

ICS 25.020

Şununla değiştirildi
SN 200-5:2016-05

İçindekiler

	Sayfa
Giriş	1
1 Uygulama alanı.....	1
2 Normatif referanslar.....	2
3 Mekanik işleme.....	3
3.1 Prensip olarak.....	3
3.2 Kaynaklama işleminden önce veya sonra mekanik işleme	3
3.3 Serbest alet seçimi.....	3
3.4 İş parçası kenarı	6
3.5 Diş.....	7
3.6 Yüzey kaliteleri.....	7
3.7 Isıl işlem.....	7
4 Genel toleranslar.....	8
4.1 Uzunluk ölçüleri, açı ölçüleri, eğrilik yarı ölçüleri ve pah yükseklikleri	8
4.2 Form ve konum.....	10
5 Kontrol.....	13
5.1 Temel ilkeler.....	13
5.2 Ölçüm araçlarına yönelik gereklilikler.....	13
5.3 Kontrol dokümantasyonu	13
5.4 1 ile 10000 mm arasındaki uzunluk ölçüleri için toleranslar ve sınır sapmalar	14
Ek A (bilgi amaçlı) Çizimle gösterimler	18
Ek B (bilgi amaçlı) Yüzey pürüzlülüğü ölçüm büyüklükleri	20
Değişiklikler	20
Önceki baskılar.....	20

This copy will not be updated in case of changes !

Giriş

Üretime yönelik olarak SN 200'ün bu bölümünde belirtilen gereklilikler, SMS ürünlerinin gerekli kaliteye ulaşmasını sağlar. Bu nedenle, çizimlerde, sipariş belgelerinde ve/veya diğer üretim belgelerinde aksi değişiklikler üzerinde mutabakat sağlanmamış olması durumunda bu değişikliklere prensip olarak uyulmalıdır. Bu normun bağlayıcılığı; çizimlerde (antet), sözleşmelerde ve/veya sipariş belgelerinde belirtilmiştir. Bu gereklilikler karşılanamazsa, SMS group ile görüşülmelidir.

1 Uygulama alanı

Bu tesis normu, SMS group ürünlerinde ön malzeme ve/veya üretim malzemesi olarak kullanılan ve talaş kaldırılarak işlenen parçalar için SMS group'un üretim spesifikasyonlarını ve kontrolleri belirler.

2 Normatif referanslar

Bu dokümanda kısmen veya tamamen alıntı yapılan aşağıdaki dokümanlar, bu dokümanın kullanılması için gereklidir. Alıntı yapılan referanslar, sadece temel alınan baskı için geçerlidir. Alıntı yapılmayan referanslarda, temel alınan dokümanın son baskısı geçerlidir (tüm değişiklikler dahil).

DIN 30-10	Teknik çizimler; Çizimlerin basitleştirilmesi; Basitleştirilmiş bilgiler ve kolektif bilgiler, Uygulama
DIN 76-1	Diş uçları ve diş dibi oyulmaları; Bölüm 1: DIN 13-1 uyarınca metrik ISO dişler için
DIN 76-2	DIN ISO 228 Bölüm 1 uyarınca boru dişleri için diş uçları, diş dibi oyulmaları
DIN 7168:1991-04	Genel toleranslar; Uzunluk ve açı ölçüleri, form ve konum
DIN 2769:2021-12	Geometrik ürün spesifikasyonu (GPS) – Genel toleranslar – Tolerans girişi belirtilmemiş uzunluk ve açı ölçüleri için toleranslar
DIN 7172:1991-04	3150 ila 10 000 mm üzerindeki uzunluk ölçüleri için toleranslar ve sınır sapmalar; Temel ilkeler, temel toleranslar, sınır sapmalar
DIN EN 10204:2005-01	Metal mamuller– Kontrol belgelerinin türleri
DIN EN ISO 1:2016-12	Geometrik ürün spesifikasyonu (GPS) – Geometrik ürün spesifikasyonu ve kontrolü için standart referans sıcaklık
DIN EN ISO 129-1	Teknik ürün dokümantasyonu (TPD) – Ölçüler ve toleranslarla ilgili bilgiler – Bölüm 1: Temel ilkeler
DIN EN ISO 286-2: 2019-09	Geometrik ürün spesifikasyonu (GPS) - Uzunluk ölçüleri için ISO tolerans sistemi – Bölüm 2: Delikler ve miller için temel tolerans dereceleri ve sınır sapmalar tabloları
DIN EN ISO 1101:2017-09	Geometrik ürün spesifikasyonu (GPS); Geometrik tolerasyon; Form, yön, yer ve salgı tolerasyonu
DIN EN ISO 1302: 2002-06	Geometrik ürün spesifikasyonu (GPS); Teknik ürün dokümantasyonundaki yüzey özelliği bilgisi
DIN EN ISO 9001:2015-11	Kalite yönetim sistemleri, gereklilikler
DIN EN ISO 10012	Ölçüm yönetimi sistemleri – Ölçüm prosesleri ve ölçüm araçlarına yönelik gereklilik
DIN EN ISO 13715:2020-01	Teknik çizimler; Belirsiz şekli, bilgileri ve ölçüleri olan kenarlar
DIN ISO 965-1:2017-05	Metrik ISO dişlerle ilgili genel uygulama - Toleranslar - Bölüm 1: Prensipler ve temel ilkeler
DIN ISO 2768-2:1991-04	Genel toleranslar; Münferit tolerans girişi olmadan şekil ve konum için kullanılan toleranslar
ISO 10474:2013-07	Çelik ve çelik mamuller; Kontrol belgeleri
SN 200-1	Üretim yönetmelikleri - Gereklilikler ve temel ilkeler
SN 200-8	Üretim yönetmelikleri – Kontrol
SN 480-2:2015-09	Cıvatalar için kullanılan delik ölçüleri, geçiş delikleri

3 Mekanik işleme

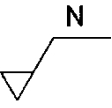
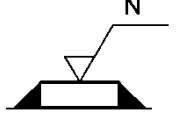
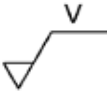
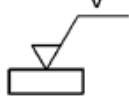
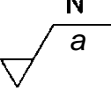
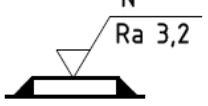
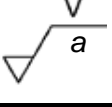
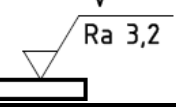
3.1 Prensip olarak

Aşağıdaki alt bölümlerde, SMS group'a özel bilgiler ve sembollerle birlikte bunların anlamları belirtilmiştir. Bu semboller çizimde kullanılmışsa, ilgili uygulamaya riayet edilmelidir.

3.2 Kaynaklama işleminden önce veya sonra mekanik işleme

Üretim belgelerinde mekanik işleme için aşağıdaki semboller kullanılıyorsa, Tablo 1 uyarınca spesifikasyonlara uyulmalıdır.

Tablo 1 – Mekanik işleme

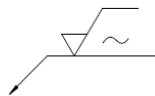
Sembol	Açıklama	Çizimle gösterim örneği
	Bu sembolle işaretlenen yüzey, kaynaklama işleminden <u>sonra</u> mekanik olarak işlenmelidir. Ulaşılmaması gereken yüzey kalitesiyle ilgili bilgi yok.	
	Bu sembolle işaretlenen yüzey, kaynaklama işleminden <u>önce</u> mekanik olarak işlenmelidir. Ulaşılmaması gereken yüzey kalitesiyle ilgili bilgi yok.	
	Bu sembolle işaretlenen yüzey, kaynaklama işleminden <u>sonra</u> mekanik olarak işlenmelidir. 'a' pozisyonuna, µm cinsinden sayı değeriyle Ra yüzey karakteristik boyutu girilmiştir.	
	Bu sembolle işaretlenen yüzey, kaynaklama işleminden <u>önce</u> mekanik olarak işlenmelidir. 'a' pozisyonuna, µm cinsinden sayı değeriyle Ra yüzey karakteristik boyutu girilmiştir.	

3.3 Serbest alet seçimi

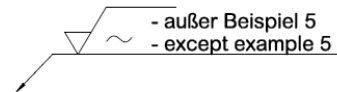
3.3.1 Temel ilkeler

Eğrilikler, eğimler, takoz olukları, delik uçları veya havşalar için düz yüzeyler Resim 1'deki bir sembolle işaretlendiyse, bunlar, alet konturuna uygun olarak ve bununla birlikte çizimdeki tam gösterime göre farklı olacak şekilde uygulanabilir. Münferit alet konturları hariç tutulduysa, bu durum, Resim 2'deki sembollerle belirtilir.

Aşağıdaki alt bölümlerde çeşitli durumlar listelenmekte ve açıklanmaktadır.



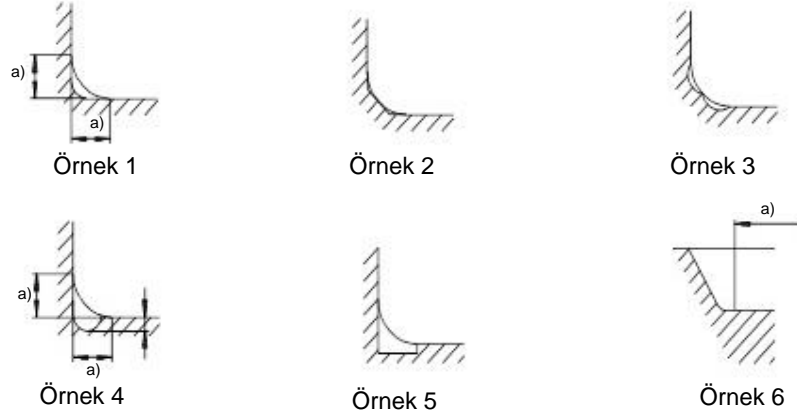
Resim 1 - Serbest alet seçimi,
Varyant A



Resim 2 - Serbest alet seçimi,
Varyant B (örnek)

3.3.2 Eğrilikler, eğimler

Çizimde eğrilikler ve eğimler Resim 1'e göre varyant A ile işaretlendiyse, bunlar, tercihe bağlı olarak (serbest alet seçimi) Resim 3'teki örneklerle uygulanabilir.
Varyant B Resim 2'ye göre gösterildiyse, Resim 3'teki ilgili örnek uygulanamaz.



a) Fonksiyon ölçüleri girildi

Resim 3 – Uygulama örnekleri

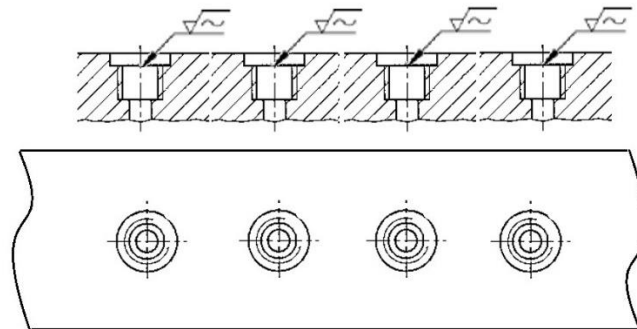
3.3.3 Kanallar havşalar

Çizimde kanallar Resim 1'e göre varyant A ile işaretlendiyse, bunlar, tercihe bağlı olarak (serbest alet seçimi) Resim 3'teki örneklerle uygulanmalıdır.

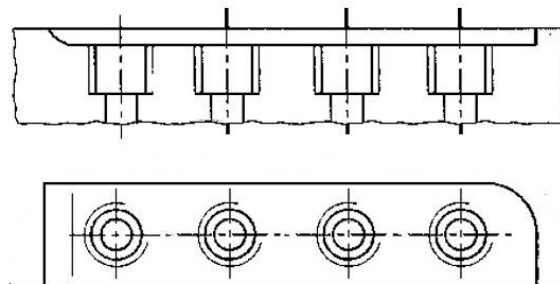


Resim 4 – Uygulama örnekleri

Çizim bilgileri, Resim 5'te örnek olarak gösterildiği gibi birden fazla havşa için belirtilirse, Resim 6'da gösterildiği gibi ortak bir düz yüzeyin/cebin frezelenmesi mümkündür.



Resim 5 – Havşalardaki düz yüzeyler, çizim bilgileri

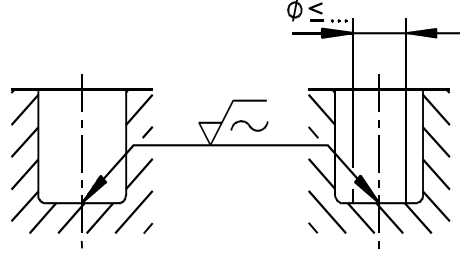


Resim 6– Uygulama örneği

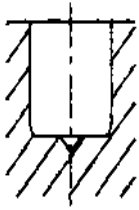
3.3.4 Delikler

3.3.4.1 Delme sırasında alet kaçıklığı

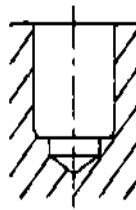
Çizimde delikler için varyant A Resim 7'ye göre gösterildiyse, bu varyant, tercihe bağlı olarak üretici tarafından Resim 8'deki örneklere göre uygulanabilir.



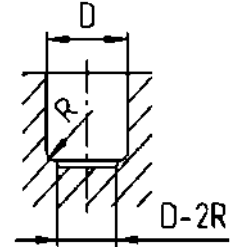
Resim 7 –Delik ucu,
Varyant A çizim bilgileri



Örnek 9



Örnek 10

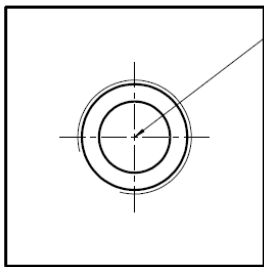


Örnek 11

Resim 8 – Uygulama örnekleri

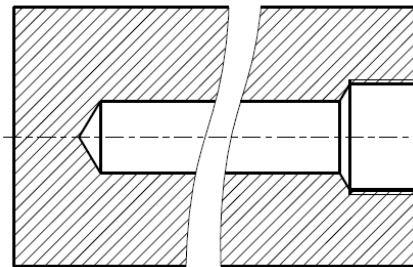
3.3.4.2 Kademeli delikler için matkap seçimi

Bir kademeli (derin) delik Resim 9'daki gibi işaretlendiyse, üretici, dişi takip eden delik çapını (örnekte 11 mm ile 16,5 mm arasında) serbestçe seçebilir. Bununla birlikte, dişli kılavuz deliği çapında kesintisiz bir delik açmak da mümkün olur.



G 3/4x16 / $\phi \geq 11 \leq 16,5 \times 1200$

veya

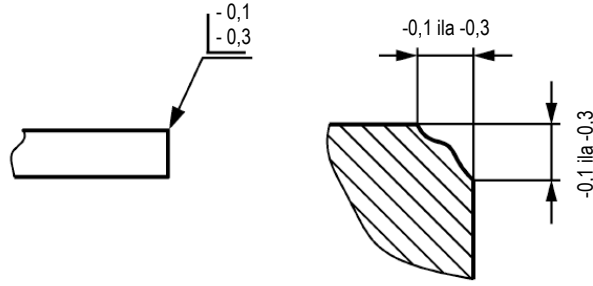


G 3/4x16 / $\phi \geq 11 \leq 16,5 \times 1200$

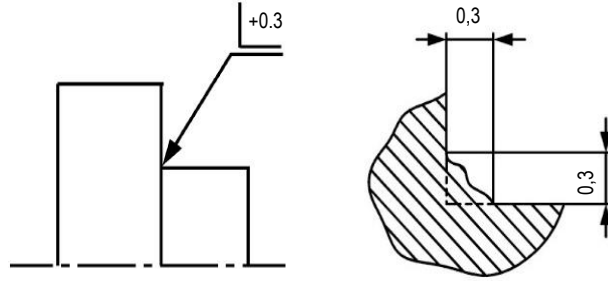
Resim 9 –Serbest matkap seçimi,
Çizim bilgisi (örnek)

3.4 İş parçası kenarı

Mekanik işleme yoluyla oluşturulan tüm iş parçası kenarlarının, DIN EN ISO 13715:2020-01'e uygun olarak çapağı alınmalıdır, bkz. Resim 10 ve Resim 11.



Resim 10 – Dış kenar, çapaksız, - 0,1 ila - 0,3 kaldırma



Resim 11 – İç kenar, + 0,3'e kadar geçiş

3.5 Diş

3.5.1 Metrik ISO dişler tanımlanan diş toleransı

Metrik ISO dişlerde aşağıdaki toleranslar geçerlidir:

- DIN ISO 965-1:2017-05 uyarınca diş toleransı sınıfı
- DIN ISO 965-1: 2017-05 uyarınca tolerans alanı
- DIN ISO 965-1: 2017-05 uyarınca tolerans alanı

orta (m)

Diş diş (saplama) için 6g

İç diş (somon) için 6H

Çizilen parçalarda, $\geq M64$ diş boyutundan itibaren bir çizim bilgisi mevcuttur.

3.5.2 Diş kaçıklığı / diş dibi oyulması

Tüm diş kaçıklıklarında veya diş dibi oyulmalarında DIN 76-1 ve DIN 76-2 uyarınca tanımlanan genel kural geçerlidir.

3.6 Yüzey kaliteleri

Öncelikli ölçüm büyüklüğü olarak, SMS group'ta DIN EN ISO 1302:2002-06 uyarınca çizimlerde R_a aritmetik ortalama pürüzlülük değeri belirtilir, bunun için ayrıca bkz. Ek A (bilgi amaçlı). Tablo 2'de, çizim bilgisi olmadan geçerli olan SMS group standart yüzey kalitesi değerleri listelenmiştir. Bunlar, mevcut ortak işaretlerde de geçerlidir. Ek B bölümünde (bilgi amaçlı), yüzey pürüzlülüğü ölçüm büyüklükleri ve bunların karşılaştırılması gösterilmektedir.

Tablo 2 - Yüzey kalitesi

Uygulama	Standart yüzey kalitesi
Pürüzlülük ölçüm büyüklüğü bilgileri olmayan yüzeylerle ilgili uzunluk ölçümleri (örn. testereyle kesilerek oluşturulan yüzeyler)	$\sqrt{Ra\ 50}$
$\varnothing 40$ mm'ye kadar delikler, uzun delikler, eksen tutucu kanallar, pahlar	$\sqrt{Ra\ 25}$
Önceden işlenmiş parçalar, kaynak parçaları	$\sqrt{Ra\ 25}$
Düz yüzeyler	$\sqrt{Ra\ 3,2}$
- civata kafası destekleri ve somun destekleri için - civata kafası destekleri ve somun destekleri için kullanılan havşalarda	$\sqrt{Ra\ 3,2}$
Dip oyulmaları, dişler, diş dibi oyulmaları, takoz kanalları ve yağlama kanalları, düz yüzeyler	$\sqrt{Ra\ 3,2}$
Yarıçaplarda ve eğriliklerde şunlar geçerlidir: - tüm iç eğrilikler, Örnek 1 bitişik yüzeylerin daha ince yüzey kalitesi $\sqrt{Ra\ 0,8}$ ile gerçekleştirilir, - tüm dış eğrilikler, Örnek 2 bitişik yüzeylerin daha kaba yüzey kalitesi $\sqrt{Ra\ 3,2}$ ile gerçekleştirilir,	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Örnek 1</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Örnek 2</p> </div> </div>

3.7 Isıl işlem

Üretim akışı nedeniyle gerekli olan ısıl işlemler (örn. işleme gerilmeleri), uygulamayı yapan işletme tarafından organize edilmelidir.

Belirli/istenilen yüzeye yakın özellikleri ayarlamak için (termokimyasal, termomekanik, ısıl veya mekanik etki) gereken yüzey işleme yöntemleri, aksi talep edilmediği sürece uygulamayı yapan işletme tarafından bağımsız olarak gerçekleştirilmelidir.

4 Genel toleranslar

4.1 Uzunluk ölçüleri, açı ölçüleri, eğrilik yarı ölçüleri ve pah yükseklikleri

4.1.1 Temel ilkeler

Uzunluk ölçüleri, açı ölçüleri, eğrilik yarı ölçüleri ve pah yükseklikleri için, talaşlı olarak üretilen parçalara yönelik DIN 2769:2021-12 uyarınca geçerli genel toleranslar uygulanmalıdır. Bunlar, diğer spesifikasyonlarda malzemeye özel olarak farklılık gösteren genel toleranslar kabul edilmediyse, tümüyle metal malzemelerden yapılmış bir parçanın işlenmiş iki yüzeyi arasındaki tolerans bilgisi olmayan ölçüler için geçerlidir.

Bir parçadaki işlenmemiş ve işlenmiş bir yüzeyin arasındaki ölçüler için ayrı toleranslar belirtilmediyse, SN 200-2 uyarınca, döküm parçalar, alevle kesilmiş parçalar ve dövme parçalar için ilgili standartta belirtilen yarı genel toleranslar geçerlidir. Parantez içindeki bir yardımcı ölçü, bir parçanın geometrik olarak belirlenmesi (üretimi) için gerekli olmayan bir ölçüdür.

Genel toleranslar şunlar için geçerli değildir:

- DIN EN ISO 129-1 uyarınca parantez içindeki yardımcı ölçüler
- koordinat eksenleri oluşturan çizgilerin arasındaki kaydedilmemiş 90° açılar.

4.1.2 Doğrusal büyüklük ölçüleri için kullanılan genel tolerans değerleri

Doğrusal büyüklük ölçüleri için kullanılan genel tolerans değerleri DIN 2769:2021-12 temel alınarak genel uzunluk ölçüleri (örn. dış ölçüler, iç ölçüler, sırt ölçüleri, çaplar, yarıçaplar, mesafe ölçüleri) için Tablo 3'te, eğrilik yarı ölçüleri ve pah yükseklikleri (eğimler) için Tablo 4'te ve testereyle kesilen uzunluk ölçüleri için Tablo 5'te tanımlanmıştır.

Tablo 3 – Genel uzunluk ölçüleri

(ölçüler mm cinsindendir)

Nominal ölçü aralıkları için sınır sapmalar	0,5 ^{b)} maks. 6	> 6 maks. 30	> 30 maks. 120	> 120 maks. 400	> 400 maks. 1000	> 1000 maks. 2000	> 2000 maks. 4000	> 4000 maks. 8000	> 8000 maks. 12000	> 12000 maks. 16000	> 16000 maks. 20000
Tolerans	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 3	± 4	± 5	± 6
Tolerans sınıfı	b ^{a)}							m ^{c)}			
^{a)} DIN 2769:2021-12 uyarınca											
^{b)} 0,5 mm'nin altındaki nominal ölçülerde sınır sapmalar doğrudan nominal ölçünün üzerinde belirtilir.											
^{c)} DIN 7168:1991-04 uyarınca m tolerans sınıfı.											

Tablo 4 – Eğrilik yarı ölçüleri ve pah yükseklikleri

(ölçüler mm cinsindendir)

Nominal ölçü aralıkları için sınır sapmalar	0,5 ^{b)} maks. 3	> 3 maks. 6	> 6 maks. 30	> 30 maks. 120	> 120 maks. 400
Tolerans	± 0,3	± 0,5	± 1	±1,2	± 2,5
Tolerans sınıfı	d ^{a)}				
a) DIN 2769:2021-12 uyarınca					
b) 0,5 mm'nin altındaki nominal ölçülerde sınır sapmalar doğrudan nominal ölçünün üzerinde belirtilir.					

Tablo 5 - Testereyle kesilen uzunluk ölçüleri

(ölçüler mm cinsindendir)

Nominal ölçü aralıkları için sınır sapmalar	maks. 400	> 400 ila 4000	> 4000 ila 8000
Tolerans	± 1	± 2	± 3

4.1.3 Açı büyüklüğü ölçüleri için kullanılan genel tolerans değerleri

Açı büyüklüğü ölçüleri için kullanılan genel tolerans değerleri, DIN 2769:2021-12 temel alınarak ve ilgili teğet değerleri, genel açı ölçüleri için Tablo 6'da ve yağlama delikleri için kullanılan açı ölçüleri için Tablo 7'de tanımlanmıştır.

Yağlama delikleri, delik kaçıklığının deliğinin bir tarafında metrik ve/veya İngiliz ölçü biriminde bir dişe sahip olmaları ile tanınabilir.

mm cinsinden izin verilen maksimum sapma değeri, teğet değerinin kısa kenar uzunluğuyla çarpımından elde edilir. Daha küçük bir açı toleransı gerekiyorsa, uygun bir çizim kaydı belirtilir.

Tablo 6 – Genel açı ölçüleri

Kısa kenarın nominal ölçü aralıkları için açı birimlerindeki sınır sapmalar	maks. 10 mm	> 10 mm maks. 50 mm	> 50 mm maks. 120 mm	> 120 mm maks. 400 mm	> 400 mm
Tolerans	± 1°	± 0° 30'	± 0° 20'	± 0° 10'	± 0° 5'
	Teğet değerleri				
	0,0175	0,0087	0,0058	0,0029	0,0015
Tolerans sınıfı ^{a)}	a				
a) DIN 2769:2021-12 uyarınca					

Tablo 7 – Yağlama delikleri için kullanılan açı ölçüleri

Kısa kenarın nominal ölçü aralıkları için açı birimlerindeki sınır sapmalar	maks. 10 mm	>10 mm maks. 50 mm	> 50 mm maks. 120 mm	> 120 mm maks. 400 mm	> 400 mm
Tolerans	± 1° 30'	± 1°	± 0° 30'	± 0° 15'	± 0° 10'
	Teğet değerleri				
	0,0262	0,0175	0,0087	0,0044	0,0029
Tolerans sınıfı ^{a)}	b				
^{a)} DIN 2769:2021-12 uyarınca					

4.2 Form ve konum

4.2.1 Temel ilkeler

DIN ISO 2768-2:1991-04 uyarınca form ve konum için kullanılan genel toleranslar, talaşlı olarak üretilen parçalar için uygulanabilir. Bunlar, münferit veya ISO tolerans sistemine göre tolere edilen ölçüler için de geçerlidir. Tablo 8'de, DIN EN ISO 1101:2017-09 uyarınca geometrik özellikler için kullanılan sembollere bir genel bakış verilmiştir.

Tablo 8 – Geometrik özellikler için kullanılan sembollere genel bakış

Sembol	Tanım	Bkz. Alt bölüm	Tolerans türü
—	Doğruluk	4.2.2.2	Form toleransı
	Düzlük	4.2.2.2	
○	Yuvarlaklık	4.2.2.3	
//	Paralellik	4.2.3.2	Konum toleransı
⊥	Dik açılılık	4.2.4.3	
≡	Simetri	4.2.4.4	
◎	Eşmerkezlilik	4.2.4.5	
↗	Tekli salgı	4.2.4.6	
⊕	Pozisyon	4.2.4.7	
	Çizgi profili	-	Profil toleransı
	Toplam salgı		Konum toleransı
	Yüzey profili		Profil toleransı
	Silindirlilik		Form toleransı
	Eğim		Konum toleransı

4.2.2 Şekil

4.2.2.1 Genel bilgiler

DIN EN ISO 1101 uyarınca form spesifikasyonu için tanımlanan toleranslar, münferit bir elemanın geometrik olarak ideal formundan sapmasını sınırlar.

4.2.2.2 Doğruluk ve düzlük

Doğruluk ve düzlük niteliğine sahip form spesifikasyonu için kullanılan toleransları Tablo 9'da bulabilirsiniz.

Tablo 9 – Düzlük ve doğruluk için tanımlanan tolerans sınıfı

(ölçüler mm cinsindendir)

Semboller		Nominal ölçü aralıkları	maks. 10	> 10 maks. 30	> 30 maks. 100	> 100 maks. 300	> 300 maks. 1000	> 1000 maks. 3000
Düzlük	Doğruluk							
	—	Tolerans	0,02	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4
		Tolerans sınıfı ^{a)}	H					

^{a)} DIN ISO 2768-2:1991-04 uyarınca


4.2.2.3 Yuvarlaklık

Eğrilik niteliğine sahip form spesifikasyonu için kullanılan toleransları Tablo 10'da bulabilirsiniz.

Tablo 10 – Eğrilik tolerans sınıfı

(ölçüler mm cinsindendir)

Sembol Yuvarlaklık	DIN ISO 2768-2:1991-04 uyarınca tolerans sınıfı	Eğrilik toleransı
○	H	0,1

Tekli salgı sembolü	DIN ISO 2768-2:1991-04 uyarınca tolerans sınıfı	Salgı toleransı
	H	0,1

4.2.3.7 Pozisyon

Pozisyon niteliğine sahip yer spesifikasyonuna yönelik toleranslar prensip olarak tanımlanmamıştır. Bununla birlikte, SMS group'a özel olarak delik merkezi mesafeleri ve delik dairesi çapları için Tablo 15'e göre ve mil ve göbek kanalları için Tablo 16'ya göre bir istisna geçerlidir.

Tablo 15'ya göre pozisyon toleransları, delik merkezi mesafeleri ve delik dairesi çapları için toleransların eklenmesinin yanı sıra bir yüzer delik düzeninin içindeki delik merkezi mesafelerinin tüm toleranslarının eklenmesini içermez. Bu, münferit deliklerin mesafe ölçülerinin, kesişim noktaları, silindirik tolerans bölgelerini belirtilen çap boyutlarında sabitleyen ve ölçü sapmaları olmayan teorik olarak kesin koordinat ölçüleri olduğu anlamına gelir.

Mil ve göbek kanalları için kullanılan toleranslar, Tablo 16'ya göre, IT9'a eşit veya daha küçük tolerans uygulanan kanal genişlikleri için geçerlidir. Kanalin tolere edilen eksen, mm cinsinden belirtilen tolerans boyutunun mesafesindeki iki paralel düzlem arasında olmalıdır. Tolerans bölgesi, milin veya göbeğin teorik olarak kesin eksenleriyle simetriktir. Diğer bir mil kanalı-göbek kanalı durumunda, ayrıca belirtilen açının, ölçü sapmasının olmadığı teorik olarak kesin bir açılı ölçüsü olarak anlaşılmalıdır.

Tablo 15 – Delik merkezi mesafeleri ve delik dairesi çapları için kullanılan pozisyon toleransları (ölçüler mm cinsindendir)

[illegible]

Tablo 16 – Miller ve göbek kanalları için pozisyon toleransı (ölçüler mm cinsindendir)

Mil çapları ve göbek çapları için	üzerinde		10	12	17	22	30	38	44	50	58	65	75	85	95	110	130	150	170	200	230	260	290	330	380	440		
	maks.		12	17	22	30	38	44	50	58	65	75	85	95	110	130	150	170	200	230	260	290	330	380	440	500		
Pozisyon toleransı	0,06			0,08			0,1																					
Pozisyon sembolü																												

4.2.3.8 Derin deliklerde delik merkezi kaçıklığı

Dönen bir iş parçasıyla tam delik açma yöntemi uygulanırken, 1000 mm derinlikte 1 mm'lik bir delik merkezi kaçıklığı aşılmamalıdır.

İş parçası sabitken ve matkap dönerken, delik merkezi kaçıklığı iki katına çıkar.

5 Kontrol

5.1 Temel ilkeler

Üretim prosesleri sırasında oluşan tüm özellikler (ölçüler, yüzey pürüzlülüğü, vb.) üretim işletmesi tarafından kontrol edilmelidir.

5.2 Ölçüm araçlarına yönelik gereklilikler

Her üretim işletmesi, oluşan özellikleri doğrulamak için yeterli miktarda ölçüm aracını hazır bulundurmalıdır. Ölçüm ve test araçları, ölçüm görevine uygun olarak seçilmeli ve kullanılmalı ve aynı zamanda, kullanılan ölçüm ve test araçlarının ölçüm belirsizliği bilinmelidir.

Gerekirse, DIN EN ISO 9001:2015-11, Alt bölüm 7.1.5: "Denetim ve ölçümle ilgili kaynaklar" ve DIN EN ISO 10012 ve uyarınca test araçlarının denetimiyle ilgili gerekliliklere uyulduğu ispatlanmalıdır.

Form ve konum toleransları, kalibre edilmiş 3 koordinatlı ölçüm makinelerinde kontrol edilmelidir. Üretim işletmesi 3 koordinatlı bir ölçüm makinesine veya benzer ölçüm ve test tertibatlarına sahip değilse, SMS group, iş parçasının bağlı olmayan durumda bir takım tezgahı üzerinde hareket ettirilerek test edilmesini talep edebilir. Bu durumda, parçanın üretiminde kullanılmamış olan ve doğruluğu bilinen bir makine kullanılmalıdır. Gerekirse bu ispatlanmalıdır. Makine hataları mümkün olduğunca olasılık dışı bırakılmalı veya dikkate alınmalıdır. Bu yönetmeliğe göre farklılık durumları, SMS group kalite kontrol bölümünün onayını gerektirir.

5.3 Kontrol dokümantasyonu

Aşağıdaki kriterler geçerliyse, üretim işletmesi, gerçekleştirilen kontrolün sonuçlarını, ilgili nominal ve gerçek değerler belirtilerek bir kontrol protokolüyle belgelemelidir.

- IT tolerans sınıfı $\leq IT9$ ile ölçü toleransları;
- Aşağıdaki şemaya göre, IT tolerans sınıfı olmadan ölçü toleransları:

Ölçüler maksimum	180 mm	tolerans bölgesi $\leq 0,1$ mm ile
Ölçüler > 180	ila 800 mm	tolerans bölgesi $\leq 0,2$ mm ile
Ölçüler > 800	ila 2000 mm	tolerans bölgesi $\leq 0,4$ mm ile
Ölçüler > 2000	ila 5000 mm	tolerans bölgesi $\leq 0,8$ mm ile
Ölçüler	> 5000 mm	tolerans bölgesi $\leq 1,0$ mm ile
- DIN 30-10 uyarınca kontrol işareti ile kontrol ölçüleri
- Üretim belgelerinde kayıtlı tüm form ve konum toleransları;
- Bu SN 200-5'te belirtilen genel toleranslardan daha küçük açılar, eğriler ve yarıçaplar
- Yüzey pürüzlülükleri $R_a \leq 0,8 \mu m$ DIN ISO 1302:2002-06;
- Kontrol yöntemi/kontrol araçları bilgisiyle birlikte metrik (normal) sivri diş ve boru dışı hariç dişler.
- Diş genişlikleri, kanat formu, kanat yönü, hatve bilgileriyle diş açma işlemleri;
- Sertlik ve tabaka kalınlığı bilgileriyle birlikte yüzey işleme ve kaplama işlemleri, DIN EN 10204 ve ISO 10474:2013-03 uyarınca bir kontrol sertifikası 3.1 ile belgelenmelidir;
- Dış özellik, örn. penetrasyon yöntemi ve manyetik toz yöntemiyle yüzey kontrolleri, bkz. SN 200-2.;
- İç özellik, ultrasonik kontrol aracılığıyla, bkz. SN 200-2.

5.4 1 ile 10000 mm arasındaki uzunluk ölçüleri için toleranslar ve sınır sapmalar

5.4.1 Geçerlilik alanı

Aşağıdaki toleranslar; uzunluklar, genişlikler, yükseklikler, derinlikler, çaplar, vb. gibi tüm uzunluk ölçüleri için kullanılan spesifikasyonlardır. Tolerans spesifikasyonu, 1 ile 10000 mm arasındaki nominal ölçü aralıklarının üzerindeki uzunluk ölçülerini, uygulamaya bağlı olarak seçilecek 12 farklı tolerans sınıfına ayırır.

Temel toleranslar, Tablo 17'ye göre ilgili tolerans serilerine veya sınıflarına atanmıştır. Değerler için, DIN EN ISO 1:2016-12 uyarınca 20 °C'lik referans sıcaklık geçerlidir.

5.4.2 Tolerans serisinin tanımlanması

Tolerans serileri için kullanılan tanımlamanın açıklaması, Resim 12'de gösterilmiştir.

	Tolerans serisi Tolerans serisi	DIN ISO 286- DIN 7172	IT ... (maks. 3150 mm) IT ... (3150 mm'nin üzerinde)
Tanım			
DIN ana numarası			
IT kısaltması ve tolerans sınıfı (IT = Uluslararası tolerans derecesi)			

Resim 12 - Tolerans serisinin tanımlanması

5.4.3 Temel toleranslar

Temel tolerans dereceleri IT5 ila IT16 için kullanılan tolerans alanlarının değerleri Tablo 17'de listelenmiştir. 3150 mm'ye kadar nominal ölçü aralıklarının temel toleransları DIN EN ISO 286-2:2020-11'e ve 3150 mm'nin üzerindeki nominal ölçü aralıklarının temel toleransları DIN 7172:1991-04'e uygun olarak belirlenmiştir.

Tablo 17 - Temel toleranslar

Nominal ölçü aralığı mm	IT µm											
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1 ila maks. 3	4	6	10	14	25	40	60	100	140	250	400	600
> 3 maks. 6	5	8	12	18	30	48	75	120	180	300	480	750
> 6 maks. 10	6	9	15	22	36	58	90	150	220	360	580	900
> 10 maks. 18	8	11	18	27	43	70	110	180	270	430	700	1100
> 18 maks. 30	9	13	21	33	52	84	130	210	330	520	840	1300
> 30 maks. 50	11	16	25	39	62	100	160	250	390	620	1000	1600
> 50 maks. 80	13	19	30	46	74	120	190	300	460	740	1200	1900
> 80 maks. 120	15	22	35	54	87	140	220	350	540	870	1400	2200
> 120 maks. 180	18	25	40	63	100	160	250	400	630	1000	1600	2500
> 180 maks. 250	20	29	46	72	115	185	290	460	720	1150	1850	2900
> 250 maks. 315	23	32	52	81	130	210	320	520	810	1300	2100	3200
> 315 maks. 400	25	36	57	89	140	230	360	570	890	1400	2300	3600
> 400 maks. 500	27	40	63	97	155	250	400	630	970	1550	2500	4000
> 500 maks. 630	32	44	70	110	175	280	440	700	1100	1750	2800	4400
> 630 maks. 800	36	50	80	125	200	320	500	800	1250	2000	3200	5000
> 800 maks. 1000	40	56	90	140	230	360	560	900	1400	2300	3600	5600
> 1000 maks. 1250	47	66	105	165	260	420	660	1050	1650	2600	4200	6600
> 1250 maks. 1600	55	78	125	195	310	500	780	1250	1950	3100	5000	7800
> 1600 maks. 2000	65	92	150	230	370	600	920	1500	2300	3700	6000	9200
> 2000 maks. 2500	78	110	175	280	440	700	1100	1750	2800	4400	7000	11000
> 2500 maks. 3150	96	135	210	330	540	860	1350	2100	3300	5400	8600	13500
> 3150 maks. 4000	105	165	260	410	660	1050	1650	2600	4100	6600	10500	16500
> 4000 maks. 5000	130	200	320	500	800	1300	2000	3200	5000	8000	13000	20000
> 5000 maks. 6300	160	250	400	620	980	1600	2500	4000	6200	9800	16000	25000
> 6300 maks. 8000	195	310	490	760	1200	1950	3100	4900	7600	12000	19500	31000
> 8000 maks. 10000	240	380	600	940	1500	2400	3800	6000	9400	15000	24000	38000

5.4.4 3150 mm'ye kadar nominal ölçü aralığı için dış ve iç ölçülerin sınır sapmaları

DIN EN ISO 286-2:2020-11 uyarınca 3150 mm'ye kadar olan nominal ölçü aralığı için tolerans alanları bir SMS group seçimidir ve dış ölçüler için Tablo 18'de ve iç ölçüler için Tablo 19'da belirtilmiştir.

Tablo 18 – 3150 mm'ye kadar dış ölçüler için tolerans alanları

Nominal ölçü aralığı mm	µm cinsinden sınır sapmalar														
	e7	e8	e9	f7	g6	h6	h9	h11	j6/js6 a)	k6	m6	n6	p6	r6	s6
> 1 maks. 3	- 14 - 24	- 14 - 28	- 14 - 39	- 6 - 16	- 2 - 8	0 - 6	0 - 25	0 - 60	+ 4 - 2	+ 6 0	+ 8 + 2	+ 10 + 4	+ 12 + 6	+ 16 + 10	+ 20 + 14
> 3 maks. 6	- 20 - 32	- 20 - 38	- 20 - 50	- 10 - 22	- 4 - 12	0 - 8	0 - 30	0 - 75	+ 6 - 2	+ 9 + 1	+ 12 + 4	+ 16 + 8	+ 20 + 12	+ 23 + 15	+ 27 + 19
> 6 maks. 10	- 25 - 40	- 25 - 47	- 25 - 61	- 13 - 28	- 5 - 14	0 - 9	0 - 36	0 - 90	+ 7 - 2	+ 10 + 1	+ 15 + 6	+ 19 + 10	+ 24 + 15	+ 28 + 19	+ 32 + 23
> 10 maks. 18	- 32 - 50	- 32 - 59	- 32 - 75	- 16 - 34	- 6 - 17	0 - 11	0 - 43	0 - 110	+ 8 - 3	+ 12 + 1	+ 18 + 7	+ 23 + 12	+ 29 + 18	+ 34 + 23	+ 39 + 28
> 18 maks. 30	- 40 - 61	- 40 - 73	- 40 - 92	- 20 - 41	- 7 - 20	0 - 13	0 - 52	0 - 130	+ 9 - 4	+ 15 + 2	+ 21 + 8	+ 28 + 15	+ 35 + 22	+ 41 + 28	+ 48 + 35
> 30 maks. 50	- 50 - 75	- 50 - 89	- 50 - 112	- 25 - 50	- 9 - 25	0 - 16	0 - 62	0 - 160	+ 11 - 5	+ 18 + 2	+ 25 + 9	+ 33 + 17	+ 42 + 26	+ 50 + 34	+ 59 + 43
> 50 maks. 65	- 60 - 90	- 60 - 106	- 60 - 134	- 30 - 60	- 10 - 29	0 - 19	0 - 74	0 - 190	+ 12 - 7	+ 21 + 2	+ 30 + 11	+ 39 + 20	+ 51 + 32	+ 60 + 41	+ 72 + 53
> 65 maks. 80														+ 62 + 43	+ 78 + 59
> 80 maks. 100	- 72 - 107	- 72 - 126	- 72 - 159	- 36 - 71	- 12 - 34	0 - 22	0 - 87	0 - 220	+ 13 - 9	+ 25 + 3	+ 35 + 13	+ 45 + 23	+ 59 + 37	+ 73 + 51	+ 93 + 71
> 100 maks. 120														+ 76 + 54	+ 101 + 79
> 120 maks. 140														+ 88 + 63	+ 117 + 92
> 140 maks. 160	- 85 - 125	- 85 - 148	- 85 - 185	- 43 - 83	- 14 - 39	0 - 25	0 - 100	0 - 250	+ 14 - 11	+ 28 + 3	+ 40 + 15	+ 52 + 27	+ 68 + 43	+ 90 + 65	+ 125 + 100
> 160 maks. 180														+ 93 + 68	+ 133 + 108
> 180 maks. 200														+ 106 + 77	+ 151 + 122
> 200 maks. 225	- 100 - 146	- 100 - 172	- 100 - 215	- 50 - 96	- 15 - 44	0 - 29	0 - 115	0 - 290	+ 16 - 13	+ 33 + 4	+ 46 + 17	+ 60 + 31	+ 79 + 50	+ 109 + 80	+ 159 + 130
> 225 maks. 250														+ 113 + 84	+ 169 + 140
> 250 maks. 280	- 110 - 162	- 110 - 191	- 110 - 240	- 56 - 108	- 17 - 49	0 - 32	0 - 130	0 - 320	+ 16 - 16	+ 36 + 4	+ 52 + 20	+ 66 + 34	+ 88 + 56	+ 126 + 94	+ 190 + 158
> 280 maks. 315														+ 130 + 98	+ 202 + 170
> 315 maks. 355	- 125 - 182	- 125 - 214	- 125 - 265	- 62 - 119	- 18 - 54	0 - 36	0 - 140	0 - 360	+ 18 - 18	+ 40 + 4	+ 57 + 21	+ 73 + 37	+ 98 + 62	+ 144 + 108	+ 226 + 190
> 355 maks. 400														+ 150 + 114	+ 244 + 208
> 400 maks. 450	- 135 - 198	- 135 - 232	- 135 - 290	- 68 - 131	- 20 - 60	0 - 40	0 - 155	0 - 400	+ 20 - 20	+ 45 + 5	+ 63 + 23	+ 80 + 40	+ 108 + 68	+ 166 + 126	+ 272 + 232
> 450 maks. 500														+ 172 + 132	+ 292 + 252
> 500 maks. 560	- 145 - 215	- 145 - 255	- 145 - 320	- 76 - 146	- 22 - 66	0 - 44	0 - 175	0 - 440	+ 22 - 22	+ 44 0	+ 70 + 26	+ 88 + 44	+ 122 + 78	+ 194 + 150	+ 324 + 280
> 560 maks. 630														+ 199 + 155	+ 354 + 310
> 630 maks. 710	- 160 - 240	- 160 - 285	- 160 - 360	- 80 - 160	- 24 - 74	0 - 50	0 - 200	0 - 500	+ 25 - 25	+ 50 0	+ 80 + 30	+ 100 + 50	+ 138 + 88	+ 225 + 175	+ 390 + 340
> 710 maks. 800														+ 235 + 185	+ 430 + 380
> 800 maks. 900	- 170 - 260	- 170 - 310	- 170 - 400	- 86 - 176	- 26 - 82	0 - 56	0 - 230	0 - 560	+ 28 - 28	+ 56 0	+ 90 + 34	+ 112 + 56	+ 156 + 100	+ 266 + 210	+ 486 + 430
> 900 maks. 1000														+ 276 + 220	+ 526 + 470
> 1000 maks. 1120	- 195 - 300	- 195 - 360	- 195 - 455	- 98 - 203	- 28 - 94	0 - 66	0 - 260	0 - 660	+ 33 - 33	+ 66 0	+ 106 + 40	+ 132 + 66	+ 186 + 120	+ 316 + 250	+ 586 + 520
> 1120 maks. 1250														+ 326 + 260	+ 646 + 580
> 1250 maks. 1400	- 220 - 345	- 220 - 415	- 220 - 530	- 110 - 235	- 30 - 108	0 - 78	0 - 310	0 - 780	+ 39 - 39	+ 78 0	+ 126 + 48	+ 156 + 78	+ 218 + 140	+ 378 + 300	+ 718 + 640
> 1400 maks. 1600														+ 408 + 330	+ 798 + 720
> 1600 maks. 1800	- 240 - 390	- 240 - 470	- 240 - 610	- 120 - 270	- 32 - 124	0 - 92	0 - 370	0 - 920	+ 46 - 46	+ 92 0	+ 150 + 58	+ 184 + 92	+ 262 + 170	+ 462 + 370	+ 912 + 820
> 1800 maks. 2000														+ 492 + 400	+ 1012 + 920
> 2000 maks. 2240	- 260 - 435	- 260 - 540	- 260 - 700	- 130 - 305	- 34 - 144	0 - 110	0 - 440	0 - 1100	+ 55 - 55	+ 110 0	+ 178 + 68	+ 220 + 110	+ 305 + 195	+ 550 + 440	+ 1110 + 1000
> 2240 maks. 2500														+ 570 + 460	+ 1210 + 1100
> 2500 maks. 2800	- 290 - 500	- 290 - 620	- 290 - 830	- 145 - 355	- 38 - 173	0 - 135	0 - 540	0 - 1350	+ 67,5 - 67,5	+ 135 0	+ 211 + 76	+ 270 + 135	+ 375 + 240	+ 685 + 550	+ 1385 + 1250
> 2800 maks. 3150														+ 715 + 580	+ 1535 + 1400

a) 500 nominal ölçü aralığının üzeri için js6 geçerlidir

Tablo 19– 3150 mm'ye kadar iç ölçüler için tolerans alanları

Nominal ölçü aralığı mm	µm cinsinden sınır sapmalar															
	D7	D10	E9	F7	F8	G7	G8	H7	H8	H9	H12	H13	J7/JS7 ^{a)}	K7	M7	P9
> 1 ila 3	+ 30 + 20	+ 60 + 20	+ 39 + 14	+ 16 + 6	+ 20 + 6	+ 12 + 2	+ 16 + 2	+ 10 0	+ 14 0	+ 25 0	+ 100 0	+ 140 0	+ 4 - 6	0 - 10	- 2 - 12	- 6 - 31
> 3 ila 6	+ 42 + 30	+ 78 + 30	+ 50 + 20	+ 22 + 10	+ 28 + 10	+ 16 + 4	+ 22 + 4	+ 12 0	+ 18 0	+ 30 0	+ 120 0	+ 180 0	+ 6 - 6	+ 3 - 9	0 - 12	- 12 - 42
> 6 ila 10	+ 55 + 40	+ 98 + 40	+ 61 + 25	+ 28 + 13	+ 35 + 13	+ 20 + 5	+ 27 + 5	+ 15 0	+ 22 0	+ 36 0	+ 150 0	+ 220 0	+ 8 - 7	+ 5 - 10	0 - 15	- 15 - 51
> 10 ila 18	+ 68 + 50	+ 120 + 50	+ 75 + 32	+ 34 + 16	+ 43 + 16	+ 24 + 6	+ 33 + 6	+ 18 0	+ 27 0	+ 43 0	+ 180 0	+ 270 0	+ 10 - 8	+ 6 - 12	0 - 18	- 18 - 61
> 18 ila 30	+ 86 + 65	+ 149 + 65	+ 92 + 40	+ 41 + 20	+ 53 + 20	+ 28 + 7	+ 40 + 7	+ 21 0	+ 33 0	+ 52 0	+ 210 0	+ 330 0	+ 12 - 9	+ 6 - 15	0 - 21	- 22 - 74
> 30 ila 50	+ 105 + 80	+ 180 + 80	+ 112 + 50	+ 50 + 25	+ 64 + 25	+ 34 + 9	+ 48 + 9	+ 25 0	+ 39 0	+ 62 0	+ 250 0	+ 390 0	+ 14 - 11	+ 7 - 18	0 - 25	- 26 - 88
> 50 ila 65	+ 130	+ 220	+ 134	+ 60	+ 76	+ 40	+ 56	+ 30	+ 46	+ 74	+ 300	+ 460	+ 18	+ 9	0	- 32
> 65 ila 80	+ 100	+ 100	+ 60	+ 30	+ 30	+ 10	+ 10	0	0	0	0	0	- 12	- 21	- 30	- 106
> 80 ila 100	+ 155	+ 260	+ 159	+ 71	+ 90	+ 47	+ 66	+ 35	+ 54	+ 87	+ 350	+ 540	+ 22	+ 10	0	- 37
> 100 ila 120	+ 120	+ 120	+ 72	+ 36	+ 36	+ 12	+ 12	0	0	0	0	0	- 13	- 25	- 35	- 124
> 120 ila 140																
> 140 ila 160	+ 185 + 145	+ 305 + 145	+ 185 + 85	+ 83 + 43	+ 106 + 43	+ 54 + 14	+ 77 + 14	+ 40 0	+ 63 0	+ 100 0	+ 400 0	+ 630 0	+ 26 - 14	+ 12 - 28	0 - 40	- 43 - 143
> 160 ila 180																
> 180 ila 200																
> 200 ila 225	+ 216 + 170	+ 355 + 170	+ 215 + 100	+ 96 + 50	+ 122 + 50	+ 61 + 15	+ 87 + 15	+ 46 0	+ 72 0	+ 115 0	+ 460 0	+ 720 0	+ 30 - 16	+ 13 - 33	0 - 46	- 50 - 165
> 225 ila 250																
> 250 ila 280	+ 242	+ 400	+ 240	+ 108	+ 137	+ 69	+ 98	+ 52	+ 81	+ 130	+ 520	+ 810	+ 36	+ 16	0	- 56
> 280 ila 315	+ 190	+ 190	+ 110	+ 56	+ 56	+ 17	+ 17	0	0	0	0	0	- 16	- 36	- 52	- 186
> 315 ila 355	+ 267	+ 440	+ 265	+ 119	+ 151	+ 75	+ 107	+ 57	+ 89	+ 140	+ 570	+ 890	+ 39	+ 17	0	- 62
> 355 ila 400	+ 210	+ 210	+ 125	+ 62	+ 62	+ 18	+ 18	0	0	0	0	0	- 18	- 40	- 57	- 202
> 400 ila 450	+ 293	+ 480	+ 290	+ 131	+ 165	+ 83	+ 117	+ 63	+ 97	+ 155	+ 630	+ 970	+ 43	+ 18	0	- 68
> 450 ila 500	+ 230	+ 230	+ 135	+ 68	+ 68	+ 20	+ 20	0	0	0	0	0	- 20	- 45	- 63	- 223
> 500 ila 560	+ 330	+ 540	+ 320	+ 146	+ 186	+ 92	+ 132	+ 70	+ 110	+ 175	+ 700	+ 1100	+ 35	0	- 26	- 78
> 560 ila 630	+ 260	+ 260	+ 145	+ 76	+ 76	+ 22	+ 22	0	0	0	0	0	- 35	- 70	- 96	- 253
> 630 ila 710	+ 370	+ 610	+ 360	+ 160	+ 205	+ 104	+ 149	+ 80	+ 125	+ 200	+ 800	+ 1250	+ 40	0	- 30	- 88
> 710 ila 800	+ 290	+ 290	+ 160	+ 80	+ 80	+ 24	+ 24	0	0	0	0	0	- 40	- 80	- 110	- 288
> 800 ila 900	+ 410	+ 680	+ 400	+ 176	+ 226	+ 116	+ 166	+ 90	+ 140	+ 230	+ 900	+ 1400	+ 45	0	- 34	- 100
> 900 ila 1000	+ 320	+ 320	+ 170	+ 86	+ 86	+ 26	+ 26	0	0	0	0	0	- 45	- 90	- 124	- 330
> 1000 ila 1120	+ 455	+ 770	+ 455	+ 203	+ 263	+ 133	+ 193	+ 105	+ 165	+ 260	+ 1050	+ 1650	+ 52,5	0	- 40	- 120
> 1120 ila 1250	+ 350	+ 350	+ 195	+ 98	+ 98	+ 28	+ 28	0	0	0	0	0	- 52,5	- 105	- 145	- 380
> 1250 ila 1400	+ 515	+ 890	+ 530	+ 235	+ 305	+ 155	+ 225	+ 125	+ 195	+ 310	+ 1250	+ 1950	+ 62,5	0	- 48	- 140
> 1400 ila 1600	+ 390	+ 390	+ 220	+ 110	+ 110	+ 30	+ 30	0	0	0	0	0	- 62,5	- 125	- 173	- 450
> 1600 ila 1800	+ 580	+ 1030	+ 610	+ 270	+ 350	+ 182	+ 262	+ 150	+ 230	+ 370	+ 1500	+ 2300	+ 75	0	- 58	- 170
> 1800 ila 2000	+ 430	+ 430	+ 240	+ 120	+ 120	+ 32	+ 32	0	0	0	0	0	- 75	- 150	- 208	- 540
> 2000 ila 2240	+ 655	+ 1180	+ 700	+ 305	+ 410	+ 209	+ 314	+ 175	+ 280	+ 440	+ 1750	+ 2800	+ 87,5	0	- 68	- 195
> 2240 ila 2500	+ 480	+ 480	+ 260	+ 130	+ 130	+ 34	+ 34	0	0	0	0	0	- 87,5	- 175	- 243	- 635
> 2500 ila 2800	+ 730	+ 1380	+ 830	+ 355	+ 475	+ 248	+ 368	+ 210	+ 330	+ 540	+ 2100	+ 3300	+ 105	0	- 76	- 240
> 2800 ila 3150	+ 520	+ 520	+ 290	+ 145	+ 145	+ 38	+ 38	0	0	0	0	0	- 105	- 210	- 286	- 780

a) 500 nominal ölçü aralığının üzeri için JS7 geçerlidir

5.4.5 3150 mm ila 10000 mm nominal ölçü aralığı için dış ve iç ölçülerin sınır sapmaları

DIN 7172:1991-04 uyarınca 3150 mm ila 10000 mm nominal ölçü aralığı için tolerans alanları bir SMS group seçimidir ve dış ölçüler için Tablo 20'de ve iç ölçüler için Tablo 21'de belirtilmiştir.

Tablo 20 – 3150 mm ila 10000 mm dış ölçüler için tolerans alanları

Nominal ölçü aralığı mm	µm cinsinden sınır sapmalar												
	e7	e8	e9	f7	g6	h6	h9	h11	js6	k6	m6	n6	p6
> 3150 ila 4000	- 320 - 580	- 320 - 730	- 320 - 980	- 160 - 420	- 40 - 205	0 - 165	0 - 660	0 - 1650	+ 83 - 83	+ 165 0	+ 263 + 98	+ 330 + 165	+ 455 + 290
> 4000 ila 5000	- 350 - 670	- 350 - 850	- 350 - 1150	- 175 - 495	- 43 - 243	0 - 200	0 - 800	0 - 2000	+ 100 - 100	+ 200 0	+ 320 + 120	+ 400 + 200	+ 560 + 360
> 5000 ila 6300	- 380 - 780	- 380 - 1000	- 380 - 1360	- 190 - 590	- 47 - 297	0 - 250	0 - 980	0 - 2500	+ 125 - 125	+ 250 0	+ 395 + 145	+ 500 + 250	+ 690 + 440
> 6300 ila 8000	- 420 - 910	- 420 - 1180	- 420 - 1620	- 210 - 700	- 51 - 361	0 - 310	0 - 1200	0 - 3100	+ 155 - 155	+ 310 0	+ 495 + 185	+ 610 + 300	+ 850 + 540
> 8000 ila 10000	- 460 - 1060	- 460 - 1400	- 460 - 1960	- 230 - 830	- 55 - 435	0 - 380	0 - 1500	0 - 3800	+ 190 - 190	+ 380 0	+ 610 + 230	+ 760 + 380	+ 1060 + 680

Tablo 21 – 3150 mm ila 10000 mm iç ölçüler için tolerans alanları

Nominal ölçü aralığı mm	µm cinsinden sınır sapmalar													
	D7	D10	E9	F7	F8	G7	H7	H8	H9	H12	H13	JS7	K7	M7
> 3150 ila 4000	+ 840 + 580	+ 1630 + 580	+ 980 + 320	+ 420 + 160	+ 570 + 160	+ 300 + 40	+ 260 0	+ 410 0	+ 660 0	+ 2600 0	+ 4100 0	+ 130 - 130	0 - 260	- 98 - 358
> 4000 ila 5000	+ 960 + 640	+ 1940 + 640	+ 1150 + 350	+ 495 + 175	+ 675 + 175	+ 363 + 43	+ 320 0	+ 500 0	+ 800 0	+ 3200 0	+ 5000 0	+ 160 - 160	0 - 320	- 120 - 440
> 5000 ila 6300	+ 1120 + 720	+ 2320 + 720	+ 1360 + 380	+ 590 + 190	+ 810 + 190	+ 447 + 47	+ 400 0	+ 620 0	+ 980 0	+ 4000 0	+ 6200 0	+ 200 - 200	0 - 400	- 145 - 545
> 6300 ila 8000	+ 1290 + 800	+ 2750 + 800	+ 1620 + 420	+ 700 + 210	+ 970 + 210	+ 541 + 51	+ 490 0	+ 760 0	+ 1200 0	+ 4900 0	+ 7600 0	+ 245 - 245	0 - 490	- 185 - 675
> 8000 ila 10000	+ 1480 + 880	+ 3280 + 880	+ 1960 + 460	+ 830 + 230	+ 1170 + 230	+ 655 + 55	+ 600 0	+ 940 0	+ 1500 0	+ 6000 0	+ 9400 0	+ 300 - 300	0 - 600	- 230 - 830

Ek A (bilgi amaçlı) Çizimle gösterimler

A.1 Temel ilkeler

Çizimlerde, yüzey özelliği bilgisi için DIN EN ISO 1302:2002-06 geçerlidir. Tablo A.1 ve A.2'de, DIN EN ISO 1302:2002-06 ve DIN ISO 1302:1993-12 (geri çekildi) uyarınca sembollerin karşılaştırmaları gösterilmektedir. Öncelikli ölçüm büyüklüğü olarak SMS group'ta çizimlerde R_a aritmetik ortalama pürüzlülük değeri belirtilir.

A.2 Semboller

A.2.1 Yüzey bilgilerinin semboldeki konumu

Tablo A.1'de, DIN EN ISO 1302:2002-06 ve DIN ISO 1302:1993-12 (geri çekildi) uyarınca sembollerin karşılaştırması ve yüzey bilgilerinin açıklaması gösterilmektedir.

Tablo A.1 – Yüzey bilgileri

Şuna göre sembol	Anlamı	DIN ISO 1302:1993-12 uyarınca sembol (geri çekildi)	Anlamı	Açıklama
	a = Pürüzlülük değeri R_a μm cinsinden		a = Pürüzlülük değeri R_a μm cinsinden	SMS group standart bilgisi
	b = Yüzey özelliğine yönelik gereklilikler		b = Üretim yöntemi, yüzey işleme	Bilgiler, sadece fonksiyonel nedenlerle kesinlikle gerekliyse belirtilir
	c = Üretim yöntemi		c = Referans mesafe	
	d = Yüzey yivleri ve hızası		d = Yiv yönü	
	e = İşleme ilavesi		e = İşleme ilavesi	
	f = diğer pürüzlülük ölçüm büyüklükleri örn. $R_{z1\text{maks}}$, R_{amaks}		f = diğer pürüzlülük ölçüm büyüklükleri z.B. R_z , R_{max}	

A.2.2 Semboldeki yüzey özelliği bilgileri

Yüzey özelliği bilgileri için kullanılan semboller Tablo A.2'de gösterilmektedir. Ortak yüzey işaretleri kullanılmamalıdır.

Tablo A.2 – Yüzey özelliği

DIN EN ISO 1302:2002-06 uyarınca sembol	DIN ISO 1302:1993-12 uyarınca sembol (geri çekildi)	Anlamı
		Temel sembol. Anlam, ek bilgiler aracılığıyla açıklanmış olmalıdır.
		Yüzey, belirtilen ortalama pürüzlülük değeri $R_a \leq 3,2 \mu\text{m}$ dahilinde herhangi bir üretim yöntemiyle üretilebilir.
		Yüzey, belirtilen ortalama pürüzlülük değeri olmadan malzeme ayırarak (talaşlı olarak) işlenmelidir.
		Yüzey, belirtilen $R_a \leq 3,2 \mu\text{m}$ ortalama pürüzlülük değeri dahilinde malzeme ayırarak (talaşlı olarak) işlenmelidir.
		Genişletilmiş grafik sembol: Malzeme ayırarak işlemeye izin verilmeyen bir yüzey. Bu sembol, bu koşulun malzeme kaldırma işlemiyle veya başka yollarla elde edilip edilmediğine bakılmaksızın, bir yüzeyin önceki çalışma adımındaki durumda bırakılması gerektiğini, bu durumun malzeme ayırarak işlemeyle veya başka bir şekilde sağlanmasından bağımsız olarak netleştirmek üzere hazırlanan çizimlerde de kullanılabilir.

A.2.3 Yüzey yivleriyle ilgili bilgiler için kullanılan semboller

Yüzey yivleri ve bu yivlerin, işleme yöntemi aracılığıyla oluşturulan yiv yönleri (örn. aletler tarafından bırakılan izler) DIN EN ISO 1302:2002-06'ya uygun olarak Tablo A.3'te gösterilmiştir.

Tablo A.3 – Yüzey yivleri

Sembol	Açıklama	Resimli gösterim
=	Sembolün uygulandığı görünümün projeksiyon düzlemine paralel	
⊥	Sembolün uygulandığı görünümün projeksiyon düzlemine dik	
X	Sembolün uygulandığı görünümün projeksiyon düzlemine iki eğik yönde çaprazlanmıştır	
M	Çoklu yönler	
C	Sembolün temel aldığı yüzeyin merkezine yaklaşık olarak merkezlenmiştir	
R	Sembolün temel aldığı yüzeyin merkezine yaklaşık olarak radyaldır	
P	Yivsiz yüzey, yönlendirilmemiş veya girintili	

Ek B
(bilgi amaçlı)
Yüzey pürüzlülüğü ölçüm büyüklükleri

Yüzey pürüzlülüğü ölçüm büyüklüklerine genel bir bakış Tablo B.1'de gösterilmektedir. Griyle vurgulanan değerler, SMS group standardına karşılık gelir ve öncelikli olarak kullanılmalıdır.

Tablo B.1 – Yüzey pürüzlülüğü ölçüm büyüklükleri

Seçim serisi ve karşılaştırma			
DIN ISO 1302:2002-06			
Ra μm	Ra μm ç	Pürüzlülük sınıfı	Rz μm
50	2000	N 12	160
25	1000	N 11	100
12,5	500	N 10	63
6,3	250	N 9	40
3,2	125	N 8	25
1,6	63	N 7	12,5
0,8	32	N 6	6,3
0,4	16	N 5	2,5
0,2	8	N 4	1,6
0,1	4	N 3	1

Değişiklikler

SN 200-5:2016-05'e göre aşağıdaki değişiklikler yapılmıştır:

Redaksiyonel değişiklikler	Giriş eklendi Normatif referanslar güncellendi; revize edildi ve genişletildi;
Alt bölüm 3	
Alt bölüm 3.6	Cıvata kafası destekleri ve somun destekleri için kullanılan düz yüzeyler başlıklı Tablo 2'de "haddelenmiş sacda" ifadesi, "soğuk çekilmiş malzemede" ifadesiyle değiştirildi;
Alt bölüm 3.7	Yüzey işleme eklendi
Alt bölüm 4	Genel toleranslar DIN 2769'a uyarlandı;
Alt bölüm 4.2	Sembollerle ilgili bilgiler DIN EN ISO 1101:2017-09'a uyarlandı;
Alt bölüm 4.2.3.7	Tablo 15'teki "kaba sıra" bilgileri, SN 480-2:2015'deki bilgilerle tamamlandı, Tablo 16 eklendi;
Alt bölüm 5.3	Tolerans bölgesindeki, kontrol ölçülerindeki tolerans genişliği DIN 30-10 uyarınca değiştirildi, kontrol sertifikası 3.1 DIN EN 10204 ve ISO 10474 uyarınca eklendi; Basınç testi dokümantasyonu kaldırıldı;
Alt bölüm 5.4	Tablo 18'de, j6/js6'daki 2500mm ila 3150mm'lik nominal ölçü aralığı için kullanılan tablo değeri düzeltildi; Tablo 19'da J7/JS7'deki 1000mm ila 1250mm, 1250mm ila 1600mm ve 2000 mm ila 2500 için kullanılan tablo değeri düzeltildi;
Ek A	Eski Ek A'daki içerikler kısmen silindi (bununla birlikte, tasarımı ilgili tolerans bölgelerinin formu ve konumunun tanımı hakkındaki bilgiler, SN 100'e dahil edildi) veya standardın normatif kısmına eklendi (örneğin, serbest alet seçimi, Alt bölüm 3.3)

Önceki baskılar

SN 200:1971-09, 1975-11, 1978-01, 1981-01, 1985-01, 1992-03, 1996-03, 1999-09, 2003-09, 2007-02, 2010-09
SN 200-5:2016-05