



JUNTAS BESMA S.A.

retenes



## ÍNDICE

### PRESENTACIÓN

Página

Características Técnicas

3

### NORMA DIN 3760

#### Retenes Radiales:

-Tipos, Dimensiones y Aplicación

4

Materiales y Protección de Superficie

7

Aplicación

8

Instrucciones para el Montaje

9

### DIMENSIONES Y CUOTAS DE MONTAJE

Medidas en Milímetros

15-35

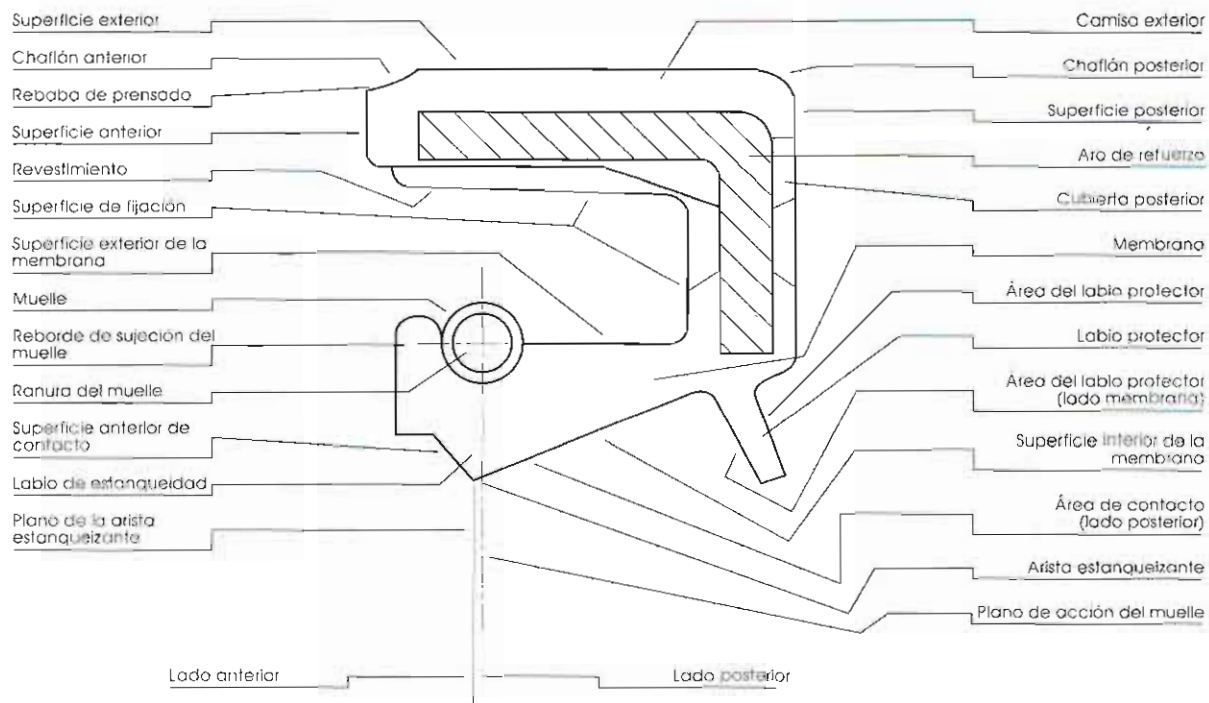
Medidas en Pulgadas

36-49

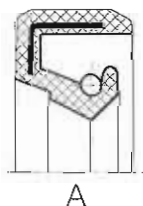
Otros Perfiles

50

## Características Técnicas



### Tipo A



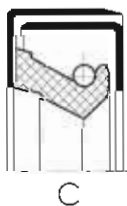
El recubrimiento de elastómero permite absorber la expansión térmica así como las rugosidades de los alojamientos. Evita la corrosión del refuerzo metálico. El alojamiento sufre menos en caso de montajes repetidos. Sirve para sellar medios líquidos y gaseosos.

### Tipo B



La caja metálica facilita el montaje. Sin embargo se exigen tolerancias estrechas y un buen acabado para asegurar la hermeticidad del  $\varnothing$  exterior.

### Tipo C



Caja metálica con refuerzo. Tienen 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.

## Retenes radiales: tipos, dimensiones y aplicación

El empleo de retenes radiales según la norma DIN 3760,, edición de octubre de 1962, ya no en vigor, será acordado:

Medidas en milímetros

### 1. Campo de aplicación

Esta norma sirve para retenes radiales para hacer herméticos ejes giratorios y espacios con diferencias de presión reducida (véase también párrafo 5.1.2.)

### 2. Medidas, designación

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

#### Forma A

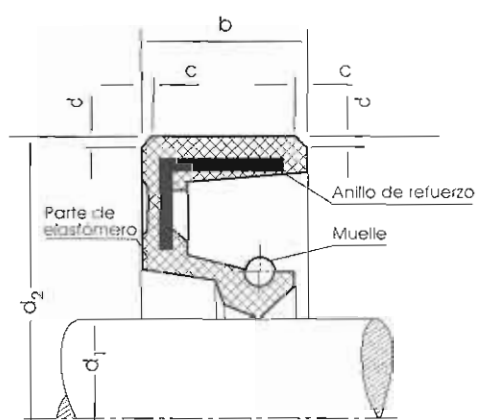


Figura 1

#### Forma AS

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

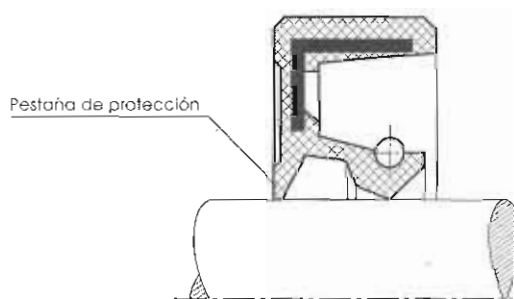


Figura 2

Designación de un reten de eje forma A para diámetro de eje  $d_1=25$  mm. de diámetro exterior,  $d_2=40$  mm. y anchura  $b=7$  mm., parte de elastómero de caucho nitril-butadieno (NB):

Retén A 25 x 40 x 7 DIN 3760 - NB

Tabla 1

Diámetro del eje $d_1$	$d_2$ <sup>1)</sup>	$b$ $\pm 0,2$	$c$ <sup>2)</sup>
6	16 22	7	0,3
7	22	7	
8	22 24	7	0,3
9	22 24 26	7	0,3
10	22 24 26	7	0,3
11	22 26	7	0,3
12	22 24 28 30	7	0,3
14	24 28 30 35	7	0,3
15	26 30 32 35	7	0,3
16	28 30 32 35	7	0,3
17	28 30 32 35 40	7	0,3
18	30 32 35 40	7	0,3
20	30 32 35 40 47	7	0,3
22	32 35 40 47	7	0,3
24	35 37 40 47	7	0,3
25	35 40 42 47 52	7	0,3
26	37 42 47	7	0,3

Diámetro del eje $d_1$	$d_2$ <sup>1)</sup>	$b$ $\pm 0,2$	$c$ <sup>2)</sup> min.
28	40 47 52	7	0,4
30	40 42 47 52 62	7	0,4
32	45 47 52	7	0,4
35	47 50 52 62	7	0,4
36	47 50 52 62	7	0,4
38	52 55 62	7	0,4
40	52 55 62 72	7	0,4
42	55 62 72	8	0,4
45	60 62 65 72	8	0,4
48	62 72	8	0,4
50	65 68 72 80	8	0,4
52	68 72	8	0,4
55	70 72 80 85	8	0,4
56	70 72 80 85	8	0,4
58	72 80	8	0,4
60	75 80 85 90	8	0,4
62	85 90	10	0,5
63	85 90	10	0,5

<sup>1)</sup> Diferencias admisibles para  $d_2$  véase tabla 2.

<sup>2)</sup> Aristas achaflanadas o redondeadas a elección del fabricante.



Tabla 1 (continuación)

Diámetro del eje $d_1$	$d_2$ <sup>1)</sup>	$b$ $\pm 0,2$	$b$ $\pm 0,3$	$c$ <sup>2)</sup>	Diámetro del eje $d_1$	$d_2$ <sup>1)</sup>	$b$ $\pm 0,3$	$c$ <sup>2)</sup>
65	85 90 100	10		0,5	125	150 160	12	0,8
68	90 100	10		0,5	130	160 170	12	0,8
70	90 100	10		0,5	135	170	12	0,8
72	95 100	10		0,5	140	170	15	1
75	95 100	10		0,5	145	175	15	1
78	100	10		0,5	150	180	15	1
80	100 110	10		0,5	160	190	15	1
85	110 120		12	0,8	170	200	15	1
90	110 120		12	0,8	180	210	15	1
95	120 125		12	0,8	190	220	15	1
100	120 125 130		12	0,8	200	230	20	1
105	130 140		12	0,8	210	240	20	1
110	130 140		12	0,8	220	250	20	1
115	140 150		12	0,8	230	260	20	1
120	150 160		12	0,8	240	270	20	1
					250	280	20	1
					260	300	20	1
					280	320	20	1
					300	340	20	1
					320	360	20	1
					340	380	20	1
					360	400	20	1
					380	420	20	1
					400	440	20	1
					420	460	20	1
					440	480	20	1
					460	500	20	1
					480	520	20	1
					500	540	20	1

<sup>1)</sup> y <sup>2)</sup> véase tabla 2.

Tabla 2. Sobredimensionamiento y ovalado admisibles para el diámetro exterior  $d_2$

Diámetro exterior $d_2$	tolerancia admisible	Ovalado admisible
hasta 50	+ 0,3 + 0,15	0,25
de 50 hasta 80	+ 0,35 + 0,2	0,35
de 80 hasta 120	+ 0,35 + 0,2	0,5
de 120 hasta 180	+ 0,45 + 0,25	0,65
de 180 hasta 300	+ 0,45 + 0,25	0,8
más de 300 hasta 500	+ 0,55 + 0,3	1

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. La tolerancia de redondeado según DIN 7184 hoja 1 (aún en proyecto) no puede ser aplicada, porque el WDR no puede ser admitido, al comprobar en el eje de referencia.

### 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.

Materiales para la parte de elastómeros:

Letra característico del material	Elastómero base
NB	Caucho de nitril-butadieno
AC	Caucho de acrilato
SI	Caucho de sílicona
FP	Caucho de Flúor

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 (véase tabla 4 y figura 3).

Si se exceden las condiciones de empleo fijadas en esta norma, será necesario el consejo del fabricante.

### 4. Caracterización

#### 4.1. Caracterización de la forma y del tamaño

Los retenes radiales que corresponden a las determinaciones de esta norma y cuyo tamaño lo permita, se marcarán duraderamente por: letra de forma, dimensiones, símbolo DIN y marca del fabricante.

#### 4.2. Caracterización del material de la parte de elastómero

El original de retenes de eje ha de ser marcado siempre con la letra característica del material de la parte de elastómero.

Por medio especial (véase capítulo 2) se ha de ver una marca del material del elastómero en el retén.

Las ejecuciones siguientes de esta marca son admisibles a elección del fabricante:

- La letra característica del material para la parte de elastómero se indica en una superficie vulcanizada adecuada para esto.
- El material de la parte de elastómero se indica por una caracterización en color resistente al aceite mineral y a la grasa, duradera sobre el retén.
- Por medio de una etiqueta pegada de igual color.

## 5. Aplicación

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.

La forma AS tiene la ventaja especial por la pestaña de protección de alejar ensuciamientos del propio punto de la 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.

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 de calor).

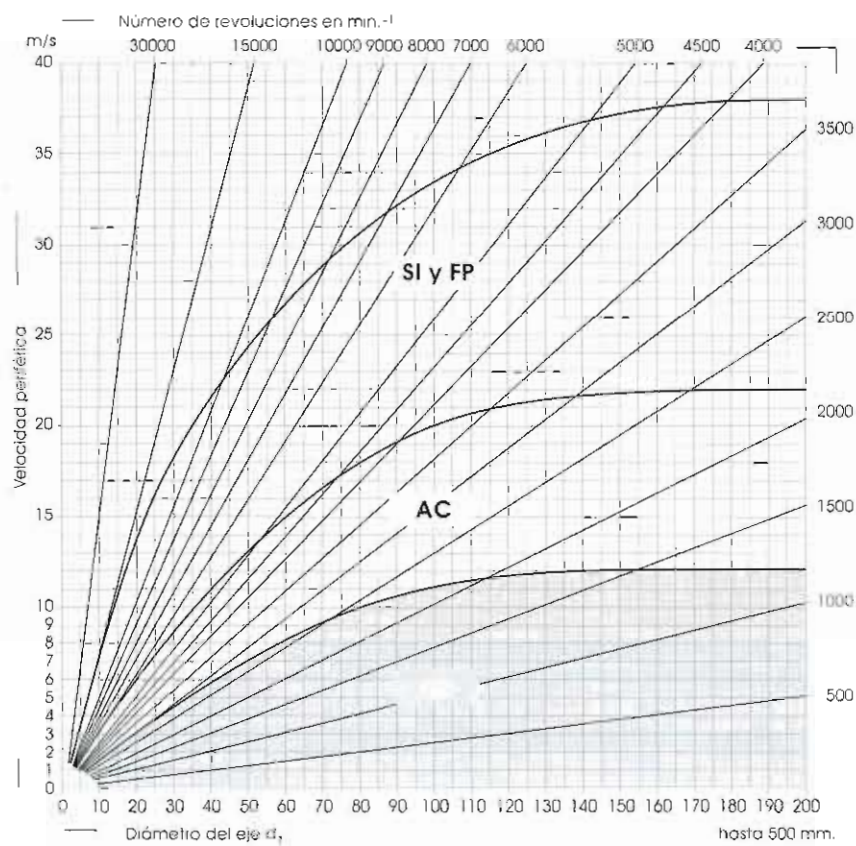


Figura 3

### 5.1.2. En el caso de trabajo con admisión de presión

Retenes de eje con diferencia de presión reducida (véase tabla 3) entre líquidos y grasas y siempre que haya lubricación, han de ser herméticos al aire.



Tabla 3

Número de revoluciones por eje		
diferencia de presión bar. máx.	min. <sup>-1</sup>	para esta 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

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

## 5.2 Resistencia química y térmica de la parte de elastómero (Tabla 4)

Los valores de la tabla 4 representan una instrucción, clasificando los medios en grupos. La resistencia de los elastómeros contra medios que no se citan en la tabla 4, se acordará entre cliente y fabricante.

Si se cita para un grupo de medios la temperatura permanente admisible, se da la resistencia del elastómero en el grupo.

Un • significa que dentro de este grupo de medios existen medios que pueden ser hechos herméticos por los elastómeros respectivos, pero también que son conocidos medios que pueden perjudicar el elastómero. También en este caso se recomienda una consulta entre usuario y fabricante.

Un — significa que para este grupo de medios no es resistente el elastómero.

A las temperaturas bajas indicadas no se destruye el elastómero base correspondiente. Después de calentar de nuevo es completamente utilizable el elastómero.

Tabla 4

Medios a estanqueizar														
NB	°C	Medios a base de aceite mineral							Líquidos de compresión difícilmente inflamables (VDMA 24317)			Otros medios		
Temperaturas permanentes admisibles de los medios °C														
AC	-40	100	80	80	100	90	90	90	70	70	—	90	90	—
Si <sup>3)</sup>	-30	130	120	120	100	130	90	120	•	•	—	•	—	—
FP	-50	150	130	—	•	•	•	•	•	•	•	—	—	•
	-30	170	150	150	170	150	150	•	•	•	150	100	100	•

## 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.

<sup>3)</sup> Si solo aplicable para entrada de oxígeno del aire en el punto de junta, porque en otro caso puede presentarse destrucción del elastómero.

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 6.2.1.) 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 ó 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.

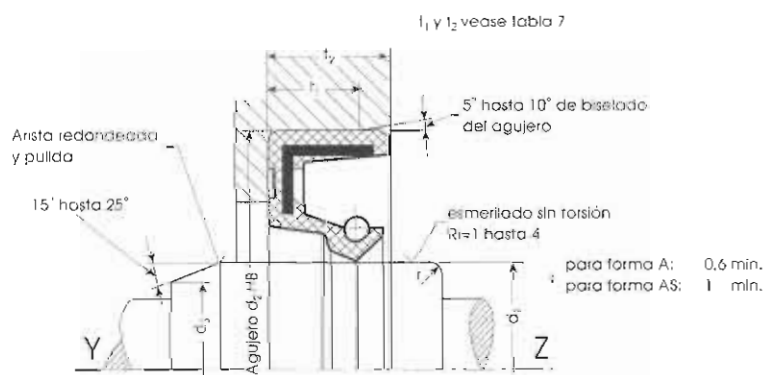


Tabla 5. Achaflanado del eje

$d_1$ h11	$d_3$	$d_1$ h11	$d_3$	$d_1$ h11	$d_3$	$d_1$ h11	$d_3$	$d_1$ h11	$d_3$	$d_1$ 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		

### 6.2.1. Calidad de superficie del eje

Para asegurar una hermeticidad entre retén y eje, ha de ser mecanizado el eje entre la zona de superficie de rodadura con una profundidad de rugosidad  $R_1$  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 rodadura sobre el eje. La dureza ha de ser por lo menos 45 HCR.

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 HCR.

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

Al nitrurar se ha de alisar la capa gris.

### 6.3. Superficie de rodadura

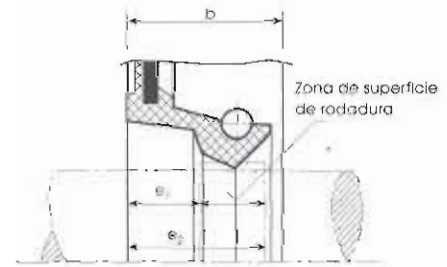


Figura 5

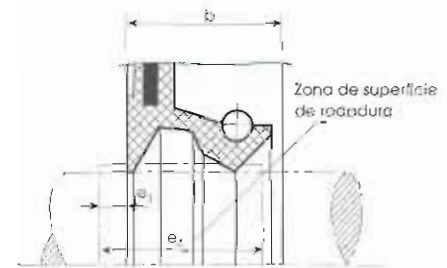


Figura 6

Tabla 6

b	Zona de superficie de rodadura para			
	Pestaña de junta		Pestaña de junta y pestaña de protección	
	e <sub>1</sub>	e <sub>2</sub> mín.	e <sub>3</sub>	e <sub>4</sub> mín.
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 mm.

El agujero se achaflanará correspondiendo a tabla 7 aproximadamente 5° hasta 10°. Coordinación b a  $d_2$  véase tabla 1 y figura 4.

Tabla 7

b	t <sub>1</sub> (0,85 • b) mín.	t <sub>2</sub> (b+0,3) mín.
7	5,95	6,1
8	6,8	6,8
10	8,5	8,5
12	10,3	10
15	12,75	12
20	17	16,5

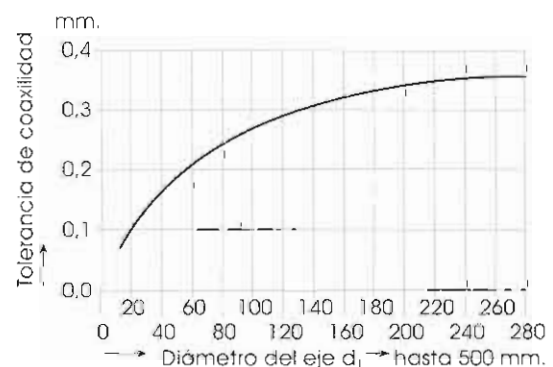


Figura 7

## 6.5. Forma y diferencias de posición

### 6.5.1. Coaxialidad

Las tolerancias de coaxialidad se tomarán de la figura 7.

### 6.5.1. 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.

### Aclaraciones

Cuando apareció DIN 3760 en octubre de 1962 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
- B con caja metálica
- C con caja metálica y tapa

y en la tabla de medidas se ha puesto pequeña en lo posible la anchura  $b$  para la 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 competente 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 2. 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.

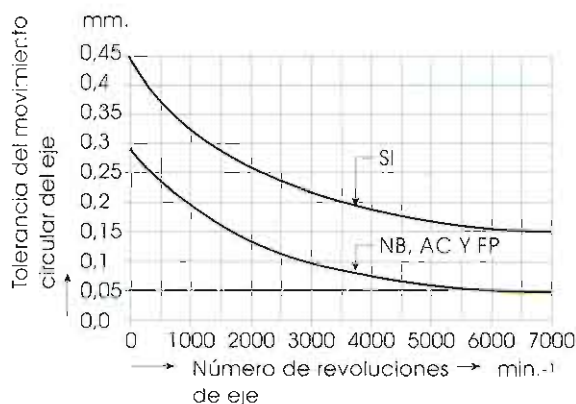


Figura 8



Tabla 1

Para evitar hipótesis falsas se dejó claro que las medidas indicadas  $d_1$  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. Unicamente 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 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 base. Por consiguiente, no pudieron ponerse de acuerdo en el Comité de Trabajo sobre una caracterización con 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 anteriores. La recomendación ISO R 1629 aparecida en marzo de 1971 contiene, sin embargo, las letras características siguientes:

NBR	en lugar de	NB
ACM	en lugar de	AC
MQ	en lugar de	SI
FPM	en lugar de	FP

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 3

El texto anterior de octubre de 1962 indica sólo que los retenes de eje par hermeticidad de ejes giratorios sirven en locales sin diferencia de presión alta (aproximadamente 0,5 bar). El nuevo texto da en la tabla 3 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  $-30^{\circ}\text{C}$  hasta  $+130^{\circ}\text{C}$ . En DIN 3760, edición de octubre de 1962, en cambio  $-40^{\circ}\text{C}$  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. La tabla 4 y 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 en la tabla 4.

#### 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.

#### Superficie de rodadura

En el comité de Trabajo se intentó primitivamente fijar la distancia de la pestaña de junta hasta la superficie de apoyo del retén de eje radial. Como el desarrollo de retén no ha quedado terminado, existen diferencias entre cada uno de los fabricantes. Por este motivo se indicó un alcance de superficie de rodadura, en el que han de ser cumplidas la calidad de superficie y la dureza de superficie.

#### 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.