

Yüzey Pürüzlülüğü Tablosu

N1–N12 sınıfları • Ra / Rz • üretim yöntemine göre Ra • paslanmaz yüzey kodları • λ c seçimi

Pürüzlülük sınıfları

Sınıf (eski N)	Ra (μ m)	Ra (μ in)	Rz $\approx$ (μ m)	Tipik olarak nasıl elde edilir	Nerede kullanılır
N1	0,025	1	0,1–0,2	Süper lepleme, parlatma	Ölçü mastarı, optik yüzey
N2	0,05	2	0,2–0,4	Lepleme, parlatma	Hassas master, sızdırmaz kapak yüzeyi
N3	0,1	4	0,4–0,8	Lepleme, honlama, süper finiş	Hidrolik silindir iç yüzeyi, enjektör
N4	0,2	8	0,8–1,6	İnce taşlama, honlama	Keçe mili, rulman yuvası, kam
N5	0,4	16	1,6–3,2	İnce taşlama, honlama	Yatak yüzeyi, sızdırmazlık yüzeyi
N6	0,8	32	3,2–6,3	Taşlama, ince tornalama	Mil yatak bölgesi, keçe yüzeyi
N7	1,6	63	6,3–12,5	Tornalama, frezeleme, raybalama	Genel makine yüzeyi, sıkı geçme
N8	3,2	125	12,5–25	Normal tornalama / frezeleme	Bağlantı ve flanş yüzeyleri
N9	6,3	250	25–50	Kaba tornalama / frezeleme, delme	Görünmeyen, yüksüz yüzeyler
N10	12,5	500	50–100	Kaba işleme, kokil döküm	İşlenmeyen taşıyıcı yüzeyler
N11	25	1000	100–200	Kum döküm, sıcak dövme, oksî-gaz kesim	İşlenmeyen gövde yüzeyleri
N12	50	2000	200–400	Kaba döküm, alevle kesme	Ham yüzey

Üretim yöntemine göre Ra (μ m)

Üretim yöntemi	Ulaşılabilir Ra (μ m)	Ekonomik / tipik Ra (μ m)
Kum döküm	6,3 – 50	12,5 – 25
Kokil (kalıcı kalıp) döküm	1,6 – 12,5	3,2 – 6,3
Basınçlı döküm	0,8 – 6,3	1,6 – 3,2
Hassas (investment) döküm	0,8 – 6,3	1,6 – 3,2
Sıcak dövme	3,2 – 25	6,3 – 12,5
Sıcak haddeleme	6,3 – 50	12,5 – 25
Soğuk haddeleme / çekme	0,4 – 6,3	0,8 – 3,2
Ekstrüzyon	0,8 – 12,5	1,6 – 3,2
Oksî-gaz / plazma kesim	6,3 – 50	12,5 – 25
Lazer kesim	0,8 – 12,5	1,6 – 6,3
Delme (matkap)	1,6 – 12,5	3,2 – 6,3
Raybalama	0,4 – 3,2	0,8 – 1,6
Tornalama	0,4 – 12,5	0,8 – 3,2
Frezeleme	0,4 – 12,5	0,8 – 3,2
Broşlama	0,4 – 3,2	0,8 – 1,6
Tel erozyon (WEDM)	0,4 – 6,3	0,8 – 3,2
Dalma erozyon (EDM)	0,8 – 12,5	1,6 – 6,3
Taşlama	0,05 – 3,2	0,2 – 0,8
Honlama	0,05 – 1,6	0,1 – 0,4
Lepleme	0,012 – 0,4	0,025 – 0,1
Parlatma	0,012 – 0,8	0,025 – 0,2
Süper finiş	0,012 – 0,4	0,025 – 0,1

Uygulamaya göre tipik Ra (μ m)

Yüzey / uygulama	Tipik Ra (μ m)	Not
Hidrolik silindir iç yüzeyi (honlanmış)	0,1 – 0,4	Yağ tutan plato yapı; Rsk negatif istenir
Dinamik keçe (mil) yüzeyi	0,2 – 0,8	Çok parlak yüzey yağ filmi tutmaz, keçe yanar
Rulman yuvası / mil oturma yüzeyi	0,4 – 1,6	Rulman üreticisi kataloğu belirler
Kayar yatak muylu	0,2 – 0,8	λ oranı > 1 için gerekli
Dişli yan yüzü (taşlanmış)	0,4 – 0,8	Pitting ömrü pürüzlülüğe duyarlı
Sıkı geçme (pres) yüzeyi	0,8 – 1,6	Pürüzlü yüzeyde etkin sıkılık düşer
Statik conta / flanş yüzeyi	3,2 – 6,3	Spiral sargılı contada 3,2–6,3; metal contada daha düşük
Genel işlenmiş yüzey (varsayılan)	3,2	Resimde aksi yazmıyorsa yaygın kabul
Yorulma kritik mil kavisi	$\leq 0,8$	Yük yönüne dik izler çentik etkisi yapar
Gıda / hijyenik paslanmaz yüzey	$\leq 0,8$	EHEDG; ilaçta $\leq 0,5$ yaygın

Ölçüm: λ_c ve ölçüm uzunluğu (ISO 4288 / ISO 21920-3)

Ra aralığı (μm)	Kesme dalga boyu λ_c (mm)	Değerlendirme uzunluğu l_n (mm)	Toplam iz uzunluğu l_t (mm)
0,006 – 0,02	0,08	0,4	0,48
> 0,02 – 0,1	0,25	1,25	1,5
> 0,1 – 2	0,8	4	4,8
> 2 – 10	2,5	12,5	15
> 10 – 80	8	40	48

$l_n = 5 \times \lambda_c$. Ölçüm işleme izlerine dik yapılır; periyodik profilde (torna izi) seçim RSm'ye göre yapılır. Şartnameye değeri yazın: "Ra 0,8 (λ_c 0,8 mm / l_n 4 mm)".

Resimde gösterim (ISO 1302 / ISO 21920-1)

- Temel sembol:** onay işareti. **Alt çizgi** = talaş kaldırma zorunlu, **daire** = talaş kaldırılmaz.
- a:** parametre + değer (Ra 1,6) • **b:** ikinci parametre (Rz 8)
- c:** üretim yöntemi • **d:** doku yönü (= $\perp$ X M C R P) • **e:** işleme payı (mm)
- Sembolün ucundan uzayan yatay çizgi + değer: parçanın **tüm yüzeyleri** için geçerli.
- N sınıfı eski gösterimdir; yeni resme Ra/Rz değeri yazılır (N7 = Ra 1,6).

Paslanmaz çelik yüzey kodları (EN 10088-2 / ASTM A480)

Yüzey kodu	Nasıl üretilir	Tipik Ra (μm)	Nerede
1D	Sıcak hadde + tav + asitleme	3 – 6	Kalın sac, görünmeyen yapı
2D	Soğuk hadde + tav + asitleme (mat)	0,4 – 1,0	Derin çekme parçaları
2B	Soğuk hadde + tav + asitleme + hafif temper paso	0,1 – 0,5	En yaygın teslim yüzeyi
2R / BA	Parlak tavlı (koruyucu atmosfer)	0,05 – 0,1	Aynaya yakın, dekoratif
No. 3 (2G)	Taşlanmış, 80–100 grit	0,8 – 1,5	Kaba fırçalanmış görünüm
No. 4 (2J)	Fırçalanmış, 150–240 grit	0,2 – 0,8	Mutfak, asansör, gıda ekipmanı
No. 7 / No. 8 (2P)	Parlatılmış, ayna	< 0,1	Dekoratif, farmasötik

Hatırlatma: Ra ile Rz arasında kesin çevrim yoktur (pratikte $Rz \approx 4-7 \times Ra$). Ölçüm işleme izlerine dik yapılır; λ_c yazılmadan verilen Ra tartışmaya açıktır. Bağlayıcı olan müşteri resmi ve parça üreticisinin (rulman, keçe, conta) kataloğudur.