

Teknik bilgiler

Cıvatalar, somunlar

Tablodaki sıkıştırma kuvvetleri F_{sp} ve sıkıştırma torkları M_{sp} için verilen değerler, DIN 13 uyarınca metrik ayar dişlileri ve DIN 912, 931-934, 6912, 7984, 7990 uyarınca başlık destekleri için geçerlidir.

Sıkıştırma kuvveti F_{sp} değerleri, dişli sürtünme katsayısına bağlı olarak %90 σ 0,2 esneme sınırının kullanılmasını gerektirir (DIN 267 Bl. 3).

Sıkıştırma kuvveti tablosundan, belirli bir dişli sürtünmesinde hangi kalitedeki hangi cıvatanın öngörülen montaj kuvvetini F_M uygulamak için gerekli olduğu bulunabilir ($F_{sp} \geq F_M$).

Sıkıştırma torkları M_{sp} , sıkıştırma kuvvetlerinden F_{sp} ve $\mu G = \mu K = m_{ges}$ değerini esas alarak hesaplanır (bkz. sonraki sayfa). M_{sp} sıkıştırma torku, ölçü ve kalite bakımından öngörülen cıvatada %90 esneme sınırını kullanmak için, oluşan alt başlık sürtünmesine (μK) bağlı olarak ve farklı dişli sürtünmesi dikkate alınmaksızın sağdaki tabloya göre belirlenir.

Kullanılabilir anma torkunu korumak için, elde edilen M_{sp} sıkıştırma torkundan öngörülen tork anahtarının yarı alan genişliği değeri çıkarılmalıdır. Tablo değerleri hesaplaması ve uygulama uyarıları için VDI 2230 direktifleri esas alınır.

Sıkıştırma kuvveti ve sıkıştırma torkları

Ayar dişlisi	μ_{top}^* $= \mu_{\text{G}}$ $= \mu_{\text{K}}$	Şaft cıvataları					
		Sıkıştırma kuvveti F_{sp} kN			Sıkıştırma torku M_{sp} Nm		
		Dayanım sınıfı					
		8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M4	0,08	4,40	6,40	7,5	2,2	3,2	3,8
	0,10	4,20	6,20	7,3	2,5	3,7	4,3
	0,12	4,05	6,00	7,0	2,8	4,1	4,8
	0,14	3,90	5,70	6,7	3,1	4,5	5,3
M5	0,08	7,16	10,50	12,3	4,3	6,3	7,3
	0,10	6,90	10,10	11,9	4,9	7,2	8,5
	0,12	6,63	9,74	11,4	5,5	8,1	9,5
	0,14	6,36	9,34	10,9	6,0	8,9	10,4
M6	0,08	10,10	14,90	17,4	7,4	10,9	12,7
	0,10	9,74	14,30	16,7	8,5	12,5	14,7
	0,12	9,35	13,70	16,1	9,5	14,0	16,4
	0,14	8,97	13,20	15,4	10,4	15,3	17,9
M8	0,08	18,50	27,20	31,9	17,9	26,2	30,7
	0,10	17,90	26,20	30,7	20,6	30,3	35,5
	0,12	17,20	25,20	29,5	23,1	34,0	39,7
	0,14	16,50	24,20	28,3	25,3	37,2	43,6
M10	0,08	29,50	43,30	50,7	36,0	53,0	61,0
	0,10	28,40	41,80	48,9	41,0	61,0	71,0
	0,12	27,30	40,20	47,0	46,0	68,0	80,0
	0,14	26,20	38,50	45,1	51,0	75,0	88,0
M12	0,08	43,00	63,10	73,9	61,0	90,0	105,0
	0,10	41,40	60,90	71,2	71,0	104,0	122,0
	0,12	39,90	58,50	68,5	80,0	117,0	137,0
	0,14	38,30	56,20	65,8	87,0	128,0	150,0

Ayar dişlisi	μ_{top}^* $= \mu_{\text{G}}$ $= \mu_{\text{K}}$	Şaft cıvataları					
		Sıkıştırma kuvveti F_{sp}			Sıkıştırma torku M_{sp}		
		Nm					
		Dayanım sınıfı					
		8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M14	0,08	59,0	86,7	101,0	97	143	167
	0,10	56,9	83,6	97,8	113	165	194
	0,12	54,7	80,4	94,1	127	186	218
	0,14	52,6	77,2	90,3	139	205	239
M16	0,08	81,0	119,0	139,0	147	216	253
	0,10	78,2	115,0	134,0	172	252	295
	0,12	75,3	111,0	130,0	194	285	333
	0,14	72,4	106,0	124,0	214	314	367
M20	0,08	131,0	186,0	218,0	298	424	496
	0,10	126,0	180,0	210,0	347	494	578
	0,12	121,0	173,0	202,0	392	558	653
	0,14	117,0	166,0	194,0	431	615	719
M24	0,08	188,0	268,0	313,0	512	730	854
	0,10	182,0	259,0	303,0	597	850	995
	0,12	175,0	249,0	291,0	673	959	1122
	0,14	168,0	239,0	280,0	742	1057	1237
M30	0,08	300,0	430,0	500,0	1000	1450	1700
	0,10	290,0	415,0	485,0	1190	1700	2000
	0,12	280,0	400,0	465,0	1350	1900	2250
	0,14	270,0	385,0	450,0	1500	2100	2500
M36	0,08	440,0	630,0	730,0	1750	2500	3000
	0,10	425,0	600,0	710,0	2100	3000	3500
	0,12	410,0	580,0	680,0	2350	3300	3900
	0,14	395,0	560,0	660,0	2600	3700	4300

DIN ISO 20898 T 1 (4.92) uyarınca cıvata dayanımı

Dayanım sınıfları	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9
Minimum çekme mukavemeti R_m N/mm ²	500	600	800	1000	1200
Minimum esneme sınırı R_e N/mm ²	400	480	640	900	1080
0,2 genleşme sınırı $R_{p0,2}$ N/mm ²	—	—	640	900	1080
Kontrol gerilimi S_p N/mm ²	364	440	582	792	950
Kırılma uzaması A_5 %	10	8	12	9	8
Çentik darbe dayanımı (ISO testi) Nm/cm ²	—	—	60	40	30

Her bir dayanım sınıfının anlamı (8.8 örneğinde gösterilmiştir):

$$\text{Birinci sayı 8.} = \frac{\text{Minimum çekme mukavemeti } R_m}{100} = 800 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{İkinci sayı .8} = \frac{\text{Minimum esneme sınırı } R_e}{\text{Minimum çekme mukavemeti } R_m} \cdot 10 = 640 \text{ N/mm}^2 \text{ (80 \% von } R_m)$$

DIN ISO 20898 T 2 (2.94) uyarınca somun dayanımı

Dayanım sınıfı karakteristik değerleri	5	6	8	10	12
Kontrol gerilimi S_p N/mm ²	500	600	800	1000	1200

Dayanım sınıflarının anlamı (10 örneğinde gösterilmiştir):

$$10 = \frac{\text{Kontrol gerilimi } S_p}{100}$$

Bu kontrol gerilimi, bir cıvatanın somun ile eşleşmesinde cıvatanın minimum esneme sınırına kadar uygulanabilecek minimum çekme mukavemetine eşittir.

Teknik bilgiler

Cıvatalar, somunlar

Sürtünme katsayıları (bkz. tablo) geniş aralıklarda değişiklik gösterir. Hatta aynı tipteki cıvataları sıkma sırasında bile değişiklik gösterir. μ_g ve μ_k genel olarak farklı boyutlarda olduğu için, birçok farklı sıkma torku elde edilir. VDI 2230 direktifi uyarınca farklı sürtünme katsayıları ile hesaplama yapılır. Ilgner/Blume „Cıvata el kitapçığı“ içinde hesaplama, $\mu_{top} = \mu_g = \mu_k$ sürtünme katsayısı ile yapılır. Bu durumda VDI yöntemine göre hareket edilir. Ancak μ_g ve/veya μ_k bilinmediğinde, $\mu_g = 0,12$ veya $\mu_k = 0,12$ olarak belirlenir.

Sürtünme katsayısı μ_g dişlide (Strelow veya VDI 2230 uyarınca)

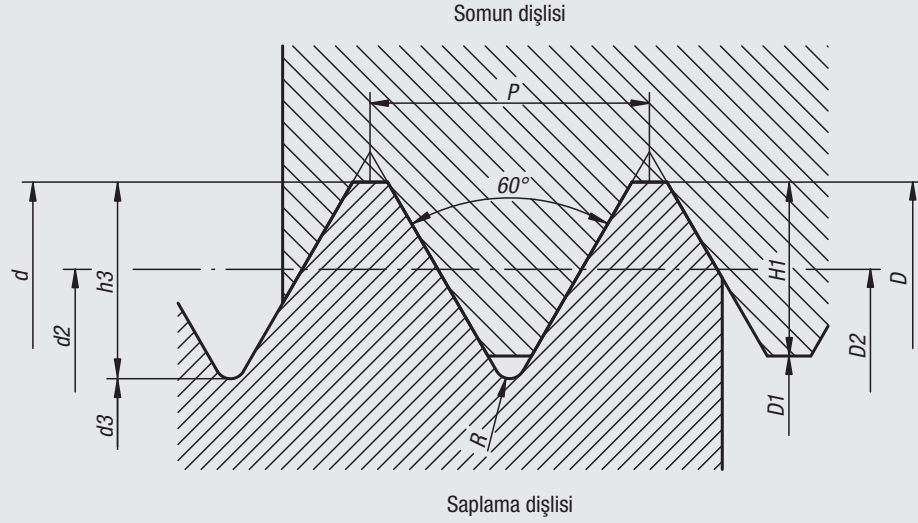
μ _g	Dişli			Diştan dişli (cıvata)										
	Dişli	Malzeme		Çelik										
		Yüzey	Dişli üretimi	Yüzey		Siyah temperli veya fosfatlı			Galvaniz çinko kaplama (Zn6)		Galvaniz kadmiyum kaplama (Cd6)		Yapıştırıcı	
				Yağlama	haddelenmiş			kesilmiş	kesilmiş veya haddelenmiş					
					kuru	yağlı	MoS ₂ *		yağlı	kuru	yağlı	kuru		yağlı
İçten dişli (somun)	Malzeme	Yüzey	Dişli üretimi	Kesilmiş	kuru	0,12	0,10*	0,08	0,10	–	0,10	–	0,08	0,16
						0,10	–	–	–	0,12	0,10	–	–	0,14
						0,08	–	–	–	–	–	0,12	0,12	–
						–	0,10	–	0,10	–	0,10	–	0,08	–
						–	0,08	–	–	–	–	–	–	–

Metrik ISO dişli

Verilen dişlilerde orta tolerans sınıfı, yani somun dişlisi için 6H, saplama dişlisi için 6g geçerlidir. Katalogda verilen dişli (metal) bu tolerans sınıflarına göre üretilmiştir.

Alüminyum tutamakların dişli modellerine ilişkin not:

Tamamlayıcı yüzey işlemesi ve ön işlemdeki malzeme sökme nedeniyle, özellikle alüminyum tutamakların dişlileri ölçüye uygun olmayabilir. Bu nedenle malzeme sabitlemek için bu dişlinin en büyük parçasına form verilir. M5 x 10 dişlide alüminyumun yırtılma direnci 2000 N üzerindedir.



Ayar dişlisi 1. sıra

Dişli adı d = D	Artma P	Kenar Ø d2 = D2	Çekirdek Ø		Dişli derinliği		Yuvarlama R	Ana delik açıcı Ø
			Pim d3	Somun D1	Pim h3	Somun H1		
M 3	0,50	2,68	2,39	2,46	0,31	0,27	0,07	2,5
M 4	0,70	3,55	3,14	3,24	0,43	0,38	0,10	3,3
M 5	0,80	4,48	4,02	4,13	0,49	0,43	0,12	4,2
M 6	1,00	5,35	4,77	4,92	0,61	0,54	0,14	5,0
M 8	1,25	7,19	6,47	6,65	0,77	0,68	0,18	6,8
M10	1,50	9,03	8,16	8,38	0,92	0,81	0,22	8,5
M12	1,75	10,86	9,85	10,11	1,07	0,95	0,25	10,2
M16	2,00	14,70	13,55	13,84	1,23	1,08	0,29	14,0
M20	2,50	18,38	16,93	17,29	1,53	1,35	0,36	17,5
M24	3,00	22,05	20,32	20,75	1,84	1,62	0,43	21,0
M30	3,50	27,73	25,71	26,21	2,15	1,89	0,51	26,5
M36	4,00	33,40	31,09	31,67	2,45	2,17	0,58	32,0

Dişli modelleri:

Dişliler ISO DIN 13 „orta“ tolerans sınıfına göre, yani somun dişlisi için 6H, saplama dişlisi için 6g olacak şekilde üretilmiştir. Dış dişli, genellikle 60 mm'ye kadar aralıksızdır. 70 mm üzerindeki civatalarda dişliler 60 mm uzunluğundadır.

Havşa başlı cıvatalar ve silindir başlı cıvatalar için derinlikler

B tipi derinlikler:

– DIN 7991 havşa başlı cıvatalar için.

J tipi derinlikler:

– DIN 6912 silindir başlı cıvatalar için.

K tipi derinlikler:

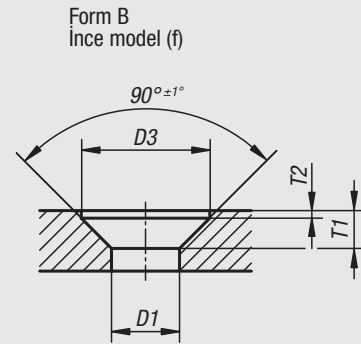
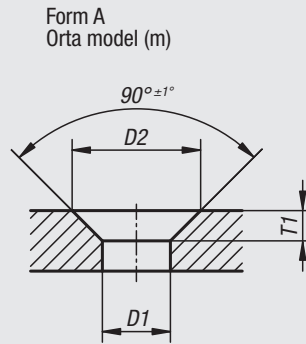
– DIN 912 silindir başlı cıvatalar için.

Bilgi:

* DIN ISO 273 uyarınca orta geçiş deliği.

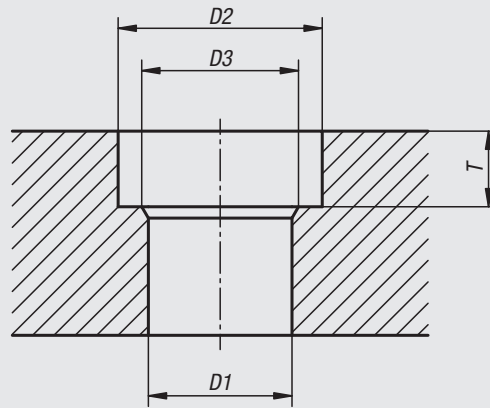
** DIN ISO 273 uyarınca ince geçiş deliği.

*** 90° derinlik veya yuvarlak, 12 mm altındaki dış çaplarında sadece çapağı alınır.



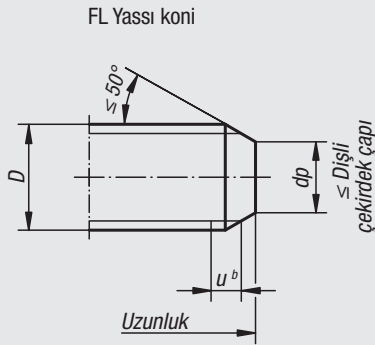
Dış çapı Ø	Orta model (m)			İnce model (f)			
	D1 H13*	D2 H13	T1 ≈	D1 H12**	D3 H12	T1 ≈	T2 +0,1
M3	3,4	6,6	1,6	3,2	6,3	1,7	0,2
M4	4,5	9,0	2,3	4,3	8,3	2,4	0,4
M5	5,5	11,0	2,8	5,3	10,4	2,9	0,5
M6	6,6	13,0	3,2	6,4	12,4	3,3	0,5
M8	9,0	17,2	4,1	8,4	16,5	4,4	0,5
M10	11,0	21,5	5,3	10,5	20,5	5,5	0,5
M12	13,5	25,5	6,0	13,0	25,0	6,5	0,5
M16	17,5	31,5	7,0	17,0	31,0	7,5	0,5
M20	22,0	38,0	8,0	21,0	37,0	8,5	0,5

Form J, Form K



Dış çapı Ø	D1		D2	D3***	T		izin verilen sapma
	orta (m) H13*	ince (f) H12**			J tipi	Form K	
M3	3,4	3,2	6	–	–	3,4	+0,2 0
M4	4,5	4,3	8	–	3,4	4,6	+0,4 0
M5	5,5	5,3	10	–	4,2	5,7	+0,4 0
M6	6,6	6,4	11	–	4,8	6,8	+0,4 0
M8	9,0	8,4	15	–	6,0	9,0	+0,4 0
M10	11,0	10,5	18	–	7,5	11,0	+0,4 0
M12	13,5	13,0	20	16	8,5	13,0	+0,4 0
M16	17,5	17,0	26	20	11,5	17,5	+0,4 0
M20	22,0	21,0	33	24	13,5	21,5	+0,4 0

DIN EN ISO 4753 diş uçları DIN 6332 baskı pimi

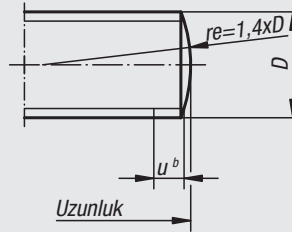


Normal model:

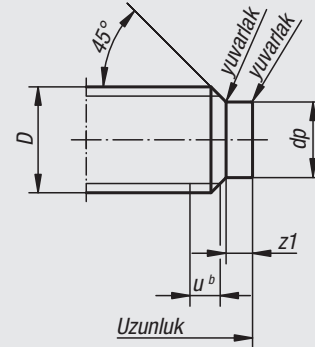
DIN EN ISO 4753 uyarınca konik başlık.
Diğer tüm dişli uçları için parça sayısına
bağlı olarak ek ücret eklenir.

U^b = maks. 2P tamamlanmamış dişli

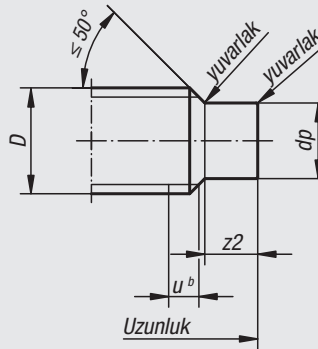
RN oval uç



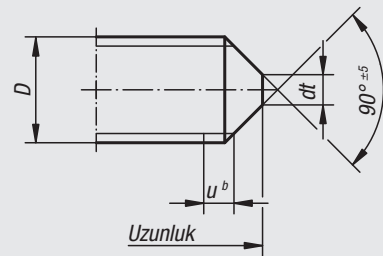
SD kısa pim



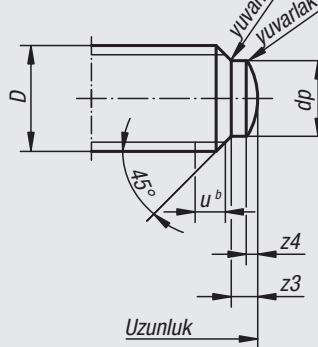
LD uzun pim



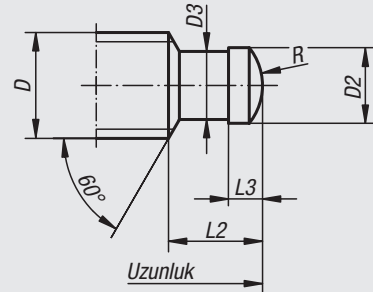
TC uç, yassı



UB Uç başlığı



DIN 6332 uyarınca baskı pimi



Diş Ø	DIN EN ISO 4753 uyarınca diş uçları						DIN 6332 uyarınca baskı pimli diş uçları				
D	dp h13	dt h16*	z1 + IT14	z2 + IT14	z3 + IT14	z4 ≈	D2 h11	D3 -0,1	L2	L3	R
M4	2,5	—	1,00	2,0	1,00	0,50	—	—	—	—	—
M5	3,5	—	1,25	2,5	1,25	0,60	—	—	—	—	—
M6	4,0	1,5	1,50	3,0	1,50	0,70	4,5	4,0	6,0	2,5	3
M8	5,5	2,0	2,00	4,0	2,00	1,00	6,0	5,4	7,5	3,0	5
M10	7,0	2,5	2,50	5,0	2,50	1,00	8,0	7,2	9,0	4,5	6
M12	8,5	3,0	3,00	6,0	3,00	1,25	8,0	7,2	10,0	4,5	6
M14	10,0	4,0	3,50	7,0	3,50	1,50	—	—	—	—	—
M16	12,0	4,0	4,00	8,0	4,00	1,75	12,0	11,0	12,0	5,0	9
M18	13,0	5,0	4,50	9,0	4,50	2,00	—	—	—	—	—
M20	15,0	5,0	5,00	10,0	5,00	2,00	15,5	14,4	14,0	5,5	13
M22	17,0	6,0	5,50	11,0	5,50	2,50	—	—	—	—	—
M24	18,0	6,0	6,00	12,0	6,00	2,50	—	—	—	—	—
M27	21,0	8,0	6,70	13,5	6,70	3,00	—	—	—	—	—

* 5 mm diş çapına kadar ucu hafif düzleştirilmiştir veya hafif yuvarlanmıştır