

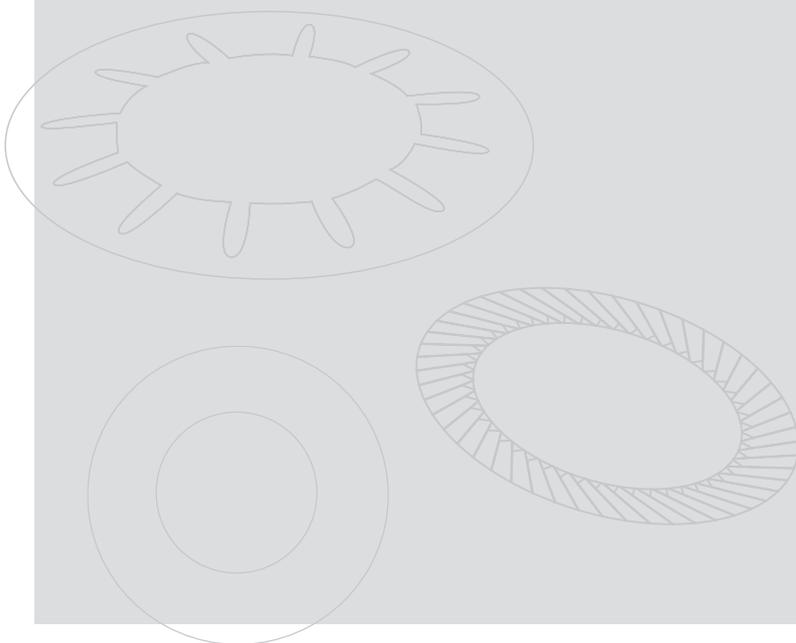


Catálogo de Productos SCHNORR®

ES

Sistemas de seguridad autoblocantes para uniones atornilladas

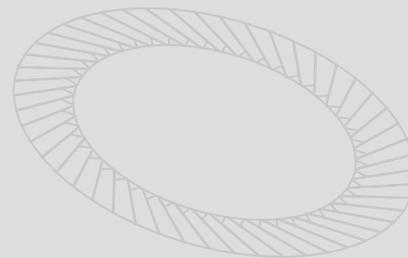
Muelles de disco



SCHNORR®
DISC SPRING ENGINEERING



SCHNORR[®]
DISC SPRING ENGINEERING



Amplia experiencia y criterio,
para la máxima precisión.

Como pionero en el uso de Muelles de Disco, Adolf Schnorr fundó esta empresa familiar en 1908. Hoy, tras más de 100 años de vida, SCHNORR se ha convertido en un proveedor de soluciones, líder a nivel mundial, en el campo de los muelles de disco y los sistemas autoblocantes de uniones atornilladas, con una red comercial estructurada a nivel mundial.

Adicionalmente a los materiales estándar (C60S, C75S, 51CrV4) SCHNORR dispone de una variedad de otros materiales para producir conforme a las necesidades específicas de nuestros clientes y garantizar una alta flexibilidad en nuestra fabricación.

Con la fusión el 01.08.11 de HUGO BAUER Nachf. GmbH y de ADOLF SCHNORR GmbH & Co KG para formar SCHNORR GmbH, se amplió el rango de producto, las tecnologías de fabricación, el saber hacer y las fuerzas disponibles a su servicio.

Junto a largos años de experiencia en tecnología de estampación y torneado, disponemos ahora adicionalmente de la tecnología de corte fino así como la de formas especiales críticas, y toda una adicional gama de producto: los muelles de disco ondulados bajo plano.

Dos fuertes empresas unidas significan para el cliente y socio, más potencia y la disponibilidad a su servicio de todas estas capacidades, a través de un único interlocutor, resultando todo ello un mejor asesoramiento y servicio.

SCHNORR® GmbH



INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

Red de ventas a nivel mundial	Página 4
Historia	Página 5

Muelles de Disco originales SCHNORR®



Muelles de Disco originales SCHNORR®	Página 7
---	----------

Tablas de medidas de los Muelles de Disco	
Material estándar (Acero para muelles)	Página 11
Material 1.4310 (X10 CrNi 18-8); Acero inoxidable	Página 18
Material 1.4568 (X7 CrNiAl 17-7); Acero inoxidable	Página 21

Muelles de Disco SCHNORR® tipo „K“ para rodamientos	Página 22
--	-----------

Tablas de medidas de Muelles de Disco tipo „K“	
Muelles de Disco tipo „K“ (no ranurados)	Página 23
Muelles de Disco tipo „K“ (ranurados)	Página 25

Sistemas de seguridad autoblocantes para Alta Presión originales SCHNORR®



Arandelas de Seguridad Autoblocantes Cónicas originales SCHNORR®	Página 27
---	-----------

Tablas de medidas de Arandelas de Seguridad Autoblocantes Cónicas	
Arandelas de seguridad estándar tipo „S“	Página 29
Arandelas de seguridad reforzadas tipo „VS“	Página 31
Arandelas de seguridad imperdibles tipo „UV“	Página 32

Arandelas de Seguridad originales SCHNORR® para alta presión	Página 32
---	-----------

Tablas de medidas para las arandelas de alta presión	
Arandelas de alta presión según norma DIN 6796	Página 34
Arandelas originales SCHNORR® tipo „HS“	Página 35

Ingeniería SCHNORR® e información técnica



Ingeniería SCHNORR	Página 37
---------------------------	-----------

Tipos de materias primas	Página 40
---------------------------------	-----------

Recubrimientos superficiales	Página 44
-------------------------------------	-----------

Pares de apriete para las Arandelas de Seguridad originales SCHNORR®	Página 46
---	-----------

Formulario para solicitar el dimensionamiento de Muelles de Disco	Página 47
--	-----------

Datos generales y cifras

Nº de trabajadores:

248 (31.12.2012)

Superficie construida:

Aprox. 5000 m²

Año de fundación:

1908

Sede:

**Stuttgarter Str. 37
71069 Sindelfingen-Maichingen
Alemania**

Centro productivo adicional:

**Gottlieb-Daimler-Str. 9
78234 Engen-Welschingen
Alemania**

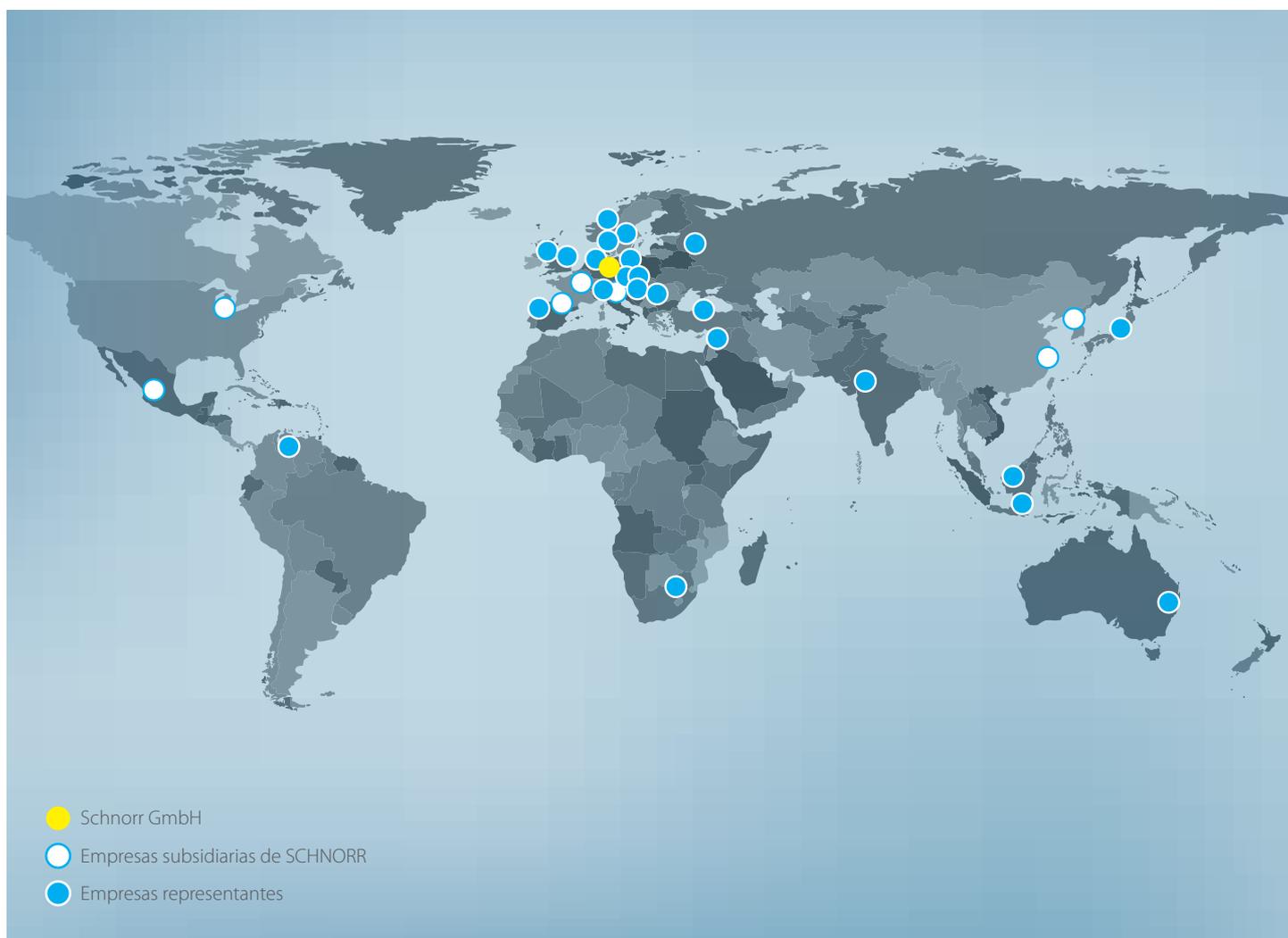
Red comercial mundial

7 Empresas propias subsidiarias:

- **SCHNORR Corporation** | Ann Arbor, MI, USA
- **SCHNORR GROUP MEXICO S.DE R.L.DE C.V.** | Querétaro, México
- **SCHNORR Shanghai Trading Co.,Ltd.** | Shanghai, China
- **SCHNORR Korea Co. Ltd** | Bisan-Dong, Corea del Sur
- **SCHNORR Group France S.A.R.L.** | St Pierre du Perray, Francia
- **SCHNORR Italia s.r.l.** | Trezzano, Italia
- **SCHNORR España S.L.U.** | Figueras, España

Adicionalmente, 28 países con empresas representantes, en todo el mundo.

Puede encontrar más información sobre nuestras empresas subsidiarias y empresas representantes en www.schnorr.de



Historia

1908

Adolf Schnorr funda el taller de estampación cerca de Stuttgart

1920s

Schnorr comienza la fabricación industrial de Muelles de Disco (siendo la primera de entre todas las empresas que lo hace) en su localización de Stuttgart. Con ello Adolf Schnorr se convierte en el pionero de los Muelles de Disco.

1956

Se traslada la empresa a Sindelfingen- Maichingen

1960s

Schnorr desarrolla y comercializa la arandela de seguridad original SCHNORR®

1972

Se construye la red comercial incluyendo la fundación de Schnorr Corp. en USA (Ann Arbor, MI)

1980

Se funda Schnorr Italia cerca de Milán

1995

HUGO BAUER NACHF. GmbH pasa a formar parte del Grupo Schnorr

2005

Fundación de Schnorr España (Figueras)

2006

Fundación de Schnorr Group France cerca de Paris

2008

Fundación de las empresas subsidiarias Schnorr Schangai y Schnorr Group México (Querétaro)

2010

Fundación de Schnorr Korea cerca de Seúl

2011

„Dos fuertes marcas bajo un mismo techo“. Fusión de Adolf Schnorr GmbH & Co. KG y de HUGO BAUER NACHF. GmbH para convertirse en Schnorr GmbH

2013

Nueva estructura comercial. Para dar un servicio más eficaz a los clientes, la estructura comercial se separa en dos áreas de negocio: Industria y Automoción.





Ponemos las cosas en movimiento o las detenemos con total seguridad.

Ejemplo: válvulas de seguridad de alta presión en tuberías, depósitos o instalaciones a presión.

Referencias y ejemplos



Taladro percutor



Limitador de carga



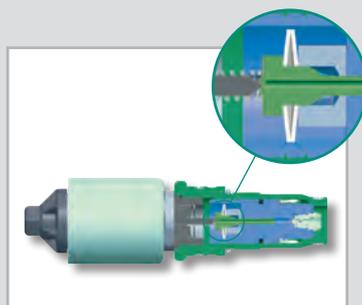
Máquina herramienta



Husillo- Cabezal



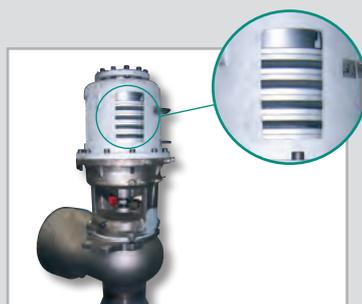
Actuador



Válvula de Control



Tuberías sometidas a presión



Válvula de seguridad para alivio de sobrepresiones

Gestionamos
la máxima fuerza
en el mínimo espacio.

Los Muelles de Disco SCHNORR® soportan con eficacia y seguridad, muchos de los procesos dinámicos, con frecuencia bajo fuerzas extremas.

Schnorr ofrece además de una amplia gama de producto estándar en Muelles de Disco, una numerosa gama adicional de dimensiones especiales, e incluso desarrollos particulares „a medida“, para cada cliente, porque tenemos el objetivo de proveer soluciones apropiadas y precisas para cada una de las diversas aplicaciones.

Los Muelles de Disco SCHNORR® se destacan por:

- Configurabilidad del comportamiento del muelle: lineal, progresivo o regresivo, de acuerdo a la Curva Característica deseada
- Larga vida útil, incluso bajo condiciones de carga dinámicas
- Gran calidad de los materiales usados
- Exacto cumplimiento de fuerzas y dimensiones, respecto de las diseñadas

Muelles de Disco originales Schnorr®

Ventajas de los Muelles de Disco originales Schnorr®:

- 1 Configurables dimensionalmente, y en su comportamiento, lineal, progresivo o regresivo, conforme a la Curva Característica deseada
- 2 Sencillez de construcción, (configuración, adaptación o ajuste) de una columna de Muelles de Disco, añadiendo o retirando Muelles de Disco originales de la columna, obteniendo el consecuente efecto en su comportamiento y adaptación de su Curva Característica
- 3 Óptimo uso de un espacio pequeño para gestionar las más grandes fuerzas con pequeños recorridos de compresión
- 4 Gran capacidad de amortiguación, en particular en las Columnas de Muelles de Disco formadas al unirlos paralelamente
- 5 Ausencia de deformación plástica, siempre que se usen dentro de los parámetros de carga permisibles
- 6 Larga vida útil
- 7 Mínima necesidad de stock de piezas, gracias a su estandarización e intercambiabilidad de los Muelles de Disco, permitiendo con pocos elementos dar muchas soluciones

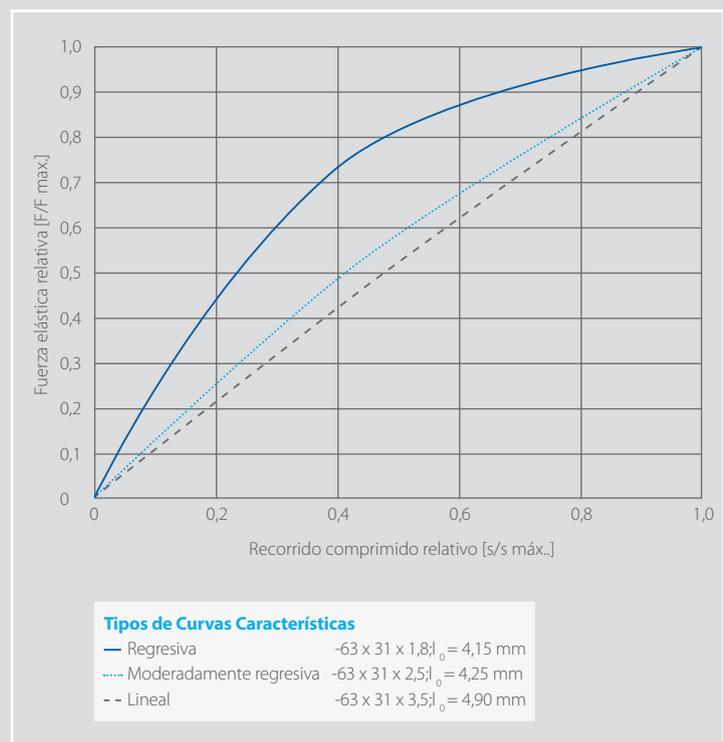
Gracias a estas características, los Muelles de Disco originales SCHNORR® satisfacen un amplio rango de requerimientos técnicos muy diversos, y por ello se usan en aplicaciones en casi todos los ámbitos de la técnica.



Fuerzas de reacción de los Muelles de Disco

Con frecuencia se minusvalora la importancia clave de estos elementos amortiguadores en el funcionamiento global de las máquinas y equipos de los que forman parte. Simultáneamente, un mal comportamiento de estos elementos, provoca fallos y alteraciones de funcionamiento que tienen por consecuencia la avería o el mal funcionamiento del conjunto de la máquina o equipo, y su parada no programada.

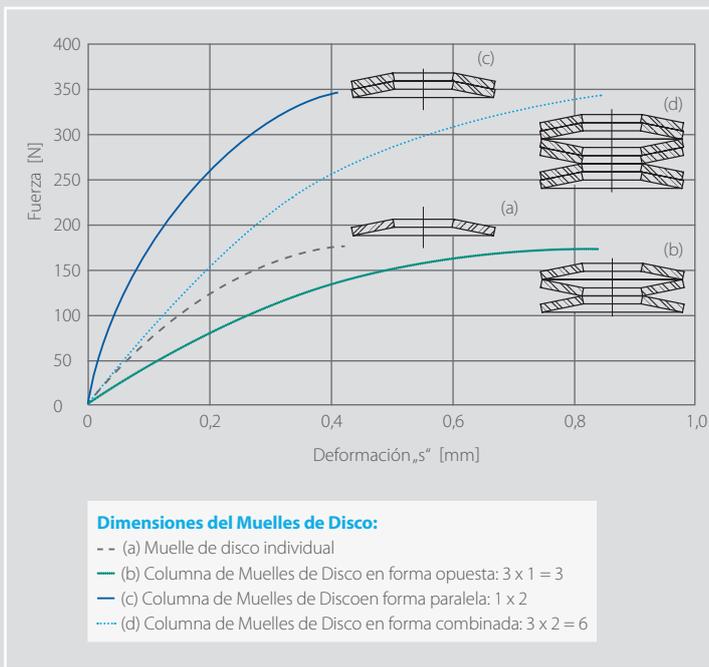
Los diferentes tipos de columnas de Muelles de Disco se clasifican conforme a su comportamiento elástico- forma de su Curva Característica (diagrama Fuerza-Deformación). Su forma de disco y su conicidad caracterizan a esta particular familia de elementos flexibles y deformables para amortiguación.



Para aplicaciones dinámicas oscilantes, disponemos de tablas y gráficos representativos de manera que se puede dimensionar la vida útil esperable y n° de ciclos de carga de los Muelles de Disco para uso seguro frente a la fatiga. Normalmente, con un diseño adecuado, se pueden superar los 2 millones de ciclos. En estos casos, es de vital importancia para poder alcanzar la vida útil deseada, el uso de elementos de guiado y la existencia de una compresión previa en la Columna de Muelles de Disco.

Los diagramas y cálculos de vida útil se basan en cargas dinámicas sinusoidales constantes (forma y amplitud). Para aplicaciones de otro tipo (por ejemplo las de tipo „impacto“) la vida útil requiere de otro tipo de cálculos en los que le podemos asesorar.

Basándose en la geometría de los Muelles de Disco, podemos construir diferentes Columnas de ellos a base de combinar las unidades (a), colocándolas de diferentes formas, obteniendo como resultado un muelle diferente (formado por una Columna de Muelles de Disco) según la forma y número en que se combinen. Colocarlos de forma opuesta o simétrica produce el efecto de permitir aumentar el recorrido del muelle tanto como aumenten el nº de discos del muelle resultante, manteniendo el mismo rango de fuerzas (b). Combinados en forma paralela (en el mismo sentido), el recorrido del muelle permanecerá constante, pero el rango de fuerzas para recorrerlo aproximadamente se multiplica por 2 (c). Combinando a su vez en una columna, varias capas o columnas de Muelles de Disco, diferentes entre sí (a) y (b) se pueden obtener como resultante (d) distintos comportamientos, recorridos y fuerzas, y con ello la Curva Característica más cercana a nuestra Curva Característica deseada



Combinando diferentes Muelles de Disco, por ejemplo que sólo difieran geoméricamente en espesor entre ellos (paralelos o opuestos), pueden obtenerse incluso Columnas con las denominadas Curvas Características Progresivas. Para ello se usan además las combinaciones de Muelles de Disco de materiales diferentes, con diferentes módulos elásticos. También se pueden introducir separadores o discos planos intermedios entre ellos, o combinaciones de todas las anteriores posibilidades..

Gracias a esta flexibilidad para combinarlos y configurarlos conforme a la Curva Característica deseada los Muelles de Disco tienen un muy amplio campo de aplicación. No dude en contactarnos en caso de que los Muelles de Disco presentados en las tablas de este catálogo (fabricados conforme a DIN EN 16983 (anteriormente DIN 2093)) no satisfagan completamente sus necesidades.

Nuestro equipo de asesoramiento técnico e ingeniería está altamente capacitado en la materia y dimensionará o diseñará uno nuevo adecuado a sus requerimientos.

Cuanto antes en el tiempo que dura el proceso de diseño nos incorpore a él,

mejor podremos asistirle y respaldarle, con nuestra experiencia y saber hacer.

¿ Qué debe tenerse en cuenta al elegir un muelle de disco?

Una elección equivocada conlleva costosas consecuencias además de una pérdida adicional por mala imagen de su producto, y elevados gastos de reparación y repuestos. En contraposición está la inversión en un Muelle de Disco de alto valor añadido que en conjunto es mucho más económico. Queremos para ello brevemente exponerle los principales criterios de elección para ayudarle en su adecuada selección

- ① Idoneidad del método de fabricación respecto de sus requerimientos de calidad. Se deben tener en cuenta cuál de los múltiples disponibles satisface más económicamente sus requerimientos de calidad (aeronáutica vs automoción) suficientemente. Con mucho gusto le asesoramos sobre cuál es la elección más adecuada para su caso.
- ② ¿ Ha sido el muelle de disco estabilizado tras el proceso de fabricación (asentado) para asegurar la eliminación de tensiones residuales? En el segmento de menor precio, algunas empresas buscan ahorrarse este costoso paso del proceso de fabricación. En consecuencia, estas tensiones residuales, se liberan en la primera carga, con consecuencias diversas, entre ellas la falta de seguridad de la concordancia entre la geometría en reposo tras la liberación de tensiones, y la nominal teórica ?
- ③ ¿ Ha elegido el material adecuado? A elevadas temperaturas o en ambientes corrosivos de funcionamiento existe la posibilidad de usar materiales de altas prestaciones, adecuados para trabajar en esas condiciones de trabajo ?
- ④ ¿ Ha elegido el recubrimiento superficial adecuado para la protección contra la corrosión ?

? Necesita Vd. asesoramiento, dimensionamiento y/o diseño para su caso particular ? Con mucho gusto le ayudamos a encontrar la solución con nuestro saber hacer y experiencia.



Los Muelles de Disco originales SCHNORR®

Se clasifican, conforme a su espesor y su proceso de fabricación, en diferentes grupos, según define la norma DIN EN 16983 (anteriormente DIN 2093):

- Grupo 1:** $t < 1,25$ mm - Estampados, Conformados en Frío, Canteados.
- Grupo 2:** $1,25 \leq t \leq 6$ mm - Estampados, Conformados en Frío, Corte Fino, Torneados, Canteados.
- Grupo 3:** $> 6 < t \leq 14$ mm - Estampado, Conformado en Frío ó en Caliente, Mecanizado de todas sus caras, Torneado, Corte Fino, Canteado

Observaciones relativas a las tablas de Muelles de Disco

Las tablas siguientes, contienen los Muelles de Disco de medidas estandarizadas conforme a la norma DIN EN 16983 (anteriormente DIN 2093) así como otros adicionales de otras medidas diferentes, fabricados conforme a las Norma Schnorr de Muelles de Disco. Las letras A, B y C indican la proporción espesor (mayor, intermedio, menor) para una misma geometría (diámetro exterior e interior). Todos los Muelles de Disco contenidos en las tablas se encuentran disponibles en Stock.

Las Curvas Características para cada medida de Muelle de Disco, se indican resumidas mediante los valores en 3 puntos; El primero $s = 0,25 h_0$ (25% del recorrido), $s = 0,50 h_0$ (50%), y $s = 0,75 h_0$ (75%). Para $s > 0,75 h_0$ (>75%) contrariamente al cálculo teórico, la Curva Característica real, se desvía ascendiendo progresivamente respecto de la teórica (las tablas contienen los valores teóricos calculados).

Los Muelles de Disco del grupo 3, están dotados de superficies de apoyo aumentadas, rebajando para ello el disco en toda su revolución. El aumento de fuerza que esto producirá al disco, se equilibra mediante la reducción del espesor real del disco t' respecto del teórico nominal t .

El valor de este espesor efectivo real del Muelle de Disco „ t' “, se indica en las tablas. Este valor t' debe ser considerado cuidadosamente para el cálculo de la longitud total de la columna en el caso de posicionamiento en paralelo de los discos. La fuerza indicada se refiere siempre a acero para muelles.

Clasificación por tipo: proporción espesor-geometría

Tipo	h_0/t
A	~ 0,40
B	~ 0,75
C	~ 1,30

Las tolerancias siguientes, son de aplicación para los Muelles de Disco fabricados a partir de materiales standard (C75S y 51CrV4); las tolerancias de los materiales resistentes a la corrosión son conforme a su Norma de Fabricación.

Tolerancias en fuerza

Espesor nominal del Muelle de Disco		Tolerancias admisibles de fuerza	
t y su t' correspondiente [mm]		F* [%]	
desde	hasta	max.	min.
0,20	1,25	+25	-7,5
1,25	3,00	+15	-7,5
3,00	6,00	+10	-5,0
6,00	16,00	+5	-5,0

Tolerancias de fuerza elástica para los Muelles de Disco conformes a DIN EN 16983 (anteriormente DIN 2093)

* F para la longitud de prueba $l_p = l_0 - 0,75 \cdot h_0$

Tolerancias en diámetros y concentricidad

Medida nominal		Tolerancias admisibles				
D _e y su prop. D _i [mm]		D _e [mm]		D _i [mm]		Concentricidad [mm]
desde	hasta	máx.	min.	máx.	min.	máx.
3	6	0	-0,12	+0,12	0	0,15
6	10	0	-0,15	+0,15	0	0,18
10	18	0	-0,18	+0,18	0	0,22
18	30	0	-0,21	+0,21	0	0,26
30	50	0	-0,25	+0,25	0	0,32
50	80	0	-0,30	+0,30	0	0,60
80	120	0	-0,35	+0,35	0	0,70
120	180	0	-0,40	+0,40	0	0,80
180	250	0	-0,46	+0,46	0	0,92

Tolerancias para los diámetros exterior, interior así como de concentricidad conformes a DIN EN 16983 (anteriormente DIN 2093)

Tolerancias en espesor

Espesor nominal		Tolerancias admisibles	
t bzw. t' [mm]		t bzw. t' [mm]	
desde	hasda	máx.	min.
0,20	0,60	+0,02	-0,06
0,60	1,25	+0,03	-0,09
1,25	3,80	+0,04	-0,12
3,80	6,00	+0,05	-0,15
6,00	16,00	+0,10	-0,10

Tolerancias en espesor de los Muelles de Disco conformes a DIN EN 16983 (anteriormente DIN 2093)

Tolerancia en altura total

Espesor nominal		Tolerancias admisibles	
t y su prop t' [mm]		l ₀ [mm]	
desde	hasta	máx.	min.
0,20	1,25	+0,10	-0,05
1,25	2,00	+0,15	-0,08
2,00	3,00	+0,20	-0,10
3,00	6,00	+0,30	-0,15
6,00	16,00	+0,30	-0,30

Tolerancias en altura total de los Muelles de Disco conformes a DIN EN 16983 (anteriormente DIN 2093)

Muelles de Disco originales SCHNORR®

En las siguientes tablas dimensionales pueden encontrarse Muelles de Disco hechos de:

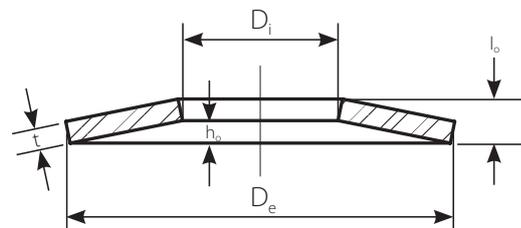
- > Acero Standard (C75 S y 51CrV4) Pág. 11-18
- > Acero Inoxidable (X10CrNi18-8) Pág. 18-21
- > Acero Inoxidable (X7 CrNiAl 17-7) Pág. 21

Otras posibilidades:

Adicionalmente fabricamos Muelles de Disco hechos de materiales especiales como:

- > Acero para altas temperaturas (X22 CrMoV 12-1, X39 CrMo 17-1)
- > Aleaciones de Cobre (CuSn8, CuBe2)
- > Aleaciones Niquel-Cobalto (Nimonic 90, Inconel X750, Inconel 718)
- > Otros materiales especiales

Ver pf. Tabla resumen de materiales (pág. 42 y 43)



Representación gráfica de un Muelle de Disco

$D_e = 40 \text{ mm}$, $D_i = 20,4 \text{ mm}$, $t = 1,5 \text{ mm}$:

Muelle de Disco 40 x 20,4 x 1,5

según norma DIN EN 16983

Muelles de Disco originales SCHNORR® hechos de material estándar

Ø 6 - 15 mm

Cod. Artículo/ Ref. para pedido	Dimensiones de la pieza						Gr.según DIN EN 16983	Peso Cada 1.000 piezas [kg]	Deformación „s“ y fuerza „F“					
	D_e [mm]	D_i [mm]	t [mm]	t' [mm]	l_o [mm]	h_o [mm]			en „s“ = 0,25 h_o s [mm]	F [N]	en „s“ = 0,50 h_o s [mm]	F [N]	en „s“ ≈ 0,75 h_o s [mm]	F [N]
000 100	6,00	3,20	0,30		0,45	0,15	1	0,044	0,038	45	0,075	84	0,113	119
000 200	8,00	3,20	0,20		0,40	0,20	1	0,064	0,050	12	0,100	21	0,150	26
000 300	8,00	3,20	0,30		0,55	0,25	1	0,093	0,063	46	0,125	79	0,188	104
000 400	8,00	3,20	0,40		0,60	0,20	1	0,126	0,050	69	0,100	130	0,150	186
000 550 C	8,00	4,20	0,20		0,45	0,25	1	0,055	0,063	21	0,125	33	0,188	39
000 600 B	8,00	4,20	0,30		0,55	0,25	1	0,080	0,063	52	0,125	89	0,188	118
000 700 A	8,00	4,20	0,40		0,60	0,20	1	0,107	0,050	78	0,100	147	0,150	210
000 800	10,00	3,20	0,30		0,65	0,35	1	0,157	0,088	51	0,175	82	0,263	98
000 900	10,00	3,20	0,40		0,70	0,30	1	0,211	0,075	75	0,150	133	0,225	179
001 000	10,00	3,20	0,50		0,75	0,25	1	0,266	0,063	104	0,125	196	0,188	279
001 100	10,00	4,20	0,40		0,70	0,30	1	0,193	0,075	79	0,150	140	0,225	189
001 200	10,00	4,20	0,50		0,75	0,25	1	0,243	0,063	110	0,125	206	0,188	294
001 300 C	10,00	5,20	0,25		0,55	0,30	1	0,109	0,075	31	0,150	48	0,225	58
001 400 B	10,00	5,20	0,40		0,70	0,30	1	0,170	0,075	88	0,150	155	0,225	209
001 500 A	10,00	5,20	0,50		0,75	0,25	1	0,214	0,063	122	0,125	228	0,188	325
001 600	12,00	4,20	0,40		0,80	0,40	1	0,297	0,100	85	0,200	141	0,300	178
001 700	12,00	4,20	0,50		0,85	0,35	1	0,374	0,088	116	0,175	208	0,263	284
001 800	12,00	4,20	0,60		1,00	0,40	1	0,450	0,100	224	0,200	405	0,300	557
001 900	12,00	5,20	0,50		0,90	0,40	1	0,345	0,100	151	0,200	263	0,300	350
002 000	12,00	5,20	0,60		0,95	0,35	1	0,415	0,088	196	0,175	361	0,263	506
002 100	12,00	6,20	0,50		0,85	0,35	1	0,310	0,088	134	0,175	239	0,263	326
002 200	12,00	6,20	0,60		0,95	0,35	1	0,373	0,088	214	0,175	394	0,263	552
002 300	12,50	5,20	0,50		0,85	0,35	1	0,382	0,088	111	0,175	200	0,263	272
002 050 C	12,50	6,20	0,35		0,80	0,45	1	0,251	0,113	84	0,225	130	0,338	151
002 500 B	12,50	6,20	0,50		0,85	0,35	1	0,346	0,088	120	0,175	215	0,263	294
002 700 A	12,50	6,20	0,70		1,00	0,30	1	0,488	0,075	240	0,150	457	0,225	660
002 750 C	14,00	7,20	0,35		0,80	0,45	1	0,308	0,113	68	0,225	106	0,338	123
002 800 B	14,00	7,20	0,50		0,90	0,40	1	0,425	0,100	120	0,200	210	0,300	279
002 900 A	14,00	7,20	0,80		1,10	0,30	1	0,676	0,075	284	0,150	547	0,225	797
003 000	15,00	5,20	0,40		0,95	0,55	1	0,468	0,138	101	0,275	154	0,413	176
003 100	15,00	5,20	0,50		1,00	0,50	1	0,588	0,125	133	0,250	221	0,375	278
003 200	15,00	5,20	0,60		1,05	0,45	1	0,708	0,113	171	0,225	302	0,338	407
003 300	15,00	5,20	0,70		1,10	0,40	1	0,828	0,100	214	0,200	395	0,300	555
003 500	15,00	6,20	0,50		1,00	0,50	1	0,553	0,125	138	0,250	230	0,375	289
003 600	15,00	6,20	0,60		1,05	0,45	1	0,665	0,113	178	0,225	314	0,338	424
003 700	15,00	6,20	0,70		1,10	0,40	1	0,778	0,100	222	0,200	411	0,300	578
003 800	15,00	8,20	0,70		1,10	0,40	1	0,654	0,100	256	0,200	474	0,300	666
003 900	15,00	8,20	0,80		1,20	0,40	1	0,740	0,100	367	0,200	689	0,300	982

Muelles de Disco originales SCHNORR® hechos de material estándar

Ø 16 - 23 mm

Cod. Artículo/ Ref. para pedido	Dimensiones de la pieza							Peso Cada 1.000 piezas [kg]	Deformación „s“ y fuerza „F“					
	D _e [mm]	D _i [mm]	t [mm]	t' [mm]	l _o [mm]	h _o [mm]	Gr.según DIN EN 16983		en „s“ = 0,25 h _o		en „s“ = 0,50 h _o		en „s“ ≈ 0,75 h _o	
									s [mm]	F [N]	s [mm]	F [N]	s [mm]	F [N]
004 100 C	16,00	8,20	0,40		0,90	0,50	1	0,444	0,125	84	0,250	131	0,375	154
004 300 B	16,00	8,20	0,60		1,05	0,45	1	0,672	0,113	172	0,225	304	0,338	410
004 400	16,00	8,20	0,70		1,15	0,45	1	0,786	0,113	254	0,225	461	0,338	637
004 500	16,00	8,20	0,80		1,20	0,40	1	0,888	0,100	308	0,200	579	0,300	825
004 600 A	16,00	8,20	0,90		1,25	0,35	1	1,002	0,088	363	0,175	697	0,263	1013
004 700	18,00	6,20	0,40		1,00	0,60	1	0,677	0,150	85	0,300	126	0,450	139
004 800	18,00	6,20	0,50		1,10	0,60	1	0,850	0,150	130	0,300	206	0,450	246
004 900	18,00	6,20	0,60		1,20	0,60	1	1,024	0,150	191	0,300	317	0,450	400
005 000	18,00	6,20	0,70		1,25	0,55	1	1,197	0,138	236	0,275	414	0,413	553
005 100	18,00	6,20	0,80		1,30	0,50	1	1,353	0,125	286	0,250	523	0,375	726
005 200	18,00	8,20	0,50		1,10	0,60	1	0,762	0,150	140	0,300	222	0,450	265
005 300	18,00	8,20	0,70		1,25	0,55	1	1,073	0,138	255	0,275	446	0,413	596
005 400	18,00	8,20	0,80		1,30	0,50	1	1,213	0,125	309	0,250	564	0,375	783
005 500	18,00	8,20	1,00		1,40	0,40	1	1,524	0,100	425	0,200	815	0,300	1181
005 550 C	18,00	9,20	0,45		1,05	0,60	1	0,651	0,150	121	0,300	186	0,450	214
005 600 B	18,00	9,20	0,70		1,20	0,50	1	0,999	0,125	233	0,250	417	0,375	566
005 700 A	18,00	9,20	1,00		1,40	0,40	1	1,418	0,100	451	0,200	865	0,300	1254
005 800	20,00	8,20	0,60		1,30	0,70	1	1,191	0,175	214	0,350	342	0,525	412
005 900	20,00	8,20	0,70		1,35	0,65	1	1,393	0,163	262	0,325	442	0,488	569
006 000	20,00	8,20	0,80		1,40	0,60	1	1,574	0,150	315	0,300	557	0,450	751
006 100	20,00	8,20	0,90		1,45	0,55	1	1,776	0,138	374	0,275	685	0,413	954
006 200	20,00	8,20	1,00		1,55	0,55	1	1,978	0,138	494	0,275	918	0,413	1295
006 300 C	20,00	10,20	0,50		1,15	0,65	1	0,876	0,163	141	0,325	219	0,488	254
006 400 B	20,00	10,20	0,80		1,35	0,55	1	1,394	0,138	304	0,275	547	0,413	748
006 500	20,00	10,20	0,90		1,45	0,55	1	1,573	0,138	412	0,275	754	0,413	1050
006 600	20,00	10,20	1,00		1,55	0,55	1	1,752	0,138	544	0,275	1010	0,413	1425
006 700 A	20,00	10,20	1,10		1,55	0,45	1	1,913	0,113	548	0,225	1050	0,338	1521
006 800	20,00	10,20	1,25		1,75	0,50	2 ^g	2,181	0,125	890	0,250	1708	0,375	2477
018 982	20,00	10,20	1,25		1,75	0,50	2 ^f	2,181	0,125	890	0,250	1708	0,375	2477
006 900	20,00	10,20	1,50		1,80	0,30	2 ^g	2,610	0,075	857	0,150	1695	0,225	2521
018 983	20,00	10,20	1,50		1,80	0,30	2 ^f	2,610	0,075	857	0,150	1695	0,225	2521
007 000 C	22,50	11,20	0,60		1,40	0,80	1	1,361	0,200	241	0,400	370	0,600	426
007 100 B	22,50	11,20	0,80		1,45	0,65	1	1,799	0,163	306	0,325	533	0,488	708
007 200 A	22,50	11,20	1,25		1,75	0,50	2 ^g	2,814	0,125	693	0,250	1330	0,375	1929
019 984 A	22,50	11,20	1,25		1,75	0,50	2 ^f	2,814	0,125	693	0,250	1330	0,375	1929
007 400	23,00	8,20	0,70		1,50	0,80	1	1,939	0,200	280	0,400	448	0,600	544
007 500	23,00	8,20	0,80		1,55	0,75	1	2,192	0,188	332	0,375	560	0,563	719
007 600	23,00	8,20	0,90		1,60	0,70	1	2,472	0,175	391	0,350	687	0,525	919
007 700	23,00	8,20	1,00		1,70	0,70	1	2,753	0,175	507	0,350	909	0,525	1240
007 800	23,00	10,20	0,90		1,65	0,75	1	2,270	0,188	463	0,375	802	0,563	1058
007 900	23,00	10,20	1,00		1,70	0,70	1	2,527	0,175	538	0,350	964	0,525	1315
008 000	23,00	10,20	1,25		1,90	0,65	2 ^g	3,172	0,163	870	0,325	1627	0,488	2310
019 985	23,00	10,20	1,25		1,90	0,65	2 ^f	3,172	0,163	870	0,325	1627	0,488	2310
008 100	23,00	12,20	1,00		1,60	0,60	1	2,255	0,150	475	0,300	872	0,450	1217
008 200	23,00	12,20	1,25		1,85	0,60	2 ^g	2,807	0,150	864	0,300	1630	0,450	2331
018 986	23,00	12,20	1,25		1,85	0,60	2 ^f	2,807	0,150	863	0,300	1630	0,450	2331
008 350	23,00	12,20	1,50		2,00	0,50	2 ^g	3,359	0,125	1159	0,250	2250	0,375	3297
013 433	23,00	12,20	1,50		2,00	0,50	2 ^f	3,359	0,125	1159	0,250	2250	0,375	3297

2^g= Grupo 2 (conforme a DIN EN 16983), fabricada por proceso de Torneado en D_i/D_e.2^f= Grupo 2 (conforme a DIN EN 16983), fabricada por proceso de Corte Fino.

Muelles de Disco originales SCHNORR® hechos de material estándar

Ø 25 - 34 mm

Cod. Artículo/ Ref. para pedido	Dimensiones de la pieza							Peso	Deformación „s“ y fuerza „F“					
	D _e [mm]	D _i [mm]	t [mm]	t' [mm]	l _o [mm]	h _o [mm]	Gr.según	Cada	en „s“ = 0,25 h _o		en „s“ = 0,50 h _o		en „s“ ≈ 0,75 h _o	
							DIN EN 16983	1.000 piezas [kg]	s [mm]	F [N]	s [mm]	F [N]	s [mm]	F [N]
008 600	25,00	10,20	1,00		1,75	0,75	1	3,105	0,188	492	0,375	870	0,563	1172
008 700 C	25,00	12,20	0,70		1,60	0,90	1	1,994	0,225	331	0,450	515	0,675	600
008 800 B	25,00	12,20	0,90		1,60	0,70	1	2,543	0,175	367	0,350	644	0,525	862
008 900	25,00	12,20	1,00		1,80	0,80	1	2,832	0,200	585	0,400	1021	0,600	1359
009 000	25,00	12,20	1,25		1,95	0,70	2 ^g	3,526	0,175	848	0,350	1573	0,525	2214
018 987	25,00	12,20	1,25		1,95	0,70	2 ^f	3,526	0,175	848	0,350	1573	0,525	2214
009 100 A	25,00	12,20	1,50		2,05	0,55	2 ^g	4,219	0,138	1040	0,275	2007	0,413	2926
016 838 A	25,00	12,20	1,50		2,05	0,55	2 ^f	4,219	0,138	1040	0,275	2007	0,413	2926
009 200	28,00	10,20	0,80		1,75	0,95	1	3,233	0,238	348	0,475	553	0,713	662
009 300	28,00	10,20	1,00		1,90	0,90	1	4,062	0,225	512	0,450	872	0,675	1130
009 400	28,00	10,20	1,25		2,05	0,80	2 ^g	5,057	0,200	737	0,400	1339	0,600	1853
018 988	28,00	10,20	1,25		2,05	0,80	2 ^f	5,057	0,200	737	0,400	1339	0,600	1853
009 500	28,00	10,20	1,50		2,20	0,70	2 ^g	6,051	0,175	1003	0,350	1899	0,525	2723
017 519	28,00	10,20	1,50		2,20	0,70	2 ^f	6,051	0,175	1003	0,350	1899	0,525	2723
009 600	28,00	12,20	1,00		1,95	0,95	1	3,789	0,238	590	0,475	992	0,713	1268
009 700	28,00	12,20	1,25		2,10	0,85	2 ^g	4,717	0,213	844	0,425	1519	0,638	2083
014 236	28,00	12,20	1,25		2,10	0,85	2 ^f	4,717	0,213	844	0,425	1519	0,638	2083
009 800	28,00	12,20	1,50		2,25	0,75	2 ^g	5,645	0,188	1149	0,375	2159	0,563	3077
018 738	28,00	12,20	1,50		2,25	0,75	2 ^f	5,645	0,188	1149	0,375	2159	0,563	3077
009 900 C	28,00	14,20	0,80		1,80	1,00	1	2,760	0,250	435	0,500	681	0,750	801
010 000 B	28,00	14,20	1,00		1,80	0,80	1	3,468	0,200	476	0,400	832	0,600	1107
010 100	28,00	14,20	1,25		2,10	0,85	2 ^g	4,317	0,213	907	0,425	1634	0,638	2240
014 426	28,00	14,20	1,25		2,10	0,85	2 ^f	4,317	0,213	907	0,425	1634	0,638	2240
010 200 A	28,00	14,20	1,50		2,15	0,65	2 ^g	5,166	0,163	1033	0,325	1970	0,488	2841
018 599 A	28,00	14,20	1,50		2,15	0,65	2 ^f	5,166	0,163	1033	0,325	1970	0,488	2841
010 300	31,50	12,20	1,00		2,10	1,10	1	5,035	0,275	587	0,550	951	0,825	1167
010 400	31,50	12,20	1,25		2,20	0,95	2 ^g	6,268	0,238	761	0,475	1343	0,713	1805
018 989	31,50	12,20	1,25		2,20	0,95	2 ^f	6,268	0,238	761	0,475	1343	0,713	1805
010 500	31,50	12,20	1,50		2,35	0,85	2 ^g	7,501	0,213	1033	0,425	1912	0,638	2688
018 990	31,50	12,20	1,50		2,35	0,85	2 ^f	7,501	0,213	1033	0,425	1912	0,638	2688
010 650 C	31,50	16,30	0,80		1,85	1,05	1	3,442	0,263	384	0,525	594	0,788	687
010 700 B	31,50	16,30	1,25		2,15	0,90	2 ^g	5,384	0,225	791	0,450	1409	0,675	1913
018 734 B	31,50	16,30	1,25		2,15	0,90	2 ^f	5,384	0,225	791	0,450	1409	0,675	1913
010 800	31,50	16,30	1,50		2,40	0,90	2 ^g	6,443	0,225	1260	0,450	2314	0,675	3230
014 396	31,50	16,30	1,50		2,40	0,90	2 ^f	6,443	0,225	1260	0,450	2314	0,675	3230
010 900 A	31,50	16,30	1,75		2,45	0,70	2 ^g	7,546	0,175	1391	0,350	2669	0,525	3871
018 991 A	31,50	16,30	1,75		2,45	0,70	2 ^f	7,546	0,175	1391	0,350	2669	0,525	3871
011 000	31,50	16,30	2,00		2,75	0,75	2 ^g	8,605	0,188	2199	0,375	4239	0,563	6173
014 399	31,50	16,30	2,00		2,75	0,75	2 ^f	8,605	0,188	2199	0,375	4239	0,563	6173
011 100	34,00	12,30	1,00		2,25	1,25	1	6,006	0,313	637	0,625	998	0,938	1174
011 200	34,00	12,30	1,25		2,35	1,10	2 ^g	7,477	0,275	815	0,550	1395	0,825	1818
014 099	34,00	12,20	1,25		2,35	1,10	2 ^f	7,477	0,275	814	0,550	1393	0,825	1815
011 300	34,00	12,30	1,50		2,50	1,00	2 ^g	8,948	0,250	1097	0,500	1982	0,750	2725
014 235	34,00	12,20	1,50		2,50	1,00	2 ^f	8,948	0,250	1095	0,500	1979	0,750	2721
011 400	34,00	14,30	1,25		2,40	1,15	2 ^g	7,074	0,288	913	0,575	1546	0,863	1993
018 992	34,00	14,20	1,25		2,40	1,15	2 ^f	7,074	0,287	911	0,575	1543	0,862	1989
011 500	34,00	14,30	1,50		2,55	1,05	2 ^g	8,465	0,263	1224	0,525	2192	0,788	2990
018 993	34,00	14,20	1,50		2,55	1,05	2 ^f	8,465	0,262	1221	0,525	2187	0,787	2984
011 600	34,00	16,30	1,50		2,55	1,05	2 ^g	7,911	0,263	1291	0,525	2313	0,788	3155
018 994	34,00	16,30	1,50		2,55	1,05	2 ^f	7,911	0,263	1291	0,525	2313	0,788	3155
011 700	34,00	16,30	2,00		2,85	0,85	2 ^g	10,570	0,213	2097	0,425	4003	0,638	5783
014 397	34,00	16,30	2,00		2,85	0,85	2 ^f	10,570	0,213	2097	0,425	4003	0,638	5783

2^g= Grupo 2 (conforme a DIN EN 16983), fabricada por proceso de Torneado en D_e/D_i.

2^f= Grupo 2 (conforme a DIN EN 16983), fabricada por proceso de Corte Fino.

Muelles de Disco originales SCHNORR® hechos de material estándar

Ø 35,5 - 50 mm

Cod. Artículo/ Ref. para pedido	Dimensiones de la pieza						Peso	Deformación „s“ y fuerza „F“						
	D _e [mm]	D _i [mm]	t [mm]	t' [mm]	l _o [mm]	h _o [mm]	Gr.según	Cada	en „s“ = 0,25 h _o		en „s“ = 0,50 h _o		en „s“ ≈ 0,75 h _o	
							DIN EN 16983	1.000 piezas [kg]	s [mm]	F [N]	s [mm]	F [N]	s [mm]	F [N]
011 850 C	35,50	18,30	0,90		2,05	1,15	1	4,952	0,288	458	0,575	712	0,863	832
011 900 B	35,50	18,30	1,25		2,25	1,00	2 ^g	6,865	0,250	731	0,500	1277	0,750	1699
014 405 B	35,50	18,30	1,25		2,25	1,00	2 ^f	6,865	0,250	731	0,500	1277	0,750	1699
012 000 A	35,50	18,30	2,00		2,80	0,80	2 ^g	10,970	0,200	1864	0,400	3576	0,600	5187
014 537 A	35,50	18,30	2,00		2,80	0,80	2 ^f	10,970	0,200	1864	0,400	3576	0,600	5187
012 100	40,00	14,30	1,25		2,65	1,40	2 ^g	10,400	0,350	904	0,700	1459	1,050	1780
018 995	40,00	14,30	1,25		2,65	1,40	2 ^f	10,400	0,350	904	0,700	1459	1,050	1780
012 200	40,00	14,30	1,50		2,75	1,25	2 ^g	12,450	0,313	1114	0,625	1929	0,938	2545
012 626	40,00	14,20	1,50		2,75	1,25	2 ^f	12,450	0,313	1113	0,625	1927	0,938	2542
012 300	40,00	14,30	2,00		3,05	1,05	2 ^g	16,630	0,263	1800	0,525	3363	0,788	4769
018 996	40,00	14,20	2,00		3,05	1,05	2 ^f	16,630	0,262	1797	0,525	3359	0,787	4763
012 400	40,00	16,30	1,50		2,80	1,30	2 ^g	11,890	0,325	1224	0,650	2102	0,975	2749
016 296	40,00	16,30	1,50		2,80	1,30	2 ^f	11,890	0,325	1224	0,650	2102	0,975	2749
012 500	40,00	16,30	2,00		3,10	1,10	2 ^g	15,890	0,275	1972	0,550	3663	0,825	5169
018 997	40,00	16,30	2,00		3,10	1,10	2 ^f	15,890	0,275	1972	0,550	3663	0,825	5169
012 600	40,00	18,30	2,00		3,15	1,15	2 ^g	15,040	0,288	2182	0,575	4030	0,863	5656
018 998	40,00	18,30	2,00		3,15	1,15	2 ^f	15,040	0,288	2182	0,575	4030	0,863	5656
012 700 C	40,00	20,40	1,00		2,30	1,30	1	7,067	0,325	565	0,650	876	0,975	1017
012 800 B	40,00	20,40	1,50		2,65	1,15	2 ^g	10,530	0,288	1109	0,575	1953	0,863	2621
018 543 B	40,00	20,40	1,50		2,65	1,15	2 ^f	10,530	0,288	1109	0,575	1953	0,863	2621
012 900	40,00	20,40	2,00		3,10	1,10	2 ^g	14,060	0,275	2175	0,550	4041	0,825	5701
013 334	40,00	20,40	2,00		3,10	1,10	2 ^f	14,060	0,275	2175	0,550	4041	0,825	5701
013 000 A	40,00	20,40	2,25		3,15	0,90	2 ^g	15,720	0,225	2336	0,450	4481	0,675	6500
018 999 A	40,00	20,40	2,25		3,15	0,90	2 ^f	15,720	0,225	2336	0,450	4481	0,675	6500
013 100	40,00	20,40	2,50		3,45	0,95	2 ^g	17,520	0,238	3351	0,475	6453	0,713	9390
014 404	40,00	20,40	2,50		3,45	0,95	2 ^f	17,520	0,238	3351	0,475	6453	0,713	9390
013 250 C	45,00	22,40	1,25		2,85	1,60	2 ^g	11,340	0,400	1041	0,800	1620	1,200	1891
019 176 C	45,00	22,40	1,25		2,85	1,60	2 ^f	11,340	0,400	1041	0,800	1620	1,200	1891
013 300 B	45,00	22,40	1,75		3,05	1,30	2 ^g	15,890	0,325	1524	0,650	2701	0,975	3646
014 398 B	45,00	22,40	1,75		3,05	1,30	2 ^f	15,890	0,325	1524	0,650	2701	0,975	3646
013 400 A	45,00	22,40	2,50		3,50	1,00	2 ^g	22,770	0,250	2773	0,500	5320	0,750	7716
014 427 A	45,00	22,40	2,50		3,50	1,00	2 ^f	22,770	0,250	2773	0,500	5320	0,750	7716
013 500	50,00	18,40	1,25		2,85	1,60	2 ^g	16,130	0,400	757	0,800	1178	1,200	1375
019 177	50,00	18,40	1,25		2,85	1,60	2 ^f	16,130	0,400	757	0,800	1178	1,200	1375
013 600	50,00	18,40	1,50		3,30	1,80	2 ^g	19,310	0,450	1379	0,900	2184	1,350	2606
019 178	50,00	18,30	1,50		3,30	1,80	2 ^f	19,310	0,450	1378	0,900	2182	1,350	2603
013 700	50,00	18,40	2,00		3,50	1,50	2 ^g	25,790	0,375	1918	0,750	3392	1,125	4572
019 179	50,00	18,30	2,00		3,50	1,50	2 ^f	25,790	0,375	1916	0,750	3389	1,125	4567
013 800	50,00	18,40	2,50		4,10	1,60	2 ^g	32,140	0,400	3703	0,800	6733	1,200	9315
019 180	50,00	18,30	2,50		4,10	1,60	2 ^f	32,140	0,400	3699	0,800	6726	1,200	9305
013 900	50,00	18,40	3,00		4,40	1,40	2 ^g	38,350	0,350	5043	0,700	9546	1,050	13688
019 181	50,00	18,30	3,00		4,40	1,40	2 ^f	38,350	0,350	5038	0,700	9535	1,050	13673
014 000	50,00	20,40	2,00		3,50	1,50	2 ^g	24,850	0,375	1966	0,750	3478	1,125	4687
019 182	50,00	20,40	2,00		3,50	1,50	2 ^f	24,850	0,375	1966	0,750	3478	1,125	4687
014 100	50,00	20,40	2,50		3,85	1,35	2 ^g	30,970	0,338	3008	0,675	5601	1,013	7919
019 183	50,00	20,40	2,50		3,85	1,35	2 ^f	30,970	0,338	3008	0,675	5601	1,013	7919
014 200	50,00	22,40	2,00		3,60	1,60	2 ^g	23,820	0,400	2247	0,800	3924	1,200	5222
019 184	50,00	22,40	2,00		3,60	1,60	2 ^f	23,820	0,400	2247	0,800	3924	1,200	5222
014 300	50,00	22,40	2,50		3,90	1,40	2 ^g	29,680	0,350	3261	0,700	6044	1,050	8510
019 473	50,00	22,40	2,50		3,90	1,40	2 ^f	29,680	0,350	3261	0,700	6044	1,050	8510
014 400 C	50,00	25,40	1,25		2,85	1,60	2 ^g	13,820	0,400	854	0,800	1328	1,200	1550
019 185 C	50,00	25,40	1,25		2,85	1,60	2 ^f	13,820	0,400	854	0,800	1328	1,200	1550

2^g= Grupo 2 (conforme a DIN EN 16983), fabricada por proceso de Torneado en D_g/D_i.

2^f= Grupo 2 (conforme a DIN EN 16983), fabricada por proceso de Corte Fino.

Muelles de Disco originales SCHNORR® hechos de material estándar

Ø 50 - 70 mm

Cod. Artículo/ Ref. para pedido	Dimensiones de la pieza						Gr.según DIN EN 16983	Peso Cada 1.000 piezas [kg]	Deformación „s“ y fuerza „F“					
	D _e	D _i	t	t'	l _o	h _o			en „s“ = 0,25 h _o		en „s“ = 0,50 h _o		en „s“ ≈ 0,75 h _o	
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]			s	F	s	F	s	F
014 500	50,00	25,40	1,50		3,10	1,60	2 ^g	16,540	0,400	1242	0,800	2028	1,200	2512
017 308	50,00	25,40	1,50		3,10	1,60	2 ^f	16,540	0,400	1242	0,800	2028	1,200	2512
014 600 B	50,00	25,40	2,00		3,40	1,40	2 ^g	22,090	0,350	1949	0,700	3491	1,050	4762
018 498 B	50,00	25,40	2,00		3,40	1,40	2 ^f	22,090	0,350	1949	0,700	3491	1,050	4762
014 700	50,00	25,40	2,50		3,90	1,40	2 ^g	27,520	0,350	3473	0,700	6437	1,050	9063
014 428	50,00	25,40	2,50		3,90	1,40	2 ^f	27,520	0,350	3473	0,700	6437	1,050	9063
014 800 A	50,00	25,40	3,00		4,10	1,10	2 ^g	32,850	0,275	4255	0,550	8214	0,825	11976
014 425 A	50,00	25,40	3,00		4,10	1,10	2 ^f	32,850	0,275	4255	0,550	8214	0,825	11976
014 950 C	56,00	28,50	1,50		3,45	1,95	2 ^g	20,850	0,488	1458	0,975	2259	1,463	2622
017 704 C	56,00	28,50	1,50		3,45	1,95	2 ^f	20,850	0,488	1458	0,975	2259	1,463	2622
015 000 B	56,00	28,50	2,00		3,60	1,60	2 ^g	27,810	0,400	1910	0,800	3335	1,200	4438
019 186 B	56,00	28,50	2,00		3,60	1,60	2 ^f	27,810	0,400	1910	0,800	3335	1,200	4438
015 100 A	56,00	28,50	3,00		4,30	1,30	2 ^g	41,570	0,325	4142	0,650	7895	0,975	11388
014 424 A	56,00	28,50	3,00		4,30	1,30	2 ^f	41,570	0,325	4142	0,650	7895	0,975	11388
015 200	60,00	20,50	2,00		4,10	2,10	2 ^g	38,160	0,525	2318	1,050	3802	1,575	4730
019 187	60,00	20,40	2,00		4,10	2,10	2 ^f	38,160	0,525	2316	1,050	3799	1,575	4727
015 300	60,00	20,50	2,50		4,30	1,80	2 ^g	47,690	0,450	3018	0,900	5379	1,350	7302
019 188	60,00	20,40	2,50		4,30	1,80	2 ^f	47,690	0,450	3016	0,900	5375	1,350	7297
015 400	60,00	20,50	3,00		4,70	1,70	2 ^g	57,040	0,425	4449	0,850	8234	1,275	11577
019 189	60,00	20,50	3,00		4,70	1,70	2 ^f	57,040	0,425	4449	0,850	8234	1,275	11577
015 500	60,00	25,50	2,50		4,40	1,90	2 ^g	44,200	0,475	3447	0,950	6081	1,425	8175
019 190	60,00	25,40	2,50		4,40	1,90	2 ^f	44,200	0,475	3442	0,950	6073	1,425	8164
015 600	60,00	25,50	3,00		4,65	1,65	2 ^g	52,860	0,413	4495	0,825	8352	1,238	11784
019 191	60,00	25,40	3,00		4,65	1,65	2 ^f	52,860	0,412	4489	0,825	8341	1,237	11768
015 700	60,00	30,50	2,50		4,30	1,80	2 ^g	39,940	0,450	3447	0,900	6145	1,350	8342
012 758	60,00	30,50	2,50		4,30	1,80	2 ^f	39,940	0,450	3447	0,900	6145	1,350	8342
015 800	60,00	30,50	3,00		4,70	1,70	2 ^g	47,770	0,425	5083	0,850	9407	1,275	13226
017 070	60,00	30,50	3,00		4,70	1,70	2 ^f	47,770	0,425	5083	0,850	9407	1,275	13226
015 900	60,00	30,50	3,50		5,00	1,50	2 ^g	55,100	0,375	6591	0,750	12574	1,125	18153
016 881	60,00	30,50	3,50		5,00	1,50	2 ^f	55,100	0,375	6591	0,750	12574	1,125	18153
016 050 C	63,00	31,00	1,80		4,15	2,35	2 ^g	32,530	0,588	2364	1,175	3658	1,763	4238
019 192 C	63,00	31,00	1,80		4,15	2,35	2 ^f	32,530	0,588	2364	1,175	3658	1,763	4238
016 100 B	63,00	31,00	2,50		4,25	1,75	2 ^g	44,850	0,438	2942	0,875	5270	1,313	7189
019 193 B	63,00	31,00	2,50		4,25	1,75	2 ^f	44,850	0,438	2942	0,875	5270	1,313	7189
016 200	63,00	31,00	3,00		4,80	1,80	2 ^g	53,860	0,450	4891	0,900	8981	1,350	12536
014 429	63,00	31,00	3,00		4,80	1,80	2 ^f	53,860	0,450	4891	0,900	8981	1,350	12536
016 300 A	63,00	31,00	3,50		4,90	1,40	2 ^g	62,130	0,350	5399	0,700	10359	1,050	15025
018 637 A	63,00	31,00	3,50		4,90	1,40	2 ^f	62,130	0,350	5399	0,700	10359	1,050	15025
016 400	70,00	25,50	2,00		4,50	2,50	2 ^g	50,780	0,625	2408	1,250	3771	1,875	4437
019 194	70,00	25,50	2,00		4,50	2,50	2 ^f	50,780	0,625	2408	1,250	3771	1,875	4437
016 500	70,00	30,50	2,50		4,90	2,40	2 ^g	59,530	0,600	3755	1,200	6297	1,800	8031
019 195	70,00	30,50	2,50		4,90	2,40	2 ^f	59,530	0,600	3755	1,200	6297	1,800	8031
016 600	70,00	30,50	3,00		5,10	2,10	2 ^g	71,190	0,525	4676	1,050	8376	1,575	11426
019 196	70,00	30,50	3,00		5,10	2,10	2 ^f	71,190	0,525	4676	1,050	8376	1,575	11426
016 700	70,00	35,50	3,00		5,10	2,10	2 ^g	65,210	0,525	5028	1,050	9007	1,575	12287
019 197	70,00	35,50	3,00		5,10	2,10	2 ^f	65,210	0,525	5028	1,050	9007	1,575	12287
016 800	70,00	35,50	4,00		5,80	1,80	2 ^g	86,130	0,450	8757	0,900	16634	1,350	23923
019 198	70,00	35,50	4,00		5,80	1,80	2 ^f	86,130	0,450	8757	0,900	16634	1,350	23923
016 900	70,00	40,50	4,00		5,60	1,60	2 ^g	77,040	0,400	8391	0,800	16099	1,200	23351
019 199	70,00	40,50	4,00		5,60	1,60	2 ^f	77,040	0,400	8391	0,800	16099	1,200	23351
017 000	70,00	40,50	5,00		6,20	1,20	2 ^g	95,150	0,300	11544	0,600	22728	0,900	33672
017 085	70,00	40,50	5,00		6,20	1,20	2 ^f	95,150	0,300	11544	0,600	22728	0,900	33672

2^g= Grupo 2 (conforme a DIN EN 16983), fabricada por proceso de Torneado en D_g/D_i.

2^f= Grupo 2 (conforme a DIN EN 16983), fabricada por proceso de Corte Fino.

Muelles de Disco originales SCHNORR® hechos de material estándar

Ø 71 - 112 mm

Cod. Artículo/ Ref. para pedido	Dimensiones de la pieza							Peso	Deformación „s“ y fuerza „F“					
	D _e [mm]	D _i [mm]	t [mm]	t' [mm]	l _o [mm]	h _o [mm]	Gr.según	Cada	en „s“ = 0,25 h _o		en „s“ = 0,50 h _o		en „s“ ≈ 0,75 h _o	
							DIN EN 16983	1.000 piezas [kg]	s [mm]	F [N]	s [mm]	F [N]	s [mm]	F [N]
017 100 C	71,00	36,00	2,00		4,60	2,60	2 ^g	44,660	0,650	2861	1,300	4432	1,950	5144
019 200 C	71,00	36,00	2,00		4,60	2,60	2 ^f	44,660	0,650	2861	1,300	4432	1,950	5144
017 200 B	71,00	36,00	2,50		4,50	2,00	2 ^g	56,110	0,500	2894	1,000	5054	1,500	6725
019 201 B	71,00	36,00	2,50		4,50	2,00	2 ^f	56,110	0,500	2894	1,000	5054	1,500	6725
017 300 A	71,00	36,00	4,00		5,60	1,60	2 ^g	88,630	0,400	7379	0,800	14157	1,200	20535
017 196 A	71,00	36,00	4,00		5,60	1,60	2 ^f	88,630	0,400	7379	0,800	14157	1,200	20535
017 400	80,00	31,00	2,50		5,30	2,80	2 ^g	82,010	0,700	3678	1,400	5933	2,100	7239
019 202	80,00	31,00	2,50		5,30	2,80	2 ^f	82,010	0,700	3678	1,400	5933	2,100	7239
017 500	80,00	31,00	3,00		5,50	2,50	2 ^g	98,010	0,625	4531	1,250	7847	1,875	10352
019 203	80,00	31,00	3,00		5,50	2,50	2 ^f	98,010	0,625	4531	1,250	7847	1,875	10352
017 600	80,00	31,00	4,00		6,10	2,10	2 ^g	130,000	0,525	7319	1,050	13677	1,575	19394
014 522	80,00	31,00	4,00		6,10	2,10	2 ^f	130,000	0,525	7319	1,050	13677	1,575	19394
017 700	80,00	36,00	3,00		5,70	2,70	2 ^g	91,920	0,675	5401	1,350	9196	2,025	11919
019 204	80,00	36,00	3,00		5,70	2,70	2 ^f	91,920	0,675	5401	1,350	9196	2,025	11919
017 800	80,00	36,00	4,00		6,20	2,20	2 ^g	121,900	0,550	8163	1,100	15168	1,650	21400
018 573	80,00	36,00	4,00		6,20	2,20	2 ^f	121,900	0,550	8163	1,100	15168	1,650	21400
017 850 C	80,00	41,00	2,25		5,20	2,95	2 ^g	63,540	0,738	3698	1,475	5715	2,213	6613
018 739 C	80,00	41,00	2,25		5,20	2,95	2 ^f	63,540	0,738	3698	1,475	5715	2,213	6613
017 900 B	80,00	41,00	3,00		5,30	2,30	2 ^g	84,920	0,575	4450	1,150	7838	1,725	10518
016 935 B	80,00	41,00	3,00		5,30	2,30	2 ^f	84,920	0,575	4450	1,150	7838	1,725	10518
018 000	80,00	41,00	4,00		6,20	2,20	2 ^g	112,600	0,550	8726	1,100	16213	1,650	22874
018 674	80,00	41,00	4,00		6,20	2,20	2 ^f	112,600	0,550	8726	1,100	16213	1,650	22874
018 100 A	80,00	41,00	5,00		6,70	1,70	2 ^g	139,500	0,425	11821	0,850	22928	1,275	33559
018 934 A	80,00	41,00	5,00		6,70	1,70	2 ^f	139,500	0,425	11821	0,850	22928	1,275	33559
018 200 C	90,00	46,00	2,50		5,70	3,20	2 ^g	89,740	0,800	4232	1,600	6585	2,400	7684
018 935 C	90,00	46,00	2,50		5,70	3,20	2 ^f	89,740	0,800	4232	1,600	6585	2,400	7684
018 300 B	90,00	46,00	3,50		6,00	2,50	2 ^g	125,300	0,625	5836	1,250	10416	1,875	14161
017 122 B	90,00	46,00	3,50		6,00	2,50	2 ^f	125,300	0,625	5836	1,250	10416	1,875	14161
018 400 A	90,00	46,00	5,00		7,00	2,00	2 ^g	177,600	0,500	11267	1,000	21617	1,500	31354
018 936 A	90,00	46,00	5,00		7,00	2,00	2 ^f	177,600	0,500	11267	1,000	21617	1,500	31354
018 500	100,00	41,00	4,00		7,20	3,20	2 ^g	200,000	0,800	8714	1,600	15219	2,400	20251
018 484	100,00	41,00	4,00		7,20	3,20	2 ^f	200,000	0,800	8714	1,600	15219	2,400	20251
018 600	100,00	41,00	5,00		7,75	2,75	2 ^g	248,900	0,688	12345	1,375	22937	2,063	32361
018 937	100,00	41,00	5,00		7,75	2,75	2 ^f	248,900	0,688	12345	1,375	22937	2,063	32361
018 750 C	100,00	51,00	2,70		6,20	3,50	2 ^g	120,100	0,875	4779	1,750	7410	2,625	8609
018 938 C	100,00	51,00	2,70		6,20	3,50	2 ^f	120,100	0,875	4779	1,750	7410	2,625	8609
018 800 B	100,00	51,00	3,50		6,30	2,80	2 ^g	155,400	0,700	5624	1,400	9823	2,100	13070
018 939 B	100,00	51,00	3,50		6,30	2,80	2 ^f	155,400	0,700	5624	1,400	9823	2,100	13070
018 900	100,00	51,00	4,00		7,00	3,00	2 ^g	177,600	0,750	8673	1,500	15341	2,250	20674
018 940	100,00	51,00	4,00		7,00	3,00	2 ^f	177,600	0,750	8673	1,500	15341	2,250	20674
019 000	100,00	51,00	5,00		7,80	2,80	2 ^g	221,100	0,700	13924	1,400	25810	2,100	36339
017 123	100,00	51,00	5,00		7,80	2,80	2 ^f	221,100	0,700	13924	1,400	25810	2,100	36339
019 150 A	100,00	51,00	6,00		8,20	2,20	2 ^g	262,800	0,550	17061	1,100	32937	1,650	48022
016 832 A	100,00	51,00	6,00		8,20	2,20	2 ^f	262,800	0,550	17061	1,100	32937	1,650	48022
019 250 C	112,00	57,00	3,00		6,90	3,90	2 ^g	168,000	0,975	5834	1,950	9038	2,925	10489
018 941 C	112,00	57,00	3,00		6,90	3,90	2 ^f	168,000	0,975	5834	1,950	9038	2,925	10489
019 300 B	112,00	57,00	4,00		7,20	3,20	2 ^g	222,700	0,800	7639	1,600	13341	2,400	17752
018 942 B	112,00	57,00	4,00		7,20	3,20	2 ^f	222,700	0,800	7639	1,600	13341	2,400	17752
019 450 A	112,00	57,00	6,00		8,50	2,50	2 ^g	332,100	0,625	15800	1,250	30215	1,875	43707
018 943 A	112,00	57,00	6,00		8,50	2,50	2 ^f	332,100	0,625	15800	1,250	30215	1,875	43707

2^g= Grupo 2 (conforme a DIN EN 16983), fabricada por proceso de Torneado en D_e/D_i, 2^f= Grupo 2 (conforme a DIN EN 16983), fabricada por proceso de Corte Fino.

Muelles de Disco originales SCHNORR® hechos de material estándar

Ø 125 - 180 mm

Cod. Artículo/ Ref. para pedido	Dimensiones de la pieza							Peso Cada 1.000 piezas [kg]	Deformación „s“ y fuerza „F“					
	D _e [mm]	D _i [mm]	t [mm]	t' [mm]	l _o [mm]	h _o [mm]	Gr.según DIN EN 16983		en „s“ = 0,25 h _o		en „s“ = 0,50 h _o		en „s“ ≈ 0,75 h _o	
									s [mm]	F [N]	s [mm]	F [N]	s [mm]	F [N]
019 500	125,00	41,00	4,00		8,20	4,20	2 ^g	338,100	1,050	8501	2,100	13943	3,150	17346
018 944	125,00	41,00	4,00		8,20	4,20	2 ^f	338,100	1,050	8501	2,100	13943	3,150	17346
019 600	125,00	51,00	4,00		8,50	4,50	2 ^g	315,600	1,125	10096	2,250	16265	3,375	19817
018 945	125,00	51,00	4,00		8,50	4,50	2 ^f	315,600	1,125	10096	2,250	16265	3,375	19817
019 700	125,00	51,00	5,00		8,90	3,90	2 ^g	391,500	0,975	13063	1,950	22931	2,925	30669
018 542	125,00	51,00	5,00		8,90	3,90	2 ^f	391,500	0,975	13063	1,950	22931	2,925	30669
019 850	125,00	51,00	6,00		9,40	3,40	2 ^g	465,800	0,850	17027	1,700	31514	2,550	44307
018 946	125,00	51,00	6,00		9,40	3,40	2 ^f	465,800	0,850	17027	1,700	31514	2,550	44307
019 900	125,00	61,00	5,00		9,00	4,00	2 ^g	357,600	1,000	14615	2,000	25526	3,000	33965
018 947	125,00	61,00	5,00		9,00	4,00	2 ^f	357,600	1,000	14615	2,000	25526	3,000	33965
020 050	125,00	61,00	6,00		9,60	3,60	2 ^g	425,400	0,900	19789	1,800	36336	2,700	50722
018 948	125,00	61,00	6,00		9,60	3,60	2 ^f	425,400	0,900	19789	1,800	36336	2,700	50722
020 200 C	125,00	64,00	3,50		8,00	4,50	2 ^g	242,300	1,125	8514	2,250	13231	3,375	15416
000 465 C	125,00	64,00	3,50		8,00	4,50	2 ^f	242,300	1,125	8514	2,250	13231	3,375	15416
020 300 B	125,00	64,00	5,00		8,50	3,50	2 ^g	346,200	0,875	12238	1,750	21924	2,625	29908
018 949 B	125,00	64,00	5,00		8,50	3,50	2 ^f	346,200	0,875	12238	1,750	21924	2,625	29908
020 550	125,00	71,00	6,00		9,30	3,30	2 ^g	377,900	0,825	19538	1,650	36302	2,475	51304
018 950	125,00	71,00	6,00		9,30	3,30	2 ^f	377,900	0,825	19538	1,650	36302	2,475	51304
020 100	125,00	61,00	8,00	7,50	10,90	2,90	3	547,300	0,725	34434	1,450	65305	2,175	93577
020 400 A	125,00	64,00	8,00	7,50	10,60	2,60	3	529,900	0,650	31118	1,300	59520	1,950	85926
020 600	125,00	71,00	8,00	7,40	10,40	2,40	3	479,600	0,600	30867	1,200	59149	1,800	85494
020 700	125,00	71,00	10,00	9,20	11,80	1,80	3	596,300	0,450	42963	0,900	84219	1,350	124124
020 850 C	140,00	72,00	3,80		8,70	4,90	2 ^g	329,700	1,225	9514	2,450	14773	3,675	17195
018 951 C	140,00	72,00	3,80		8,70	4,90	2 ^f	329,700	1,225	9514	2,450	14773	3,675	17195
020 900 B	140,00	72,00	5,00		9,00	4,00	2 ^g	433,200	1,000	12014	2,000	20982	3,000	27920
017 168 B	140,00	72,00	5,00		9,00	4,00	2 ^f	433,200	1,000	12014	2,000	20982	3,000	27920
021 000 A	140,00	72,00	8,00	7,50	11,20	3,20	3	663,000	0,800	31903	1,600	59967	2,400	85251
021 100	150,00	61,00	5,00		10,30	5,30	2 ^g	565,000	1,325	15292	2,650	25021	3,975	31041
018 952	150,00	61,00	5,00		10,30	5,30	2 ^f	565,000	1,325	15292	2,650	25021	3,975	31041
021 250	150,00	61,00	6,00		10,80	4,80	2 ^g	676,800	1,200	19560	2,400	34161	3,600	45456
018 953	150,00	61,00	6,00		10,80	4,80	2 ^f	676,800	1,200	19560	2,400	34161	3,600	45456
021 350	150,00	71,00	6,00		10,80	4,80	2 ^g	628,900	1,200	20721	2,400	36189	3,600	48155
018 954	150,00	71,00	6,00		10,80	4,80	2 ^f	628,900	1,200	20721	2,400	36189	3,600	48155
021 400	150,00	71,00	8,00	7,50	12,00	4,00	3	803,600	1,000	35296	2,000	64684	3,000	89851
021 500	150,00	81,00	8,00	7,50	11,70	3,70	3	732,900	0,925	34518	1,850	63876	2,775	89532
021 600	150,00	81,00	10,00	9,30	13,00	3,00	3	908,800	0,750	50088	1,500	96120	2,250	139128
021 650 C	160,00	82,00	4,30		9,90	5,60	2 ^g	492,200	1,400	12162	2,800	18832	4,200	21843
017 130 C	160,00	82,00	4,30		9,90	5,60	2 ^f	492,200	1,400	12162	2,800	18832	4,200	21843
021 750 B	160,00	82,00	6,00		10,50	4,50	2 ^g	679,800	1,125	17203	2,250	30431	3,375	41008
018 955 B	160,00	82,00	6,00		10,50	4,50	2 ^f	679,800	1,125	17203	2,250	30431	3,375	41008
021 800 A	160,00	82,00	10,00	9,40	13,50	3,50	3	1089,000	0,875	50547	1,750	96216	2,625	138331
021 850 C	180,00	92,00	4,80		11,00	6,20	2 ^g	705,300	1,550	14646	3,100	22731	4,650	26442
018 956 C	180,00	92,00	4,80		11,00	6,20	2 ^f	705,300	1,550	14646	3,100	22731	4,650	26442
021 950 B	180,00	92,00	6,00		11,10	5,10	2 ^g	862,500	1,275	16558	2,550	28552	3,825	37502
018 957 B	180,00	92,00	6,00		11,10	5,10	2 ^f	862,500	1,275	16558	2,550	28552	3,825	37502
022 000 A	180,00	92,00	10,00	9,40	14,00	4,00	3	1381,000	1,000	46850	2,000	88141	3,000	125417

2^g= Grupo 2 (conforme a DIN EN 16983), fabricada por proceso de Torneado en D_e/D_i.2^f= Grupo 2 (conforme a DIN EN 16983), fabricada por proceso de Corte Fino.

Muelles de Disco originales SCHNORR® hechos de material estándar											Ø 200 - 250 mm				
Cod. Artículo/ Ref. para pedido	Dimensiones de la pieza							Peso	Deformación „s“ y fuerza „F“						
	D _e [mm]	D _i [mm]	t [mm]	t' [mm]	l _o [mm]	h _o [mm]	Gr.según DIN EN 16983	Cada 1.000 piezas [kg]	en „s“ = 0,25 h _o		en „s“ = 0,50 h _o		en „s“ ≈ 0,75 h _o		
									s [mm]	F [N]	s [mm]	F [N]	s [mm]	F [N]	
022 100	200,00	82,00	8,00	7,60	14,20	6,20	3	1554,000	1,550	35029	3,100	60013	4,650	78034	
022 200	200,00	82,00	10,00	9,60	15,50	5,50	3	1962,000	1,375	51105	2,750	93357	4,125	129445	
022 300	200,00	82,00	12,00	11,50	16,60	4,60	3	2351,000	1,150	66924	2,300	127191	3,450	182737	
022 400	200,00	92,00	10,00	9,50	15,60	5,60	3	1840,000	1,400	55136	2,800	100014	4,200	137688	
022 500	200,00	92,00	12,00	11,40	16,80	4,80	3	2208,000	1,200	73913	2,400	139548	3,600	199269	
022 600	200,00	92,00	14,00	13,10	18,10	4,10	3	2537,000	1,025	95633	2,050	184092	3,075	267227	
022 650 C	200,00	102,00	5,50		12,50	7,00	2 ^g	999,300	1,750	19817	3,500	30882	5,250	36111	
018 958 C	200,00	102,00	5,50		12,50	7,00	2 ^f	999,300	1,750	19817	3,500	30882	5,250	36111	
022 700 B	200,00	102,00	8,00	7,50	13,60	5,60	3	1363,000	1,400	33367	2,800	57955	4,200	76378	
022 800	200,00	102,00	10,00	9,40	15,60	5,60	3	1708,000	1,400	58757	2,800	106099	4,200	145357	
022 900 A	200,00	102,00	12,00	11,25	16,20	4,20	3	2044,000	1,050	66983	2,100	127401	3,150	183020	
023 000	200,00	102,00	14,00	13,10	18,20	4,20	3	2380,000	1,050	103781	2,100	199476	3,150	289181	
023 100	200,00	112,00	12,00	11,10	16,20	4,20	3	1870,000	1,050	72257	2,100	136873	3,150	195830	
023 200	200,00	112,00	14,00	12,90	17,50	3,50	3	2173,000	0,875	91033	1,750	176156	2,625	256758	
023 300	200,00	112,00	16,00	14,80	18,80	2,80	3	2493,000	0,700	105268	1,400	206697	2,100	305100	
023 350 C	225,00	112,00	6,50	6,20	13,60	7,10	3	1450,000	1,775	23582	3,550	37417	5,325	44580	
023 400 B	225,00	112,00	8,00	7,50	14,50	6,50	3	1754,000	1,625	32870	3,250	55412	4,875	70749	
023 500 A	225,00	112,00	12,00	11,25	17,00	5,00	3	2631,000	1,250	64497	2,500	120738	3,750	171016	
023 600	250,00	102,00	10,00	9,60	18,00	8,00	3	3075,000	2,000	56867	4,000	97282	6,000	126387	
023 700	250,00	102,00	12,00	11,50	19,00	7,00	3	3683,000	1,750	73563	3,500	133130	5,250	182962	
023 750 C	250,00	127,00	7,00	6,70	14,80	7,80	3	1909,000	1,950	26895	3,900	42527	5,850	50466	
023 800 B	250,00	127,00	10,00	9,40	17,00	7,00	3	2678,000	1,750	51871	3,500	90206	5,250	119053	
023 900	250,00	127,00	12,00	11,25	19,30	7,30	3	3205,000	1,825	87633	3,650	156021	5,475	210806	
024 000 A	250,00	127,00	14,00	13,10	19,60	5,60	3	3732,000	1,400	93239	2,800	175145	4,200	248828	
024 100	250,00	127,00	16,00	15,00	21,80	5,80	3	4273,000	1,450	140941	2,900	267295	4,350	383017	

2^g= Grupo 2 (conforme a DIN EN 16983), fabricada por proceso de Torneado en D_i/D_e.

2^f= Grupo 2 (conforme a DIN EN 16983), fabricada por proceso de Corte Fino.

Muelles de Disco originales SCHNORR®, hechos de material 1.4310 (X10 CrNi 18-8)											Ø 6 - 12 mm			
Cod. Artículo/ Ref. para pedido	Dimensiones de la pieza						Peso	Deformación „s“ y fuerza „F“						
	D _e [mm]	D _i [mm]	t [mm]	l _o [mm]	h _o [mm]		Cada 1.000 piezas [kg]	en „s“ = 0,25 h _o		en „s“ = 0,50 h _o		en „s“ ≈ 0,75 h _o		
								s [mm]	F [N]	s [mm]	F [N]	s [mm]	F [N]	
024650	6,00	3,20	0,30	0,45	0,15		0,047	0,038	41	0,075	77	0,113	110	
025250	8,00	3,20	0,20	0,40	0,20		0,066	0,050	11	0,100	19	0,150	24	
025400	8,00	3,20	0,30	0,55	0,25		0,098	0,063	42	0,125	73	0,188	96	
025700	8,00	3,20	0,40	0,55	0,15		0,131	0,038	45	0,075	87	0,113	126	
026300	8,00	3,20	0,50	0,70	0,20		0,166	0,050	118	0,100	227	0,150	330	
026700	8,00	4,20	0,20	0,45	0,25		0,057	0,063	20	0,125	31	0,188	36	
027100	8,00	4,20	0,30	0,50	0,20		0,085	0,050	34	0,100	61	0,150	84	
027400	8,00	4,20	0,40	0,60	0,20		0,113	0,050	72	0,100	136	0,150	193	
028910	10,00	3,20	0,30	0,65	0,35		0,165	0,088	47	0,175	75	0,263	91	
029101	10,00	3,20	0,40	0,70	0,30		0,220	0,075	69	0,150	123	0,225	165	
029301	10,00	3,20	0,50	0,70	0,20		0,274	0,050	73	0,100	140	0,150	203	
029602	10,00	4,20	0,40	0,70	0,30		0,202	0,075	73	0,150	129	0,225	174	
029701	10,00	4,20	0,50	0,70	0,20		0,252	0,050	77	0,100	148	0,150	214	
030290	10,00	5,20	0,25	0,55	0,30		0,112	0,075	28	0,150	44	0,225	53	
030800	10,00	5,20	0,40	0,65	0,25		0,179	0,063	62	0,125	113	0,188	157	
031000	10,00	5,20	0,50	0,70	0,20		0,223	0,050	85	0,100	163	0,150	237	
032040	12,00	4,20	0,40	0,80	0,40		0,309	0,100	79	0,200	130	0,300	165	
032500	12,00	4,20	0,50	0,80	0,30		0,386	0,075	86	0,150	158	0,225	220	

Muelles de Disco originales SCHNORR®, hechos de material 1.4310 (X10 CrNi 18-8)

Ø 12 - 20 mm

Cod. Artículo/ Ref. para pedido	Dimensiones de la pieza					Peso Cada 1.000 piezas [kg]	Deformación „s“ y fuerza „F“					
	D _e [mm]	D _i [mm]	t [mm]	l _o [mm]	h _o [mm]		en „s“ = 0,25 h _o		en „s“ = 0,50 h _o		en „s“ ≈ 0,75 h _o	
						s [mm]	F [N]	s [mm]	F [N]	s [mm]	F [N]	
032704	12,00	4,20	0,60	0,85	0,25	0,463	0,063	111	0,125	213	0,188	308
033400	12,00	5,20	0,50	0,80	0,30	0,357	0,075	91	0,150	166	0,225	232
033500	12,00	5,20	0,60	0,85	0,25	0,429	0,063	118	0,125	225	0,188	325
034200	12,00	6,20	0,50	0,85	0,35	0,323	0,088	123	0,175	221	0,263	301
034550	12,00	6,20	0,60	0,85	0,25	0,387	0,063	128	0,125	245	0,188	355
035040	12,50	5,20	0,50	0,85	0,35	0,395	0,088	103	0,175	184	0,263	251
035103	12,50	6,20	0,35	0,80	0,45	0,253	0,113	77	0,225	120	0,338	140
035400	12,50	6,20	0,50	0,85	0,35	0,361	0,088	111	0,175	198	0,263	271
035601	12,50	6,20	0,70	0,95	0,25	0,504	0,063	178	0,125	344	0,188	503
038353	14,00	7,20	0,35	0,80	0,45	0,310	0,113	63	0,225	98	0,338	114
038600	14,00	7,20	0,50	0,90	0,40	0,442	0,100	111	0,200	194	0,300	258
039040	14,00	7,20	0,80	1,05	0,25	0,706	0,063	213	0,125	414	0,188	608
039500	15,00	5,20	0,40	0,95	0,55	0,486	0,138	93	0,275	142	0,413	162
039800	15,00	5,20	0,50	1,00	0,50	0,607	0,125	123	0,250	203	0,375	257
039971	15,00	5,20	0,60	1,05	0,45	0,728	0,113	158	0,225	279	0,338	376
040130	15,00	5,20	0,70	1,10	0,40	0,849	0,100	197	0,200	365	0,300	512
040950	15,00	6,20	0,50	1,00	0,50	0,572	0,125	127	0,250	212	0,375	267
041301	15,00	6,20	0,60	1,00	0,40	0,687	0,100	137	0,200	248	0,300	341
041700	15,00	6,20	0,70	1,05	0,35	0,801	0,088	172	0,175	323	0,263	461
042400	15,00	8,20	0,70	1,00	0,30	0,677	0,075	164	0,150	312	0,225	451
042601	15,00	8,20	0,80	1,10	0,30	0,773	0,075	238	0,150	459	0,225	668
043750	16,00	8,20	0,40	0,90	0,50	0,464	0,125	77	0,250	121	0,375	142
044000	16,00	8,20	0,60	1,05	0,45	0,695	0,113	159	0,225	281	0,338	378
044101	16,00	8,20	0,70	1,05	0,35	0,811	0,088	167	0,175	313	0,263	446
044201	16,00	8,20	0,80	1,10	0,30	0,926	0,075	200	0,150	386	0,225	561
044400	16,00	8,20	0,90	1,20	0,30	1,042	0,075	280	0,150	543	0,225	796
045800	18,00	6,20	0,40	1,00	0,60	0,702	0,150	78	0,300	116	0,450	128
046003	18,00	6,20	0,50	1,10	0,60	0,878	0,150	120	0,300	190	0,450	226
046252	18,00	6,20	0,60	1,20	0,60	1,053	0,150	176	0,300	293	0,450	369
046400	18,00	6,20	0,70	1,25	0,55	1,228	0,138	218	0,275	382	0,413	510
046505	18,00	6,20	0,80	1,30	0,50	1,403	0,125	264	0,250	482	0,375	669
046924	18,00	8,20	0,50	1,10	0,60	0,789	0,150	129	0,300	205	0,450	244
047070	18,00	8,20	0,70	1,20	0,50	1,104	0,125	203	0,250	362	0,375	492
047300	18,00	8,20	0,80	1,25	0,45	1,262	0,113	246	0,225	457	0,338	643
047691	18,00	8,20	1,00	1,35	0,35	1,576	0,088	335	0,175	649	0,263	948
047910	18,00	9,20	0,45	1,05	0,60	0,662	0,150	111	0,300	171	0,450	197
048050	18,00	9,20	0,70	1,20	0,50	1,029	0,125	215	0,250	384	0,375	522
048098	18,00	9,20	1,00	1,35	0,35	1,469	0,088	356	0,175	689	0,263	1006
048051	20,00	8,20	0,50	1,15	0,65	1,029	0,163	118	0,325	183	0,488	213
051100	20,00	8,20	0,60	1,30	0,70	1,226	0,175	198	0,350	316	0,525	380
052270	20,00	8,20	0,70	1,35	0,65	1,430	0,163	241	0,325	408	0,488	524
051450	20,00	8,20	0,80	1,40	0,60	1,634	0,150	291	0,300	514	0,450	693
051701	20,00	8,20	0,90	1,45	0,55	1,838	0,138	345	0,275	632	0,413	880
051761	20,00	8,20	1,00	1,45	0,45	2,042	0,113	352	0,225	669	0,338	962
052803	20,00	10,20	0,50	1,15	0,65	0,910	0,163	130	0,325	202	0,488	234
052804	20,00	10,20	0,60	1,20	0,60	1,098	0,150	163	0,300	271	0,450	342
053500	20,00	10,20	0,80	1,35	0,55	1,454	0,138	281	0,275	504	0,413	690
053701	20,00	10,20	0,90	1,40	0,50	1,635	0,125	333	0,250	619	0,375	872
053901	20,00	10,20	1,00	1,40	0,40	1,817	0,100	336	0,200	645	0,300	936
054380	20,00	10,20	1,10	1,50	0,40	1,998	0,100	440	0,200	850	0,300	1240
055280	20,00	10,20	1,25	1,55	0,30	2,269	0,075	463	0,150	911	0,225	1349
055650	20,00	10,20	1,50	1,75	0,25	2,721	0,063	654	0,125	1297	0,188	1934

Muelles de Disco originales SCHNORR®, hechos de material 1.4310 (X10 CrNi 18-8)

Ø 22,5 - 45 mm

Cod. Artículo/ Ref. para pedido	Dimensiones de la pieza					Peso Cada 1.000 piezas [kg]	Deformación „s“ y fuerza „F“					
	D _e [mm]	D _i [mm]	t [mm]	l _o [mm]	h _o [mm]		en „s“ = 0,25 h _o		en „s“ = 0,50 h _o		en „s“ ≈ 0,75 h _o	
						s [mm]	F [N]	s [mm]	F [N]	s [mm]	F [N]	
057710	22,50	11,20	0,60	1,40	0,80	1,406	0,200	222	0,400	341	0,600	392
057903	22,50	11,20	0,80	1,45	0,65	1,873	0,163	283	0,325	492	0,488	653
058050	22,50	11,20	1,25	1,65	0,40	2,924	0,100	494	0,200	961	0,300	1411
058950	23,00	8,20	0,70	1,50	0,80	1,987	0,200	258	0,400	414	0,600	501
059210	23,00	8,20	0,80	1,55	0,75	2,271	0,188	306	0,375	517	0,563	663
059400	23,00	8,20	0,90	1,60	0,70	2,554	0,175	361	0,350	633	0,525	848
059504	23,00	8,20	1,00	1,60	0,60	2,838	0,150	375	0,300	689	0,450	962
060460	23,00	10,20	0,90	1,55	0,65	2,352	0,163	341	0,325	608	0,488	825
060600	23,00	10,20	1,00	1,60	0,60	2,613	0,150	398	0,300	731	0,450	1020
060901	23,00	10,20	1,25	1,70	0,45	3,264	0,113	512	0,225	989	0,338	1444
001922	23,00	12,20	1,00	1,60	0,60	2,337	0,150	438	0,300	804	0,450	1122
061600	23,00	12,20	1,25	1,65	0,40	2,919	0,100	492	0,200	958	0,300	1406
061951	23,00	12,20	1,50	1,85	0,35	3,501	0,088	722	0,175	1423	0,263	2110
063872	25,00	10,20	1,00	1,70	0,70	3,205	0,175	408	0,350	732	0,525	998
064400	25,00	12,20	0,70	1,60	0,90	2,052	0,225	305	0,450	475	0,675	553
064900	25,00	12,20	0,90	1,60	0,70	2,637	0,175	338	0,350	594	0,525	795
065104	25,00	12,20	1,00	1,65	0,65	2,929	0,163	394	0,325	715	0,488	987
065129	25,00	12,20	1,25	1,75	0,50	3,660	0,125	512	0,250	983	0,375	1425
065400	25,00	12,20	1,50	1,95	0,45	4,389	0,113	763	0,225	1490	0,338	2193
071600	28,00	10,20	0,80	1,75	0,95	3,351	0,238	321	0,475	510	0,713	610
071752	28,00	10,20	1,00	1,90	0,90	4,188	0,225	472	0,450	804	0,675	1042
007791	28,00	10,20	1,25	1,95	0,70	5,047	0,175	565	0,350	1047	0,525	1474
072105	28,00	10,20	1,50	2,10	0,60	6,277	0,150	767	0,300	1471	0,450	2134
072750	28,00	12,20	1,00	1,95	0,95	3,911	0,238	544	0,475	915	0,713	1170
072860	28,00	12,20	1,25	1,95	0,70	4,887	0,175	593	0,350	1099	0,525	1548
073300	28,00	12,20	1,50	2,05	0,55	5,862	0,138	727	0,275	1403	0,413	2045
075260	28,00	14,20	0,80	1,80	1,00	2,870	0,250	401	0,500	628	0,750	739
075700	28,00	14,20	1,00	1,80	0,80	3,586	0,200	439	0,400	767	0,600	1021
075925	28,00	14,20	1,25	1,90	0,65	4,480	0,163	578	0,325	1082	0,488	1535
076160	28,00	14,20	1,50	2,05	0,55	5,373	0,138	781	0,275	1508	0,413	2199
082253	31,50	12,20	1,00	2,10	1,10	5,191	0,275	541	0,550	877	0,825	1076
081505	31,50	12,20	1,25	2,15	0,90	6,486	0,225	646	0,450	1152	0,675	1564
082303	31,50	12,20	1,50	2,25	0,75	7,781	0,188	808	0,375	1519	0,563	2164
082801	31,50	16,30	0,80	1,85	1,05	3,577	0,263	354	0,525	548	0,788	634
004842	31,50	16,30	1,25	2,00	0,75	5,374	0,188	560	0,375	1029	0,563	1437
083800	31,50	16,30	1,50	2,15	0,65	6,698	0,163	763	0,325	1454	0,488	2097
084493	31,50	16,30	1,75	2,30	0,55	7,811	0,138	971	0,275	1892	0,413	2779
084800	31,50	16,30	2,00	2,50	0,50	8,923	0,125	1289	0,250	2534	0,375	3750
087900	34,00	12,30	1,00	2,25	1,25	6,187	0,313	588	0,625	920	0,938	1083
088046	34,00	12,30	1,25	2,35	1,10	7,732	0,275	752	0,550	1287	0,825	1677
088300	34,00	12,30	1,50	2,40	0,90	9,275	0,225	872	0,450	1600	0,675	2234
089321	34,00	14,30	1,25	2,30	1,05	7,321	0,263	723	0,525	1250	0,788	1646
089400	34,00	14,30	1,50	2,35	0,85	8,783	0,213	837	0,425	1549	0,638	2178
090500	34,00	16,30	1,50	2,30	0,80	8,216	0,200	815	0,400	1519	0,600	2151
091100	34,00	16,30	2,00	2,60	0,60	10,946	0,150	1293	0,300	2523	0,450	3713
004543	35,50	18,30	0,90	2,05	1,15	5,132	0,288	422	0,575	657	0,863	767
004616	35,50	18,30	1,25	2,25	1,00	6,852	0,250	674	0,500	1177	0,750	1567
093683	35,50	18,30	2,00	2,65	0,65	11,385	0,163	1352	0,325	2628	0,488	3855
099423	40,00	14,30	1,25	2,65	1,40	10,752	0,350	834	0,700	1346	1,050	1642
099461	40,00	14,30	1,50	2,75	1,25	12,899	0,313	1028	0,625	1779	0,938	2348
099833	40,00	14,30	2,00	2,90	0,90	17,189	0,225	1365	0,450	2592	0,675	3729
100503	40,00	16,30	1,50	2,70	1,20	12,332	0,300	992	0,600	1732	0,900	2304
100801	40,00	16,30	2,00	2,90	0,90	16,433	0,225	1406	0,450	2671	0,675	3842
101755	40,00	18,30	2,00	2,85	0,85	15,584	0,213	1367	0,425	2610	0,638	3770
102531	40,00	20,40	1,00	2,30	1,30	7,300	0,325	521	0,650	808	0,975	938
103000	40,00	20,40	1,50	2,60	1,10	10,942	0,275	955	0,550	1697	0,825	2296
103500	40,00	20,40	2,00	2,80	0,80	14,580	0,200	1345	0,400	2580	0,600	3743
103953	40,00	20,40	2,25	2,95	0,70	16,397	0,175	1613	0,350	3143	0,525	4618
104465	40,00	20,40	2,50	3,15	0,65	18,212	0,163	2017	0,325	3961	0,488	5856
004443	45,00	22,40	1,25	2,90	1,65	11,690	0,413	1023	0,825	1578	1,238	1822
110501	45,00	22,40	1,75	2,95	1,20	16,434	0,300	1247	0,600	2241	0,900	3068
110901	45,00	22,40	2,50	3,35	0,85	23,457	0,213	2116	0,425	4105	0,638	6008

Muelles de Disco originales SCHNORR®, hechos de material 1.4310 (X10 CrNi 18-8)
Ø 50 - 90 mm

Cod. Artículo/ Ref. para pedido	Dimensiones de la pieza					Peso Cada 1.000 piezas [kg]	Deformación „s“ y fuerza „F“					
	D _e [mm]	D _i [mm]	t [mm]	l _o [mm]	h _o [mm]		en „s“ = 0,25 h _o		en „s“ = 0,50 h _o		en „s“ ≈ 0,75 h _o	
							s [mm]	F [N]	s [mm]	F [N]	s [mm]	F [N]
115970	50,00	18,40	1,25	2,85	1,60	16,679	0,400	698	0,800	1086	1,200	1268
116300	50,00	18,40	1,50	3,30	1,80	20,011	0,450	1272	0,900	2015	1,350	2404
116653	50,00	18,40	2,00	3,45	1,45	26,669	0,363	1680	0,725	2990	1,088	4054
116901	50,00	18,40	2,50	3,65	1,15	33,323	0,288	2203	0,575	4176	0,863	5996
117400	50,00	20,40	2,00	3,40	1,40	25,710	0,350	1634	0,700	2927	1,050	3993
117703	50,00	20,40	2,50	3,60	1,10	32,123	0,275	2138	0,550	4070	0,825	5864
118401	50,00	22,40	2,00	3,30	1,30	24,652	0,325	1515	0,650	2747	0,975	3792
014401	50,00	25,40	1,25	2,85	1,60	13,792	0,400	787	0,800	1225	1,200	1430
003023	50,00	22,40	2,50	3,50	1,00	30,800	0,250	1969	0,500	3777	0,750	5478
120103	50,00	25,40	1,50	3,10	1,60	17,168	0,400	1145	0,800	1871	1,200	2317
120400	50,00	25,40	2,00	3,30	1,30	22,878	0,325	1613	0,650	2926	0,975	4039
120801	50,00	25,40	2,50	3,50	1,00	28,582	0,250	2096	0,500	4022	0,750	5834
128599	56,00	28,50	1,50	3,45	1,95	21,495	0,488	1345	0,975	2084	1,463	2419
128600	56,00	28,50	2,00	3,60	1,60	28,646	0,400	1761	0,800	3076	1,200	4093
131 001	60,00	20,50	2,00	4,10	2,10	39,235	0,525	2138	1,050	3507	1,575	4363
003 158	60,00	20,50	2,50	4,05	1,55	49,027	0,388	2239	0,775	4092	1,163	5687
131 801	60,00	25,50	2,50	4,10	1,60	45,471	0,400	2463	0,800	4479	1,200	6196
113 193	60,00	30,50	2,50	4,00	1,50	41,157	0,375	2444	0,750	4488	1,125	6265
138 221	63,00	31,00	1,80	4,10	2,30	33,419	0,575	2086	1,150	3248	1,725	3792
138 503	63,00	31,00	2,50	4,15	1,65	46,389	0,413	2489	0,825	4504	1,238	6202
144 401	70,00	25,50	2,00	4,50	2,50	52,479	0,625	2221	1,250	3478	1,875	4093
146 250	70,00	30,50	2,50	4,70	2,20	61,266	0,550	2984	1,100	5106	1,650	6653
153 014	71,00	36,00	2,00	4,60	2,60	46,249	0,650	2639	1,300	4088	1,950	4744
153 110	71,00	36,00	2,50	4,50	2,00	57,789	0,500	2669	1,000	4662	1,500	6203
159 600	80,00	31,00	2,50	5,30	2,80	84,001	0,700	3393	1,400	5472	2,100	6677
161 220	80,00	41,00	2,25	5,20	2,95	65,586	0,738	3410	1,475	5271	2,213	6099
169 200	90,00	46,00	2,50	5,70	3,20	92,370	0,800	3903	1,600	6073	2,400	7087

Muelles de Disco

Muelles de Disco originales SCHNORR®, hechos de material 1.4568 (X7 CrNiAl 17-7)
Ø 31,5 - 90 mm

Cod. Artículo/ Ref. para pedido	Dimensiones de la pieza					Peso Cada 1.000 piezas [kg]	Deformación „s“ y fuerza „F“					
	D _e [mm]	D _i [mm]	t [mm]	l _o [mm]	h _o [mm]		en „s“ = 0,25 h _o		en „s“ = 0,50 h _o		en „s“ ≈ 0,75 h _o	
							s [mm]	F [N]	s [mm]	F [N]	s [mm]	F [N]
084 150	31,50	16,30	1,75	2,30	0,55	7,800	0,138	997	0,275	1942	0,413	2852
094 210	35,50	18,30	2,00	2,65	0,65	11,400	0,162	1387	0,325	2697	0,487	3956
103 515	40,00	20,40	2,00	2,80	0,80	14,600	0,200	1380	0,400	2648	0,600	3841
104 295	40,00	20,40	2,25	2,95	0,70	16,400	0,175	1655	0,350	3226	0,525	4740
110 601	45,00	22,40	1,75	2,80	1,05	16,500	0,262	1058	0,525	1942	0,787	2711
110 870	45,00	22,40	2,50	3,30	0,80	23,500	0,200	2028	0,400	3946	0,600	5792
120 520	50,00	25,40	2,00	3,15	1,15	22,900	0,287	1395	0,575	2577	0,862	3617
001 889	50,00	25,40	2,50	3,50	1,00	28,600	0,250	2152	0,500	4128	0,750	5988
120 955	50,00	25,40	3,00	3,85	0,85	34,400	0,213	3011	0,425	5892	0,638	8688
128 656	56,00	28,50	2,00	3,40	1,40	28,700	0,350	1472	0,700	2637	1,050	3598
129 025	56,00	28,50	3,00	4,05	1,05	43,000	0,262	3046	0,525	5898	0,787	8621
000 637	63,00	31,00	2,50	3,95	1,45	46,400	0,363	2131	0,725	3932	1,088	5513
153 061	71,00	36,00	2,50	4,25	1,75	57,800	0,438	2231	0,875	3996	1,313	5452
000 136	80,00	41,00	3,00	4,90	1,90	87,400	0,475	3172	0,950	5777	1,425	8005
001 041	90,00	46,00	2,50	5,05	2,55	92,400	0,637	2589	1,275	4277	1,912	5365

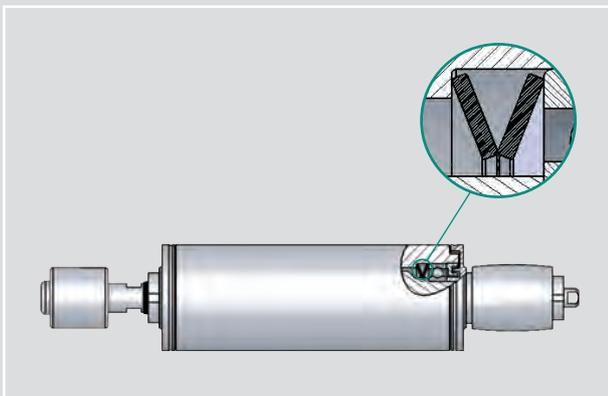
Muelles de Disco originales SCHNORR® tipo „K“

La solución óptima para fijar rodamientos

Con frecuencia, técnicos e ingenieros, deben pelear con dos requerimientos contrapuestos en su diseño: reducir los ruidos producidos por los rodamientos y simultáneamente permitir un cierto juego en su fijación. Schnorr, en colaboración con renombrados fabricantes de rodamientos, ha encontrado una solución para resolver simultánea y adecuadamente ambos requerimientos. La inserción de un modelo especial de Muelle de Disco, el tipo „K“, que remedia simultáneamente y en gran medida, ambas dificultades eficazmente, permitiendo con ello además hacer diseños menos complejos y mucho más sencillos.

Montaje de los Muelles de Disco, tipo „K“

En la representación gráfica, de un ejemplo de su uso, puede apreciarse cómo la mayor parte del disco exterior del rodamiento se encuentra fijado por el Muelle de Disco tipo „K“ con la fuerza deseada. Para cada tipo de rodamiento y fabricante, pueden colocarse uno o varios Muelles de Disco tipo „K“, con la fuerza deseada. En otras aplicaciones particulares, es preferible fijar el rodamiento mediante presionar el disco interior del rodamiento. Para ello los Muelles de Disco tipo „K“ para rodamientos, están dotados de agujeros posicionados de manera que estos coincidan con el diámetro interior de otra medida. Por ejemplo un Muelle de Disco tipo „K“ adecuado para fijar el anillo exterior del rodamiento 6302 puede ser también usado para fijar el anillo interior del rodamiento 6205.



Muelle de Disco tipo „K“

Ventajas clave de los Muelles de Disco tipo „K“

Una ventaja esencial de los Muelles de Disco tipo „K“, y que los hace indispensables en su uso para fijar rodamientos, es su conocida forma de disco. Gracias a ella, se consigue una transmisión de fuerza uniforme a la superficie que se desea fijar, incluso en configuraciones de múltiples Muelles de Disco. De igual manera que en los Muelles de Disco normales, combinándolos de forma opuesta se consigue aumentar el recorrido manteniendo constante el rango de fuerzas, mientras que combinados en forma paralela el rango de fuerzas se multiplica, manteniendo constante el recorrido del muelle. Dado que todos estos Muelles de Disco tipo „K“ tienen una Curva Característica fuertemente regresiva (indicado por mayor valor de la proporción h_0/t), la fuerza que proporciona el Muelle de Disco durante una gran parte de su recorrido compresible permanece cuasi constante.

Esto trae consigo las siguientes ventajas adicionales:

- Las tolerancias de las piezas adyacentes se equilibran por esta fuerza constante del muelle.
- Fenómenos térmicos de dilatación o contracción son absorbidos - dos por esta amplitud de recorrido a fuerza constante.
- Los esfuerzos laterales que se producen en los arranques y paradas (régimen transitorio estático-dinámico) pueden tener lugar sin modificación sustancial de la fuerza de compresión que mantiene fija la posición del rodamiento.



Muelles de Disco originales SCHNORR®

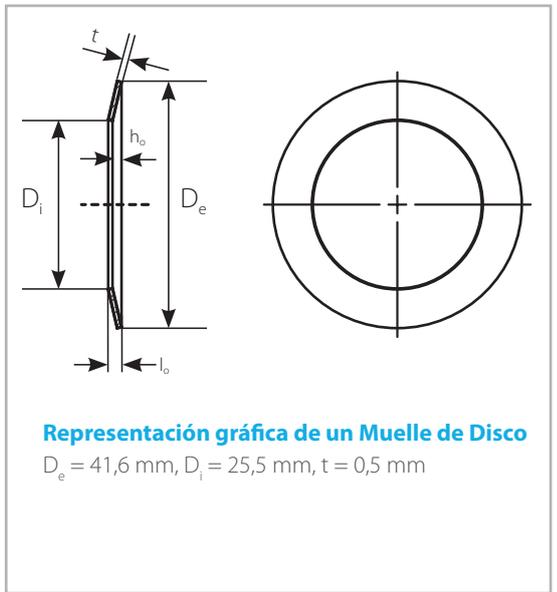
Tipo „K“, No ranurados.

Pedidos

Para pedidos de Muelles de Disco tipo „K“ usados para fijar el anillo exterior del rodamiento, es suficiente con tan sólo indicar el tipo de rodamiento al que va destinado. En todos los demás casos, les rogamos nos indiquen el código de Artículo Schnorr de su elección.

Observaciones a la tabla

Las dimensiones de los Muelles de Disco tipo „K“ indicados en la siguiente tabla corresponden a los modelos de rodamientos más usados actualmente. También proveemos Muelles de Disco tipo „K“ para otros modelos de rodamientos que también producimos en serie regularmente. La fuerza y la deformación del muelle de disco se indican para una compresión del 75% de la altura total en reposo (h_0). Los Muelles de Disco deben montarse en este nivel de compresión y fuerza.



Muelles de Disco originales SCHNORR® Tipo „K“ versión No ranurada

Ø 9,8 - 119 mm

Cod. Artículo / Ref. para pedido	Dimensiones de la pieza						Deformación „s“ y fuerza		Peso Cada 1.000 p. [kg]	Modelo de rodamiento para el que se usa	Dimensiones del rodamiento		
	D_e [mm]	D_i [mm]	t [mm]	l_0 [mm]	h_0 [mm]	h_0/t	en „s“ $\approx 0,75 h_0$ s [mm]	F [N]			Diá. ext. Ø [mm]	Diá. interior Ø [mm]	
241 200	9,80	6,20	0,20	0,40	0,20	1,00	0,15	23	0,07	623 (EL3)	10	3	
241 400	12,80	7,20	0,25	0,50	0,25	1,00	0,19	29	0,17	624 (EL4)	13	4	
241 600	15,80	8,20	0,25	0,55	0,30	1,20	0,23	23	0,28	625 (EL5) 634 (R4)	16	5	4
241 700	18,80	9,20	0,30	0,65	0,35	1,17	0,26	31	0,49	626 (EL6) 635 (R5)	16	6	5
241 800	18,80	10,20	0,35	0,70	0,35	1,00	0,26	51	0,53	607 (EL7)	19	7	
241 900	21,80	12,30	0,35	0,75	0,40	1,14	0,30	46	0,68	608 (EL8) 627 (R7)	22	8	7
242 100	23,70	14,30	0,40	0,90	0,50	1,25	0,38	81	0,86	609 (EL9)	24	9	
242 200	25,70	14,30	0,40	0,90	0,50	1,25	0,38	63	1,11	6000 629 (R9)	26	10	9
242 300	27,70	17,30	0,40	1,00	0,60	1,50	0,45	80	1,13	6001	28	12	
242 500	29,70	17,40	0,40	1,10	0,70	1,75	0,53	83	1,41	6200	30	10	
242 600	31,70	20,40	0,40	1,10	0,70	1,75	0,53	81	1,42	6002 6201	32	15	12
242 800	34,60	20,40	0,40	1,10	0,70	1,75	0,53	61	1,89	6300	35	10	
242 900	34,60	22,40	0,50	1,20	0,70	1,40	0,53	118	2,10	6003 6202	35	17	15
243 000	36,60	20,40	0,50	1,30	0,80	1,60	0,60	110	2,81	6301	37	12	
243 100	39,60	25,50	0,50	1,30	0,80	1,60	0,60	110	2,78	6203	40	17	
243 200	41,60	25,50	0,50	1,40	0,90	1,80	0,68	113	3,28	6004 6302	42	20	15
243 300	46,50	30,50	0,60	1,50	0,90	1,50	0,68	153	4,49	6005 6204 6303	47	25	20
243 400	51,50	35,50	0,60	1,50	0,90	1,50	0,68	135	5,06	6205 6304	52	25	
243 500	54,50	40,50	0,60	1,50	0,90	1,50	0,68	141	4,82	6006	55	30	
243 600	61,50	40,50	0,70	1,80	1,10	1,57	0,83	176	9,12	6007 6206 6305	62	35	30
243 700	67,50	50,50	0,70	1,70	1,00	1,43	0,75	161	8,51	6008	68	40	
243 800	71,50	45,50	0,70	2,10	1,40	2,00	1,05	185	12,99	6306	72	30	
243 900	71,50	50,50	0,70	2,10	1,40	2,00	1,05	218	10,90	6207	72	35	
244 000	74,50	55,50	0,80	1,90	1,10	1,38	0,83	211	11,99	6009	75	45	
244 100	79,50	50,50	0,80	2,30	1,50	1,88	1,13	228	18,40	6307	80	35	
244 200	79,50	55,50	0,80	2,30	1,50	1,88	1,13	263	15,78	6010 6208	80	50	40
244 300	84,50	60,50	0,90	2,50	1,60	1,78	1,20	359	19,05	6209	85	45	
244 400	89,50	60,50	0,90	2,50	1,60	1,78	1,20	288	23,86	6308	90	40	
244 500	89,50	65,50	0,90	2,50	1,60	1,78	1,20	335	20,36	6011 6210	90	55	50
244 600	94,50	75,50	1,00	2,20	1,20	1,20	0,90	325	19,57	6012	95	60	
244 700	99,00	65,50	1,00	2,60	1,60	1,60	1,20	292	33,64	6309	100	45	
244 800	99,00	70,50	1,00	2,60	1,60	1,60	1,20	332	29,44	6013 6211	100	65	55
244 900	109,00	70,50	1,25	2,70	1,45	1,16	1,09	357	52,80	6310	110	50	
245 000	109,00	75,50	1,25	2,70	1,45	1,16	1,09	398	47,17	6014 6212	110	70	60
245 100	114,00	90,50	1,25	2,45	1,20	0,96	0,90	398	36,49	6015	115	75	
245 200	119,00	75,50	1,25	2,80	1,55	1,24	1,16	320	64,71	6311	120	55	

Cod. Artículo / Ref. para pedido	Dimensiones de la pieza						Deformación „s“ y fuerza		Peso Cada 1.000 p. [kg]	Modelo de rodamiento para el que se usa		Dimensiones del rodamiento	
	D _e [mm]	D _i [mm]	t [mm]	l _o [mm]	h _o [mm]	h _o /t	s [mm]	F [N]				Diá. ext. Ø [mm]	Diá. interior Ø [mm]
245 300	119,00	85,50	1,25	2,80	1,55	1,24	1,16	393	52,28		6213	120	65
245 400	124,00	90,50	1,25	3,00	1,75	1,40	1,31	445	54,75	6016	6214	125	80 70
245 500	129,00	85,50	1,25	3,20	1,95	1,56	1,46	405	71,28		6312	130	60
245 600	129,00	95,50	1,25	3,20	1,95	1,56	1,46	500	57,31	6017	6215	130	85 75
245 700	139,00	90,50	1,25	3,25	2,00	1,60	1,50	354	85,11		6313	140	65
245 800	139,00	101,00	1,25	3,25	2,00	1,60	1,50	429	69,58	6018	6216	140	90 80
245 900	149,00	95,50	1,50	3,20	1,70	1,13	1,28	379	120,10		6314	150	70
246 000	149,00	106,00	1,50	3,20	1,70	1,13	1,28	450	100,50	6020	6217	150	100 85
246 100	159,00	101,00	1,50	3,50	2,00	1,33	1,50	412	138,50		6315	160	75
246 200	159,00	111,00	1,50	3,50	2,00	1,33	1,50	477	118,90	6021	6218	160	105 90
246 300	169,00	111,00	1,50	3,80	2,30	1,53	1,73	470	149,20		6316	170	80
246 400	169,00	121,00	1,50	3,80	2,30	1,53	1,73	546	127,70	6022	6219	170	110 95
246 500	179,00	121,00	2,00	4,20	2,20	1,10	1,65	864	213,10		6317	180	95
246 600	179,00	126,00	2,00	4,20	2,20	1,10	1,65	928	197,80	6024	6220	180	120 100
246 700	189,00	121,00	2,00	4,30	2,30	1,15	1,73	759	258,30		6318	190	90
246 800	189,00	131,00	2,00	4,30	2,30	1,15	1,73	858	227,10		6221	190	105
246 900	198,00	131,00	2,00	4,50	2,50	1,25	1,88	812	270,00		6319	200	95
247 000	198,00	141,00	2,00	4,50	2,50	1,25	1,88	923	236,40	6026	6222	200	130 110
247 100	213,00	151,00	2,25	4,50	2,25	1,00	1,69	941	310,90		6224 6320	215	120 100
247 200	223,00	161,00	2,25	4,60	2,35	1,04	1,76	942	328,00	6030	6321	225	150 105
247 300	228,00	161,00	2,25	4,95	2,70	1,20	2,03	1036	359,20		6226	230	130
247 400	238,00	161,00	2,25	5,25	3,00	1,33	2,25	1021	423,80	6032	6322	240	160 110
247 500	248,00	171,00	2,50	5,00	2,50	1,00	1,88	1005	494,50		6228	250	140
247 600	258,00	171,00	2,50	5,50	3,00	1,20	2,25	1106	572,20	6034	6324	260	170 120
247 700	268,00	181,00	2,50	5,70	3,20	1,28	2,40	1155	598,70		6230	270	150
247 800	278,00	181,00	2,50	6,00	3,50	1,40	2,63	1155	682,70	6036	6326	280	180 130
247 900	288,00	191,00	2,75	5,75	3,00	1,09	2,25	1145	783,70	6038	6232	290	190 160
248 000	298,00	191,00	2,75	6,35	3,60	1,31	2,70	1307	883,00		6328	300	140
248 100	308,00	202,00	3,00	6,10	3,10	1,03	2,33	1300	995,20	6040	6234	310	200 170
248 200	318,00	212,00	3,00	6,20	3,20	1,07	2,40	1302	1034,00		6236 6330	320	180 150
248 300	338,00	232,00	3,00	6,60	3,60	1,20	2,70	1415	1112,00	6044	6238 6332	340	220 190 160
248 400	358,00	242,00	3,00	7,00	4,00	1,33	3,00	1424	1281,00	6048	6240 6334	360	240 200 170

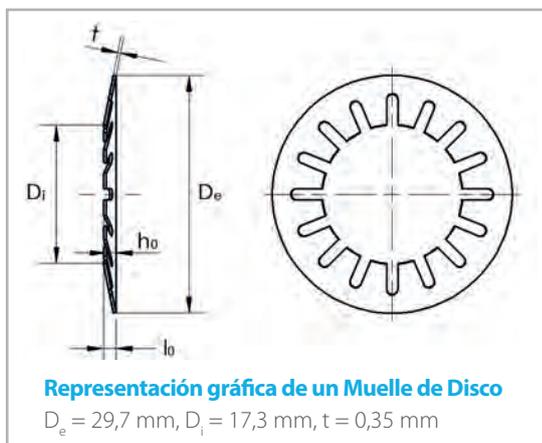
Muelles de Disco originales SCHNORR® Tipo „K“, ranurados.

Pedidos

Para pedidos de Muelles de Disco tipo „K“ usados para fijar el anillo exterior del rodamiento, es suficiente con tan sólo indicar el tipo de rodamiento al que va destinado. En todos los demás casos, les rogamos nos indiquen el código de Artículo Schnorr de su elección.

Versión Ranurada

Este diseño especial proporciona largos recorridos para pequeñas fuerzas en comparación con los no ranurados. Le rogamos que junto con las dimensiones del modelo de rodamiento al que va destinado, especifique „RANURADO“ para evitar confusiones.



Representación gráfica de un Muelle de Disco

$D_e = 29,7 \text{ mm}$, $D_i = 17,3 \text{ mm}$, $t = 0,35 \text{ mm}$

Muelles de Disco originales SCHNORR® Tipo „K“ versión ranurada

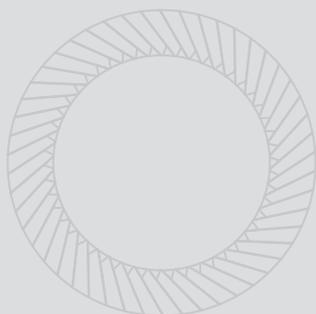
Ø 9,8 - 94,50 mm

Cod. Artículo / Ref. para pedido	Dimensiones de la pieza						Deformación „s“ y fuerza		Peso Cada 1.000 p. [kg]	Modelo de rodamiento para el que se usa	Dimensiones del rodamiento		
	D_e [mm]	D_i [mm]	t [mm]	l_0 [mm]	h_0 [mm]	h_0/t	en „s“ $\approx 0,75 h_0$ s [mm]	F [N]			Diá. ext. Ø [mm]	Diámetro interior Ø [mm]	
241 150	9,80	6,20	0,15	0,60	0,45	1,00	0,35	13	0,050	623(EL3)	10	3	
241 350	12,80	7,20	0,20	0,65	0,45	0,92	0,35	18	0,130	624(EL4)	13	4	
241 650	15,80	8,20	0,25	0,75	0,50	0,74	0,40	20	0,280	625(EL5) 634(R4)	16	5	4
241 675	18,80	9,20	0,25	1,00	0,75	0,97	0,55	20	0,440	626(EL6) 635(R5)	16	6	5
241 750	18,80	10,20	0,25	1,05	0,80	1,15	0,60	24	0,320	607(EL7)	19	7	
241 850	21,80	12,30	0,25	1,25	1,00	1,47	0,75	24	0,420	608(EL8) 627(R7)	22	8	7
242 050	23,70	14,30	0,30	1,30	1,00	1,21	0,75	25	0,660	609(EL9)	24	9	
242 150	25,70	14,30	0,30	1,40	1,10	1,19	0,80	28	0,700	6000 629(R9)	26	10	9
242 250	27,70	17,30	0,35	1,45	1,10	1,03	0,80	31	0,984	6001	28	12	
242 450	29,70	17,30	0,35	1,55	1,20	1,30	0,90	32	1,200	6200	30	10	
242 550	31,70	20,40	0,35	1,55	1,20	1,30	0,90	33	1,270	6002 6201	32	15	12
242 750	34,60	20,40	0,40	1,65	1,25	1,10	1,00	32	1,650	6300	35	10	
242 850	34,60	22,40	0,35	1,55	1,20	1,18	0,90	32	1,500	6003 6202	35	17	15
242 950	36,60	20,40	0,40	1,90	1,50	1,44	1,10	35	2,280	6301	37	12	
243 050	39,60	25,50	0,40	1,90	1,50	1,22	1,10	37	1,920	6203	40	17	
243 150	41,60	25,50	0,45	2,05	1,60	1,13	1,20	39	2,500	6004 6302	42	20	15
243 250	46,50	30,50	0,45	2,05	1,60	1,11	1,20	44	2,840	6005 6204 6303	47	25	20 17
243 350	51,50	35,50	0,45	2,10	1,65	1,26	1,25	47	3,070	6205 6304	52	25 20	
243 450	54,50	40,50	0,45	2,15	1,70	1,75	1,30	53	3,200	6006	55	30	
243 550	61,50	40,50	0,55	2,55	2,00	1,21	1,50	54	6,050	6007 6206 6305	62	35	30 25
243 650	67,50	50,50	0,55	2,60	2,05	1,36	1,60	78	5,500	6008	68	40	
243 750	71,50	45,50	0,60	2,90	2,30	1,47	1,70	74	9,600	6306	72	30	
243 850	71,50	50,50	0,60	2,90	2,30	1,83	1,70	127	8,200	6207	72	35	
243 950	74,50	55,50	0,60	2,90	2,30	1,31	1,70	91	7,580	6009	75	45	
244 125	79,50	50,50	0,70	3,10	2,40	1,36	1,80	83	16,260	6307	80	35	
244 150	79,50	55,50	0,70	2,90	2,20	1,51	1,65	127	14,500	6010 6208	80	50	40
244 250	84,50	60,50	0,75	3,15	2,40	0,87	1,80	78	13,000	6209	85	45	
244 350	89,50	60,50	0,80	3,30	2,50	1,08	1,90	104	18,100	6308	90	40	
244 450	89,50	65,50	0,80	3,40	2,60	1,35	1,95	189	16,000	6011 6210	90	55	50
244 550	94,50	75,50	0,80	3,45	2,65	1,39	2,00	206	13,300	6012	95	60	

Mantenemos los sistemas pre-surizados o aliviamos su presión.

Por ejemplo, sistemas de seguridad de centrales de generación de energía eléctrica (gas o carbón)





Máquina cortacésped



Arandela de Seguridad Autoblocante original SCHNORR®



Puente grúa



Arandela de Seguridad Autoblocante original SCHNORR®



Motocicleta



Arandela de Seguridad Autoblocante original SCHNORR®



Planta solar fotovoltaica



Arandela de Seguridad Autoblocante original SCHNORR®

Las Arandelas de Seguridad Autoblocantes Cónicas originales SCHNORR en algunos de sus usos.

Las Arandelas de Seguridad Autoblocantes Cónicas originales SCHNORR® fueron concebidas como un sistema fiable y económico de aseguramiento del apriete en uniones atornilladas, aplicando el principio de los Muelles de Disco complementado con la forma dentada de sus superficies, que se clavan en la superficie fija al contacto, impidiendo el giro. Ambos efectos combinados dentado y presión sobre los dientes, combinados mantienen el apriete en las condiciones más difíciles.

Las Arandelas de Seguridad Autoblocantes Cónicas originales SCHNORR® se usan en todo el mundo en uniones atornilladas en las que se necesita evitar aflojamientos o pérdidas en su par de apriete de la unión, debidos a los efectos de las vibraciones.

Su campo de aplicación es muy amplio, desde el automóvil hasta el más amplio rango de máquinas e instalaciones.

Por ejemplo se usan en máquinas cortacésped, máquinas de todo tipo, textiles, máquina herramienta, y en muchos otros casos.

Las Arandelas de Seguridad Autoblocantes Cónicas originales SCHNORR®

Ventajas de las Arandelas de Seguridad Autoblocantes Cónicas originales SCHNORR®:

- 1 Alta resistencia a la vibración gracias a la especial forma del dentado de bloqueo.
- 2 El diseño de su forma concéntrica asegura la unidimensionalidad espacial de todas las fuerzas resultantes, evitando la aparición de momentos flectores de torsión, perpendiculares al eje de giro de la unión dentada.
- 3 Para evitar en el proceso de apriete la aparición de virutas que interfieran en la calidad de la unión, dispone de espacios de fluencia controlada para este material.
- 4 Extremadamente alta seguridad contra el aflojamiento o disminución del par de apriete.
- 5 Amplio campo de aplicación gracias a la gran variedad de materiales en que están disponibles y recubrimientos superficiales adicionales de los que se les puede dotar.
- 6 Ausencia de efecto de „hendidamiento“ durante el apriete del tornillo por el radio de transición particularmente adecuado entre eje y cabeza de apriete.
- 7 Diseño y desarrollo de arandelas de seguridad apropiadas, basadas en la geometría del tornillo, par de apriete deseado y atendiendo otras circunstancias constructivas.

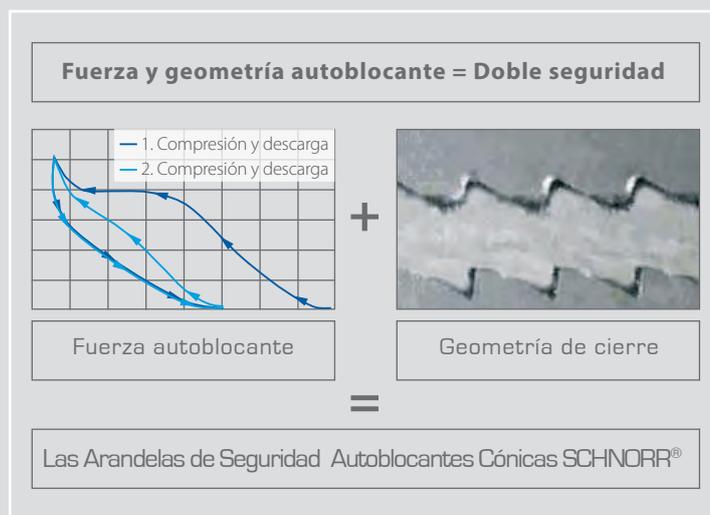


Las Arandelas de Seguridad Autoblocantes SCHNORR® están dotadas de una superficie dentada, en ambas caras, y cuya sección transversal tiene una particular forma trapezoidal, y sus diámetros están dimensionados para corresponderse con las medidas estándar de los tornillos y tuercas.

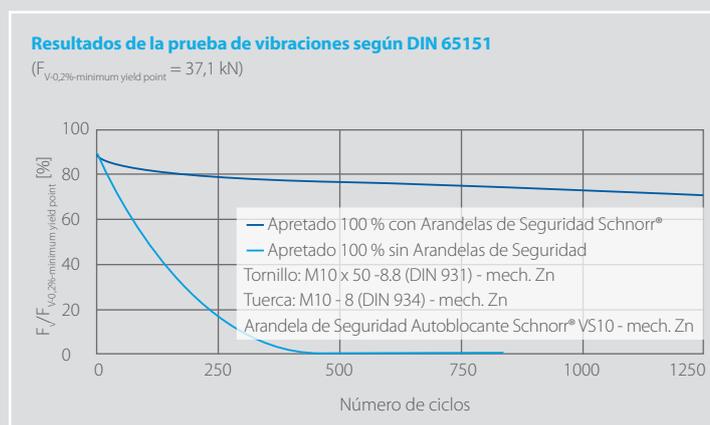
Las Arandelas de Seguridad Autoblocantes Cónicas originales SCHNORR® están disponibles en dos versiones:

Las tipo „S“ ó estándar, están disponibles en medidas desde M1,6 hasta M36 y su grado de resistencia (tensión, cedente) es de hasta 8.8. Para tornillos de grado 8.8 a 10.9, se hace necesario soportar mayores tensiones. Este rango puede cubrirse gracias a nuestra gama reforzada, las tipo „VS“.

Gracias a su forma cónica, se logra simultáneamente óptima fuerza y geometría autoblocante.



Prueba de vibración según DIN 65151



Amplios ensayos realizados por diversos institutos independientes de prueba de materiales, acreditan que la patentada particular forma que le otorga un determinado paso del proceso de fabricación de la Arandela de Seguridad Autoblocante SCHNORR® trae consigo una mejora de las propiedades de bloqueo y seguridad, exclusiva respecto a los demás procesos.

Conclusiones

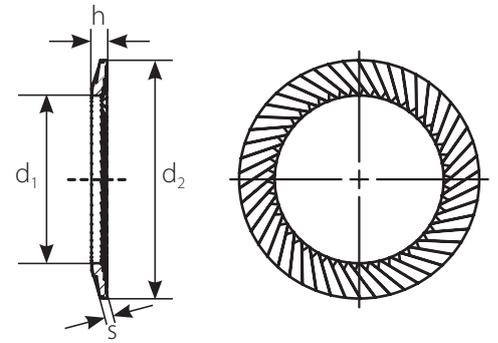
- Las uniones atornilladas cuyo apriete ha sido fijado mediante una Arandela de Seguridad Autoblocante SCHNORR® mantienen el par de apriete íntegro incluso más allá de los 1.500 ciclos de oscilación.
- Las uniones atornilladas apretadas sin asegurar pierden su apriete antes de los 500 ciclos.

Las Arandelas de Seguridad Autoblocantes originales SCHNORR® Tipo „S“

Las Arandelas de Seguridad Autoblocantes originales SCHNORR® Tipo „S“ son las adecuadas para esfuerzos normales, y están disponibles para tornillos de M1,6 a M36. Otras dimensiones, materiales y recubrimientos superficiales, están disponibles bajo pedido.

Aclaraciones sobre la tabla:

- Cód. Artículo.:** aplica a la versión estándar de acero para muelles, templado, ennegrecido, o galvanizado-pasivado.
- h max.:** altura máxima al suministrarse
- h min.:** altura mínima después de la carga y descarga
- Materiales disponibles:** Acero para muelles DIN EN 10132-4; Acero resistente a la corrosión 1.4301; Bronce para muelles CuSn8; Aleaciones Níquel-Cobalto; Aleaciones para altas temperaturas 1.4122; Inconel
- Recubrimientos Superf.:** ennegrecido (estándar), pavonado, fosfatado, cincado



Representación gráfica de una Arandelas de Seguridad Autoblocantes originales SCHNORR® Tipo:

de acero para muelles: S 8 FSt.

Arandelas de Seguridad Autoblocantes originales SCHNORR® tipo „S“ en material C60S (1.1211)

Cod. Artículo / Ref. para pedido	Recubrimiento superficial	Medidas		Dimensiones				Lote de suministro- embalaje		
		Medida nominal [mm]	[pulgadas]	d ₁ [mm]	d ₂ [mm]	s [mm]	h _{min.} [mm]	h _{max.} [mm]	Unidades [piezas]	Peso por cada 1.000 [kg]
402 300	Ennegrecido	1,6		1,7	3,2	0,35	0,4	0,6	2000	0,014
450 000	Gal.Zn8 + pasivación									
404 400	Ennegrecido	2,0		2,2	4,0	0,35	0,40	0,6	2000	0,022
450 100	Gal.Zn8 + pasivación									
406 800	Ennegrecido	2,5		2,7	4,8	0,45	0,50	0,9	2000	0,040
450 200	Gal.Zn8 + pasivación									
409 400	Ennegrecido	3,0	1/8"	3,2	5,5	0,45	0,50	0,9	2000	0,050
450 300	Gal.Zn8 + pasivación									
411 200	Ennegrecido	3,5		3,7	6,0	0,50	0,55	0,9	2000	0,050
450 400	Gal.Zn8 + pasivación									
412 700	Ennegrecido	4,0	5/32"	4,3	7,0	0,50	0,55	1,0	1000	0,076
450 500	Zn8M + pasivación									
414 500	Ennegrecido	5,0	3/16"	5,3	9,0	0,60	0,60	1,1	1000	0,167
450 600	Zn8M + pasivación									
416 300	Ennegrecido	6,0		6,4	10,0	0,60	0,70	1,2	1000	0,180
450 700	Zn8M + pasivación									
418 100	Ennegrecido	6,35	1/4"	6,7	9,5	0,60	0,65	1,2	1000	0,135
450 800	Zn8M + pasivación									
419 200	Ennegrecido	7,0		7,4	12,0	0,70	0,80	1,3	1000	0,325
450 900	Zn8M + pasivación									
420 400	Ennegrecido	8,0	5/16"	8,4	13,0	0,70	0,90	1,4	1000	0,370
451 000	Zn8M + pasivación									
423 000	geschwärzt	10,0	3/8"	10,5	16,0	0,90	1,10	1,6	1000	0,680
451 100	Zn8M + Passivierung									
425 100	Ennegrecido	11,1	7/16"	11,6	15,9	0,90	1,05	1,6	500	0,560
451 200	Zn8M + pasivación									
426 200	Ennegrecido	12,0		13,0	18,0	1,00	1,15	1,7	500	0,790
451 300	Zn8M + pasivación									
427 900	Ennegrecido	12,7	1/2"	13,7	19,0	1,00	1,25	1,8	500	0,890
451 400	Zn8M + pasivación									
429 100	Ennegrecido	14,0		15,0	22,0	1,10	1,35	2,0	500	1,500
451 500	Zn8M + pasivación									
430 700	Ennegrecido	16,0	5/8"	17,0	24,0	1,20	1,55	2,1	500	1,790
451 600	Zn8M + pasivación									

Arandelas de Seguridad Autoblocantes originales SCHNORR® tipo „S” en material C60S (1.1211)

Cod. Artículo/ Ref. para pedido	Recubrimiento superficial	Diámetro		Dimensiones				Lote de suministro- embalaje		
		Medida nominal		d ₁ [mm]	d ₂ [mm]	s [mm]	h _{min.} [mm]	h _{max.} [mm]	Unidades [piezas]	Peso por cada 1.000 uni. [kg]
		[mm]	[pulgadas]							
432 400 451 700	Ennegrecido Zn8M + pasivación	18		19,0	27	1,40	1,75	2,3	250	2,720
433 800 451 800	Ennegrecido Zn8M + pasivación	19	3/4"	20,0	30	1,4	1,90	2,5	250	3,790
435 100 451 900	Ennegrecido Zn8M + pasivación	20		21,0	30	1,4	1,85	2,5	250	3,420
436 600 452 000	Ennegrecido Zn8M + pasivación	22	7/8"	23,0	33	1,4	1,95	2,7	100	4,200
437 900 452 100	Ennegrecido Zn8M + pasivación	24		25,6	36	1,6	2,15	2,9	100	5,480
439 200 452 200	Ennegrecido Zn8M + pasivación	25,4	1"	27,0	38	1,8	2,35	3,1	100	6,770
440 300 452 300	Ennegrecido Zn8M + pasivación	27		28,6	39	1,8	2,35	3,1	100	6,800
441 500 452 400	Ennegrecido Zn8M + pasivación	30	1 1/8"	31,6	45	1,8	2,60	3,6	100	10,000
442 730 452 500	Ennegrecido Zn8M + pasivación	36	1 3/8"	38,0	54	2,5	3,20	4,2	50	21,140

También están disponibles las tipo „S” en otros materiales especiales bajo pedido

Nuestros recubrimientos están libres de Cr 6 y son conformes a la directiva EU "Old Car" (2000/53/EG) RoHS-(2002/95/CE) así como a la directiva WEEE (2002/96/EC)

Arandelas de Seguridad Autoblocantes originales SCHNORR® Tipo „S” en inox X5CrNi18-10 (1.4301)

Cod. Artículo/ Ref. para pedido	Diámetro		Dimensiones				Lote de suministro- embalaje		
	Medida nominal		d ₁ [mm]	d ₂ [mm]	s [mm]	h _{min.} [mm]	h _{max.} [mm]	Unidades [piezas]	Peso por cada 1.000 uni. [kg]
	[mm]	[pulgadas]							
403 221	1,6		1,7	3,2	0,5	0,55	0,75	2000	0,016
405 420	2		2,2	4,0	0,5	0,55	0,75	2000	0,032
407 660	2,5		2,7	4,8	0,5	0,55	0,95	2000	0,039
410 750	3	1/8"	3,2	5,5	0,5	0,55	0,95	2000	0,046
412 500	3,5		3,7	6,0	0,7	0,75	1,15	2000	0,082
414 200	4	5/32"	4,3	7,0	0,7	0,75	1,20	1000	0,102
416 100	5	3/16"	5,3	9,0	0,7	0,75	1,20	1000	0,196
417 900	6		6,4	10,0	0,7	0,75	1,20	1000	0,220
418 104	6,35	1/4"	6,7	9,5	0,7	0,75	1,20	1000	0,155
422 700	8	5/16"	8,4	13,0	1,0	1,20	1,60	1000	0,530
424 900	10	3/8"	10,5	16,0	1,0	1,10	1,60	1000	0,760
425 110	11,1	7/16"	11,6	15,9	1,3	1,30	1,85	500	0,890
427 600	12		13,0	18,0	1,3	1,30	1,85	500	1,250
428 950	12,7	1/2"	13,7	19,0	1,3	1,40	1,95	500	1,120
430 500	14		15,0	22,0	1,5	1,65	2,30	500	1,950
432 200	16	5/8"	17,0	24,0	1,5	1,75	2,30	500	2,250
433 650	18		19,0	27,0	1,8	2,05	2,60	250	3,700
433 821	19	3/4"	20,0	30,0	1,8	2,20	2,60	250	4,730
436 400	20		21,0	30,0	1,8	2,15	2,80	250	4,500
437 810	22	7/8"	23,0	33,0	1,8	2,30	3,00	100	5,350
439 091	24		25,6	36,0	2,0	2,35	3,10	100	6,760
439 170	25,4	1"	27,0	38,0	2,5	2,85	3,60	100	10,570
441 410	27		28,6	39,0	2,5	2,85	3,60	100	9,500
442 711	30	1 1/8"	31,6	45,0	2,5	3,10	4,10	100	14,490
442 790	36	1 3/8"	38,0	54,0	3,0	3,70	4,70	100	26,440

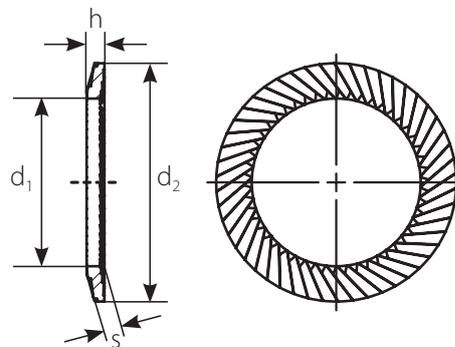
También están disponibles las tipo „S” en otros materiales especiales bajo pedido.

Las Arandelas de Seguridad Autoblocantes originales SCHNORR® Tipo „VS“

Las Arandelas de Seguridad Autoblocantes originales SCHNORR® Tipo „VS“ pueden usarse libremente para tornillos de alto grado de resistencia de clases entre 8.8 y 10.9. La „VS“ tiene mayor espesor, soportando gracias a ello mayores tensiones. El diámetro exterior e interior así como geometría y dentado coinciden con los de la versión „S“. Están disponibles en dimensiones de M5 a M30. También aquí existen disponibles otras medidas, materiales y recubrimientos, incluso a medida, bajo pedido.

Aclaraciones sobre la tabla:

- Cód. Artícul.:** aplica a la versión estándar de acero para muelles, templado, ennegrecido, o galvanizado-pasivado.
- h max.:** altura máxima al suministrarse
- h min.:** altura mínima después de la carga y descarga
- Materiales disponibles:** Acero para muelles DIN EN 10132-4; Acero resistente a la corrosión 1.4301; Bronce para muelles CuSn8; Aleaciones Níquel-Cobalto; Aleaciones para altas temperaturas 1.4122; Inconel
- Recubrimientos Superf.:** ennegrecido (standard), pavonado, fosfatado, cincado



Representación gráfica de una Arandela de Seguridad Autoblocante originales SCHNORR® Tipo „VS“

en acero para muelles: VS 16 FSt cincado 8 µm + pasivado.

Arandelas de Seguridad Autoblocantes originales SCHNORR® tipo „VS“ en material C60S (1.1211)

Cod. Artículo / Ref. para pedido	Recubrimiento superficial	Medidas		Dimensiones					Lote de suministro- embalaje	
		Medida nominal		d ₁	d ₂	s	h _{min.}	h _{max.}	Unidades	Peso por
		[mm]	[pulgadas]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[piezas]	cada 1.000 uni. [kg]
414 600	Ennegrecido	5	3/16"	5,3	9,0	0,9	0,95	1,3	1000	0,260
450 650	Zn8M + pasivación									
416 400	Ennegrecido	6		6,4	10,0	0,9	0,95	1,4	1000	0,277
450 750	Zn8M + pasivación									
420 500	Ennegrecido	8	5/16"	8,4	13,0	1,1	1,15	1,7	1000	0,570
451 050	Zn8M + pasivación									
423 100	Ennegrecido	10	3/8"	10,5	16,0	1,4	1,50	2,0	1000	1,038
451 150	Zn8M + pasivación									
426 300	Ennegrecido	12		13,0	18,0	1,4	1,55	2,1	500	1,100
451 350	Zn8M + pasivación									
429 200	Ennegrecido	14		15,0	22,0	1,4	1,65	2,2	500	1,920
451 550	Zn8M + pasivación									
430 800	Ennegrecido	16	5/8"	17,0	24,0	1,9	2,05	2,6	250	2,800
451 650	Zn8M + pasivación									
432 500	Ennegrecido	18		19,0	27,0	1,9	2,15	2,7	250	4,100
451 750	Zn8M + pasivación									
435 300	Ennegrecido	20		21,0	30,0	1,9	2,10	2,8	250	4,571
451 950	Zn8M + pasivación									
436 700	Ennegrecido	22	7/8"	23,0	33,0	1,9	2,30	3,0	100	5,650
452 050	Zn8M + pasivación									
438 000	Ennegrecido	24		25,6	36,0	2,4	2,70	3,4	100	8,250
452 150	Zn8M + pasivación									
400 974	Ennegrecido	25,4	1"	27,0	38,0	2,4	2,95	3,4	100	9,050
401 260	Zn8M + pasivación									
440 400	Ennegrecido	27		28,6	39,0	2,4	2,80	3,5	100	8,940
452 350	Zn8M + pasivación									
441 600	Ennegrecido	30	1 1/8"	31,6	45,0	2,4	3,05	3,8	100	13,420
452 450	Zn8M + pasivación									
442 801	Ennegrecido	36	1 3/8"	38,0	54,0	3,0	3,75	4,5	50	26,500
401 051	Zn8M + pasivación									

También están disponibles las tipo „VS“ en otros recubrimientos superficiales bajo pedido

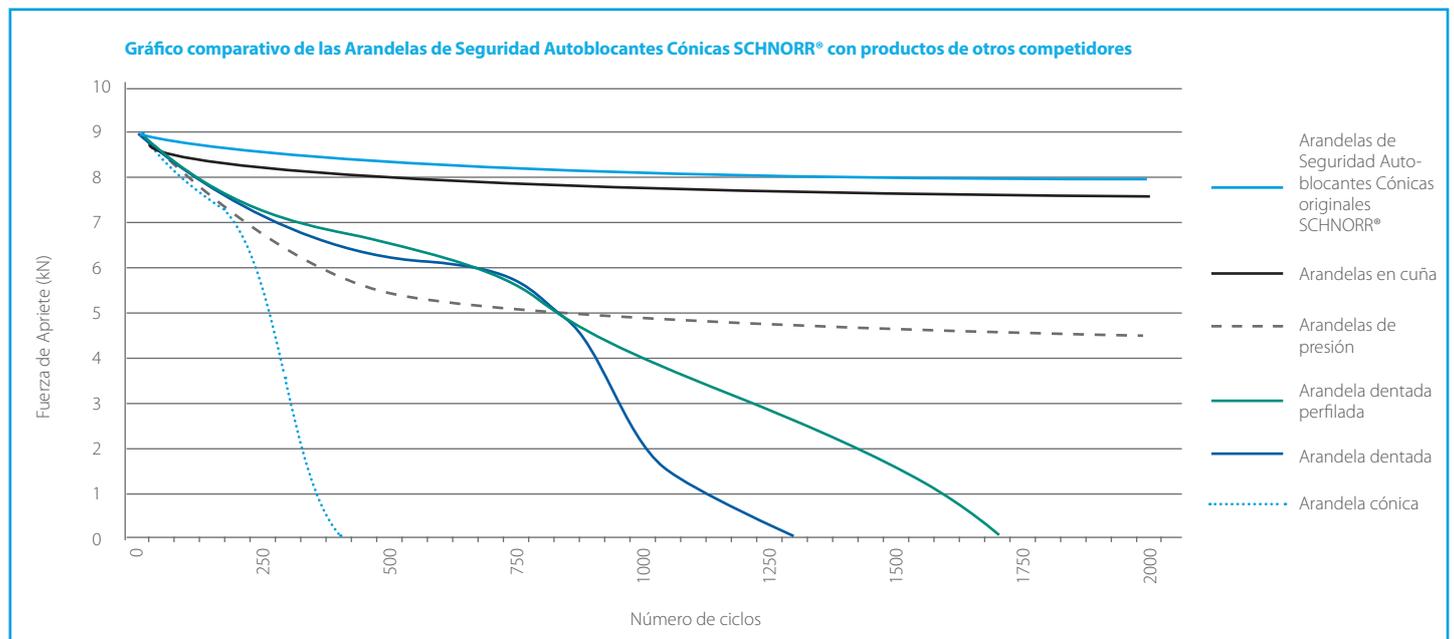
Nuestros recubrimientos están libres de Cr 6 son conformes a la directiva EU "Old Car" (2000/53/EG) RoHS-(2002/95/CE) así como a la directiva WEEE (2002/96/EC)

Arandelas de Seguridad Autoblocantes originales SCHNORR® Tipo „VS“ en inox X5CrNi18-10 (1.4301)

Cod. Artículo / Ref. para pedido	Diámetro		Dimensiones					Lote de suministro- embalaje	
	Medida nominal		d ₁ [mm]	d ₂ [mm]	s [mm]	h _{min.} [mm]	h _{max.} [mm]	Unidades [piezas]	Peso por cada 1.000 unidades [kg]
	[mm]	[Pulgadas]							
416 201	5	3/16"	5,3	9,0	1,0	1,05	1,3	1000	0,270
418001	6		6,4	10,0	1,0	1,10	1,4	1000	0,295
422 901	8	5/16"	8,4	13,0	1,5	1,60	2,0	1000	0,730
425 020	10	3/8"	10,5	16,0	1,8	1,90	2,3	1000	1,400
427 700	12		13,0	18,0	1,8	1,90	2,4	500	1,340
430 660	14		15,0	22,0	1,8	1,95	2,5	500	2,740
430 750	16	5/8"	17,0	24,0	2,5	2,60	3,1	250	3,800
433 621	18		19,0	27,0	2,5	2,65	3,2	250	5,390
435 250	20		21,0	30,0	2,5	2,70	3,3	250	6,250
436 721	22		23,0	33,0	2,5	2,70	3,4	100	7,750
438 021	24		25,6	36,0	3,0	3,20	3,9	100	10,300
441 420	27		28,6	39,0	3,0	3,30	4,0	100	12,360
441 621	30	1 1/8"	31,6	45,0	3,0	3,55	4,3	100	18,250

También están disponibles las tipo „VS“ en otros materiales especiales bajo pedido

Prueba de Vibración según DIN 65151



Arandelas de Seguridad Autoblocantes originales SCHNORR® Tipo „UV“ insertadas de forma „imperdible“

Para tornillos dotados adicionalmente de arandelas de seguridad imperdibles.

En el proceso de fabricación del tornillo, se introduce la Arandela en la zona cercana a la cabeza. Al posteriormente conformarse la hélice de la rosca, la arandela queda prisionera en esa pequeña zona sin roscar, pero puede girar libremente y tiene juego para poder apretarse adecuadamente.



Arandelas de Seguridad originales SCHNORR® para Alta Presión

Estas Arandelas de Seguridad para Alta Presión originales SCHNORR® han sido diseñadas específicamente para su uso conjunto con tornillos de alta grado de resistencia.

Las tensiones de las arandelas de seguridad de alta presión, corresponden a valores de entre el 70% y el 90% de apriete de tornillos de grado de apriete 8.8 a 10.9.

Estas arandelas están normalizadas según DIN 6796, de Octubre de 1987, estando diseñadas para el aseguramiento de uniones atornilladas de altos requerimientos. Al aplanar la arandela cónica de alta presión y llegando al final de su recorrido compresible se produce un aumento progresivo de la fuerza casi sin recorrido y por ello se indica la fuerza con el valor doble del calculado ya que este valor coincide mejor con el valor real medido experimentalmente para esos puntos.

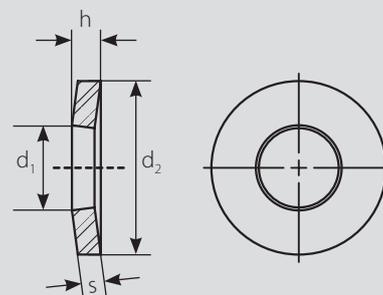
Para el aseguramiento de la unión atornillada sólo se dispone de la fuerza que queda después del apriete. Por ello la tabla indica la altura que queda después de la primera compresión de la Arandela de Alta Presión, con ello queda delimitada la pérdida máxima por asentamiento.

Ventajas particulares de las Arandelas de Seguridad originales SCHNORR® para Alta Presión:

- 1 Alta fuerza de apriete axial.
- 2 Compensación óptima de la cantidad de asentamiento.
- 3 Absorción de una parte de la carga dinámica del tornillo.
- 4 Presión de apriete concéntrica, uniforme y gran seguridad por su alto grado de efectividad en estas tareas.
- 5 Adecuada para incorporarse en forma „imperdible“ a una amplia variedad de tornillos en su proceso de fabricación.

Explicaciones sobre la tabla:

Cond. Téc. De Suministro:	conforme DIN 267 Cap. 26
Materiales disponibles:	Aceros para muelles conforme a DIN EN 10132-4, otros materiales bajo pedido.
Recubrimientos superfi.:	Liso, aceitado, galvanizado
Cód. Artículo.:	aplica a la versión estándar de acero para muelles, templado, ennegrecido, o galvanizado-pasivado.
h max.:	altura máxima al suministrarse
h min.:	altura mínima después de la carga y descarga
Fuerza de Compresión:	fuerzas de compresión para el ensayo de asentamiento conforme DIN 267 Cap 26.
Fuerza residual mínima:	Fuerza que realmente queda tras aplicarse una fuerza de compresión (según DIN 267 Cap. 26) y aflojar hasta que recupere una altura de 20 µm.



Representación gráfica de una Arandela de Alta Presión SCHNORR conforme DIN 6796:

Métrica 8 en acero para muelles
= arandela de alta presión DIN 6796

Arandelas de Seguridad originales SCHNORR® para Alta Presión según DIN 6796 en material C60S (1.211)

Cód. Artículo/ Ref. para pedido	Recubrimiento superficial	Dimensiones	Medidas					Fuerza de apriete	Fuerza residual	Lote de suministro-embalaje	
			d ₁ [mm]	d ₂ [mm]	s [mm]	h _{min.} [mm]	h _{max.} [mm]	F [N]	F [N]	Unidades (piezas)	Peso por cada u.
700 000 702 110	Brillante aceitado Zn12M + pasivación	2	2,2	5	0,4	0,5	0,60	920*	180*	-	0,05
700 100 702 120	Brillante aceitado Zn12M + pasivación	2,5	2,7	6	0,5	0,6	0,72	1540*	350*	-	0,089
700 200 702 130	Brillante aceitado Zn12M + pasivación	3	3,2	7	0,6	0,7	0,85	2350*	600*	-	0,143
700 300 702 140	Brillante aceitado Zn12M + pasivación	3,5	3,7	8	0,8	0,9	1,06	3160*	1000*	-	0,248
700 400 702 150	Brillante aceitado Zn12M + pasivación	4	4,3	9	1,0	1,1	1,30	4400	1400	-	0,385
700 500 702 160	Brillante aceitado Zn12M + pasivación	5	5,3	11	1,2	1,3	1,55	7200	2300	2500	0,687
700 600 702 170	Brillante aceitado Zn12M + pasivación	6	6,4	14	1,5	1,7	2,00	10200	4200	2500	1,434
700 700 702 180	Brillante aceitado Zn12M + pasivación	7	7,4	17	1,75	2,0	2,30	14800	6200	1000	2,527
700 800 702 190	Brillante aceitado Zn12M + pasivación	8	8,4	18	2,0	2,2	2,60	18600	7700	500	2,993
700 900 702 200	Brillante aceitado Zn12M + pasivación	10	10,5	23	2,5	2,8	3,20	29600	12400	250	6,201
701 000 702 210	Brillante aceitado Zn12M + pasivación	12	13,0	29	3,0	3,4	3,95	43000	18000	250	12,05
701 100 702 220	Brillante aceitado Zn12M + pasivación	14	15,0	35	3,5	4,0	4,65	59100	25000	100	21,58
701 200 702 230	Brillante aceitado Zn12M + pasivación	16	17,0	39	4,0	4,6	5,25	80900	34000	100	29,61
701 300 702 240	Brillante aceitado Zn12M + pasivación	18	19,0	42	4,5	5,1	5,80	102000	57000	100	37,93
701 400 702 250	Brillante aceitado Zn12M + pasivación	20	21,0	45	5,0	5,6	6,40	130000	73000	50	47,63
701 500 702 260	Brillante aceitado Zn12M + pasivación	22	23,0	49	5,5	6,1	7,05	162000	91000	25	62,04
701 600 702 270	Brillante aceitado Zn12M + pasivación	24	25,0	56	6,0	6,8	7,75	188000	122000	20	90,88
701 700 702 280	Brillante aceitado Zn12M + pasivación	27	28,0	60	6,5	7,3	8,35	246000	161000	20	110,5
701 800 702 290	Brillante aceitado Zn12M + pasivación	30	31,0	70	7,0	8,0	9,20	300000	196000	-	166,9

También están disponibles las arandelas de Seguridad originales SCHNORR® para Alta Presión según DIN 6796 tipo „HS“ en otros recubrimientos superficiales bajo pedido

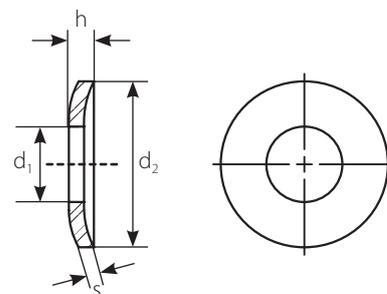
* Dimensiones no listadas en la norma DIN 267 Cap. 26

Arandelas de Seguridad originales SCHNORR® para Alta Presión tipo „HS“

Esta denominación designa a arandelas de seguridad de diámetro exterior inferior a las definidas conforme a DIN 6796. Una característica de esta arandela de seguridad reside en la forma abombada de su sección transversal. Gracias a ello se consigue obtener una Curva Característica progresiva y con esto alcanzar fuerzas similares a las de las DIN 6796, a pesar de sus menores dimensiones. Esta arandela se usa principalmente en aquellos casos en los que no hay suficiente espacio disponible en la pieza para acomodar una pieza de la versión normalizada.

Aclaraciones sobre la tabla:

- Cond. Téc. De Suministro:** Conforme DIN 267 Cap. 26
- Materiales disponibles:** Aceros para muelles conforme a DIN EN 10132-4, otros materiales bajo pedido.
- Recubrimientos superfi.:** Liso, aceitado, galvanizado
- Cód. Artículo.:** aplica a la versión estándar de acero para muelles, templado, ennegrecido, o galvanizado-pasivado.
- h max.:** altura máxima al suministrarse
- h min.:** altura mínima después de la carga y descarga
- Fuerza de Compresión:** fuerzas de compresión para el ensayo de asentamiento conforme DIN 267 Cap 26.
- Fuerza residual mínima:** Fuerza que realmente queda tras aplicarse una fuerza de compresión (según DIN 267 Cap. 26) y aflojar hasta que recupere una altura de 20 µm.



Representación gráfica de una arandela de seguridad tipo „HS“:

Diámetro 12 y de acero para muelles
= Arandela de seguridad HS12 FSt.
fosfatada y aceitada

Arandelas de Seguridad originales SCHNORR® para Alta Presión tipo „HS“ en material C60S (1.211)

Cód. Artículo/ Ref. para pedido	Recubrimiento superficial	Dimensión Diámetro nominal [mm]	Dimensiones					Fuerza de apriete F [N]	Fuerza residual F [N]	Lote de suministro- embalaje	
			d ₁ [mm]	d ₂ [mm]	s [mm]	h _{min.} [mm]	h _{max.} [mm]			Unidades piezas	Peso por cada 1.000 u
416 320 431 510	Fosfatado y aceitado Zn20M + pasivación	6	6,4	12	1,5	1,64	1,90	10200	4200	1000	0,943
416 520 431 520	Fosfatado y aceitado Zn20M + pasivación	8	8,4	17	2,0	2,10	2,55	18600	7700	500	2,438
423 220 431 530	Fosfatado y aceitado Zn20M + pasivación	10	10,5	21	2,5	2,75	3,15	29600	12400	250	4,915
426 400 431 540	Fosfatado y aceitado Zn20M + pasivación	12	13,0	24	3,0	3,27	3,75	43000	18000	250	7,194
429 320 431 550	Fosfatado y aceitado Zn20M + pasivación	14	15,0	28	3,5	3,80	4,35	59100	25000	100	11,61
430 900 431 560	Fosfatado y aceitado Zn20M + pasivación	16	17,0	30	4,0	4,31	4,95	80900	34000	100	14,5
433 750 431 570	Fosfatado y aceitado Zn20M + pasivación	18	19,0	33	4,5	4,80	5,50	102000	57000	100	19,36
435 320 431 580	Fosfatado y aceitado Zn20M + pasivación	20	21,0	36	5,0	5,30	5,95	130000	73000	50	25,33
436 620 431 590	Fosfatado y aceitado Zn20M + pasivación	22	23,0	40	5,5	5,90	6,70	162000	91000	50	35,07
439 150 431 600	Fosfatado y aceitado Zn20M + pasivación	24	25,0	45	6,0	6,45	7,30	188000	122000	25	50,28
440 100 431 610	Fosfatado y aceitado Zn20M + pasivación	27	28,0	50	6,5	7,00	8,00	246000	161000	20	66,94
442 650 431 620	Fosfatado y aceitado Zn20M + pasivación	30	31,0	58	7,0	7,65	8,90	300000	196000	-	101

También están disponibles las arandelas de Seguridad originales SCHNORR® para Alta Presión tipo „HS“ en otros materiales y recubrimientos superficiales bajo pedido



Actuamos desde la base. Excelente eficiencia desde el principio.

Por ejemplo, usando diversos materiales especiales adecuados para satisfacer particulares requisitos operativos

Ingeniería aplicada a los Muelles de Disco

Individualizado intensivo análisis para desarrollar soluciones específicas adaptadas a las necesidades de cada cliente.

Nos hemos especializado en el desarrollo con nuestros clientes de soluciones especiales a medida para nuevas áreas de aplicación, con superiores requerimientos de calidad y prestaciones técnicas y su ensayo-prueba real en nuestro departamento de Investigación y Desarrollo, donde ingenieros altamente cualificados trabajan en el desarrollar soluciones específicas y adecuadas hechas a medida para las precisas necesidades y requerimientos particulares de cada cliente.

Para ello contamos con especialistas excelentemente formados, los más modernos medios de construcción de utillajes y herramientas de fabricación, sistemas de cálculo por el Método de los Elementos Finitos (FEM), procesos de fabricación especializados, un parque de maquinaria adecuado y una experiencia en ello de más de 100 años.

SCHNORR® gracias a esto proporciona Muelles de Disco de alto valor añadido, tanto para piezas individuales, series cortas o series largas, a la vez que ponemos a su disposición una amplia gama de productos estándar de catálogo de excelente calidad, prestaciones y economía. En nuestras instalaciones propias de prueba y ensayo, podemos comprobar, certificar y acreditar según requiera el cliente, la concordancia de los resultados reales, con los deseados, en una muestra estadística o incluso en el 100% de las unidades, según se desee.

Las áreas de aplicación no tienen límites.

Seguidamente mencionamos algunos de los muchos ejemplos posibles de Muelles de Disco específicos de esta familia:

- para cierres en „Bayoneta“
- en forma de „estrella“ para pequeñas fuerzas
- para amortiguadores
- para automovilismo y deportes de motor
- para cajas de cambios y transmisiones
- para limitadores de presión
- para embragues
- para limitadores de par, profundidad y percusión.





Muelles de Disco Ondulados

SCHNORR en el área de Muelles de Disco Ondulados, tiene capacidad tanto de realizarlos bajo plano, como de diseñar y desarrollar soluciones especiales a medida del cliente. Los Muelles de Disco Ondulados, son muelles individuales elaborados por ensamblaje o estampación, los cuales en su mayoría se fabrican a partir de materias primas planas aunque también los hay a partir de materia prima curvada.

Los Muelles de Disco de forma Ondulada, destacan porque en su uso en condiciones estáticas, permiten reducir hasta en un 50% la altura requerida del disco, reduciendo por tanto mucho, el espacio constructivo necesario para su alojamiento. Su especial geometría y la funcionalidad desempeñada, tienen un ciclo de histéresis reducido en comparación con un Muelle de Disco común. Para su fabricación hay un gran número de materiales que pueden usarse.

SCHNORR provee Muelles de Disco Ondulados en los siguientes rangos de medidas:

- Espesor: desde 0,25 hasta 5,00 mm
- Diámetro exterior: desde 5,00 hasta 250,00 mm
- Diámetro interior: 2,00 - 240,00 mm

Seguidamente algunos ejemplos del campo de aplicación de los Muelles de Disco Ondulados:

- Rodamientos
- Transmisiones automáticas
- Elementos tensores



Piezas Estampadas | Piezas Embutidas | Piezas de Corte fino

Con nuestro parque de maquinaria y saber hacer en los procesos de aceros elásticos, tenemos capacidad de producir conforme a sus requisitos, cualquier pieza de acero o de otros materiales. Entre ellos también contamos con los denominados muelles planos.

Además desarrollamos y producimos embuticiones profundas (deformaciones en frío con forma), y corte fino, en diversos materiales y medidas, conforme a sus requerimientos.

También en estos casos SCHNORR desarrolla soluciones de alto valor añadido para Vd.

A continuación algunos ejemplos del campo de aplicación con estas características de estampación, embutición o corte fino:

- Amortiguador de vibraciones
- Cierres y tapas de acero elástico
- Escudos térmicos
- Discos de retención
- Otras piezas estampadas de acero elástico
- Piezas embutidas de acero elástico
- Piezas especiales por Corte Fino
- Muelles de ballesta





Arandelas de Seguridad Autoblocantes

Además del rango de medidas y materiales estándar de las pág. 29 y 30, nuestros técnicos e ingenieros tienen capacidad de desarrollar Arandelas de Seguridad Autoblocantes, de otras medidas especiales y/o usando otros materiales especiales, en colaboración con Vd.



Arandelas de Alta Presión

Además del rango de medidas y materiales estándar de las Arandelas para Alta Presión tipo „S“ conformes a DIN 6796 de las pág. 34 y 35, y las Arandelas para Alta Presión tipo „HS“ SCHNORR, nuestros técnicos e ingenieros tienen capacidad para desarrollar Arandelas de Alta Presión, tipo „S“ y tipo „HS“ de otras medidas especiales, y/o usando otros materiales especiales, en colaboración con Vd. a medida de sus necesidades.



Clases de materiales

Materiales estándar

• C60S (1.1211):

Este acero para muelles según DIN EN 10132-4 se usa exclusivamente en las arandelas originales SCHNORR® de seguridad y para alta presión conforme a DIN 6796.

• C67S (1.1231) y C75S (1.1248):

Estos aceros finos, laminados en frío, según DIN EN 10132-4 se usan también a partir de bobina para producir Muelles de Disco del "Grupo 1" según DIN EN 16983 (anteriormente DIN 2093) (espesor < 1,25 mm) y para los tipo "K".

• 51CrV4 (1.8159):

Este acero fino elástico, aleación de Cromo y Vanadio conforme a DIN 10132-4 ó DIN 10089, se usa para fabricar Muelles de Disco de espesores entre 1,25 y 6 mm. . Para Muelles de Disco de espesor mayor a 6 mm. se utiliza normalmente en su forma para forja según DIN EN 10254.

Materiales especiales para requerimientos específicos:

Requerimientos específicos como por ejemplo la elevada exposición a la corrosión, o altas temperaturas pueden hacer necesario el tener que recurrir a materiales especiales. El límite elástico de estos materiales en general es menor que el de los aceros elásticos para muelles, y esto debe tenerse en cuenta al dimensionar el muelle de disco, y lleva consigo en la mayoría de los casos, una menor altura del Muelle de Disco, manteniendo el resto de dimensiones iguales y con ello dando lugar a una fuerza inferior.

Materiales resistentes a la corrosión

• X10 CrNi 18-8 (1.4310):

Esta aleación de Cromo y Níquel según DIN EN 10151 es la más usada para muelles de espesor inferior o igual a 3 mm. Para Muelles de Disco No magnéticos, no se puede usar este material, ya que su conformado en frío da lugar a una pequeña magnetización.

• X7 CrNiAl 17-7 (1.4568):

Este acero según DIN EN 10151, es un acero templable y está disponible en espesores de hasta aproximadamente 2,5 mm. para poder ser deformado en frío. También en este material aparece una pequeña magnetización por su conformado en frío.

• X5 CrNiMo 17-12-2 (1.4401):

Este acero según DIN EN 10151 tiene un límite elástico más bajo que el de las dos aleaciones anteriores, pero ofrece mayor resistencia a la corrosión y tiene menor grado de magnetización que ellos. Este material sólo está disponible en grandes lotes, por lo que rara vez se usa.

Materiales adecuados para su uso a altas temperaturas

• X22 CrMoV 12-1 (1.4923):

Este acero aleación de Cromo-Molibdeno-Vanadio según DIN EN 10269 puede ser templado y revenido. Además se ha probado como un acero muy adecuado para muelles sometidos a altas temperaturas.

• X39 CrMo 17-1 (1.4122):

Es una aleación Cromo-Molibdeno según DIN EN 10888-2 pudiendo ser templado y mostrando un buen comportamiento y resistencia a las altas temperaturas.

No se tiene que olvidar que estos dos materiales no son considerados como resistentes a la corrosión.

Materiales no magnéticos y resistentes a la corrosión

• CuSn 8 (2.1030):

El bronce al estaño, aleación de cobre y estaño según DIN 1654 obtiene sus propiedades elásticas de su proceso de conformado en frío. P. f. recuerde tomar en consideración los valores de fuerzas elásticas alcanzables son sensiblemente menores que las de los aceros elásticos.

• CuBe 2 (2.1247):

El Cobre-Berilio según DIN 1654 es un excelente material elástico, apropiado para su uso en temperaturas cercanas al cero absoluto.

Estas dos aleaciones de Cobre son absolutamente No magnéticas, y tienen además una excelente conductividad eléctrica. Además son muy resistentes frente a muchos medios corrosivos.

Materiales especiales para altas temperaturas y de gran resistencia a la corrosión

Por su composición estas aleaciones de Níquel muestran una excelente resistencia en ambientes corrosivos. Estas aleaciones son especialmente caras y con frecuencia difíciles de conseguir. El uso de estos materiales en condiciones operativas extremas, se sitúa en el rango donde el creep aparece y es relevante. La pérdida de fuerza que por ello se produce, es función de la temperatura, la tensión de trabajo y la duración en el tiempo en el que se den estas condiciones. Por ejemplo un Muelle de Disco puede ser usado a altas temperaturas, pero menores esfuerzos y en cortos periodos de tiempo, ó en combinaciones de los 3 elementos anteriores. Por este motivo no se puede indicar simplemente una temperatura máxima de trabajo. Los valores indicados en la tabla de materiales solo pueden tomarse a modo orientativo por este motivo.

• NiCr 20 Co 18 Ti (NIMONIC 90) (2.4632):

Esta aleación Níquel-Cromo-Cobalto tiene unas excelentes características de comportamiento térmico, puede usarse, debidamente dimensionado, a las más altas temperaturas.

• NiCr 15 Fe 7 TiAl (INCONEL X 750) (2.4669) y NiCr 19 NbMo (INCONEL 718) (2.4668):

Estas aleaciones Níquel-Cromo están casi exentas de Cobalto, característica por la cual se usan frecuentemente en aplicaciones radiactivas ó reactores nucleares.

Además, trabajamos con otros materiales especiales en las instalaciones SCHNORR® que no aparecen en esta tabla. Si tiene una exigencia particular sobre el material, no dude en contactar nuestro departamento de ingeniería.

Tabla resumen de materiales

Nombre	AISI ASTM	Nº Material	Norma	Composición química en %						
				C	Si	Mn	P max.	S max.	Cr	
Materiales para condiciones de trabajo normales										
Materiales estándar										
C 60S	1060	1.1211	DIN EN 10132-4	0,57...0,65	0,15...0,35	0,60...0,90	0,025	0,025	máx. 0,40	
C 67S	1070	1.1231	DIN EN 10132-4	0,65...0,73	0,15...0,35	0,60...0,90	0,025	0,025	máx. 0,40	
C 75S	1078	1.1248	DIN EN 10132-4	0,70...0,80	0,15...0,35	0,60...0,90	0,025	0,025	máx. 0,40	
51 CrV 4	6150	1.8159	DIN EN 10132-4	0,47...0,55	max. 0,40	0,70...1,10	0,025	0,025	0,90...1,20	
Materiales para condiciones de trabajo especiales										
Materiales resistentes a la corrosión										
X 10 CrNi 18-8	301	1.4310	DIN EN 10151	0,05...0,15	máx. 2,0	máx. 2,0	0,045	0,015	16,0...19,0	
X 7 CrNiAl 17-7	631	1.4568	DIN EN 10151	máx. 0,09	máx. 0,7	máx. 1,0	0,040	0,015	16,0...18,0	
X 5 CrNiMo 17-12-2	316	1.4401	DIN EN 10151	máx. 0,07	máx. 1,0	máx. 2,0	0,045	0,015	16,5...18,5	
X 5 CrNi 18-10	304	1.4301	DIN EN 10151	máx.0,07	máx. 1,0	máx. 2,0	0,045	0,015	17,5...19,5	
Materiales para altas temperaturas										
X 22 CrMoV 12-1	-	1.4923	DIN EN 10269	0,18...0,24	máx. 0,5	0,40...0,90	0,025	0,015	11,0...12,5	
X 39 CrMo 17-1	-	1.4122	DIN EN 10088-1	0,33...0,45	máx. 1,0	máx. 1,5	0,040	0,03	15,5...17,5	
Aleaciones de cobre				Sn	P	Be	Ni + Co	Cu		
CuSn 8	-	2.1030	DIN EN 1654	7,5...8,5	0,01...0,4	-	-	Resto		
CuBe 2	-	2.1247	DIN EN 1654	-	-	1,8...2,1	máx. 0,3	Resto		
Aleaciones de níquel y cobalto				Ni	Cr	Co	Ti	Al	C	
NiCr 20 Co 18 Ti	HEV6	2.4632 / 2.4969	DIN EN 10302	Resto	18,0...21,0	15,0...21,0	2,0...3,0	1,0...2,0	0,13 máx.	
(Nimonic 90)	5829C (AMS)									
NiCr 15 Fe 7 Ti Al	688	2.4669	DIN EN 10302	70,0 mín.	14,0...17,0	1,0 máx.	2,25...2,75	0,40...1,00	0,08 máx.	
(Inconel X 750)	5542L (AMS)									
NiCr 19 NbMo	5596J (AMS)	2.4668	DIN EN 10302	50,0...55,0	17,0...21,0	1,0 máx.	0,70...1,15	0,3...0,7	0,02...0,08	
(Inconel 718)										
Aleaciones de níquel y cobalto (continuación)				S	P	B	Nb + Ta	Mo	W	
NiCr 20 Co 18 Ti	HEV6	2.4632 / 2.4969		0,015 máx.	0,03 máx.	0,02 máx.	-	-	-	
(Nimonic 90)	5829C (AMS)									
NiCr 15 Fe 7 Ti Al	688	2.4669		0,015 máx.	0,02 máx.	-	0,7...1,2	-	-	
(Inconel X 750)	5542L (AMS)									
NiCr 19 NbMo	5596J (AMS)	2.4668		0,015 máx.	0,015 máx.	0,006 máx.	4,8...5,5	2,8...3,3		
(Inconel 718)										

					Propiedades físicas y mecánicas			
V	Mo	Ni		N	Modulo E en kN/mm ² a RT	Temperaturas de trabajo °C	rango de espesores mm	Disponibilidad
-	máx. 0,10	máx. 0,40			206	-20...+100	0,2...7,0	fácil
-	máx. 0,10	máx. 0,40			206		0,1...2,5	fácil
-	máx. 0,10	máx. 0,40			206	-20...+100	0,1...1,5	fácil
0,10...0,25	máx. 0,10	máx. 0,40			206	-50...+200	0,3...80	fácil
-	máx. 0,8	6,0...9,5		-	190	-200...+200	0,2...2,5	fácil
-	-	6,5...7,8		-	195	-200...+300	0,2...4,0	menos fácil
-	2,0...2,5	10,0...13,0		máx. 0,11	180	-200...+200	0,2...1,6	difícil
-	-	8,0...10,5		máx. 0,11	185	-200...+200	0,2...1,6	menos fácil
0,25...0,35	0,80...1,20	0,30...0,80			216	-50...+500	1,5...20	fácil*
-	0,80...1,30	máx. 1,0			215	-50...+400	0,3...6,0	fácil*
					115	-50...+100	0,1...6,0	fácil
					135	-260...+200	0,1...2,5	fácil
Si	Mn	Fe	Cu	Zr				
1,0 máx.	1,0 máx.	1,5 máx.	0,2 máx.	0,15 máx.	220	-200...+700	hasta 6,35	difícil*
0,50 máx.	1,0 máx.	5,0...9,0	0,5 máx.	-	214	-200...+600	hasta 6,35	difícil*
0,35 máx.	0,35 máx.	Resto	0,2 máx.	-	199	-200...+600	hasta 6,35	difícil*

En las temperaturas máximas empleadas debe tomarse en consideración que la deformación plástica producida es función de la temperatura, intensidad de la fuerza, y tiempo en que ambas condiciones se dan simultáneamente sobre el material. Además debe tenerse en cuenta que al aumentar la temperatura disminuye el límite elástico del material y en consecuencia la fuerza elástica resultante en las mismas condiciones de carga y geometría. Para el caso de materiales conformados en caliente, sometidos a tratamientos térmicos posteriores y endurecimientos, sus valores diferirán de los nominales indicados en las tablas.

*para estos materiales es necesario un lote mínimo de pedido.

Recubrimientos superficiales

Protección contra la corrosión

Los muelles de disco se usan con frecuencia en medios corrosivos. En exteriores, por ejemplo, están sometidos a la condensación, la lluvia, el agua dulce o salada.

Mayores requerimientos se dan en la industria del automóvil, alimenticia, electrodomésticos, construcción civil, en la industria aeronáutica y en muchos otros casos.

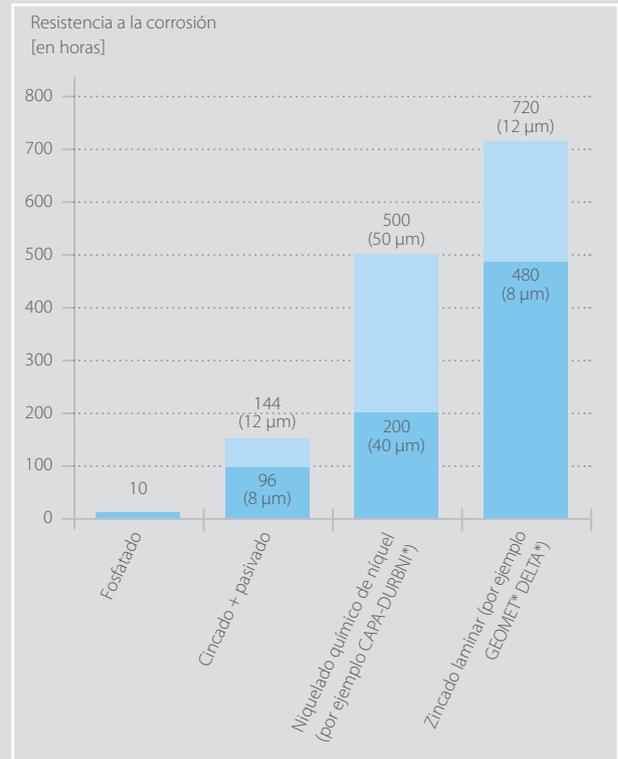
Junto con soluciones contra el agua, el cloruro, y ácidos lixiviados, en diversas concentraciones, también se dispone de otras soluciones específicas.

Los materiales estándar en muchos de estos casos no ofrecen por sí mismos suficiente protección contra estas corrosiones.

Por este motivo deben de protegerse estos muelles de disco de aceros standard mediante tratamientos y recubrimientos superficiales adicionales protectores contra estas corrosiones.

Los criterios contenidos en las siguientes tablas deberían ser de ayuda para encontrar el recubrimiento superficial más adecuado a sus condiciones de uso y aplicaciones.

Resultados de prueba en Cámara de Niebla Salina según DIN EN ISO 9227



Tratamiento**	Espesor de la capa (µm)	dimensiones (en mm)	Cám. Niebla Salina - DIN 9227 en horas*	Resistencia a la temperatura	Res. en ambiente de agua salada (de mar)	Recubrimiento Uniforme	Resistencia a exteriores (de mar)	Resistencia conforme VDA 621-421	Coefficiente de fricción, elegible	Norma en Alemania	Norma Internacional	Conforme a Norma de cliente
Fosfatado	8 - 10	De < 600	10	RT	-	+	-	-	No	DIN EN 12476	DIN EN 12476	BOSCH, MIL, DBL
Zincado + pasivado	8 - 12	Ø 10-125 problemático < Ø 10; y muelle muy fino	96 - 144	150	-	-	o	o	Si	DIN EN ISO 12683, DIN 50961	DIN EN ISO 12683, ASTM B 695-04	
Niquelado	40 - 50	De < 1000	200 - 500	155	-	+	o	o	Si	DIN EN ISO 4527	DIN EN ISO 4527	
Zincado laminar	8 - 10	De < 1000 problemático < Ø 10; y muelle muy fino	480 - 720	250 - 300	+	+	+	+	Si	DIN EN ISO 10683	DIN EN ISO 10683, ASTM F 1136, MIL, DIN EN 13858	Todas las normas automóviles comunes VDA 235-104

Bueno (+), mediano (o), bajo (-)

* Para las condiciones más extremas y de mayor resistencia

** Con mucho gusto le ofrecemos otros recubrimientos bajo pedido. Para ello pf. póngase en contacto con nuestro dpto. técnico



Pares de apriete para las Arandelas de Seguridad Autblocantes SCHNORR®

La table abarca:

Tornillería de cabeza métrica conforme DIN ISO 262

- Tuercas Hexagonales conforme a DIN EN ISO 4014 a 4018
- Tuercas de cabeza Hexalobular conforme DIN 34800
- Tuercas cilíndricas conforme a DIN EN ISO 4762 y taladro „medio“

Para alcanzar la misma fuerza inicial al usar una arandela de seguridad autoblocante original SCHNORR tipo "S", el par inicial tiene que ser mayor (+10%) que para la misma unión sin elemento de seguridad autoblocante (ver tabla).

Esto aplica también par alas arandelas de seguridad autoblocantes SCHNORR tipo "VS".

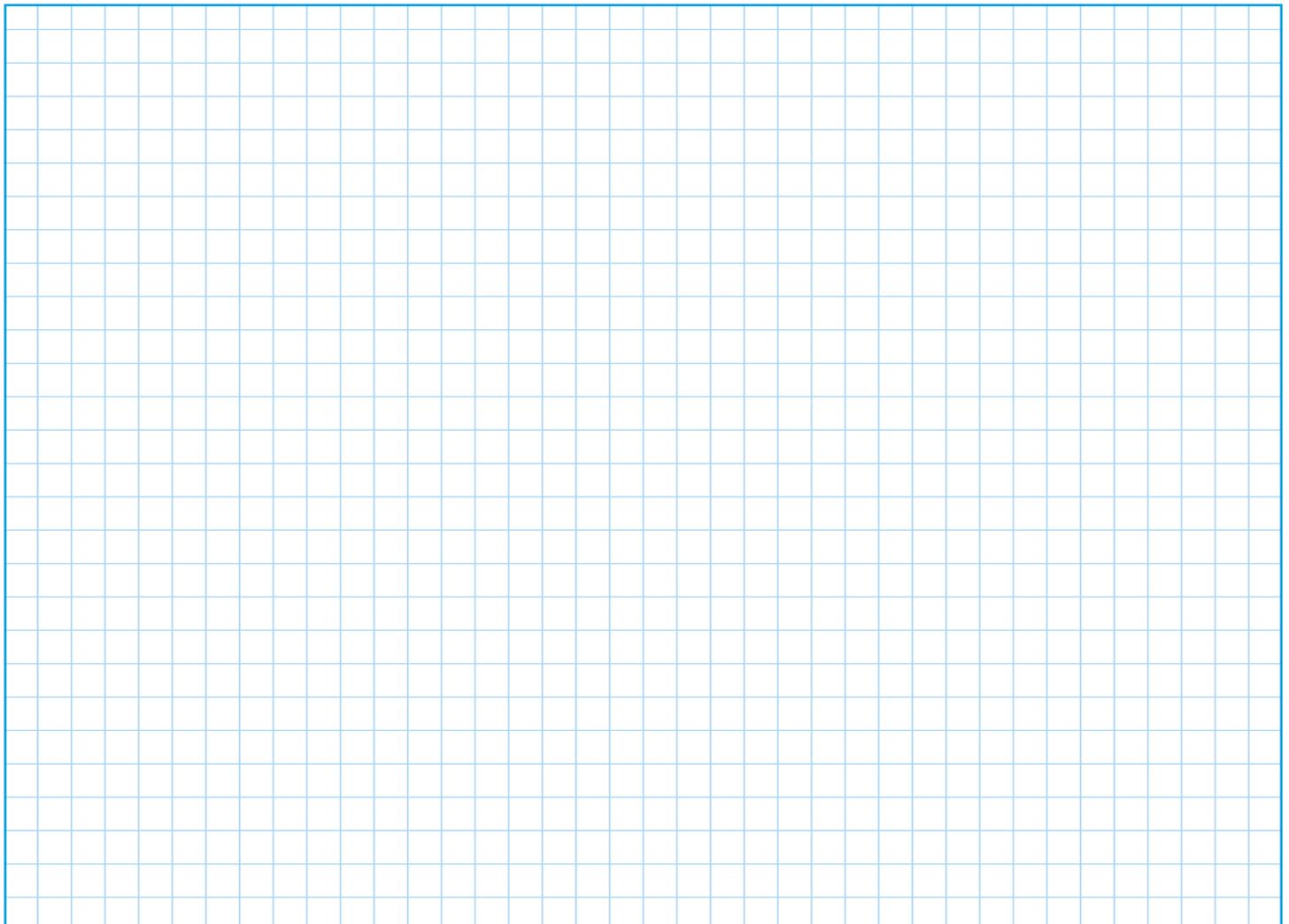
Para informarse más detalladamente en relación con la unión, tensión previa y par de apriete, vea pf. también VDI 2230.

Métrica	Par de apriete (Nm)	
	Grado de resistencia	
	8,8	10,9
M 4	3,6	5,3
M 5	7,2	10,5
M 6	12,4	18,2
M 7	20,6	30,3
M 8	30,0	44,1
M 10	59,4	86,9
M 12	102,3	150,7
M 14	162,8	239,8
M 16	253,0	371,8
M 18	361,9	515,9
M 20	510,4	727,1
M 22	697,4	994,4
M 24	877,8	1249,6
M 27	1293,6	1841,4
M 30	1756,7	2501,4
M 33	2377,1	3385,8
M 36	3055,8	4352,7

Todos las especificaciones son validas para las Arandelas de Seguridad Originales SCHNORR® fabricadas de C60S (1.1211) y son valores aproximados no vinculantes.

Notas

SCHNORR®
DISC SPRING ENGINEERING



Formulario para solicitar el dimensionamiento de Muelles de Disco

1. Tipo de máquina o instalación en que será usado:

2. Función del Muelle:

Muelle de Disco individual Columna de Muelles de Disco: Configuración [____ discos opuestos | ____ -discos paralelos]

3. Dimensiones del Muelle de Disco (mínima y máxima):

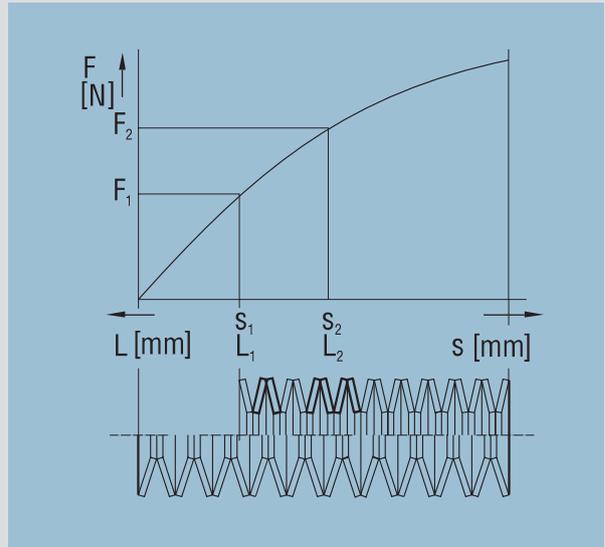
Diámetro exterior $D_e =$ mm

Diámetro interior $D_i =$ mm

Espesor $t =$ mm

Espesor efectivo reducido $t' =$ mm

Altura $l_o =$ mm



4. Espacio disponible para alojar el muelle o columna (De máx., Di mín. y máx. longitud):

Diámetro exterior $D_e =$ mm

Diámetro interior $D_i =$ mm

Longitud $L =$ mm

5. Fuerzas y deformaciones:

Longitud de la columna

Recorrido comprimido

Fuerza del Muelle

Recorrido Δs (L1-Ln)

L1 = mm

s1 = mm

F1 = mm

L1-L2 = mm

L2 = mm

s2 = mm

F2 = mm

L1-L3 = mm

L3 = mm

s3 = mm

F3 = mm

6. Tipo de Fuerza Estática Dinámica

7. Forma de aplicación de la Fuerza Impacto Sinusoidal

8. N° de ciclos deseados de Vida Útil:

9. Temperatura de funcionamiento (en el Muelle): °C

10. Guiado por el interior por el exterior

11. Posicionamiento del Muelle o Columna vertical horizontal

12. ¿Requiere de una protección particular contra la corrosión? no si

13. Medio corrosivo atacante:

14. Observaciones y particularidades:

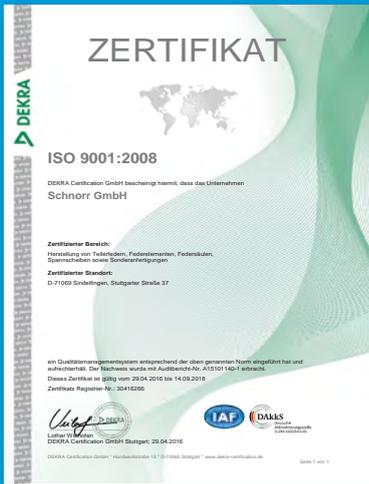
15. Duración deseada en años:

Persona de Contacto:

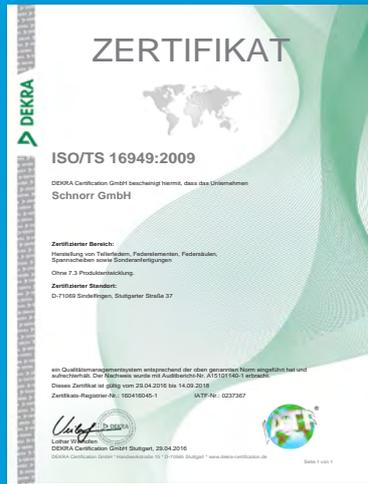
Teléfono:

email:

Firma y sello de la empresa



Certificada conforme a ISO 9001:2008



Certificada conforme a ISO/TS 16949:2009



Certificada conforme ISO 50001:2011



SCHNORR GmbH

Apartado: 60 01 62
 71050 Sindelfingen
 Alemania
 Stuttgarter Straße 37
 71069 Sindelfingen
 Alemania
 Tel.: +49 (0)7031 302-0
 Fax: +49 (0)7031 38 26 00
 mail@schnorr.de
 www.schnorr.de

