

Mitutoyo

Magyar KIADÁS

RÖVID ÚTMUTATÓ A FELÜLETI ÉRDESSÉG MÉRÉSÉHEZ

Referencia útmutató laboratórium és műhely részére



Profilok és szűrők

(EN ISO 4287 és EN ISO 16610-21)

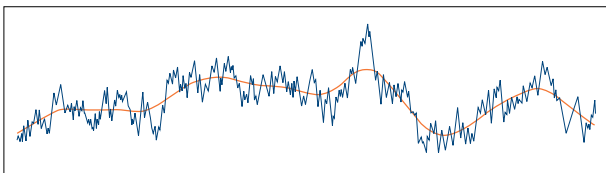
01

A **tényleges profil** a maximális érdességet eredményező keresztmetszeti profil, amely felület jellemző mintázatára merőleges nyomvonalú sikkal történő metszésekor keletkezik.

A mért profil

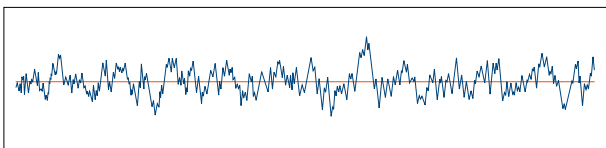
a tényleges profil tapintóval történő szkenneléséből származik. A mérési adatok így mechanikusan kerülnek szűrésre, amelyet a tapintó rtip csúcscugara és a vezető csúszka eredményez. A felületminőséget jellemző számos paraméter közül a szabvány csak a mikro-geometriailag értelmezhető felületi érdességre és hullámosságra vonatkozó mérési elveket és módszereket ismerteti (EN ISO 8785).

Az **elsődleges profil (P-profil)** az a profil, amely a *mért* levágott hullámhosszú *profil* elektronikus alul-áteresztő szűréséből származik λ_s . Ez a folyamat eltávolítja a legrövidebb hullámhosszú összetevőket, amelyeket úgy ítélnek meg, hogy nem relevánsak az érdesség mérése szempontjából. A paraméterekre ki van jelölve a **P** és mintavételi hosszokon belül értékeli őket. Az 1. ábrán ez egyenlő az **ln** értékelési hosszal (a felületi profil teljes hossza van rögzítve).



> 1. ábra: Az elsődleges profil és az átlag vonal az elsődleges profil (λ_s levágott - cut off) szűrőre vonatkozóan

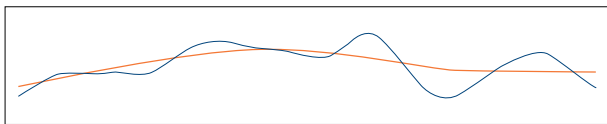
Az **érdességi profil (R-profil)** az a profil, amely a cut-off hullámhosszal rendelkező *elsődleges profil* elektronikus felül-áteresztő szűréséből származik. Ez a folyamat eltávolítja a hosszabb hullámhosszú komponenseket, amelyek 2. ábrán láthatók. A paraméterek jelölése az **R** és értékelésük az **ln** értékelési hosszban történik, amelyek általában öt mintavételi hosszából állnak. A mintavételi hossz megfelel a λ_c profil szűrőhöz tartozó cut-off hullámhossznak.



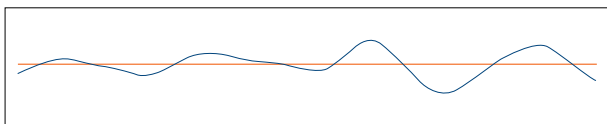
> 2. ábra: Az átlagos vonal érdesség profilja (az λ_c cut-off hullámhosszú *elsődleges profil* high-pass - felüáteresztő szűrése

A **hullámosság profil (W-profil)** a primer profilnak az alul áteresztő szűrővel λ_c és felül áteresztő szűrővel (3. ábra) λ_f szűrt profilja, mint a 4. ábrán látható. A

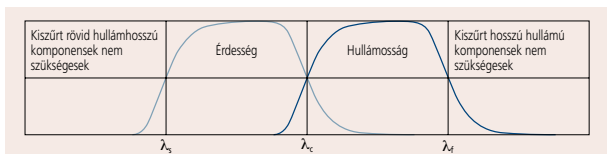
szabványos jelölése a **W** és kiértékelése az l_n értékelési hosszon történik, amely több mintavételi **lw** hosszából áll. Az l_w alaphossz megegyezik a felül áteresztő szűrő λ_f cut-off - levágott - hullámhosszának. Az alaphosszok számát a szabvány nem rögzíti, így azt a műszaki rajzon minden esetben fel kell tüntetni. Az alaphossz száma általánosságban: 5-10.



> **3. ábra:** Alul áteresztő szűrővel szűrt közép vonal az *elsődleges profilból* és közép vonal λ_f profil szűrőhöz.



> **4. ábra:** *Hullámosság profil* közép vonallal az λ_c profil szűrővel történt felül áteresztő szűrés után



> **5. ábra:** Az érdesség és hullámosság jellemzők szeparálására alkalmazott szűrők átviteli paraméterei. Gauss szűrő a DIN EN ISO 11562: 1998 szerint

Érdességi paraméterek

(EN ISO 4287)

Ra-átlagos érdesség: A *tényleges profil* pontjainak a középvonalától mért átlagos távolsága az alaphossz tartományában. (6. ábra).

Rmr(c) – a profil anyaghányada a vágási szint **c(μm)** függvényében.

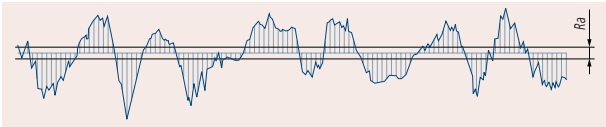
RSm – átlagos barázda szélesség: Az érdességi profil alaphosszon belüli barázdaszélességének **Xs₁** számítani közép értéke (korábban **S_m**); (8. ábra)

Rt – az érdesség profil teljes magassága: A középvonaltól mért legmagasabb csúcs **Zp** és a legnagyobb árok **Zv** összege a kiértékelési hosszon (7. ábra).

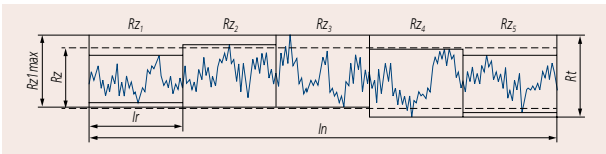
Rzi – az érdességi profil legnagyobb magassága: Alaphosszon belül a legmagasabb csúcs és a legmélyebb árok összege.

Rz1max – max. egyenetlenség magassága: Az öt **Rzi** értékei közül a legnagyobb.

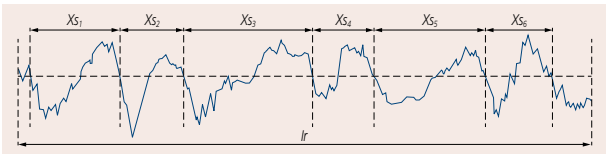
Rz-átlagos egyenetlenség magassága: N=5 alaphosszon mért **Rzi** értékek átlaga.



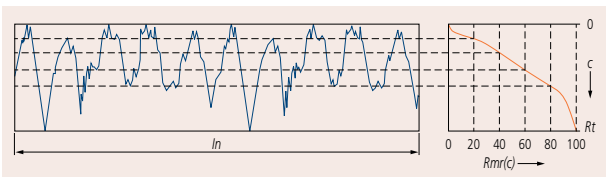
> 6. ábra: Ra Átlagos érdesség



> 7. ábra: Az érdesség profil teljes magassága R_t , átlagos egyenetlenség magasság R_z és egyenetlenségmagasság R_{z1max}



> 8. ábra: Az átlagos barázdazélesség R_{Sm} , X_{Si} alaphosszon belüli barázdazélesség.



> 9. ábra: Anyaghányad görbe (Abbott-Firestone görbe)

Rz1max – max. egyenetlenség magasság: azoknál a felületeknél, ahol minden egyes eltérés a felület működését erősen befolyásolja, pl. tömítő felületek.

Rmr(c) – a profil anyaghányada: mozgó felületeknél, a kopás hatásának szimulálására.

Rz átlagos egyenetlenség magasság : minden egyéb felületeknél.

Ra átlagos érdesség: alig reagál a csúcsok és völgyek változására, ezért információhordozó képessége korlátozott.

Mérési feltételek, beállítások (EN ISO 4288)

Nem periodikus profilok		Periodikus profilok	Mérési feltételek a DIN EN ISO 4288 és DIN EN ISO 3274 szerint							
Köszörült, honolt, leppelt, szikraforgácsolt		Esztergált, mart, gyalult	$r_{csúcs}$	max. tapintó csúcssugár	l_r	alaphossz	l_n	kiértékelési hossz	l_t	mérési hossz (rá- és túlfutással)
R_t, R_z μm	R_a μm	$R_S m$ mm	$r_{csúcs}$ μm	$\lambda_c = l_r$ mm	l_n mm	l_t mm				
> 0.025...0.1	> 0.006...0.02	> 0.013...0.04	2	0.08	0.4	0.48				
> 0.1...0.5	> 0.02...0.1	> 0.04...0.13	2*	0.25	1.25	1.5				
> 0.5...10	> 0.1...2	> 0.13...0.4	2	0.8	4	4.8				
> 10...50	> 2...10	> 0.4...1.3	5	2.5	12.5	15				
> 50...200	> 10...80	> 1.3...4	10	8	40	48				

* Ha $R_z > 3 \mu m$, ill. $R_a > 0,5 \mu m$ akkor a tapintó csúcssugara ($r_{csúcs}$) = 5 μm .

Továbbá szabvány írja elő a mérési pontok távolságát Δx és a λ_c cut-off hullámhossz értékét. Ezeket is be lehet állítani az érdességmérő berendezésekben.

Gyakorlati tanács 1: Ha nincs elegendő hely az előírt mérési hossz leméréséhez, akkor csökkentjük az alaphosszok számát, és ezt a rajzon is jelöljük.

Gyakorlati tanács 2: Ha így sincs még elegendő helye a méréshez, R_t vagy R_z helyett P_t paramétert mérjünk, azaz a rendelkezésre álló hosszon elsődleges profil vegyünk fel.

Érdességmérés kiértékelése

(EN ISO 4288)

05

Érdességi paraméterek, különösen az R_t , R_z , R_{z1max} és R_a szórása hozzávetőlegesen -20% - + 30% tartományban változik. Ezért egy alaphosszon mért érték nem ad elegendő információt a felületről. A DIN EN ISO 4288 szerint:

Maximum szabály

A 'max' jelöléssel ellátott paramétereknél használjuk, ahol a paraméter az 5 alaphosszon mért eredmény átlaga. A legkevesebb 3 különböző helyen, ahol a legnagyobb érték várható és az 5 alaphosszon mért értékek egyike sem lépheti át a megadott felső határértéket.

16%-os szabály





A 'max' jelölés nélküli paramétereknél használjuk, ahol a paraméter az 5 alaphosszon mért eredmény átlaga. A mért érték legfeljebb 16%-a lépheti át a határértéket:

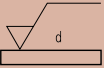
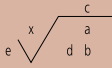
Módszer:








1. Az első mért érték a határérték 70%-át nem lépheti át.
2. A következő két (más helyen) mért érték a határértéket nem lépheti át.
3. Az ezt követő 9 (más helyen) mért érték közül csak 2 lépheti át a határértéket.

Rajz jelölések

(EN ISO 1302)

	Alapszimbólum	a paraméter jele és értéke b felület további követelményei
	Anyag eltávolítása szükséges megmunkálással	c gyártási eljárás (pl. esztergálás, köszörülés, krómozás)
	Anyag eltávolítás nem engedélyezett	d barázdáltság irányának szimbóluma e megmunkálási ráhagyás (mm-ben)
	Minden felület számára azonos minőség	x R_a értéke a paraméter jele nélkül

	Betűk jelentése (fent) Barázdáltság irányának szimbóluma (d, alul)	
---	---	---

=	⊥	X	M	C	R	P
Párhuzamos*	Merőleges*	Keresztirányú	Többirányú	Körkörös	Radiális	Szemcsés
						

* ..a vetítési sík nézettel, amelyre a szimbólum mutat.

Példák	Magyarázat
	Anyageltávolító feldolgozás nem megengedett, <i>R-profil</i> , 16%-os szabály, átlagos egyenetlenség magassága 5µm (felső határérték)
	Megmunkálással anyageltávolítás szükséges, <i>R-profil</i> , max szabály, maximális átlagos egyenetlenség magasság 3 µm (felső határérték); megmunkálási ráhagyás 0,2 mm
	Megmunkálással anyageltávolítás szükséges, <i>R-profil</i> , alaphosszok száma: N= 3, 16%-os szabály, átlagos egyenetlenség magasság 4µm (felső határérték), körkörös barázdák
	Megmunkálással anyageltávolítás szükséges, <i>R-profil</i> , 16%-os szabály, átlagos egyenetlenség magasság 5µm, átlagos érdesség 1µm (felső határérték)
	Megmunkálással anyageltávolítás szükséges, <i>R-profil</i> , 16%-os szabály, átlagos egyenetlenség magasság felső határértéke 3µm, alsó határértéke 1µm.
	Megmunkálással anyageltávolítás szükséges, (csak λ _s profilszűrő van λ _c profilszűrő nincs) <i>P-profil</i> , 16%-os szabály, az alaphossz megegyezik a munkadarab hosszával, elsődleges profil teljes profilmagassága 25 µm.
	Megmunkálással anyageltávolítás szükséges, (λ _s) 0,8mm, (λ _c = lw) 25 mm, <i>W-profil</i> , alaphosszok száma N=5, tehát a kiértékelési hossz ln = 5*lw= 125 mm, 16%-os szabály, <i>W</i> -profil teljes profilmagassága 10 µm (felső határérték)
	Megmunkálással anyageltávolítás szükséges, <i>R-profil</i> , 16%-os szabály, Érdesség profil teljes profilmagassága 1 µm (felső határérték); c = 0,3 mm vágási magasságon az anyaghányad 90%(alsó határérték)
	Megmunkálással anyageltávolítás szükséges, <i>R-profil</i> , átlagos barázda szélesség alsó határértéke 0,1 µm, felső határértéke 0,3 µm
	Leegyszerűsített rajzi jelölés, ha nincs elegendő hely a megadáshoz.

Mitutoyo Hungária Kft.

1031 Budapest Záhony utca 7/D.

T +36 (1) 214-1447

F +36 (1) 214-1448

info@mitutoyo.hu

www.mitutoyo.hu

