

# Měření drsnosti a nový drsnoměr

**Historicky první elektronické drsnoměry byly vyvinuty v USA kolem roku 1935. Od té doby prošly řadou vývojových kroků, aby lépe zajišťovaly požadavky na kvalitu strojních dílů. Vyvíjely se i standardy kritérií kvality povrchu, které uvádějí do souladu funkčnost ploch pro danou aplikaci se změřenou hodnotou drsnosti. Drsnost má vliv na tvorbu olejového filmu v kluzných ložiskách, jejich opotřebení a dobu záběhu, tření kluzných lineárních vedení, na Hertzovy tlaky a únavu materiálu při valivém tření, těsnost a opotřebení ucpávek a těsnících manžet, kvalitu těsných a lisovaných spojů, na únavu materiálu při cyklickém namáhání, odolnost proti korozi a další parametry.**

Drsnoměr DH-6 švýcarské firmy ASMETO je vysoce přesný měřicí přístroj pro měření v dílnách a pracovištích technické kontroly. Je vybavený snímací technikou a elektronikou, které se svými parametry blíží laboratorním drsnoměrům. Nový model navazuje na drsnoměr DH-5.

- Adaptér na dobíjení akumulátoru
- Mechanický standard drsnosti pro kontrolu stability měření s časem

Drsnoměr je použitelný pro měření a vyhodnocení drsnosti podle standardu ISO/DIN, JIS, CNOMO.

obr: 1



Rozšiřuje oblasti použití a zdokonaluje komunikaci se systémy evidence kvality z pohledu standardů řady ISO 6000. Drsnoměr respektuje novelizovaný standard ČSN EN ISO 4287 z roku 1999.

Výrobce nabízí dosavadním uživatelům výměnu nového typu drsnoměru za starý na protiúčet.

Základním cílem při modernizaci přístroje DH-6 byla přesnost, kompatibilita s aktuálními standardy, snadnost použití ve strojrenských provozech a široký záběr aplikací. Základní přístroj lze doplnit speciálními nástavci pro přístup k nejrůznějším plochám.

#### Složení základního přístroje:

- Blok snímače s měřicím hrotem a posuvným mechanismem
- Skříňka s vyhodnocovací elektronikou, tepelnou tiskárnou, ovládacími tlačítky a nabíjecím akumulátorem.

Princip funkce drsnoměru je záznam výšky měřicího hrotu při jeho rovnoměrném pohybu po povrchu předmětu ve zvoleném směru, zpracování záznamu elektronikou a zobrazení nebo tisk výsledku.

#### MĚŘICÍ HROT

Na vyhodnocení tvaru povrchu má vliv úhel a poloměr zaoblení měřicího hrotu.

Přístroj DH-6 má standardně robustní diamantový hrot s poloměrem 5  $\mu\text{m}$  a vrcholovým úhlem 90°. Objednat lze hrot 2  $\mu\text{m}$  s vrcholovým úhlem 60°. V praxi se hroty s poloměrem 2  $\mu\text{m}$  používají pro choulostivé laboratorní přístroje a hroty s poloměrem do 10  $\mu\text{m}$  pro dílenské prostředí.

#### OPĚRNÉ KLOUZÁTKO

Jedno klouzátko s poloměrem 25 mm tažené před hrotem je standardně v sestavě drsnoměru. Klouzátko udržuje výšku hrotu nad povrchem.

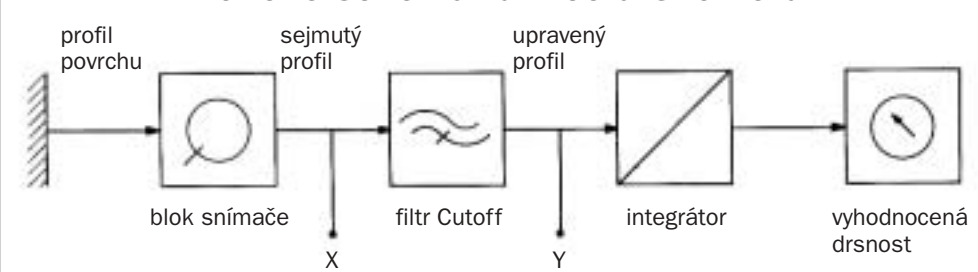
#### BLOK SNÍMAČE

Blok obsahuje lineární pohon s kuličkovým šroubem, raménko s hrotem, převodník zdvihu hrotu na elektrický signál s Hallovým prvkem a ochranné pouzdro raménka. Dodává se blok VH pro snímání s klouzátkem nebo VHF vhodný i pro

vlnovou délkou než je dvojnásobek vlnové délky stop po nástroji za drsnost, ale za vlnitost. Jsou to odchylky tvaru. Právě tak velmi husté nepravidelnosti se nazahrnují do drsnosti. Rozsah vlnových délek od  $\lambda_s$  do  $\lambda_c$  požadovaný standardem vymezuje filtr Cutoff. Na

obr: 2

#### Blokové schéma funkce drsnoměru



snímání bez klouzátka. Ochranné pouzdro VHF se výškově nastavuje tak, aby hrot byl přitlačován k povrchu optimálním předpětím. Velikost přitlaku indikují svítící diody. Délka posuvu hrotu se volí z hodnot 0,48, 1,5, 4,8 a 15 mm. Na objednávku lze používat délky podle CNOMO, tj. 1, 2, 4, 8, 12 a 16 mm. Doporučená délka posuvu souvisí s charakterem vlnitosti a pohybuje se mezi dvojnásobkem a 25násobkem použité vlnové délky filtru  $\lambda_c$ .

Převodník s Hallovým prvkem, používaný výrobcem ASMETO, zajišťuje vyšší linearitu než starší piezoelektrické převodníky nebo nejlepší indukční systémy.

#### VYHODNOCOVACÍ ELEKTRONIKA

zpracovává signál z převodníku podle standardu definice drsnosti. Na schématu obr. 2 je sejmutý signál z převodníku označen X, signál po filtraci frekvence vln Y, následuje integrátor naprogramovaný pro číselnou hodnotu drsnosti podle volitelných definic.

Vyhodnocení drsnoměru DH-6 vychází z definice drsnosti typu M uvedené ve standardu ČSN EN ISO 4287.

drsnoměru lze volit horní mezní délku vlny  $\lambda_c$  z hodnot 0, 0,08, 0,25, 0,8, 2,5 mm. Optimální nastavená velikost  $\lambda_c$  je dvojnásobek vlnové délky stop po nástroji. Filtr funguje tak, že výšku vlny s frekvencí rovné nastavené  $\lambda_c$  sníží na 75%.

#### INTEGRÁTOR

Integrátor určí zvolenou hodnotu drsnosti v rozsahu snímaného posuvu hrotu. Lze zvolit Ra, Rz, Rmax, R3z, Rt, Rq, Ry, hodnotu tp podle příslušných AA, CLA, DIN, JIS.

#### ZOBRAZENÍ A VYHODNOCENÍ

Vyhodnocená drsnost podle zvoleného způsobu integrace se na přístroji zobrazí a vytiskne. Pro uložení výsledků slouží vnitřní paměť s kapacitou 50 měření. Výsledky je možno přenést interfacem RS 232.

#### APLIKACE

Pro měření špatně přístupných ploch lze objednat některé ze 14 speciálních ramének s hrotem. Příklady jsou na obr. 3.

obr: 3



#### FILTR FREKVENCE POVRCHOVÝCH VLN

Na profilu povrchu opracovaného dílu jsou obvykle nerovnosti s pravidelnými roztečemi neboli vlnovými délkami. Markantní jsou zejména stopy po nástroji odpovídající posuvu nože při soustružení nebo záběrům zubů frézy. Standardy nepovažují zvlnění povrchu s větší

#### Lze pak měřit drsnost:

- V dírách od  $\varnothing$  1 mm
- V drážkách šířky 1 mm x 1,5 mm
- Na vypouklých a dutých plochách
- Na stěnách zužujících se drážek
- Boky zubů od modulu 1,5 mm
- Hřídele a dráty pod  $\varnothing$  1 mm