

INSIZE

Návod k obsluze | Operating instructions | Használati utasítások | Bedienungsanleitung



Drsnoměr
Roughness Gauge
Durvaságmérő
Rauheitsmessgerät

ISR-C002



www.insize.cz



www.insize.sk



www.insize.hu



www.insize.at



Návod k obsluze (3-16)

Úvod

- **Drsnoměr je vhodný** pro dílenské použití a mobilní měření, jeho obsluha je jednoduchá, měří rychle, přesně, je stabilní a pohodlný. Drsnoměr se vztahuje na výrobní místo a lze jej použít k měření drsnosti povrchu různých strojně zpracovaných dílů. Tento tester je schopen vyhodnotit textury povrchu s různými parametry podle různých národních norem a mezinárodních norem. Výsledky měření se zobrazují digitálně/graficky na OLED. Drsnoměr je dále vybaven výstupem na tiskárnu.
- **Funkce:** Elektromechanický integrační design, malá velikost, nízká hmotnost, snadná obsluha, DSP čipové řízení a zpracování dat, vysoká rychlost, nízká spotřeba energie, velký rozsah měření.
- **14 parametrů:** Ra, Rq, Rz, Rt, Rp, Rv, R3z, R3y, RzJIS, Rs, Rsk, Rku, Rsm, Rmr.
- **128 × 64 OLED bodový displej**, digitální nebo grafický zvýrazněný displej, žádný pozorovací úhel. Zobrazení úplných informací, intuitivní a grafické zobrazení všech parametrů, kompatibilní s více národními normami ISO, DIN, ANSI, JIS. Vestavěná lithium-iontová dobíjecí baterie a řídicí obvod, vysoká kapacita, bez paměťového efektu, k dispozici je indikátor zbývajících nabití, nápověda k nabíjení, tester má pokyny pro nabíjení, operátor může snadno pochopit úroveň nabití.
- **Při dostatečném výkonu může pracovat více než 20 hodin**, velkokapacitní úložiště dat může uložit 100 položek nezpracovaných dat a křivek, nastavení a zobrazení hodin v reálném čase pro snadné nahrávání a ukládání dat, s automatickým režimem spánku, automatickým vypnutím a funkcemi pro úsporu energie, spolehlivý návrh obvodu a softwaru zabraňující zaseknutí drsnoměru.
- **Přístroj může zobrazovat** různé informační tipy a pokyny. Například zobrazení výsledků měření, nabídky a chybové zprávy, konstrukce kovového pouzdra, robustní, kompaktní, přenosná, vysoká spolehlivost, lze připojit k počítači a tiskárně.
- **Všechny parametry lze vytisknout** nebo vytisknout libovolný z parametrů nastavený uživatelem, volitelná snímací sonda se zakřiveným povrchem, sondy pro otvory, měřicí stojan, pouzdro sondy, prodlužovací tyč, tiskárna a software pro analýzu.

① Princip měření:

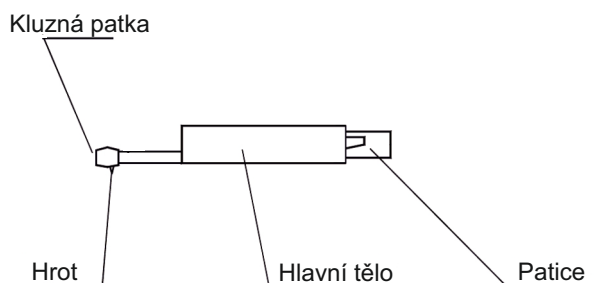
- **Při měření drsnosti povrchu** se snímač umístí na povrch součásti a poté skenuje povrch konstantní rychlostí. Snímač měří drsnost povrchu ostrým hrotem ve snímači. Drsnost způsobuje posunutí snímače, což má za následek změnu indukční hodnoty indukčních cívek a tím generování analogového signálu, který je úměrný drsnosti povrchu na výstupním konci fázově citlivého usměrňovače. Tento signál vstupuje do systému sběru dat po zesílení a převodu úrovně. Poté jsou tato shromážděná data zpracována digitálním filtrováním a výpočtem parametrů pomocí DSP čipu a výsledek měření lze přečíst na OLED, dále vytisknout na tiskárně a komunikovat s PC.

2 Standardní konfigurace:

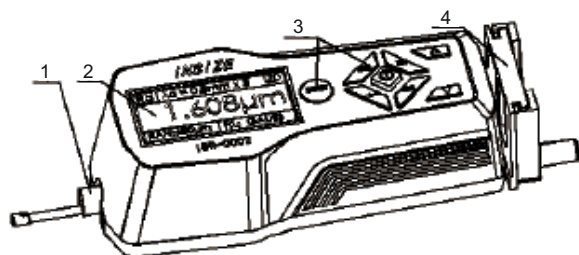
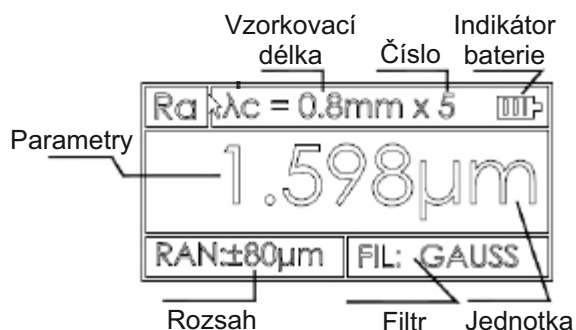
Položka	Množství
Hlavní jednotka	1 ks
Standardní sonda	1 ks
Etalon	1 ks
Přizpůsobitelný stojan	1 ks
Krytka sondy	1 ks
Software	1 ks
AC/DC adaptér	1 ks

3 Popis částí drsnoměru:

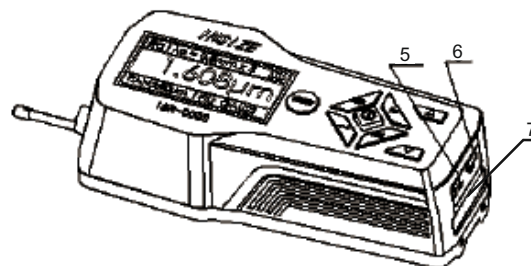
Sonda



Rozhraní displeje











1. Senzor 2. Displej
3. Ovládací oblast 4. Nastavitelný stojan



5. USB nabíjení 6. Vypínač
7. Upevňovací otvor

4 Vlastnosti tlačítek:

-  • **Vypínač:** Stiskněte a podržte 2 sekundy, zapnutí/vypnutí drsnoměru.
-  • **Tlačítko polohy stylusu:** Pro přepínání mezi zobrazením polohy stylusu.
-  • **Tlačítko Start měření:** Spustí přístroj do režimu měření.
-  • **Tlačítko výběru parametrů:** Používá se k zobrazení různých parametrů.
-  • **Šipka nahoru a tlačítko k uložení záznamu:** Pro uložení záznamu.
-  • **Šipka dolů a tlačítko k tisku:** Vyberte položku pro přepínání výsledků.
-  • **Tlačítko Menu/Vstoupit:** Pro vstup do nastavení.
-  • **Tlačítko Zrušit/Odejít:** Používá se k opuštění nabídky a zrušení nastavení.

5 Nabíjení baterie:

- **Pokud je napětí baterie** příliš nízké (to znamená, že se na obrazovce zobrazí symbol napětí baterie, který upozorní na nízké napětí), měl by být přístroj co nejdříve nabit. USB port nástroje slouží pro nabíjení. K nabíjení můžete využít vestavěný napájecí adaptér nebo můžete využít i USB port počítače. Pokud k nabíjení použijete jiný napájecí adaptér, výstupní napětí by mělo být 5 V DC, nabíjecí proud by měl být větší než 800 mA.
- **Přístroj zobrazuje animaci nabíjení**, když se baterie nabíjí. Pokud se baterie plně dobije, animace skončí. Doba nabíjení je 2,5 hodiny.
- **Tento přístroj využívá** lithium-iontovou nabíjecí baterii bez paměťového efektu a nabíjení lze provést kdykoli, aniž by to ovlivnilo normální provoz přístroje.

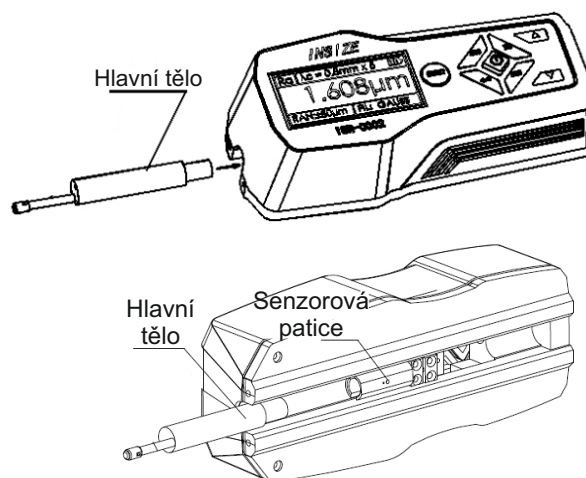
6 Návod na připojení sondy a hlavní jednotky:

- **Pro připojení sondy**, uchopte hlavní tělo sondy rukou, zatlačte ji do připojovacího adaptéru ve spodní části přístroje, jak je znázorněno na obrázku, a poté ji mírně zatlačte na konec pouzdra. Chcete-li sondu vyjmout, uchopte hlavní tělo snímače rukou a pomalu ji vytáhněte.

Poznámka:

- **Stylus snímače** je klíčovou součástí tohoto testeru a je třeba mu věnovat velkou pozornost.
- **Během připojování sondy** byste se neměli dotýkat stylusu, aby nedošlo k poškození, a tedy k ovlivnění měření.
- **Připojení sondy** by mělo být během instalace spolehlivé.

Instalace a demontáž sondy




Provoz měření

1 Příprava na měření:


- **Zapnutím zkontrolujte**, zda je napětí baterie normální. Vyčistěte povrch dílu, který má být měřen. Umístěte přístroj správně, stabilně a spolehlivě na měřený povrch. Stopa snímače musí být svislá ke směru procesní linie měřeného povrchu.

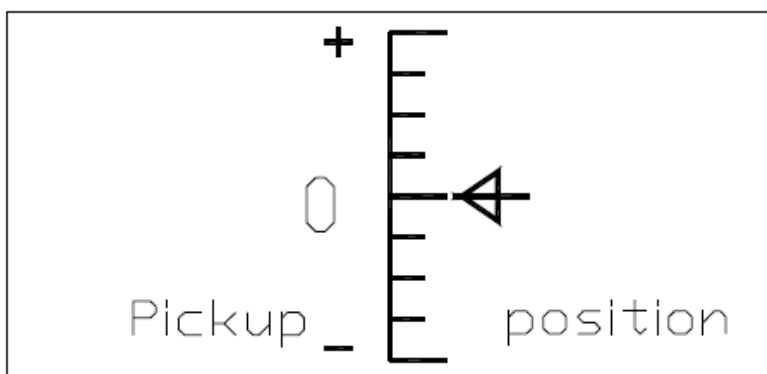


2 Zapínání/Vypínání:

- **Stiskněte** tlačítko  po dobu 2 vteřin, potom co se přístroj automaticky spustí, zobrazí typ zařízení, název a informace o výrobci, a poté vstoupíte do hlavního rozhraní měření.

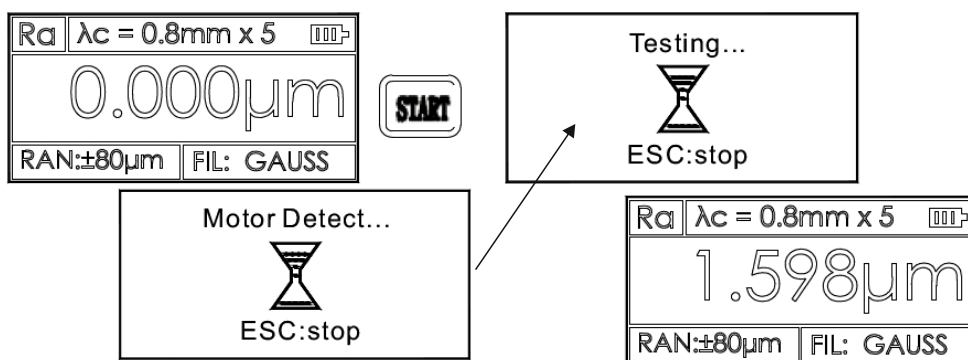
3 Poloha stylusu:

- **Nejprve použijte pozici stylusu** pro určení umístění sondy. Pozice stylusu pro měření je ve střední poloze. V režimu hlavního rozhraní stiskněte klávesu pozice stylusu  přepíná obrazovku zobrazení polohy stylusu a hlavní obrazovku.



4 Spusťte měření:

- **V režimu hlavního rozhraní** stiskněte tlačítko Start pro zahájení měření.



5 Zobrazení výsledku měření:

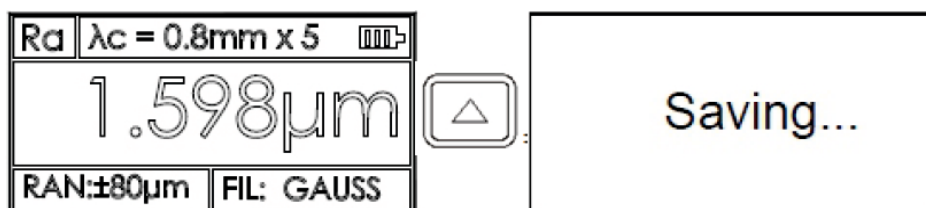
- Po měření lze pozorovat výsledky všech měření.

6 Tisk výsledků měření:

- Přístroj lze připojit k tiskárně. Výsledky měření mohou být vytisknuty. Po měření stiskněte tlačítko pro zobrazení výsledků měření. Stisknutím tlačítka vytisknete naměřená data na sériovou tiskárnu. V tomto okamžiku je tlačítko pro tisk.
- Přístroj lze testovat podle aktuálních požadavků libovolných parametrů, zvolit tisk nebo tisk všech parametrů, jak parametry nastavit, viz „Nastavení tisku“.

7 Úložiště výsledků měření:

- V režimu rozhraní hlavního displeje stiskněte tlačítko pro uložení výsledků měření v paměti přístroje.
- Velkokapacitní paměť v přístroji může uložit 100 skupin nezpracovaných dat.
- Datum a čas záznamu, ukládání dat a název souboru je automaticky vygenerovaný podle posledního datového záznamu. Číslo záznamu posledního uloženého datového záznamu bude 001.







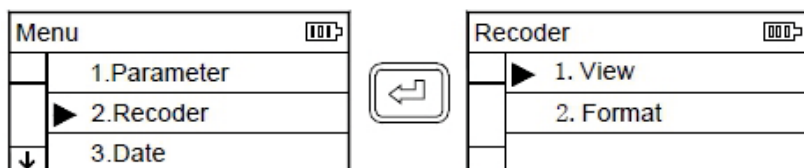
8 Nastavení parametrů měření:

- V základním režimu měření stiskněte tlačítko pro vstup do provozního stavu menu, stiskněte klávesy pro výběr funkce „Předvolby“/„Preferences“ a poté stiskněte pro vstup do režimu nastavení parametrů. V režimu nastavení parametrů můžete upravit všechny podmínky měření.

Parameter		Content
λ_c	0.8mm	0.25mm; 0.8mm; 2.5mm
$N \times \lambda_c$	5	1-5
RANGE	$\pm 40 \mu m$	± 20 ; ± 40 ; $\pm 80 \mu m$
FILTER	GAUSS	RC; PC-RC; GAUSS; D-P
DISPLAY	Ra	Ra Rz Rt Rq
UNIT	μm	μm μin
LANGUAGE	ENG	ENG CHS



9 Správa úložiště:

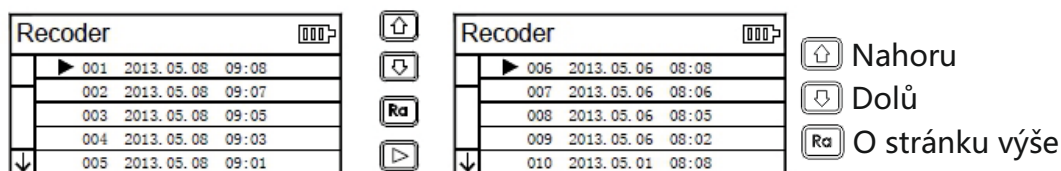
- V **základním režimu měření** stiskněte  pro vstup do provozního stavu menu, stiskněte tlačítka   výběr funkce „Recorder“ a poté stiskněte  pro vstup do správy.



Ve správě jsou dvě komponenty – 1. Zobrazení, 2. Formát. Vyberte položku a stisknutím klávesy Enter ji otevřete.

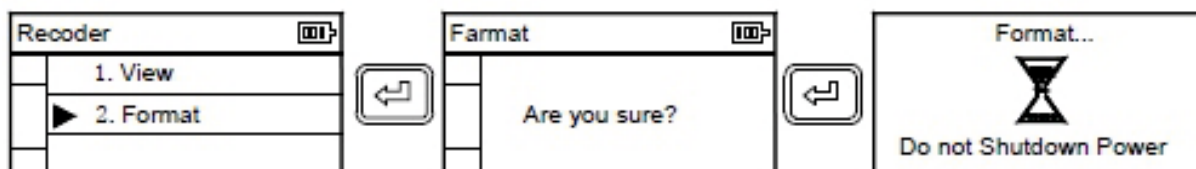
- Zobrazit záznam:**

Vyberte záznam a stiskněte  zobrazí obsah záznamu. Zde lze data vytisknout . Postupujte podle následujícího obrázku.



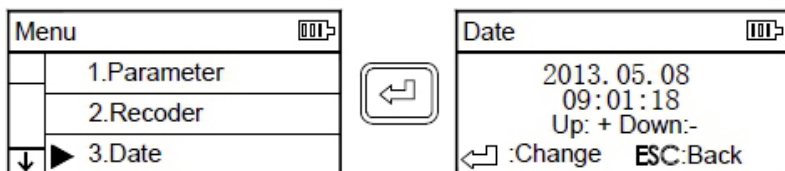
- Formátování:**

Formátování dat je vymazání datových záznamů, jakmile jsou všechny data naformátována, budou vymazána. Před formátováním dat zobrazí přístroj informaci o výzvě k potvrzení, uživatelská data nebudou po potvrzení obnovena.



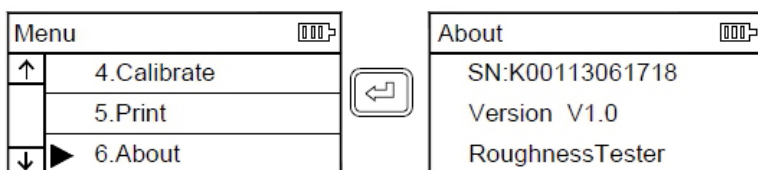
10 Nastavení data a času:

- Vestavěný kalendář** s hodinami v reálném čase.



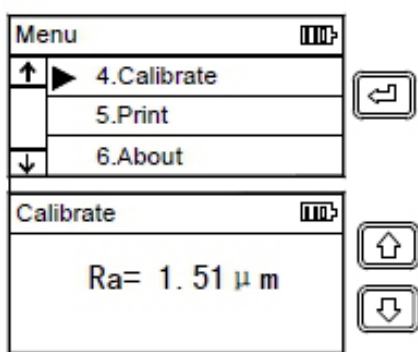
11 Informace o softwaru:

- Informace o softwaru a hardwaru přístroje** mohou uživateli pomoci snadno upgradovat a udržovat drsnoměr, zobrazí se jedinečné sériové číslo softwaru přístroje.



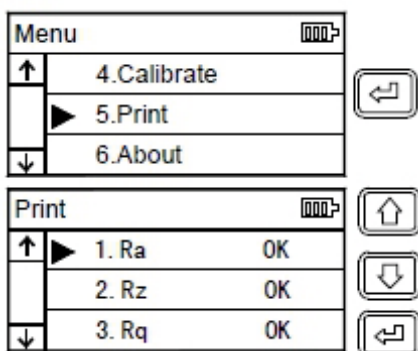
12 Kalibrace parametrů:

- **Před tím, než začnete přístrojem měřit**, je obvykle požadovaná kalibrace. Použijte standardní kalibrační blok. Přístroj je nakonfigurován se standardním kalibračním blokem. Za normálních okolností, kdy je naměřená hodnota a bloková hodnota rozdílu v přijatelném rozsahu, je naměřená hodnota platná, lze ji měřit přímo. Pokud je naměřená hodnota a hodnota bloku v nepřijatelném rozsahu nebo uživatel požaduje vysokou přesnost, lze použít ke korekci funkce indikace kalibrace a zlepšení přesnosti měření. Zobrazení hodnoty kalibračního postupu, jak je znázorněno. Ilustrace vychází z modelu kalibrovaného po 1,63 μm krocích pro kalibraci modelu pro skutečnou kalibraci nominální hodnoty nastavené hodnoty.



13 Nastavení tisku:

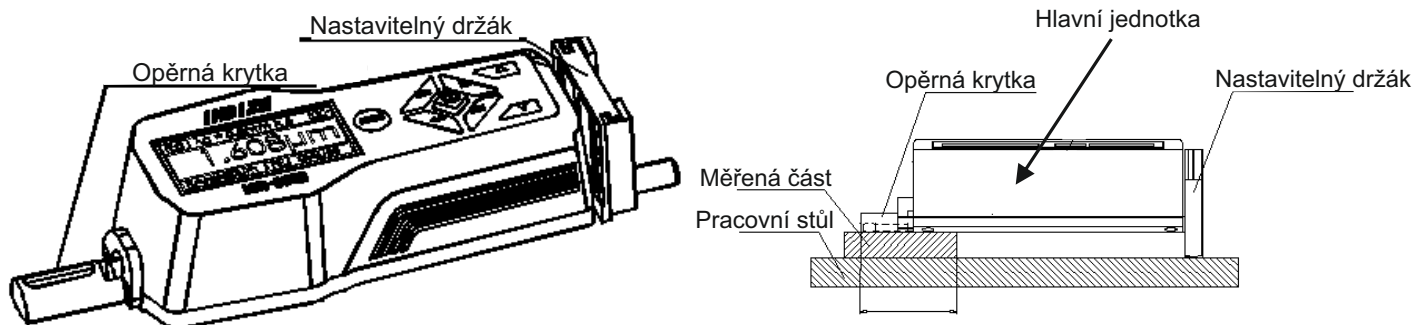
- **Přístroj lze testovat** podle aktuálních požadavků výběru libovolného parametru, tisknout nebo tisknout vše, kroky uvedené na obrázku.



Možnosti a použití

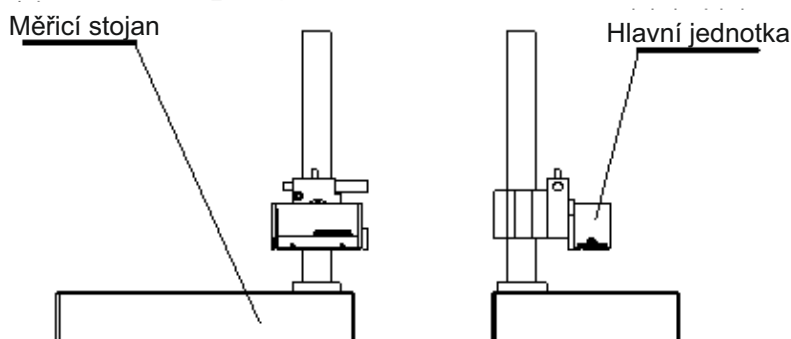
1 Nastavitelná podpora:

- Je-li měřený povrch dílu níže než spodní povrch přístroje, lze jako pomocnou podpěru pro dokončení měření použít pouzdro snímače a nastavitelný držák volitelných přístrojů (jak je znázorněno na obrázku).



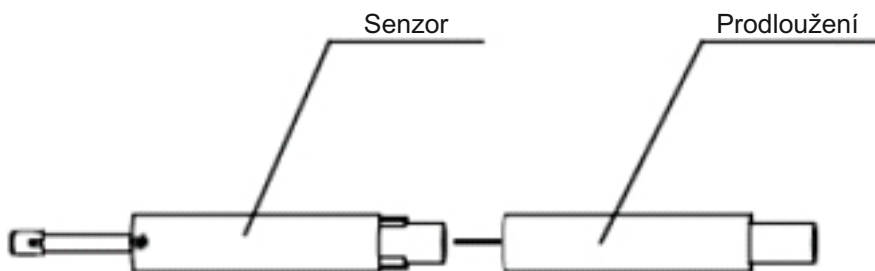
2 Měřicí stojan:

- Měřicí stojan může pohodlně nastavit polohu mezi drsnoměrem a měřeným dílem s flexibilním a stabilním provozem a širším rozsahem použití. Lze měřit i drsnost složitých tvarů. Měřicí stojan umožňuje přesnější nastavení polohy doteku a stabilnější měření. Pokud je hodnota Ra měřeného povrchu relativně nízká, doporučuje se použít měřicí stojan.



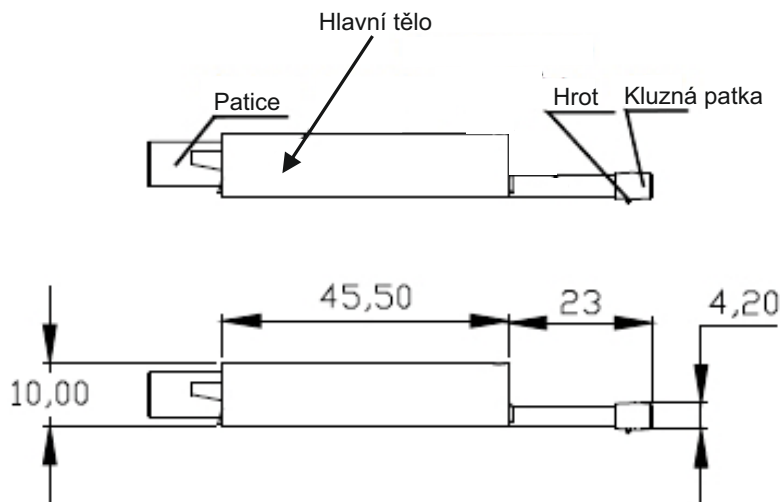
3 Prodlužovací tyč:

- Prodlužovací tyč umožňuje měření v hlubších místech součásti. Délka tyče je 50 mm.



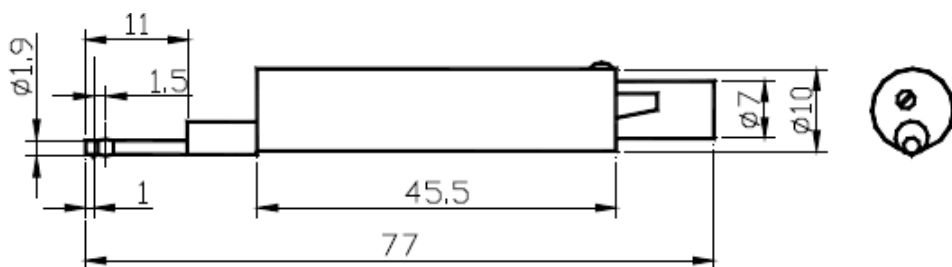
4 Standardní sonda:

- Většina standardních sond dokáže měřit roviny, nakloněné roviny, kuželové plochy, vnitřní díry, drážky a další drsnosti povrchu. Kromě standardní sondy, další speciální sondy jsou potřeba k měření speciálních dílů.



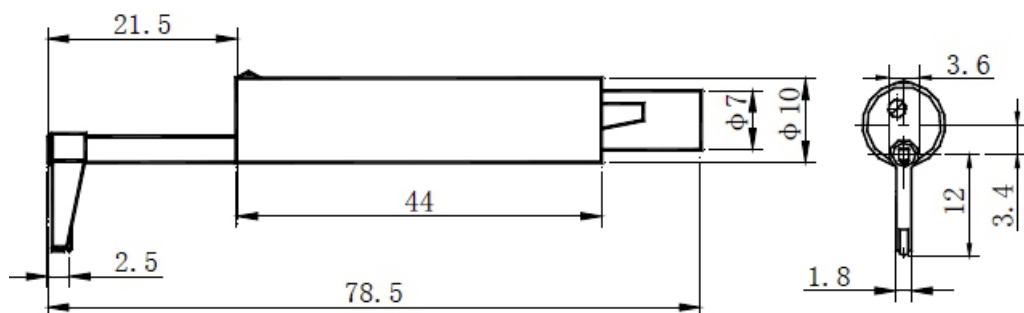
5 Sonda s malým otvorem:

- Pomocí snímače malých otvorů lze měřit vnitřní povrchy otvorů s poloměrem větším než 2 mm. Podrobné rozměry viz následující obrázek.



6 Hluboká drážková sonda:

- Pomocí sondy s hlubokou drážkou je možné měřit drážku širší než 3 mm a hlubší než 10 mm nebo drsnost povrchu schodku s výškou menší než 10 mm. Podrobné rozměry viz obrázek.



Technické parametry a vlastnosti

1 Technické parametry:

Název		Obsah
Rozsah měření	Osa Z (vertikální)	160 μm
	Osa X (horizontální)	17.5 mm
Poměr rozlišení	Osa Z (vertikální)	0.01 μm/±20 μm
		0.02 μm/±40 μm
		0.04 μm/±80 μm
Položka měření	Parametr	Ra Rz=Ry(JIS) Rq Rt=Rmax
		Rp Rv R3z R3y Rz(JIS)
		Rs Rsk Rku Rsm Rmr
		ISO, ANSI, DIN, JIS
	Grafické zobrazení	Křivka poměru materiálu
Filtr		RC, PC-RC, Gauss, D-P
Cut off (/r)		0.25, 0.8, 2.5 mm
Počet cut off (/n)		Ln= ir x n n= 1~5
Sensor	Princip	Diferenciální indukčnost posuvu
	Hrot	Přírodní diamant, kuželový úhel 90°, poloměr hrotu 5 μm
	Měřicí síla	<4 mN
	Kluzná patice	Rubínový, Podélný rádius 40 mm
	Rychlost	/r=0.25, Vt=0.135 mm/s
		/r=0.8, Vt=0.5 mm/s
/r=2.5, Vt=1 mm/s		
	Návrat Vt=1 mm/s	
Přesnost		Ne více než ±10 %
Opakovatelnost		Ne více než 6 %
Zdroj napájení		3,7 V lithium-iontová baterie, Adaptér: DC5V, 800 mA/3 hodiny
Pracovní čas		Více než 20 hodin
Rozměr D x Š x V		141 x 55 x 40 mm
Hmotnost		400 g
Pracovní prostředí		Teplota: -20°C ~ 40°C Vlhkost vzduchu: < 90 % RV
Skladování a přeprava		Teplota: -40°C ~ 60°C Vlhkost vzduchu: < 90 % RV

2 Rozsah měření:

Parametr	Rozsah měření
Ra Rq	0.005 μm ~ 16 μm
Rz R3z Ry Rt Rp Rm	0.02 μm ~ 160 μm
Sk	0 ~ 100 %
S Sm	1 mm
tp	0 ~ 100 %

Obecná údržba

1 Sonda:

- Při každé výměně sondy buďte obzvláště opatrní. Dbejte na to, abyste se nedotýkali vodící hlavice ani dotekového hrotu, protože se jedná o klíčové části celého přístroje. Snažte se sondu držet za základnu držáku vodící hlavice (tj. za přední část těla sondy).
- Po dokončení měření, vložte sondu do krabice; Věnujte prosím pozornost ochraně měřicí sondy a její jehlové části. Přesné součásti sondy může poškodit jakékoliv klepnutí, dotyk nebo pád, měli byste se snažit takovým situacím předejít.
- Sonda je snadno poškoditelná součást, nepatří do rozsahu záručních dílů, poskytuje se pouze oprava. Aby nedošlo k ovlivnění měřicí práce, doporučujeme uživatelům zakoupit záložní sondu pro případ nouze.

2 Hlavní jednotka:

- Věnujte pozornost udržování povrchu hlavní jednotky v čistotě, k čištění povrchu používejte měkký suchý hadřík. ISR-C002 je přesný měřicí přístroj, je třeba s ním vždy zacházet opatrně, aby nedošlo k úrazu elektrickým proudem.

3 Baterie:

- Vždy dávejte pozor na vybitou baterii, při malém nabití, ji prosím nabijte. Doba nabíjení je 3 hodiny, snažte se nenabíjet déle.

4 Destička drsnosti:

- Povrch destičky drsnosti musí být udržován v čistotě. Nesmí dojít k poškrábání povrchu destičky drsnosti.

5 Odstraňování problémů:

- Když se drsnoměr porouchá, řešte problémy podle opatření popsanych v části Informace o poruše. Pokud potíže přetrvávají, vraťte přístroj k opravě. Uživatelé by neměli zařízení sami rozebírat a opravovat. Vracený přístroj by měl být dodán společně s destičkou drsnosti. Příčina opravy by měla být zákazníkovi vysvětlena.

Chybové hlášení	Příčina	Způsoby řešení
„Motor error”	Zaseknutý motor	Restartovat
„Out of Range”	1. Signál měřeného povrchu přesahuje rozsah měření 2. Umístěno mimo střed pozice stylusu	Zvyšte rozsah měření Upravte polohu stylusu
„No test data”	Po spuštění neměří	Měřte jednou
„Measurement accuracy out of range”	Nastavte chybu parametru Chyba kalibračních dat	Nastavte měření parametru Zkalibrujte tester

Reference

1 Podmínky:

- **Přístroj vypočítává** parametry na profilu filtru a přímém profilu, všechny vypočtené v souladu s GB / T 3505-2000 "Geometrická specifikace produktu (GPS) -- Povrchová textura: Profilová metoda -- Termín, definice a parametry povrchové textury."

- **Podmínky**

Filtrovaný profil: profilový signál po primárním signálu je filtrován, aby se odstranilo zvlnění.

D-P (přímý profil): přijmutí centrální linky algoritmu nejmenších čtverců.

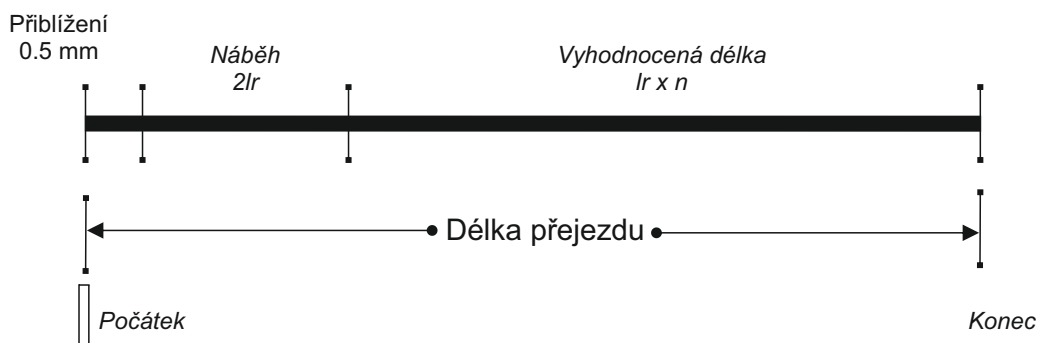
RC filtr: analogový 2RC filtr s fázovým rozdílem.

PC-RC filtr: RC filtr s fázovou korekcí.

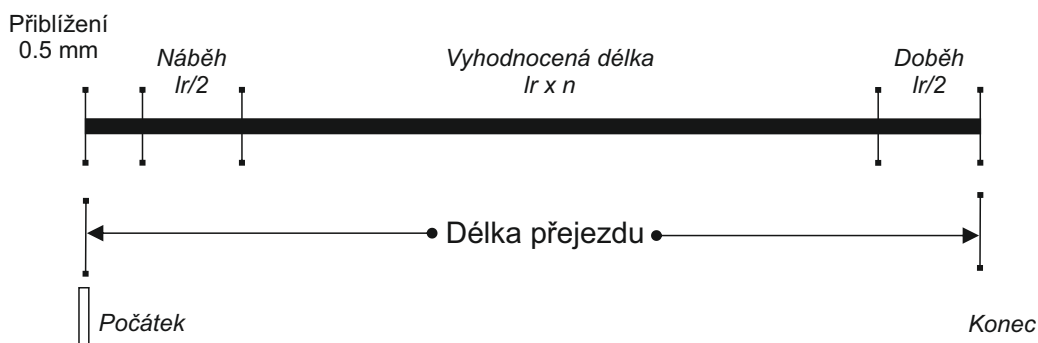
Gaussův filtr: ISO11562.

- **Délka přejezdu**

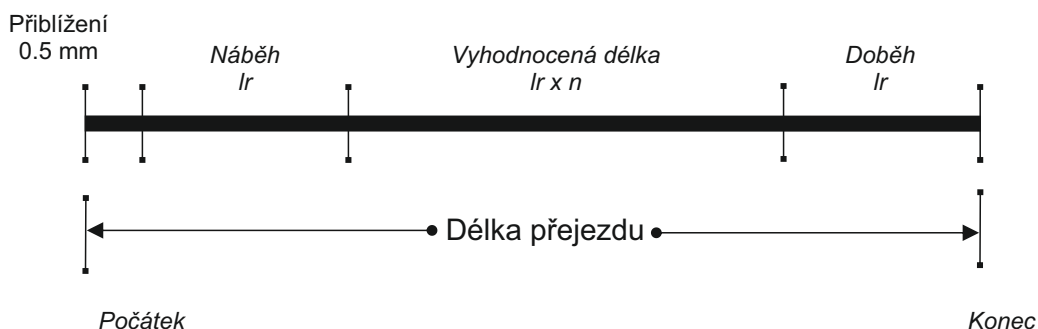
- RC Filtr



- GAUSS Filtr



- PCRC Filtr

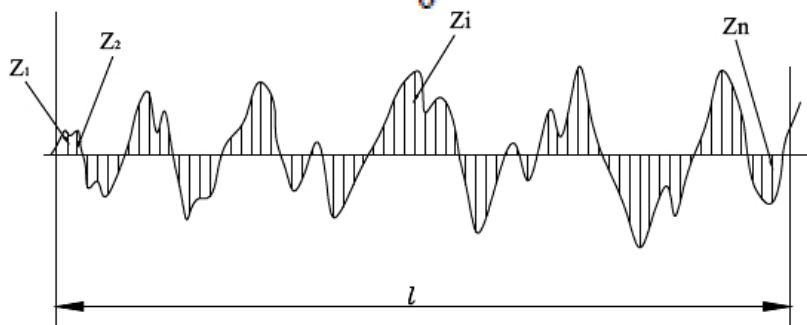


2 Definice parametrů:

- Aritmetická střední odchylka profilu Ra**

Ra je aritmetický průměr absolutních hodnot profilové odchylky $Z(x)$ od průměru v rámci vzorkovací délky.

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



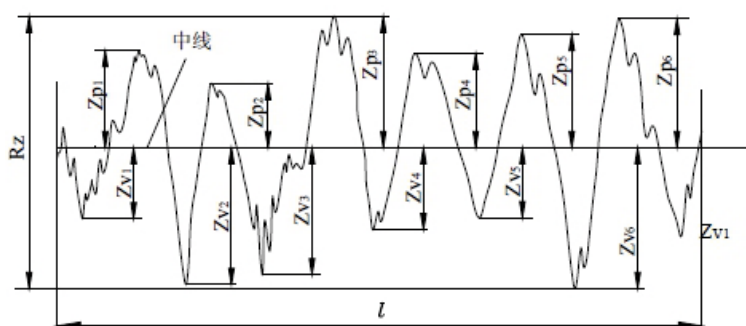
- Střední kvadratická odchylka profilu Rq**

Rq je druhá odmocnina aritmetického průměru druhých mocnin profilové odchylky $Z(x)$ od průměru v rámci délky vzorkování.

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

- Maximální výška profilu Rz**

Rz je součet výšky Zp nejvyššího vrcholu profilu od střední čáry a hloubky Zv nejhlubšího údolí profilu od střední čáry v rámci vzorkovací délky.



- Celková výška profilu Rt**

Rt představuje součet výšky nejvyššího vrcholu (Zp) a hloubky nejhlubšího údolí (Zv) v rámci hodnocené délky profilu.

3 Doporučená tabulka délky vzorkování:

Ra (μm)	Rz (μm)	Délka vzorku λ_c (mm)
>5 ~ 10	>20 ~ 40	2.5
>2.5 ~ 5	>10 ~ 20	
>1.25 ~ 2.5	>6.3 ~ 10	0.8
>0.63 ~ 1.25	>3.2 ~ 6.3	
>0.32 ~ 0.63	>1.6 ~ 3.2	
>0.25 ~ 0.32	>1.25 ~ 1.6	0.25
>0.20 ~ 0.25	>1.0 ~ 1.25	
>0.16 ~ 0.20	>0.8 ~ 1.0	
>0.125 ~ 0.16	>0.63 ~ 0.8	
>0.1 ~ 0.125	>0.5 ~ 0.63	
>0.08 ~ 0.1	>0.4 ~ 0.5	
>0.063 ~ 0.08	>0.32 ~ 0.4	
>0.05 ~ 0.063	>0.25 ~ 0.32	
>0.04 ~ 0.05	>0.2 ~ 0.25	
>0.032 ~ 0.04	>0.16 ~ 0.2	
>0.025 ~ 0.032	>0.125 ~ 0.16	
>0.02 ~ 0.025	>0.1 ~ 0.125	

INSIZE je světový výrobce měřicí techniky přinášející technologické inovace se zastoupením ve 125 zemích světa. Měřicí přístroje značky INSIZE představují optimální řešení bez kompromisů pro splnění i těch nejnáročnějších měřicích potřeb.

Měřicí přístroje INSIZE Vás mile překvapí:
| kvalitním provedením | vysokou spolehlivostí | příjemnými cenami

INSIZE nabízí kompletní portfolio měřicích přístrojů » posuvná měřidla, výškoměry, úchylkoměry, mikrometry, drsnoměry, tvrdoměry, měřicí mikroskopy, optické měřicí přístroje, profilprojektory, trhací stroje, konturoměry, kruhoměry, tloušťkoměry, kalibry, úhlooměry, siloměry, metry, váhy, videoskopy, momentové klíče a příslušenství včetně stojanů na měřicí přístroje.

INSIZE is a global manufacturer of measuring technology bringing technological innovations with representation in 125 countries around the world. Measuring instruments of the INSIZE brand represent the optimal solution without compromises to meet even the most demanding measuring needs.

INSIZE measuring instruments will pleasantly surprise you with:
| high-quality craftsmanship | reliable performance | affordable prices

INSIZE provides a complete portfolio of measuring instruments » calipers, height gauges, dial indicators, micrometers, roughness testers, hardness testers, measuring microscopes, optical measuring devices, profile projectors, testing machines, contour gauges, roundness measuring machines, thickness gauges, gages, protractors, force gauges, meters, scales, videoscopes, torque wrenches and accessories including stands for measuring instruments.

Az INSIZE a mérőműszerek és mérőeszközök globális gyártója, amely 125 országban képviselteti magát a világon, technológiai innovációkat hozva. Az INSIZE márka mérőeszközei kompromisszumok nélküli optimális megoldást jelentenek a legigényesebb mérési szükségletek kielégítésére is.

A kis és nagyméretű INSIZE mérőeszközök kellemes meglepik Önt:
minőségi kialakítással | nagy megbízhatósággal | baráti árakkal

Az INSIZE márka több mint 11 000 mérőeszközből álló teljes portfóliót kínál a tolómérőktől, magasságmérőktől, hézagmérőktől, érdességmérőktől, keménységmérőktől, CNC mérőmikroszkópoktól, optikai mérőműszerektől, kontúrmérőktől, profilprojektoroktól, tesztállványok és szakítógépektől, szögmérőktől, mérőszalagoktól, nyomatékulcsoktól, vastagságmérőktől, erőmérőktől, mérőhasáboktól, video endoszkópoktól egészen a gazdag tartozékokig, beleértve az állványokat, lencsákat és adaptereket.

INSIZE ist ein global Hersteller von Messgeräten und Messmitteln mit Vertretungen in 125 Länder weltweit, der auch mitbringt technological innovations. Messgeräte der Marke INSIZE stellen eine optimale Lösung ohne Kompromisse dar und fullensen die anspruchvollsten Messanforderungen.

INSIZE-Messgeräte werden Sie angenehmen überraschen:
| mit einem hierwachtige Design | einer hohen Verzälvätt | pleasant Preisen

Die Marke INSIZE bietet ein komplettes Sortiment von Messgeräten und Messmitteln, von Winkelmessern und Messschiebern über Höhenmessgeräte, Messuhren, Rauheitsmessgeräte, Dickenmesser, Kraftmessgeräte, Waagen, bis zu CNC-Messmikroskopen, optischen Messgeräten, Konturmessgeräten, Profilprojektoren und Prüfmaschinen. Alles mit einem reichhaltigen Zubehör, wie z.B. Stativen, Objektiven oder Adaptern.

