1,37	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
10,14	ZV225S_K302_0100 ME30	3500	3100	5000	≤38	1,37	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
11,61	ZV225S_K302_0115 ME10	3200	2800	4500	≤19	1,08	77	31	12	30	2	25	53,1	8,8	5,2	10	5,2	13	10	270	137
11,61	ZV225S_K302_0115 ME20	3200	2800	4500	≤32	1,08	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
11,61	ZV225S_K302_0115 ME30	3200	2800	4500	≤38	1,08	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
12,58	ZV225S_K302_0125 ME10	3500	3100	5000	≤19	1,10	77	31	12	30	2	25	53,1	7,0	5,2	10	5,2	14	10	274	137
12,58	ZV225S_K302_0125 ME20	3500	3100	5000	≤32	1,10	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
12,58	ZV225S_K302_0125 ME30	3500	3100	5000	≤38	1,10	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
13,94	ZV225S_K302_0140 ME10	3500	3100	5000	≤19	1,00	77	31	12	30	2	25	53,1	9,1	5,2	10	5,2	15	10	274	137
13,94	ZV225S_K302_0140 ME20	3500	3100	5000	≤32	1,00	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
13,94	ZV225S_K302_0140 ME30	3500	3100	5000	≤38	1,00	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
16,94	ZV225S_K302_0170 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,98	77	31	12	30	2	25	53,1	7,4	5,2	10	5,2	18	10	274	137
16,94	ZV225S_K302_0170 ME20	3700	3500	6000	≤32	0,98	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
16,94	ZV225S_K302_0170 ME30	3500	3500	5000	≤38	0,82	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
17,29	ZV225S_K302_0175 ME10	3500	3100	5000	≤19	0,80	77	31	12	30	2	25	53,1	9,7	5,2	10	5,2	19	10	274	137
17,29	ZV225S_K302_0175 ME20	3500	3100	5000	≤32	0,80	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
17,29	ZV225S_K302_0175 ME30	3500	3100	5000	≤38	0,80	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
20,28	ZV225S_K302_0200 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,82	77	31	12	30	2	25	53,1	7,9	5,2	10	5,2	19	10	274	137
20,28	ZV225S_K302_0200 ME20	3700	3500	6000	≤32	0,82	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
20,28	ZV225S_K302_0200 ME30	3500	3500	5000	≤38	0,69	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
23,29	ZV225S_K302_0230 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,72	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
23,29	ZV225S_K302_0230 ME20	3700	3500	6000	≤32	0,72	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
23,29	ZV225S_K302_0230 ME30	3500	3500	5000	≤38	0,60	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
25,26	ZV225S_K302_0250 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,66	77	31	12	30	2	25	53,1	8,0	5,2	10	5,2	21	10	274	137
25,26	ZV225S_K302_0250 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,66	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
27,88	ZV225S_K302_0280 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,60	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
27,88	ZV225S_K302_0280 ME20	3700	3500	6000	≤32	0,60	77	31													

i	Modelo	n _{1maxDB}		n _{1maxZB}	d _{MW}	v _{2maxZB}	Δs	Δs _{redI}	Δs _{redII}	C _{lin}	m _n	z	d ₀	F _{12N,S}	F _{12N,E}	F _{12accS}	F _{12accE}	F _{12NOT,S}	F _{12NOT,E}	M _{2accS}	M _{2accE}
		EL1,2	EL3,4,5,6																		
		[min ⁻¹]	[min ⁻¹]																		
ZV2K3 (F _{v2acc,max} = 10 kN)																					
46,23	ZV225S_K302_0460 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,36	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
46,23	ZV225S_K302_0460 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,36	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
48,63	ZV225S_K303_0490 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,34	77	39	19	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
49,26	ZV225S_K303_0490 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,34	77	39	19	30	2	25	53,1	9,5	5,2	9,5	5,2	12	10	253	137
50,49	ZV225S_K302_0500 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,33	77	31	12	30	2	25	53,1	5,8	5,2	6,5	5,2	8,2	8,2	173	137
53,88	ZV225S_K303_0540 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,31	77	39	19	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
54,58	ZV225S_K303_0550 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,31	77	39	19	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	13	10	274	137
55,71	ZV225S_K302_0560 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,30	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	20	10	274	137
55,71	ZV225S_K302_0560 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,30	77	31	12	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	20	10	274	137
65,50	ZV225S_K303_0650 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,25	77	39	19	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
66,35	ZV225S_K303_0660 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,25	77	39	19	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	16	10	274	137
66,87	ZV225S_K303_0670 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,25	77	39	19	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
67,73	ZV225S_K303_0680 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,25	77	39	19	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	16	10	274	137
69,43	ZV225S_K302_0690 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,24	77	31	12	30	2	25	53,1	8,0	5,2	9,0	5,2	11	10	238	137
78,41	ZV225S_K303_0780 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,21	77	39	19	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
79,42	ZV225S_K303_0790 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,21	77	39	19	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	19	10	274	137
90,06	ZV225S_K303_0900 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,19	77	39	19	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
91,23	ZV225S_K303_0910 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,18	77	39	19	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
107,8	ZV225S_K303_1080 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,16	77	39	19	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
109,2	ZV225S_K303_1090 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,15	77	39	19	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
134,3	ZV225S_K303_1340 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,12	77	39	19	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
136,0	ZV225S_K303_1360 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,12	77	39	19	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
178,7	ZV225S_K303_1790 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,09	77	39	19	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
181,0	ZV225S_K303_1810 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,09	77	39	19	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	21	10	274	137
218,2	ZV225S_K303_2180 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,08	77	39	19	30	2	25	53,1	10	5,2	10	5,2	20	10	274	137
271,9	ZV225S_K303_2720 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,06	77	39	19	30	2	25	53,1	8,0	5,2	9,0	5,2	11	10	238	137
ZV3K3 (F _{v2acc,max} = 11 kN)																					
4,000	ZV318S_K302_0040 ME20	2700	2300	4000	≤32	3,00	83	33	12	29	3	18	57,3	7,1	5,3	8,1	5,3	10	10	233	153
4,000	ZV318S_K302_0040 ME30	2700	2300	4000	≤38	3,00	83	33	12	30	3	18	57,3	7,1	5,3	11	5,3	22	11	306	153
4,364	ZV318S_K302_0044 ME20	2700	2300	4000	≤32	2,75	83	33	12	29	3	18	57,3	7,3	5,3	8,9	5,3	11	11	254	153
4,364	ZV318S_K302_0044 ME30	2700	2300	4000	≤38	2,75	83	33	12	30	3	18	57,3	7,3	5,3	11	5,3	22	11	308	153
5,375	ZV318S_K302_0054 ME20	2700	2300	4000	≤32	2,23	83	33	12	30	3	18	57,3	7,8	5,3	11	5,3	14	11	308	153
5,375	ZV318S_K302_0054 ME30	2700	2300	4000	≤38	2,23	83	33	12	30	3	18	57,3	7,8	5,3	11	5,3	14	11	308	153
6,000	ZV318S_K302_0060 ME20	2700	2300	4000	≤32	2,00	83	33	12	30	3	18	57,3	8,1	5,3	11	5,3	15	11	308	153
6,000	ZV318S_K302_0060 ME30	2700	2300	4000	≤38	2,00	83	33	12	30	3	18	57,3	8,1	5,3	11	5,3	22	11	308	153
6,740	ZV318S_K302_0067 ME20	3200	2800	4500	≤32	2,00	83	33	12	30	3	18	57,3	8,5	5,3	11	5,3	17	11	308	153
6,740	ZV318S_K302_0067 ME30	3200	2800	4500	≤38	2,00	83	33	12	30	3	18	57,3	8,5	5,3	11	5,3	17	11	308	153
7,391	ZV318S_K302_0074 ME20	2700	2300	4000	≤32	1,62	83	33	12	30	3	18	57,3	8,7	5,3	11	5,3	19	11	308	153
7,391	ZV318S_K302_0074 ME30	2700	2300	4000	≤38	1,62	83	33	12	30	3	18	57,3	8,7	5,3	11	5,3	19	11	308	153
8,444	ZV318S_K302_0084 ME10	3200	2800	4500	≤19	1,60	83	33	12	29	3	18	57,3	5,9	5,3	6,9	5,3	8,6	8,6	197	153
8,444	ZV318S_K302_0084 ME20	3200	2800	4500	≤32	1,60	83	33	12	30	3	18	57,3	9,1	5,3	11	5,3	21	11	308	153
8,444	ZV318S_K302_0084 ME30	3200	2800	4500	≤38	1,60	83	33	12	30	3	18	57,3	9,1	5,3	11	5,3	21	11	308	153
9,267	ZV318S_K302_0093 ME20	3200	2800	4500	≤32	1,46	83	33	12	30	3	18	57,3	9,4	5,3	11	5,3	22	11	308	153
9,267	ZV318S_K302_0093 ME30	3200	2800	4500	≤38	1,46	83	33	12	30	3	18	57,3	9,4	5,3	11	5,3	22	11	308	153
10,14	ZV318S_K302_0100 ME10	3500	3100	5000	≤19	1,48	83	33	12	30	3	18	57,3	6,1	5,3	8,2	5,3	10	10	236	153
10,14	ZV318S_K302_0100 ME20	3500	3100	5000	≤32	1,48	83	33	12	30	3	18	57,3	9,7	5,3	11	5,3	22	11	308	153
10,14	ZV318S_K302_0100 ME30	3500	3100	5000	≤38	1,48	83	33	12	30	3	18	57,3	9,7	5,3	11	5,3	22	11	308	153
11,61	ZV318S_K302_0115 ME10	3200	2800	4500	≤19	1,16	83	33	12	30	3	18	57,3	8,1	5,3	9,4	5,3	12	11	270	153
11,61	ZV318S_K302_0115 ME20	3200	2800	4500	≤32	1,16	83	33	12	30	3	18	57,3	10	5,3	11	5,3	22	11	308	153
11,61	ZV318S_K302_0115 ME30	3200	2800	4500	≤38	1,16	83	33	12	30	3	18	57,3	10	5,3	11	5,3	22	11	308	153
12,58	ZV318S_K302_0125 ME10	3500	3100	5000	≤19	1,19	83	33	12	30	3	18	57,3	6,5	5,3	10	5,3	13	11	293	153
12,58	ZV318S_K302_0125 ME20	3500	3100	5000	≤32	1,19	83	33	12	30	3	18	57,3	10	5,3	11	5,3	22	11	308	153
12,58	ZV318S_K302_0125 ME3																				

i	Modelo	n _{1maxDB}		n _{1maxZB}	d _{MW}	v _{2maxZB}	Δs	Δs _{redII}	Δs _{redI}	C _{lin}	m _n	z	d ₀	F _{f2N,S}	F _{f2N,E}	F _{f2accS}	F _{f2accE}	F _{f2NOT,S}	F _{f2NOT,E}	M _{2accS}	M _{2accE}
		EL1,2	EL3,4,5,6																		
		[min ⁻¹]	[min ⁻¹]																		
ZV3K3 (F _{v2acc,max} = 11 kN)																					
20,28	ZV318S_K302_0200 ME30	3500	3500	5000	≤38	0,74	83	33	12	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	22	11	308	153
23,29	ZV318S_K302_0230 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,77	83	33	12	30	3	18	57,3	9,5	5,3	11	5,3	22	11	308	153
23,29	ZV318S_K302_0230 ME20	3700	3500	6000	≤32	0,77	83	33	12	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	22	11	308	153
23,29	ZV318S_K302_0230 ME30	3500	3500	5000	≤38	0,64	83	33	12	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	22	11	308	153
25,26	ZV318S_K302_0250 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,71	83	33	12	30	3	18	57,3	7,4	5,3	11	5,3	21	11	308	153
25,26	ZV318S_K302_0250 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,71	83	33	12	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	21	11	308	153
27,88	ZV318S_K302_0280 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,65	83	33	12	30	3	18	57,3	10	5,3	11	5,3	22	11	308	153
27,88	ZV318S_K302_0280 ME20	3700	3500	6000	≤32	0,65	83	33	12	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	22	11	308	153
27,88	ZV318S_K302_0280 ME30	3500	3500	5000	≤38	0,54	83	33	12	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	22	11	308	153
32,65	ZV318S_K303_0330 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,55	83	42	21	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	20	11	308	153
33,62	ZV318S_K302_0340 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,54	83	33	12	30	3	18	57,3	7,7	5,3	10	5,3	17	11	300	153
33,62	ZV318S_K302_0340 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,54	83	33	12	30	3	18	57,3	8,7	5,3	10	5,3	17	11	300	153
34,73	ZV318S_K302_0350 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,52	83	33	12	30	3	18	57,3	10	5,3	11	5,3	22	11	308	153
34,73	ZV318S_K302_0350 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,52	83	33	12	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	22	11	308	153
35,83	ZV318S_K303_0360 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,50	83	42	21	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	22	11	308	153
39,19	ZV318S_K303_0390 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,46	83	42	21	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	22	11	308	153
40,51	ZV318S_K302_0410 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,44	83	33	12	30	3	18	57,3	6,7	5,3	8,1	5,3	13	11	231	153
40,51	ZV318S_K302_0410 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,44	83	33	12	30	3	18	57,3	6,7	5,3	8,1	5,3	13	11	231	153
44,89	ZV318S_K303_0450 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,40	83	42	21	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	22	11	308	153
46,23	ZV318S_K302_0460 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,39	83	33	12	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	22	11	308	153
46,23	ZV318S_K302_0460 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,39	83	33	12	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	22	11	308	153
48,63	ZV318S_K303_0490 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,37	83	42	21	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	22	11	308	153
49,26	ZV318S_K303_0490 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,37	83	42	21	30	3	18	57,3	8,8	5,3	8,8	5,3	11	11	253	153
50,49	ZV318S_K302_0500 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,36	83	33	12	30	3	18	57,3	5,4	5,3	6,0	5,3	7,6	7,6	173	153
53,88	ZV318S_K303_0540 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,33	83	42	21	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	22	11	308	153
54,58	ZV318S_K303_0550 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,33	83	42	21	30	3	18	57,3	9,8	5,3	9,8	5,3	12	11	280	153
55,71	ZV318S_K302_0560 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,32	83	33	12	30	3	18	57,3	9,2	5,3	11	5,3	18	11	308	153
55,71	ZV318S_K302_0560 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,32	83	33	12	30	3	18	57,3	9,2	5,3	11	5,3	18	11	308	153
65,50	ZV318S_K303_0650 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,28	83	42	21	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	22	11	308	153
66,35	ZV318S_K303_0660 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,27	83	42	21	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	15	11	308	153
66,87	ZV318S_K303_0670 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,27	83	42	21	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	22	11	308	153
67,73	ZV318S_K303_0680 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,27	83	42	21	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	15	11	308	153
69,43	ZV318S_K302_0690 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,26	83	33	12	30	3	18	57,3	7,4	5,3	8,3	5,3	10	10	238	153
78,41	ZV318S_K303_0780 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,23	83	42	21	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	22	11	308	153
79,42	ZV318S_K303_0790 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,23	83	42	21	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	18	11	308	153
90,06	ZV318S_K303_0900 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,20	83	42	21	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	22	11	308	153
91,23	ZV318S_K303_0910 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,20	83	42	21	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	20	11	308	153
107,8	ZV318S_K303_1080 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,17	83	42	21	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	22	11	308	153
109,2	ZV318S_K303_1090 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,17	83	42	21	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	22	11	308	153
134,3	ZV318S_K303_1340 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,13	83	42	21	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	22	11	308	153
136,0	ZV318S_K303_1360 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,13	83	42	21	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	22	11	308	153
178,7	ZV318S_K303_1790 ME20	3700	3500	6000	≤24	0,10	83	42	21	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	22	11	308	153
181,0	ZV318S_K303_1810 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,10	83	42	21	30	3	18	57,3	11	5,3	11	5,3	22	11	308	153
218,2	ZV318S_K303_2180 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,08	83	42	21	30	3	18	57,3	9,2	5,3	11	5,3	18	11	308	153
271,9	ZV318S_K303_2720 ME10	3800	3500	6000	≤19	0,07	83	42	21	30	3	18	57,3	7,4	5,3	8,3	5,3	10	10	238	153
ZV3K4 (F _{v2acc,max} = 16 kN)																					
4,000	ZV322S_K402_0040 ME30	2600	2200	3800	≤38	3,48	102	41	15	34	3	22	70,0	8,7	6,6	13	6,6	22	13	459	232
4,000	ZV322S_K402_0040 ME40	2600	2200	3800	≤48	3,48	102	41	15	34	3	22	70,0	8,7	6,6	13	6,6	22	13	459	232
4,364	ZV322S_K402_0044 ME30	2600	2200	3800	≤38	3,19	102	41	15	34	3	22	70,0	9,0	6,6	13	6,6	24	13	472	232
4,364	ZV322S_K402_0044 ME40	2600	2200	3800	≤48	3,19	102	41	15	34	3	22	70,0	9,0	6,6	13	6,6	24	13	472	232
5,422	ZV322S_K402_0054 ME30	2600	2200	3800	≤38	2,57	102	41	15	34	3	22	70,0	9,7	6,6	14	6,6	30	13	508	232
5,422	ZV322S_K402_0054 ME40	2600																			

i	Modelo	n _{1maxDB}		n _{1maxZB}	d _{MW}	v _{12maxZB}	Δs	Δs _{red11}	Δs _{red1}	C _{lin}	m _n	z	d ₀	F _{12N,S}	F _{12N,E}	F _{12accS}	F _{12accE}	F _{12NOT,S}	F _{12NOT,E}	M _{2accS}	M _{2accE}	
		EL1,2	EL3,4,5,6																			
		[min ⁻¹]	[min ⁻¹]	[min ⁻¹]	[mm]	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/μm]	[mm]			[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[Nm]	[Nm]
ZV3K4 (F _{v2acc,max} = 16 kN)																						
9,238	ZV322S_K402_0092 ME40	3000	2600	4500	≤48	1,79	102	41	15	34	3	22	70,0	12	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
10,10	ZV322S_K402_0100 ME20	3400	3000	5000	≤32	1,82	102	41	15	34	3	22	70,0	12	6,6	16	6,6	21	13	577	232	
10,10	ZV322S_K402_0100 ME30	3400	3000	5000	≤38	1,82	102	41	15	34	3	22	70,0	12	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
10,10	ZV322S_K402_0100 ME40	3000	3000	4500	≤48	1,63	102	41	15	34	3	22	70,0	12	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
11,52	ZV322S_K402_0115 ME20	3000	2600	4500	≤32	1,43	102	41	15	34	3	22	70,0	12	6,6	16	6,6	24	13	577	232	
11,52	ZV322S_K402_0115 ME30	3000	2600	4500	≤38	1,43	102	41	15	34	3	22	70,0	12	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
11,52	ZV322S_K402_0115 ME40	3000	2600	4500	≤48	1,43	102	41	15	34	3	22	70,0	12	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
12,66	ZV322S_K402_0125 ME20	3400	3000	5000	≤32	1,45	102	41	15	34	3	22	70,0	13	6,6	16	6,6	25	13	577	232	
12,66	ZV322S_K402_0125 ME30	3400	3000	5000	≤38	1,45	102	41	15	34	3	22	70,0	13	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
12,66	ZV322S_K402_0125 ME40	3000	3000	4500	≤48	1,30	102	41	15	34	3	22	70,0	13	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
13,89	ZV322S_K402_0140 ME20	3400	3000	5000	≤32	1,32	102	41	15	34	3	22	70,0	13	6,6	16	6,6	29	13	577	232	
13,89	ZV322S_K402_0140 ME30	3400	3000	5000	≤38	1,32	102	41	15	34	3	22	70,0	13	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
13,89	ZV322S_K402_0140 ME40	3000	3000	4500	≤48	1,19	102	41	15	34	3	22	70,0	13	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
16,94	ZV322S_K402_0170 ME20	3600	3300	5500	≤32	1,19	102	41	15	34	3	22	70,0	14	6,6	16	6,6	29	13	577	232	
16,94	ZV322S_K402_0170 ME30	3500	3300	5000	≤38	1,08	102	41	15	34	3	22	70,0	14	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
16,94	ZV322S_K402_0170 ME40	3000	3000	4500	≤48	0,97	102	41	15	34	3	22	70,0	14	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
17,41	ZV322S_K402_0175 ME20	3400	3000	5000	≤32	1,05	102	41	15	34	3	22	70,0	14	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
17,41	ZV322S_K402_0175 ME30	3400	3000	5000	≤38	1,05	102	41	15	34	3	22	70,0	14	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
17,41	ZV322S_K402_0175 ME40	3000	3000	4500	≤48	0,95	102	41	15	34	3	22	70,0	14	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
20,20	ZV322S_K402_0200 ME20	3600	3300	5500	≤32	1,00	102	41	15	34	3	22	70,0	15	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
20,20	ZV322S_K402_0200 ME30	3500	3300	5000	≤38	0,91	102	41	15	34	3	22	70,0	15	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
23,29	ZV322S_K402_0230 ME20	3600	3300	5500	≤32	0,87	102	41	15	34	3	22	70,0	16	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
23,29	ZV322S_K402_0230 ME30	3500	3300	5000	≤38	0,79	102	41	15	34	3	22	70,0	16	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
23,29	ZV322S_K402_0230 ME40	3000	3000	4500	≤48	0,71	102	41	15	34	3	22	70,0	16	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
25,28	ZV322S_K402_0250 ME20	3600	3300	5500	≤32	0,80	102	41	15	34	3	22	70,0	14	6,6	16	6,6	29	13	577	232	
25,28	ZV322S_K402_0250 ME30	3500	3300	5000	≤38	0,73	102	41	15	34	3	22	70,0	14	6,6	16	6,6	29	13	577	232	
27,77	ZV322S_K402_0280 ME20	3600	3300	5500	≤32	0,73	102	41	15	34	3	22	70,0	16	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
27,77	ZV322S_K402_0280 ME30	3500	3300	5000	≤38	0,66	102	41	15	34	3	22	70,0	16	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
32,39	ZV322S_K403_0320 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,62	102	51	25	34	3	22	70,0	13	6,6	13	6,6	16	13	462	232	
33,68	ZV322S_K402_0340 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,60	102	41	15	34	3	22	70,0	11	6,6	13	6,6	20	13	467	232	
34,76	ZV322S_K402_0350 ME20	3600	3300	5500	≤32	0,58	102	41	15	34	3	22	70,0	16	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
34,76	ZV322S_K402_0350 ME30	3500	3300	5000	≤38	0,53	102	41	15	34	3	22	70,0	16	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
35,72	ZV322S_K403_0360 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,57	102	51	25	34	3	22	70,0	15	6,6	15	6,6	18	13	509	232	
39,05	ZV322S_K403_0390 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,52	102	51	25	34	3	22	70,0	16	6,6	16	6,6	20	13	557	232	
40,51	ZV322S_K402_0410 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,50	102	41	15	34	3	22	70,0	8,8	6,6	11	6,6	18	13	370	232	
44,54	ZV322S_K403_0450 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,45	102	51	25	34	3	22	70,0	16	6,6	16	6,6	23	13	577	232	
46,31	ZV322S_K402_0460 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,44	102	41	15	34	3	22	70,0	15	6,6	16	6,6	28	13	577	232	
48,94	ZV322S_K403_0490 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,41	102	51	25	34	3	22	70,0	16	6,6	16	6,6	25	13	577	232	
50,43	ZV322S_K402_0500 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,40	102	41	15	34	3	22	70,0	7,7	6,6	9,2	6,6	15	13	323	232	
53,69	ZV322S_K403_0540 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,38	102	51	25	34	3	22	70,0	16	6,6	16	6,6	27	13	577	232	
55,71	ZV322S_K402_0560 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,36	102	41	15	34	3	22	70,0	12	6,6	15	6,6	24	13	508	232	
65,50	ZV322S_K403_0650 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,31	102	51	25	34	3	22	70,0	16	6,6	16	6,6	29	13	577	232	
66,35	ZV322S_K403_0660 ME10	3600	3300	5500	≤19	0,30	102	51	25	34	3	22	70,0	9,7	6,6	9,7	6,6	12	12	340	232	
67,30	ZV322S_K403_0670 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,30	102	51	25	34	3	22	70,0	16	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
69,34	ZV322S_K402_0690 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,29	102	41	15	34	3	22	70,0	11	6,6	13	6,6	21	13	445	232	
78,10	ZV322S_K403_0780 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,26	102	51	25	34	3	22	70,0	16	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
79,11	ZV322S_K403_0790 ME10	3600	3300	5500	≤19	0,26	102	51	25	34	3	22	70,0	12	6,6	12	6,6	14	13	406	232	
90,06	ZV322S_K403_0900 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,22	102	51	25	34	3	22	70,0	16	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
91,23	ZV322S_K403_0910 ME10	3600	3300	5500	≤19	0,22	102	51	25	34	3	22	70,0	13	6,6	13	6,6	17	13	468	232	
107,4	ZV322S_K403_1070 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,19	102	51	25	34	3	22	70,0	16	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
108,8	ZV322S_K403_1090 ME10	3600	3300	5500	≤19	0,19	102	51	25	34	3	22	70,0	16	6,6	16	6,6	20	13	558	232	
134,4	ZV322S_K403_1340 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,15	102	51	25	34	3	22	70,0	16	6,6	16	6,6	31	13	577	232	
136,1	ZV322S_K403_1360 ME10	3600	3300	5500	≤19	0,15	102	51	25	34	3	22	70,0	16	6,6	16	6,6	23	13	577	232	
179,1	ZV322S_K403_1790 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,11	102	51	25	34	3	22	70,0	15	6,6	16	6,6	28	13	577	232	
181,4	ZV322S_K403_1810 ME10	3600	3300	5500	≤19	0,11	102	51	25	34	3	22	70,0	15	6,6	16	6,6	28	13	577	232	
215,4	ZV322S_K403_2150 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,09	102	51	25	34	3	22	70,0	12	6,6	15	6,6	24	13	508	232	
218,2	ZV322S_K403_2180 ME10	3600	3300	5500	≤19	0,09	102	51	25	34	3	22	70,0	12	6,6	15	6,6	24	13	508	232	
271,6	ZV322S_K403_2720 ME10	3600	3300	5500	≤19	0,07	102	51	25	34	3	22	70,0	11	6,6	13	6,6	21	13	445	232	
ZV4K4 (F _{v2acc,max} = 15 kN)																						
4,000	ZV418S_K402_0040 ME30	2600	2200	3800	≤38	3,80	111	44	17	33	4	18	76,4	8,0	6,9	12	6,9	20	14	459	265	
4,000	ZV418S_K402_0040 ME40	2600	2200	3800	≤48	3,80	111	44	17	33	4	18	76,4	8,0	6,9	12	6,9	20	14	459	265	
4,364	ZV418S_K402_0044 ME30	2600	2200	3800	≤38	3,48	111	44	17	33	4	18	76,4	8,2	6,9	12	6,9	22	14	472	265	
4,364	ZV418S_K402_0044 ME40	2600	2200	3800	≤48	3,48	111	44	17	33	4	18	76,4</									

i	Modelo	n _{1maxDB}		n _{1maxZB}	d _{MW}	v _{2maxZB}	Δs	Δs _{redII}	Δs _{redI}	C _{lin}	m _n	z	d ₀	F _{f2N,S}	F _{f2N,E}	F _{f2accS}	F _{f2accE}	F _{f2NOT,S}	F _{f2NOT,E}	M _{2accS}	M _{2accE}
		EL1,2	EL3,4,5,6																		
		[min ⁻¹]	[min ⁻¹]																		
ZV4K4 (F _{v2acc,max} = 15 kN)																					
5,422	ZV418S_K402_0054 ME40	2600	2200	3800	≤48	2,80	111	44	17	34	4	18	76,4	8,9	6,9	13	6,9	28	14	508	265
6,000	ZV418S_K402_0060 ME30	2600	2200	3800	≤38	2,53	111	44	17	34	4	18	76,4	9,2	6,9	14	6,9	29	14	525	265
6,000	ZV418S_K402_0060 ME40	2600	2200	3800	≤48	2,53	111	44	17	34	4	18	76,4	9,2	6,9	14	6,9	29	14	525	265
6,719	ZV418S_K402_0067 ME20	3000	2600	4500	≤32	2,68	111	44	17	33	4	18	76,4	9,5	6,9	10	6,9	13	13	391	265
6,719	ZV418S_K402_0067 ME30	3000	2600	4500	≤38	2,68	111	44	17	34	4	18	76,4	9,5	6,9	14	6,9	29	14	545	265
6,719	ZV418S_K402_0067 ME40	3000	2600	4500	≤48	2,68	111	44	17	34	4	18	76,4	9,5	6,9	14	6,9	29	14	545	265
7,456	ZV418S_K402_0075 ME30	2600	2200	3800	≤38	2,04	111	44	17	34	4	18	76,4	9,9	6,9	15	6,9	29	14	564	265
7,456	ZV418S_K402_0075 ME40	2600	2200	3800	≤48	2,04	111	44	17	34	4	18	76,4	9,9	6,9	15	6,9	29	14	564	265
8,377	ZV418S_K402_0084 ME20	3000	2600	4500	≤32	2,15	111	44	17	34	4	18	76,4	10	6,9	13	6,9	16	14	488	265
8,377	ZV418S_K402_0084 ME30	3000	2600	4500	≤38	2,15	111	44	17	34	4	18	76,4	10	6,9	15	6,9	29	14	573	265
8,377	ZV418S_K402_0084 ME40	3000	2600	4500	≤48	2,15	111	44	17	34	4	18	76,4	10	6,9	15	6,9	29	14	573	265
9,238	ZV418S_K402_0092 ME20	3000	2600	4500	≤32	1,95	111	44	17	34	4	18	76,4	11	6,9	14	6,9	18	14	538	265
9,238	ZV418S_K402_0092 ME30	3000	2600	4500	≤38	1,95	111	44	17	34	4	18	76,4	11	6,9	15	6,9	29	14	573	265
9,238	ZV418S_K402_0092 ME40	3000	2600	4500	≤48	1,95	111	44	17	34	4	18	76,4	11	6,9	15	6,9	29	14	573	265
10,10	ZV418S_K402_0100 ME20	3400	3000	5000	≤32	1,98	111	44	17	34	4	18	76,4	11	6,9	15	6,9	19	14	573	265
10,10	ZV418S_K402_0100 ME30	3400	3000	5000	≤38	1,98	111	44	17	34	4	18	76,4	11	6,9	15	6,9	29	14	573	265
10,10	ZV418S_K402_0100 ME40	3000	3000	4500	≤48	1,78	111	44	17	34	4	18	76,4	11	6,9	15	6,9	29	14	573	265
11,52	ZV418S_K402_0115 ME20	3000	2600	4500	≤32	1,56	111	44	17	34	4	18	76,4	11	6,9	15	6,9	22	14	573	265
11,52	ZV418S_K402_0115 ME30	3000	2600	4500	≤38	1,56	111	44	17	34	4	18	76,4	11	6,9	15	6,9	29	14	573	265
11,52	ZV418S_K402_0115 ME40	3000	2600	4500	≤48	1,56	111	44	17	34	4	18	76,4	11	6,9	15	6,9	29	14	573	265
12,66	ZV418S_K402_0125 ME20	3400	3000	5000	≤32	1,58	111	44	17	34	4	18	76,4	12	6,9	15	6,9	23	14	573	265
12,66	ZV418S_K402_0125 ME30	3400	3000	5000	≤38	1,58	111	44	17	34	4	18	76,4	12	6,9	15	6,9	29	14	573	265
12,66	ZV418S_K402_0125 ME40	3000	3000	4500	≤48	1,42	111	44	17	34	4	18	76,4	12	6,9	15	6,9	29	14	573	265
13,89	ZV418S_K402_0140 ME20	3400	3000	5000	≤32	1,44	111	44	17	34	4	18	76,4	12	6,9	15	6,9	26	14	573	265
13,89	ZV418S_K402_0140 ME30	3400	3000	5000	≤38	1,44	111	44	17	34	4	18	76,4	12	6,9	15	6,9	29	14	573	265
13,89	ZV418S_K402_0140 ME40	3000	3000	4500	≤48	1,30	111	44	17	34	4	18	76,4	12	6,9	15	6,9	29	14	573	265
16,94	ZV418S_K402_0170 ME20	3600	3300	5500	≤32	1,30	111	44	17	34	4	18	76,4	13	6,9	15	6,9	27	14	573	265
16,94	ZV418S_K402_0170 ME30	3500	3300	5000	≤38	1,18	111	44	17	34	4	18	76,4	13	6,9	15	6,9	29	14	573	265
16,94	ZV418S_K402_0170 ME40	3000	3000	4500	≤48	1,06	111	44	17	34	4	18	76,4	13	6,9	15	6,9	29	14	573	265
17,41	ZV418S_K402_0175 ME20	3400	3000	5000	≤32	1,15	111	44	17	34	4	18	76,4	13	6,9	15	6,9	29	14	573	265
17,41	ZV418S_K402_0175 ME30	3400	3000	5000	≤38	1,15	111	44	17	34	4	18	76,4	13	6,9	15	6,9	29	14	573	265
17,41	ZV418S_K402_0175 ME40	3000	3000	4500	≤48	1,03	111	44	17	34	4	18	76,4	13	6,9	15	6,9	29	14	573	265
20,20	ZV418S_K402_0200 ME20	3600	3300	5500	≤32	1,09	111	44	17	34	4	18	76,4	14	6,9	15	6,9	29	14	573	265
20,20	ZV418S_K402_0200 ME30	3500	3300	5000	≤38	0,99	111	44	17	34	4	18	76,4	14	6,9	15	6,9	29	14	573	265
23,29	ZV418S_K402_0230 ME20	3600	3300	5500	≤32	0,95	111	44	17	34	4	18	76,4	14	6,9	15	6,9	29	14	573	265
23,29	ZV418S_K402_0230 ME30	3500	3300	5000	≤38	0,86	111	44	17	34	4	18	76,4	14	6,9	15	6,9	29	14	573	265
23,29	ZV418S_K402_0230 ME40	3000	3000	4500	≤48	0,77	111	44	17	34	4	18	76,4	14	6,9	15	6,9	29	14	573	265
25,28	ZV418S_K402_0250 ME20	3600	3300	5500	≤32	0,87	111	44	17	34	4	18	76,4	13	6,9	15	6,9	26	14	573	265
25,28	ZV418S_K402_0250 ME30	3500	3300	5000	≤38	0,79	111	44	17	34	4	18	76,4	13	6,9	15	6,9	26	14	573	265
27,77	ZV418S_K402_0280 ME20	3600	3300	5500	≤32	0,79	111	44	17	34	4	18	76,4	14	6,9	15	6,9	29	14	573	265
27,77	ZV418S_K402_0280 ME30	3500	3300	5000	≤38	0,72	111	44	17	34	4	18	76,4	14	6,9	15	6,9	29	14	573	265
32,39	ZV418S_K403_0320 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,68	111	56	28	34	4	18	76,4	12	6,9	12	6,9	15	14	462	265
33,68	ZV418S_K402_0340 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,65	111	44	17	34	4	18	76,4	10	6,9	12	6,9	19	14	467	265
34,76	ZV418S_K402_0350 ME20	3600	3300	5500	≤32	0,63	111	44	17	34	4	18	76,4	14	6,9	15	6,9	29	14	573	265
34,76	ZV418S_K402_0350 ME30	3500	3300	5000	≤38	0,58	111	44	17	34	4	18	76,4	14	6,9	15	6,9	29	14	573	265
35,72	ZV418S_K403_0360 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,62	111	56	28	34	4	18	76,4	13	6,9	13	6,9	17	14	509	265
39,05	ZV418S_K403_0390 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,56	111	56	28	34	4	18	76,4	14	6,9	15	6,9	18	14	557	265
40,51	ZV418S_K402_0410 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,54	111	44	17	34	4	18	76,4	8,1	6,9	9,7	6,9	16	14	370	265
44,54	ZV418S_K403_0450 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,49	111	56	28	34	4	18	76,4	14	6,9	15	6,9	21	14	573	265
46,31	ZV418S_K402_0460 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,48	111	44	17	34	4	18	76,4	14	6,9	15	6,9	26	14	573	265
48,94	ZV418S_K403_0490 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,45	111	56	28	34	4	18	76,4								

i	Modelo	n _{1maxDB}		n _{1maxZB}	d _{MW}	v _{r2maxZB}	Δs	Δs _{redII}	Δs _{redI}	C _{lin}	m _n	z	d ₀	F _{r2N,S}	F _{r2N,E}	F _{r2accS}	F _{r2accE}	F _{r2NOT,S}	F _{r2NOT,E}	M _{2accS}	M _{2accE}
		EL1,2	EL3,4,5,6																		
		[min ⁻¹]	[min ⁻¹]																		
		[min ⁻¹]	[min ⁻¹]	[min ⁻¹]	[mm]	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/ μm]	[mm]		[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[Nm]	[Nm]
ZV4K4 (F _{v2acc,max} = 15 kN)																					
134,4	ZV418S_K403_1340 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,16	111	56	28	34	4	18	76,4	14	6,9	15	6,9	29	14	573	265
136,1	ZV418S_K403_1360 ME10	3600	3300	5500	≤19	0,16	111	56	28	34	4	18	76,4	14	6,9	15	6,9	21	14	573	265
179,1	ZV418S_K403_1790 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,12	111	56	28	34	4	18	76,4	14	6,9	15	6,9	26	14	573	265
181,4	ZV418S_K403_1810 ME10	3600	3300	5500	≤19	0,12	111	56	28	34	4	18	76,4	14	6,9	15	6,9	26	14	573	265
215,4	ZV418S_K403_2150 ME20	3600	3300	5500	≤24	0,10	111	56	28	34	4	18	76,4	11	6,9	13	6,9	22	14	508	265
218,2	ZV418S_K403_2180 ME10	3600	3300	5500	≤19	0,10	111	56	28	34	4	18	76,4	11	6,9	13	6,9	22	14	508	265
271,6	ZV418S_K403_2720 ME10	3600	3300	5500	≤19	0,08	111	56	28	34	4	18	76,4	9,7	6,9	12	6,9	19	14	445	265

12.3 Esquemas de dimensiones

Este capítulo contiene la información sobre las dimensiones de los reductores con piñón y cremallera con adaptadores de motor.

La medida a_z de las tablas de dimensiones es válida para cremalleras STOBBER. En general se aplica lo siguiente: $a_z = \frac{1}{2} d_0 + h_0 + x \cdot m_n$

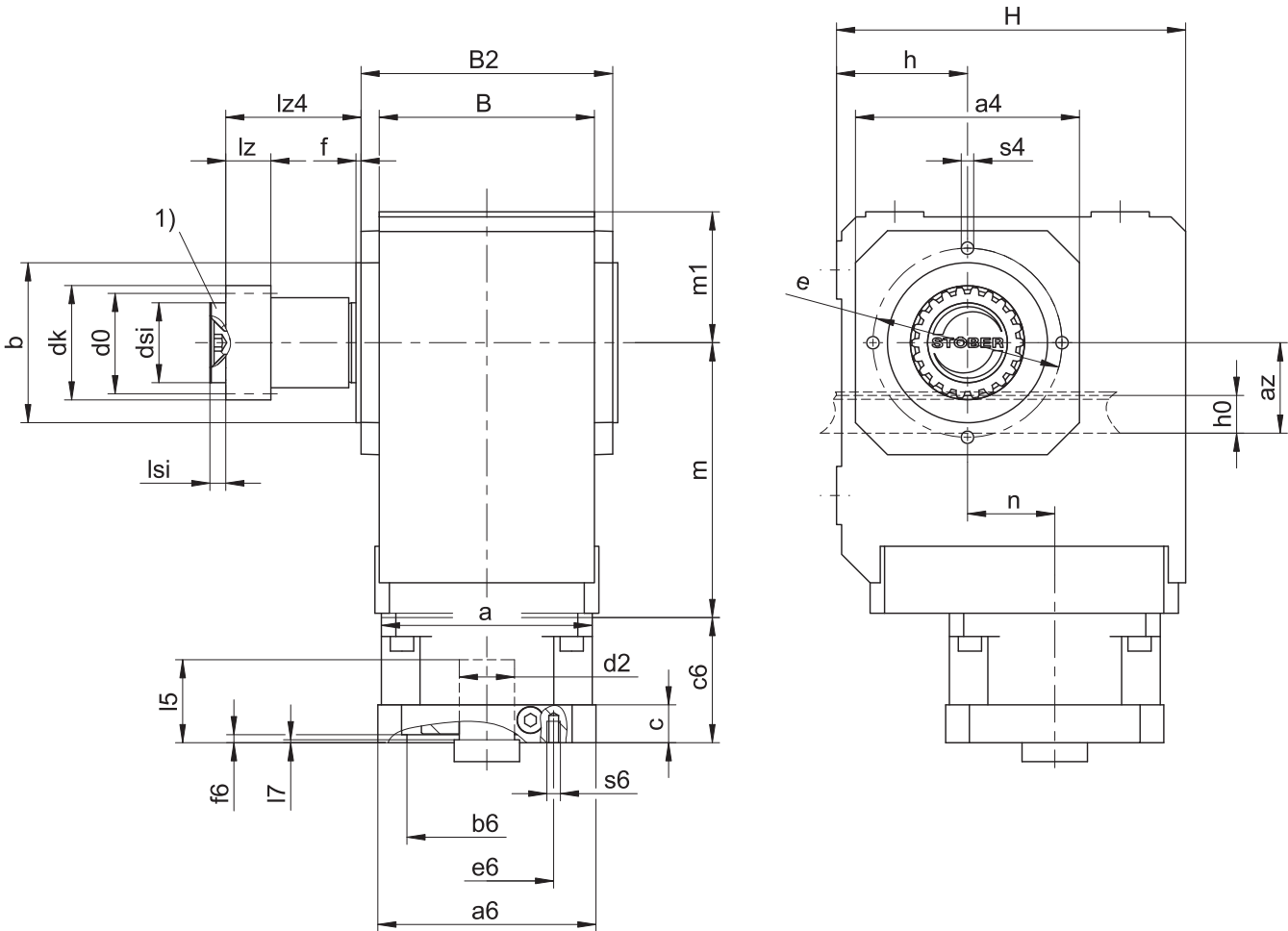
Piñón con dentado helicoidal (ascendente a la izquierda $19^\circ 31' 42''$). La calidad del dentado del piñón es 6.

Las tolerancias de fundición o bien la suma de las tolerancias individuales pueden provocar que las medidas sobrepasen las especificaciones de ISO 2768-mK.

Nos reservamos el derecho de realizar cambios en las dimensiones en pro del desarrollo tecnológico.

Los modelos 3D de nuestros accionamientos estándar se pueden descargar en <https://configurator.stober.de/en-US/>.

12.3.1 Posición de piñón E



1) Seguro axial (opcional)

Medidas salida

Modelo	mn	az	□a4	Øb	B	B2	Ød0	Ødk	Ødsi	Øe	f	h	h0	H	l _z	l _{z4}	l _{si}	m1	s4	x
ZV220SEK102_	2	44,02	105	75 _{j6}	90	106	42,44	47,90	30	90	3,0	60	22	160	26	50,5	6	60	M8	0,40
ZV225SEK202_	2	49,33	116	82 _{j6}	115	134	53,05	58,52	45	100	3,0	65	22	190	26	67,5	8	65	M8	0,40
ZV225SEK203_	2	49,33	116	82 _{j6}	115	134	53,05	58,52	45	100	3,0	65	22	190	26	67,5	8	65	M8	0,40
ZV318SEK202_	3	55,55	116	82 _{j6}	115	134	57,30	65,01	45	100	3,0	65	26	190	31	67,5	8	65	M8	0,30
ZV318SEK203_	3	55,55	116	82 _{j6}	115	134	57,30	65,01	45	100	3,0	65	26	190	31	67,5	8	65	M8	0,30
ZV225SEK302_	2	49,33	132	95 _{j6}	130	146	53,05	58,52	45	115	3,0	75	22	213	26	68,5	8	75	M8	0,40
ZV225SEK303_	2	49,33	132	95 _{j6}	130	146	53,05	58,52	45	115	3,0	75	22	213	26	68,5	8	75	M8	0,40
ZV318SEK302_	3	55,55	132	95 _{j6}	130	146	57,30	65,01	45	115	3,0	75	26	213	31	68,5	8	75	M8	0,30
ZV318SEK303_	3	55,55	132	95 _{j6}	130	146	57,30	65,01	45	115	3,0	75	26	213	31	68,5	8	75	M8	0,30
ZV322SEK402_	3	62,21	152	110 _{j6}	148	173	70,03	78,35	55	130	3,5	90	26	240	31	93,0	10	90	M10	0,40
ZV322SEK403_	3	62,21	152	110 _{j6}	148	173	70,03	78,35	55	130	3,5	90	26	240	31	93,0	10	90	M10	0,40
ZV418SEK402_	4	74,40	152	110 _{j6}	148	173	76,40	86,77	55	130	3,5	90	35	240	41	93,0	10	90	M10	0,30
ZV418SEK403_	4	74,40	152	110 _{j6}	148	173	76,40	86,77	55	130	3,5	90	35	240	41	93,0	10	90	M10	0,30

Modelo	ME10			ME20			ME30			ME40		
	a	m	n	a	m	n	a	m	n	a	m	n
ZV2_K102_	□98	124	36,0	□115	128	36,0	–	–	–	–	–	–
ZV2_K202_	□98	143	46,0	□115	147	46,0	□145	149	46,0	–	–	–
ZV2_K203_	Ø140	180	46,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ZV2_K302_	Ø140	163	52,5	□115	167	52,5	□145	169	52,5	–	–	–
ZV2_K303_	Ø140	200	52,5	Ø160	210	16,0	–	–	–	–	–	–
ZV3_K202_	□98	143	46,0	□115	147	46,0	□145	149	46,0	–	–	–
ZV3_K203_	Ø140	180	46,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ZV3_K302_	Ø140	163	52,5	□115	167	52,5	□145	169	52,5	–	–	–
ZV3_K303_	Ø140	200	52,5	Ø160	210	16,0	–	–	–	–	–	–
ZV3_K402_	–	–	–	Ø160	187	60,0	□145	189	60,0	□190	192	60,0
ZV3_K403_	Ø140	220	60,0	Ø160	230	23,0	–	–	–	–	–	–
ZV4_K402_	–	–	–	Ø160	187	60,0	□145	189	60,0	□190	192	60,0
ZV4_K403_	Ø140	220	60,0	Ø160	230	23,0	–	–	–	–	–	–

Ejemplos de medidas de conexión del motor

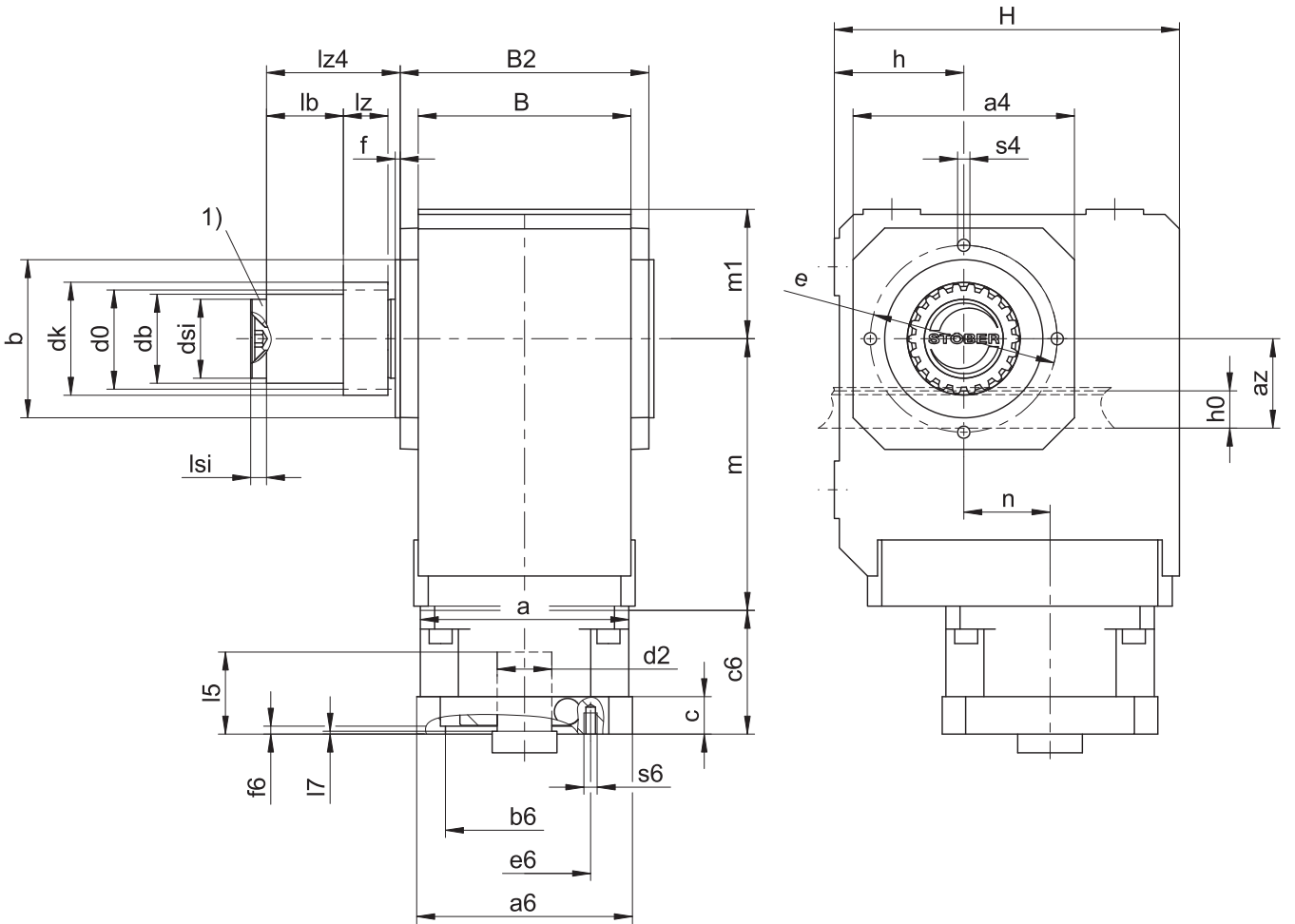
Modelo	Øb6	Øe6	Ød2max	l5	□a6	c	c6	f6	l7	s6
ME10	95 ^{H7}	115	19	41	100	21	61	4,0	3,0	M8
ME20	110 ^{H7}	130	32	53	120	24	74	4,0	3,5	M8
ME30	130 ^{H7}	165	38	62	150	26	86	5,5	4,5	M10
ME40	180 ^{H7}	215	48	82	204	35	123	5,5	5,5	M12

La tabla de arriba contiene ejemplos de medidas de la conexión del motor para el adaptador de motor ME.

Tenga en cuenta que las medidas c6 e l5 se alargan correspondientemente cuando se alarga la medida c.

Encontrará las medidas de conexión del motor para los adaptadores de motor ME en el STOBER Configurador en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>. Allí podrá descargar directamente un modelo 3D de su accionamiento.

12.3.2 Posición de piñón S



1) Seguro axial (opcional)

Medidas salida

Modelo	mn	az	□a4	Øb	B	B2	Ød0	Ødb	Ødk	Ødsi	Øe	f	h	h0	H	lb	lz	lz4	lsi	m1	Øs4	x
ZV220SSK102_	2	44,02	105	75 ₆	90	106	42,44	38	47,90	30	90	3,0	60	22	160	12,5	26	50,5	6	60	M8	0,40
ZV225SSK202_	2	49,33	116	82 ₆	115	134	53,05	50	58,52	45	100	3,0	65	22	190	34,5	26	67,5	8	65	M8	0,40
ZV225SSK203_	2	49,33	116	82 ₆	115	134	53,05	50	58,52	45	100	3,0	65	22	190	34,5	26	67,5	8	65	M8	0,40
ZV318SSK202_	3	55,55	116	82 ₆	115	134	57,30	50	65,01	45	100	3,0	65	26	190	29,5	31	67,5	8	65	M8	0,30
ZV318SSK203_	3	55,55	116	82 ₆	115	134	57,30	50	65,01	45	100	3,0	65	26	190	29,5	31	67,5	8	65	M8	0,30
ZV225SSK302_	2	49,33	132	95 ₆	130	146	53,05	50	58,52	45	115	3,0	75	22	213	34,5	26	68,5	8	75	M8	0,40
ZV225SSK303_	2	49,33	132	95 ₆	130	146	53,05	50	58,52	45	115	3,0	75	22	213	34,5	26	68,5	8	75	M8	0,40
ZV318SSK302_	3	55,55	132	95 ₆	130	146	57,30	50	65,01	45	115	3,0	75	26	213	29,5	31	68,5	8	75	M8	0,30
ZV318SSK303_	3	55,55	132	95 ₆	130	146	57,30	50	65,01	45	115	3,0	75	26	213	29,5	31	68,5	8	75	M8	0,30
ZV322SSK402_	3	62,21	152	110 ₆	148	173	70,03	62	78,35	55	130	3,5	90	26	240	53,5	31	93,0	10	90	M10	0,40
ZV322SSK403_	3	62,21	152	110 ₆	148	173	70,03	62	78,35	55	130	3,5	90	26	240	53,5	31	93,0	10	90	M10	0,40
ZV418SSK402_	4	74,40	152	110 ₆	148	173	76,40	62	86,77	55	130	3,5	90	35	240	43,5	41	93,0	10	90	M10	0,30
ZV418SSK403_	4	74,40	152	110 ₆	148	173	76,40	62	86,77	55	130	3,5	90	35	240	43,5	41	93,0	10	90	M10	0,30

Modelo	ME10			ME20			ME30			ME40		
	a	m	n	a	m	n	a	m	n	a	m	n
ZV2_K102_	□98	124	36,0	□115	128	36,0	–	–	–	–	–	–
ZV2_K202_	□98	143	46,0	□115	147	46,0	□145	149	46,0	–	–	–
ZV2_K203_	Ø140	180	46,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ZV2_K302_	Ø140	163	52,5	□115	167	52,5	□145	169	52,5	–	–	–
ZV2_K303_	Ø140	200	52,5	Ø160	210	16,0	–	–	–	–	–	–
ZV3_K202_	□98	143	46,0	□115	147	46,0	□145	149	46,0	–	–	–
ZV3_K203_	Ø140	180	46,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ZV3_K302_	Ø140	163	52,5	□115	167	52,5	□145	169	52,5	–	–	–
ZV3_K303_	Ø140	200	52,5	Ø160	210	16,0	–	–	–	–	–	–
ZV3_K402_	–	–	–	Ø160	187	60,0	□145	189	60,0	□190	192	60,0
ZV3_K403_	Ø140	220	60,0	Ø160	230	23,0	–	–	–	–	–	–
ZV4_K402_	–	–	–	Ø160	187	60,0	□145	189	60,0	□190	192	60,0
ZV4_K403_	Ø140	220	60,0	Ø160	230	23,0	–	–	–	–	–	–

Ejemplos de medidas de conexión del motor

Modelo	Øb6	Øe6	Ød2max	l5	□a6	c	c6	f6	l7	s6
ME10	95 ^{H7}	115	19	41	100	21	61	4,0	3,0	M8
ME20	110 ^{H7}	130	32	53	120	24	74	4,0	3,5	M8
ME30	130 ^{H7}	165	38	62	150	26	86	5,5	4,5	M10
ME40	180 ^{H7}	215	48	82	204	35	123	5,5	5,5	M12

La tabla de arriba contiene ejemplos de medidas de la conexión del motor para el adaptador de motor ME.

Tenga en cuenta que las medidas c6 e l5 se alargan correspondientemente cuando se alarga la medida c.

Encontrará las medidas de conexión del motor para los adaptadores de motor ME en el STOBER Configurador en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>. Allí podrá descargar directamente un modelo 3D de su accionamiento.

12.4 Denominación de tipo

Este capítulo contiene información sobre la denominación de tipo y las opciones pertinentes.
Los datos de pedido que no forman parte de la denominación de tipo se incluyen al final del capítulo.

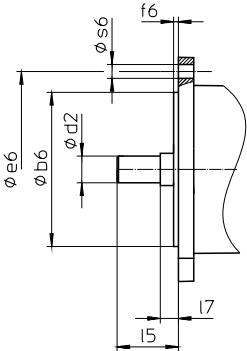
Código de ejemplo

Z	V	3	22	S	S	K	4	0	2	V	G	0084	ME30
---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	------	------

Explicación

Código	Denominación	Versión
Z	Tipo	Reductores con piñón y cremallera
V	Versión	Piñón insertable
3	Módulo estándar	$m_n = 3 \text{ mm}$ (ejemplo)
22	Número de dientes	$z = 22$ (ejemplo)
S	Ángulo de hélice	Ascendente a la izquierda $19^\circ 31' 42''$
E	Posición del piñón	Extremo del eje
S		Reborde del eje
K	Tipo	Reductor cónico
4	Tamaño	4 (ejemplo)
0	Generación	Generación 0
1		Generación 1
2	Etapas	2 etapas
3		3 etapas
V	Eje	Eje macizo
G	Carcasa	Círculo de agujeros roscados
0084	Número característico de reducción ($i \times 10$ redondeado)	$i = 8,377$ (ejemplo)
ME30	Adaptador de motor	Adaptador de motor ME30 (ejemplo)
		con acoplamiento EasyAdapt
MQ		Adaptador de motor cuadrado
		con acoplamiento enchufable sin holgura
MB ¹		Adaptador de motor ServoStop con freno

Para completar la denominación de tipo, indique también la siguiente información al hacer el pedido:



- Tipo de motor o dimensiones del motor:
Para elegir la conexión de motor adecuada, seleccione su motor o las dimensiones de la conexión del motor en el STOBER Configurator en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.
- Para la posición de montaje, véase el capítulo [12.5.6]
- Montaje del eje macizo: lado 3 o 4 del reductor
- Círculo de agujeros roscados: lado 3 o 4 del reductor
- Juego de giro: estándar/categoría II/categoría I. Juego de giro de categoría II y categoría I con un suplemento de precio.
- Seguro axial (opcional), véase el capítulo [12.3]
- Para la posición del acceso al tornillo de apriete, véase el capítulo [12.5.8]
- ZV_K102_, ZV_K202_, ZV_K302_, ZV_K402_: seguro de piñón para adaptador de motor (opcional)
- Sellado doble para adaptador de motor ME (opcional)

Los lados del reductor se explican en el capítulo [▶ 12.5.6]

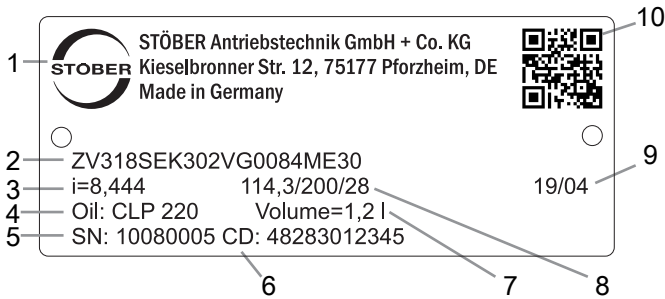
Este catálogo de productos incluye toda la información relacionada con los reductores con piñón y cremallera con adaptador de motor.

Encontrará todas las opciones de entrada disponibles bajo petición en el capítulo [▶ 12.5.1].

Para seleccionar fácilmente su reductor con piñón y cremallera, utilice nuestro configurador STÖBER en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

12.4.1 Placa de características

Con ayuda de la siguiente figura se ilustra y explica la placa de características de un reductor.



Código	Denominación
1	Denominación del fabricante
2	Denominación de tipo
3	Transmisión del reductor
4	Especificación del lubricante
5	Número de serie del reductor
6	Datos específicos del cliente
7	Cantidad de llenado de lubricante
8	Medidas del adaptador de motor
9	Fecha de fabricación (año/semana)
10	Código QR (enlace a la información de producto)

12.4.1.1 Documentos aplicables

Puede ver o descargar los documentos aplicables para el producto introduciendo el número de serie que aparece en la placa de características del producto en la siguiente dirección de Internet: <https://id.stober.com>

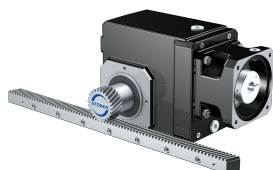
Alternativamente, con un dispositivo móvil adecuado puede escanear el código QR de la placa de características del producto y de este modo acceder a los documentos aplicables.

12.5 Descripción del producto

12.5.1 Opciones de entrada

Este capítulo incluye todas las opciones de entrada disponibles:

Adaptador de motor ME



N.º de id. del catálogo de productos 443137_es

Servomotor síncrono EZ



N.º de id. del catálogo de productos 443286_en

Adaptador de motor MB



Bajo petición

Motor Lean LM



Bajo petición

Puede encontrar los catálogos de productos correspondientes en <http://www.stoeber.de/es/downloads/>

Introduzca el n.º de id. del catálogo de productos en el campo Termine di ricerca término de búsqueda.

Reductores con piñón y cremallera con reductores K de juego reducido también disponibles bajo demanda. Para ello, envíenos un correo electrónico a sales@stoeber.de.

12.5.2 Adaptador de motor con acoplamiento EasyAdapt (ME)

Este capítulo contiene la descripción del acoplamiento EasyAdapt.

Propiedades:

- Montaje sencillo y rápido del motor
- Acoplamiento de compresión patentado y robusto con función de expansión
- Momentos de inercia mínimos para el máximo dinamismo
- Equilibrado para un funcionamiento suave y sin vibraciones, incluso con un régimen de revoluciones elevado
- Amplia selección de diámetros y longitudes del eje del motor
- Sin fallos gracias al centrado exacto del motor



Fig. 1: Acoplamiento EasyAdapt

12.5.3 Adaptador de motor cuadrado con acoplamiento enchufable sin holgura (MQ)

Este capítulo contiene la descripción del acoplamiento enchufable sin holgura (acoplamiento de garras).

Propiedades:

- Montaje sencillo y rápido del motor
- El motor se puede desmontar en cualquier posición
- Con compensación longitudinal térmica integrada, compensa las dilataciones lineales del eje del motor
- Eje del motor desacoplado de las fuerzas axiales
- Equilibrado para un funcionamiento suave y sin vibraciones, incluso con un régimen de revoluciones elevado
- Amplia selección de diámetros y longitudes del eje del motor
- Sin fallos gracias al centrado exacto del motor

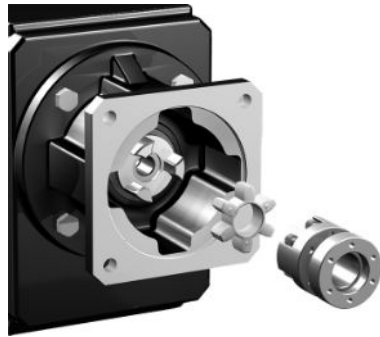


Fig. 2: Acoplamiento enchufable sin holgura

Todos los datos técnicos y combinaciones con nuestros reductores pueden encontrarse en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.

12.5.4 Cremallera

La cremallera empleada debe tener dentado ascendente a la derecha (19° 31' 42") y no debe superarse la capacidad de carga.

Cuando utilice una cremallera de STÖBER, tenga en cuenta también la planificación de proyecto en el capítulo [► 13.6].

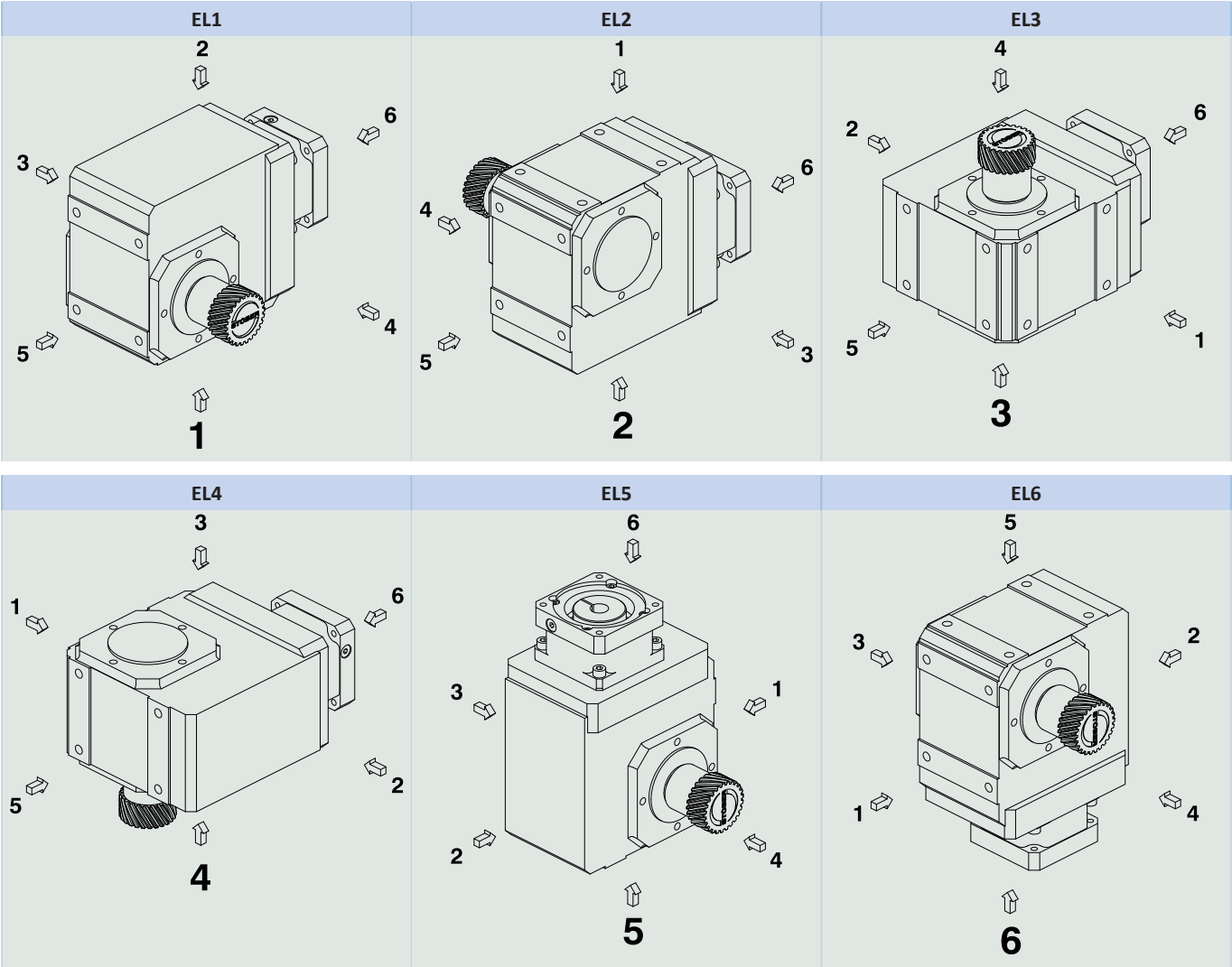
12.5.5 Condiciones de montaje

Los pares de giro y las fuerzas que se indican solo son válidos si se utilizan tornillos de la clase de resistencia 10.9 para fijar el reductor en el lado de la máquina. Adicionalmente, la carcasa del reductor debe adaptarse en el borde de ajuste. La adaptación en el lado de la máquina debe ser H7.

12.5.6 Posiciones de montaje

En la tabla siguiente se muestran las posiciones de montaje estándar.

Los números indican los lados del reductor. La posición de montaje se define por medio del lado del reductor que está orientado hacia abajo.



Debido a que la cantidad de llenado de refrigerante de los reductores depende de la posición de montaje, esta se debe indicar al realizar el pedido.

12.5.7 Lubricantes

STOBER carga los reductores con la cantidad y el tipo de lubricante que se indican en la placa de características. La cantidad de llenado y la estructura de los reductores dependen de la posición de montaje.

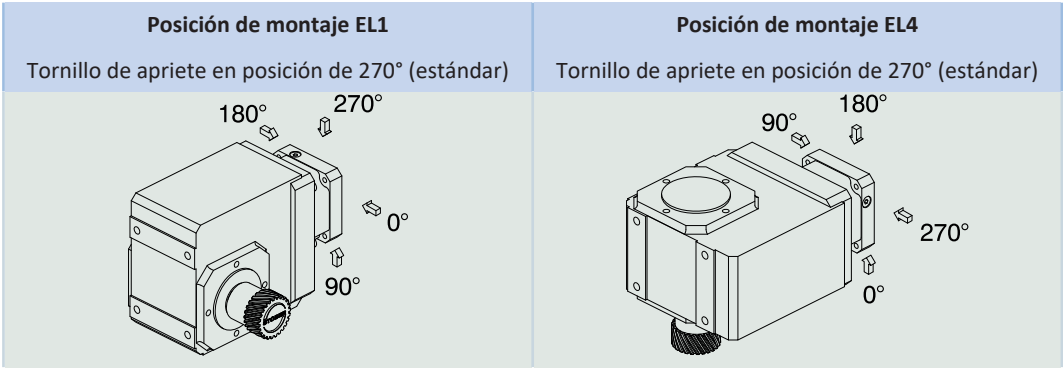
¡Los reductores únicamente se deben colocar en la posición de montaje para la cual están diseñados! Antes de reposicionar los reductores, es obligatorio consultar a STOBER. De lo contrario, STOBER no asumirá ninguna responsabilidad en relación con los reductores.

Lubricantes para el uso en la industria alimentaria disponibles bajo petición.

12.5.7.1 Lubricación de reductores con piñón y cremallera

Asegure una lubricación permanente con los lubricantes recomendados en el capítulo [13.5.1].

12.5.8 Posición del acceso al tornillo de apriete



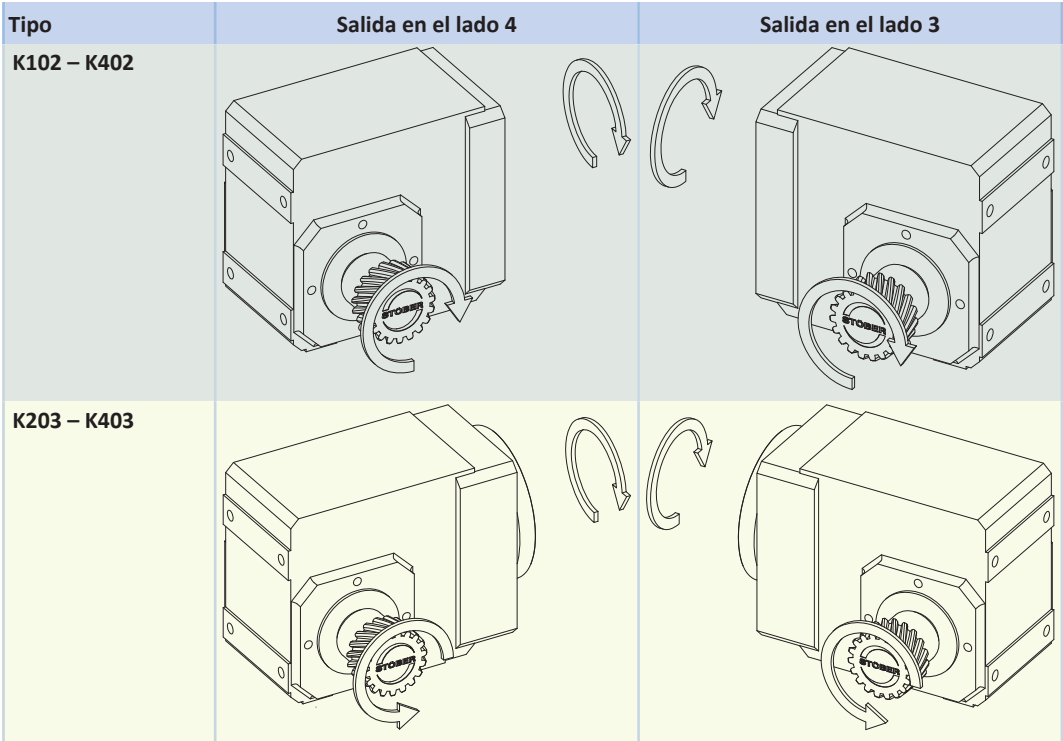
Indique las diferencias correspondientes a su reductor cuando realice el pedido.

Tenga en cuenta que el orificio de acceso del tornillo de apriete también gira al girar el reductor a otra posición de montaje.

12.5.9 Otras características del producto

Característica	Valor
Temperatura máx. admisible del reductor (en la superficie del reductor)	≤ 80 °C
Pintura	Negro RAL 9005
Directiva ATEX 2014/34/UE (opcional)	No adecuado.
Categoría de protección: ²	
Reductor planetario	IP65
Piñón/Cremallera	IPXX

12.5.10 Sentido de giro



Las imágenes corresponden a la posición de montaje EL1.

² tenga en cuenta la categoría de protección de todos los componentes.

12.6 Diseño

Utilice nuestro software de diseño SERVOfsoft para proyectar sus accionamientos. Descargue SERVOfsoft gratuitamente tras registrarse en <https://www.stoeber.de/es/servicios/informacion-servofsoft/>.

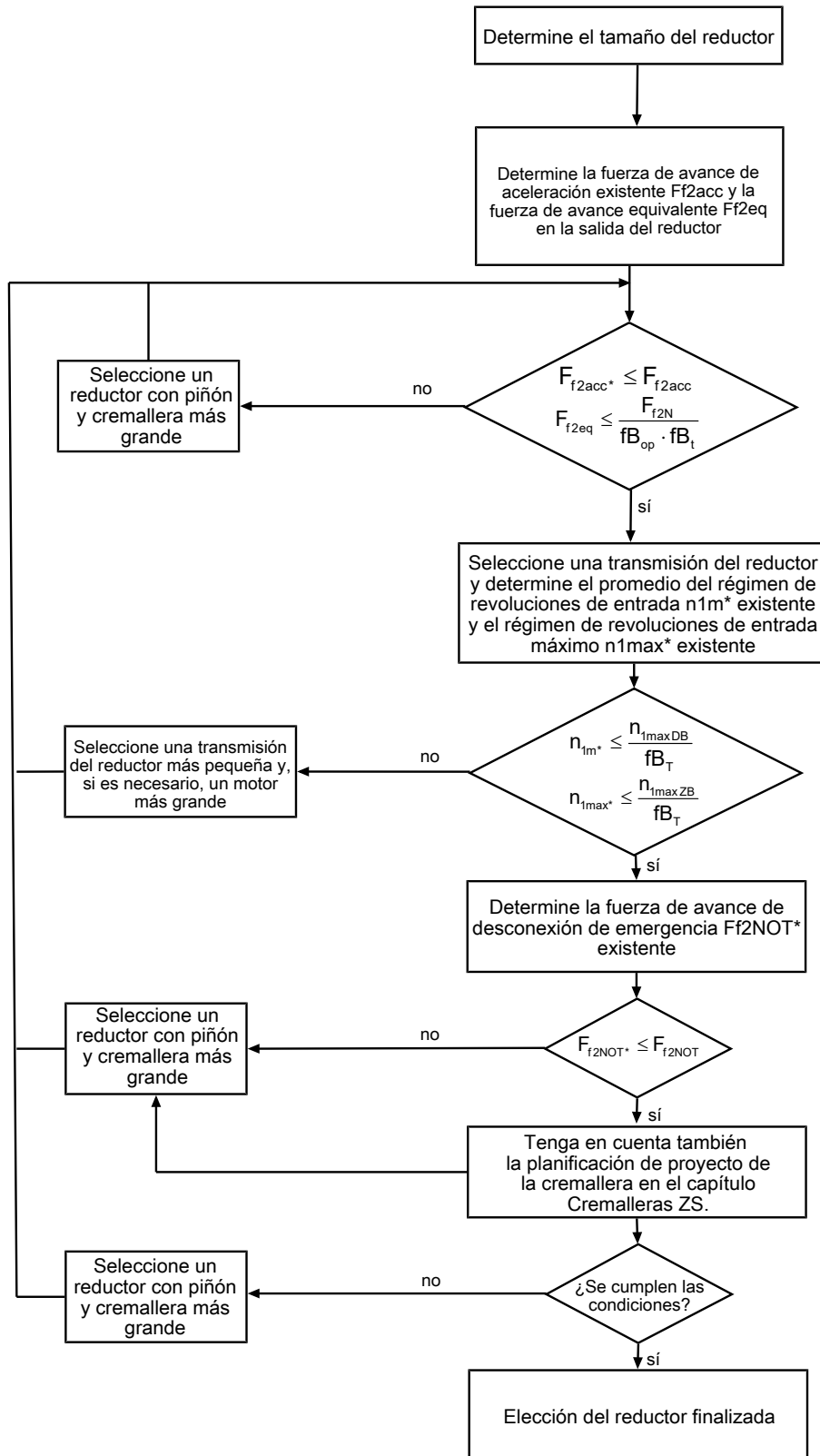
Este es el método más cómodo y seguro para seleccionar el accionamiento, ya que aquí se representa y evalúa la curva completa de par de giro-régimen de revoluciones de la aplicación en la curva característica del motorreductor.

En este capítulo solo se pueden tener en consideración valores límite para puntos de trabajo concretos si la elección del accionamiento se lleva a cabo manualmente.

Los símbolos de fórmula correspondientes a los valores que están realmente presentes en la aplicación están marcados con un asterisco *.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [▶ 15.1](#).

12.6.1 Elección del accionamiento

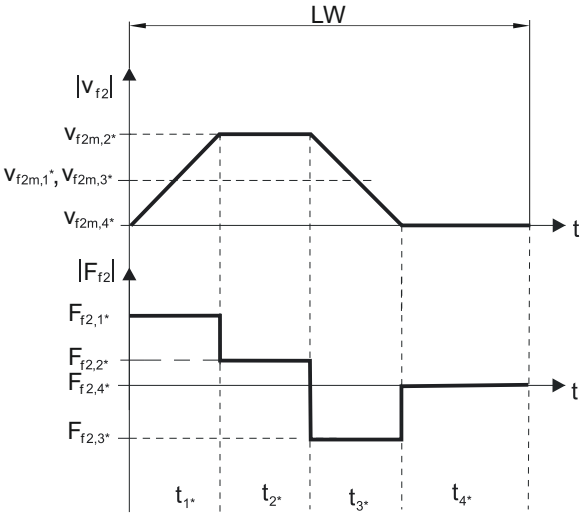


Consulte los valores para i , n_{1maxDB} , n_{1maxZB} , F_{f2acc} , F_{f2N} y F_{f2NOT} en las tablas de selección. Las fuerzas dependen de la posición del piñón (E o S). Los regímenes de revoluciones dependen parcialmente de la posición de montaje.

Consulte los valores para fB_T , fB_{op} y fB_t en las tablas correspondientes de este capítulo.

Ejemplo de servicio cíclico

Los siguientes cálculos se refieren a la representación de la potencia en la salida de acuerdo con el siguiente ejemplo:



Cálculo de la fuerza de avance de aceleración máxima existente

$$F_{f2acc*} = m \cdot a^* + F_{L*}$$

Cálculo del promedio del régimen de revoluciones de entrada existente

$$n_{1m*} = \frac{v_{f2m*} \cdot i}{d_0 \cdot \pi}$$

$$v_{f2m*} = \frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}{t_{1*} + \dots + t_{n*}}$$

Si $t_{1*} + \dots + t_{3*} \geq 6 \text{ min}$, determine v_{2m*} sin la pausa t_{4*} .

Consulte los valores para la transmisión del reductor i en las tablas de selección.

Cálculo de la fuerza de avance de desconexión de emergencia existente

$$F_{f2NOT*} = m \cdot a_{NOT*} + F_{L*}$$

Cálculo de la fuerza de avance equivalente existente

$$F_{f2eq*} = \sqrt[3]{\frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} \cdot |F_{f2,1*}|^3 + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*} \cdot |F_{f2,n*}|^3}{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}}$$

Factores de servicio

Modo de servicio	fB_{op}
Servicio continuo fijo	1,00
Servicio cíclico	1,25
Servicio cíclico con carga reversible	1,40

Tiempo de funcionamiento	fB_t
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 8 \text{ h}$	1,00
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 16 \text{ h}$	1,15
Tiempo de funcionamiento diario $\leq 24 \text{ h}$	1,20

Temperatura		f_{B_T}
Refrigeración del motor	Temperatura ambiente	
Motor con ventilación externa	$\leq 20\text{ °C}$	0,9
	$\leq 30\text{ °C}$	1,0
	$\leq 40\text{ °C}$	1,15
Motor con refrigeración por convección	$\leq 20\text{ °C}$	1,0
	$\leq 30\text{ °C}$	1,1
	$\leq 40\text{ °C}$	1,25

Indicaciones

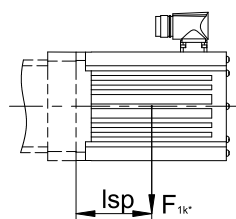
- No se debe exceder la temperatura máxima admisible del reductor (véase el capítulo Otras características del producto), ya que se podrían producir daños.
- En las situaciones de frenado con régimen de revoluciones máximo (p. ej., si se produce una caída de tensión o durante la instalación de la máquina), se deben tener en cuenta las fuerzas de avance admisibles del reductor (F_{2acc} , F_{2NOT}) que se indican en las tablas de selección.

12.6.2 Pares de vuelco admisibles en la entrada del reductor

Si va a montar el motor en posición horizontal, compruebe antes del montaje en un reductor STOEBER que no se supere el par de vuelco admisible en la entrada del reductor. En este capítulo encontrará información al respecto.

Calcule el par de vuelco existente según sigue:

$$M_{1k*} = F_{1k*} \cdot l_{sp} \leq M_{1k}$$



Si necesita valores más altos, póngase en contacto con STOEBER.

Modelo	M_{1k} [Nm]
ME10	25
ME20	60
ME30	125
ME40	250
ME50	600

12.7 Otros documentos

Encontrará más documentos relacionados con el producto en

<http://www.stoeber.de/es/downloads/>

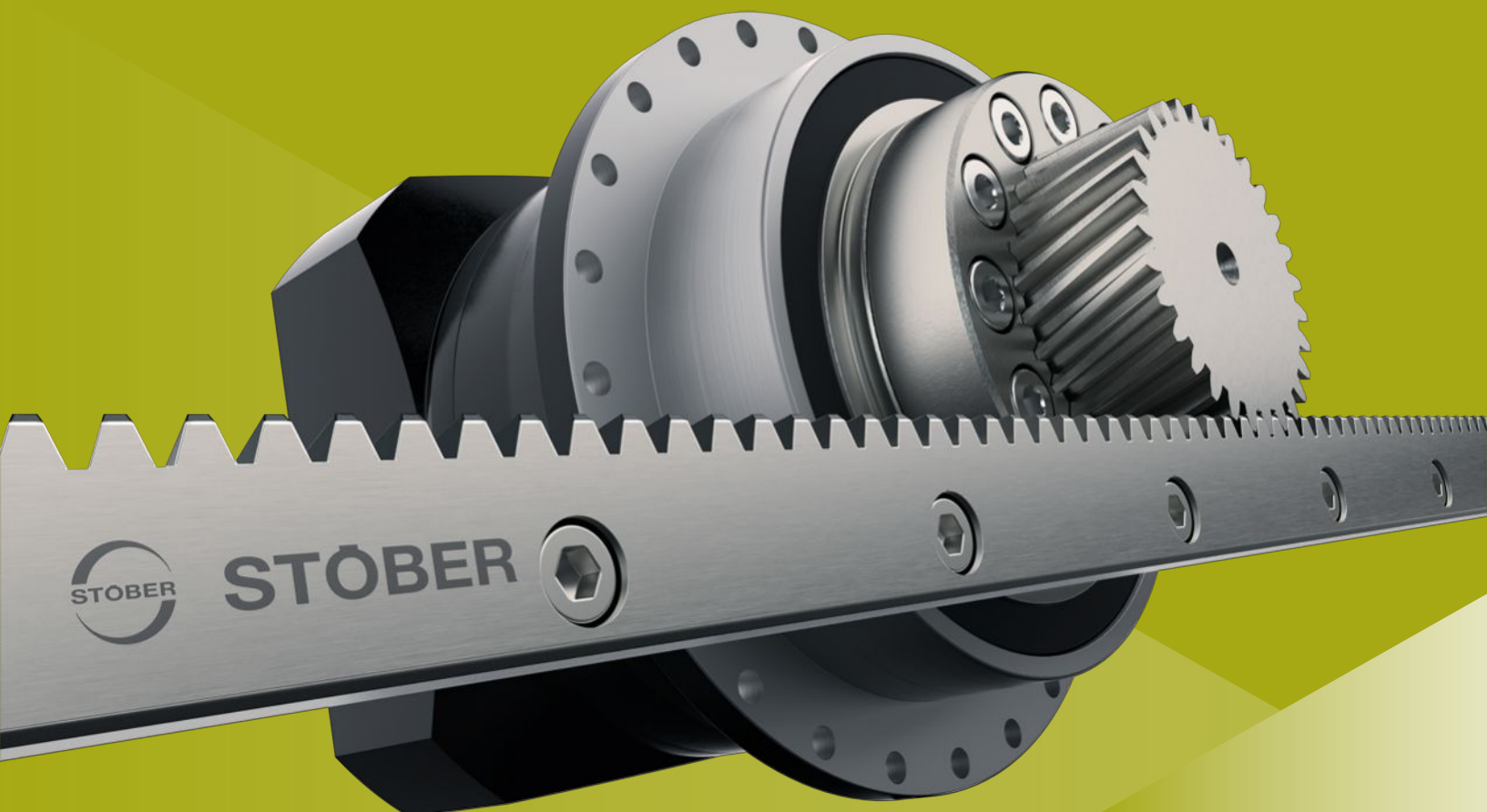
Introduzca el n.º de id. de la documentación en el campo Termine di ricerca término de búsqueda.

Documentación	N.º de id.
Instrucciones de operación reductores, motorreductores K	443364_es
Instrucciones de operación cremalleras	443392_es

13 Cremalleras ZS

Índice

13.1	Vista general	212
13.2	Tablas de selección.....	213
13.3	Esquemas de dimensiones	214
13.4	Denominación de tipo.....	215
13.4.1	Placa de características	215
13.5	Descripción del producto.....	215
13.5.1	Lubricantes	215
13.5.2	Accesorios	216
13.6	Diseño	216
13.6.1	Elección del accionamiento.....	217
13.6.2	Fuerzas de avance admisibles en función del número de dientes del piñón	219
13.7	Otros documentos	220



13

Cremalleras

ZS

13.1 Vista general

Coordinadas con precisión: cremalleras de precisión para accionamientos STÖBER

Características

Dentado helicoidal	✓
Acero templado y revenido según especificación STÖBER	✓
Endurecido y pulido	✓
Calidad del dentado 6 según DIN 3962-1	✓
Longitud 500, 1000 y 2000 mm	✓

Características técnicas

m_n	2 – 6 mm
$F_{f,max}$	12,6 – 83,1 kN
F_{sv}	8 – 203 kN

13.2 Tablas de selección

Las fuerzas especificadas en las tablas de selección son válidas para:

- Montaje sin tensiones
- Lubricación permanente
- Calidad del dentado del piñón al menos 6, templado

Tenga en cuenta las fuerzas del dentado F_t y F_{tNOT} en el capítulo [\[► 13.6.2\]](#), que dependen del número de dientes del piñón.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [\[► 15.1\]](#).

m_n [mm]	l_{zs} [mm]	Modelo	$F_{f,max}$ [kN]	F_{sv}				m [kg]
				LA125 [kN]	LA125PIN [kN]	LA62,5 [kN]	LA62,5PIN [kN]	
2	500,00	ZS2S0500SQ6VG	12,6	—	8,5	8,0	12,5	1,9
2	1000,00	ZS2S1000SQ6VG	12,6	—	13,5	18,0	22,0	3,9
2	2000,00	ZS2S2000SQ6VG	12,6	19,0	23,5	—	—	8,0
3	500,00	ZS3S0500SQ6VG	22,5	—	16,0	15,5	23,0	2,7
3	1000,00	ZS3S1000SQ6VG	22,5	—	25,0	33,5	41,0	5,4
3	2000,00	ZS3S2000SQ6VG	22,5	36,0	43,5	—	—	11
4	506,67	ZS4S0500SQ6VG	38,7	—	26,0	25,0	37,0	5,1
4	506,67	ZS4S0500VQ6VG	38,7	—	38,0	37,5	54,5	4,8
4	1000,00	ZS4S1000SQ6VG	38,7	—	40,5	55,0	66,5	10
4	1000,00	ZS4S1000VQ6VG	38,7	—	60,0	81,0	98,0	9,5
4	2000,00	ZS4S2000SQ6VG	38,7	58,5	70,0	—	—	20
4	2000,00	ZS4S2000VQ6VG	38,7	86,5	103,5	—	—	20
5	500,00	ZS5S0500SQ6VG	60,0	—	38,5	38,5	55,0	5,8
5	1000,00	ZS5S1000SQ6VG	60,0	—	61,0	83,0	99,5	12
5	2000,00	ZS5S2000SQ6VG	60,0	88,5	105,0	—	—	24
6	500,00	ZS6S0500SQ6VG	83,1	—	72,5	75,0	105,5	8,5
6	1000,00	ZS6S1000SQ6VG	83,1	—	116,0	163,0	192,5	17
6	2000,00	ZS6S2000SQ6VG	83,1	173,0	203,0	—	—	36

13.3 Esquemas de dimensiones

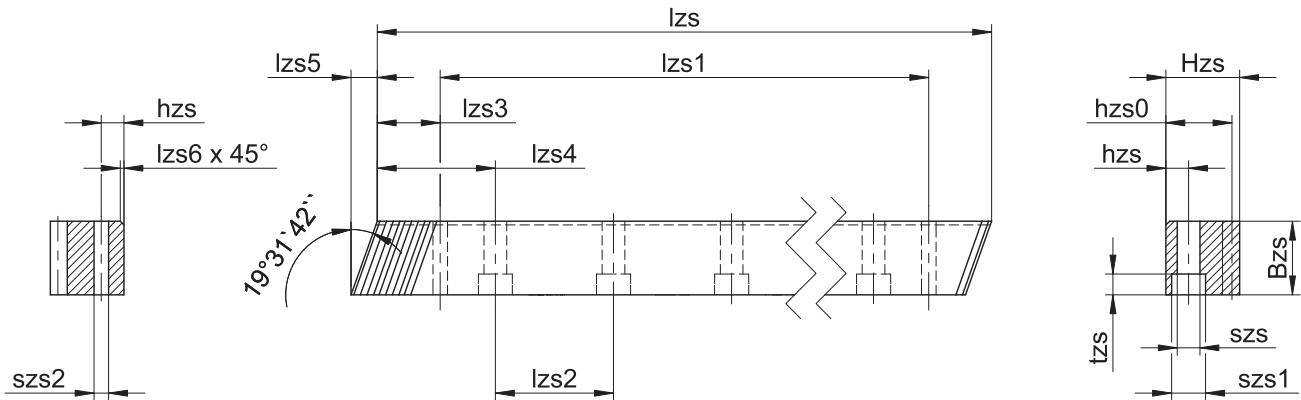
Este capítulo contiene información sobre las dimensiones de las cremalleras.

- Perfil pulido en todos los lados
- El error de paso total Fp en µm puede consultarse en la siguiente tabla de dimensiones

Encontrará información sobre las cremalleras de montaje en el capítulo [13.5.2](#)

Nos reservamos el derecho de realizar cambios en las dimensiones en pro del desarrollo tecnológico.

Los modelos 3D de nuestros accionamientos estándar se pueden descargar en <https://configurator.stoeber.de/en-US/>.



Modelo	mn	z	lzs	Bzs	Hzs	hzs	hzs0	lzs1	lzs2	lzs3	lzs4	lzs5	lzs6	N°xszs	szs1	szs2	tzs	Fp
ZS2S0500SQ6VG	2	75	500,00	24	24	8	22	436,6	62,5	31,7	62,5	8,5	2	7x7	11	5,7	7	32
ZS2S1000SQ6VG	2	150	1000,00	24	24	8	22	936,6	62,5	31,7	62,5	8,5	2	15x7	11	5,7	7	36
ZS2S2000SQ6VG	2	300	2000,00	24	24	8	22	1936,6	125,0	31,7	62,5	8,5	2	16x7	11	5,7	7	46
ZS3S0500SQ6VG	3	50	500,00	29	29	9	26	430,0	62,5	35,0	62,5	10,3	2	7x10	15	7,7	9	32
ZS3S1000SQ6VG	3	100	1000,00	29	29	9	26	930,0	62,5	35,0	62,5	10,3	2	15x10	15	7,7	9	36
ZS3S2000SQ6VG	3	200	2000,00	29	29	9	26	1930,0	125,0	35,0	62,5	10,3	2	16x10	15	7,7	9	46
ZS4S0500SQ6VG	4	38	506,67	39	39	12	35	433,0	62,5	33,3	62,5	13,8	2	7x12	18	9,7	11	36
ZS4S0500VQ6VG	4	38	506,67	39	39	12	35	433,0	62,5	33,3	62,5	13,8	2	7x14	20	11,7	13	36
ZS4S1000SQ6VG	4	75	1000,00	39	39	12	35	933,4	62,5	33,3	62,5	13,8	2	15x12	18	9,7	11	38
ZS4S1000VQ6VG	4	75	1000,00	39	39	12	35	933,4	62,5	33,3	62,5	13,8	2	15x14	20	11,7	13	38
ZS4S2000SQ6VG	4	150	2000,00	39	39	12	35	1933,4	125,0	33,3	62,5	13,8	2	16x12	18	9,7	11	48
ZS4S2000VQ6VG	4	150	2000,00	39	39	12	35	1933,4	125,0	33,3	62,5	13,8	2	16x14	20	11,7	13	48
ZS5S0500SQ6VG	5	30	500,00	49	39	12	34	425,0	62,5	37,5	62,5	17,4	3	7x14	20	11,7	13	36
ZS5S1000SQ6VG	5	60	1000,00	49	39	12	34	925,0	62,5	37,5	62,5	17,4	3	15x14	20	11,7	13	38
ZS5S2000SQ6VG	5	120	2000,00	49	39	12	34	1925,0	125,0	37,5	62,5	17,4	3	16x14	20	11,7	13	48
ZS6S0500SQ6VG	6	25	500,00	59	49	16	43	425,0	62,5	37,5	62,5	20,9	3	7x18	26	15,7	17	36
ZS6S1000SQ6VG	6	50	1000,00	59	49	16	43	925,0	62,5	37,5	62,5	20,9	3	15x18	26	15,7	17	40
ZS6S2000SQ6VG	6	100	2000,00	59	49	16	43	1925,0	125,0	37,5	62,5	20,9	3	16x18	26	15,7	17	48

13.4 Denominación de tipo

Este capítulo contiene información sobre la denominación de tipo de una cremallera y las opciones pertinentes.

Código de ejemplo

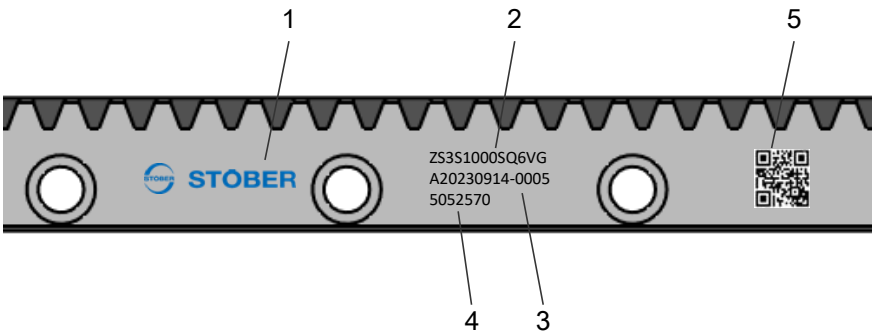
ZS	4	S	1000	S	Q6	V	G
----	---	---	------	---	----	---	---

Explicación

Código	Denominación	Versión
ZS	Tipo	Cremallera
4	Módulo estándar	$m_n = 4 \text{ mm}$ (ejemplo)
S	Ángulo de hélice	Ascendente a la derecha 19° 31' 42"
0500 1000 2000	Longitud	1000 mm (ejemplo)
S V	Orificios de fijación	Estándar Reforzado
Q6	Calidad del dentado	Calidad 6 según DIN 3962-1
V	Material	Acero templado y revenido según especificación STOBER
G	Tratamiento térmico	Templado

13.4.1 Placa de características

En la siguiente figura se explica a modo de ejemplo la placa de características de una cremallera.



Código	Denominación
1	Denominación del fabricante
2	Denominación de tipo
3	Número de producción de la cremallera
4	N.º de id.
5	Código QR (enlace a la información de producto)

13.5 Descripción del producto

13.5.1 Lubricantes

STOBER recomienda los siguientes lubricantes para los reductores con piñón y cremallera:

- Klüber Microlube GB 0
- Klüber Structovis AHD
- Grasa de larga duración Oest LT 200
- BP Energlease LS EP 00
- DEA Glissando 6833 EP 00
- Fuchs Lubritech Gearmaster ZSA
- Molykote G-Rapid plus 3694

13.5.2 Accesorios

13.5.2.1 Accesorios lubricantes

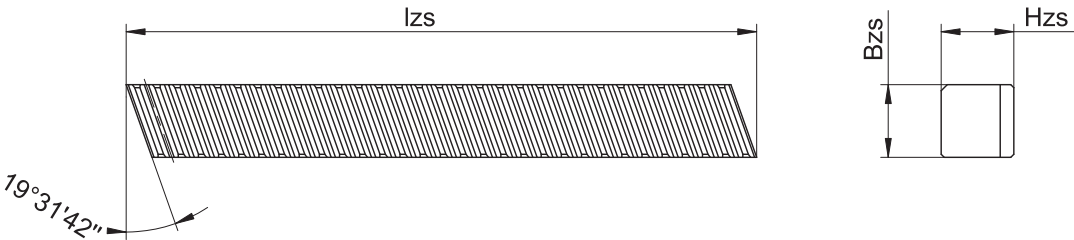
Fuentes de suministro

Los accesorios lubricantes pueden adquirirse en las siguientes empresas:

TriboServ GmbH & Co KG https://www.triboserv.de/de/	perma-tec GmbH & Co KG https://www.perma-tec.com/
STW - Kim Friedrich GmbH https://schmiertechnikwerk.com/	

13.5.2.2 Cremallera de montaje

Este capítulo contiene información sobre las dimensiones de las cremalleras de montaje.



Modelo	n.º de id.	mn	lzs	z	Bzs	Hzs	m
ZSM2S	5052582	2	200	30	24	24	0,82 kg
ZSM3S	5052583	3	200	20	29	29	1,16 kg
ZSM4S	5052584	4	200	15	39	39	2,13 kg
ZSM5S	5052585	5	200	12	49	39	2,60 kg
ZSM6S	5052586	6	200	10	59	49	3,96 kg

13.6 Diseño

Utilice nuestro software de diseño SERVOfsoft para proyectar sus accionamientos. Descargue SERVOfsoft gratuitamente tras registrarse en <https://www.stoeber.de/es/servicios/informacion-servosoft/>.

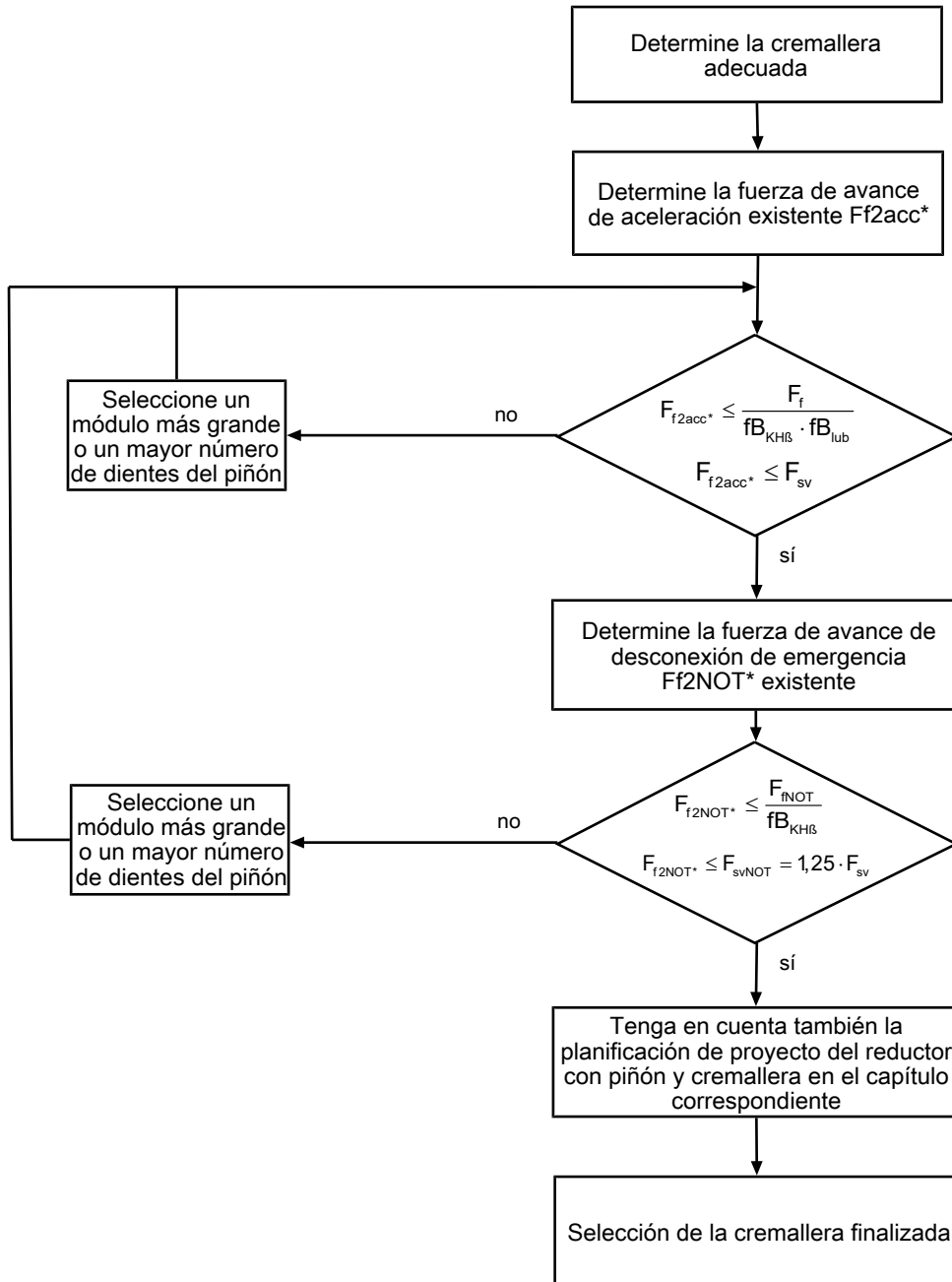
Este es el método más cómodo y seguro para seleccionar el accionamiento, ya que aquí se representa y evalúa la curva completa de par de giro-régimen de revoluciones de la aplicación en la curva característica del motorreductor.

En este capítulo solo se pueden tener en consideración valores límite para puntos de trabajo concretos si la elección del accionamiento se lleva a cabo manualmente.

Los símbolos de fórmula correspondientes a los valores que están realmente presentes en la aplicación están marcados con un asterisco *.

Los símbolos de las fórmulas se explican en el capítulo [15.1](#).

13.6.1 Elección del accionamiento



Consulte los valores para F_{sv} en las tablas de selección.

Consulte los valores para $fB_{KH\beta}$, fB_{lub} , F_f y F_{fNOT} en la tabla correspondiente de este capítulo.

Cálculo de la fuerza de avance de aceleración máxima existente

$$F_{f2acc*} = m \cdot a^* + F_L^*$$

Cálculo de la fuerza de avance de desconexión de emergencia existente

$$F_{f2NOT*} = m \cdot a_{NOT*} + F_L^*$$

Factores de servicio

Distribución de cargas	fB _{KHB}	
	Version del rodamiento	
ZTRSPH	S	1,1
	V	1,1
ZTRSPHQ	S	1,1
ZTRSPHV	S	1,1
ZTRPH	S	1,2
	V	1,2
ZTRPHV	S	1,2
ZRPB	S	1,2
	V	1,2
ZVP	S	1,5
	D	1,3
ZVPE	S	1,8
ZVKS	S	1,2
ZVKL	-	1,5
ZVK	-	1,2

Lubricación	fB _{lub}		
	permanente	diariamente	mensualmente
v _{f2maxZB} ≤ 1 m/s	1,0	1,1	5
v _{f2maxZB} ≤ 2 m/s	1,05	1,3	5
v _{f2maxZB} ≤ 3 m/s	1,1	1,5	5
v _{f2maxZB} ≤ 5 m/s	1,25	1,9	5

13.6.2 Fuerzas de avance admisibles en función del número de dientes del piñón

Fuerza de avance admisible F_t en kN:

z_{pin}	$m_n = 2 \text{ mm}$	$m_n = 3 \text{ mm}$	$m_n = 4 \text{ mm}$	$m_n = 5 \text{ mm}$	$m_n = 6 \text{ mm}$
12	5,8	10,4	19,3	30,8	45,3
13	6,4	11,7	21,2	34,0	50,3
14	7,1	12,8	23,7	37,9	55,2
15	8,1	14,4	26,2	42,0	61,4
16	8,6	15,5	28,0	44,2	64,4
17	9,1	16,5	30,0	47,4	69,3
18	9,8	17,4	31,4	50,3	73,6
19	10,4	18,4	33,4	53,5	77,5
20	11,0	19,3	35,2	55,2	79,2
21	11,5	20,6	36,8	57,9	79,8
22	12,2	21,3	37,3	57,9	80,3
23	12,3	21,6	37,3	57,9	80,3
24	12,4	21,9	37,4	58,0	80,5
25	12,4	21,9	37,6	58,3	81,0
26	12,4	21,9	37,7	58,6	81,0
27	12,4	21,9	37,8	58,6	81,1
28	12,5	22,0	38,0	58,6	81,5
29	12,5	22,0	38,1	58,7	81,5
30	12,5	22,1	38,2	58,9	81,6
31	12,5	22,1	38,3	59,1	81,9
32	12,5	22,1	38,3	59,4	81,9
33	12,6	22,3	38,3	59,6	82,6
34	12,6	22,3	38,3	59,6	82,6
35	12,6	22,4	38,3	59,6	82,6
36	12,6	22,4	38,3	59,6	82,8
37	12,6	22,4	38,4	59,7	82,8
38	12,6	22,4	38,5	59,9	82,8
39	12,6	22,4	38,6	60,0	83,1
40	12,6	22,5	38,7	60,0	83,1

Fuerza de avance de desconexión de emergencia admisible F_{NOT} en kN:

z_{pin}	$m_n = 2\text{ mm}$	$m_n = 3\text{ mm}$	$m_n = 4\text{ mm}$	$m_n = 5\text{ mm}$	$m_n = 6\text{ mm}$
12	11,6	20,8	38,6	61,6	90,6
13	12,8	23,4	42,4	68,0	100,6
14	14,2	25,6	47,4	75,8	110,4
15	16,2	28,8	52,4	84,0	122,8
16	17,2	31,0	56,0	88,4	128,8
17	18,2	33,0	60,0	94,8	138,6
18	19,6	34,8	62,8	100,6	147,2
19	20,8	36,8	66,8	107,0	155,0
20	22,0	38,6	70,4	110,4	158,4
21	23,0	41,2	73,6	115,8	159,6
22	24,4	42,6	74,6	115,8	160,6
23	24,6	43,2	74,6	115,8	160,6
24	24,8	43,8	74,8	116,0	161,0
25	24,8	43,8	75,2	116,6	162,0
26	24,8	43,8	75,4	117,2	162,0
27	24,8	43,8	75,6	117,2	162,2
28	25,0	44,0	76,0	117,2	163,0
29	25,0	44,0	76,2	117,4	163,0
30	25,0	44,2	76,4	117,8	163,2
31	25,0	44,2	76,6	118,2	163,8
32	25,0	44,2	76,6	118,8	163,8
33	25,2	44,6	76,6	119,2	165,2
34	25,2	44,6	76,6	119,2	165,2
35	25,2	44,8	76,6	119,2	165,2
36	25,2	44,8	76,6	119,2	165,6
37	25,2	44,8	76,8	119,4	165,6
38	25,2	44,8	77,0	119,8	165,6
39	25,2	44,8	77,2	120,0	166,2
40	25,2	45,0	77,4	120,0	166,2

13.7 Otros documentos

Encontrará más documentos relacionados con el producto en

<http://www.stoeber.de/es/downloads/>

Introduzca el n.º de id. de la documentación en el campo Termine di ricerca término de búsqueda.

Documentación	N.º de id.
Instrucciones de operación cremalleras	443392_es

A world map in blue silhouette on an orange background. Overlaid on the map is a large white circle with the number '24' inside it, indicating 24-hour service.

24

Cerca de los clientes en todo el mundo

Red de asistencia técnica

En cuestiones de asistencia técnica, puede confiar en nuestros prestigiosos socios. Ellos le ayudarán durante la puesta en servicio y le ofrecerán un asesoramiento técnico competente.

Red internacional de asistencia técnica

Ofrecemos asistencia técnica en todo el mundo y soporte continuo a través de nuestra amplia y arraigada red internacional. En más de 40 países. Confíe en nuestra experiencia.

Teléfono de atención

+49 7231 582-3000 Estamos disponibles las 24 horas del día.

¿Valora la disponibilidad internacional y la asistencia técnica en todo el mundo? Estamos a su disposición.

STOBER AUSTRIA

www.stoeber.at
+43 7613 7600-0
sales@stoeber.at

STOBER FRANCE

www.stober.fr
+33 478 98 91 80
sales@stober.fr

STOBER ITALY

www.stober.it
+39 02 93909570
sales@stober.it

STOBER KOREA

www.stober.kr
+82 10 5681 6298
sales@stober.kr

STOBER SWITZERLAND

www.stoeber.ch
+41 56 496 96 50
sales@stoeber.ch

STOBER TURKEY

www.stober.com
+90 216 510 2290
sales-turkey@stober.com

STOBER USA

www.stober.com
+1 606 759 5090
sales@stober.com

STOBER CHINA

www.stoeber.cn
+86 512 5320 8850
sales@stoeber.cn

STOBER Germany

www.stoeber.de
+49 7231 582-0
sales@stoeber.de

STOBER JAPAN

www.stober.co.jp
+81-3-5875-7583
sales@stober.co.jp

STOBER SWEDEN

www.stober.com
+46 702 394 675
neil.arstad@stoeber.de

STOBER TAIWAN

www.stober.tw
+886 4 2358 6089
sales@stober.tw

STOBER UK

www.stober.co.uk
+44 1543 458 858
sales@stober.co.uk

15 Anexo

Índice

15.1	Símbolos de las fórmulas	224
15.2	Marcas.....	226
15.3	Condiciones de compra y entrega.....	226

15.1 Símbolos de las fórmulas

Los símbolos de fórmula correspondientes a los valores que están realmente presentes en la aplicación están marcados con un asterisco *.

Símbolos de las fórmulas	Unidad	Explicación
a^*	m/s^2	Aceleración
a_{NOT}^*	m/s^2	Aceleración de desconexión de emergencia
C_{lin}	$N/\mu m$	Rigidez total del muelle lineal referida a la salida del reductor con F_{f2acc}
d_0	mm	Diámetro primitivo
d_{MW}	mm	Diámetro del eje del motor
Δs	mm	Juego lineal resultante del juego de giro del reductor
Δs_{red}	mm	Juego lineal reducido resultante del juego de giro del reductor
Δs_{redI}	mm	Juego lineal reducido resultante del juego de giro del reductor (clase de juego I)
Δs_{redII}	mm	Juego lineal reducido resultante del juego de giro del reductor (clase de juego II)
F_{1k}^*	N	Cargas estáticas y dinámicas existentes en la aplicación debidas al peso del motor, la aceleración de masas y vibraciones en la entrada del reductor
$fB_{KH\beta}$	—	Factor de servicio de la distribución de cargas (tiene en cuenta la distribución desigual de cargas en la anchura del diente)
fB_{lub}	—	Factor de servicio de la lubricación
fB_{op}	—	Factor de servicio modo de servicio
fB_t	—	Factor de servicio tiempo de funcionamiento
fB_T	—	Factor de servicio temperatura
fB_{zB}	—	Factor de servicio, servicio cíclico
F_f	kN	Fuerza de avance admisible
$F_{f,max}$	kN	Fuerza de avance máxima admisible
$ F_{f2} $	kN	Valor de la fuerza de avance en la salida
$F_{f2,1}^* - F_{f2,4}^*$	kN	Fuerza de avance existente en el intervalo de tiempo correspondiente (1 hasta 4)
$F_{f2,n}^*$	kN	Fuerza de avance existente en el intervalo de tiempo n
F_{f2acc}	kN	Fuerza de avance de aceleración admisible en la salida del reductor
F_{f2acc}^*	N	Fuerza de avance de aceleración existente en la salida del reductor
F_{f2accE}	kN	Fuerza de avance de aceleración admisible en la salida del reductor, posición de piñón E
F_{f2accS}	kN	Fuerza de avance de aceleración admisible en la salida del reductor, posición de piñón S
F_{f2eq}	kN	Fuerza de avance equivalente en la salida del reductor
F_{f2eq}^*	kN	Fuerza de avance equivalente existente en la salida del reductor
F_{f2N}	kN	Fuerza de avance nominal en la salida del reductor con $n_1 = 500$ rpm
$F_{f2N,E}$	kN	Fuerza de avance nominal en la salida del reductor con $n_1 = 500$ rpm, posición de piñón E
$F_{f2N,S}$	kN	Fuerza de avance nominal en la salida del reductor con $n_1 = 500$ rpm, posición de piñón S
F_{f2NOT}	kN	Fuerza de avance de desconexión de emergencia del reductor en la salida del reductor para un máximo de 1000 cambios de carga
F_{f2NOT}^*	kN	Fuerza de avance de desconexión de emergencia existente en la salida del reductor
$F_{f2NOT,E}$	kN	Fuerza de avance de desconexión de emergencia del reductor en la salida del reductor para un máximo de 1000 cambios de carga, posición del piñón E
$F_{f2NOT,S}$	kN	Fuerza de avance de desconexión de emergencia del reductor en la salida del reductor para un máximo de 1000 cambios de carga, posición del piñón S
$F_{f,max}$	kN	Fuerza de avance máxima admisible
F_{fNOT}	kN	Fuerza de avance de desconexión de emergencia para un máximo de 1000 cambios de carga
F_L^*	N	Fuerza de carga existente
F_p	μm	Error total de partición

Símbolos de las fórmulas	Unidad	Explicación
F_{sv}	kN	Fuerza de avance transmisible de la unión atornillada
$F_{svLA125}$	kN	Fuerza de avance transmisible de la unión atornillada con distancia entre taladros de 125 mm
$F_{svLA125PIN}$	kN	Fuerza de avance transmisible de la unión atornillada con distancia entre taladros de 125 mm con pasador
$F_{svLA62,5}$	kN	Fuerza de avance transmisible de la unión atornillada con distancia entre taladros de 62,5 mm
$F_{svLA62,5PIN}$	kN	Fuerza de avance transmisible de la unión atornillada con distancia entre taladros de 62,5 mm con pasador
F_{svNOT}	kN	Fuerza de avance de desconexión de emergencia transmisible de la unión atornillada para un máximo de 1000 cambios de carga
i	—	Transmisión del reductor
l_{zs}	mm	Longitud de la cremallera
m^*	kg	Masa que se va a acelerar
M_{1k}	Nm	Par de vuelco admisible en la entrada del reductor
M_{1k^*}	Nm	Par de vuelco existente en la entrada del reductor
M_{2acc}	Nm	Par de aceleración máximo admisible en la salida del reductor
M_{2accE}	Nm	Par de aceleración máximo admisible en la salida del reductor, posición de piñón E
M_{2accS}	Nm	Par de aceleración máximo admisible en la salida del reductor, posición de piñón S
m_n	mm	Módulo estándar
n_{1m^*}	rpm	Promedio del régimen de revoluciones de entrada existente
n_{1max^*}	rpm	Régimen de revoluciones de entrada máximo existente
n_{1maxDB}	rpm	Régimen de revoluciones de entrada máximo admisible del reductor en servicio continuo
$n_{1maxDBEL1,2}$	rpm	Régimen de revoluciones de entrada máximo admisible del reductor en servicio continuo Posición de montaje EL1, EL2
$n_{1maxDBEL3,4,5,6}$	rpm	Régimen de revoluciones de entrada máximo admisible del reductor en servicio continuo Posición de montaje EL3, EL4, EL5, EL6
n_{1maxZB}	rpm	Régimen de revoluciones de entrada máximo admisible del reductor en servicio cíclico
t	s	Tiempo
$t_{1^*} - t_{4^*}$	s	Duración del intervalo de tiempo correspondiente (de 1 a 4)
t_{n^*}	s	Duración del intervalo de tiempo n
$ v_{f2} $	m/s	Valor de la velocidad de avance
v_{f2m^*}	m/s	Promedio de velocidad de avance existente
$v_{f2m,1^*} - v_{f2m,4^*}$	m/s	Promedio de velocidad de avance existente en el intervalo de tiempo correspondiente (1 hasta 4)
v_{f2m,n^*}	m/s	Promedio de velocidad de avance existente en el intervalo de tiempo n
$v_{f2maxZB}$	m/s	Velocidad de avance máxima en la salida del reductor con n_{1maxZB}
x	mm	Factor de desplazamiento de perfil
z	—	Número de dientes
z_{pin}	—	Número de dientes del piñón

15.2 Marcas

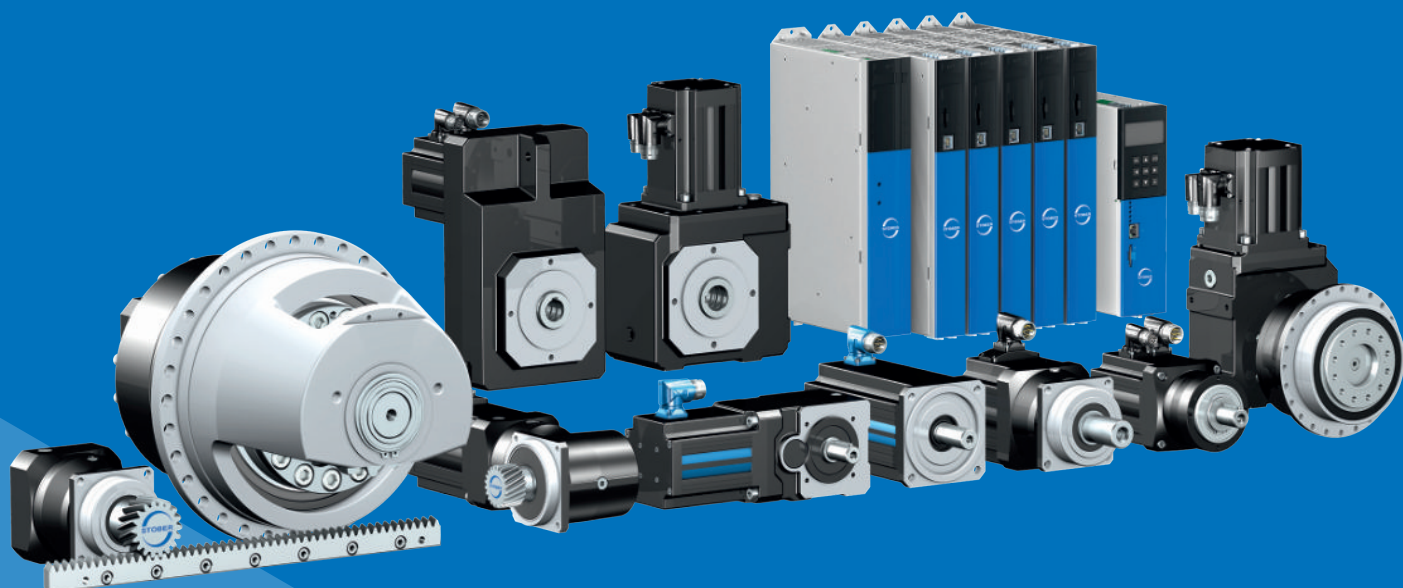
Los siguientes nombres son marcas o marcas registradas de STÖBER:

EasyAdapt®	EasyAdapt® es una marca registrada de STÖBER Antriebstechnik GmbH + Co. KG, Alemania.
------------	---

FlexiAdapt®	FlexiAdapt® es una marca registrada de STÖBER Antriebstechnik GmbH + Co. KG, Alemania.
-------------	--

15.3 Condiciones de compra y entrega

Encontrará nuestras condiciones de compra y entrega actualizadas en <http://www.stoeber.de/es/gtc>.



STÖBER Antriebstechnik GmbH + Co. KG
Kieselbronner Straße 12
75177 Pforzheim
Alemania
Tel. +49 7231 582-0
mail@stoeber.de
www.stober.com

Teléfono de atención
+49 7231 582-3000



STÖBER