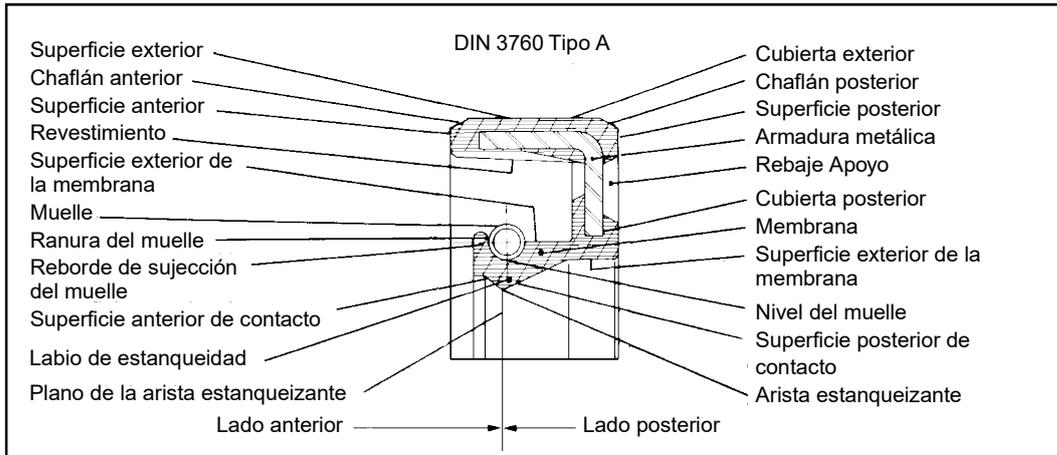


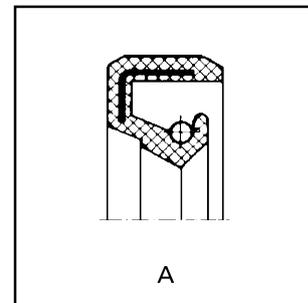
Características y tipos



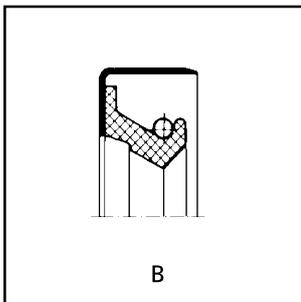
Tipo A

El exterior está recubierto de elastómero, que absorbe la expansión térmica y permite el montaje en cavidades de acabado menos exacto. Asimismo evita la corrosión del refuerzo metálico. La cavidad sufre menos en casos de montajes repetidos. Sirve para hermetizar medios líquidos y gaseosos.

ESTA EJECUCION DEBE SER PREFERIDA Y ES LA UNICA APROBADA POR LA NORMA DIN-3760.



TIPO 10 - 11 - 12



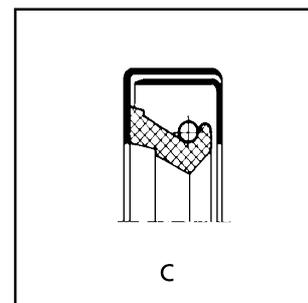
TIPO 20

Tipo B

La caja metálica favorece el montaje. Sin embargo se exigen tolerancias estrechas y un buen acabado para asegurar la hermeticidad del Ø exterior.

Tipo C

Caja metálica con refuerzo. Tiene las mismas características del tipo B. Se aplica preferentemente en condiciones de trabajo extremas y con grandes diámetros. El refuerzo lo hace menos sensible a montajes incorrectos.



TIPO 30

Retenes radiales: tipos, dimensiones y aplicación

El empleo de retenes radiales son fabricados según la norma DIN-3760.

Medidas en milímetros

1. Campo de aplicación

Esta norma sirve para retenes radiales para hacer herméticas partes giratorias y de espacios con diferencia de presión reducida (véase también párrafo 5.1.2.).

2. Medidas, designación

Los retenes radiales no es necesario que correspondan a la representación gráfica; sólo han de observarse las medidas indicadas.

Forma A

TIPO 10-11-12

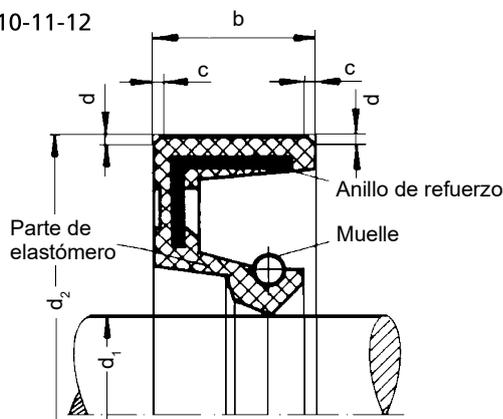


Figura 1

Forma AS

TIPO 15

Con pestaña de protección, medidas y datos restantes como forma A

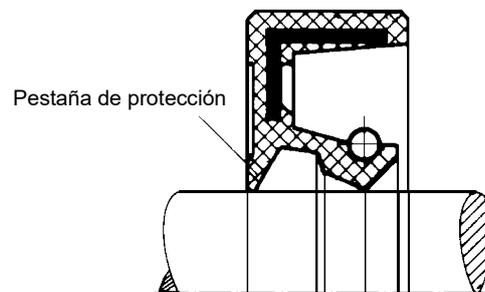


Figura 2

Designación de un retén de eje forma A para diámetro del eje $d_1 = 25$ mm., de diámetro exterior $d_2 = 40$ mm. y anchura $b = 7$ mm., parte de elastómero de caucho Acrilonitrilo-Butadieno = NBR.

Retén A 25 x 40 x 7 DIN 3760 - NBR

Tabla 1. Sobredimensionado y ovalado admisibles para el diámetro exterior d_2 .

Diámetro exterior d_2	Sobredimensión Admisible		Ovalado admisible A - B - C
	Forma A	Forma B y C	
hasta 50	+ 0,30 + 0,15	+ 0,20 + 0,10	0,25
más de 50 hasta 80	+ 0,35 + 0,20	+ 0,23 + 0,13	0,35
más de 80 hasta 120	+ 0,35 + 0,20	+ 0,25 + 0,15	0,5
más de 120 hasta 180	+ 0,35 + 0,20	+ 0,28 + 0,18	0,65
más de 180 hasta 300	+ 0,45 + 0,25	+ 0,30 + 0,20	0,8
más de 300 hasta 500	+ 0,55 + 0,30	+ 0,35 + 0,23	1

RETENES RADIALES - DIN 3760

El diámetro exterior d_2 se ha de medir en dos puntos que se encuentran mutuamente opuestos a 90°, es determinante el valor medio de ambas mediciones, para lo que no deben ser inferiores los valores indicados para el ovalado admisible.

3. Materiales y protección de superficie

Materiales para anillo de refuerzo y muelle, así como protección de superficie de estas partes a elección del fabricante. Si se ha de hacer junta contra medios, por los que es atacado, se ha de aclarar con el fabricante la cuestión de la protección contra corrosión para el anillo de refuerzo así como el material para los muelles.

Material para la parte de elastómeros:

Letra característica del material	Elastómero de base
NBR	Caucho acrilonitrilo-Butadieno
SI	Caucho de Silicona
VI	Caucho de Viton
EP	Etilano Propilino
NE	Neopreno

La elección del elastómero base adecuado para el empleo previsto depende de la clase del medio a hermetizar, de su temperatura permanente admisible y de la velocidad periférica del eje.

5. Aplicación

Retenes de eje forma A: Tipo 10-11-12

La envolvente exterior de elastómero asegura un asiento hermético y fija el retén en el alojamiento también con materiales de la caja de gran dilatación térmica en toda la banda de temperaturas. Además se admiten alojamientos con acabados menos perfectos.

Retenes de eje forma AS: Tipo 15

La forma AS tiene la ventaja especial por la pestaña de protección de alejar ensuciamientos del propio punto de junta. Si el espacio entre pestaña de junta y pestaña de protección se llena con una grasa adecuada, se reduce el cierre en el punto de junta y se retarda la corrosión del eje. La compatibilidad de la grasa con el elastómero de base y medio elegido ha de ser comprobada.

5.1. Números de revoluciones admisibles y velocidades periféricas

5.1.1. En el caso de trabajo sin presión

La figura 3 muestra los números de revoluciones de los ejes con trabajo sin presión referidas al material de la parte de elastómero que puede ser admitida en el caso normal (entre otros buen aceite mineral lubricante, con buena entrada del medio lubricante para expulsión del calor).

RETENES RADIALES - DIN 3760

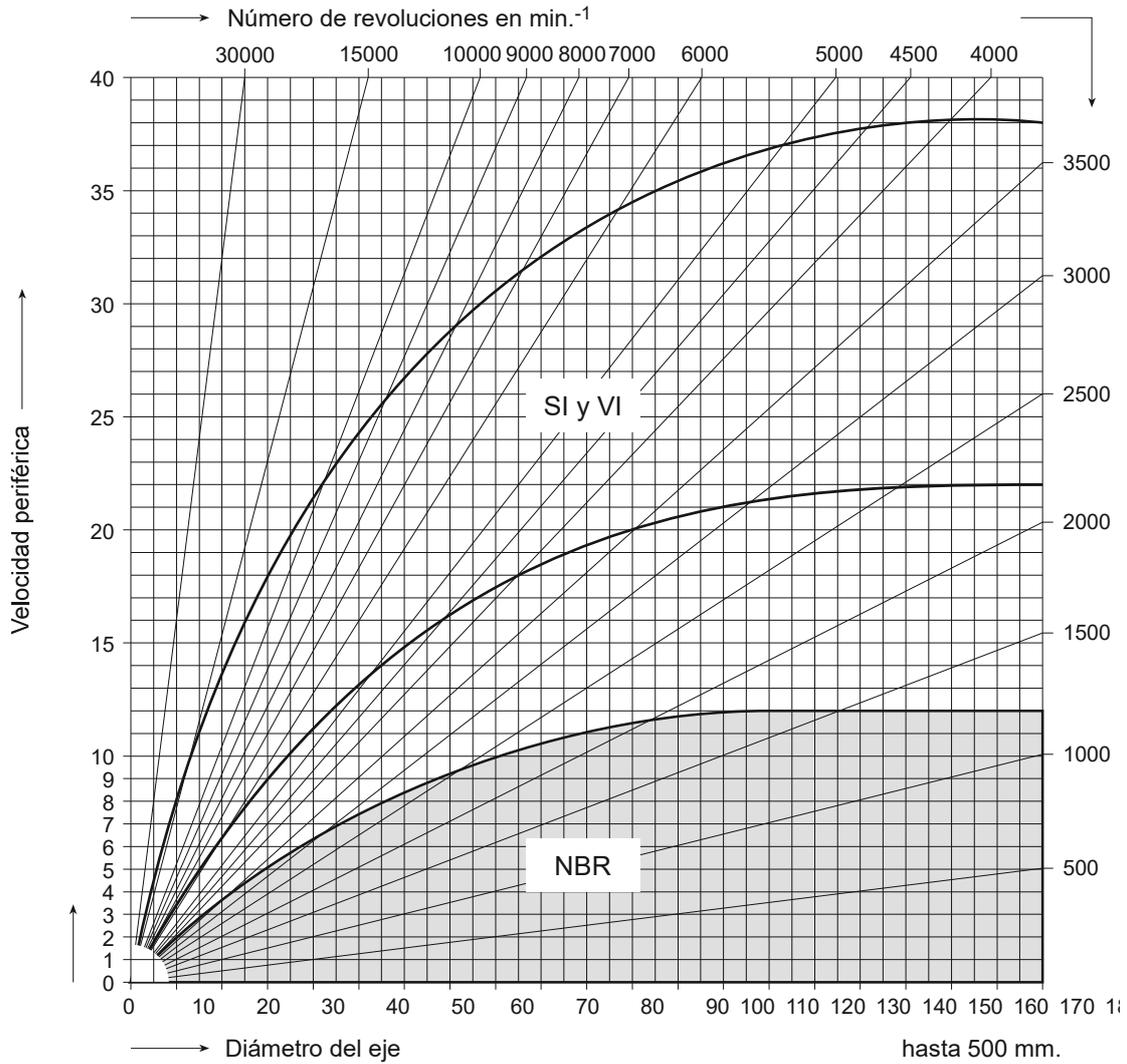


Figura 3

5.1.2. En el caso de trabajo con admisión de presión

Retenes de eje con diferencia de presión reducida (véase tabla 2) entre líquidos y grasas y siempre que haya lubricación, han de ser herméticos al aire.

En condiciones de junta desfavorables se recomienda una consulta entre usuario y fabricante.

Tabla 2

Diferencia de presión bar. máx.	Número de revoluciones del eje	
	min.-1	para esto velocidad periférica m/s máx
0,5	hasta 1.000	2,8
0,35	hasta 2.000	3,15
0,2	hasta 3.000	5,6

6. Instrucciones para el montaje

6.1. Generalidades

Para el montaje de retenes de eje se han de observar además de las instrucciones dadas, las prescripciones de montaje del fabricante.

Para retenes de eje de elastómero de silicona se ha de tener en cuenta la reducida resistencia a la entalladura.

Las pestañas de junta han de estar siempre vueltas al lado que se hace junta y han de quedar libres con seguridad, o sea, no deben atascarse. Las superficies de rodadura para pestañas de junta han de ser lisas (véase párrafo 6.2 l) y no deben presentar ninguna clase de defectos. Los retenes de eje han de ser montados concéntricos y perpendiculares al eje; se recomienda el empleo de herramientas de compresión adecuadas. Los retenes de eje no deben ser forzados en dirección del eje ni ser empleados para transmisión de fuerzas

6.2. Eje

Para el diámetro del eje d_1 en la zona de la superficie de rodadura (véase figuras 5 y 6) ha de ser prevista la zona de tolerancia ISO h11. La pestaña de Junta no debe sufrir daños en el montaje. Por consiguiente se recomienda para:

- a) dirección de montaje Z del eje: redondeado del eje con 0,6 o 1 mm., véase figura 4 o achaflanar el eje correspondiendo a tabla 5.
- b) dirección de montaje Y del eje: achaflanar el eje correspondiendo a tabla 5.

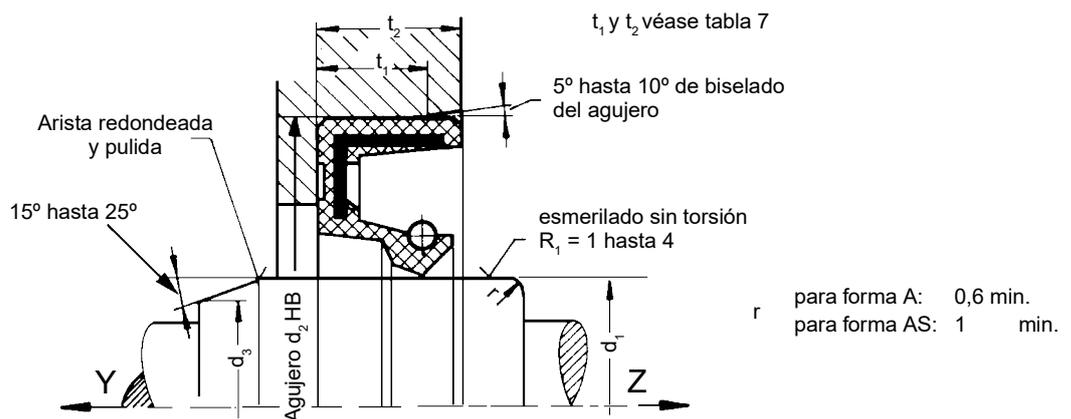


Figura 4

Tabla 3. Achaflanado en el eje

d_1 h11	d_3										
6	4,8	24	21,5	52	48,3	85	80,4	160	153	340	329
7	5,7	25	22,5	55	51,3	90	85,3	170	163	360	349
8	6,6	26	23,4	56	52,3	95	90,1	180	173	380	369
9	7,5	28	25,3	58	54,2	100	95	190	183	400	389
10	8,4	30	27,3	60	56,1	105	99,9	200	193	420	409
11	9,3	32	29,2	62	58,1	110	104,7	210	203	440	429
12	10,2	35	32	63	59,1	115	109,6	220	213	460	449
14	12,1	36	33	65	61	120	114,5	230	223	480	469
15	13,1	38	34,9	68	63,9	125	119,4	240	233	500	489
16	14	40	36,8	70	65,8	130	124,3	250	243	-	-
17	14,9	42	38,7	72	67,7	135	129,2	260	249	-	-
18	15,8	45	41,6	75	70,7	140	133	280	269	-	-
20	17,7	48	44,5	78	73,6	145	138	300	289	-	-
22	19,6	50	46,4	80	75,5	150	143	320	309	-	-

r para forma A: 0,6 min.
para forma AS: 1 min.

RETENES RADIALES - DIN 3760

6.2.1. Calidad de superficie del eje

Para asegurar una hermeticidad entre retén de eje y eje, ha de ser mecanizado el eje entre la zona de superficie de rodadura con una profundidad de rugosidad R_t desde 1 hasta 4 mm. Es esencial que esta mecanización no deje en el eje orientación de torsión que daría por resultado falta de hermeticidad por efecto de transporte (véase también aclaraciones).

6.2.2. Dureza de superficie del eje

La duración del punto de junta depende de la dureza de superficie de la superficie de rodadura sobre el eje. La dureza ha de ser por lo menos 45 HRC.

Al entrar medios ensuciados o suciedad desde el exterior, así como a velocidades periféricas de más de 4 m/s., ha de ser la dureza por lo menos de 55 HRC.

Para temple de superficie es necesaria una profundidad de temple mínima de 0,3 mm.

Al nitrurar se ha de alisar la capa gris.

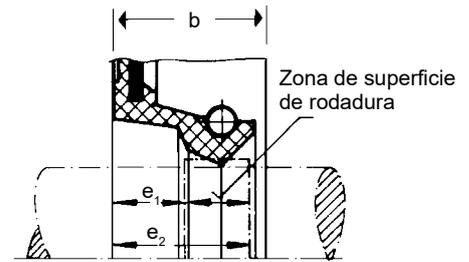


Figura 5

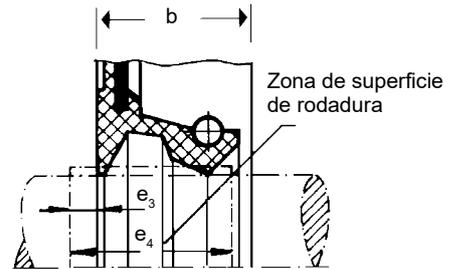


Figura 6

6.3. Superficie de rodadura

Los valores para calidad de superficie y dureza de superficie citados en párrafo 6.2.1. y párrafo 6.2.2. se han de cumplir dentro de la zona de superficie de rodadura citada en tabla 4.

Tabla 4

b	Zona de superficie de rodadura para			
	Pestaña de junta		Pestaña de junta y pestaña de protección	
	e_1	e_2 min.	e_3	e_4 min.
7	3,5	6,1	1,5	7,6
8	3,5	6,8	1,5	8,3
10	4,5	8,5	2	10,5
12	5	10	2	12
15	6	12	3	15
20	9	16,5	3	19,5

6.4. Agujero de alojamiento

Para el diámetro del agujero d_2 ha de ser prevista la zona de tolerancia ISO con una profundidad de rugosidad de superficie de 16 micras.

El agujero se achaflanará correspondiendo a tabla 5 aproximadamente 5° hasta 10° . Coordinación b a d_2 véase tabla 1 y figura 4.

Tabla 5

b	t1 ($0,85 \cdot b$) mín.	t2 ($b + 0,3$) mín.
7	5,95	7,3
8	6,8	8,3
10	8,5	10,3
12	10,3	12,3
15	12,75	15,3
20	17	20,3

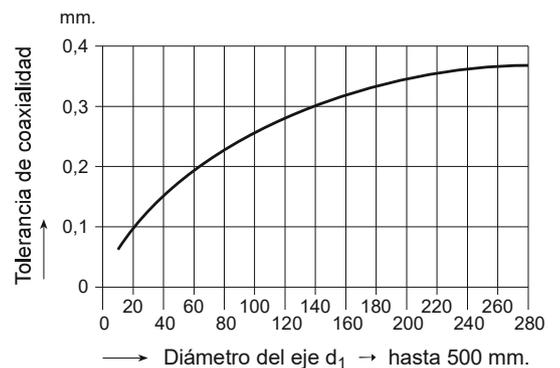


Figura 7

6.5. Forma y diferencias de posición

6.5.1. Coaxialidad

Las tolerancias de coaxialidad se tomarán de figura 7.

6.5.2. Excentricidad (desviación) del eje

La excentricidad del eje ha de mantenerse en límites pequeños. Esto es necesario, porque especialmente a altas revoluciones existe el peligro de que el borde de junta no pueda seguir al eje a consecuencia de la inercia. Si por excentricidad resulta mayor la distancia entre borde de junta y eje hasta recuperar la lubricación hidrodinámica necesaria, saldrá el medio. Por consiguiente, es conveniente disponer el retén próximo al cojinete y mantener el juego del cojinete o apoyo tan pequeño como sea posible.

De figura 8 se tomarán las tolerancias del movimiento circular del eje.

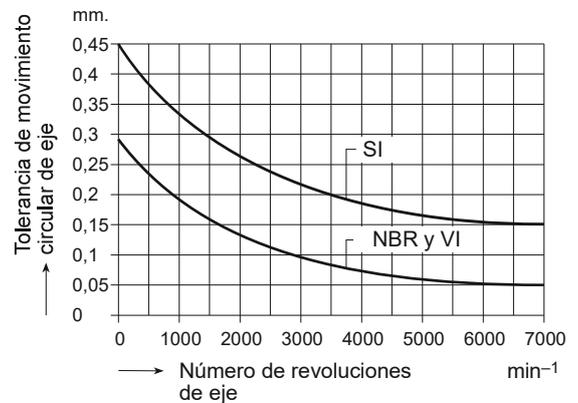


Figura 8

Aclaraciones

Cuando apareció DIN 3760 pudo considerarse esta norma como progreso considerable respecto a las normas DIN 6503 y DIN 6504 ya anticuadas. Se han puesto de acuerdo sobre las tres formas de construcción.

- A sin caja metálica Tipos 10-11-12
- B con caja metálica Tipos 20-25
- C con caja metálica y tapa Tipos 30-35

y en la tabla de medidas se ha puesto pequeña en lo posible la anchura b para limitación del espacio necesario. Las indicaciones de material han quedado abiertas y tuvieron que ser acordadas en el pedido. Un capítulo sobre «Aplicación» daba ya instrucciones para tener en cuenta. Entre tanto ha proseguido el desarrollo en el campo de los retenes de eje radiales y hay que hermetizar otros medios suplementarios. Por este motivo el comité de trabajo Juntas de ejes del FNA Juntas ha realizado una nueva redacción, que es presentada aquí a la publicidad. Para esto ha de describirse lo siguiente:

Formas de construcción

La proporción de producción de la forma de construcción C anterior ha descendido considerablemente. Para la forma de construcción B no se ha alcanzado este nivel bajo. Como esta forma de construcción no tiene ventaja técnica en relación con la forma de construcción A con envolvente de elastómero, el Comité de Trabajo ha suprimido las formas de construcción B y C. De nueva inclusión fue la forma de construcción AS con envolvente de elastómero y pestaña de protección, porque ésta se ha introducido en medida creciente en la práctica. La pestaña de protección fue admitida estando íntimamente unida a la anchura del anillo.

En la práctica se ha dado a conocer para la forma de construcción con envolvente exterior de elastómero una superficie de envolvente ranurada para el diámetro d_2 . Esta ejecución se deja comprimir más fácilmente en el agujero y da una retroelasticidad más reducida. Pero son necesarias sobredimensiones diferentes a las indicadas en tabla 1. Este progreso no ha terminado y no puede ser visto a un día si la superficie de envolvente lisa anterior en general puede ser sustituida por una ranurada. Por este motivo se prescinde de una fijación en esta norma. Como la forma de la superficie de envolvente está aún abierta no se fijó nada sobre la medición del diámetro y la fuerza de medida que hay que aplicar para esto.

RETENES RADIALES - DIN 3760

Tabla 1

Para evitar hipótesis falsas se dejó claro que las medidas indicadas d_2 se refieren al diámetro del eje. La medida correspondiente en el retén de eje radial se elige por el fabricante convenientemente. Esto es necesario, porque el elemento de elastómero que hace junta no está fijo en sus medidas y porque, por consiguiente, el fabricante, auxiliándose de la elasticidad, ha de elegir la presión de compresión más favorable.

La tabla como tal corresponde al texto de octubre de 1962. Únicamente los tamaños de retén 7x16, 8x16, 10x19, 15x24 han sido suprimidos, porque no corresponden a la relación para la altura de retén

$$\frac{d_2 - d_1}{2} = 5 \text{ mm.}$$

Materiales

Considerando los diferentes medios a estanqueizar se han considerado 4 elastómeros de base. Estos mismos han de figurar en el pedido. Las letras características del material elegidas son sólo un medio auxiliar para designar al elastómero. Queda a discreción de cada uno de los fabricantes elegir la fórmula correspondiente según experiencias propias. El retén terminado de vulcanizar ha de cumplir, sin embargo, los requisitos de esta norma.

Caracterización

Por motivos comprensibles es deseado por los consumidores que se caractericen los retenes de eje radiales; especialmente en el caso de sustitución hay que saber cual retén entra en cuestión. A esta caracterización se oponen dificultades entre los fabricantes. Es usual parcialmente vulcanizar en el mismo molde varios elastómeros de base. Por consiguiente, no pudieron ponerse de acuerdo en el Comité de Trabajo sobre una caracterización con la letra característica del material. Caso de que se desee caracterización, se ha de manifestar esto en la indicación del pedido.

La elección de las letras características del material dependía de las costumbres habituales.

EPDM = Etileno Propileno
NBR = Acrilo Nitrilo Butadieno
SI = Silicona
VI = Viton
NE = Neopreno

Temperaturas de trabajo

NBR = -40°C a +100°C
SI = -80°C a +150°C
VI = -30°C a +250°C
EPDM = -25°C a +100°C
NE = -40°C a +100°C

Como estas letras características no han sido incluidas aún en una norma fundamental alemana, no fue posible admitirla en DIN 3760

Aplicación

Este capítulo fue ordenado de nuevo y ampliado. Da indicaciones en primer lugar sobre las dos formas de construcción A y AS.

Figura 3

La figura 3 da para el caso de trabajo sin presión una sinopsis sobre las posibles velocidades periféricas para determinados diámetros de eje referidos a los elastómeros de base.

Tabla 2

El texto anterior de octubre de 1962 indica sólo que los retenes de eje para hermeticidad de ejes giratorios sirven en locales sin diferencia de presión alta (aproximadamente 0,5 bar). El nuevo texto da en la tabla 2 una diferenciación más fina, para lo que el número de revoluciones del eje se indica en combinación con la velocidad periférica.

Tabla 4. Resistencia química y térmica de la parte del elastómero

En las normas DIN 6503 y DIN 6504 se citan para el servicio continuo -30°C hasta $+130^{\circ}\text{C}$. En DIN 3760, en cambio -40°C hasta $+110^{\circ}\text{C}$.

Estas determinaciones no pueden mantenerse ya desde hace tiempo, porque han de ser consideradas dependiendo de un elastómero de base determinado. El pretensado aclaratorio para esto da ahora información sobre las relaciones y debería ser considerada cuidadosamente para la aplicación con objeto de alcanzar una buena duración. Considerando la influencia mutua de las sollicitaciones mecánicas, térmica y químicas son aplicables con frecuencia también temperaturas continuas más altas que las indicadas.

Superficie del eje

Los dos capítulos «Calidad de superficie de los ejes», así como «Dureza de superficie de los ejes» muestran lo que hay que tener en cuenta para alcanzar un buen efecto de junta y una duración suficiente.

La calidad de superficie del eje puede alcanzarse por diferentes procedimientos de fabricación. Por este motivo se ha fijado en este capítulo sólo el requisito. El requisito «sin torsión» resulta porque en el punto de la junta no se presenta efecto de bomba. Esta calidad de superficie puede alcanzarse p. e. por laminación lisa, pero también por rectificado sin avance axial de la muela abrasiva (procedimiento de entalladura). Para esto, sin embargo, hay que rebajar respectivamente la muela esmeril, para que no resulte una torsión.

Forma y diferencias de posición

En ambos capítulos «Coaxialidad», así como «Diferencia de marcha circular» se incluyeron diagramas para dar un punto de partida sobre los tamaños admisibles.