

INFORMATION ONLY


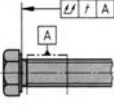
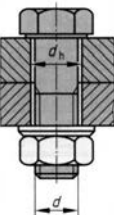
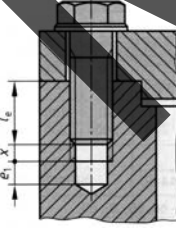
Felületminőség					
Határhullámhossz (Cut-off) értékek MSZ EN ISO 4288 szerint					
Periódikus profil	Nem-periódikus profil		Cut-off	Alaphossz	Kiértékelési hossz
RSm [µm]	Rz [µm]	Ra [µm]	λc [mm]	lr [mm]	ln [mm]
>0,013 - 0,04	0,1-ig	0,02-ig	0,08	0,08	0,4
>0,04 - 0,13	>0,1 - 0,5	>0,02 - 0,1	0,25	0,25	1,25
>0,13 - 0,4	>0,5 - 10	>0,1 - 2	0,8	0,8	4
>0,4 - 1,3	>10 - 50	>2 - 10	2,5	2,5	12,5
>1,3 - 4	>50	>10	8	8	40

Felületi érdességi jelek		
Rajzjel	Magyarázat	Kiegészítő utasítások
	Alapjel. Bármilyen megmunkálási eljárás megengedett.	a - felületi érdesség ¹⁾ mérőszáma µm-ben, átviteli függvény ²⁾ alaphossz hossz mm-ben
	Anyagválasztással megmunkált felület pl. esztergálás, marás.	b - felületi érdesség mérőszámának alsó határa µm
	Anyagválasztás nem megengedett.	c - gyártási eljárás, kezelés, bevonat
	Az összes felület azonos tulajdonságú.	d - a megmunkálással kialakított felületi mintázat iránya e - megmunkálási ráhagyás

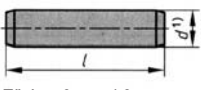
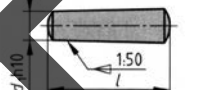
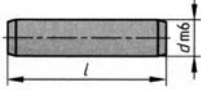
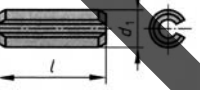
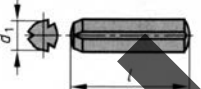
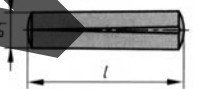
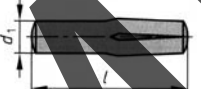
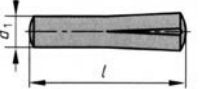

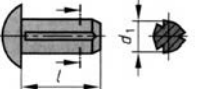
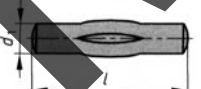
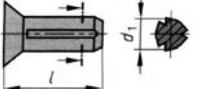
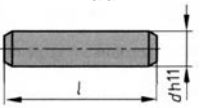
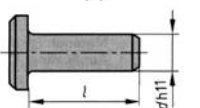
Érdességi értékekkel kiegészített jelek (példák)			
Jel	Értelmezés	Jel	Értelmezés
	- anyagválasztás nem megengedett - Rz = 10 µm (felső határ) - szabványos átviteli függvény ³⁾ - szabványos kiértékelési hossz ⁴⁾ - "16%-os szabály" ⁵⁾		- anyagválasztással előállított felület - Ra = 8 µm (felső határ) - szabványos átviteli függvény ³⁾ - szabványos kiértékelési hossz ⁴⁾ - "16%-os szabály" ⁵⁾ - az összes felület előírt tulajdonságú
	- anyagválasztás tetszőleges - szabványos átviteli függvény ³⁾ - Ra = 35 µm (felső határ) - szabványos kiértékelési hossz ⁴⁾ - "16%-os szabály" ⁵⁾		- anyagválasztással előállított felület - köszörüléssel előállított felület - Ra = 1,6 µm (felső határ) - Ra = 0,8 µm (alsó határ) - mindkét Ra értékre érvényes a "16%-os szabály" ⁵⁾ - átviteli függvény mindkét esetben 0,008-tól 4 mm-ig - szabványos kiértékelési hossz ⁴⁾ - megmunkálási ráhagyás 0,5 mm - a barázdairány a kontúrvonalra merőleges
	- anyagválasztással előállított felület - Rz = 0,5 µm (felső határ) - szabványos átviteli függvény ³⁾ - szabványos kiértékelési hossz ⁴⁾ - "maximális szabály" ⁶⁾		

¹⁾ felületi érdesség mérőszámát megelőzi a paraméter jele Ra, Rz
²⁾ átviteli függvény: hullámhossz tartománya a λs és a λc hullámhossz értékek között. (A λs profilszűrő azokat a λs-nél kisebb egyenetlenségeket szűri ki, melyeket az érdesség kiértékelése során nem kell figyelembe venni. A λc profilszűrő az érdesség és a hullámosság szétválasztására szolgál, határhullámhossza λc.)
³⁾ szabványos átviteli függvény: a mérés határhullámhossza, mely függ a felületi érdességtől, táblázatban található érték
⁴⁾ szabványos kiértékelési hossz: ln=5 · lr
⁵⁾ "16%-os szabály": az értékek türérsére vonatkozó előírás, a mért értékek 16%-a haladhatja meg a választott paramétert
⁶⁾ "maximális szabály" ("legmagasabb érték szabály"): egyetlen mért érték sem haladhatja meg az előírt maximális értéket

INFORMATION ONLY

Csavarok												
Acélcsavarak szilárdsági osztályai DIN EN ISO 898-1, DIN EN ISO 356-1												
Példák: Ötvöztelen és ötvözött acélok DIN EN ISO 898-1					Rozsdamentes acélok DIN EN ISO 356-1							
9 · 8					A 2 - 70							
Szakítószilárdság R_m	Folyáshatár R_e		Fémszerkezet		Acél fokozat		Szakítószilárdság R_m					
$R_m = 9 \cdot 100 \text{ N/mm}^2$ = 900 N/mm ²	$R_e = 9 \cdot 8 \cdot 10 \text{ N/mm}^2$ = 720 N/mm ²		A ausztenites F ferrites		2 Cr, Ni ötvözők 4 Cr, Ni, Mo ötvözők		$R_m = 70 \cdot 10 \text{ N/mm}^2$ = 700 N/mm ²					
Acélcsavarak szilárdsági osztályai és mechanikai tulajdonságai												
	Mechanikai tulajdonságok		Szilárdsági osztály									
			Ötvöztelen és ötvözött acélok					Rozsdamentes acélok ¹⁾				
			5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9	A2-50	A4-50	A2-70	
	Szakítószilárdság R_m N/mm ²		500	600	800	900	1000	1200	500	500	700	
	Folyáshatár R_e N/mm ²		400	480	640	720	900	1080	210	210	450	
Szakadási nyúlás EL %		10	8	12	10	9	8	20	20	13		
¹⁾ A szilárdsági értékek M 20-as méretig.												
Pontossági osztályok DIN EN ISO 4759-1												
	Pontossági osztály		Tűrés		Alkalmazás							
	A		Finom		A csavarok és anyák méret, alak és helyzetűrészeit ISO metrikus csavarok esetén a tűrésosztályok, A, B, C határozzák meg.							
	B		Közepes									
	C		Durva									
Átmenő furat méretei DIN EN 20273												
	Méret d		Átmenő furat d_n ¹⁾			Méret d		Átmenő furat d_n ¹⁾				
			Finom	Közepes	Durva			Finom	Közepes	Durva		
	M 1	1,1	1,2	1,3	M 5	5,3	5,5	5,8	M 24	25,0	26,0	28,0
	M 1,2	1,3	1,4	1,5	M 6	6,4	6,6	7,0	M 30	31,0	33,0	35,0
	M 1,6	1,7	1,8	2,0	M 8	8,4	9,0	10,0	M 36	37,0	39,0	42,0
	M 2	2,2	2,4	2,6	M 10	10,5	11,0	12,0	M 42	43,0	45,0	48,0
	M 2,5	2,7	2,9	3,1	M 12	13,0	13,5	14,5	M 48	50,0	52,0	56,0
	M 3	3,2	3,4	3,6	M 16	17,0	17,5	18,5	M 56	58,0	62,0	66,0
	M 4	4,3	4,5	4,8	M 20	21,0	22,0	24,0	M 64	66,0	70,0	74,0
	¹⁾ Az átmenő furat d_n tűrése; finom: H 12, közepes H 13, durva H 14											
Menetes szákfurat méretei												
	Az anyamenet anyaga				Minimális becsavarási hossz l_o ¹⁾							
					3,6, 4,6	4,8 - 6,8	8,8	10,9				
	Szerkezeti acél		$R_m \leq 400 \text{ N/mm}^2$		0,8 · d	1,2 · d	-	-				
			$R_m = 400-600 \text{ N/mm}^2$		0,8 · d	1,2 · d	1,2 · d	-				
			$R_m > 600-800 \text{ N/mm}^2$		0,8 · d	1,2 · d	1,2 · d	1,2 · d				
			$R_m > 800 \text{ N/mm}^2$		0,8 · d	1,2 · d	1,0 · d	1,0 · d				
Szürkeöntvény				1,3 · d	1,5 · d	1,5 · d						
Rézötvözetek				1,3 · d	1,3 · d	-						
Alumíniumötvözetek				1,6 · d	2,2 · d	-						
Műanyag				2,5 · d	-	-						
¹⁾ Finommenet esetén az értékeket 25%-al meg kell növelni.												

INFORMATION ONLY

Szegek					
Példa a jelölésre					
Fej nélküli csapszeg MSZ EN 2240 -A - 10x50 - St					
Megnevezés	Szabványszám	Alak v. típus	Névleges \varnothing x névleges hossz	Anyag	
St = acél Korrózióálló acél A1 = ausztenites C1 = martenzites					
Ábra	Jelölés, mérettartománytól-ig	Szabványszám	Ábra	Jelölés, mérettartománytól-ig	Szabványszám
Szegek					
 ¹⁾ Tűrész m6 vagy h8	Hengeres szeg edzetlen acélból és ausztenites korrózióálló acélból $d=1-50$ mm	MSZ EN ISO 2338		Edzetlen kúpos szeg $d_1 = 0,6-50$ mm	MSZ EN 22339 (ISO 2339)
	Hengeres szeg edzett acélból és ausztenites korrózióálló acélból $d=0,8-20$ mm	MSZ EN ISO 8734		Feszítő-rögzítő szeg. Hasított, nehéz kivétel $d_1 = 1-50$ mm	MSZ EN ISO 8752
Hasított szegek					
	Hasított rögzítőszeg $d_1 = 1,5-25$ mm	MSZ EN ISO 8740		Hengeres hasított szeg kúpos hasítással $d_1 = 1,5-25$ mm	MSZ EN ISO 8744
	Hasított csapszeg $d_1 = 1,5-25$ mm	MSZ EN ISO 8741		Hasított illesztőszeg $d_1 = 1,2-25$ mm	MSZ EN ISO 8745
	Hasított kétsapos szeg rövid hasítással $d_1 = 1,5-25$ mm	MSZ EN ISO 8742		Hasított fél-gömbfejű szeg $d_1 = 1,4-20$ mm	MSZ EN ISO 8746
	Hasított kétsapos szeg hosszú hasítással $d_1 = 1,5-25$ mm	MSZ EN ISO 8743		Hasított súlylesztett fejű szeg $d_1 = 1,4-20$ mm	MSZ EN ISO 8747
Csapszegek					
	A alak Fej nélküli csapszeg A alak furat nélkül, B alak furattal $d = 3-100$ mm	MSZ EN 22340 (ISO 2340)		B alak Fejes csapszeg A alak furat nélkül, B alak furattal $d = 3-100$ mm	MSZ EN 22341 (ISO 2341)

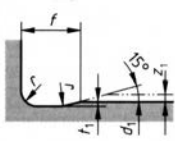
Ékek, reteszek																
Példa a jelölésre																
Fészkes retesz MSZ 12868 - A - 12x8x56 - E295																
Megnevezés	Szabványszám	Alak v. típus	Szélesség x magasság x hossz	Anyag												
Ábra	Megnevezés Méret től-ig	Szabványszám	Ábra	Megnevezés Méret től-ig	Szabványszám											
Ékek																
	Ék w x h = 2 x 2 - 100	MSZ 2303 (DIN 6886) A alak: fészkes ék B alak: beültethető ék		Órros ék w x h = 4 x 4 - 100	MSZ 2303 (DIN 6887)											
Reteszek																
A alak	Fészkes retesz w x h = 2 x 2 - 100	MSZ 12868 (DIN 6885) Alak: A-J		Íves retesz w x h = 2,5 x 3,5 - 10x16	DIN 6888											
Ék, orros ék																
A alak (fészkes ék)			B alak (beültethető ék)			Órros ék										
Csap átmérő	tól-ig	10 12	12 17	17 22	22 30	30 38	38 44	44 50	50 58	58 65	65 75	75 85	85 95	95 110		
Fészkes ék	w D10	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28		
	h	4	5	6	7	8	8	9	10	11	12	14	14	16		
Órros ék	h ₁	4,1	5,1	6,1	7,2	8,2	8,2	9,2	10,2	11,2	12,2	14,2	14,2	16,2		
	h ₂	7	8	10	11	12	12	14	16	18	20	22	22	25		
Tengelyhorony mélysége	t ₁	2,5	3	3,5	4	5	5	5,5	6	7	7,5	9	9	10		
Agyhorony mélysége	t ₂	1,2	1,7	2,2	2,4	2,4	2,4	2,9	3,4	3,4	3,9	4,4	4,4	5,4		
Megengedett tűrés	t ₁ , t ₂	+0,1					+0,2									
Ékhossz	l tól-ig	10 ¹⁾ 45	12 ¹⁾ 56	16 70	20 90	25 110	32 140	40 160	45 180	50 200	56 220	63 250	70 280	80 320		
	Névleges hossz	l	6, 8-20, 22, 25, 28, 32, 40, 45, 50, 56, 63, 70, 80-100, 110, 125, 140, 160-200, 220, 250, 280, 320, 360, 400 mm													
Hossz tűrés		Ékhossz l, től-ig					6-28			32-80			90-400			
		Ékhossz					-0,2			-0,3			-0,5			
		Fészkes hossz (fészkes ék)					+0,2			+0,3			+0,5			
¹⁾ Órros ék hossza 14 mm-től																

Tengelyvégek

Beszúráások méretei¹⁾ DIN 509

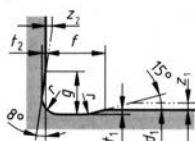
E alak

egy megmunkált felülettel rendelkező munkadarabokhoz



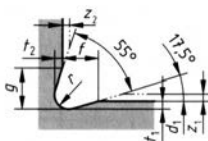
F alak

két, egymásra merőleges megmunkált felülettel rendelkező munkadarabhoz



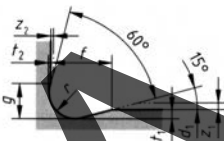
G alak

alacsonyabb igénybevétel esetén



H alak

hasonló a G alakhoz, de nagyobb beszúrási szöggel



Megnevezés: **Beszúráás DIN 509 - E 0,8 x 0,3**; E alak, sugár r=0,8 mm, beszúrási mélysége t₁=0,3 mm

Beszúráás és sülylesztés méretei

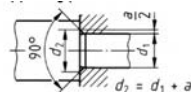
Alak	r ^{2) ± 0,1}		t ₁	t ₂	f	g	A munkadarab megfelelő átmérője d ³⁾		A csatlakozó alkatrész sülylesztésének minimális mérete ⁴⁾				
	1 sorozat	2 sorozat					normál terhelés	fokozott terhelés	Beszúrási mélység t ₁ x t ₂	E alak	F alak	G alak	H alak
	+0,1 0	0,05 0	+0,2 0										
E és F	-	R0,2	0,1	0,1	1	(0,9	> ø1,6-ø3	-	0,2x0,1	0,2	0	-	-
	R0,4	-	0,1	0,1	2	(1,1)	> ø3-ø18	-	0,4x0,2	0,3	0	-	-
	-	R0,6	0,2	0,1	2	(1,4)	> ø10-ø18	-	0,6x0,2	0,5	0,15	-	-
	-	R0,6	0,3	0,2	2,5	(2,1)	> ø18-ø80	-	0,6x0,3	0,4	0	-	-
	R0,8	-	0,3	0,2	2,5	(2,3)	> ø18-ø80	-	0,8x0,3	0,6	0,05	-	-
	-	R1	0,2	0,1	2,5	(1,8)	-	> ø18-ø50	1,0x0,2	0,9	0,45	-	-
	-	R1	0,4	0,3	4	(3,2)	> ø80	-	1,0x0,4	0,7	0	-	-
	R1,2	-	0,2	0,1	2,5	(2)	-	> ø18-ø50	1,2x0,2	1,1	0,6	-	-
	R1,2	-	0,4	0,3	4	(3,4)	> ø80	-	1,2x0,4	0,9	0,1	-	-
	R1,6	-	0,3	0,2	4	(3,1)	-	> ø50-ø80	1,6x0,3	1,4	0,6	-	-
R2,5	-	0,4	0,3	5	(4,8)	-	> ø80-ø125	2,5x0,4	2,2	1,0	-	-	
R4	-	0,5	0,3	7	(6,4)	-	> ø125	4,0x0,5	3,6	2,1	-	-	
G	R0,4	-	0,2	0,2	(0,9)	(1,1)	> ø3-ø18	-	0,4x0,2	-	-	0	-
H	R0,8	-	0,3	0,05	(2,0)	(1,1)	> ø18-ø80	-	0,8x0,3	-	-	-	0,35
	R1,2	-	0,3	0,05	(2,4)	(1,5)	> ø18-ø50	-	1,2x0,3	-	-	-	0,65

¹⁾ A beszúráások minden formája alkalmazható tengely és csap esetében.

²⁾ A lekerekítési sugár (R) 1 sorozatot kell előnyben részesíteni.

³⁾ Az ajánlott méret nem alkalmazható lekerekített vállak és vékonyfalú alkatrészek esetén. Különböző átmérőjű alkatrészek esetében ajánlott az összes beszúrást azonos méretben és alakban tervezni.

⁴⁾ A csatlakozó alkatrész sülylesztésének méretei.

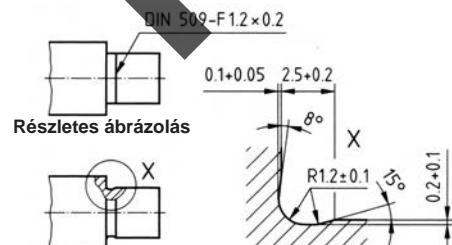


Rajzi ábrázolás

Szokásos esetben a beszúráás méreteit a rajzokon egyszerűsítetten adják meg. Természetesen a méretek részletesen is megadhatók.

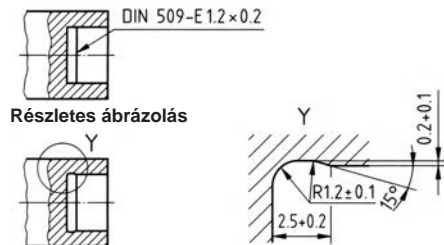
Példa: Csap beszúráással DIN 509 - F 1,2x0,2

Egyszerűsített ábrázolás



Példa: Furat beszúráással DIN 509 - E 1.2x0,2

Egyszerűsített ábrázolás



INFORMATION ONLY

Csapágyazások														
Siklócsapágyak														
Siklócsapágy-perselyek rézötvözetekből DIN ISO 4379														
C alak	C alak		F alak						C és F alak					
			1 sorozat			2 sorozat								
F alak	d ₁	d ₂	d ₂	d ₃	b ₂	d ₂	d ₃	b ₂	b ₁	C				
	10	12	14	16	12	14	1	16	20	3	6	10	-	0,3
	12	14	16	16	14	16	1	18	22	3	10	15	20	0,5
	15	17	19	21	17	19	1	21	27	3	10	15	20	0,5
	18	20	22	24	20	22	1	24	30	3	12	20	30	0,5
	20	23	24	26	23	26	1,5	26	32	3	15	20	30	0,5
	22	25	26	28	25	28	1,5	28	34	3	15	20	30	0,5
	25	28	30	32	28	31	1,5	32	38	4	20	30	40	0,5
	28	32	34	36	32	36	2	36	42	4	20	30	40	0,5
	30	34	36	38	34	38	2	38	44	4	20	30	40	0,5
	32	36	38	40	36	40	2	40	46	4	20	30	40	0,8
Ajánlott illesztés	35	39	41	45	39	43	2	45	50	5	30	40	50	0,8
Persely furat: H7	38	42	45	48	42	46	2	48	54	5	30	40	50	0,8
Csap: e7, g7	40	44	46	50	44	48	2	50	58	5	30	40	60	0,8
Csapágypersely ISO 4379 -	42	46	50	52	46	50	2	52	60	5	30	40	60	0,8
C 20 x 23 x 20 - Cu Sn 8	45	50	53	55	50	55	2,5	55	63	5	30	40	60	0,8
C alak, d ₁ = 20 mm, d ₂ = 22 mm, Cu Sn 8	48	53	56	58	53	58	2,5	58	66	5	40	50	60	0,8
	50	55	58	60	55	60	2,5	60	68	5	40	50	60	0,8
Siklócsapágy-perselyek duro- és termoplasztból DIN 1850-5, -6														
Duroplast	Méretek P, R, S, T alakok esetén		d ₁	d ₂	d ₃	b ₁			b ₂	f, r max	f ₂			
			15	21	27	10	15	20	3	0,5	0,8			
	20	26	32	15	20	30	3	0,5	0,8					
	25	32	38	20	30	40	4	0,5	0,8					
	30	38	44	20	30	40	4	0,5	0,8					
	35	45	50	30	40	50	5	0,8	1,2					
	40	50	58	30	40	60	5	0,8	1,2					
	45	55	63	30	40	60	5	0,8	1,2					
	50	60	68	40	50	60	5	0,8	1,2					
	60	75	83	40	60	80	7,5	0,8	1,2					
	80	95	105	60	80	100	7,5	1	1,5					
Termoplaszt	A d ₁ és d ₂ méretértései P és R alak esetén (duroplast)		d ₁	felelt	14	18	24	30	40	50	65			
			-ig	18	24	30	40	50	65	80				
	Méreteltérés	+0,22	+0,27	+0,34	+0,42	+0,5	+0,6	+0,73						
		+0,18	+0,22	+0,28	+0,35	+0,42	+0,51	+0,63						
	d ₂	felelt	20	24	30	38	50	60	80					
	-ig	24	30	38	50	60	80	95						
	Méreteltérés	+0,14	+0,17	+0,21	+0,26	+0,31	+0,37	+0,45						
		+0,09	+0,11	+0,14	+0,18	+0,22	+0,27	+0,34						
	A d ₁ és d ₂ méretértései S és T alak, toleranciaosztály: A		d ₁ beépített perselyeknél tűrésmező: D 12											
	d ₂	felelt	14	18	25	(33)	40	55						
	-ig	18	25	(33)	40	55	200							
	Méreteltérés	+0,33	+0,45	+0,6	+0,69	+0,9	megállapodás szerint							
		+0,11	+0,15	+0,2	+0,23	+0,3								
	S és T alak anyagok: PA 6, PA 66, PA 11, PA 12, PBTP, PETP, PE, POM													

INFORMATION ONLY

Tömítések

Radiális tengelytömítő-gyűrű DIN 3760 (kivonat)

		d_1	d_2	w	d_3	d_1	d_2	w	d_3	d_1	d_2	w	d_3			
A alak		10	22	26	7	8,5	28	40	52	7	25,5	50	65	72	8	46,5
			25	-				47	-				68	-		
AS alak		12	22	30	7	10	30	40	47	8	27,5	55	70	80	8	51
			25	-				42	52				72	-		
		14	24	30	7	12	32	45	52	8	29	60	75	85	8	56
			26	35				47	-				80	-		
Szerelési méretek		15	30	-	7	13	35	47	52	8	32	65	85	90	10	64
			30	-				50	55				70	90		
		16	30	35	7	14	38	50	55	8	35	70	90	95	10	66
			30	35				52	62				75	95		
		18	30	35	7	16	38	55	62	8	37	80	100	110	10	70,5
			30	40				52	62				85	110		
		20	35	-	7	18	40	55	-	8	38,5	90	110	120	12	80,5
			35	-				55	-				90	110		
		22	35	47	7	19,5	42	55	62	8	41,5	95	120	125	12	85,5
			40	-				60	65				120	125		
		25	35	47	7	22,5	45	62	-	8	44,5	100	120	130	12	94,5
			40	52				62	-				125	-		

DIN 3760 szerint szabványosak még az B, BS, C, CS alakok.

Radiális tengelytömítő-gyűrű DIN 3760 - A25x40x7 - NB: A alak, $d_1 = 25$ mm, $d_2 = 40$ mm, $w = 7$ mm, rugalmas elem Nitril-Butadién kaucsik (NBR)

Technikai információk a szimeringek használatához

Elasztomer tömítések anyaga

Elasztomer megnevezése	Jel	Szín	Hőmérséklet-tartomány [°C]	Keménység [Shore A]
Butadién-nitril kaucsik	NBR	Fekete	-30/ +100	75
Hidrogénezett butadién-nitril kaucsik	HNBR	Fekete	-35/ +140	75
Fluór-kaucsik	FKM	Barna	-20/ +200	75
Metil-szilikon kaucsik	MVQ	Vörösbarna	-60/ +200	70
Etilén-propilén kaucsik	EPDM	Fekete	-40/ +150	70

Ajánlások a EU-DIN 3760-as szabvány előírásai alapján

Válasszuk meg jól az anyagot! Az **NBR** 100 °C-ig használható, tartósan még addig sem. Az **FKM** 200 °C-ig használható, de jó tudni, hogy a forgó tengely a tömítőél közelében a radiális szorítóerő, a fordulatszám, a súrlódási együttható és a hővezetés körülményei függvényében 10-30 °C - kal megemeli a tényleges hőfokot. Az **FKM** mint a PTFE „gumis változata” a legkisebb súrlódási együtthatójú elasztomer. Az **NBR** a hajtóműolajokat és motorolajokat jól bírja, de benzín esetében már az **FKM** a megfelelő anyag, amely a legjobban vegyszerálló gumi. A szilikon 180 °C-ig használható, -50 °C-on is rugalmas, de már dízelolajra sem ajánlott.

Használjuk a tengelyátmérő-fordulatszám nomogramot! (Lásd következő oldal.) A hőterhelésben túlerhelt kiépített szimering az élenél kemény, sokszor sugárirányban repedezett. Ilyenkor váltsunk magasabb anyagfokozatba. Ha az **FKM** hő és vegyszerállósága sem elegendő, úgy fémházas **PTFE** a megoldás.

A beépítésnél fontos, hogy a tömítendő tengelyt és a szimering furatát is megfelelő képos rávezetéssel és rádiusszal lássuk el. A beépítéshez szerszámot használjunk, amely lehetőleg a külső átmérőhöz nagyon közel nyomja be a tömítést. Biztosítani kell a tengelyre tökéletesen merőleges egyenes vonalú tömítőél létrejöttét. Cse-realkatrésznél nemhogy ne ragaszkodjunk az eredetivel azonos magassághoz, de szakszerűen egy nem tökéletesen felújított tengelyen ugyanott „futtatni” a tömítőélet ahol az elődje már károsította azt. Pedig a tökéletesen felújított tengely ritka, mert az újak sem mindig felelnek meg a szabványnak: **4 mikron érdességi mélységgel és 0,3 mm mélyen 55 HRC keménységgel kell rendelkezniük.**

Acélok			
Acélok szabványos jelölési rendszere			
A főjelek felépítése			
1. osztály: A felhasználás és mechanikai tulajdonságok szerinti jelölés			
<p>A felhasználásra utaló főjelet a fő tulajdonság követi, majd ezek után jönnek a kiegészítő jelek. A fő tulajdonság jelölése függ a felhasználástól. (Lásd alábbi táblázat.) Az öntött acélt a főjel előtti kiegészítő G betűvel jelölik.</p>			
Acélcsoport	Főjel	Fő mechanikai tulajdonságok (kivéve elektrotechnikai acéloknál)	
Szerkezeti acélok	S	nnn ¹⁾	A legkisebb vastagságtartományra előírt legkisebb folyáshatár [MPa]
Nyomástartó berendezések acéljai	P	nnn	A legkisebb vastagságtartományra előírt legkisebb folyáshatár [MPa]
Acélok csővezetékhez	L	nnn	A legkisebb vastagságtartományra előírt legkisebb folyáshatár [MPa]
Gépacélok	E	nnn	A legkisebb vastagságtartományra előírt legkisebb folyáshatár [MPa]
Betonacélok	B	nnn	A jellemző folyáshatár [MPa]
Sínacélok és sínek	R	nnn	Az előírt legkisebb Brinell-keménység [HBW]
Lapos termékek nagy-szilárdságú acélból hidegalakításra	H	Cnnn Dnnn Xnnn CTnnn(n) DTnnn(n) XTnnn(n)	C: hidegen hengerelt D: melegen hengerelt X: hengerlési állapot nincs előírva Tnnn: előírt szakítószilárdság [Mpa] nnn: előírt folyáshatár [MPa]
Lapos termékek hidegalakításra	D	Cnn Dnn Xnn	Cnn: hidegen hengerelt Dnn: melegen hengerelt Xnn: hengerlési állapot nincs előírva
Elektrotechnikai acélok	M	A,D,E,N, S,P	Az előírt mágneses tulajdonságoktól, a szemcsézet irányítottságától és a hőkezelési állapottól függően.
¹⁾ nnn a számokat jelöli.			

Acélok

Az acélminőségek összehasonlító táblázata

EN 10025-2:2004		EN		EN	Német-ország	Francia-ország	Egyesült Királyság	Olaszország	Ausztria
Jel	Számjel	10025:1990+A1:1993	10025:1990	DIN 17 100	NF A 35-501	BS 4360	UNI 7070	M 3116	
S185	1.0035	S185	1.0035	Fe 310-0	St 33	A 33		Fe 320	St 320
		S235JR	1.0037	Fe 360 B	St 37-2	E 24-2		Fe 360 B	
		S235JRG1	1.0036	Fe 360 BFU	USt 37-2				USt 360 B
S235JR	1.0038	S235JRG2	1.0038	Fe 360 BFN	RSt 37-2		40 B		RSt 360 B
S235J0	1.0114	S235J0	1.0114	Fe 360 C	St 37-3 U	E 24-3	40 C	Fe 360 C	St 360 C
¹⁾	¹⁾	S235J2G3	1.0116	Fe 360 D1	St 37-3 N	E 24-4	40 D	Fe 360 D	St 360 D
S235J2	1.0117	S235J2G4	1.0117	Fe 360 D2	-				
S275JR	1.0044	S275JR	1.0044	Fe 430 B	St 44-2	E 28-2	43 D	Fe 430 B	St 430 B
S275J0	1.0143	S275J0	1.0143	Fe 430 C	St 44-3 U	E 28-3	43 C	Fe 430 C	St 430 C
¹⁾	¹⁾	S275J2G3	1.0144	Fe 430 D1	St 44-3 N	E 28-4	43 D	Fe 430 D	St 430 D
S275J2	1.0145	S275J2G4	1.0145	Fe 430 D2					
S355JR	1.0045	S355JR	1.0045	Fe 510 B	-	E 36-2	50 B	Fe 510 B	-
S355J0	1.0553	S355J0	1.0553	Fe 510 C	St 52-3 U	E 36-3	50 C	Fe 510 C	St 510 C
¹⁾	¹⁾	S355J2G3	1.0570	Fe 510 D1	St 52-3 N	-	50 D	Fe 510 D	St 510 D
S355J2	1.0577	S355J2G4	1.0577	Fe 510 D2	-				
¹⁾	¹⁾	S355K2G3	1.0595	Fe 510 DD1	-	E 36-4	50 DD		
S355K2	1.0596	S355K2G4	1.0596	Fe 510 DD2	-				
S450J0	1.0590						55 C		
E295	1.0050	E295	1.0050	Fe 490-2	St 50-2	A 50-2		Fe 490	St 490
E335	1.0060	E335	1.0060	Fe 590-2	St 60-2	A 60-2		Fe 590	St 590
E360	1.0070	E360	1.0070	Fe 690-2	St 70-2	A 70-2		Fe 690	St 690

¹⁾ Normalizált állapotban való szállítás esetén a +N jelet kell kitenni.

Melegen hengerelt ötvözetlen szerkezeti acélok felhasználási területei

A mindennapi gyakorlatban gyakran előfordul, hogy a szerkezettel (alkatrésszel, termékkel) szemben nem támasztanak különösebb követelményt, azaz nincs jelentős dinamikus erőhatásnak, korróziós-, ill. hőigénybevételének kitéve, nincs szükség hőkezelésre sem. Ezeket az acélokat rendszerint melegen hengerelt vagy kovácsolt állapotban szállítják, és csak a mechanikai tulajdonságaikat írják elő.

Jellemzők: általános rendeltetés (különösebb követelmények nélkül), jól alakíthatóság és a gépácélok kivételével jó hegeszthetőség. **Alkalmazás:** általános rendeltetés céljára, főként hegesztett acélszerkezetekhez, ahol nem támasztanak különösebb követelményeket.

Az acél jele	Technológiai tulajdonságok	Felhasználási terület
S185	Lágy, képlékeny, minőségi igény nélkül hegeszthető, forgácsolható, kovácsolható, hengerelhető.	Kevésbé igénybevett, kovácsolt alkatrészek, kereskedelmi tömegáruk (laposacél, köracél, stb.) gyártására.
S235JR	Általános kovácsoltacél különleges szívóssági követelmények nélkül, sajtoló alkatrészek céljára.	Kazánfenékek, nyomástartó edények, dobok, kötéltrácsák, szerszámgépek közlőműveinek kapcsolóelemei, szerszámtratók, karimák, armatúrák, csapok gyártására. Magasépítésben, hídépítésben, darugyártásban alkalmazzák.
S235J S235J2	Általános kovácsoltacél különleges szívóssági követelmények nélkül, sajtoló alkatrészek céljára.	Kazánfenékek, nyomástartó edények, dobok, kötéltrácsák, szerszámgépek közlőműveinek kapcsolóelemei, szerszámtratók, karimák, armatúrák, csapok gyártására. Magasépítésben, hídépítésben, darugyártásban alkalmazzák.

Acélok**Hegeszthető, finomszemcsés, nemesített acélok MSZ EN 10028-6**

A hegeszthető, finomszemcsés nemesített acéloknak négy minőségcsoportja van:

- alapminőség-csoport (P ... Q);
- melegsziárd minőségek, növelt hőmérsékleti tulajdonságokkal (P ... QH);
- hidegszívós minőségek, -40°C-ig kis hőmérsékleti tulajdonságokkal (P ... QL1);
- hidegszívós minőségek, -50°C-ig kis hőmérsékleti tulajdonságokkal (P ... QL2);

A hegesztés során hidegrepedés léphet fel, melyet okozhatja: a) a diffúzióképes hidrogén mennyisége a varrat-fémekben, b) a hőhatásövezet rideg szerkezete, c) hegesztési feszültségkoncentráció a kötésben.

Szilárdsági tulajdonságok szobahőmérsékleten

Az acélminőség		Folyáshatár ¹⁾ R _{0,2H} min. [MPa] a következő termékvastagságok esetén t [mm]			Szakítószilárdság R _m [MPa] a következő termékvastagságok esetén t [mm]		Szakadási nyúlás A min. [%]
jele	számjele	t ≤ 50	50 < t ≤ 100	100 < t ≤ 150 ²⁾	t ≤ 100	100 < t ≤ 150 ²⁾	
P355Q	1.8866	355	335	315	490-630	450-590	22
P355QH	1.8867						
P355QL1	1.8868						
P355QL2	1.8869						
P460Q	1.8870	460	440	400	550-720	500-670	19
P460QH	1.8871						
P460QH1	1.8872						
P460QL2	1.8864						
P500Q	1.8873	500	480	440	590-770	540-720	17
P500QH	1.8874						
P500QL1	1.8875						
P500QL2	1.8865						
P690Q	1.8879	690	670	630	770-940	720-900	14
P690QH	1.8880						
P690QL1	1.8881						
P690QL2	1.8888						

¹⁾ Az R_{0,2H} felső folyáshatár, vagy ha az nem állapítható meg, az R_{0,2} 0,2%-os egyezményes folyáshatárt kell meghatározni.

²⁾ Az ajánlatkérés és a megrendelés esetén más termékvastagságokban is meg lehet állapodni.

Ütőmunka értékek (keresztirányú próbatestekre érvényes)

Acélminőségek	Termékvastagság [mm]	Ütőmunka KV értéke [J] adott hőmérsékleten [°C]				
		-60	-40	-20	0	20
P ... Q	50-150	-	-	27	40	60
P ... QH		-	-	27	40	60
P ... QL1		27	40	60	80	-
P ... QL2		27	40	60	80	-

A 0,2%-os egyezményes folyáshatár legkisebb értékei növelt hőmérsékleten

Az acélminőség ¹⁾		Legkisebb 0,2%-os egyezményes folyáshatárértékek ²⁾ R _{p0,2} [MPa] az alábbi hőmérsékleteken [°C]					
jele	számjele	50	100	150	200	250	300
P355QH	1.8867	340	310	285	260	235	215
P460QH	1.8871	445	425	405	380	360	340
P500QH	1.8874	490	470	450	420	400	380
P690QH	1.8880	670	645	615	595	575	570

¹⁾ Ha az ajánlatkérés és a megrendelés során megállapodnak, ezek az értékek a hidegszívós P ... QL minőségekre is érvényesek.

²⁾ Ezek az értékek t < 50 mm termékvastagságra érvényesek. Nagyobb termékvastagságok esetén az R_{p0,2} értékét csökkenteni kell, 20 MPa-al, ha 50 mm < t ≤ 100 mm, 60 MPa-al, ha t > 100 mm.

Műanyagok							
<p>A műanyagok olyan makromolekulás anyagok, amelyek makromolekulák mesterséges átalakításával vagy kisebb molekulájú szerves vegyületekből, szintetikus úton állíthatók elő. Óriásmolekuláik - polimerjeik - alapegységekből, monomerekből épülnek fel.</p>							
<p>Műanyagok csoportosítása szerkezetük alapján</p>							
Hőre lágyuló műanyagok (Termoplasztok)			Elastomerek (Gumik)	Hőre nem lágyuló műanyagok (Duroplasztok)			
Nem térhálós termoplaszti	Térhálós termoplaszt			Sűrűn térhálós			
Nem térhálós	Ritkán térhálós			Nem olvasható, nem oldódó			
Olvasható, oldódó	Olvasható, oldódó	Nem olvasható, nem oldódó		Képlékenyen nem alakítható			
Képlékenyen alakítható	Gumi-elasztikus			Magas E-modulusz			
Magas E-modulusz	Alacsony E-modulusz						
<p>Műanyagok jelölése</p> <p>A DIN EN ISO 1043 jelzésű szabványsorozat írja elő a használandó rövid jeleket. A DIN EN ISO 1043-1: polimerek és ezek módosított változatai, a DIN EN ISO 1043-2: töltő és erősítőanyagok, a DIN EN ISO 1043-3: lágyítók, a DIN EN ISO 1043-4: égésgátlók. A DIN ISO 1629: elastomerek, kaucsukok. Az ISO 472 és ISO 1087: plasztomerek.</p> <p>A DIN EN ISO 1043 alapelve, hogy a rövid jel mindenkor az alappolimer betűjével kezdődik, ehhez kötőjellel kapcsolják a kiegészítő információra vonatkozó betűjeleket. Pl.: a nagy sűrűségű polietilén: PE-HD, nem HDPE, térhálós polietilén: PE-X, nem VPE, habosított polisztirol: PS-E, nem EPS. Megjegyzés: gyártók nem mindig követik.</p>							
<p>Alappolimerek jelölése (kivonat) DIN EN ISO 1043-1</p>							
Jel	Jelentés	Jel	Jelentés	Jel	Jelentés		
AB	Akrilnitril-butadién	PAK	Poliakrilát	PTFE	Politetrafluor-etilén		
ABS	Akrilnitril-butadién-sztirol	PAN	Poliakril-nitril	PUR	Poliuretán		
AMMA	Akrilnitril-metil-metakrilát	PB	Polibutén	PVAC	Polivinil-acetát		
ASA	Akrilnitril-sztirol-akrilát	RBT	Polibutilén-tereftalát	PVB	Polivinil-butirál		
ASA	Akrilnitril-sztirol-akrilát pl.	PC	Polikarbonát	PVC	Polivinil-klorid		
CA	Cellulóz-acetát	PCTFE	Poliklór-trifluor-etilén	PVDC	Polivinilidén-klorid		
CAB	Cellulóz-acetát-butirát	PE	Poli-etilén	PVF	Polivinil-fluorid		
CF	Krezol-formaldehid	PET	Poli-etilén-tereftalát	PVFM	Polivinil-formalin		
CMC	Karboximetil-cellulóz	PF	Fenol-formaldehid	PVK	Poli-N-vinil-karbazol		
CN	Cellulóz-nitrát	PK	Poliketon	SAN	Sztirol-akrilnitril		
CP	Cellulóz-propionát	PIB	Poliizo-butilén	SB	Sztirol-butadién		
EC	Etil-cellulóz	PMMA	Polimetil-metakrilát	SI	Szilikon		
EP	Epoxi (-gyanta)	POM	Polioximetilén	SMS	Sztirol- α -metilsztirol		
EVAC	Etilén-vinil-acetát	PP	Polipropilén	UF	Karbamid-formaldehid		
MF	Melamin-formaldehid (-gyanta)	PS	Polisztirol	UP	Telítetlen poliészter		
PA	Poliamid	PSU	Poliszulfon	VCE	Vinilklorid-etilén		
<p>Speciális tulajdonságok jelölése</p>							
Jel	Tulajdonság	Jel	Tulajdonság	Jel	Tulajdonság	Jel	Tulajdonság
A	Sav (acid), amorf	F	Flexibilis, fluórozott	N	Normális, szabályos	T	Hőmérséklet (tűrő)
B	Blokk, brómozott	H	Magas, hasonló	O	Orientált	U	Ultra, lágyítómentes
C	Klórozott, kristályos	I	Kemény, szívós	P	Lágyított, plasztizált	V	Nagyon (very)
D	Sűrűség, tömörség	L	Egyenes, alacsony	R	Kiemelt, rezol	W	Súly, teher
E	Elastomer, habosított	M	Közepes, molekuláris	S	Telített, szulfonált	X	Térhálós
<p>Pl.: PVC-P: Polivinil-klorid, lágyított, PE-LLD: Lineáris polietilén, alacsony sűrűségű.</p>							