

Anéis elásticos

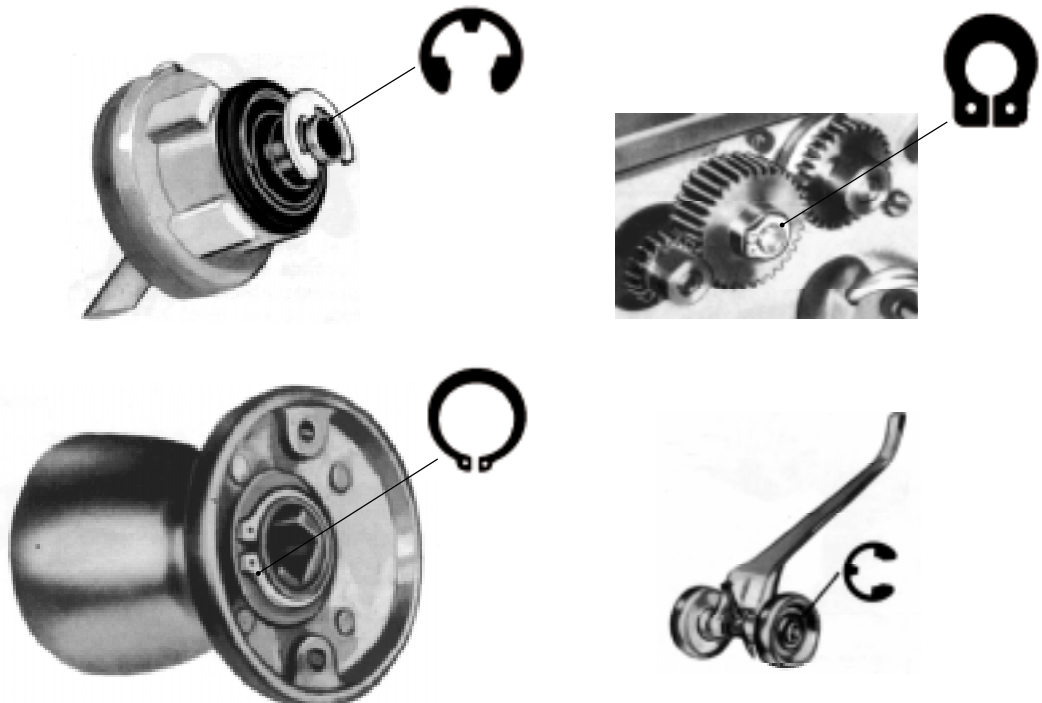
Introdução

O anel elástico é um elemento usado em eixos ou furos, tendo como principais funções:

- Evitar deslocamento axial de peças ou componentes.
- Posicionar ou limitar o curso de uma peça ou conjunto deslizante sobre o eixo.

Deslocamento axial é o movimento no sentido longitudinal do eixo.

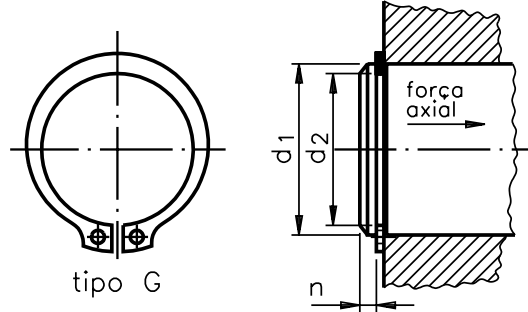
Esse elemento de máquina é conhecido também como anel de retenção, de trava ou de segurança.



Material de fabricação e forma

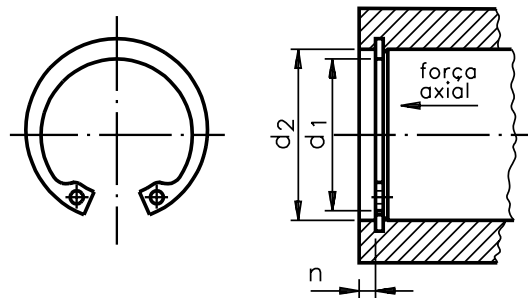
Fabricado de aço-mola, tem a forma de anel incompleto, que se aloja em um canal circular construído conforme normalização.

Aplicação: para eixos com diâmetro entre 4 e 1 000 mm. Trabalha externamente • Norma DIN 471.



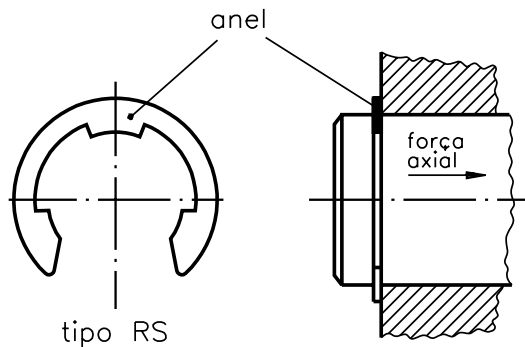
$$n = \frac{d1 - d2}{2} \cdot 3$$

Aplicação: para furos com diâmetro entre 9,5 e 1 000 mm. Trabalha internamente • Norma DIN 472.

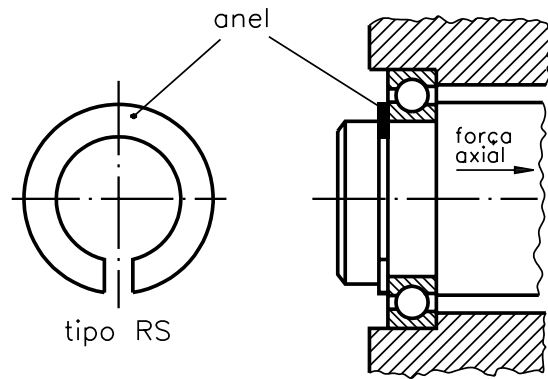


$$n = \frac{d2 - d1}{2} \cdot 3$$

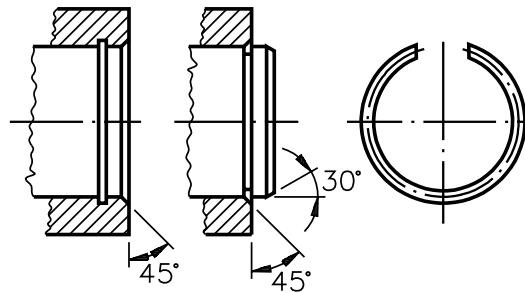
Aplicação: para eixos com diâmetro entre 8 e 24 mm. Trabalha externamente • Norma DIN 6799.



Aplicação: para eixos com diâmetro entre 4 e 390 mm para rolamentos.



Anéis de secção circular • Aplicação: para pequenos esforços axiais.



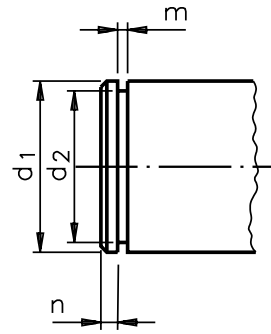
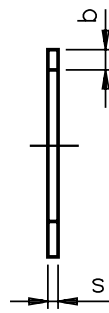
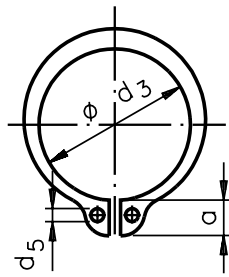
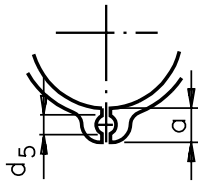
Tendo em vista facilitar a escolha e seleção dos anéis em função dos tipos de trabalho ou operação, existem tabelas padronizadas de anéis, como as que seguem.

ANEL ELÁSTICO PARA EIXOS

TIPO DAe

Anel sem pressão

para $d_1 = 4 \div 9$



Medidas em mm

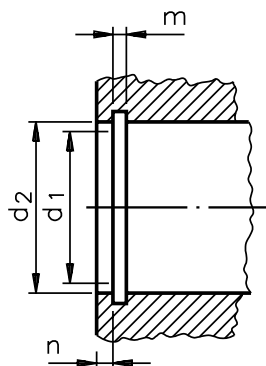
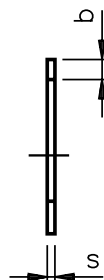
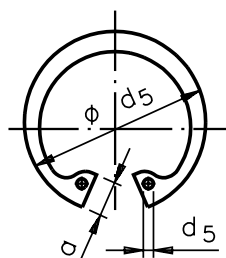
$$n = \frac{d_1 - d_2}{2} \cdot 3$$

d_1	s	d_3	$\sim a$	$\sim b$	d_5	d_2	m	d_1	s	d_3	$\sim a$	$\sim b$	d_5	d_2	m
	hll						min		hll						min
4	0,40	3,7	1,8	0,7	1,0	3,3	0,50	34	1,50	31,5	5,3	4,0	2,5	32,3	1,60
5	0,60	4,7	2,2	1,1	1,0	4,3	0,70	35	1,50	32,2	5,4	4,0	2,5	33,0	1,80
6	0,70	5,6	2,6	1,3	1,2	5,7	0,80	36	1,75	33,2	5,4	4,0	2,5	34,0	1,85
7	0,80	6,5	2,8	1,3	1,2	6,7	0,90	37	1,75	34,2	5,5	4,0	2,5	35,0	1,85
8	0,80	7,4	2,8	1,5	1,2	7,8	0,90	38	1,75	35,2	5,6	4,5	2,5	36,0	1,85
9	1,00	8,4	3,0	1,7	1,3	8,6	1,10	39	1,75	36,0	5,7	4,5	2,5	37,0	1,85
10	1,00	9,3	3,0	1,8	1,5	9,6	1,10	40	1,75	36,5	5,8	4,5	2,5	37,5	1,85
11	1,00	10,2	3,1	1,9	1,5	10,5	1,10	42	1,75	38,5	6,2	4,5	2,5	39,5	1,85
12	1,00	11,0	3,2	2,2	1,7	11,5	1,10	44	1,75	40,5	6,3	4,5	2,5	41,5	1,85
13	1,00	11,9	3,3	2,2	1,7	12,4	1,10	45	1,75	41,5	6,3	4,8	2,5	42,5	1,85
14	1,00	12,9	3,4	2,2	1,7	13,4	1,10	46	1,75	42,5	6,3	4,8	2,5	43,5	1,85
15	1,00	13,3	3,5	2,2	1,7	14,3	1,10	47	1,75	43,5	6,4	4,8	2,5	44,5	1,85
16	1,00	14,7	3,6	2,2	1,7	15,2	1,10	48	1,75	44,5	6,5	4,8	2,5	45,5	1,85
17	1,00	15,7	3,7	2,2	1,7	16,2	1,10	50	2,00	45,8	6,7	5,0	2,5	47,0	2,15
18	1,20	16,5	3,8	2,7	1,7	17,0	1,30	52	2,00	47,8	6,8	5,0	2,5	49,0	2,15
19	1,20	17,5	3,8	2,7	2,0	18,0	1,30	54	2,00	49,8	6,9	5,0	2,5	51,0	2,15
20	1,20	18,5	3,9	2,7	2,0	19,0	1,30	55	2,00	50,8	7,0	5,0	2,5	52,0	2,15
21	1,20	19,5	4,0	2,7	2,0	20,0	1,30	56	2,00	51,8	7,0	5,0	2,5	53,0	2,15
22	1,20	20,5	4,1	2,7	2,0	21,0	1,30	57	2,00	52,8	7,1	5,5	2,5	54,0	2,15
23	1,20	21,5	4,2	2,7	2,0	22,0	1,30	58	2,00	53,8	7,1	5,5	2,5	55,0	2,15
24	1,20	22,2	4,2	3,1	2,0	22,9	1,30	60	2,00	55,8	7,2	5,5	2,5	57,0	2,15
25	1,20	23,2	4,3	3,1	2,0	23,9	1,30	62	2,00	57,8	7,2	5,5	2,5	59,0	2,15
26	1,20	24,5	4,4	3,1	2,0	24,9	1,30	63	2,00	58,8	7,3	5,5	2,5	60,0	2,15
27	1,20	24,9	4,5	3,1	2,0	25,6	1,30	65	2,50	60,8	7,4	6,4	2,5	62,0	2,65
28	1,50	25,9	4,6	3,1	2,0	26,6	1,60	67	2,50	62,5	7,8	6,4	2,5	64,0	2,65
29	1,50	26,9	4,7	3,5	2,0	27,6	1,60	68	2,50	63,5	7,8	6,4	2,5	65,0	2,65
30	1,50	27,9	4,8	3,5	2,0	28,6	1,60	70	2,50	65,5	7,8	6,4	2,5	67,0	2,65
31	1,50	28,6	4,9	3,5	2,5	29,3	1,60	72	2,50	67,5	7,9	7,0	2,5	69,0	2,65
32	1,50	29,6	5,0	3,9	2,5	30,3	1,60	75	2,50	70,5	7,9	7,0	2,5	72,0	2,65
33	1,50	30,5	5,1	3,9	2,9	31,3	1,60	77	2,50	72,5	8,0	7,0	2,5	74,0	2,65

ANEL ELÁSTICO PARA FUROS

TIPO DAi

Anel sem pressão



Medidas em mm

$$n = \frac{d2 - d1}{2} \cdot 3$$

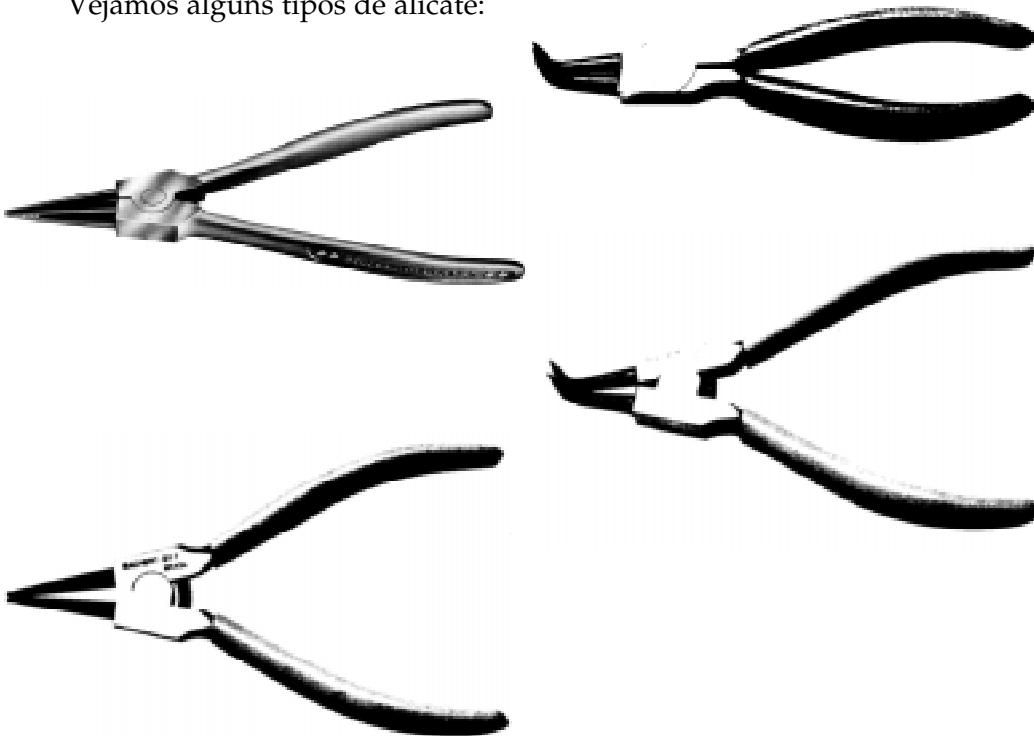
d ₁	s	d ₃	~a	~b	d ₅	d ₂	m	d ₁	s	d ₃	~a	~b	d ₅	d ₂	m
	hll						min		hll						min
9,5	1,00	10,30	3,00	1,60	1,50	9,90	1,10	38	1,50	40,80	5,30	4,00	2,50	40,00	1,60
10	1,00	10,80	3,10	1,60	1,50	10,40	1,10	39	1,50	42,00	5,50	4,00	2,50	41,00	1,60
10,5	1,00	11,30	3,10	1,60	1,50	10,90	1,10	40	1,75	43,50	5,70	4,00	2,50	42,50	1,85
11	1,00	11,80	3,20	1,60	1,50	11,40	1,10	41	1,75	44,50	5,70	4,00	2,50	43,50	1,85
12	1,00	13,00	3,30	2,00	1,70	12,50	1,10	42	1,75	45,50	5,80	4,00	2,50	44,50	1,85
13	1,00	14,10	3,50	2,00	1,70	13,60	1,10	43	1,75	46,50	5,80	4,50	2,50	45,50	1,85
14	1,00	15,10	3,60	2,00	1,70	14,60	1,10	44	1,75	47,50	5,90	4,50	2,50	46,50	1,85
15	1,00	16,20	3,60	2,00	1,70	15,70	1,10	45	1,75	48,50	5,90	4,50	2,50	47,50	1,85
16	1,00	17,30	3,70	2,00	1,70	16,80	1,10	46	1,75	49,50	6,00	4,50	2,50	48,50	1,85
17	1,00	18,30	3,80	2,00	1,70	17,80	1,10	47	1,75	50,50	6,10	4,50	2,50	49,50	1,85
18	1,00	19,50	4,00	2,50	1,70	19,00	1,10	48	1,75	51,50	6,20	4,50	2,50	50,50	1,85
19	1,00	20,50	4,00	2,50	2,00	20,00	1,10	50	2,00	54,20	6,50	4,50	2,50	53,00	2,15
20	1,00	21,50	4,00	2,50	2,00	21,00	1,10	51	2,00	55,20	6,50	5,10	2,50	54,00	2,15
21	1,00	22,50	4,10	2,50	2,00	22,00	1,10	52	2,00	56,20	6,50	5,10	2,50	55,00	2,15
22	1,00	23,50	4,10	2,50	2,00	23,00	1,10	53	2,00	57,20	6,50	5,10	2,50	56,00	2,15
23	1,20	24,60	4,20	2,50	2,00	24,10	1,30	54	2,00	58,20	6,50	5,10	2,50	57,00	2,15
24	1,20	25,90	4,30	2,50	2,00	25,20	1,30	55	2,00	59,20	6,50	5,10	2,50	58,00	2,15
25	1,20	26,90	4,40	3,00	2,00	26,20	1,30	56	2,00	60,20	6,50	5,10	2,50	59,00	2,15
26	1,20	27,90	4,60	3,00	2,00	27,20	1,30	57	2,00	61,20	6,80	5,10	2,50	60,00	2,15
27	1,20	29,10	4,60	3,00	2,00	28,40	1,30	58	2,00	62,20	6,80	5,10	2,50	61,00	2,15
28	1,20	30,10	4,70	3,00	2,00	29,40	1,30	60	2,00	64,20	6,80	5,50	2,50	63,00	2,15
29	1,20	31,10	4,70	3,00	2,00	30,40	1,30	62	2,00	66,20	6,90	5,50	2,50	65,00	2,15
30	1,20	32,10	4,70	3,00	2,00	31,40	1,30	63	2,00	67,20	6,90	5,50	2,50	66,00	2,15
31	1,20	33,40	5,20	3,50	2,50	32,70	1,30	65	2,50	69,20	7,00	5,50	2,50	68,00	2,65
32	1,20	34,40	5,20	3,50	2,50	33,70	1,30	67	2,50	71,50	7,00	6,00	2,50	70,00	2,65
33	1,50	35,50	5,20	3,50	2,50	34,70	1,30	68	2,50	72,50	7,40	6,00	2,50	71,00	2,65
34	1,50	36,50	5,20	3,50	2,50	35,70	1,60	70	2,50	74,50	7,40	6,00	2,50	73,00	2,65
35	1,50	37,80	5,20	3,50	2,50	37,00	1,60	72	2,50	76,50	7,80	6,60	2,50	75,00	2,65
36	1,50	38,80	5,20	3,50	2,50	38,00	1,60	75	2,50	79,50	7,80	6,60	2,50	78,00	2,65
37	1,50	39,80	5,20	3,50	2,50	39,00	1,60	77	2,50	81,50	7,80	6,60	2,50	80,00	2,65

Na utilização dos anéis, alguns pontos importantes devem ser observados:

- A dureza do anel deve ser adequada aos elementos que trabalham com ele.
- Se o anel apresentar alguma falha, pode ser devido a defeitos de fabricação ou condições de operação.
- As condições de operação são caracterizadas por meio de vibrações, impacto, flexão, alta temperatura ou atrito excessivo.
- Um projeto pode estar errado: previa, por exemplo, esforços estáticos, mas as condições de trabalho geraram esforços dinâmicos, fazendo com que o anel apresentasse problemas que dificultaram seu alojamento.
- A igualdade de pressão em volta da canaleta assegura aderência e resistência. O anel nunca deve estar solto, mas alojado no fundo da canaleta, com certa pressão.
- A superfície do anel deve estar livre de rebarbas, fissuras e oxidações.
- Em aplicações sujeitas à corrosão, os anéis devem receber tratamento anticorrosivo adequado.
- Dimensionamento correto do anel e do alojamento.
- Em casos de anéis de seção circular, utilizá-los apenas uma vez.
- Utilizar ferramentas adequadas para evitar que o anel fique torto ou receba esforços exagerados.
- Montar o anel com a abertura apontando para esforços menores, quando possível.
- Nunca substituir um anel normalizado por um “equivalente”, feito de chapa ou arame sem critérios.

Para que esses anéis não sejam montados de forma incorreta, é necessário o uso de ferramentas adequadas, no caso, alicates.

Vejamos alguns tipos de alicate:



Para testar sua aprendizagem, faça os exercícios a seguir.

Exercícios

Marque com um X a resposta correta.

Exercício 1

A principal função do anel elástico é:

- a) () Aumentar movimento axial.
- b) () Evitar deslocamentos axiais.
- c) () Ajudar as fixações.
- d) () Evitar deslocamentos transversais.

Exercício 2

Para fabricar anel elástico usa-se o seguinte tipo de aço:

- a) () carbono;
- b) () mola;
- c) () 1010-1020;
- d) () cromo-vanádio.

Exercício 3

Para a escolha correta de anéis elásticos, deve-se levar em conta:

- a) () Pouca variedade de anéis.
- b) () Padronização de algumas medidas.
- c) () Tabelas de padronização com todas as medidas.
- d) () Fábricas que determinam as medidas.

Exercício 4

Para o uso correto dos anéis elásticos, a ferramenta adequada é:

- a) () chave de fenda;
- b) () chave cachimbo;
- c) () chave fina;
- d) () alicate especial;
- e) () alicate universal.

