

## Prenosný prístroj na meranie drsnosti povrchu Mitutoyo SJ-410 / SJ-411

### Rozšírený výkon pre meranie priamo na mieste

#### Farebný grafický LCD displej

Farebný grafický LCD displej s vynikajúcou viditeľnosťou zobrazuje vypočítané výsledky a hodnotené profily ešte jasnejšie. Môžete tak kontrolovať výsledky bez ich vytlačenia.



#### Podsvietenie

Podsvietenie zlepšuje použiteľnosť drsnomeru v tmavom testovacom prostredí.

#### Dotyková obrazovka

Vďaka dotykovému displeju je prevádzka ešte jednoduchšia. Obrazovku môžete prepínať na ikonové alebo textové zobrazenie. Úspešne kombinuje funkčnosť s nástrojmi a použiteľnosťou.



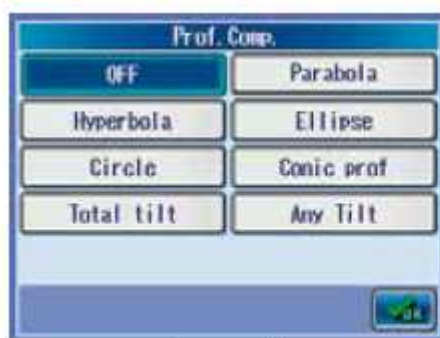
Ikonové zobrazenie



Textové zobrazenie

#### Jednoduché použitie a vysoká funkčnosť

Tento prenosný drsnomer je vybavený funkciou analýzy, ktorá konkuruje stolným drsnomerom.



Kompenzácia dát



Jednoduchá funkcia analýzy kontúry

### Použitelné normy

Prístrojom SurfTest SJ-410 / SJ-411 je možné merať v súlade s nasledujúcimi normami: DIN EN ISO, VDA, JIS, ANSI, aj podľa vlastného nastavenia.

### Podpora mnohých jazykov

Rozhranie displeja podporuje 16 jazykov, vrátane češtiny.

### Vysoko presné meranie

#### Veľký rozsah s vysokým rozlíšením snímača

Rozsah merania / rozlíšenia

- 800 µm / 0,0125 µm
- 80 µm / 0,00125 µm
- 8 µm / 0,000125 µm

#### Vysoká presnosť posuvnej jednotky

Priamost / dĺžka posuvu

- 0,3 µm / 25 mm (SJ-411)
- 0,5 µm / 50 mm (SJ-412)



### Veľký dotykový displej, farebné grafické LCD zaisťuje jednak intuitívne ovládanie, ale aj pokročilú schopnosť práce v prevádzke

#### ■ Rozhranie

Rôzne rozhrania dodávané ako štandard – externé rozhranie USB, RS-232C, SPC výstup a nožný spínač VF, sú štandardom

#### ■ Ukladanie dát

Pamäťová karta (dostupná ako voliteľné príslušenstvo) je podporovaná – podmienky merania a dáta môžete ukladať na pamäťovú kartu a vyvolať ich. To umožňuje dávkovú analýzu a tlač dát priamo na miesto merania.

- Podmienky merania – vnútorná pamäť na 10 záznamov a pamäťová karta až na 500 záznamov
- Výsledky merania – pamäťová karta až na 1000 záznamov

### ■ Zabezpečenie heslom

Prístup k funkciám môže byť obmedzený heslom – zaregistrované heslo môže obmedziť používanie podmienok merania a ďalších nastavení iba pre administrátora prístroja.



### ■ Tlačidlá pre prevádzku

Jedno meranie – k dispozícii je robustný tlačidlový panel s vynikajúcou odolnosťou v akomkoľvek prostredí. Opakované meranie rovnakého obrobku je možné jednoduchým stlačením spúšťacieho tlačidla pre dokončenie merania, analýzy a tlač.

### ■ Prenosný kufrík

Prístroj je možné jednoducho prepravovať v kufríku, ktorý je určený na prenášanie. Kufrík obsahuje držiaky pre príslušenstvo rovnako ako samotný prístroj (štandardné príslušenstvo).



### ■ Tlačiareň

Vysokorýchlostná tlačiareň vytlačí výsledky merania priamo na mieste. Môže aj vytlačiť krivku BAC, ADC alebo vypočítané výsledky a posudzované profily. Tieto výsledky a profily sa tlačia na šírku, teda rovnako, ako sa objavujú na farebnom grafickom LCD.

## Rozšírené meracie funkcie

### ■ Meranie bez pätky

Meranie bez pätky je vhodné vtedy, keď sú merané povrchové vlastnosti vo vzťahu k referenčnej ploche posuvnej jednotky. Takto je možné presne merať vlnitosť a jemné stupňovité funkcie, okrem drsnosti povrchu, ale rozsah je obmedzený posuvom. Série SJ-410 podporuje celý rad meraní povrchu jednoduchou výmenou snímacieho hrotu.

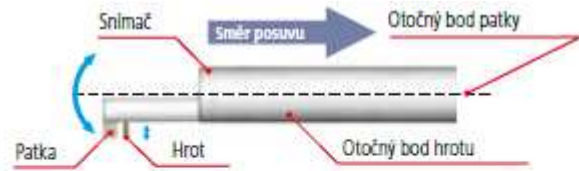


Príklad merania stupňovitej funkcie: bez pätky

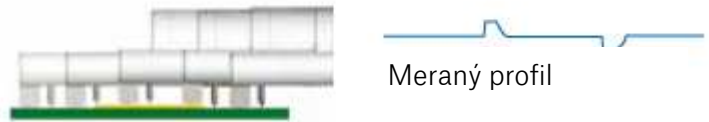


Meraný profil

- Meranie s pätkou  
Pri meraní s pätkou sú prvky povrchu merané vo vzťahu k pätke, tesne za hrotom. Toto nemôže presne merať vlnitosť a stupňovité funkcie, ale rozsah pohybu, v ktorom je možné meranie previesť je vyššie, pretože pätkka sleduje povrch profilu obrobku.



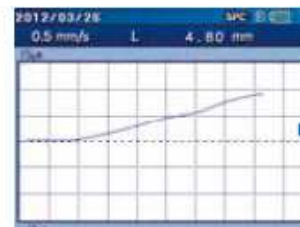
Príklad merania stupňovitej funkcie: s pätkou



### Výkonná podpora vyrovnania

Pre uľahčenie procesu vyrovnania je SJ-410 / SJ-411 štandardne vybavená jednotkou nastavenia výšky/sklonu. Spoločne s jedinečnou a užitočnou funkciou D.A.T. zaisťuje vysokú presnosť merania a je veľmi jednoduchá.

- Jednotka nastavenia výšky / sklonu (štandardné príslušenstvo)



Predbežné meranie

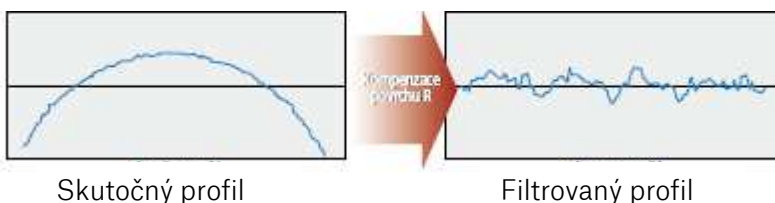


Výška nastavenia naklonenia



### Viac meracích funkcií, ako sa očakáva od kompaktného prístroja

Obvykle nemôže byť guľová alebo valcová pocha (R-profil) vyhodnotená, ale tým, že pomocou filtra dôjde k odstráneniu polomeru, je možné údaje R-profilu spracovávať tak, ako keby boli nasnímané z plochého povrchu.





## Prepočítanie

Skôr namerané údaje môžu byť prepočítané pre použitie v iných vyhodnoteniach zmenou súčasnej normy, vyhodnocovaného profilu a parametrov drsnosti.

## Funkcia vyhodnotenia GO/NG

Symbol vyhodnotenia tolerancie „OK/NG“ sa zobrazí, ak sú pre parameter drsnosti zadané tolerancie. V prípade „NG“ sa vypočítaný výsledok zvýrazní. Vypočítaný výsledok si môžete vytlačiť.



Calc. Result		
Ra	↑ 1.103	µm
Rq	OK 1.427	µm
Rz	↓ 7.259	µm

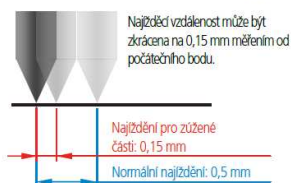
\*"OK" symbol znamená, že mēření je v mezích tolerance; "NG" znamená, že není, při tisku výsledků šipka nahoru znázorňuje nad toleranci a šipka dolů pod toleranci.

## Funkcia merania v úzkom priestore

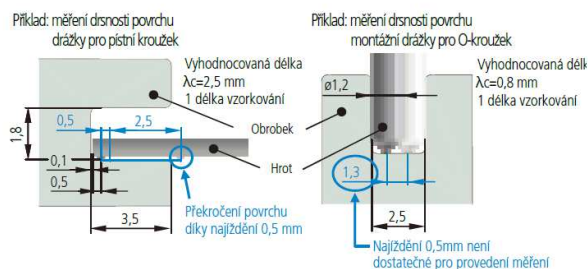
Meranie drsnosti povrchu vyžaduje určenie vzdialenosti nájazdu pred začatím merania (alebo načítaním dát). Pri meraní radom SJ-410, je jej vzdialenosť nájazdu štandardne nastavená na

0,5 mm. Táto vzdialenosť ale môže byť skrátaná na 0,15 mm pri použití funkcie merania úzkej časti (od počiatočného bodu posuvnej jednotky). Funkcia rozširuje možnosť merania úzkych miest, ako sú držiaky pre krúžok piestu / montážne drážky pre O-krúžok.

### •Mēření v úzkom prostoru



### Typické použití



## Reálne vzorkovanie

Táto funkcia vzorkuje posunutie hrotu po určitú dobu, bez zapojenia posuvu snímača, čo umožňuje použitie zjednodušeného merača vibrácií aj nastavovacieho meradla začleneného do iného systému.

## Posudzovanie jedného výsledku merania v rámci dvoch rôznych vyhodnocovacích podmienok

Jedno meranie umožňuje súčasnú analýzu v dvoch rôznych vyhodnocovacích podmienkach. Jedno meranie umožňuje výpočet parametrov a analýzu hodnotených profilov bez nutnosti prepočtu po uložení dát, čo prispieva k vyššej efektívite práce.

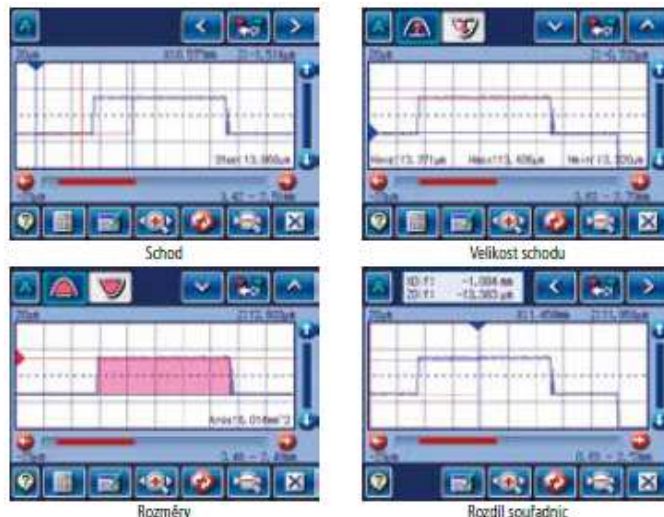


### Ľubovolné nastavenie dĺžky vzorkovania

Táto funkcia umožňuje ľubovoľne nastaviť dĺžku vzorkovania v krokoch po 0,01 mm (SJ-411: 0,1 mm až 25 mm, SJ-412: 0,1 mm až 50 mm). To taktiež umožňuje rade SJ-410 / SJ-411 prevádzať malú aj veľkú vzorku merania.

### Jednoduchá funkcia analýzy profilu

Nasnímaný mrak bodov pre vyhodnotenie drsnosti povrchu sa používa k prevedeniu zjednodušenej analýzy profilu (schod, výška schodu, plocha a rozdiel súradníc). Vyhodnocuje drobné tvary, ktoré nemôžu byť vyhodnotené meračom profilu.



### Technická špecifikácia

Obj. č.	mm	178-580-01	178-580-02	178-582-01	178-585-02
	ich/mm	178-581-01	178-581-02	178-583-01	178-583-02
Rozsah merania	Osa X	25 mm (1 inch)		50 mm (2 inch)	
	Osa Z1 (Snímacia jednotka)	800 μm, 80 μm, 8 μm *Až 2400 μm s voliteľným dotykom			
Snímač	Princíp merania	Diferenciálna indukčnosť			
	Rozlíšenie	0,01 μm (rozsah 800 μm) / 0,001 μm (rozsah 80 μm) / 0,0001 μm (rozsah 8 μm)			
	Hrot dotyku	60° / 2 μm	90° / 5 μm	60° / 2 μm	90° / 5 μm
	Meracia sila	0,75 mN	4 mN	0,75 mN	4 mN
	Polomer zakrivenia smyku	R40 mm (R1.57*)			
	Metóda merania	Meranie s pätkou / bez pätky			
Posuvná jednotka: Osa X	Rýchlosť merania	0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0 mm/s (0,002; 0,004; 0,008; 0,02; 0,04 inch/s)			
	Rýchlosť pojazdu	0,5; 1,2; 5; mm/s (0,02; 0,04; 0,08; 0,2 inch/s)			
	Priamosť	0,3 μm / 25 mm		0,5 μm / 50 mm	
Jednotka nastavenia výšky/sklonu	Nastavenie výšky	10 mm (0,39 inch)			
	Nastavenie sklonu	±1,5°			
Normy	JIS 1982 / JIS 1994 / JIS 2001 / ISO 1997 / ANSI / VDA				
Parametre	Ra, Rq, Rz, Ry, Rp, Rv, Rt, R3z, Rsk, Rku, Rc, R <sub>Pc</sub> , R <sub>Sm</sub> , R <sub>max</sub> <sup>*1</sup> , R <sub>z1max</sub> <sup>*2</sup> , S, HSC, R <sub>zJIS</sub> <sup>*3</sup> , R <sub>ppi</sub> , R <sub>Δa</sub> , R <sub>Δq</sub> , R <sub>lr</sub> . R <sub>mr</sub> , R <sub>mr(c)</sub> , R <sub>σc</sub>				

	Rk, Rpk, Rvk, Mr1, Mr2, A1, A2, Vo, $\lambda_a$ , $\lambda_q$ , Lo, Rpm, $tp^{*4}$ , $htp^{*4}$ , R, Rx, AR, W, AW, Wx, Wte, možnosť prispôsobenia	
Merateľné profily	Primárny, drsnosť, DF, filtrovaná krivka vlnitosti, R-Motif, W-Motif	
Analýzy grafov	Krivky BAC a ADC	
Kompenzácia dát	Parabola / hyperbola / elipsa / kružnice / kužel / naklonenie, vypnutí kompenzácie	
Filtre	2CR, PC75, Gaussov filter	
Dĺžka cut-off $\lambda_a$	0,08; 0,25; 0,8; 2,5; 8,0 mm	
$\lambda_a^{*5}$	2,5; 8,0; 25 $\mu$ m (100; 320; 1000 inch)	
Dĺžka vzorkovania	0,08; 0,25; 0,8; 2,5; 8,0; 25,0 mm	
Počet meraných úsekov	x1, x2, x3, x4, x5, x6, x7, x8, x9, x10, x11, x12, x13, x14, x15, x16, x17, x18, x19, x20	
Lubovoľná dĺžka	0,1 ~ 25 mm	0,1 ~ 50 mm
Funkcia	Prispôsobenie	Požadované parametre môžu byť vybrané pre výpočet a zobrazenie
	Jednoduchá funkcia analýzy profilu	Schod, veľkosť schodu, rozmery, rozdiel súradníc
	Funkcia DAT	Pomáha nastaviť vyrovnanie v priebehu merní bez pätky
	Funkcia reálneho vzorkovania	Vzorkovania posunutia dotyku po určitú dobu bez zapojenia posuvu snímača
	Štatistické spracovanie	Statické meranie (max. 3 parametre) je dostupné. Statické spracovanie pre MAX, MIN, PRIEMER, smerodajnú odchýlku, histogram a pomer dobrých sú dostupné
	Vyhodnotenie GO/NG <sup>*6</sup>	Pravidlo maxima / pravidlo 16 % / pravidlo priemeru / smerodajná odchýlka (1 $\sigma$ , 2 $\sigma$ , 3 $\sigma$ )
	Funkcia ukladania	10 podmienok merania je možné uložiť do vnútornej pamäte
	Funkcia tlačie	Podmienky merania / výsledky výpočtov / výsledky vyhodnotenia GO/NG/výsledky výpočtov pre každú dĺžku vzorkovania / meranie krivky / BAC / ADC / informácie o nastavení prostredia
	Zobrazenie jazykov	Česky, japonsky, anglicky, nemecky, francúzsky, taliansky, španielsky, portugalsky, kórejsky, čínsky (tradičná aj zjednodušená), poľsky, maďarsky, turecky, švédsky, holandsky
	Pamäť	Interná pamäť: podmienky merania (10 nastavení) Pamäťová karta (vol. príslušenstvo): 500 podmienok merania, 10000 nameraných dát, textových dát, 500 štatistických dát, 1 záloha nastavenia prístroja, posledných desať stôp (Trace 10)
	Externé I/O	USB I/F, Digimatic výstup, RS-232C I/F, externý SSW I/F
	Napájanie	Batéria
Príkion		50 W
Rozmery (Š x H x V)	Zobrazovacia jednotka	275 x 198 x 109 mm
	Jednotka výškového nastavenia	130,9 x 63 x 99 mm
	Posuvná jednotka	128 x 35,8 x 46,6 mm      154,5 x 35,8 x 46,6 mm

Hmotnosť	Zobrazovacia jednotka	1,7 kg
	Jednotka výškového nastavenia	0,4 kg
	Posuvná jednotka	06 kg
		0,64 kg

\*1 Iba pre normy VDA / ANSI / JIS 1982

\*2 Iba pre normu ISO 1997

\*3 Iba pre normu JIS 2001

\*4 Iba pre normu ANSI

\*5 λ Nemusí byť prepínateľné v závislosti na vybranej norme

\*6 Smerodajnú odchýlku je možné zvoliť iba pre ANSI. Pravidlo 16 % nemôže byť zvolené vo VDA

## Voliteľné príslušenstvo

### Jednoduchý stojan

Môže byť nastavený tak, aby zodpovedal výške predmetu, ktorý má byť meraný.

Vertikálny rozsah nastavenia	250 mm
Rozmery (v mm)	400 x 250 x 578
Hmotnosť	20 kg



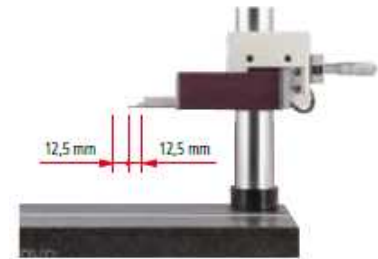
K stojanu sú k dispozícii tri produkty ako voliteľné príslušenstvo. Vďaka nim je používanie SJ-410 ešte pohodlnejšie a jednoduchšie.

- Automatická nastavovacia jednotka**  
 Táto jednotka umožňuje automatické polohovanie vo vertikálnom (osa Z) smere funkcie (funkcia auto-set). Pomocou jediného tlačidla pre dokončenie série operácií od merania, ukladania a automatického návratu (ukladanie a automatický návrat je možné zapínať a vypínať ovládaním posuvnej jednotky).

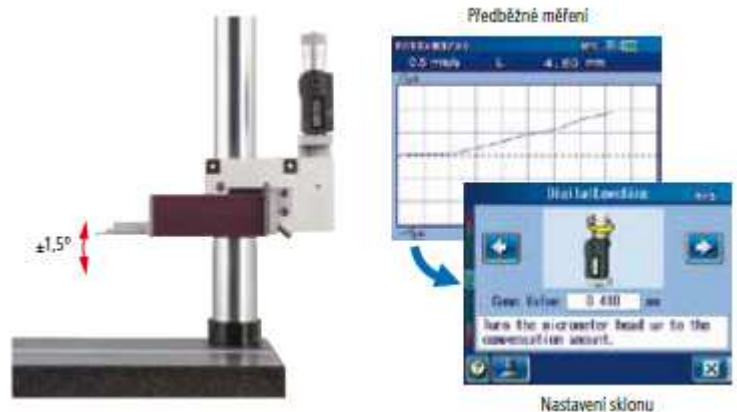




- **Nastavovacia jednotka osy X**  
Táto jednotka pomáha jemne dostávať horizontálny (osa X) smer.

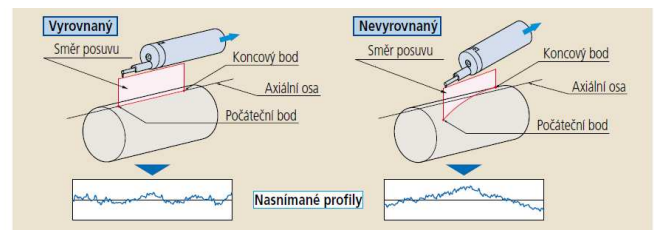


- **Digitálna vyrovnávací jednotka**  
Táto jednotka sa používa na vyrovnávanie povrchu obrobku s referenčnou rovinou snímača. Podporuje funkciu DAT pre jednoduchšie vyrovnanie povrchu obrobkov.



### 3-osý nastaviteľný stôl

Tento stôl napomáha previesť požadované úpravy pri meraní



valcových plôch. Opravy pre uhly stúpania a uhol kyvu sa stanovujú z predbežného merania a následným upravením DIGIMATIC mikrometrických hláv. Plochý ventil obrobku môže byť taktiež vyrovnaný týmto stolom. Vyrovnávací stôl môže byť použitý na zjednotenie povrchu, ktorý má byť meraný, s referenčnou plochou snímača. Operátor je navádzaný zobrazovaním pokynov.

### Digitálny nivelačný stôl XY

Stôl obsahuje mikrometrické hlavice os X a Y. Vďaka tomu je vyrovnávanie osy omnoho jednoduchšie, pretože nastavenie stredu skonu je rovnaké ako stred otáčania stolu.

Popis	S dig. hlavicami	S analog. hlavicami	S dig. hlavicami
Rozmery stolu		130 x 100 mm	
Maximálne zaťaženie		15 kg	
Nastavenie uhlu sklonu		±1,5°	-
Uhol otočenia		±3°	-

Rozsah posuvu osy X/Y	±12,5 mm	±12,5 mm	±12,5 mm
Rozlíšenie	0,001 mm	0,01 mm	0,001 mm
Rozmery (ŠxHxV)	262x233x83 mm	220x189x83 mm	262x233x55 mm
Hmotnosť	6,3 kg	6 kg	5 kg

### Presný zverák

Vhodný pre stojan

Metóda upínania	Pohyblivé čelusti
Rozovrenie čelustí	36 mm
Šírka čelustí	44 mm
Hĺbka čelustí	16 mm
Výška	38 mm

### Valcové upevnenie

Tento blok môže byť umiestnený v hornej časti valcových objektov pre prevádzkanie meraní.

Priemer: 15 – 60 mm

Konfigurácia:

- Valcový merací blok
- Pomocný blok
- Svorka



### Etalón pre nastavenie schodu

Používaný ku kalibrovaniu citlivosti snímača

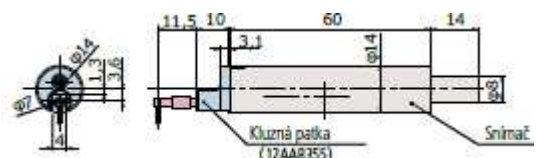
Menovité hodnoty schodu: 2 μm / 10 μm



### Voliteľné príslušenstvo: Snímače / dotyky

#### Snímače

K dispozícii s meracou silou 0,75 mN alebo 4 mN.



#### Predlžovacie nástavce

V dĺžke 50 mm alebo 100 mm.





<p><b>Pro hluboké drážky (10 mm)</b></p> <p>12AAC735 (R2 <math>\mu\text{m}</math> - 60°) 12AAB409 (R5 <math>\mu\text{m}</math> - 90°) 12AAB421 (R10 <math>\mu\text{m}</math> - 90°)</p>	<p><b>Pro hluboké drážky*1 (20 mm)</b></p> <p>12AAE893 (R2 <math>\mu\text{m}</math> - 60°) 12AAE909 (R5 <math>\mu\text{m}</math> - 90°)</p>
<p><b>Pro hluboké drážky*1 (20 mm)</b></p> <p>12AAC736 (R2 <math>\mu\text{m}</math> - 60°) 12AAB408 (R5 <math>\mu\text{m}</math> - 90°) 12AAB420 (R10 <math>\mu\text{m}</math> - 90°)</p>	<p><b>Pro hluboké drážky*1 (40 mm)</b></p> <p>12AAE895 (R2 <math>\mu\text{m}</math> - 60°) 12AAE911 (R5 <math>\mu\text{m}</math> - 90°)</p>
<p><b>Pro hluboké drážky*1 (30 mm)</b></p> <p>12AAC737 (R2 <math>\mu\text{m}</math> - 60°) 12AAB407 (R5 <math>\mu\text{m}</math> - 90°) 12AAB419 (R10 <math>\mu\text{m}</math> - 90°)</p>	<p><b>Pro hluboké drážky (30 mm) / Dvakrát prodloužený pro hluboké otvory*1</b></p> <p>12AAE894 (R2 <math>\mu\text{m}</math> - 60°) 12AAE910 (R5 <math>\mu\text{m}</math> - 90°)</p>
<p><b>Pro ozubená kola</b></p> <p>12AAB339 (R2 <math>\mu\text{m}</math> - 60°) 12AAB410 (R5 <math>\mu\text{m}</math> - 90°) 12AAB422 (R10 <math>\mu\text{m}</math> - 90°)</p>	<p><b>Pro ozubená kola / Dvakrát prodloužený pro hluboké otvory*1</b></p> <p>12AAE896 (R2 <math>\mu\text{m}</math> - 60°) 12AAE912 (R5 <math>\mu\text{m}</math> - 60°)</p>
<p><b>Pro válcovanou kruhovou vlnitost povrchu*2</b></p> <p>12AAB338 (<math>\phi</math> 1.588 mm)</p>	<p><b>Pro válcovanou kruhovou vlnitost / Dvakrát prodloužený pro hluboké otvory*1a2</b></p> <p>12AAE886 (R250 <math>\mu\text{m}</math> - 60°)</p>
<p><b>Pro ostří nože*2</b></p> <p>12AAC738 (R2 <math>\mu\text{m}</math> - 60°) 12AAB411 (R5 <math>\mu\text{m}</math> - 90°) 12AAB423 (R10 <math>\mu\text{m}</math> - 90°)</p>	<p><b>Pro rohové otvory / Dvakrát prodloužený pro hluboké otvory*1</b></p> <p>12AAM601 (R2 <math>\mu\text{m}</math> - 60°) 12AAM603 (R5 <math>\mu\text{m}</math> - 60°)</p>
<p><b>Pro excentrické rameno*1</b></p> <p>12AAC739 (R2 <math>\mu\text{m}</math> - 60°) 12AAB412 (R5 <math>\mu\text{m}</math> - 90°) 12AAB424 (R10 <math>\mu\text{m}</math> - 90°)</p>	<p><b>Pro dna otvorů</b></p> <p>12AAE899 (R2 <math>\mu\text{m}</math> - 60°) 12AAE915 (R5 <math>\mu\text{m}</math> - 90°)</p>

\*1 iba pre meranie smerom dole. Upravené špeciálne zameniteľné dotyky sú k dispozícii na vyžiadanie-

\*2 používa sa pre kalibráciu, etalón pre nastavenie schodu je taktiež vyžadovaný

*3	Polomer hrotu	2 $\mu\text{m}$	5 $\mu\text{m}$	10 $\mu\text{m}$
	Farebné označenie	čierna	bez označenia	žltá



### Voliteľné príslušenstvo: Pre externý výstup

#### Software pre analýzu kontúry / drsnosti FORMTRACEPAK

Pokročilejšie analýzy môžu byť prevedené načítaným nameraných dát z SJ-410 do software Formtracepak, prostredníctvom pamäťovej karty (voliteľné príslušenstvo) pre spätné spracovanie na základne.



#### Zjednodušený komunikačný program pre rady Surfest SJ

Série Surftest SJ-410 / SJ-411 má rozhranie USB, ktoré umožňuje previesť údaje do tabuľkového software alebo iného softwaru. Poskytujeme aj program, ktorý umožňuje vytvárať tabuľky inšpekčných záznamov pomocou aplikácie Excel makro.

#### Digimatic mini processor DP-1VR

Pripojením tejto tlačiarne k Surftest SJ-410 na výstup Digimatic, môžete tlačiť výsledky výpočtov, prevádzať celý rad štatistických analýz, vykresliť histogram alebo graf distribučnej funkcie a taktiež prevádzať zložité operácie pre regulačné diagramy XR.



#### Bezdrôtový komunikačný systém merania dát U-WAVE

Táto jednotka umožňuje vzdialene načítať Surftest SJ-410 výsledky výpočtov (SPC výstup) do komerčného tabuľkového softwaru v PC. Môžete v podstate použiť jedno stlačenie tlačidla pre zadanie výpočtu výsledkov (hodnoty) do buniek v tabuľkovom programe.



#### Vstupná jednotka výpočtu výsledkov INPUT TOOL

Tato jednotka umožňuje načítať výsledky výpočtov zo Surftest SJ-410 (SPC výstup) do komerčného tabuľkového softwaru na PC cez USB konektor. Môžete v podstate použiť jedno stlačenie tlačidla pre zadanie výpočtu výsledkov (hodnoty) do buniek v tabuľkovom programe.



<https://www.gamin.sk/mitutoyo-sj-410/>