

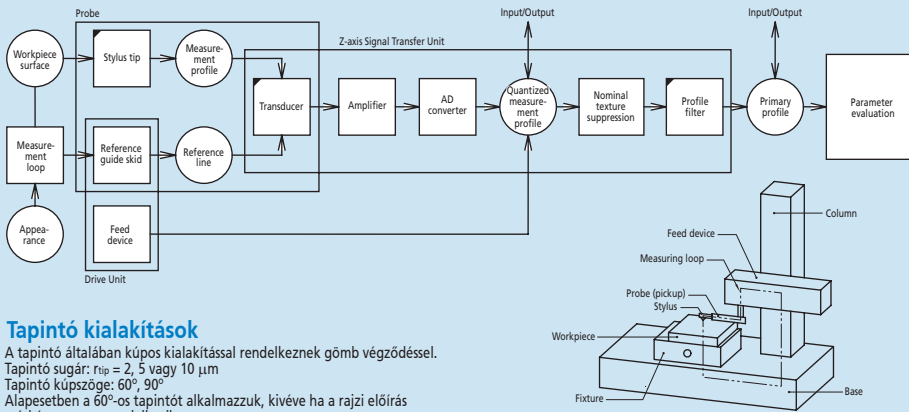
Precíziós mérőeszközök rövid ismertetője



Surftest (Felületi érdességmérő készülék)

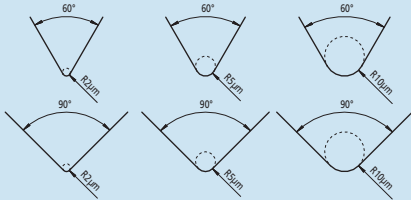
- ISO 1302: 2002 Felületi struktúrák jelölési módszerei
- ISO 4287: 1997 Geometriai termékspecifikáció (GPS)-Felületi textúra: Profil módszer – Kifejezések, feltételek, és felületi textúra paraméterek
- ISO 4288: 1996 Geometriai termékspecifikáció (GPS)-Felületi textúra: Profil módszer – Felületi textúra kiértékelésének szabályai és eljárásai
- ISO 3274: 1996 Geometriai termékspecifikáció (GPS)-Felületi textúra: Profil módszer – Tapintós berendezések névleges karakterisztikája

Tapintós készülék névleges karakterisztikája



Tapintó kialakítások

A tapintó általában kúpos kialakítással rendelkezik gömb végződéssel. Tapintó sugár: $r_{tip} = 2, 5$ vagy $10 \mu m$
 Tapintó kúpszöge: $60^\circ, 90^\circ$
 Alapesetben a 60° -os tapintót alkalmazzuk, kivéve ha a rajzi előírás másképpen nem rendelkezik.



Statikus mérőerő

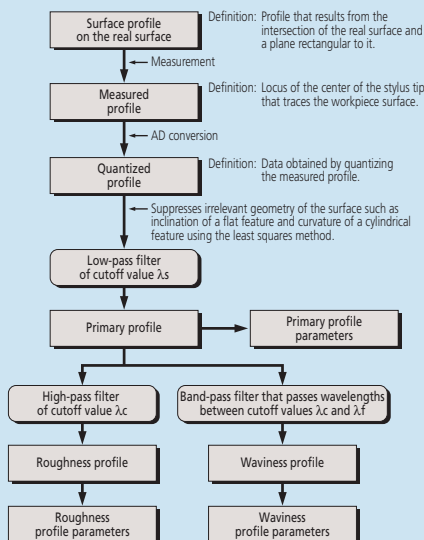
Névleges tapintósugár μm	Statikus mérőerő a tapintó középpozíciójában mN	Statikus mérőerő túrése mN/ μm
2	0.75	0.035
5	0.75 (4.0) Note 1	0.2
10		

Megj: Speciális cserélhető tapintó esetén a statikus mérőerő maximális értéke az átkagos pozícióban 4.0 mN.

Fáziskorrektív szűrők metrológiai jellemzői

A profilszűrő fáziskorrigált szűrő fáziskésés nélkül (profiltorzulás a hullámhossz függvénye).
 A fáziskorrigált szűrő súlyfüggvénye normál eloszlás esetén az amplitúdó átvitel 50%-a vágási hullámhosszon.

Adatfeldolgozás folyamata



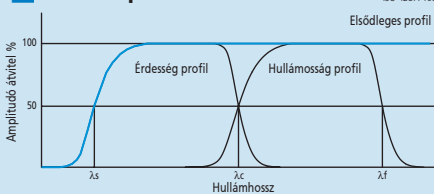
Kapcsolat a Cutoff és a tapintósugár között

A következő táblázat az érdességi profil cutoff értéke λ_c , tapintósugár értéke r_{tip} , és a λ_c/λ_s cutoff arány kapcsolatát ismerteti.

λ_c mm	λ_s μm	λ_c/λ_s	Maximum r_{tip} μm	Maximum sampling length mm
0.08	2.5	30	2	0.5
0.25	2.5	100	2	0.5
0.8	2.5	300	2 Note 1	0.5
2.5	8	300	5 Note 2	1.5
8	25	300	10 Note 2	5

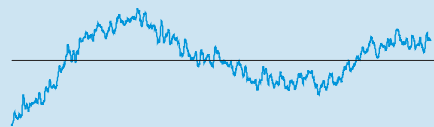
Megj. 1: Ha $Ra > 0.5 \mu m$ és $Rz > 3 \mu m$ nem követünk el nagy hibát ha $r_{tip} = 5 \mu m$
 Megj. 2: Ha λ_s 2.5 μm vagy 0.8 μm , az ajánlott tapintónak annak mechanikai szűrése miatt hatása van a profilra. A sugár vagy a tapintó alakjának kicsiny hibája nincs hatással a számított paraméterekre. Speciális cutoff esetén az arány külön meghatározandó!

Felületi profilok



Elsődleges profil

Aluláteresztő szűrővel és λ_s cutoff értéken mért profil.



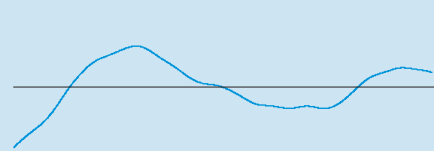
Érdesség profil

A nagy hullámhosszú komponensek leválasztásával, felüláteresztő szűrővel és λ_c cutoff értéken mért profil.



Hullámosság profil

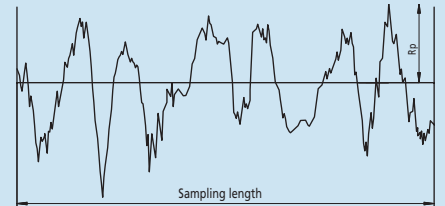
A $\lambda_f - \lambda_c$ tartományba eső hullámhosszú komponensek megtartásával, ún. sávszűrő mellett mért profil.



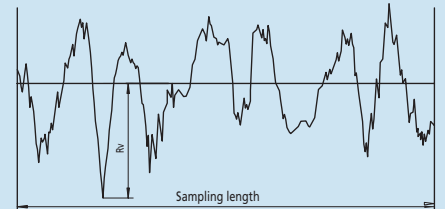
Paraméterek definíciója

ISO 4287: 1997

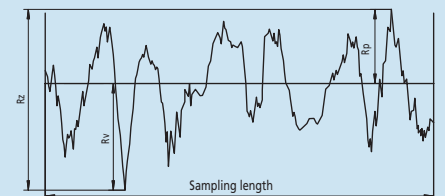
- Amplitúdó paraméterek (csúcsok és völgyek)
- Elsődleges profil maximális csúcsmagassága Pp
- Érdesség profil maximális csúcsmagassága Rp
- Hullámosság profil maximális csúcsmagassága Wp



- Elsődleges profil maximális völgymélysége Pv
- Érdesség profil maximális völgymélysége Rv
- Hullámosság profil maximális völgymélysége Wv

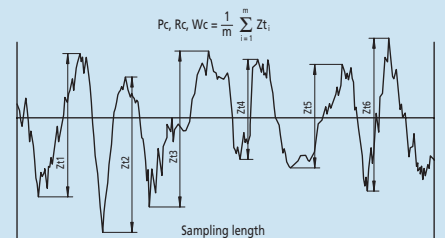


- Elsődleges profil maximális magassága Pz
- Érdesség profil maximális magassága Rz
- Hullámosság profil maximális magassága Wz

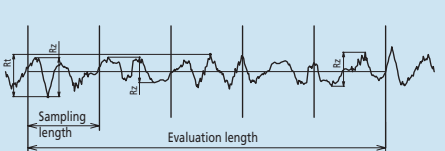


⚠️ A régi JIS és ISO 4287-1:1984 szabványban az Rz értéke a 10 legmagasabb csúcs értékét vette alapul. Úgyelni kell arra, hogy az új szabvány szerinti értelmezés szerinti Rz érték eltérhet a régi szabvány szerinti számítottól. (Rz esetén minden képpen ellenőrizze a pontos rajzi előírást.)

- Elsődleges profil átlagos magassága Pc
- Érdesség profil átlagos magassága Rc
- Hullámosság profil átlagos magassága Wc



- Elsődleges profil teljes magassága Pt
- Érdesség profil teljes magassága Rt
- Hullámosság profil teljes magassága Wt



Amplitúdó paraméterek (ordináta átlagérték)

Elsődleges profil eltéréseinek számtani átlaga Pa
 Érdesség profil eltéréseinek számtani átlaga Ra
 Hullámosság profil eltéréseinek számtani átlaga Wa

$$Pa, Ra, Wa = \frac{1}{l} \int_0^l |Z(x)| dx$$

with l as lp, lr, or lw according to the case.

Elsődleges profil eltéréseinek négyzetes középértéke Pq
 Érdesség profil eltéréseinek négyzetes középértéke Rq
 Hullámosság profil eltéréseinek négyzetes középértéke Wq

$$Pq, Rq, Wq = \sqrt{\frac{1}{l} \int_0^l Z^2(x) dx}$$

with l as lp, lr, or lw according to the case.

Elsődleges profil ferdesége Psk

Érdesség profil ferdesége Rsk
 Hullámosság profil ferdesége Wsk

$$Rsk = \frac{1}{Rq^2} \left[\frac{1}{l} \int_0^l Z^3(x) dx \right]$$

A fenti képlet az Rsk-t definiálja. A Psk és Wsk számítása azonos analógiával történik. Psk, Rsk és Wsk a mintasűrűség asszimetriájára ad mérőszámot az ordináta mentén.

Elsődleges profil csúcsossága Pku

Érdesség profil csúcsossága Rku
 Hullámosság profil csúcsossága Wku

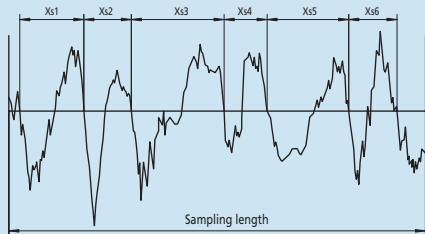
$$Rku = \frac{1}{Rq^4} \left[\frac{1}{l} \int_0^l Z^4(x) dx \right]$$

A fenti képlet az Rku-t definiálja. A Pku és Wku számítása azonos analógiával történik. Pku, Rku és Wku a mintasűrűség élességére ad mérőszámot az ordináta mentén.

Térköz paraméterek

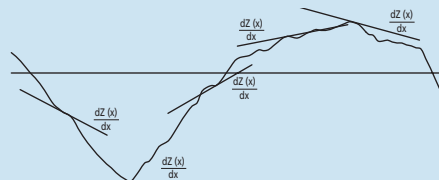
Elsődleges profil elemeinek átlagos szélessége PSm
 Érdesség profil elemeinek átlagos szélessége RSm
 Hullámosság profil elemeinek átlagos szélessége WSm

$$PSm, RSm, WSm = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m X_{Si}$$



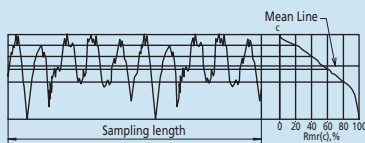
Hybrid paraméterek

Elsődleges profil meredekségének négyzetes középértéke PΔq
 Érdesség profil meredekségének négyzetes középértéke RΔq
 Hullámosság profil meredekségének négyzetes középértéke WΔq



Görbék, Valószínűségi sűrűségfüggvény és kapcsolódó paraméterek

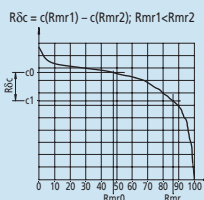
Profil anyaghányad görbéje (Abbott-Firestone görbe)



Elsődleges profil anyaghányad értéke Pmr(c)
 Érdesség profil anyaghányad értéke Rmr(c)
 Hullámosság profil anyaghányad értéke Wmr(c)

$$Pmr(c), Rmr(c), Wmr(c) = \frac{M(c)}{ln}$$

Elsődleges profil metszet magasságkülönbsége Pdc
 Érdesség profil metszet magasságkülönbsége Rdc
 Hullámosság profil metszet magasságkülönbsége Wdc



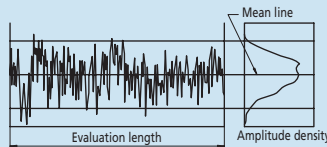
Elsődleges profil relatív anyaghányad értéke Pmr

Érdesség profil relatív anyaghányad értéke Rmr
 Hullámosság profil relatív anyaghányad értéke Wmr

$$Pmr, Rmr, Wmr = Pmr(c1), Rmr(c1), Wmr(c1)$$

where $c1 = c0 - Rdc(Rdc, Wdc)$
 $c0 = c(Pm0, Rm0, Wm0)$

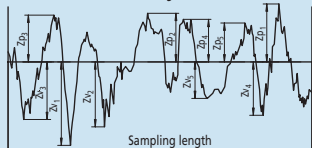
Valószínűségi sűrűségfüggvény (profilmagasság amplitúdó eloszlás görbe)



JIS szerinti paraméterek

Valószínűségi sűrűségfüggvény Szabálytalanságok 10 legmagasabb pontja, RzJIS

$$Rz_{JIS} = \frac{|Zp_1 + Zp_2 + Zp_3 + Zp_4 + Zp_5| + |Zv_1 + Zv_2 + Zv_3 + Zv_4 + Zv_5|}{5}$$



Symbol	Használt profil
RzJIS82	Mért felületi profil
RzJIS94	Az elsődleges profilból a felület-áteresztő szűrővel kapott érdességi profil

Profilértékek számtani átlaga, Ra75

$$Ra_{75} = \frac{1}{ln} \int_0^l |Z(x)| dx$$

Mintahosszok érdességi paraméterek esetén

ISO 4288: 1996

1. táblázat: mintavételi hosszok asszimétrikus érdesség profil (Ra, Rq, Rsk, Rku, RΔq), anyaghányad görbe, sűrűségfüggvény, és kapcsolódó paraméterek esetén

Ra μm	Sampling length lr mm	Evaluation length ln mm
(0.006) < Ra ≤ 0.02	0.08	0.4
0.02 < Ra ≤ 0.1	0.25	1.25
0.1 < Ra ≤ 2	0.8	4
2 < Ra ≤ 10	2.5	12.5
10 < Ra ≤ 80	8	40

2. táblázat: mintavételi hosszok asszimétrikus érdesség profil (Rz, Rv, Rp, Rc, Rt) esetén

Rz Rz1max μm	Sampling length lr mm	Evaluation length ln mm
(0.025) < Rz, Rz1max ≤ 0.1	0.08	0.4
0.1 < Rz, Rz1max ≤ 0.5	0.25	1.25
0.5 < Rz, Rz1max ≤ 10	0.8	4
10 < Rz, Rz1max ≤ 50	2.5	12.5
50 < Rz, Rz1max ≤ 200	8	40

1) Rz az Rz, Rv, Rp, Rc és Rt esetén
 2) Rz1max csak Rz1max, Rv1max, Rp1max és Rc1max esetén

3. táblázat: mintavételi hosszok asszimétrikus érdesség profil paraméterek és Rsm periodikus vagy aperiodikus paraméter esetén

Rsm mm	Sampling length lr mm	Evaluation length ln mm
0.013 < Rsm ≤ 0.04	0.08	0.4
0.04 < Rsm ≤ 0.13	0.25	1.25
0.13 < Rsm ≤ 0.4	0.8	4
0.4 < Rsm ≤ 1.3	2.5	12.5
1.3 < Rsm ≤ 4	8	40

Mintahossz meghatározásának folyamata, ha az nem ismert

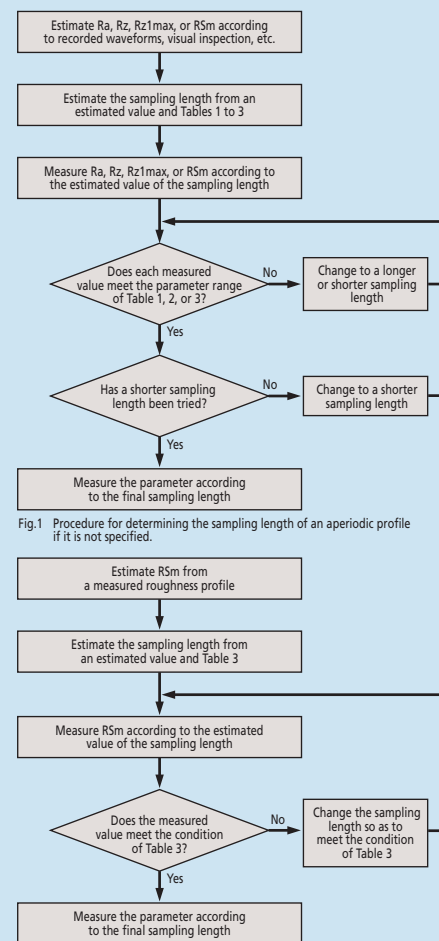


Fig.1 Procedure for determining the sampling length of an aperiodic profile if it is not specified.

Fig.2 Procedure for determining the sampling length of a periodic profile if it is not specified.