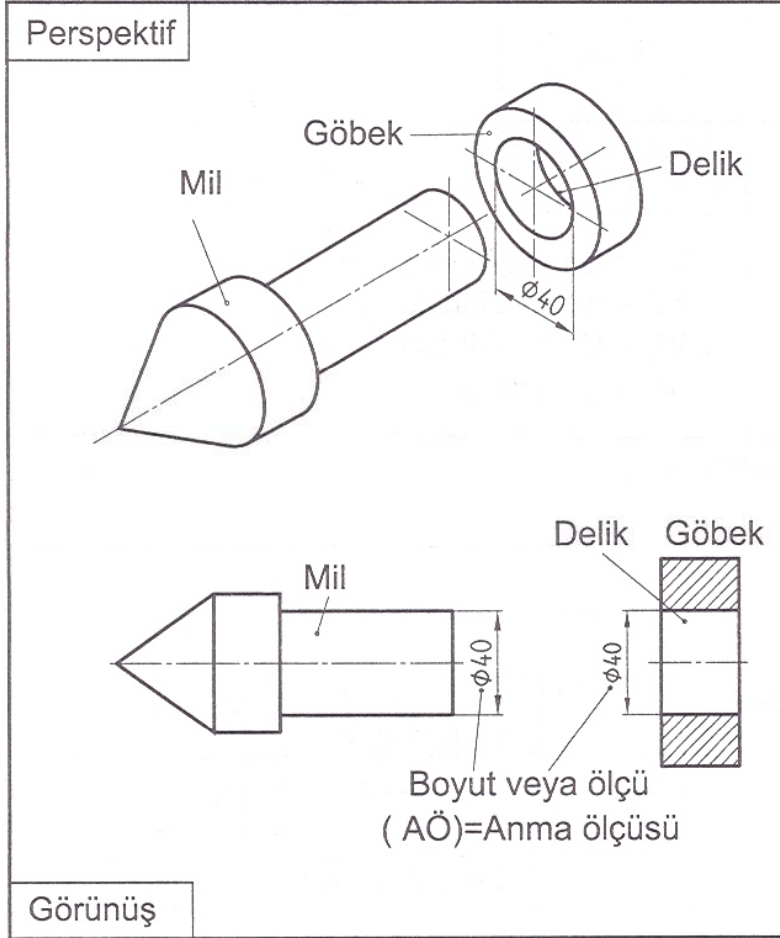


Alıştırma Toleransı - TERMİNOLOJİ



Şekil 1: Mil ve delikte ölçüler

Mil: Dış şekli belirtir. Silindirik olmayan şekilleri de kapsar.

Normal Mil (Esas Mil): Bir alıştırma sisteminde esas olark seçilen mil.

Delik: İç şekli belirtir. Silindirik olmayan şekilleri de kapsar.

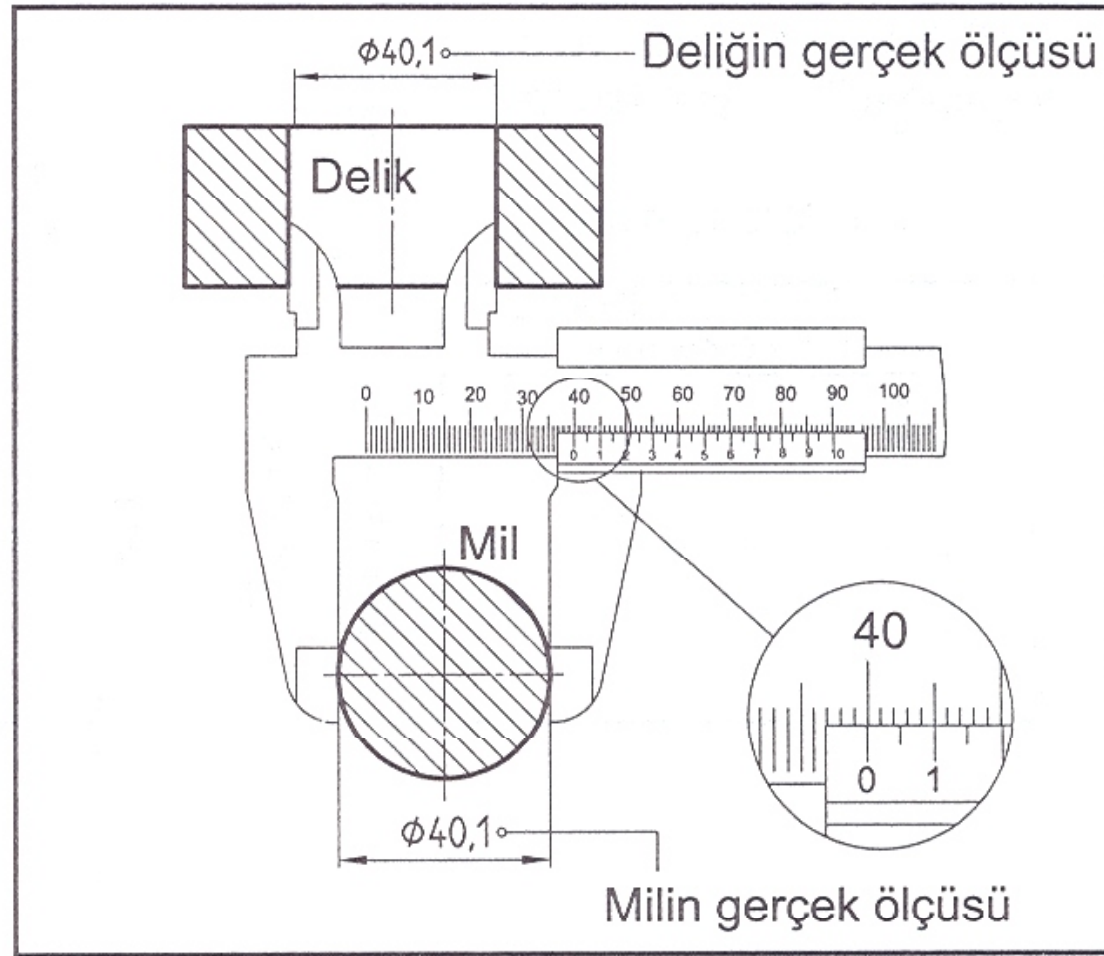
Normal Delik (Esas Delik): Bir alıştırma sisteminde esas olark seçilen delik.

Anma Ölçüsü (AÖ): Üst ve alt sapma yardımıyla, sınır ölçülerinden türetilen ölçü.

NORMAL DELİK: Delik hazır, mil uydur. Delik H toleransında.

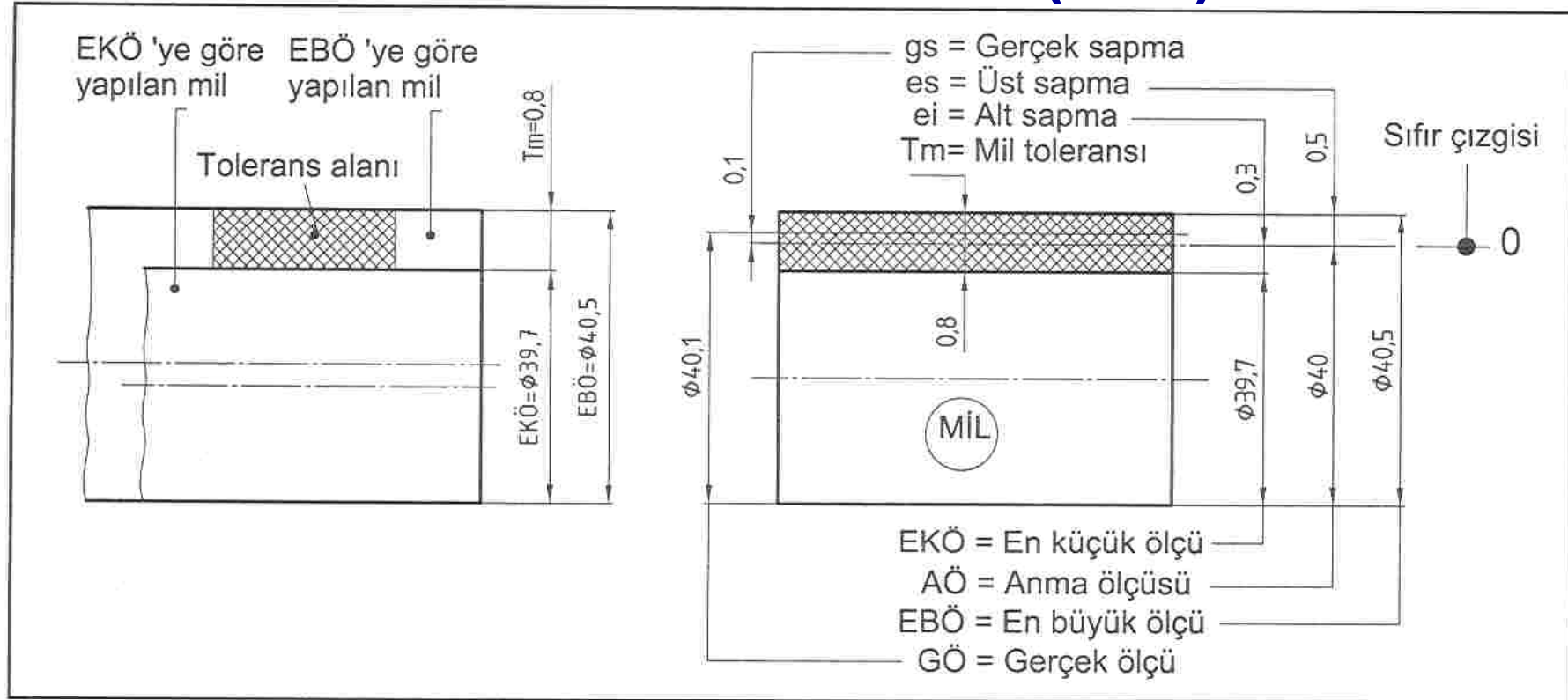
NORMAL MİL: Mil hazır, delik uydur. Mil h toleransında.

TERMİNOLOJİ- Gerçek Ölçü



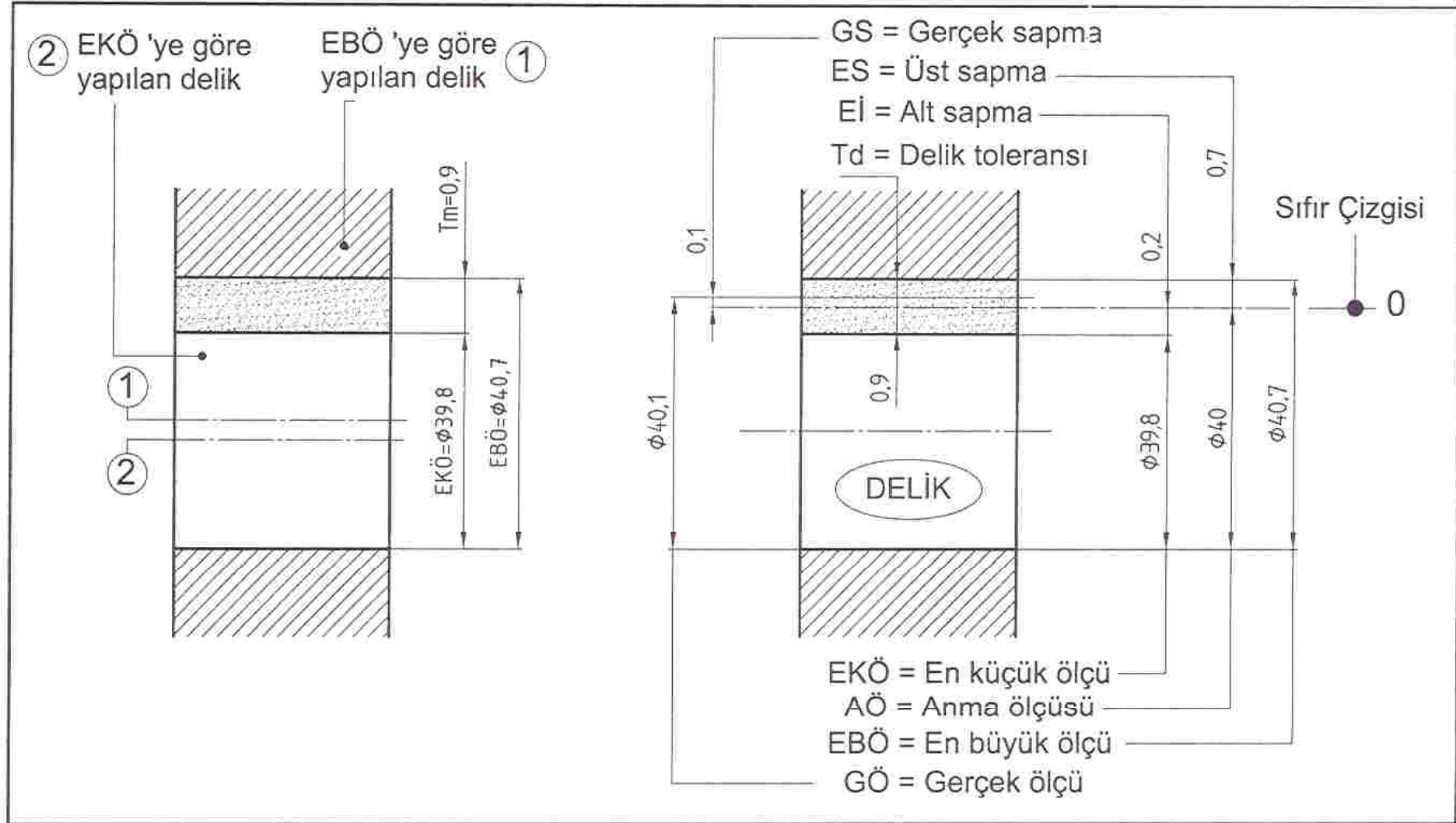
Şekil 2: Mil ve deliğin ölçülmesi

TERMİNOLOJİ (MİL)



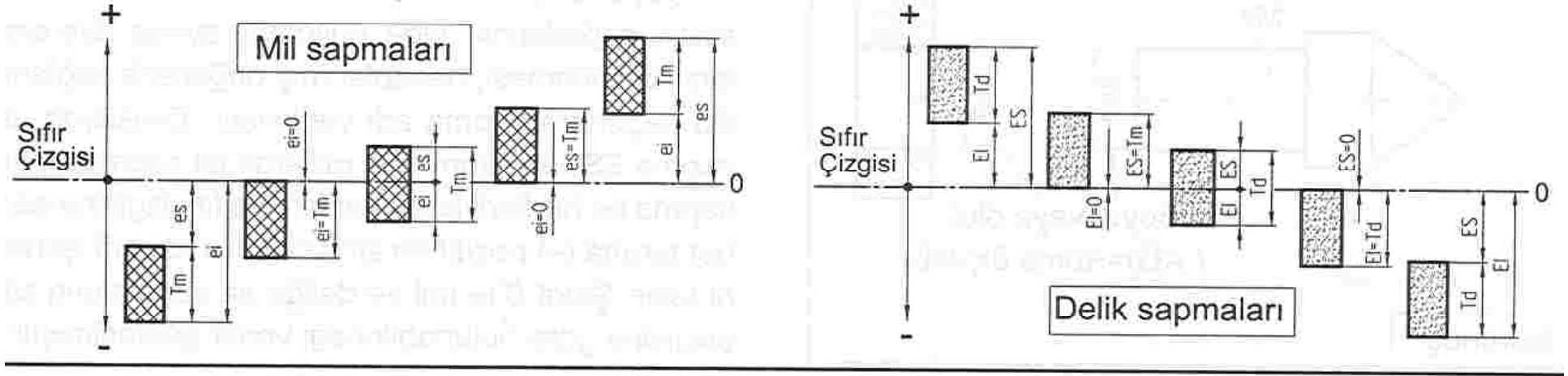
Şekil 3: Milde genel terimler

TERMİNOLOJİ (DELİK)



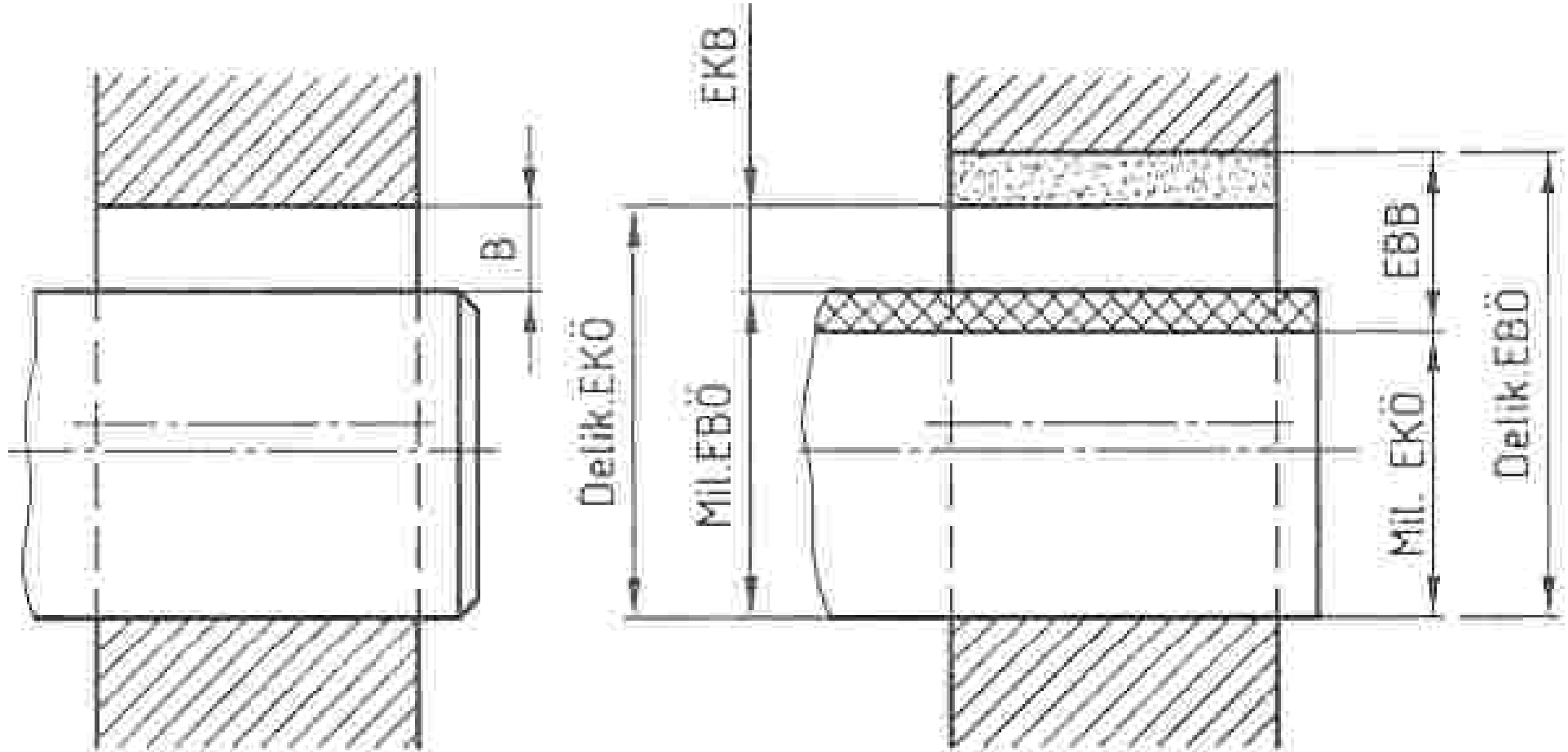
Şekil 4: Delikte genel terimler

MİL VE DELİKLERDE SAPMALAR



Şekil 5: Mil ve deliklerde sapmalar

BOŞLUK KAVRAMI



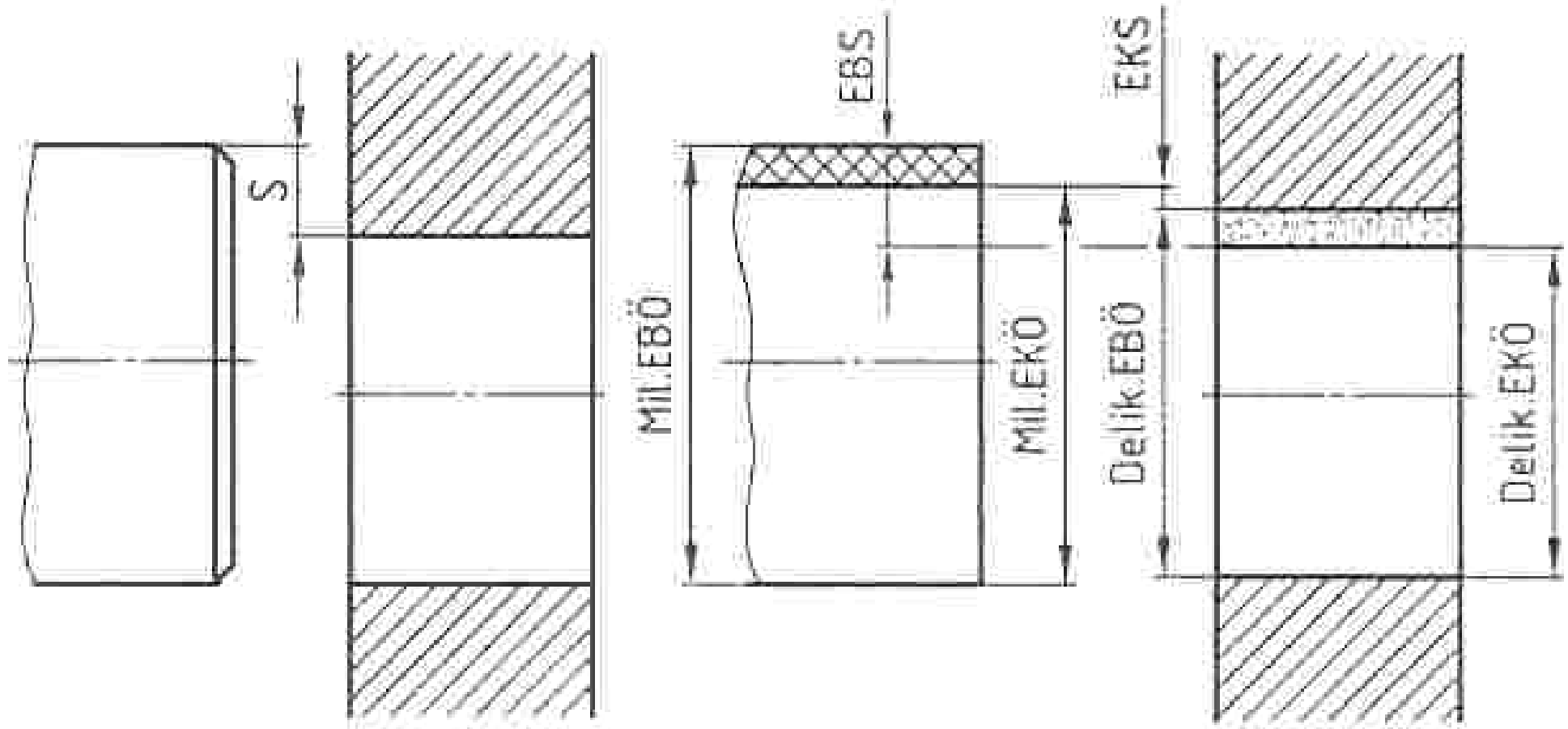
Delik > Mil olduğunda **BOŞLUK** oluşur

Boşluk = Delik ölçüsü – Mil ölçüsü (+)

EBB = Delik EBÖ – Mil EKÖ (**Boşluklu veya belirsiz alıştırmada**)

EKB = Delik EKÖ – Mil EBÖ (**Boşluklu alıştırmada**)

SIKILIK (Delik < Mil)



Delik < Mil olduğunda **SIKILIK** olarak tanımlanır.

Sıkılık = Delik ölçüsü – Mil ölçüsü (–)

EBS = Delik EKÖ – Mil EBÖ (**Sıkı veya belirsiz alıştırmada**)

EKS = Delik EBÖ – Mil EKÖ (**Sıkı alıştırmada**)

TOLERANS FAKTÖRÜ (i)

i, Tolerans kalitesinin belirlenmesinde kullanılır.

Anma ölçüsünün bir fonksiyonudur (Mikron olarak μ) $1\mu\text{m} = 0.001 \text{ mm}$

$$i = 0.45 \cdot \sqrt[3]{D} + 0.001D \quad \text{.....}\mu\text{m} \quad 0 \leq 500 \text{ mm ölçüleri için}$$

$$i = 0.004D + 2.1 \quad \text{.....}\mu\text{m} \quad 0 \geq 500 \text{ mm ölçüleri için}$$

$$D = \sqrt{D_1 \cdot D_2}$$

D_1 grubun ilk rakamı

D_2 grubun ilk rakamı (Örnek: 10.....18 grubu için $D_1=10$, $D_2=18$)

KATSAYI (k) ve ESAS TOLERANS (IT)

Esas toleransın bulunması için, tolerans faktörüyle çarpılan ve aşağıda gösterilen katsayıdır (IT5 – IT18 nitelikleri için).

ISO tolerans niteliği	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18
Katsayı	7	10	16	25	40	64	100	160	250	400	640	1000	1600	2500

$$IT = k \cdot i = \dots \mu m \quad IT8 \text{ için } k = 25$$

$$10 \dots 18 \text{ mm arası için hesap: } D = \sqrt{D_1 \cdot D_2} = \sqrt{10 \cdot 18} = 13.42 \text{ mm}$$

$$i = 1.083 \quad k = 25$$

$$IT = 25 \cdot 1.083 = 27.075$$

Esas Toleranslar-SAPMA DEĞERLERİ- (Hesaplanmış ve yuvarlatılmış)

1 hariç, 3 dahil

3 hariç 6 dahil

Anma ölçüsü mm ...den, ...dahil	K A L İ T E L E R (NİTELİKLER) IT....																			
	01	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1.....3	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	100	140	250	400	600	1000	1400
3.....6	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48	73	120	180	300	480	750	1200	1800
6.....10	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90	150	220	360	580	900	1500	2200
10.....18	0,5	0,8	1,2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	180	270	430	700	1100	1800	2700
18.....30	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	210	330	520	840	1300	2100	3300
30.....50	0,6	1	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	250	390	620	1000	1600	2500	3900
50.....80	0,8	1,2	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	300	460	740	1200	1900	3000	4600
80...120	1	1,5	2,5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	350	540	870	1400	2200	3500	5400
120...180	1,2	2	3,5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	400	630	1000	1600	2500	4000	6300
180...250	2	3	4,5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	460	720	1150	1850	2900	4600	7200
250...315	2,5	4	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	520	810	1300	2100	3200	5200	8100
315...400	3	5	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	570	890	1400	2300	3600	5700	8900
400...500	4	6	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	630	970	1550	2500	4000	6300	9700

TOLERANS KALİTELERİNİN KULLANIM ALANI

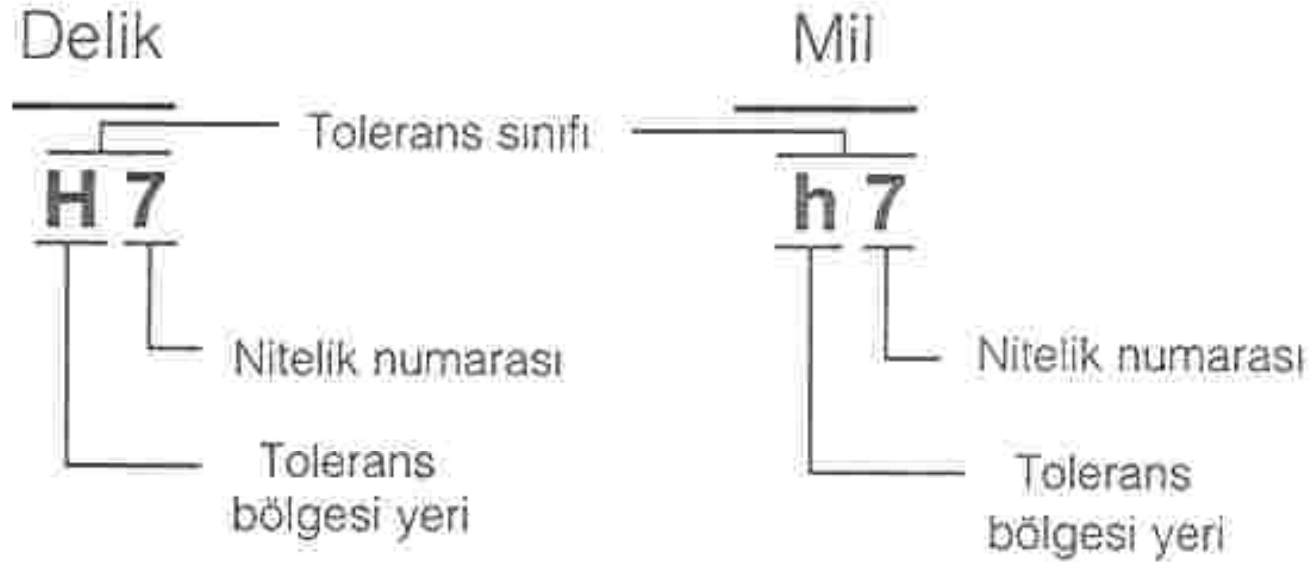
	Küçük toleranslar					Orta toleranslar								Büyük toleranslar						
ISO-Nitelikleri	01	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Kullanım alanları	Mastarlar için					İş parçaları için														
						Ağıştırmalar için								Çekilmiş, haddelenmiş,dövülmüş ve dökülmüş parçalar için						

Şekil 9: Tolerans niteliklerinin kullanım alanları

Genel makine imalatında **orta kalite** kullanılır.
Genellikle **5-11**.

TOLERANS SINIFI

h9, D13 vb. (Küçük harf MİL, büyük harf DELİK)



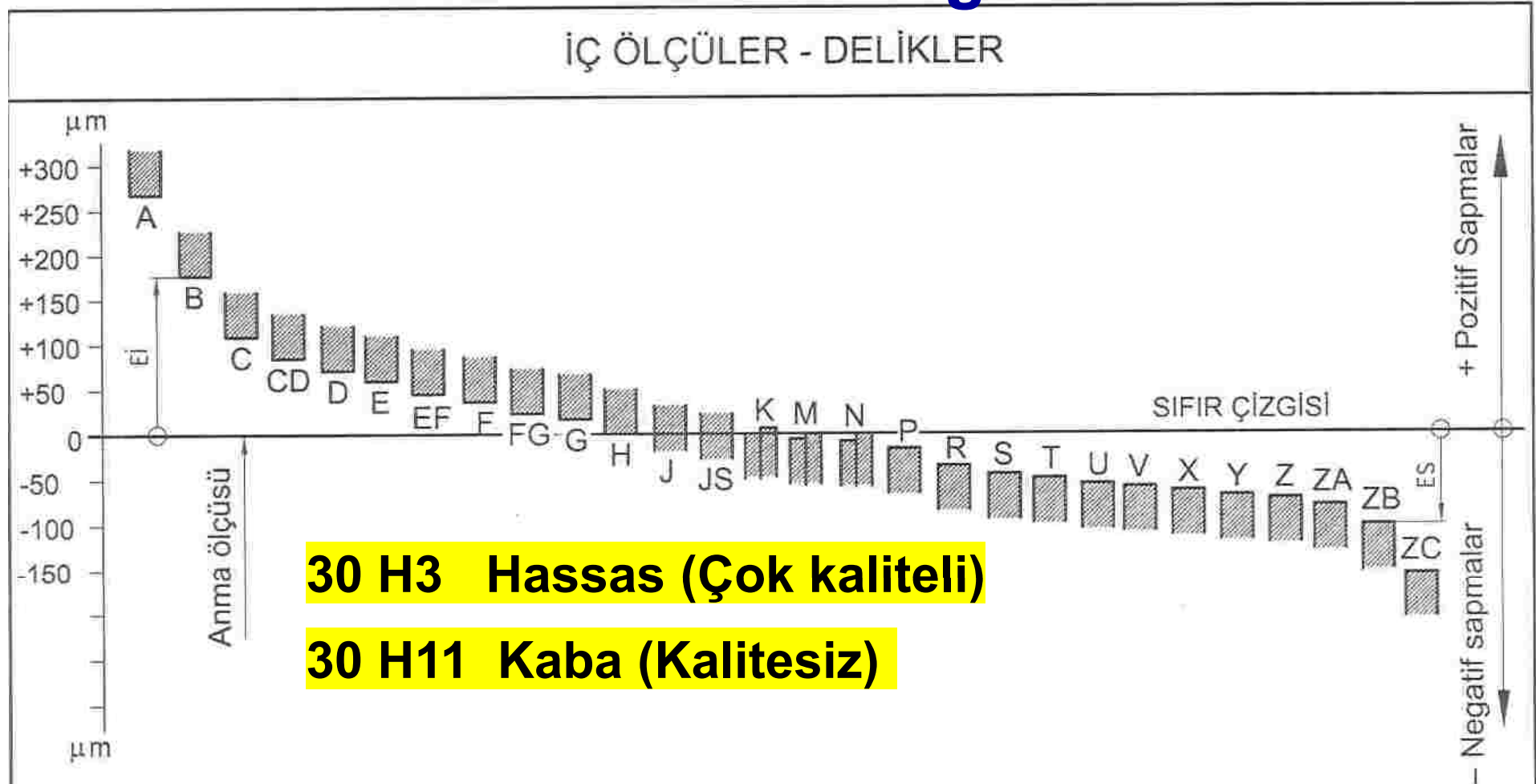
Tolerans ile iki husus belirleniyor:

1. Alıştırma türü (Hassas, ince, orta, kaba. **HARFLERLE**): konum
2. Tolerans büyüklüğü (**RAKAMLARLA**): nitelik (kalite)

Küçük rakamlar kalitenin yüksekliğini, büyük rakamlar ise kalitenin düşüklüğünü gösterir.

ISO TOLERANS SİSTEMİ

Tolerans Bölgeleri

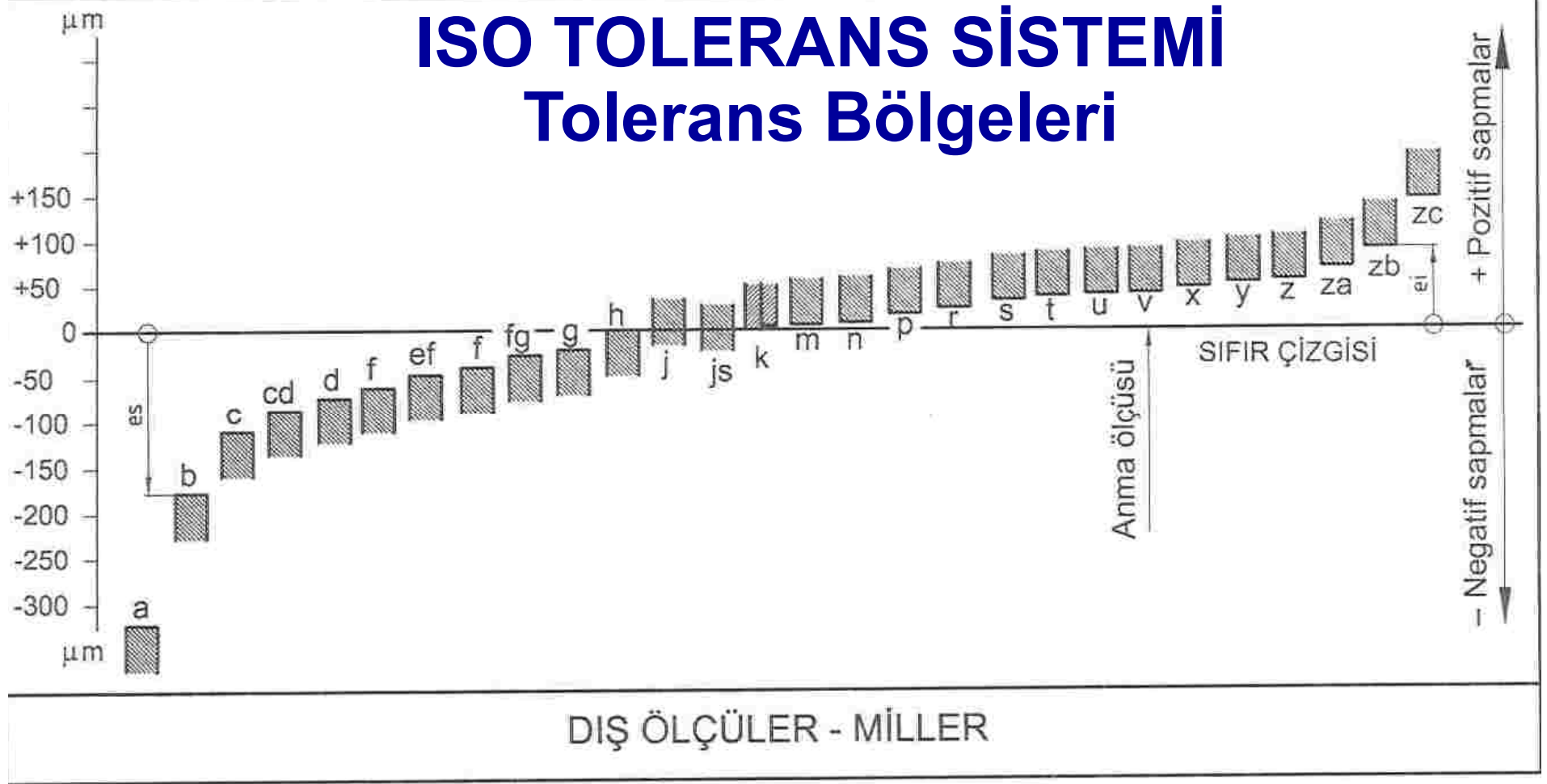


Tolerans Bölgesi: Grafik gösterimde EBÖ ile EKÖ arasındaki bölge.

Toleransın büyüklüğü ve sıfır çizgisine göre konumu ile belirlenir. Delikler için A'dan ZC'ye kadar harflerle ifade edilir.

ISO TOLERANS SİSTEMİ

Tolerans Bölgeleri

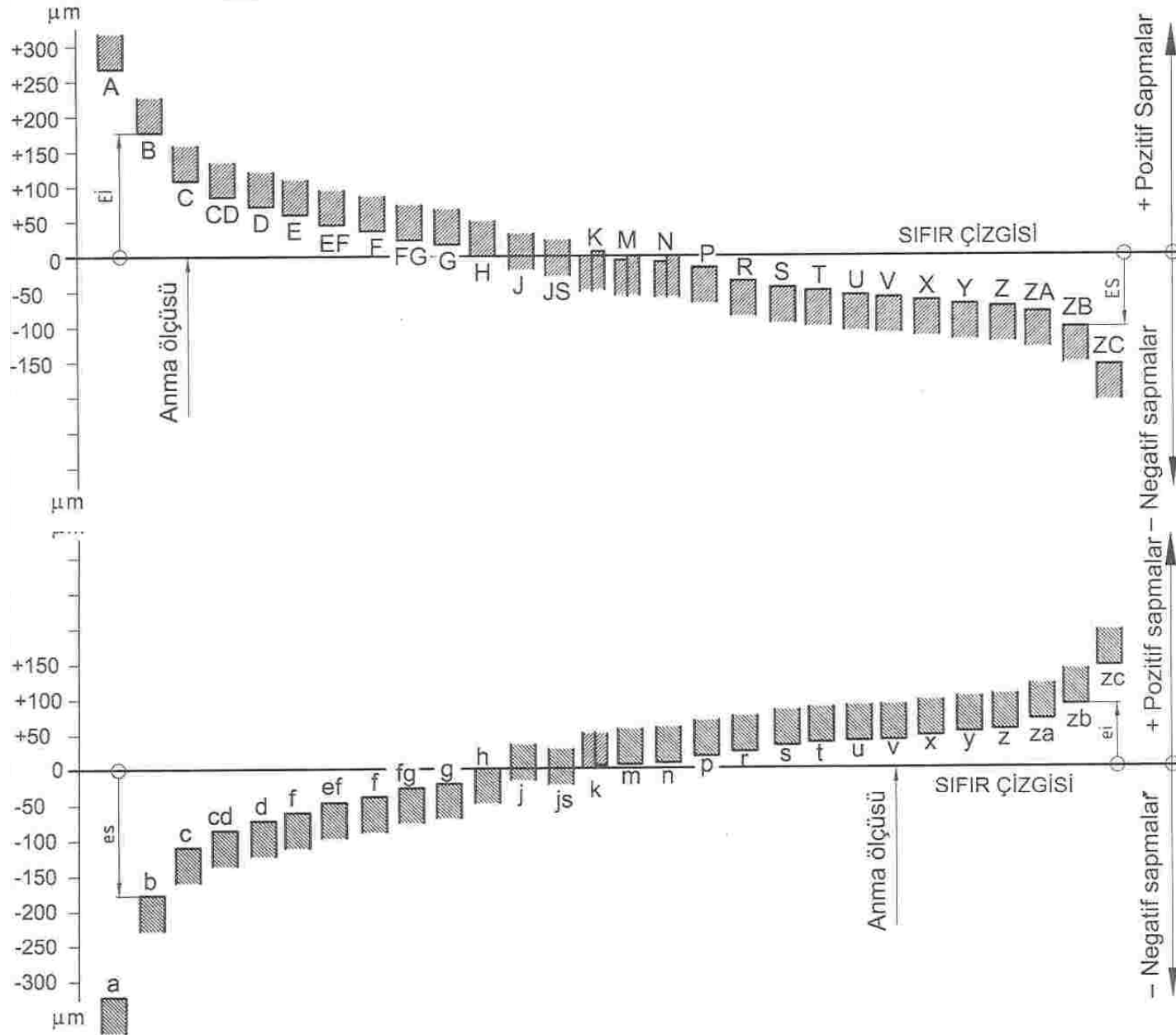


Şekil 11: ISO-Tolerans bölgelerinin sıfır çizgisine göre yerleri

Miller için **a**'dan **zc**'ye kadar harflerle ifade edilir.

h7 **h9** **d12** **k6**

İÇ ÖLÇÜLER - DELİKLER



h7

h9

d12

k6

DIS ÖLCÜLER - MİLLER

ALIŞTIRMA

Birbirine takılacak iki basit elemanın (**delik ve mil**) ölçüleri arasındaki fark sonucu meydana gelen bağıntıya denir. **Boşluklu (Kaygan) - Sıkı**

Alıştırma Toleransı (AT): Mil ve deliğe ait toleransların aritmetik toplamı veya en büyük boşlukla en küçük boşluk veya en büyük sıklıkla en küçük sıklık arasındaki fark.

$AT = T_d - T_m$ veya $AT = EBB - EKB$ veya $AT = EBS - EKS$

Alıştırmalarda mil ve deliğin tolerans sınıfları birlikte gösterilir.

Örnek: H7/n6

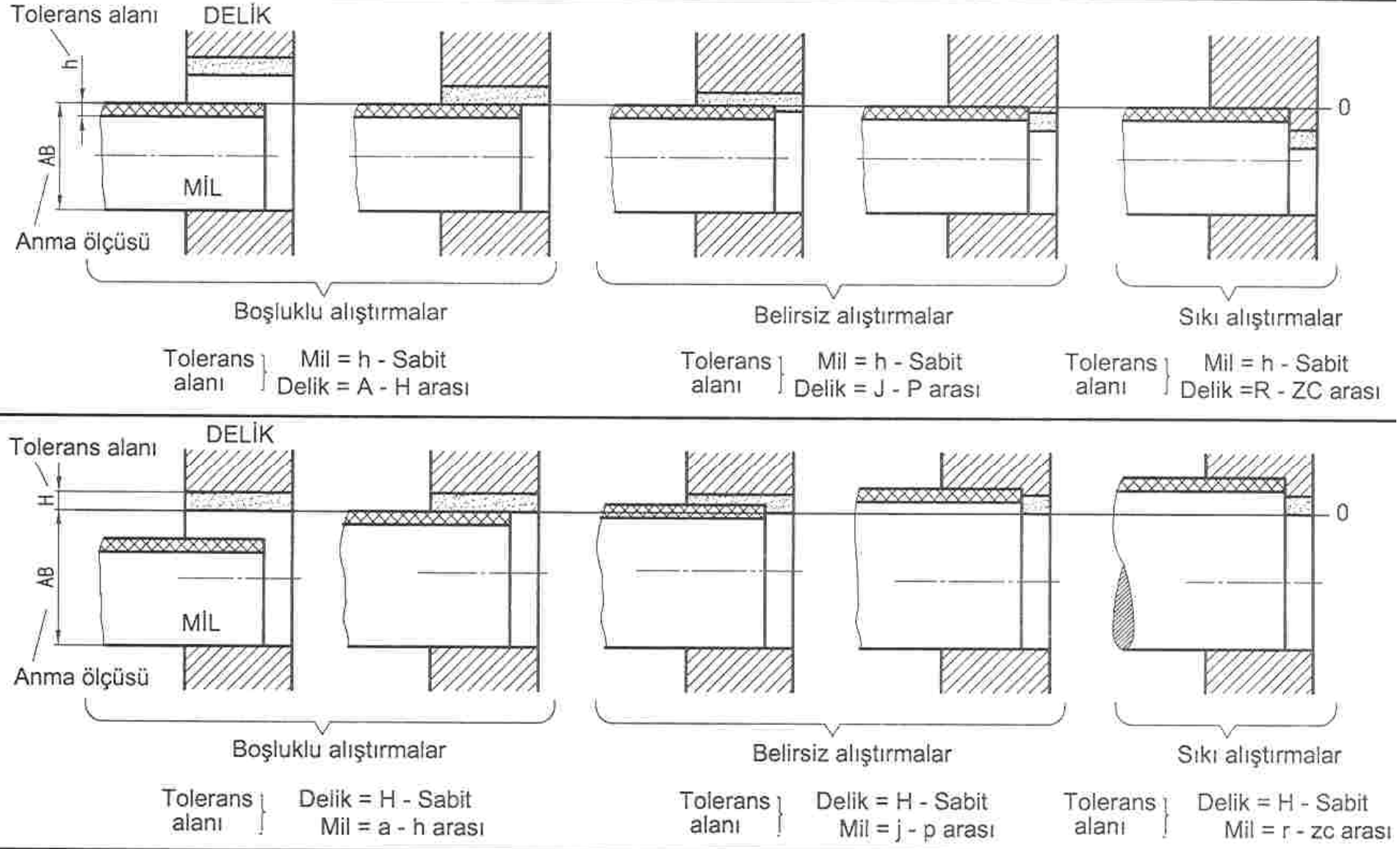
H tolerans bölgesinde, 7. tolerans niteliğine sahip bir delikle, n tolerans bölgesinde 6. tolerans niteliğine sahip bir mil arasındaki alıştırma.

ISO ALIŞTIRMA SİSTEMİNDE ALIŞTIRMA ÇEŞİTLERİ

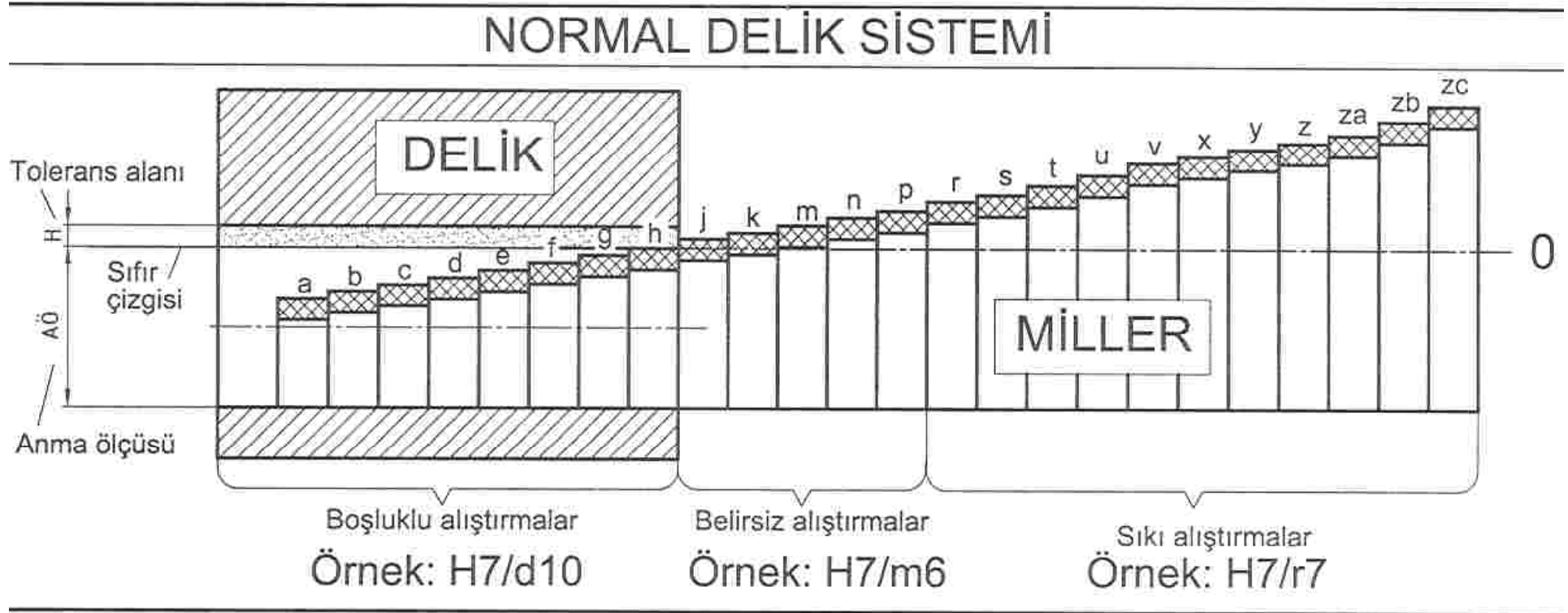
Boşluklu Alıştırmalar

Belirsiz Alıştırmalar

Sıkı Alıştırmalar

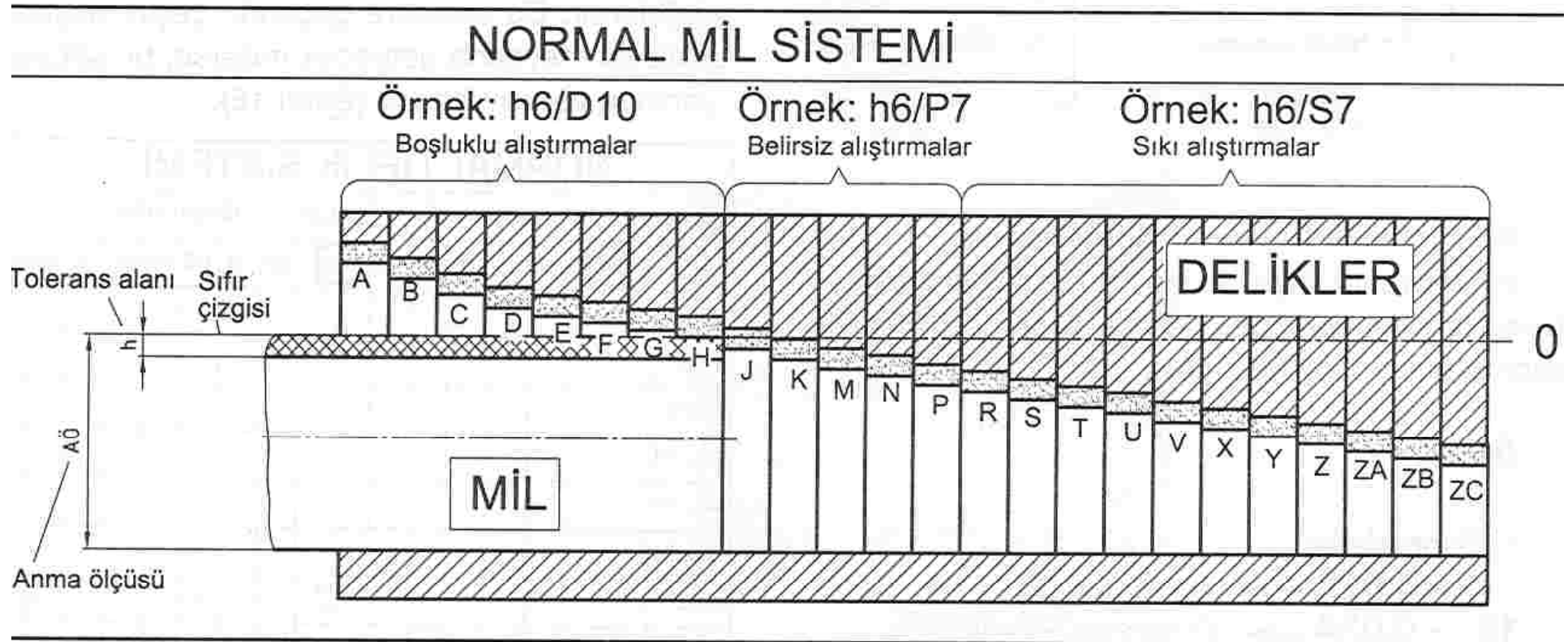


NORMAL DELİK SİSTEMİ'nde millerin durumu



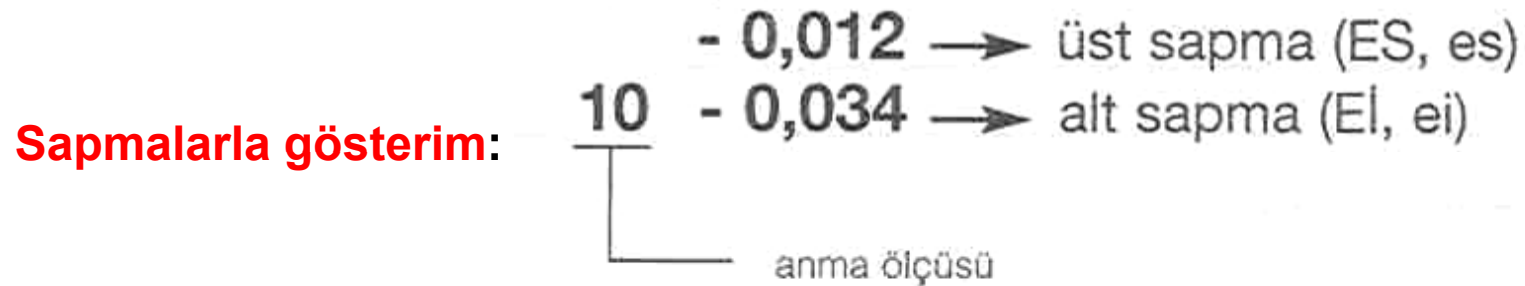
Normal delik sistemi, farklı boşluk ve sıklıkların elde edilmesi için, çeşitli millerin tek bir deliğe (**esas delik**) takılmasıyla meydana gelir. Bu sistemde **delik ölçüsü sabit** kabul edilerek, istenilen **boşluklu geçmeler için mil çapları küçültülür**, **sıkı geçmeler için mil çapları büyütülür**.

NORMAL MİL SİSTEMİ'nde deliklerin durumu



Normal Mil Sistemi, farklı boşluk ve sıkılıkların elde edilmesi için, çeşitli deliklerin tek bir mile (**esas mil**) takılmasıyla meydana gelir. Bu sistemde **mil ölçüsü sabit** kabul edilerek, istenilen **boşluklu geçmeler için delik çapları büyütülür**, **sıkı geçmeler için delik çapları küçültülür**.

TOLERANSLI ÖLÇÜLERİN GÖSTERİLMESİ



“Normal milde üst sapma, normal delikte alt sapma **SIFIR....**”



“Tasarımcı tolerans sınıfını, imalatçı sapmaları
(sayısal değerleri) görmek ister”

ALIŞTIRMALARIN GÖSTERİLMESİ

Birbirine takılan elemanlar için gerekli olanlar:

Ortak anma ölçüsü

Delik tolerans sınıf numarası

Mil tolerans sınıf numarası



veya



- Delik ve mil için **yaklaşık olarak aynı sayıları kullanmak** mantıklıdır. H7/g6 gibi.

- Aksi takdirde çok hassas bir mil ya da delik yapıp kaba bir toleransta karşılığını üretmek anlamsız olur. H6/g11. Bu durum tabloda da YOK...

TS 1845 - (DIN 7154 T1)

Ölçüler μm cinsinden ($1\mu = 0,001 \text{ mm}$)

Anma ölçüleri aralıkları ...'den ... dahil mm.	Delik	Miller					Delik	Miller									
	H6	p 5	n 5	k 6	j 6	h 5	H7	s 6	r 6	n 6	m 6	k 6	j 6	h 6	g 6	f 6	
1...3	+ 6 0	+ 10 + 6	+ 8 + 4	+ 6 0	+ 4 - 2	0 - 4	+ 10 0	+ 20 + 14	+ 16 + 10	+ 10 + 4	+ 8 + 2	+ 6 0	+ 4 - 2	0 - 6	- 2 - 8	- 6 - 16	
3...6	+ 8 0	+ 17 + 12	+ 13 + 18	+ 9 + 1	+ 6 - 2	0 - 5	+ 12 0	+ 27 + 19	+ 23 + 15	+ 16 + 8	+ 12 + 4	+ 9 + 1	+ 6 - 2	0 - 8	- 4 - 12	- 10 - 22	
6...10	+ 9 0	+ 21 + 15	+ 16 + 10	+ 10 + 1	+ 7 - 2	0 - 6	+ 15 0	+ 32 + 23	+ 28 + 19	+ 19 + 10	+ 15 + 6	+ 10 + 1	+ 7 - 2	0 - 9	- 5 - 14	- 13 - 28	
10...14	+11 0	+ 26 + 18	+ 20 + 12	+ 12 + 1	+ 8 - 3	0 - 8	+ 18 0	+ 39 + 28	+ 34 + 23	+ 23 + 12	+ 18 + 7	+ 12 + 1	+ 8 - 3	0 - 11	- 6 - 17	- 16 - 34	
14...18																	
18...24	+13 0	+ 31 + 22	+ 24 + 15	+ 15 + 2	+ 9 - 4	0 - 9	+ 21 0	+ 48 + 35	+ 41 + 28	+ 28 + 15	+ 21 + 8	+ 15 + 2	+ 9 - 4	0 - 13	- 7 - 20	- 20 - 41	
24...30																	
30...40	+16 0	+ 37 + 26	+ 28 + 17	+ 18 + 2	+ 11 - 5	0 - 11	+ 25 0	+ 59 + 43	+ 50 + 34	+ 33 + 17	+ 25 + 9	+ 18 + 2	+ 11 - 5	0 - 16	- 9 - 25	- 25 - 50	
40...50																	
50...65	+19 0	+ 45 + 32	+ 33 + 20	+ 21 + 2	+ 12 - 7	0 - 13	+ 30 0	+ 72 + 53	+ 60 + 41	+ 39 + 20	+ 30 + 11	+ 21 + 2	+ 12 - 7	0 - 19	- 10 - 29	- 30 - 60	
65...80								+ 78 + 59	+ 62 + 43								
80...100	+ 22 0	+ 52 + 37	+ 38 + 23	+ 25 + 3	+ 13 - 9	0 - 15	+ 35 0	+ 93 + 71	+ 73 + 51	+ 45 + 23	+ 35 + 13	+ 25 + 3	+ 13 - 9	0 - 22	- 12 - 34	- 36 - 71	
100...120								+ 101 + 79	+ 76 + 54								
120...140	+ 25 0	+ 61 + 43	+ 45 + 27	+ 28 + 3	+ 14 - 11	0 - 18	+ 40 0	+ 93 + 71	+ 73 + 51	+ 52 + 27	+ 40 + 15	+ 28 + 3	+ 14 - 11	0 - 25	- 14 - 39	- 43 - 83	
140...160								+ 125 + 100	+ 90 + 65								
160...180								+ 133 + 108	+ 93 + 68								
180...200	+ 29 0	+ 70 + 50	+ 51 + 31	+ 33 + 4	+ 16 - 13	0 - 20	+ 46 0	+ 151 + 122	+ 106 + 77	+ 60 + 31	+ 46 + 17	+ 33 + 4	+ 16 - 13	0 - 29	+ 15 - 44	+ 50 - 96	
200...225								+ 159 + 130	+ 109 + 80								
225...250								+ 169 + 140	+ 113 + 84								

ISO Alıştırımları Sapma Değerleri

TS 1845 - (DIN 7154 T1)

Normal Delik Sistemi

Ölçüler µm cinsinden (1µ = 0,001 mm)

Anma ölçüleri aralıkları ...den ... dahil mm.	Delik	Miller					Delik	Miller				
		x 8	u 8	h 9	e 8	d 9		h 9	h 11	d 9	c 11	a 11
	H8						H11					
1...3	+14 0	+34 +20	— —	0 -25	-14 -28	-20 -45	+60 0	0 -25	0 -60	-20 -45	-60 -120	-270 -330
3...6	+18 0	+46 +28	— —	0 -30	-20 -38	-30 -60	+75 0	0 -30	0 -75	-30 -60	-70 -145	-270 -345
6...10	+22 0	+56 +34	— —	0 -36	-25 -47	-40 -76	+90 0	0 -36	0 -90	-40 -76	-80 -170	-280 -370
10...14	+27 0	+67 +40	— —	0 -43	-32 -59	-50 -93	+110 0	0 -43	0 -110	-50 -93	-95 -205	-290 -400
14...18		+72 +45	— —									
18...24	+33 0	+87 +54	— —	0 -52	-40 -73	-65 -117	+130 0	0 -52	0 -130	-65 -117	-110 -240	-300 -430
24...30		+97 +64	+81 +48									
30...40	+39 0	+119 +80	+99 +60	0 -62	-50 -89	-80 -142	+160 0	0 -62	0 -160	-80 -142	-120 -280	-310 -470
40...50		+97 +64	+109 +70								-130 -290	-320 -480
50...65	+46 0	+162 +122	+133 +87	0 -74	-60 -106	-100 -174	+190 0	0 -74	0 -190	-100 -174	-140 -330	-340 -530
65...80		+192 +146	+148 +102								-150 -340	-360 -550
80...100	+54 0	+232 +178	+178 +124	0 -87	-72 -126	-120 -207	+220 0	0 -87	0 -220	-120 -207	-170 -390	-380 -600
100...120		+264 +210	+198 +144								-180 -400	-410 -630
120...140	+63 0	+311 +248	+233 +170	0 -100	-85 -148	-145 -245	+250 0	0 -100	0 -250	-145 -245	-200 -450	-460 -710
140...160		+343 +280	+253 +190								-210 -460	-520 -770
160...180		+373 +310	+273 +210								-230 -480	-580 -830
180...200	+72 0	+422 +350	+308 +236	0 -115	-100 -172	-170 -285	+290 0	0 -115	0 -290	-170 -285	-240 -530	-660 -950
200...225		+457 +385	+330 +258								-260 -550	-740 -1030
225...250		+497 +425	+356 +284								-280 -570	-820 -1110

H7/g6

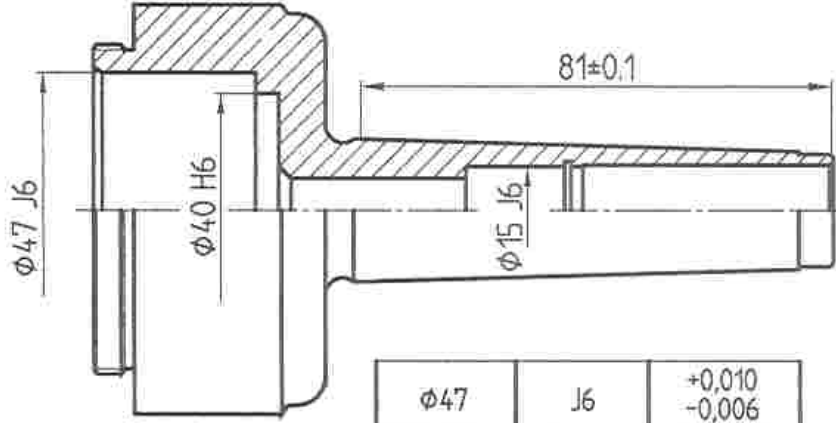
NORMAL DELİK SİSTEMİ															
Anma ölçüsü mm	DELİK	Geçen miller					DELİK	Geçen miller							
	H6	p5	n5	k6	j6	h5	H7	s6	r6	n6	m6	k6	j6	h6	g6
1...3															
3...6															
6...10															
10...14															
14...18															
18...24															
24...30							+21 0								-7 -20
30...40															
40...50															
50...65															

Şekil 16: Normal delik sistemi cetveli

K7/h6

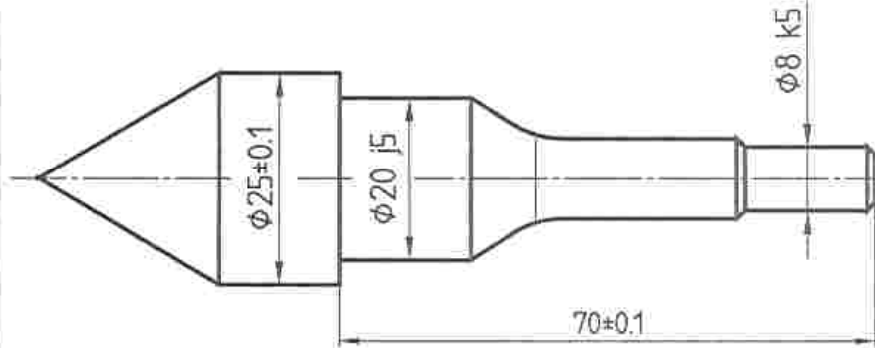
NORMAL MİL SİSTEMİ																
Anma ölçüsü mm	MİL	Geçen delikler					MİL	Geçen delikler								
	h5	P6	N6	M6	J6	H6	h6	S7	R7	N7	M7	K7	J7	H7	G7	F7
1...3																
3...6																
6...10																
10...14																
14...18																
18...24																
24...30																
30...40																
40...50																
50...65							0 -19					+9 -21				

Şekil 17: Normal mil sistemi cetveli



DÖNER PUNTA GÖVDESİ

47	J6	+0,010 -0,006
40	H6	+0,016 0
15	J6	+0,006 -0,005
Ölçü	Sembol	Sapmalar



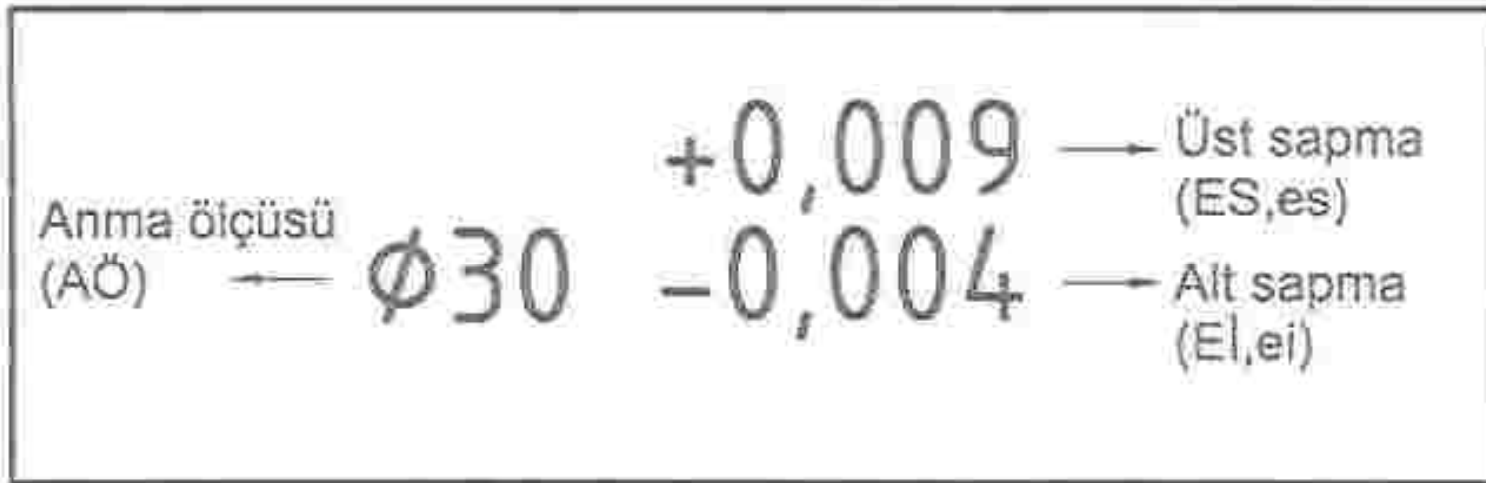
DÖNER PUNTA MİLİ

8	k5	+0,007 +0,001
20	j5	+0,005 -0,004
Ölçü	Sembol	Sapmalar

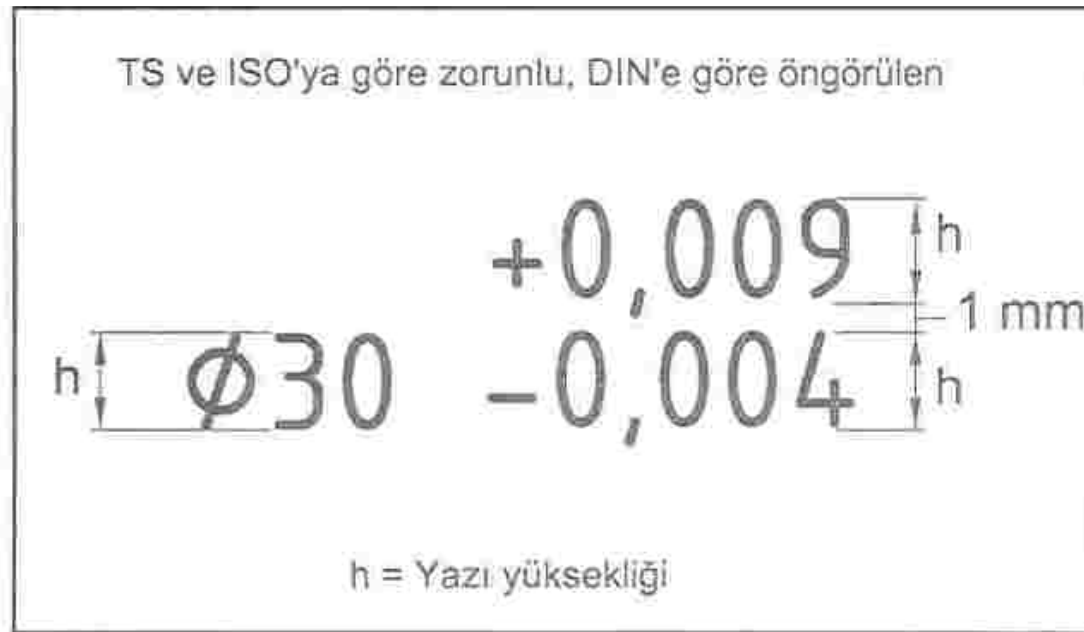
**Harf kullanılıyorsa,
açıklama anteti verilir.**

Şekil 22: Toleranslı ölçüler ve yazılması

SAPMALARIN RESİMDE GÖSTERİLMESİ



Şekil 23: Sapmaların yazılması



Şekil 24: Yazı yükseklikleri

SAPMALARIN RESİMDE GÖSTERİLMESİ

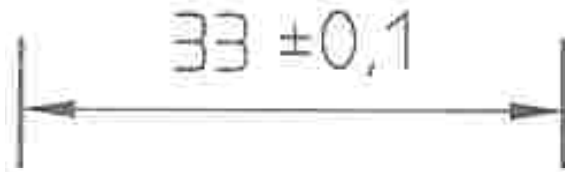
μm , mm ye çevrilmelidir.

Ondalık hane sayısı her iki sapmada da aynı olmalıdır.

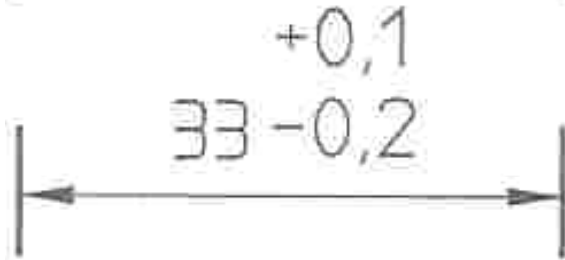


Şekil 25: Sınır ölçülerin yazılması

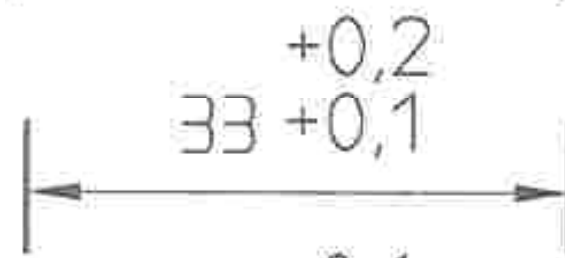
ÇEŞİTLİ ÖRNEKLER



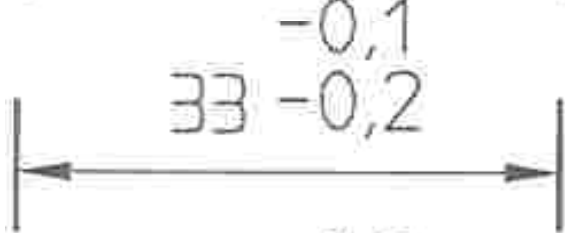
Sapmalardan biri + ,diğeri - ve değerleri eşitse;



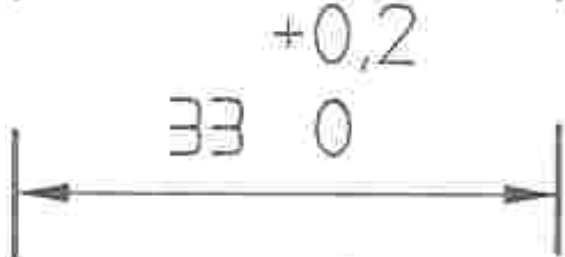
Sapmalardan biri + ,diğeri - ise;



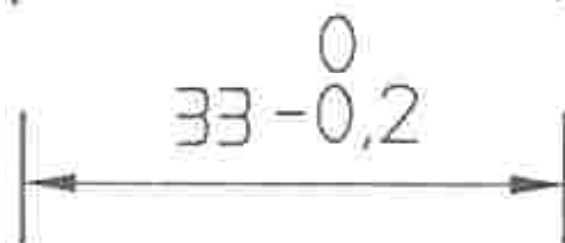
Sapmalardan her ikisi de + ise;



Sapmalardan her ikisi de - ise;

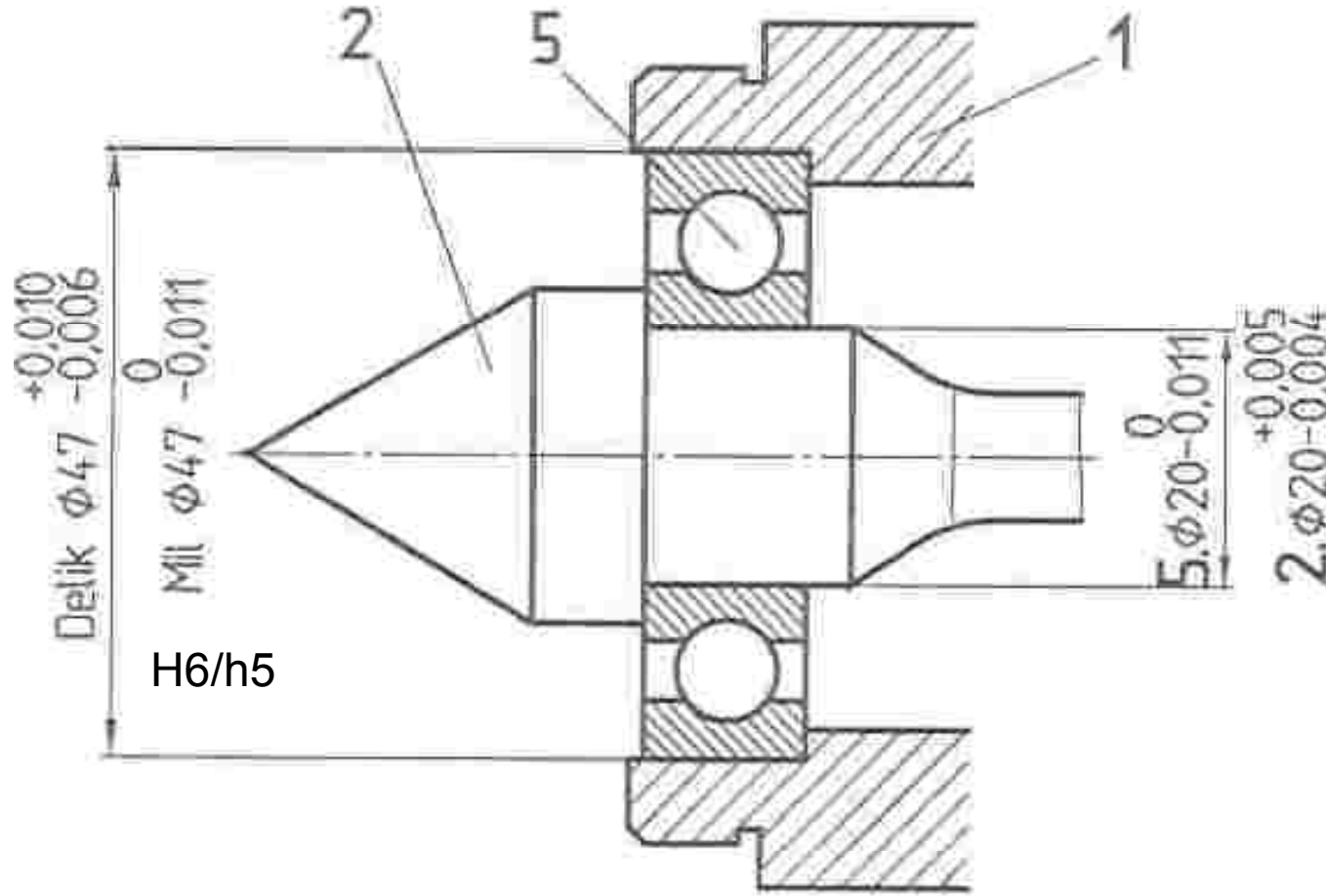


Sapmalardan biri + ,diğeri 0 ise;



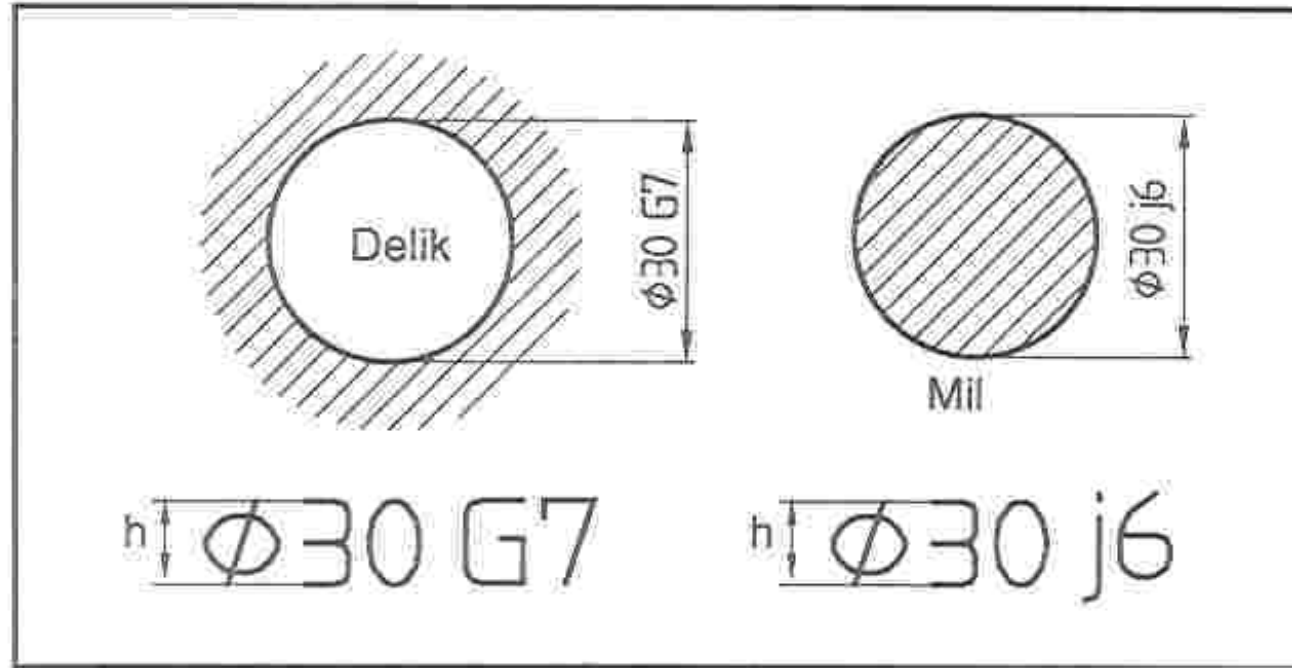
Sapmalardan biri 0 ,diğeri - ise;





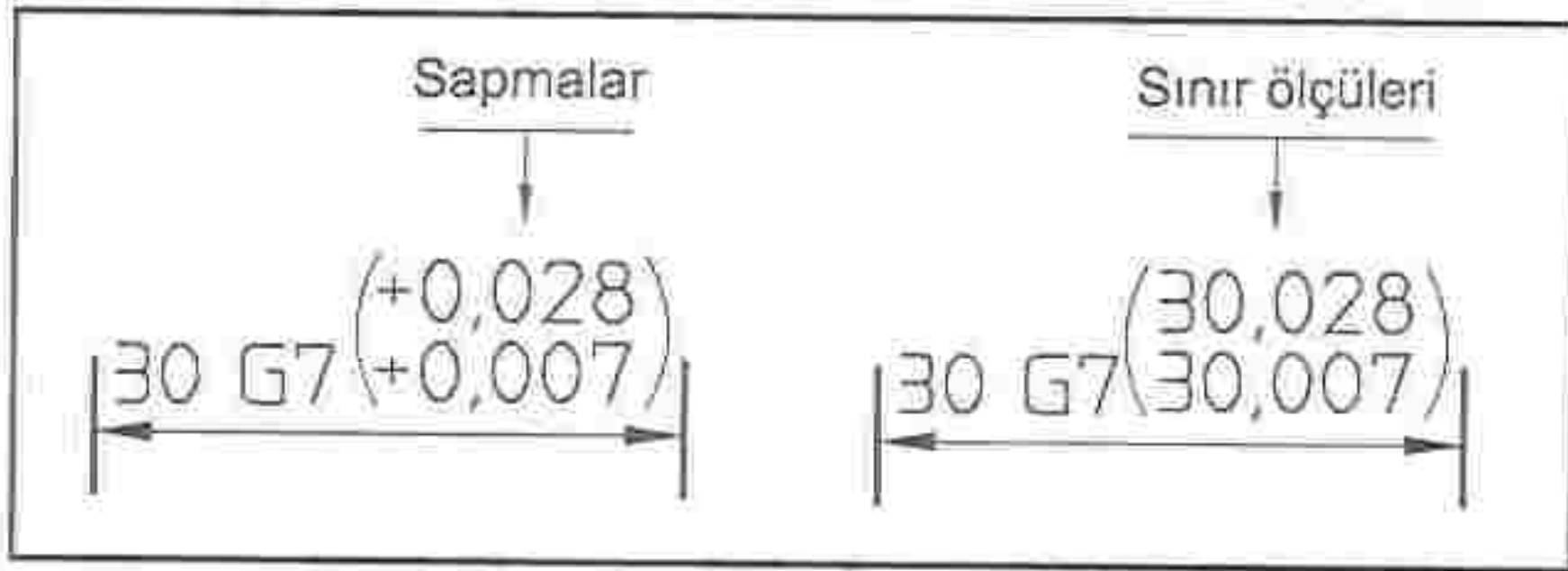
Sekil 27: Montaj resminde sapmaların yazılması

Montajda, delik her zaman üst tarafta, adı veya parça numarasıyla belirtilmelidir.



Şekil 28: Sembol ve ölçü büyüklükleri

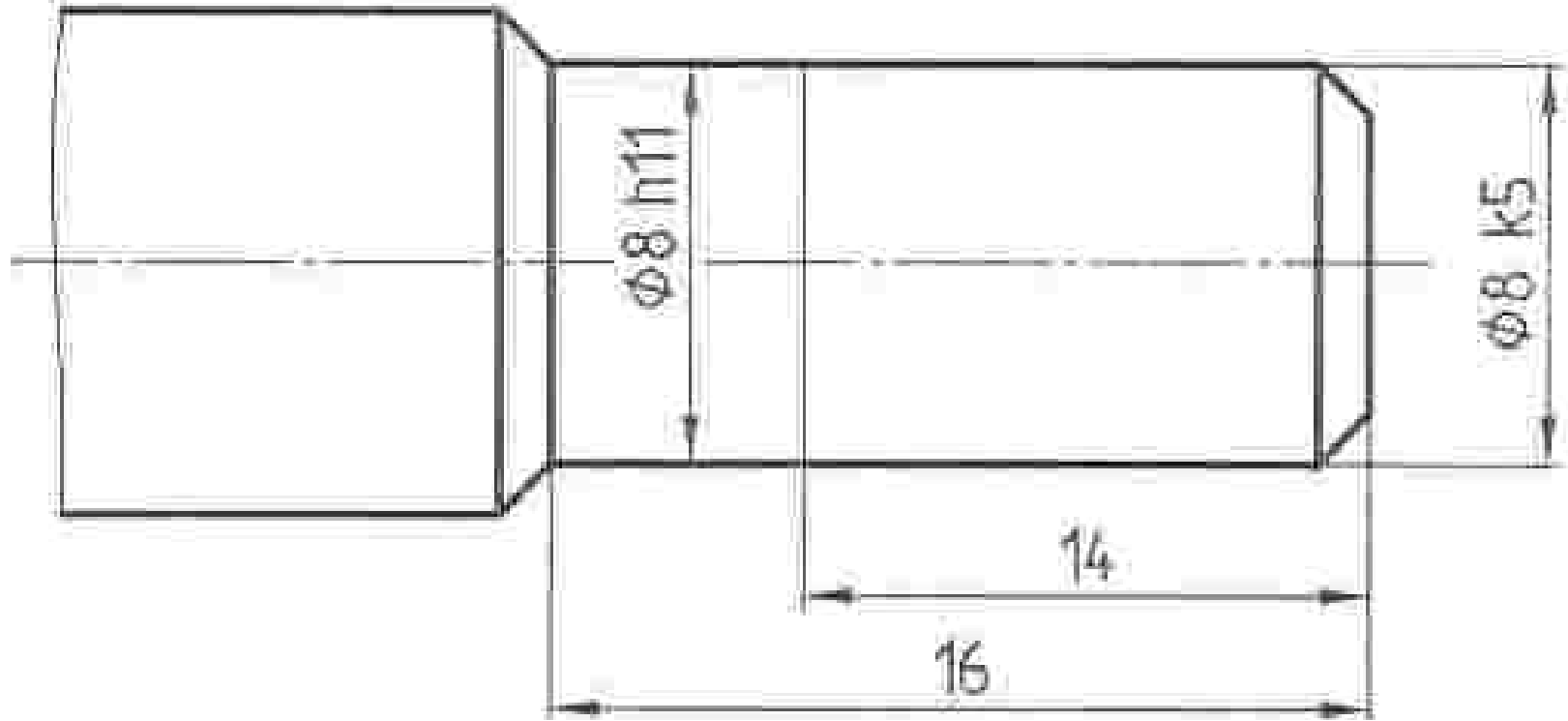
MECHANICAL



Şekil 29: Sayısal ve sınır ölçülerinin yazılması

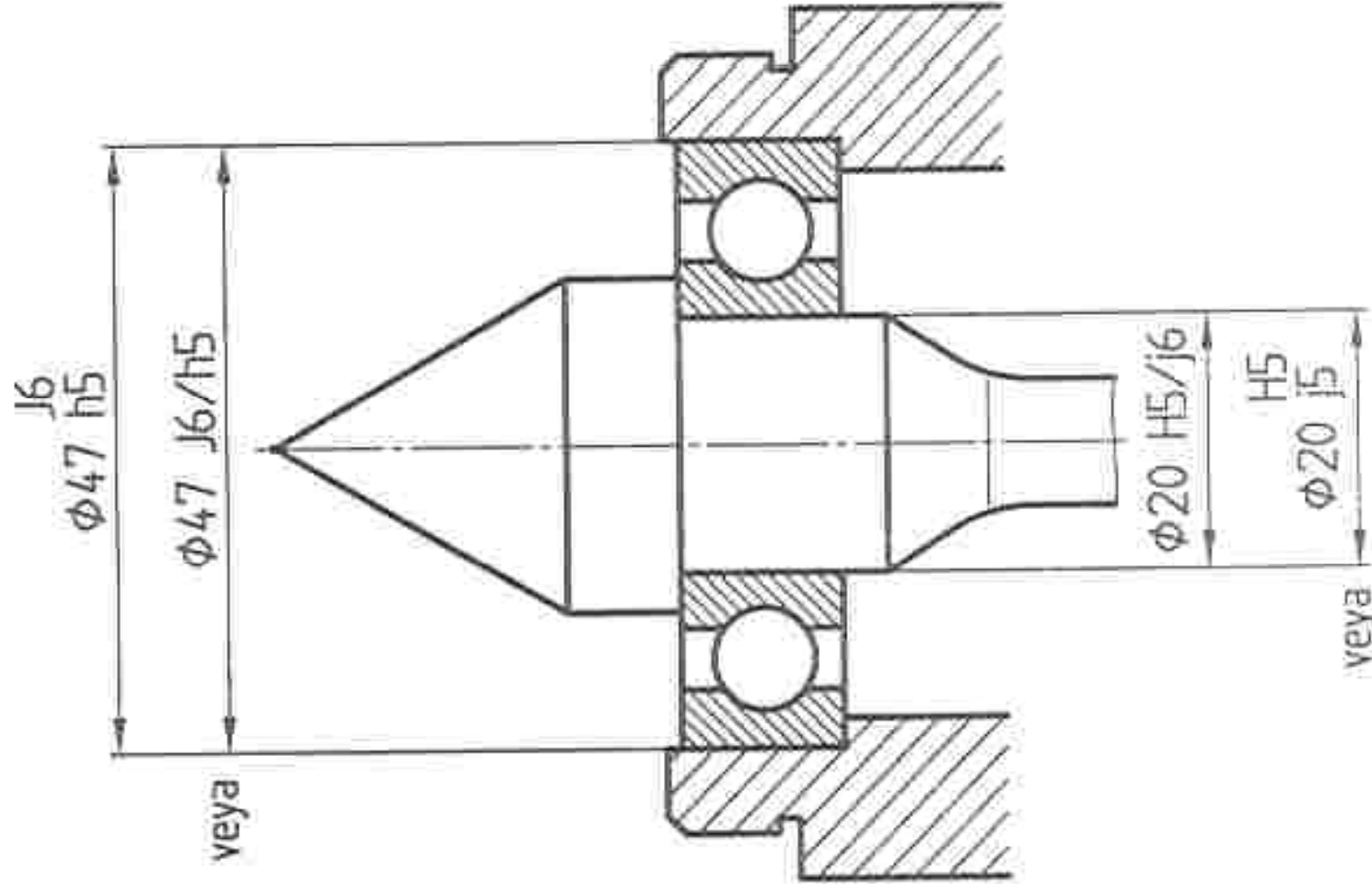
Gerektiğinde, sembollerden sonra sapma değerleri veya EBÖ, EKÖ yazılacaksa, bu değerler parantez içine alınır.

FARKLI TOLERANSLI ÖLÇÜ UZUNLUKLARI



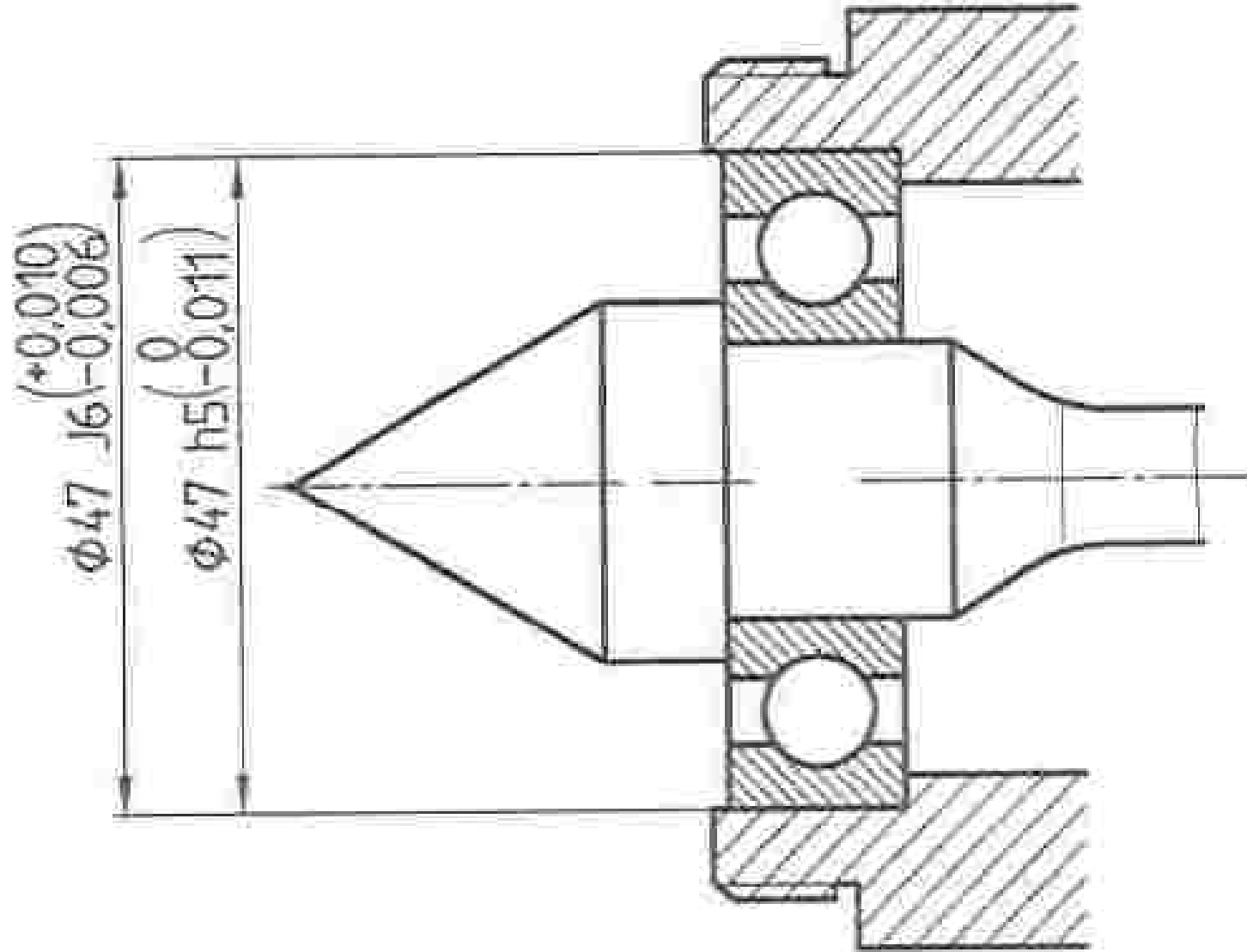
Aynı çapta iki farklı alıştırma varsa, toleransın ait olduğu uzunluk gösterilmelidir.

MONTAJDA SEMBOLLERİN YAZILMASI



Montajda kullanılan gösterimlerden birisi tercih edilmeli ve tüm resimde değiştirilmemelidir.

SEMBOL VE RAKAMLARIN BİRLİKTE YAZILMASI



Toleransı belirtilmemiş boyutlarda tolerans değerleri, antete yakın bir yerde aşağıdaki ifadelerin herhangi biriyle belirtilmelidir:

Genel tolerans: $\pm$

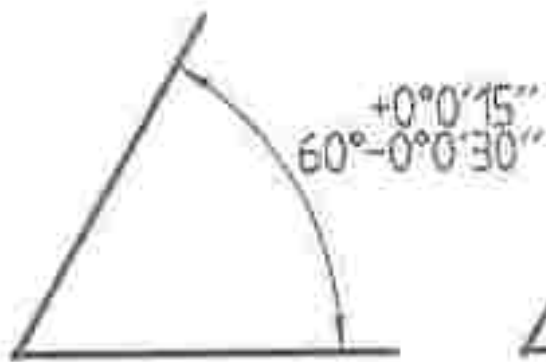
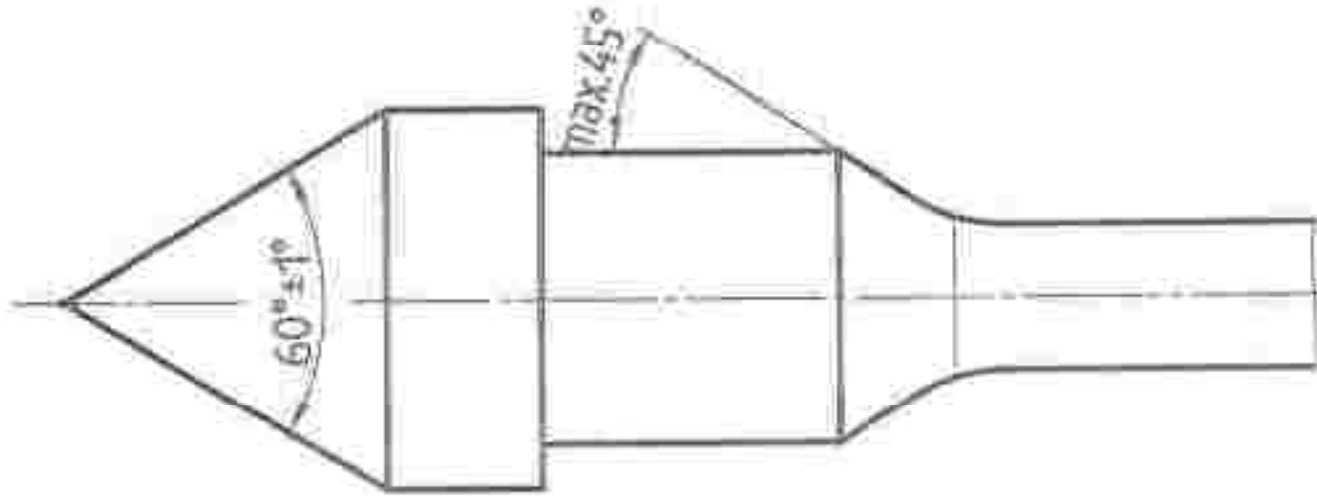
Verilmeyen ölçülerde tolerans: $\pm$

Diğer toleranslar TS1980'e göre

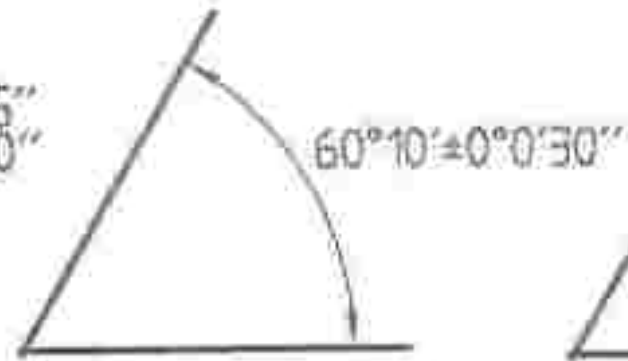
Tolerans kalitesi	Boyutlar						
	0.5-3	3-6	3-30	30-120	120-400	400-10	1000-2000
f (ince)	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$	$\pm 0,15$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$
m (orta)	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$
c (kaba)	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$	± 2	± 3

Şekil 34: Serbest toleranslar

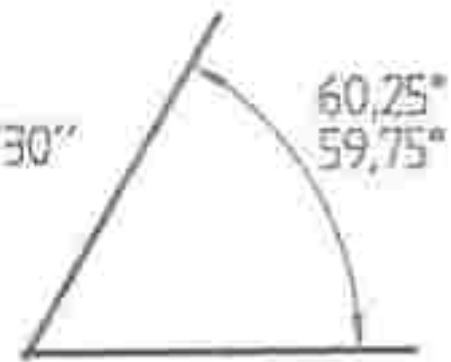
AÇILARDA TOLERANS



a)

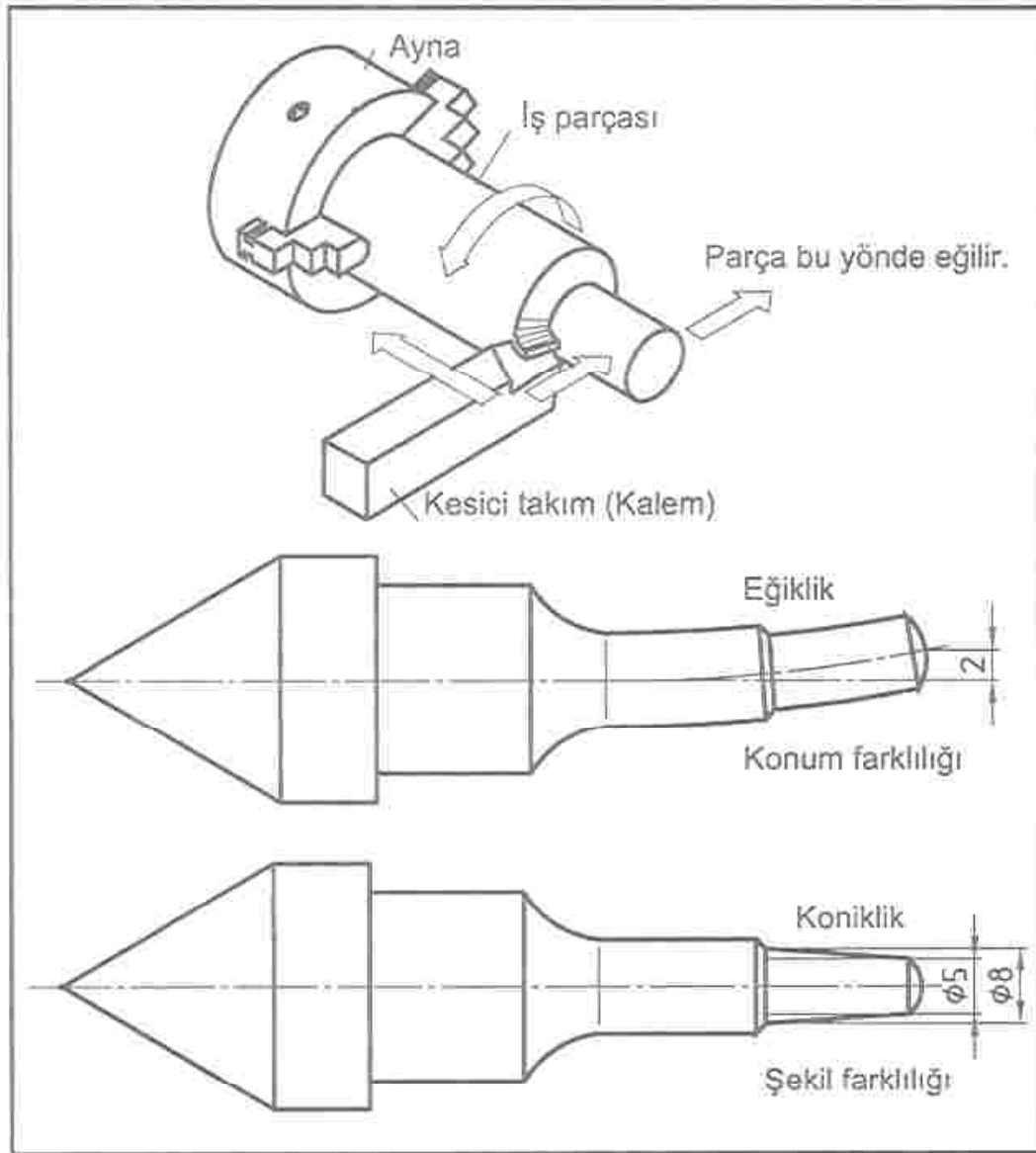


b)

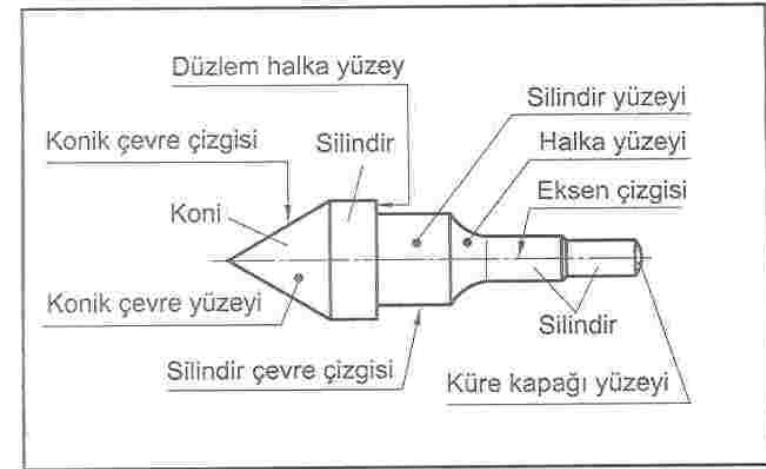


c)

TOLERANSLAR - Şekil-Konum

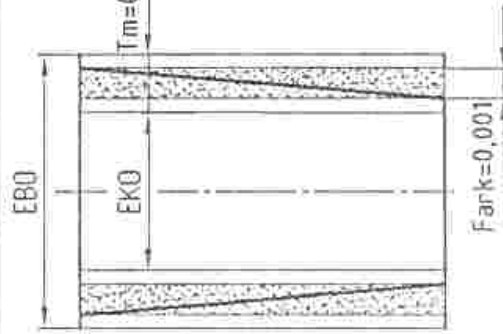
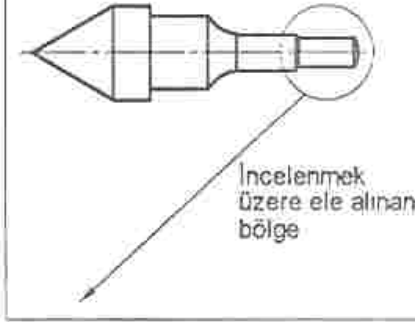


Şekil 37: Punta milinin işlenmesi

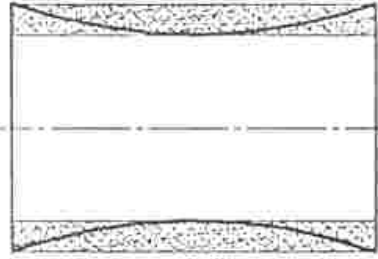


Şekil 38: Cisimdeki geometrik elemanlar

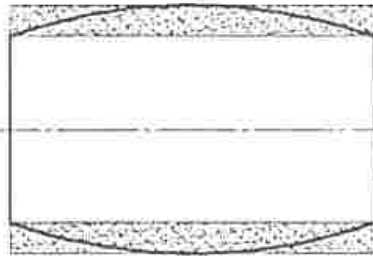
Şekil toleransı = Şekil farkı



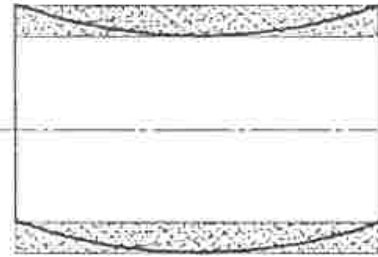
Koniklik



İçe bombelik



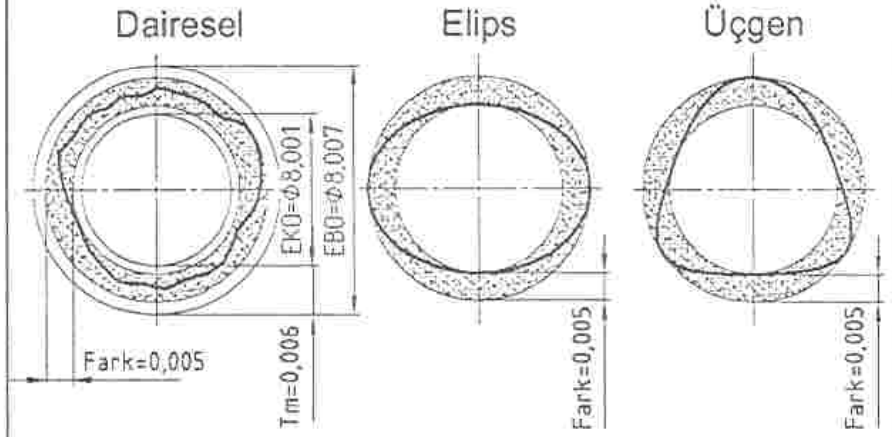
Dışa bombelik



Eğiklik

Silindirde olabilecek şekil bozuklukları

Silindirde olabilecek şekil bozuklukları



Mil kesitinde olabilecek şekil bozuklukları

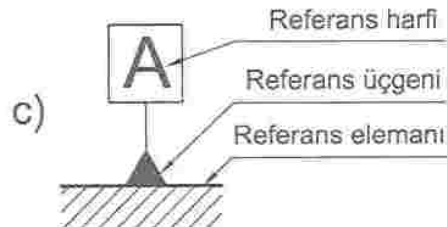
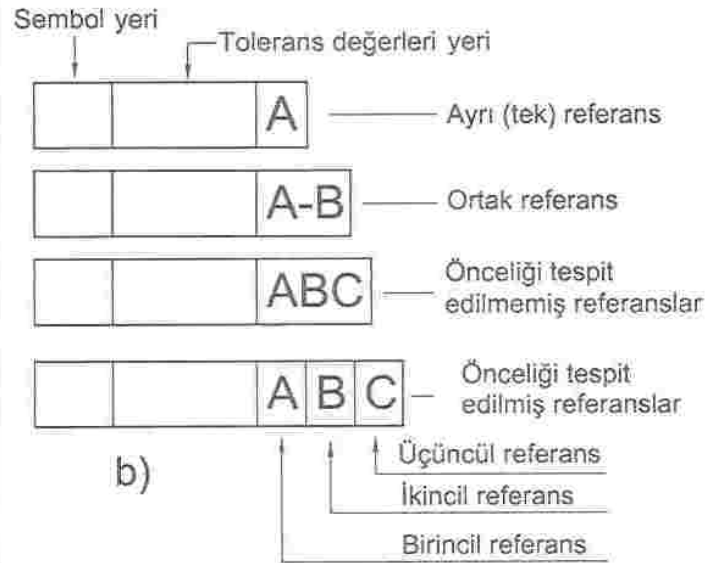
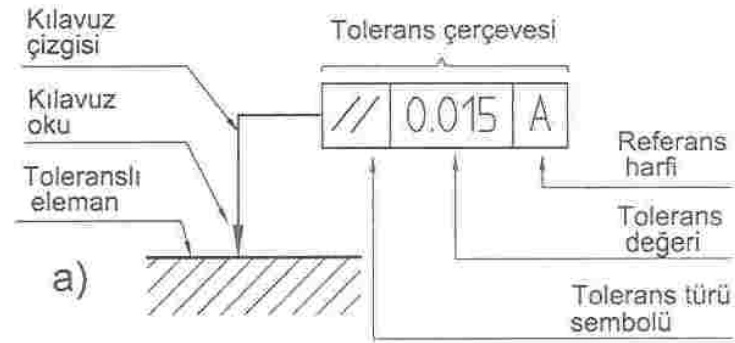
ŞEKİL VE KONUM ÇEŞİTLERİYLE SEMBOLLERİ (TS 1304 ISO 1101)			
Eleman Cinsi	Özelliği	Adı	Sembol
TEK ELEMANLAR	ŞEKİL	Doğrusallık	—
		Düzlemsellik	▭
		Dairesellik	○
		Silindiriklik	⊘
		Bir çizginin şekli	⌒
		Bir yüzeyin şekli	⌒
		Paralellik	//
BİRBİRLERİYLE İLGİLİ ELEMANLAR	YÖN	Diklik	⊥
		Eğiklik (Açısalılık)	∠
	KONUM	Bir elemanın konumu	⊕
		Ortak merkezlilik,eksenlilik	◎
		Simetriklik	≡
	YALPALAMA	Yalpalama	↗
		Toplam yalpalama	↗↗

Şekil 47: Tolerans çeşitleri ve semboller

İLÂVE SEMBOLLER TS 1304 ISO 1101		
Tanım		Sembol
Toleranslı elemanın belirtilmesi	Doğrudan doğruya (Direkt)	
	Harfle	
Referansın belirtilmesi	Doğrudan doğruya (Direkt)	
	Harfle	
Referansın yeri		
Teorik tamlıktaki ölçü		
İz düşürülmüş (önüne yayılmış, uzatılmış) tolerans bölgesi		
En çok malzeme şartı		

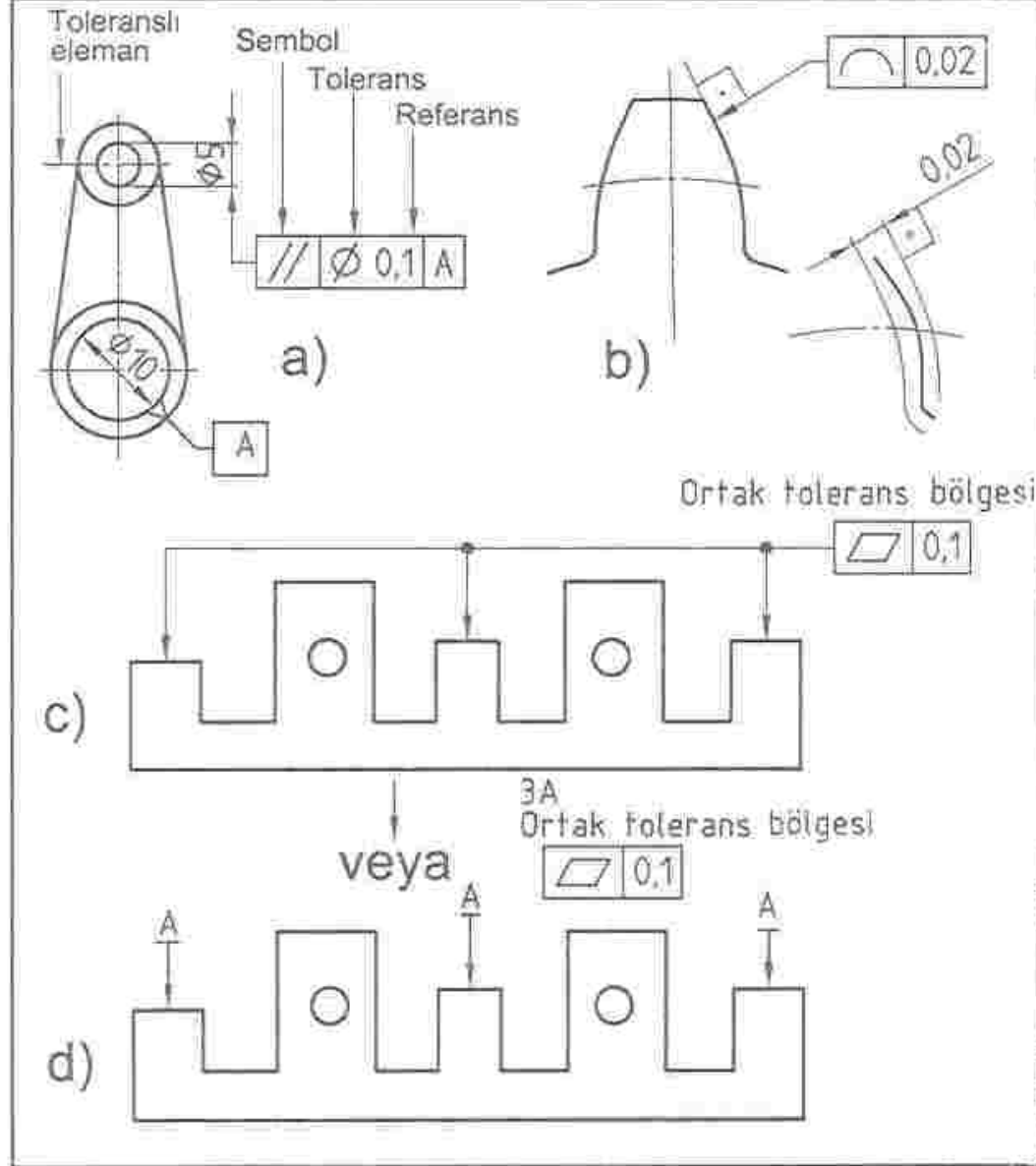
Şekil 51: İlâve semboller

ÇERÇEVE ELEMANLARI TS 1304 ISO 1101



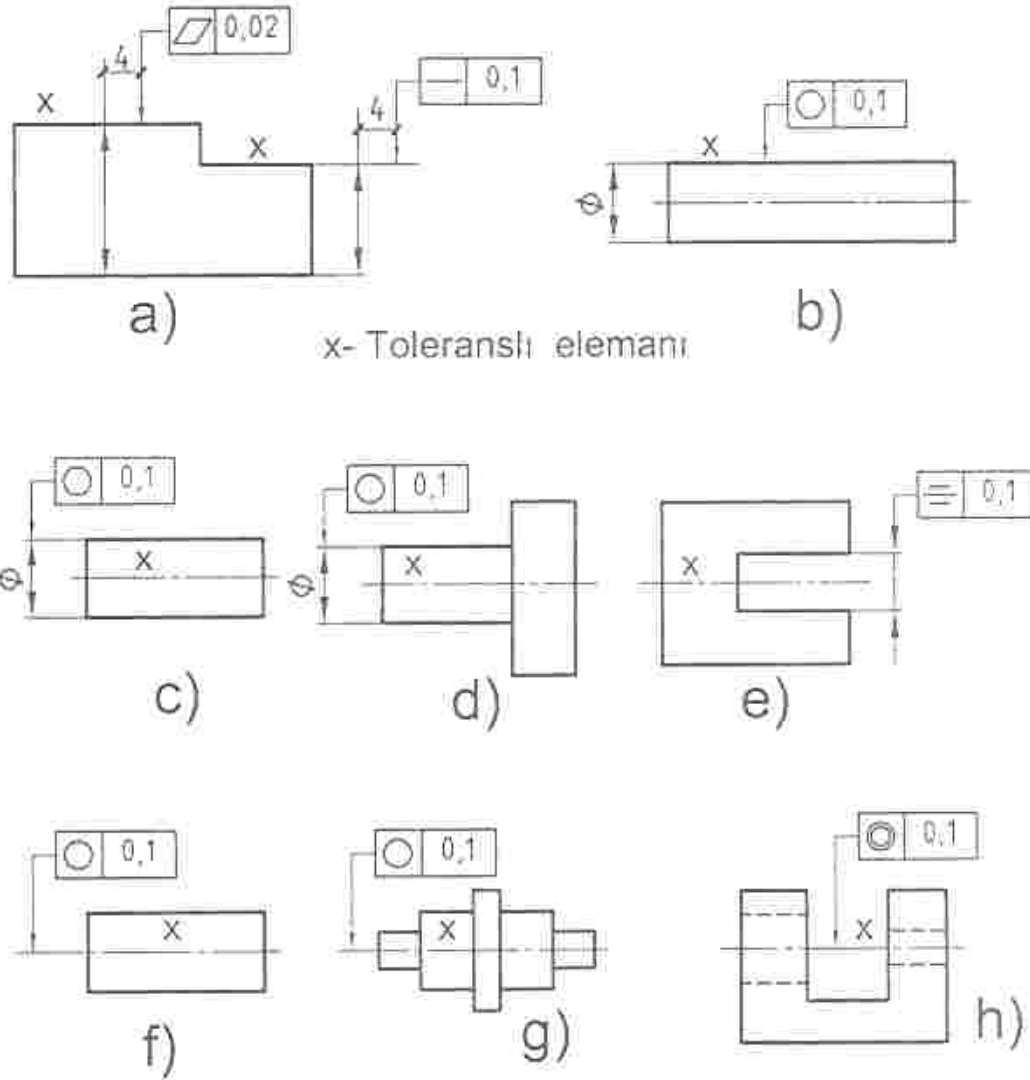
Şekil 52: Çerçeve elemanları

TOLERANS BÖLGELERİ TS 1304 ISO 1101

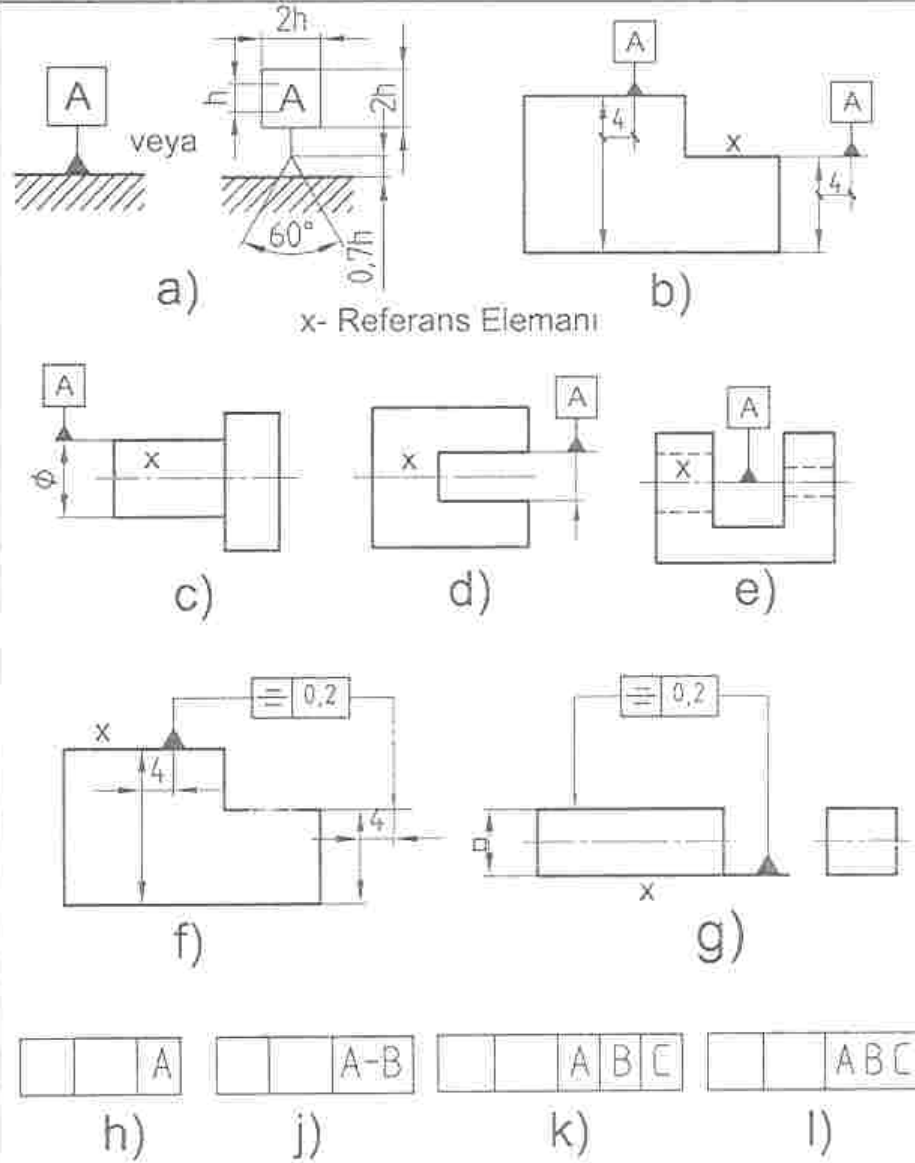


Şekil 53: Tolerans bölgelerinin gösterilmesi

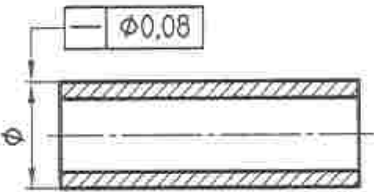
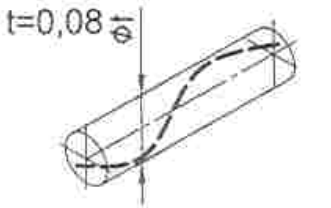
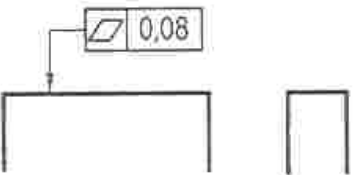
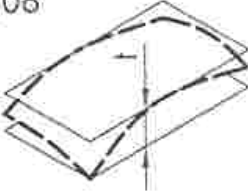
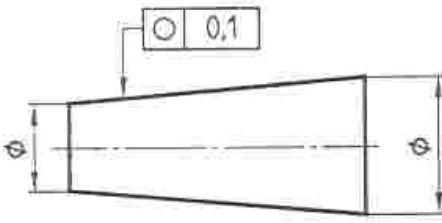
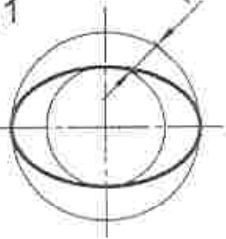
TOLERANSLI ELEMANLAR TS 1304 ISO 1101

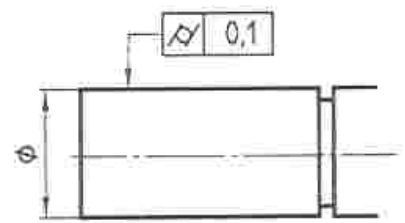
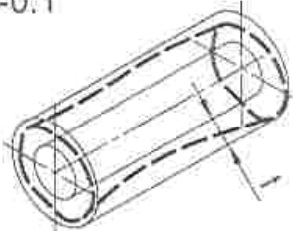
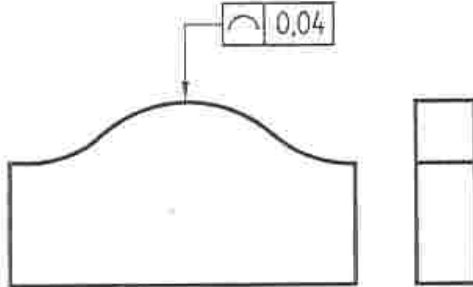
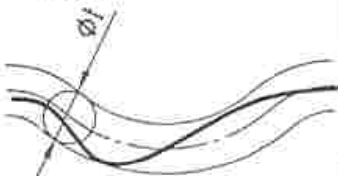
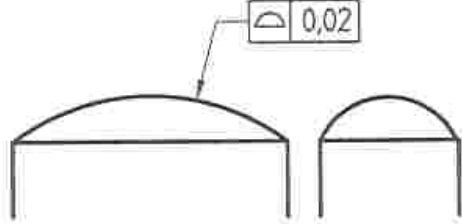
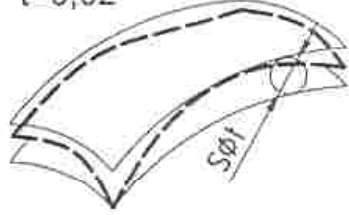


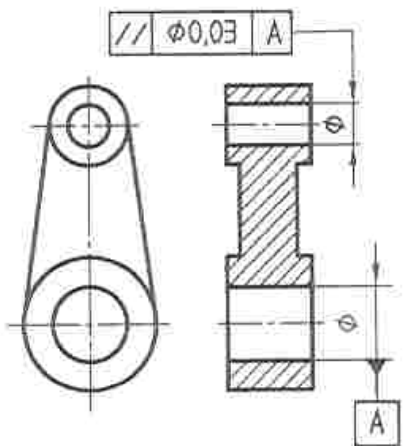
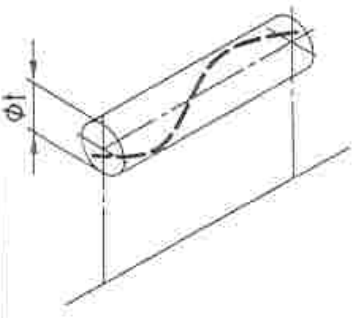
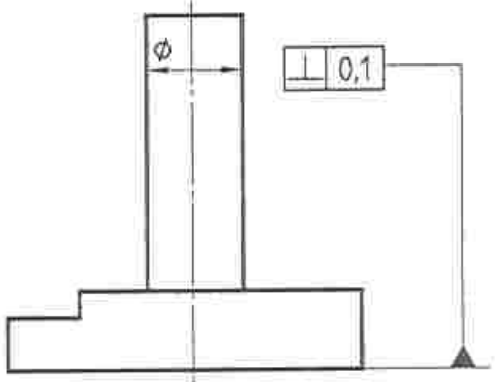
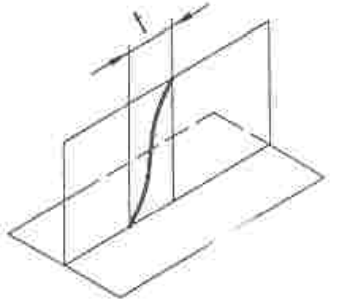
Şekil 54: Tolerans çerçevelerinin resimle birleştirilmesi



Şekil 55: Referans elemanlarının resimle birleştirilmesi

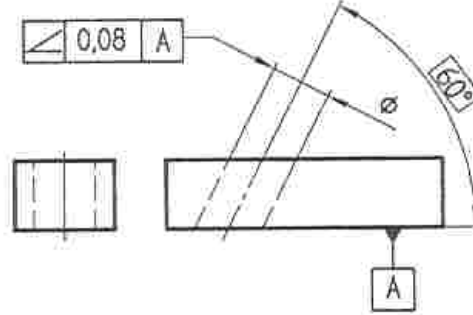
nbol ve toleranslı özellikler	Teknik resimde gösterme	Tolerans alanı	Açıklama
Doğrusallık			Tolerans çerçevesiyle bağlantılı silindirin eksenini 0,08 mm çaplı silindirik tolerans bölgesinde bulunmak zorundadır.
Düzlemsellik			Düzlem 0,08 mm aralıklı iki paralel düzlem arasında bulunmak zorundadır.
Dairesellik			Her enine kesitin çevre çizgisi aynı düzlemde bulunan 0,1 mm aralıklı ortak merkezli iki daire arasında bulunmak zorundadır.

Silindiriklik			$t=0.1$ 	Göz önüne alınan silindir zarfı yüzeyi 0,1 mm aralıklı ortak eksenli iki silindir arasında bulunmak zorundadır.
Bir çizginin şekli			$t=0.04$ 	Resim düzlemine paralel toleranslı profilin her kesiti eksenli geometrik ideal şekildedeki bir çizgide bulunan 0,04 mm çaplı daireyi kapsayan iki çizgi arasında bulunmak zorundadır.
Bir yüzeyin şekli			$t=0.02$ 	Göz önüne alınan yüzey eksenli geometrik ideal şekildedeki bir yüzeyde olan 0,02 mm çaplı küre zarfı iki yüzey arasında bulunmak zorundadır.

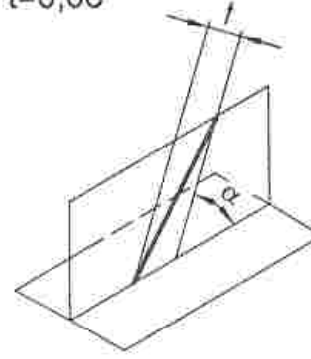
Paralellik Bir referans çizgisine (eksenine) göre bir çizginin paralelliği			$t=0,03$ 	Toleranslı eksen A referans eksenine paralel 0,03 mm çaplı bir silindir içinde bulunmak zorundadır.
Diklik Bir düzleme göre bir çizginin(eksenin) dikliği			$t=0,1$ 	Silindirin toleranslı eksen, referans düzlemine dik konumlu düzlem üzerinde 0,1 mm aralıklı iki paralel çizgi arasında bulunmak zorundadır.

Eğiklik

Bir referans düzlemine göre bir çizginin eğikliği



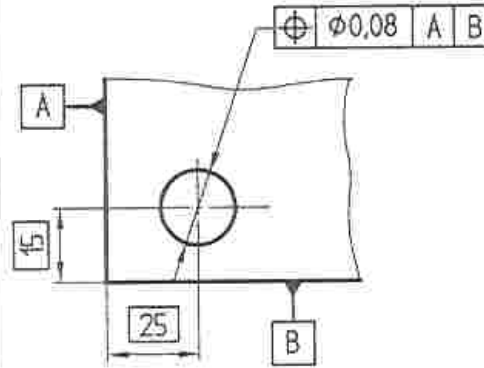
t=0,08



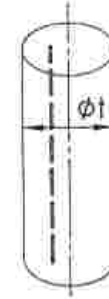
Delğin toleranslı eksenı A referans düzlemine göre 60° eğimli 0,08 mm aralıklı iki paralel düzlem arasında bulunmak zorundadır.

Konum

Bir çizginin konumu



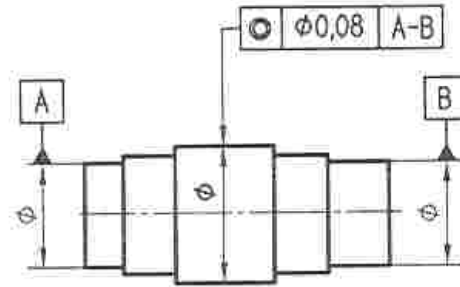
t=0,08



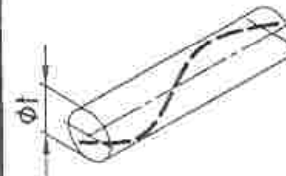
Delğin eksenı, A ve B referans yüzeylerine göre teorik tamlıktaki yerinde olan 0,08 mm çaplı bir silindirin içinde bulunmak zorundadır.

Ortak eksenlilik

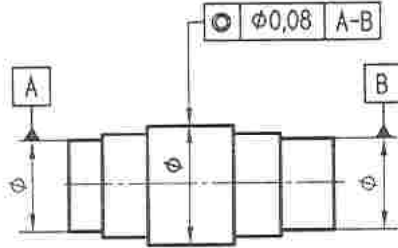
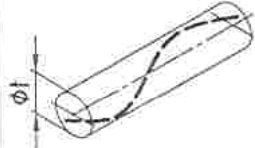
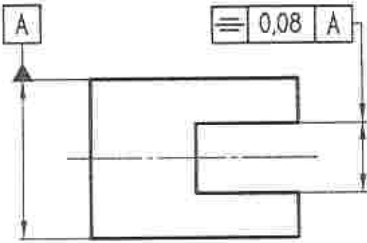
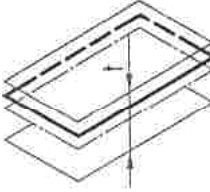
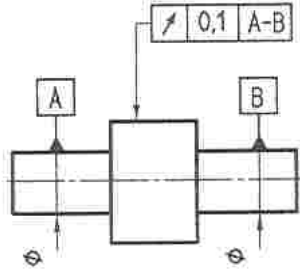
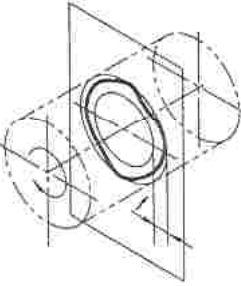
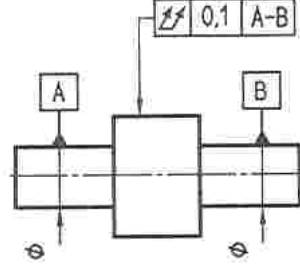
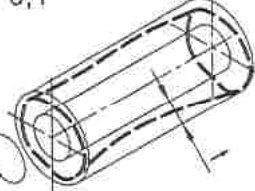
Bir eksenin ortak eksenliliği



t=0,08



Tolerans çerçevesiyle bağlantılı silindirin eksenı, A-B referans eksenli 0,08 mm çaplı bir silindirin içinde bulunmak zorundadır.

Ortak eksenlilik Bir eksenin ortak eksenliliği			$t=0,08$ 	Tolerans çerçevesiyle bağlantılı silindirin eksenli, A-B referans eksenli 0,08 mm çaplı bir silindirin içinde bulunmak zorundadır.
Simetriklik Bir simetri düzleminin simetrikliği			$t=0,08$ 	Kanalın simetri düzlemi, A referans elemanının simetri düzlemine göre simetrik olan 0,08 mm aralığında iki paralel düzlem arasında bulunmak zorundadır.
Salgı (Yalpalama)			$t=0,1$ 	A-B referans eksenli etrafında bir dönmeye, her ölçme düzlemindeki salgı sapması 0,1 mm'yi aşmamalıdır.
Toplam salgı (Yalpalama)			$t=0,1$ 	A-B referans eksenli etrafında birçok dönmeye ve iş parçasının veya ölçme cihazının eksenel kaydırılmasında, toleranslı elemanın yüzeyindeki bütün noktalar $t=0,1$ mm'lik toplam salgı toleransı içinde olmalıdır. Kaydırma, teorik tamlıktaki şekle sahip ve referans eksenine göre doğru konumda ve teorik tamlıktaki şekle sahip bir çizgi boyunca yapılmalıdır.