

## Zprávy

# Využijte potenciál svého souřadnicového měřicího stroje

Měření je životně důležité v jakémkoli výrobním oboru, protože poskytuje důležité informace pro řízení procesů a kontrolu výrobků. Avšak starší souřadnicové měřicí stroje se mohou stát slabinou, pokud neudrží krok s měnícími se nároky na měření. Nové snímací sondy, řídicí systémy a software teď otevírají nové možnosti v modernizacích stávajících souřadnicových měřicích strojů. Původní stroj nabídne po modernizaci vyšší přesnost, rychlejší měření, větší podíl automatizace a nové schopnosti, včetně výhod programování CAD modelů. V současném ekonomickém klimatu má modernizace dobrý ekonomický a ekologický smysl.

### Získejte ze svého souřadnicového měřicího stroje více

Novinky v technologii snímačů, řídicích systémů a metrologického softwaru napomohly k podstatnému zvýšení výkonu nových souřadnicových měřicích strojů. Tato zlepšení nezávisí na rámu souřadnicového měřicího stroje. Proto je možné snadno modernizovat souřadnicové měřicí stroje a získat více...

- **více schopností** díky jednoduchému, rychlému a intuitivnímu programování přímo z CAD modelu a lepším měrovým protokolům s grafickým zobrazením
- **vyšší výrobní kapacitu** při použití nejmodernějších skenovacích sond a zlepšené technologii řízení stroje
- **více informací** o součástech díky automatické výměně sond a doteků
- **vyšší ziskovost** díky nižším nákladům na údržbu a opravy stroje
- **větší důvěru** v to, že váš souřadnicový měřicí stroje je vybavený tak, že vyhoví vašim dnešním i budoucím potřebám

Většina důležitých komponent souřadnicových měřicích strojů nepodléhá vysokému opotřebením. Naopak některé komponenty se časem stabilizují. Stroj tak zastarává pouze morálně, zejména v oblasti elektronických komponent, které však tvoří jen zlomek ceny nového stroje.

### Měřte jinak

Pětiosý skenovací systém REVO® umožňuje výrazně zvýšit výkon u nových, ale i u stávajících strojů. Systém REVO měří pomocí pěti os, které se pohybují současně. I modernizované stroje tak mohou...

- **měřit rychleji** rychlostí až 500 mm/s, která je až 50krát vyšší než u tříosého skenování
- **změřit více bodů** rychlostí až 4000 bodů za sekundu, což přispívá k lepšímu zjištění tvaru měřeného dílu
- **měřit přesněji** díky odstranění dynamických chyb stroje dosaženého pomocí pětiosé technologie měření

- **změřit více prvků** díky neomezenému polohování sondy
- **měřit bez kompromisů** díky radikálnímu zkrácení času měření, možnosti zavedení 100% kontroly a tím i optimálního řízení výrobního procesu

Z výše uvedeného vyplývají tyto provozní výhody:

- zkrácení doby cyklů měření
- větší kapacita měrového střediska a rychlejší zpětná vazba o výrobním procesu
- větší využitelná provozní doba stroje díky zkrácení časů nezbytných pro kalibraci měřicího systému
- zkrácení neproduktivních časů při měření díky rychlejšímu polohování a rychlejší výměně sond a doteků



*Pětiosá skenovací technologie představuje revoluci v měření na souřadnicových měřicích strojích.*

### Bariéra dynamických vlastností stroje překonána

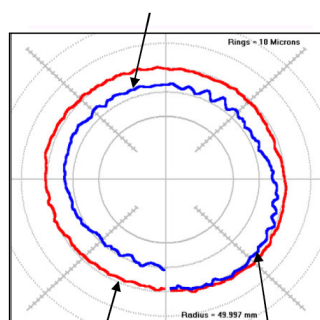
První generace souřadnicových měřicího strojů využívala spínací dotekové měření. Při tomto způsobu měření jsou z povrchu měřených dílců snímány jednotlivé body jeden po druhém. Proces měření sestává z postupného najíždění měřicí sondy do požadovaných poloh a snímání jednotlivých bodů konstantní rychlostí. Při tomto způsobu měření nevznikají ve strukturách měřicího stroje žádná měřitelná zrychlení. To znamená, že stroje nemusejí být příliš tuhé, aby měření bylo přesné.

Nástup tříosého skenování si vynutil změny v konstrukci rámu CMM. Během skenování se dotek sondy pohybuje po povrchu měřeného dílce a sleduje konturu povrchu. Například měření otvoru vyžaduje, aby se sonda pohybovala po kruhové dráze, takže na pohybující se prvky konstrukce souřadnicového měřicího stroje (most a pinola) působí během měření zrychlení. Tyto části konstrukce stroje jsou velké a těžké. Pro zvýšení jejich rychlosti je třeba vynaložit značné síly. Dynamické změny se projevují v setrvačných deformacích, které jsou zjistitelné na hrotu doteku. Snímače polohy stroje, umístěné v jednotlivých osách systému, tyto deformace neregistrují.

Tyto setrvačné síly krotí a vychylují konstrukci stroje, což se projevuje chybami měření, které mohou být často větší než tolerance měření (viz dále). Z fyzikálních zákonů například vyplývá, že při měření otvoru rostou setrvačné síly s druhou mocninou rychlosti měření. Snaha o rychlejší měření zrychlením pohybu stroje tak vede i přes značné úsilí konstruktérů strojů k větším deformacím struktur stroje.

Dokonce i u nejrychlejších moderních strojů je rychlost skenování omezena na 80–150 mm/s, v závislosti na měřeném prvku. Praktický zájem na zachování přesnosti měření však vede k tomu, že většina skenovacích měření ve výrobních provozech probíhá rychlostí 10–25 mm/s.

**Vysoká konstantní rychlost (150 mm/s)**



**Nízká rychlost (10 mm/s)**

**Zóna akcelerace**

Tento graf znázorňuje vliv rychlosti skenování na přesnost měření. Kalibrační kroužek byl měřen dvakrát při různých rychlostech.

Při nízké rychlosti (červená křivka) vykazuje měření malou tvarovou chybu, zatímco při vysoké rychlosti (modrá křivka) dochází s růstem radiálního zrychlení také k nárůstu chyby měření. Při sledování kruhového obrysu působí na konstrukci stroje setrvačné síly. V důsledku radiální odchylky směřující vně kruhového tvaru se pak měřený prvek zdá menší než by odpovídalo skutečnosti.

Pětiosé skenování umožňuje tuto dynamickou bariéru překonat. Předchází totiž vzniku výše popsaných dynamických chyb. Skenovací hlavice REVO je schopna získávat data z povrchu měřeného dílce skládáním pohybu dvou os. Obě osy hlavičky se mohou otáčet rychlostí až tři otáčky za sekundu, takže je možné dosáhnout rychlost skenování až 500 mm/s. Tato rychlost daleko předčí schopnosti i těch nejrychlejších souřadnicových měřicího strojů. Zjevně nepřekonatelný problém vlivu dynamických chyb je možné zmírnit tím, že stroj nebude během měření nucen zrychlovat, nebo bude toto zrychlení alespoň minimalizováno, pokud se mu nelze vyhnout.

Toho lze dosáhnout použitím současného pohybu pěti os. Lineární osy stroje se pohybují konstantním pohybem, zatímco většinu měření vykonávají dvě osy hlavičky REVO: Příklady rutin pětiosého měření jsou vyobrazeny dále:



Doteky hlavy

Skenování po kružnici



Sweep sken povrchu a hrany



Spirálové skenování

Skenování hrany



Skenování řezu

## Změňte řízení

Systém řízení stroje je rozhodujícím činitelem, který ovlivňuje výkonnost každého souřadnicového měřicího stroje. Zastaralý řídicí systém může omezovat měřicí možnosti stroje. Také jeho spolehlivost a servisní podpora jsou klíčovými parametry. Stručně řečeno, zastaralý řídicí systém může výrazně omezit využití souřadnicového měřicího stroje s jinak bezvadnými mechanickými vlastnostmi

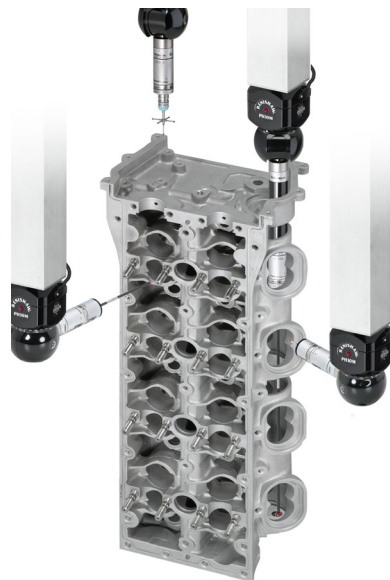
Univerzální řízení UCC společnosti Renishaw pro souřadnicové měřicí stroje byla navržena pro modernizaci měřicích strojů způsobem „plug and play“. Řídicí systémy podporují různé způsoby měření, od spínacího dotekového měření, přes tříosé skenování až po výkonný pětiosý skenning a jejich možnosti lze zvyšovat společně s rozvojem potřeb zákazníka. Kromě bezproblémové kompatibility se všemi typy sond Renishaw umožňují řídicí systémy UCC aplikovat pokročilé měřicí techniky, které umožňují rychlý pohyb hlavičky okolo součásti a plynulejší a rychlejší skenování.



*Řídicí systémy UCC jsou kompatibilní se standardním protokolem I++ DME, který využívají měřicí programy jiných výrobců. Pro svůj měřicí stroj si tedy můžete zvolit libovolný software, který bude nejlépe vyhovovat vašim potřebám.*

## Zaměřte se na automatizaci

Pětiosé skenování se nejlépe hodí k měření složitých součástí nebo k měření velkého množství dílců, kde je kapacita měřicího stroje důležitým kritériem. Všude tam je vysoký měřicí výkon dobře porovnatelný s dlouhými měřicími časy konvenčních způsobů měření. V ostatních případech může podstatné zvýšení produktivity a automatizace přinést už modernizace stroje s využitím tříosého skenování nebo dotekového měření, avšak při nižších nákladech.



*Modulární systémy měřicích sond a polohovací hlavičky zvyšují flexibilitu měřicího stroje. Díky možnosti zajistit přístup ke všem měřeným prvkům dílce v předem připravených konfiguracích umožňují automatizovat měřicí proces.*

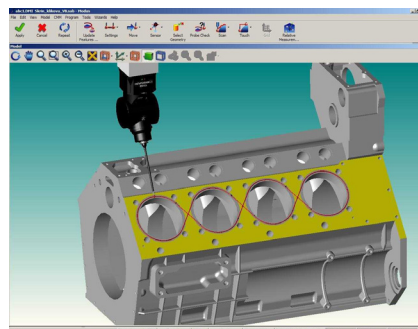
## Síla ukrytá v CAD řešení

Software je zřejmě tím nejzávažnějším důvodem k rozhodnutí o modernizaci stávajícího souřadnicového měřicího stroje. Právě se softwarem přichází uživatel nejvíce do styku. Pomalé programování, těžkopádné provádění programu, nepřehledné měřivé protokoly a zastarávání operačního systému vedou k nespokojenosti a nižší produktivitě.

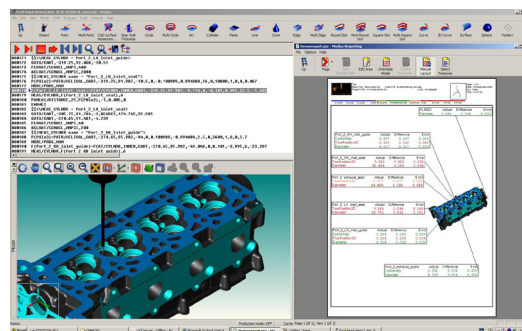
Moderní metrologické softwary jsou navrženy tak, aby plně využily výkon CAD aplikací. Umožňují rychlé offline programování přímo z CAD modelu včetně získávání jmenovitých rozměrů a tolerancí měřeného prvku. Standard měřivých protokolů se posunul od tabulkového ke grafickému zobrazení, takže interpretace naměřených dat je snazší a protokol je srozumitelnější.

Software MODUST™ společnosti Renishaw je dobrým příkladem tohoto trendu. Je kompatibilní s průmyslovými standardy, jakými jsou programovací jazyk DMIS a komunikační protokol I++ DME.

Součástí softwaru je také funkce pro kontrolu a řízení přesnosti stroje – chybová mapa a teplotní kompenzace.



*Programování z CAD modelu významně zkracuje dobu nutnou pro přípravu měřicího programu. Programovat lze navíc v režimu offline. Během programování tak může na stroji probíhat měření jiného dílu.*



*Interpretace výsledků měření z grafického protokolu je mnohem snazší než tabulkových dat.*

### Modernizujte a ušetříte

V současném náročném ekonomickém prostředí dává maximální využití již vynaložených prostředků dokonalý smysl. Také z hlediska ochrany životního prostředí je využití některých komponent vašeho souřadnicového měřicího stroje výhodné. Takovými díly, jejichž výroba je poměrně energeticky náročná, jsou například stůl, příčník nebo pinola.

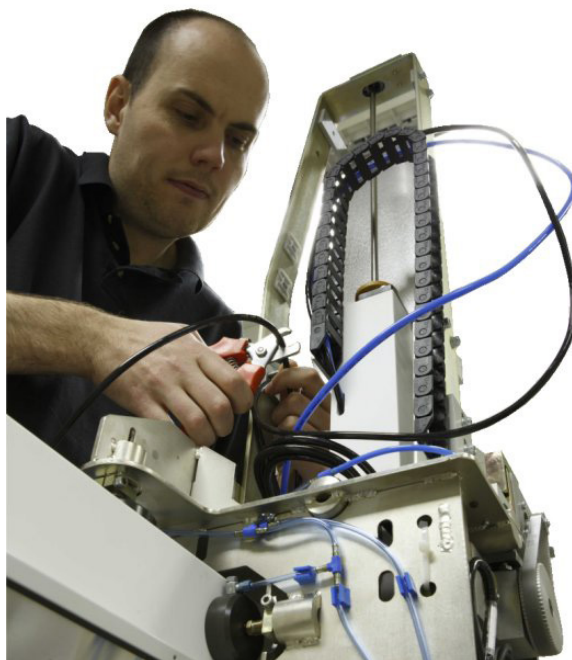
Cenově přístupná modernizace morálně zastaralých komponent vašeho stroje – snímačů, řídicího systému a softwaru – může odhalit skrytý potenciál vašeho měřicího stroje. Modernizovaný stroj vám poskytne mnohem lepší provozní náklady a navíc získáte moderní metrologický systém, který obstojí i v budoucnosti.

### Retrofit znamená modernizace

Renishaw Retrofit – nabídka komplexní modernizace vašeho stávajícího měřicího stroje zahrnuje:

- Metrologický software MODUS™ s podporou práce s CAD modely
- Nejmodernější řídicí systém stroje
- Jedinečný sortiment hlavic a sond od snímací dotekové sondy TP20 přes skenovací systém SP25M až po pětiosou technologii REVO™
- Kalibrace stroje s akreditací UKAS
- Záruka 12 měsíců na celý stroj
- Rychlý servis všech komponent systému způsobem „Oprava výměnou“
- Přímá hardwarová a softwarová podpora Renishaw

Více informací můžete získat na webových stránkách [www.renishaw.cz/retrofit](http://www.renishaw.cz/retrofit)



*Renishaw nabízí profesionální modernizaci souřadnicových měřicích strojů. Retrofit zahrnuje výměnu všech komponent důležitých pro výkon souřadnicového měřicího stroje.*



*Pětiosé skenování umožňuje velmi rychlou a plynulou rozměrovou kontrolu složitých dílců.*