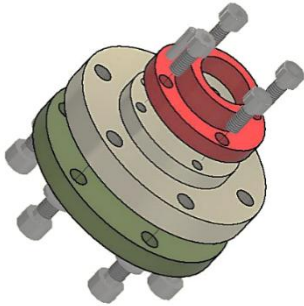
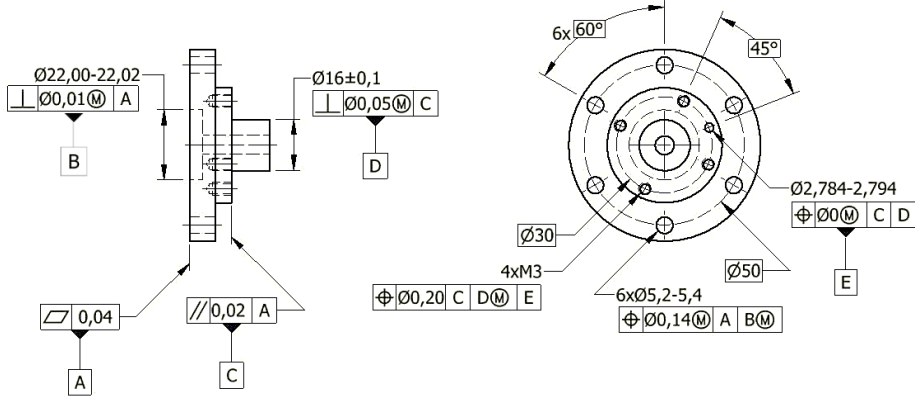


TEKNİK RESİM
BOYUTLANDIRMA
TOLERANSLANDIRMA
GEOMETRİK ve KONUM TOLERANSLANDIRMA



Hazırlayan:
Atıla Çınar
Makina Mühendisi

İkinci Basım: 08 Ekim 2026

Doküman ile ilgili bilgiler:

Toplam 213 Sayfa, 172 Şekil ve 20 Tablo'dan oluşan **PDF** dokümandır. Kullanılan örnekler Atıla Çınar tarafından ilgili konu için hazırlanmış özgün ve gerçeğe olabildiğince uygun makina parçalarına aittir. Dokümanın hazırlanmasında ASME Y14.5M Standardı esas alınmış, ISO'nun ilgili standartları ile olan belirli önemli farklar ayrıca vurgulanmıştır. Bir sonraki sayfada kitabın içeriğinde yer alan başlıklar belirtilmiştir.

Ayrıca bu tür dokümanlarda metinden şekle ulaşmak ne kadar kolay olursa dokümanın o kadar daha kolay okunabileceği gerçeği göz önüne alınmış ve iç düzenlemeler buna göre yapılmıştır. Üçüncü sayfa bu özelliği anlatmak için örnek olarak eklenmiştir. Bu uygulama dokümanı benzerlerinden ayırt eden önemli özelliklerden biridir.

Edinme ve Ödeme Bilgileri:

Dokümanın bedeli 850 TL olarak belirlenmiştir. Talep durumunda belirtilen bedelin T. İş Bankası OSTİM Şubesi IBAN No: TR86 0006 4000 0014 2590 2259 80 hesaba (Hesap Sahibi İpek Çınar) yatırılıp dekontun atilacinargdt@gmail.com adresine iletilmesi gerekmektedir.

PDF doküman, ödemenin yapılmasından sonra en geç 3 gün içinde belirtilen eposta adresine iletilmektedir.

Önemli NOT:

Kitabın tüm hakları saklıdır. Yazarından izin alınmadan kitabın tamamı veya herhangi bir bölümü çoğaltılamaz, paylaşamaz, ticari amaçlarla kullanılamaz. Ancak yazarın adının anılması koşulu ile alıntı yapılabilir.

Kitabın Bölümleri		
1. Bölüm	Yeterli Teknik Resim İçin Temel Koşullar	1
	Teknik Resmin Varoluş Nedeni.....	2
	Özel Bir Dil Olarak Teknik Resim ve İki Farklı Yöntem.....	4
	Yeterli Teknik Resim İçin 3 Temel Koşul.....	6
	Yeterli Teknik Resim İçin 1. Koşul: Resim Tam Olmalı.....	8
	Yeterli Teknik Resim İçin 2. Koşul: Her Boyutun Toleransı Olmalı..	9
	Genel Toleransların Gösterilmesi ve ISO 2768 Standardı.....	10
	ISO 2768-1 Tablolar.....	11
	Kritik Unsurlar İçin Tolerans Verilmesinde ISO Uygulaması.....	12
	Unsur Yerini Gösteren Boyut Toleransı ve Tolerans Birikmesi.....	15
	Parça Teknik Resmi Parçanın Montajını Anlatmalıdır.....	16
	Yeterli Teknik Resim İçin 3. Koşul: Montajdaki Duruş	17
	Birinci Bölüm İçin Alıştırmalar.....	19
	Muayeneciler İçin Notlar.....	21
2. Bölüm	Neden Geometrik Boyutlandırma ve Toleranslandırma	22
	Geometri Neden Her Zaman Hayatımızda.....	23
	Unsur Şekil Hatalarının Neden Olduğu Montaj Problemi.....	25
	± Toleransa Karşı KONUM Toleransı ve Avantajları.....	29
	Konum Teorisine Daha Yakından Bakmak.....	31
	Geometrik Kontrollar İçin Temel ve Tamamlayıcı Semboller.....	33
	Şekil Toleransları İçin Tolerans Bölgeleri.....	35
	Geometrik Kontrol ile Tanımlanan Tolerans Bölgeleri.....	37
	Çizgi ve Yüzey Profili Toleransları için Tolerans Bölgeleri.....	39
	İkinci Bölüm İçin Alıştırmalar.....	40
	Muayeneciler İçin Notlar.....	42
3. Bölüm	Şekil Toleransları	43
	Her Şeyden Önce Şeklimize Çekidüzen Vermeliyiz.....	44
	1 No’lu Kural ve Boyut Toleransının Şekli Kontrol Etmesi.....	46
	Yüzey Elemanı veya Eksen İçin Doğrusallık Toleransı.....	48
	Yüzeyler İçin Düzlemsellik Toleransı.....	50
	Dairesel Kesitler İçin Dairesellik Toleransı.....	52
	Silindirik Unsurlar İçin Silindiriklik Toleransı.....	54
	Kritik Olmayan Unsurlar İçin Genel Şekil Toleransı Verilmesi.....	56
	Üçüncü Bölüm İçin Alıştırmalar.....	57
	Muayeneciler İçin Notlar.....	59
4. Bölüm	Datımlar ne Anlatır, Neden Önemlidir?	61
	Ancak Referanslar Doğru İse Hedefe Varılabilir.....	62
	DATUM Anlamı, Gösterilmesi ve DATUM Referans Yapısı.....	64
	DRY’nin İmalat ve Muayenelerde Yol Göstericiliği.....	66
	DRY’nin DATUM Hedefleri ile Gösterilmesi.....	68
	Teknik Resimde Birden Fazla DRY Ne Anlatır?.....	70
	Makine Parçaları Kaç DATUM ile Tanımlanıp Kontrol Edilebilir?...	72
	Dördüncü Bölüm İçin Alıştırmalar.....	76
	Muayeneciler İçin Notlar.....	78
5. Bölüm	Duruş Toleransları	81
	Doğru mu Değil mi, Ancak Karşılaştırma ile Anlaşılır.....	82
	Duruş Toleransları: DİKLİK, PARALELLİK, AÇISALLIK.....	84
	Kritik Olmayan Duruş İlişkileri İçin Genel Tolerans Verilmesi.....	86
	Beşinci Bölüm İçin Alıştırmalar	87
	Muayeneciler İçin Notlar.....	89
6. Bölüm	Eşeksenlilik ve Simetri Toleransları	92
	Kağı: İnsan Eliyle Yapılmış En Simetrik Araçlardan.....	93
	Eşeksenlilik ve Simetri Toleransları ile İlgili Sorun.....	95
	Eşeksenlilik Toleransı Yerine Toplam Salgı veya Konum.....	96
	Eşeksenlilik Yerine Konum Kullanımı ve Malzeme Durumu.....	97
	Simetri Toleransı Yerine Konum Kullanımı.....	98
	Kritik Olmayan Simetri İlişkileri İçin Genel Tolerans Verilmesi.....	99
	Altıncı Bölüm İçin Alıştırmalar.....	100
	Muayeneciler İçin Notlar.....	101
7. Bölüm	Azaltılmış Boyutlu Teknik Resim ve Profil Toleransları	102
	Teknolojik Gelişmelerden En Kazançlı Çıkan Tolerans: PROFİL.....	103
	Makinalar Değiştikçe Parçaları Anlatan Dilin de Gelişmesi.....	105
	Karmaşık Parçaların Anlatım İçin PROFİL Toleransı.....	106
	1960’lı Yıllardan 2000’li Yıllara Teknik Resimler Nasıl Değişti?.....	108
	PROFİL Toleransı ile Kullanılan Yeni Semboller.....	112
	Azaltılmış Boyutlu Teknik Resimde PROFİL Toleransının Yeri.....	120
	Yedinci Bölüm İçin Alıştırmalar.....	122
	Muayeneciler İçin Notlar.....	124
8. Bölüm	KONUM Toleransı ve Malzeme Durumu İlişkisi	125
	Doğru Olmak Yetmez Doğru Yerde Olmak da Gerekir.....	126
	KONUM Toleransının Unsur Malzeme Durumu ile İlişkisi.....	128
	Boyutlu Unsur DATUM ile Birlikte M Kullanılması Ne Anlatır?.....	131
	M Kullanmak Hangi Durumlar İçin Uygunudur?.....	134
	L Kullanmak Hangi Durumlar İçin Uygunudur?.....	136
	S Kullanmak Hangi Durumlar İçin Uygunudur?.....	141
	Sekizinci Bölüm İçin Alıştırmalar.....	143
	Muayeneciler İçin Notlar.....	147
9. Bölüm	Salgı Toleransları	149
	Milın Balansı Bozuksa Motor Ne Yapsın?.....	149
	SALGI Toleransları: Dairesel SALGI ve Toplam SALGI.....	151
	Dokuzuncu Bölüm İçin Alıştırmalar.....	154
	Muayeneciler İçin Notlar.....	155
10. Bölüm	EKLER	157

5. Bölüm	Duruş Toleransları	81
	Doğru mu Değil mi, Ancak Karşılaştırma ile Anlaşılır.....	82
	Duruş Toleransları: DİKLİK, PARALELLİK, AÇISALLIK.....	84
	Kritik Olmayan Duruş İlişkileri İçin Genel Tolerans Verilmesi.....	86
	Beşinci Bölüm İçin Alıştırmalar	87
	Muayeneciler İçin Notlar.....	89
6. Bölüm	Eşeksenlilik ve Simetri Toleransları	92
	Kağı: İnsan Eliyle Yapılmış En Simetrik Araçlardan.....	93
	Eşeksenlilik ve Simetri Toleransları ile İlgili Sorun.....	95
	Eşeksenlilik Toleransı Yerine Toplam Salgı veya Konum.....	96
	Eşeksenlilik Yerine Konum Kullanımı ve Malzeme Durumu.....	97
	Simetri Toleransı Yerine Konum Kullanımı.....	98
	Kritik Olmayan Simetri İlişkileri İçin Genel Tolerans Verilmesi.....	99
	Altıncı Bölüm İçin Alıştırmalar.....	100
	Muayeneciler İçin Notlar.....	101
7. Bölüm	Azaltılmış Boyutlu Teknik Resim ve Profil Toleransları	102
	Teknolojik Gelişmelerden En Kazançlı Çıkan Tolerans: PROFİL.....	103
	Makinalar Değiştikçe Parçaları Anlatan Dilin de Gelişmesi.....	105
	Karmaşık Parçaların Anlatım İçin PROFİL Toleransı.....	106
	1960’lı Yıllardan 2000’li Yıllara Teknik Resimler Nasıl Değişti?.....	108
	PROFİL Toleransı ile Kullanılan Yeni Semboller.....	112
	Azaltılmış Boyutlu Teknik Resimde PROFİL Toleransının Yeri.....	120
	Yedinci Bölüm İçin Alıştırmalar.....	122
	Muayeneciler İçin Notlar.....	124
8. Bölüm	KONUM Toleransı ve Malzeme Durumu İlişkisi	125
	Doğru Olmak Yetmez Doğru Yerde Olmak da Gerekir.....	126
	KONUM Toleransının Unsur Malzeme Durumu ile İlişkisi.....	128
	Boyutlu Unsur DATUM ile Birlikte M Kullanılması Ne Anlatır?.....	131
	M Kullanmak Hangi Durumlar İçin Uygunudur?.....	134
	L Kullanmak Hangi Durumlar İçin Uygunudur?.....	136
	S Kullanmak Hangi Durumlar İçin Uygunudur?.....	141
	Sekizinci Bölüm İçin Alıştırmalar.....	143
	Muayeneciler İçin Notlar.....	147
9. Bölüm	Salgı Toleransları	149
	Milın Balansı Bozuksa Motor Ne Yapsın?.....	149
	SALGI Toleransları: Dairesel SALGI ve Toplam SALGI.....	151
	Dokuzuncu Bölüm İçin Alıştırmalar.....	154
	Muayeneciler İçin Notlar.....	155
10. Bölüm	EKLER	157

Şekil 34’de gösterilen bütün ve bu bütünü oluşturan altı delikli parçanın teknik resmi konum teorisini daha iyi anlamak için örnek olarak hazırlanmıştır. Bu bütünün 6 adet M10 cıvata ile birbirlerine bağlanmış iki parçanın bir şase üzerine yerleşimi gözükmemektedir. Teknik resimde parçanın montajdaki duruşu göz önüne alınarak DATUM A, DATUM B ve DATUM C belirlenmiş, montajda kullanılacak delik eksenlerinin datumlar ile ilişkisi gösterilmiştir. DATUM A ile ilişki DİKLİK (90° TEMEL), DATUM B ve C ile ilişki ise TEMEL mesafeler olarak belirlenmiştir. M10 cıvata geçecek deliklerin çapı en az 10,5 mm. (MMC) olarak belirlenmiş ayrıca +0,30 mm. imalatçı toleransı verilmiştir.

Teknik resimde verilen $\varnothing 0,35$ mm. KONUM toleransı ise aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

$10,5$ (Delik MMC Çapı) – $10,0$ (Cıvata MMC Çapı) = $0,50$ mm.

Delik en küçük, cıvatanın ise en büyük olduğu durumda (montajın en zor olabileceği durum), delik ile cıvata arasında $0,50$ mm. boşluk kalmaktadır. Bunun anlamı cıvatanın geçeceği delik ekseninin $0,50$ mm. çapında bir tolerans bölgesi içerisinde ‘gezebileceği’ veya DATUM A’ya göre ‘eğilebileceğidir’. Dolayısıyla her bir delik için $0,50$ mm. çapında bir KONUM toleransı verilebilir. Ancak uygulamada, DATUM unsurlarda var olan olası ŞEKİL ve DURUŞ hatalarının da montajı olumsuz etkileyeceği bilinmektedir. Bu nedenle hesaplanan KONUM toleransının yaklaşık olarak %70 kadarının ($0,35$ mm.) eksenin konum toleransı için kullanılması yaygın bir uygulamadır (Şekil 34).

Şekil 35’de görüldüğü gibi, bu teknik resme uygun üretilen parçaların montajı dört farklı durumda, ya da bu durumların arasında bir yerde olabilir.

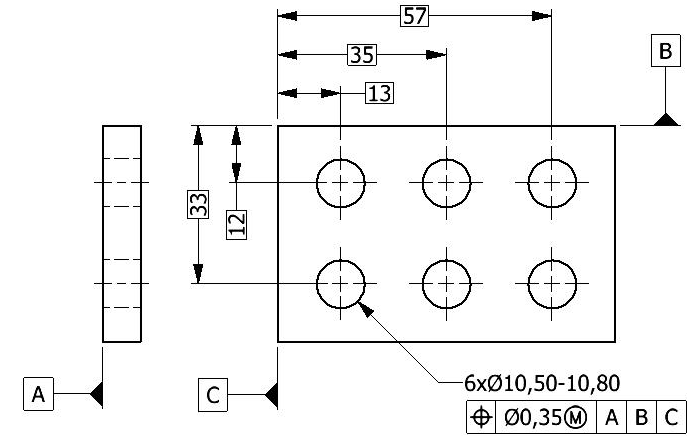
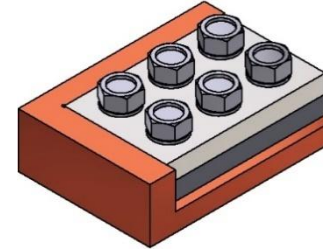
1. Durum: Karşılıklı delik çapları $10,5$ mm. (MMC) olduğunda cıvata ile delikler arasında minimum boşluk kalacak, ancak delik eksenleri doğru konumda olduğu için montaj kolaylıkla yapılacaktır. Bu durum ‘model durumu’ veya ‘tasarımın hayali’ olarak düşünülebilir.

2. Durum: Çapı $10,5$ mm. (MMC) olan karşılıklı delikler MMC durumunda izin verilen $0,35$ çaplı konum toleransının tamamını kullanarak her iki parçada farklı yönlerde kaçık olabilirler. Bu durumda deliklerin $10,15$ mm. ($10,50-0,35$) çaptaymış gibi davranmaları söz konusudur. DATUM unsurlardaki ŞEKİL ve DURUŞ hataları da ayrıca montajı biraz daha zorlaştıracığı için bu durum ‘kritik durum’ olarak adlandırılabilir.

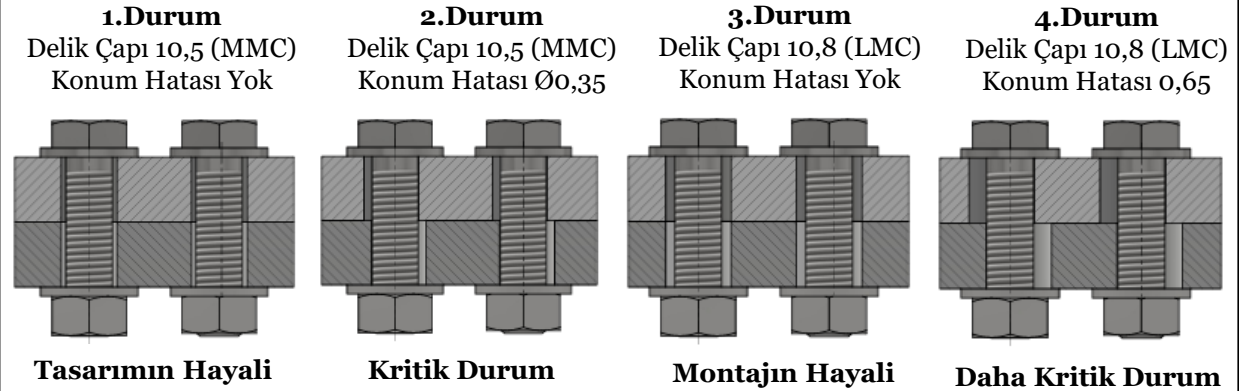
3. Durum: Karşılıklı delik çapları $10,8$ mm. (LMC) olduğu için cıvata ile delikler arasında maksimum boşluk kalacak, ayrıca delik eksenleri doğru konumda olduğundan cıvata montajı çok daha kolay yapılacaktır. Bu durum ‘montajı yapanın hayali’ olarak adlandırılabilir.

4. Durum: Çapı $10,8$ mm. (LMC) olan karşılıklı delikler izin verilen $0,65$ çaplı konum toleransının tümünü kullanarak her iki parçada tam aksi yönlerde kaçık olabilirler. Bu durumda deliklerin yine $10,15$ çaptaymış gibi davranmaları söz konusudur ve montaj gerçekleşir. Ancak, hem delik ile cıvata arasında boşluk çoğaldığı için hem de kenara yakın delikler ile parça kenarı arasındaki mesafe çok azalabileceği için bu durum ‘daha kritik durum’ olarak adlandırılabilir.

Sonuç olarak, teknik resimdeki deliklerin gerçek boyut ve konum değerlerine bağlı olarak her zaman iki farklı durum ortaya çıkabilir (Şekil 36). Birincisi deliklerin $10,15$ mm. çaptaymış gibi davranacakları *zahiri durum* (virtual case). İkincisi ise deliklerin $11,45$ mm. çaptaymış gibi davranabilecekleri *sanki durumu* (resultant case). Zahiri Durum montajın yapılabilirliği için önemli iken, Sanki Durumu cıvata delik arasındaki boşlukların hesaplanması ve delik ile parça kenarları arasındaki kritik kalınlıkların analizi için önemlidir.



Şekil 34



Şekil 35

Delik Ø	Konum Tol.	Zahiri Ø	Sanki Ø	Şekil 36
10,50	0,35	10,15	10,85	
10,55	0,40	10,15	10,95	Montaj için kritik davranış çapı (Zahiri Durum – Virtual Case)
10,60	0,45	10,15	11,05	
10,65	0,50	10,15	11,15	Malzeme zayıflaması ve istenmeyen boşluklar için, kritik davranış çapı (Sanki Durumu – Resultant Case)
10,70	0,55	10,15	11,25	
10,75	0,60	10,15	11,35	
10,80	0,65	10,15	11,45	

