

# FORMTRACER CS-3200

PRC1360



**Dvojitý výkon v jednom systému:**  
kombinovaný přístroj měření drsnosti povrchu  
a profilu nabízí vysokou přesnost, vysokou rychlost  
a zjednodušené CNC měření.

**Mitutoyo**

# Bohatý výběr funkcí pro zvýšení efektivity vašeho měření

Díky širokému rozsahu měření a velkému rozlišení snímače, je pokryto mnoho druhů měření drsnosti povrchu a profilu. Samostatná měřicí jednotka snižuje dobu nastavení a měření.

## Široký rozsah měření a velké rozlišení snímače

**Měřicí rozsah** (osa Z): 5 mm (rozlišení 80 nm) až 0,05 mm (rozlišení 0,8 nm)

**Přesnost** (osa Z):  $\pm(1,5+12HI/100)$   $\mu\text{m}$ , H = Výška od vodorovné roviny (mm)

**Efektivní rozšíření měření**

**Prostorově úsporný**

**Šetří prostředky**



## Konvenční měření...

KROK 1 Měření profilu



KROK 2 Měření drsnosti povrchu



Měření drsnosti povrchu zahrnuje znovu nastavení přístroje s jiným snímačem.

s CS-3200

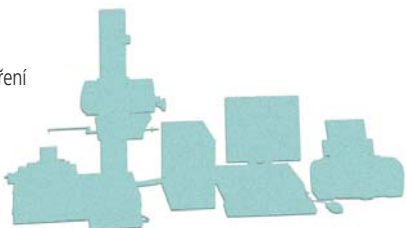
**Efektivní rozšíření měření**



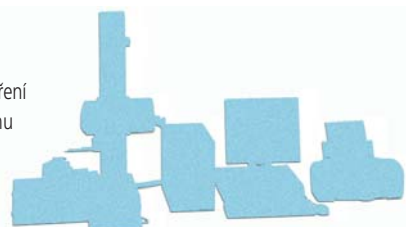
Jedno nastavení a jedno měření - bez změny snímače

## Potřeba konvenčních měřících místností...

Přístroj pro měření profilu



Přístroj pro měření drsnosti povrchu



Prostor pro 2 měřící přístroje, navíc 2 PC a 2 tiskárny.

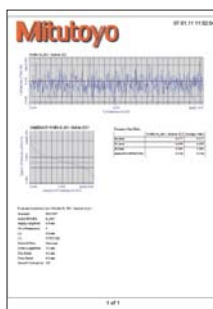
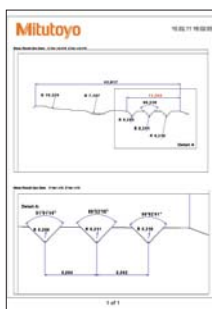
s CS-3200

**Prostorově úsporný**



Prostor pouze pro jeden měřící přístroj

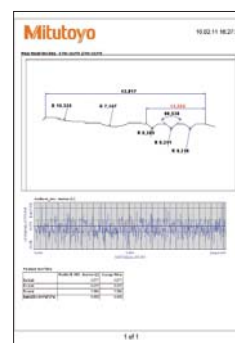
## Konvenční tisk protokolů...



s CS-3200

Přístroj pro měření profilu a přístroj pro drsnosti povrchu tisknou protokoly o měření individuálně.

**Šetří prostředky**



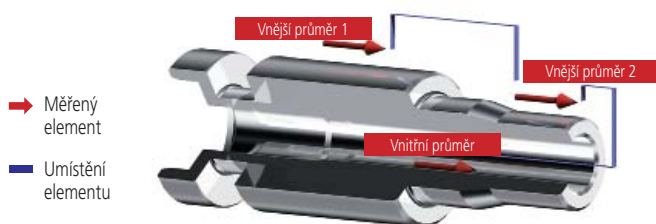
Jeden protokol o měření s minimálním množstvím papíru, použitím jedné tiskárny a snížení energetické náročnosti

# Formtracer CS-3200

## Vysoce přesné lineární snímače v osách X/Z2

Posuvová jednotka (osa X) a sloup (osa Z2) jsou vybaveny vysoce přesnými lineárními pravítky (typ ABS), která umožňují plně automatické měření kombinující vertikální a horizontální pohyb.

Tím se zlepšuje reprodukovatelnost nepřetržitého automatického měření malých otvorů ve vstředném směru a opakované měření částí, které jsou obtížně dostupné.



Příklad kontinuálního měření

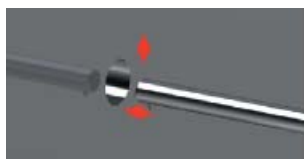
(Vnější průměr 1 → Vnější průměr 2 → Vnitřní průměr)

## Zlepšení efektivity měření

Dramaticky se zvýšila rychlost pojezdu (osa X: 80 mm/s, osa Z2: 20 mm/s), dále se snížila celková doba měření. Malé díry lze efektivně měřit pomocí knoflíků pro jemné stavění os X a Z2.



Příklad měření malých otvorů



Osy Y a Z lze polohovat pomocí kolečka pro jemné stavění sloupce (osa Z2) nebo křížového stolu (zvláštní příslušenství)



Počáteční poloha měření nastavena kolečkem jemného stavění (osa X)

**Mitutoyo**

## Propracovaný design

Snímací jednotka může být prodloužena, aby se zabránilo rušení mezi posuvovou jednotkou a obrobkem.

Všechny snímače a kabely posuvové jednotky jsou umístěny uvnitř hlavní jednotky, k odstranění rizika opotřebení a zajištění bezproblémového, vysokorychlostního provozu.



## Volitelný snímač pro širší rozsah měření

Rozsah měření v ose Z1 (výška) se dramaticky zvýší z 5 mm na 50 mm použitím snímací jednotky profilu 3000<sup>\*1</sup>, <sup>\*2</sup> nebo 4000<sup>\*1</sup>, <sup>\*2</sup>. (Obě jsou nastaveny z výroby)



\*1: Doteky pro CS-3200 není možné použít. Doteky pro měřicí přístroje profilu řady CV-3100/4100 mohou být použity.

\*2: Podporuje pouze měření profilu.

## Naklápěcí funkce posuvové jednotky a vzduchové tlumení vibrací stojanu jsou standardní funkce.

Funkce sklopení posuvové jednotky (osa X), podporuje měření na nakloněné rovině a těžkých obrobků, které nelze snadno přemístit.

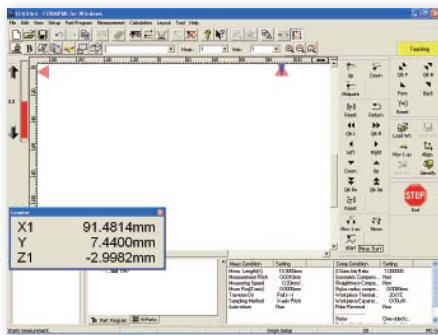


# Software FORMTRACEPAK-6000

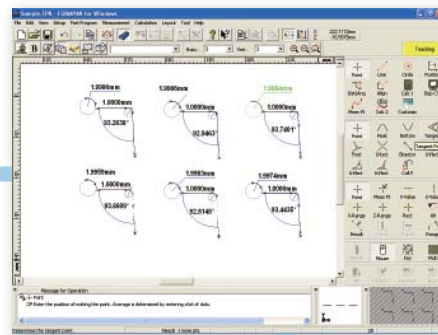


FORMTRACEPAK-6000 nabízí široké spektrum podpory, včetně ovládání měřicího přístroje, analýzy profilu, analýzy drsnosti povrchu, vytvoření konstrukčních dat, ověření profilu a vytvoření protokolu o měření!

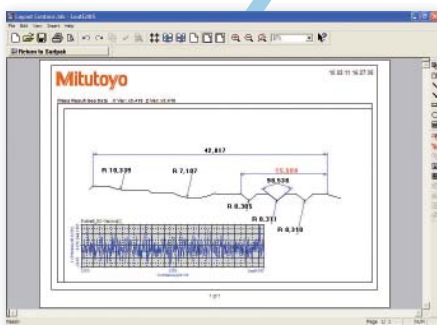
Různé funkce jsou k dispozici pro uspokojení potřeb každého oddělení, včetně zjednodušení opakovaných měření v kontrolním oddělení a důkladného sledování zlepšení struktury povrchu v R&D oddělení.



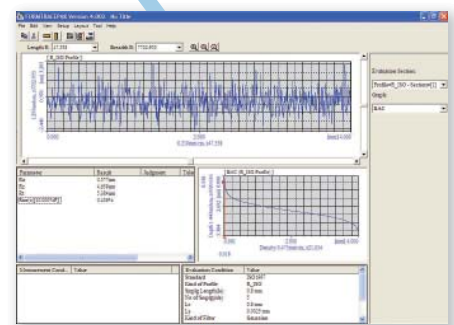
Ovládání měřicího přístroje



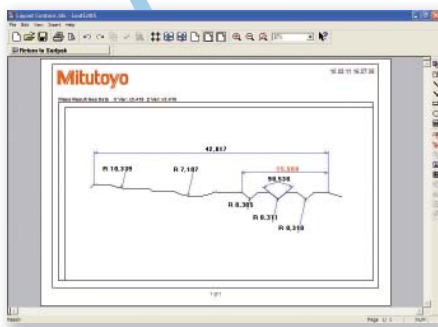
Analýza profilu



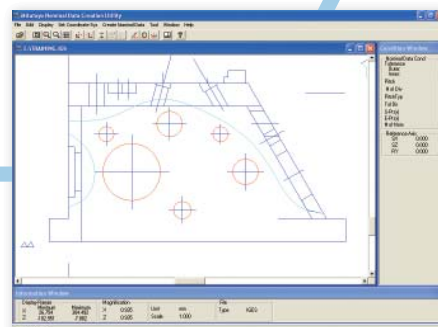
Tvorba protokolu o měření



Analýza drsnosti profilu



Ověření profilu



Vytvoření konstrukčních dat (import souboru CAD)

# Software FORMTRACEPAK-6000

# MiCAT

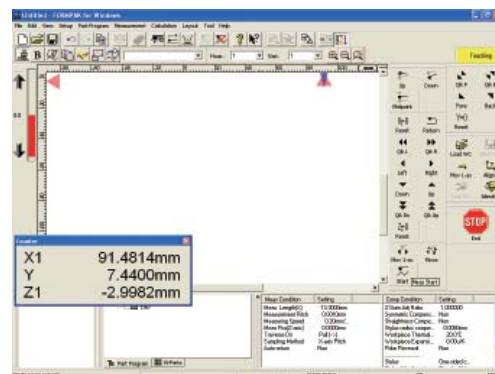
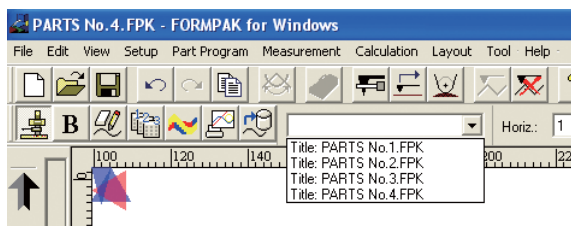
Mitutoyo Intelligent Computer Aided Technology

the standard in world  
metrology software

## FORM

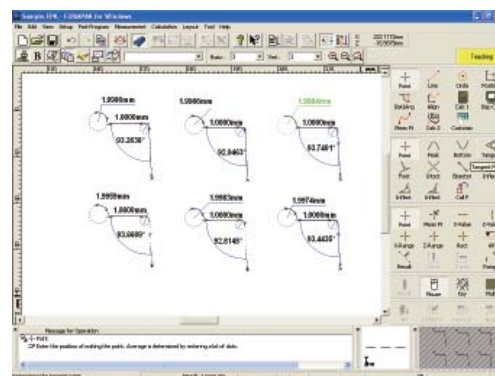
## Kontrola měření

- Všechny příkazové ikony nezbytné k provedení nebo vytvoření postupu měření (part programu) jsou rozloženy na měřicí obrazovce. Všechny nepoužité ikony a oblasti zobrazení je možné libovolně zobrazit nebo skrýt, což umožňuje operátorovi přizpůsobit rozvržení displeje pro snadné použití.
- Postup měření lze snadno vyvolat výběrem z rozbalovacího menu.



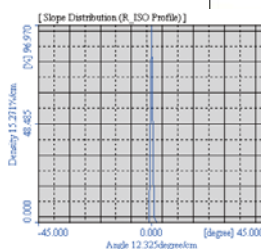
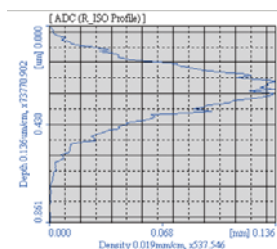
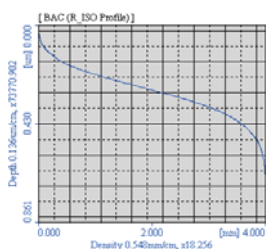
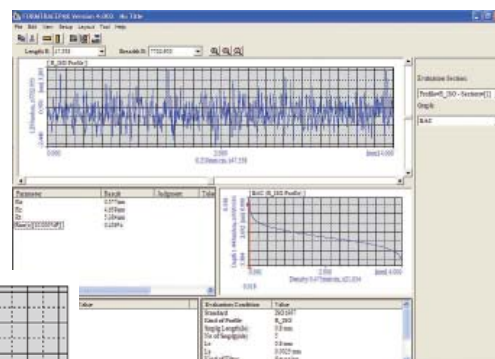
## Funkce analýzy profilu

- Různé příkazy včetně bodů (10 druhů), přímek (6 druhů), a kružnic (6 druhů) jsou poskytovány na pokrytí základních prvků analýzy. K dispozici jsou také standardní příkazy výpočtů, které kombinují tyto prvky pro úhel, objem nebo výpočet vzdálenosti. Displej je možné přizpůsobit podle funkcí použité aplikace. Například příkazy výpočtů mohou být skryty pro zjednodušení měřicího prostředí.
- Funkce odstranění obrýsu je velmi užitečná například pro automatické odstranění vad z dat a nastavení rozsahu výpočtů pro oblasti, kde hranice mezi kružnicí a přímkou není možné jednoduše rozpoznat.
- Výsledky výpočtů jsou uloženy jako text (ve formátu CSV a/nebo ve formátu TXT). Naměřená geometrická data mohou být uložena jako datová řada bodů do textového souboru nebo CAD souborů (ve formátu DXF nebo IGES formátu) nebo zkopírovány do schránky. Také je možné použít komerční software a statistický software pro sdílení dat na PC, který není originálním software Mitutoyo, nebo kde je zapotřebí zpětné inženýrství s CAD.



## Funkce analýzy drsnosti povrchu

- Analýzy v souladu s globálními standardy: DIN EN ISO, JIS ('82, '94, '01), ANSI a VDA, atd.
- Jsou k dispozici parametry výpočtů, různé funkce, grafické analýzy. Mohou být široce používány pro každodenní kontrolu kvality, nebo použity v R&D oddělení.
- Existují také různé korekce dat (sklon, zakřivené plochy) a možnost odstranění funkcí.



# Mitutoyo

# Zvláštní příslušenství pro automatické měření

## Posuvový stůl v ose Y: Obj.č. 178-097

Umožňuje efektivní a účinné měření více vyrovnaných obrobků a více bodů na jedné měřicí ploše.

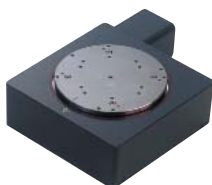


Rozsah pojezdu	200mm
Rozlišení	0,05μm
Přesnost polohování	±3μm
Rychlost pojezdu	Max 80mm/s
Maximální zatížení	50kg
Hmotnost	28kg



## Otočný stůl kolem osy θ1: Obj.č. 12AAD975

Pro účinné měření v osovém/posuvovém směru. V kombinaci s posuvovým stolem v ose Y může být při měření válcových obrobků provedeno jeho automatické vyrovnání. Při přímé instalaci otočného stolu kolem osy θ1 na žulovou desku přístroje SV-3100, je nutná upevňovací destička (12AAE630).

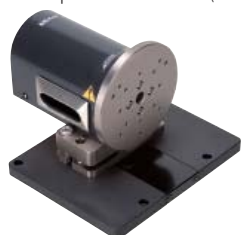


Otáčení	360°
Rozlišení	0,004°
Maximální zatížení	12kg
Rychlost otáčení	Max10°/s
Hmotnost	7kg



## Otočný stůl kolem osy θ2: Obj.č. 178-078

Lze měřit více bodů na válcovém obrobku a automatizovat přední/zadní strany měření. Při přímé instalaci otočného stolu kolem osy θ2 na žulovou desku přístroje SV-3100, je nutná upevňovací destička (12AAE718).



Otáčení	360°
Rozlišení	0,0072°
Maximální zatížení (zátěžovací moment)	4kg (343 Nc·m nebo méně)
Rychlost otáčení	Max18°/s
Hmotnost	5kg



## Rychloupínací sklíčidlo: Obj.č. 211-032

Používá se při měření malých obrobků. Jednoduché upínací sklíčidlo s drážkovaným prstencem.



Upínací rozsah	Inner latch: OD ø1 to ø36 mm Inner latch: ID ø16 to ø 69 mm Outer latch: OD ø25 to ø79 mm
Rozměry (H x V)	ø 118 x 41 mm
Hmotnost	1,2 kg

## Micro-sklíčidlo: Obj.č. 211-031

Používá se pro upínání obrobků s extra malým průměrem (menším než ø1 mm), které nelze upevnit pomocí středícho sklíčidla.



Upínací rozsah	OD ø 0 až ø1,5 mm
Rozměry (H x V)	ø 107 x 48,5 mm
Hmotnost	0,6kg

## Automatický nivelační stůl: Obj.č. 178-087

Tento stůl umožňuje plně automatické nivelování na začátku měření a osvobozuje uživatele od tohoto nepříjemného úkonu. Plně automatické nivelování může být každým prováděno velmi rychle. Navíc obsluha je jednoduchá a spolehlivá.



Úhel nastavení naklápění	±2°
Maximální zatížení	7kg
Rozměry stolu	130 x 112 mm
Hmotnost	4 kg



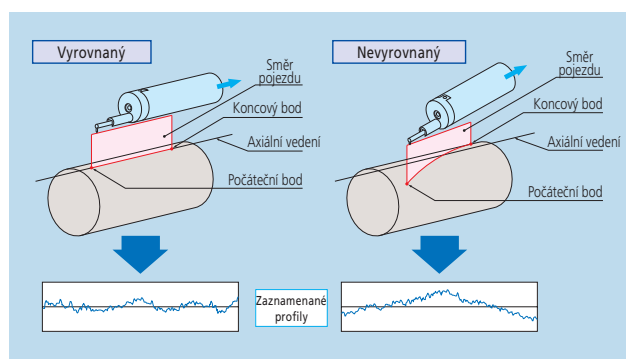
# Zvláštní příslušenství pro rozšíření rozsahu použití

## Nastavitelný stůl ve 3 osách : Obj.č. 178-047

Tento stůl pomáhá při vyrovnání požadované změny při měření válcových ploch. Korekce úhlu sklonu a úhlu otáčení se stanoví z předběžných měření a DIGIMATIC mikrometry jsou upraveny. Tímto stolem mohou být také vyrovnávány ploché obrobky.



Rozsah nivelování	$\pm 1,5^\circ$
Úhel natočení	$\pm 2^\circ$
Rozsah pojezdu osy Y	$\pm 12,5$ mm
Rozlišení	0,001 mm
Rozměry stolu	130x100 mm
Maximální zatížení	15 kg



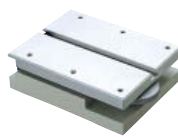
## Ostatní



XY nivelační stůl  
178-043-1



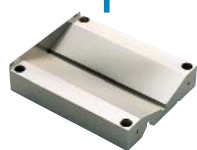
DIGIMATIC XY nivelační stůl  
178-042-1



Nivelační stůl  
178-016



Kalibrační stojan  
12AAG175



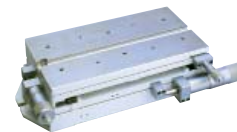
Prizmatický podstavec  
998291



Přesný svěrák  
178-019



Křížový stůl  
218-001



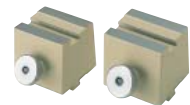
Křížový stůl  
218-041



Otočný svěrák  
218-003



Středící suport  
172-142



Podstavec pro středící suport  
172-143



Výkyvný středící suport  
172-197



Nastavitelná upínka  
176-107



Horizontální prizma  
se svěrkou  
172-234



Horizontální prizma  
se svěrkou  
172-378

# Možné doteky s FORMTRACER modelem CS-3200

## Doteky pro měření drsnosti a profilu

Typ	Rozměry	Specifikace
<p>Standardní dotek (Obj.č.12AAD554)</p> <p>Standardní příslušenství</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poloměr zakřivení: 2 <math>\mu</math>m</li> <li>• Tvar: 60° kužel</li> <li>• Materiál: Diamand</li> <li>• Pro měření profilu/drsnosti povrchu</li> <li>• Měřitelná hloubka: 7 mm max.</li> </ul>
<p>Kuželový dotek (Obj.č.12AAD552)</p> <p>Standardní příslušenství</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poloměr zakřivení: 25 <math>\mu</math>m</li> <li>• Tvar: 30° kužel</li> <li>• Materiál: Safír</li> <li>• Pro měření profilu</li> <li>• Měřitelná hloubka: 7 mm max.</li> </ul>
<p>Dotek na malé otvory (Obj.č.12AAD556)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poloměr zakřivení: 2 <math>\mu</math>m</li> <li>• Tvar: 60° kužel</li> <li>• Materiál: Diamand</li> <li>• Pro měření profilu/drsnosti povrchu</li> <li>• Použitelný otvor: <math>\varnothing</math> 2 mm min.</li> <li>• Měřitelná hloubka: 15 mm max.</li> </ul>
<p>Excentrický dotek (Obj.č.12AAD558)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poloměr zakřivení: 2 <math>\mu</math>m</li> <li>• Tvar: 60° kužel</li> <li>• Materiál: Diamand</li> <li>• Pro měření profilu/drsnosti povrchu</li> <li>• Posun od osy: 15 mm</li> </ul>
<p>Dotek na hluboké drážky (Obj.č.12AAD560)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poloměr zakřivení: 2 <math>\mu</math>m</li> <li>• Tvar: 60° kužel</li> <li>• Materiál: Diamand</li> <li>• Pro měření profilu/drsnosti povrchu</li> <li>• Měřitelná hloubka: 20 mm max.</li> </ul>
<p>Dotek 2X-délky*1 (Obj.č.12AAD562)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poloměr zakřivení: 5 <math>\mu</math>m</li> <li>• Tvar: 40° kužel</li> <li>• Materiál: Diamand</li> <li>• Pro měření profilu/drsnosti povrchu</li> </ul>

\*1: Měřicí síla je 4mN a měřicí rozsah Z1 and rozlišení je dvojnásobné oproti standardnímu doteku.

\* Doteky na této straně jsou pro standardní snímací jednotku CS-3200. Nemohou být použity se snímací jednotkou profilu 3000/4000 (tovární nastavení).  
Doteky pro snímací jednotku profilu řady CV-3100/4100 mohou být použity se snímací jednotkou profilu 3000/4000.

# Technické informace

Model č.	FORMTRACER CS-3200S4	
Obj.č. (hlavní jednotka)**	525-401 (mm), 525-411 (inch)	
Obj.č. (FORMTRACEPAK-6000)	12AAJ340 (inch/mm)	
Měřicí rozsah	Osa X	100 mm
	Osa Z1 (snímací jednotka)*	5 mm
Pojezd osy Z2 (sloup)	300 mm	
Přímost posuvu s osou X ve vodorovné poloze	0,2 µm / 100 mm (0,4 µm / 100 mm: v prodloužené poloze snímače)	
Lineární odchylka přesnosti	Osa X	±(0,8+0,01L) µm L = Délka posuvu (mm)
	Osa Z1 (snímací jednotka)	±(1,5+I2HI/100) µm, H = Výška měření od vodorovné polohy (mm)
Rozlišení	Osa X	0,05 µm
	Osa Z1 (snímací jednotka)*	80 nm [rozsah 5 mm], 8 nm [rozsah 0,5 mm], 0,8 nm [rozsah 0,05 mm]
	Osa Z2 (sloup)	1 µm
	Pojezdová rychlost	
Pojezdová rychlost	Osa X	0 - 80 mm/s a ručně
	Osa Z2 (sloup)	0 - 20 mm/s a ručně
Měřicí rychlost	Při měření drsnosti povrchu	0,02, 0,05, 0,1, 0,2 mm/s
	Při měření profilu	0,02, 0,05, 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2 mm/s
Rozsah naklápění osy X	±45°	
Směr měření	Dopředu/Dozadu	
Čelo doteku	Dolů	
Úhel naklápění	±65° (při použití standardního jednostraně zkosného doteku a v závislosti na drsnosti povrchu)	
Měřicí síla*	0,75 mN	
Snímací hrot	Standardní	Úhel: 60°, rádius: 2µm, Diamant (pro měření drsnosti povrchu a profilu)
	Kuželový	Úhel: 30°, rádius: 25 µm, Safír (pro měření profilu)
Rozměry podstavce (Š x V)	600 x 450 mm	
Vnější rozměry (Š x H x V)	Hlavní jednotka	756 x 482 x 966 mm
	Podstavec tlumení vibrací	810 x 755 x 700 mm
	Řídicí jednotka	221 x 344 x 490 mm
	Dálkové ovládání	248 x 102 x 62,2 mm
Hmotnost	Hlavní jednotka	140 kg
	Podstavec tlumení vibrací	150 kg
	Řídicí jednotka	14 kg
	Dálkové ovládání	0,9 kg
Zdroj vzduchu (pro podstavec tlumení vibrací)	Tlak vzduchu	390 kPa
	Spotřeba vzduchu	30L/den až 50L/den ve standardních podmínkách

\* Při použití doteku 2X-délky (12AAD562)  
Měřicí rozsah osy Z1 (snímací jednotka): 10 mm  
Rozlišení / rozsah osy Z1 (snímací jednotka): 160 nm / 10 mm, 16 nm / 1 mm, 1,6 nm / 0,1 mm  
Měřicí síla: 4 mN

\*\* Přípona čísla pro standard napájecího kabelu

K označení standardu napájecího kabelu přidejte následující přípony k obj.č., např. 525-401A

A pro UL/CSA & RoHS, C pro PSE & RoHS (pouze mm modely), D pro CEE & RoHS, E pro BS & RoHS, DC pro CCC & RoHS, K pro EK & RoHS (pouze mm modely)

Main Unit  
Startup System

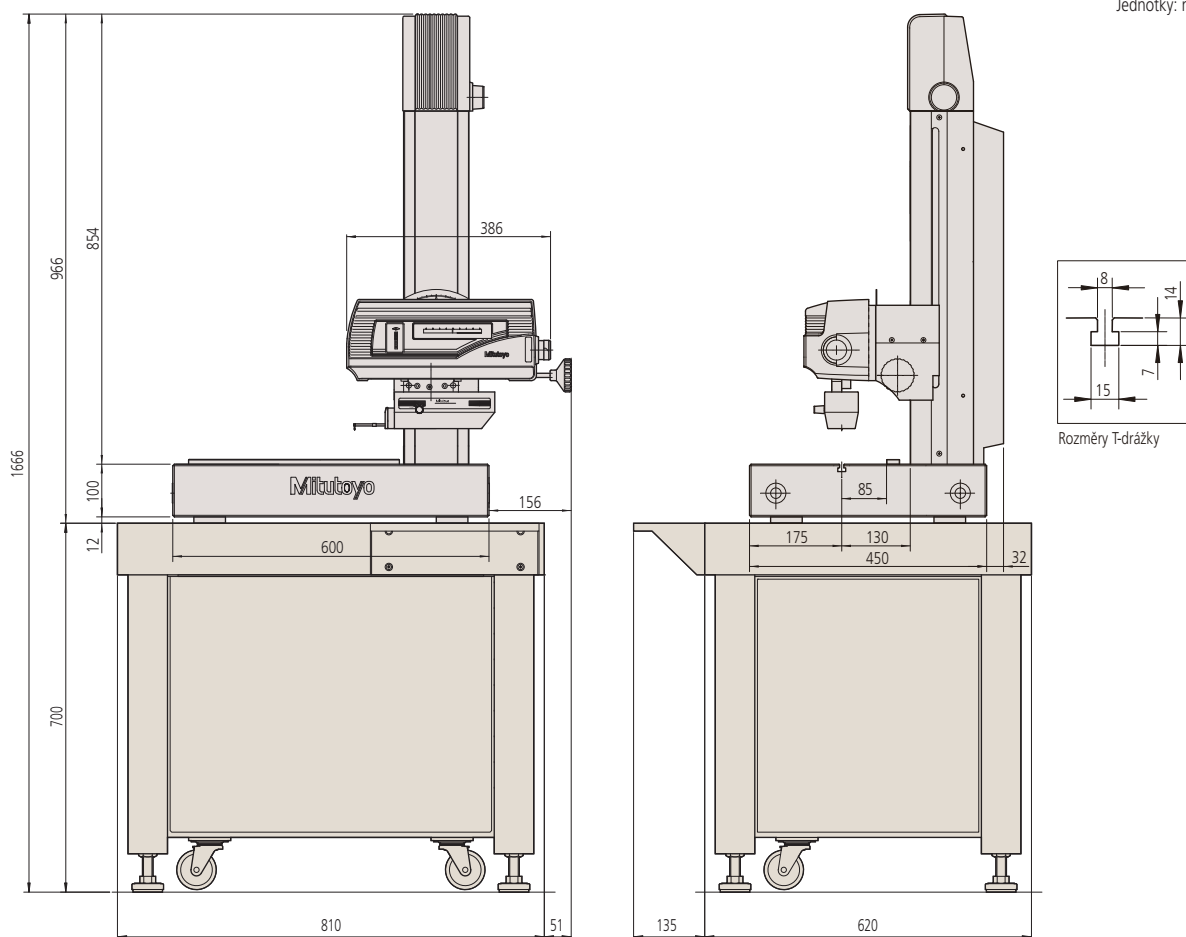
Tento přístroj je vybaven spouštěcím systémem (systém detekce přesunu), který deaktivuje přístroj při nečekaných vibracích, nebo přemístění přístroje. Obrat se na nejbližší zastoupení Mitutoyo před přemístěním tohoto přístroje po počáteční instalaci.

# Mitutoyo

# Rozměry

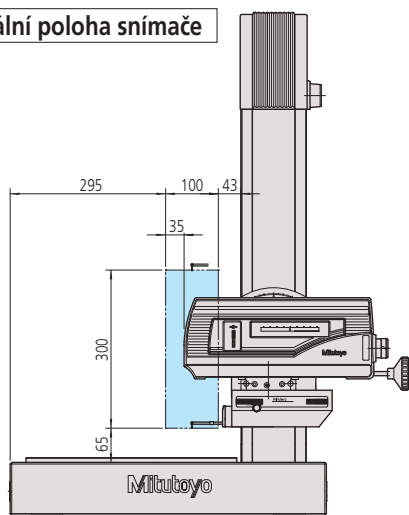
## Hlavní jednotka

Jednotky: mm



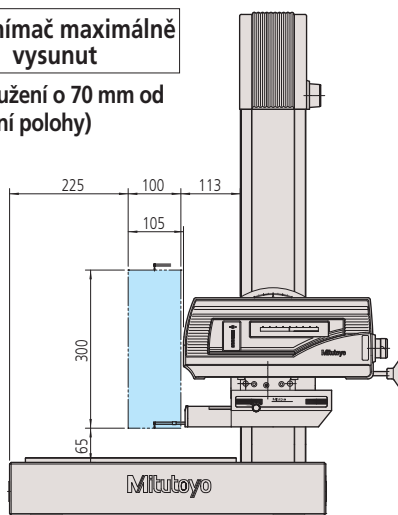
## Měřicí rozsah

Normální poloha snímače



Je-li snímač maximálně vysunut

(Prodloužení o 70 mm od normální polohy)



\* Snímač lze upnout v libovolné poloze mezi normální a maximálně vysunutou polohu.

\* Consult Mitutoyo for the measurement range of contour detector units 3000/4000 (factory-set options).

## Požádejte o naše přehledové brožury!



### KOMBINOVANÉ MĚŘENÍ DRSNOSTI POVRCHU A PROFILU

Přístroje řady Formtracer kombinují technologie měření profilu a drsnosti povrchů v jednom prostorově úsporném systému. To vám umožňuje využít výkon obou přístrojů i ve velmi prostorově omezených podmínkách - optimální kombinaci efektivnosti a hospodárnosti.

Souřadnicové měřicí stroje	_____
Systémy zpracování obrazu	_____
Přístroje na měření tvaru	_____
Optické měřicí přístroje	_____
Senzory - snímací systémy	_____
Testovací přístroje a seismometry	_____
Linear Scale a DRO systémy	_____
Ruční měřidla a systémy přenosu dat	_____

Mitutoyo Česko s.r.o.  
Dubská 1626  
41501 Teplice  
Tel: +420 417 579 866  
Fax: +420 417 579 867  
info@mitutoyo.cz  
www.mitutoyo.cz

**Poznámka:** Všechny informace o našich výrobcích v tomto tištěném materiálu, společně s vyobrazeními, nákresy, provedením a specifikací měřidel, jakož i další technické informace, jsou předkládány jako průměrné hodnoty. V tomto ohledu si vyhrazujeme právo na změnu v konstrukci, technické specifikaci, včetně hmotnosti a rozměrů. Naše specifické standardy, stejně jako technické regulace, popisy a ilustrace produktů jsou platné ke dni tisku tohoto dokumentu. Dále jsme ještě vázáni našimi všeobecnými obchodními podmínkami, platnými a revidovanými v době prodeje. Pouze nabídka, kterou Vám přímo vytvoříme, je platná. Právo na změny a možnosti výskytu chyb jsou vyhrazeny.

# Mitutoyo