

Rychlost

Přesnost

Flexibilita

REVO® , Vysoce výkonný systém pětiosého měření

Kontaktní skenování, dotykové měření, měření drsnosti povrchu, ultrazvukové měření a optické měření – to jsou součástí systému REVO, které poskytují možnost výběru optimálního nástroje k měření různých prvků. To vše na jediném souřadnicovém měřicím stroji.



Technologie pětiosého měření

Více než 40 let nabízí společnost Renishaw inovace, které představují milníky v průmyslové metrologii, od originální dotekové spínací sondy a motorické polohovatelné hlavy po systémy opakovatelné výměny doteků a modulárního skenování. Technologie pětiosého měření od společnosti Renishaw představuje největší změnu v možnostech měření, která kdy byla představena.

Co je pětiosé měření?

Pokročilé technologie hlav, snímačů a řídicích systémů umožnily společnosti Renishaw vyvinout systémy pětiosého měření, které nabízejí bezprecedentní rychlost a flexibilitu měření bez kompromisů v přesnosti. Pětiosé měření zvyšuje výkon měření, minimalizuje prostoje ve výrobě a poskytuje komplexnější posouzení kvality produkovaných výrobků.

Na rozdíl od tříosých měřicích systémů založených na indexovatelných hlavách nebo pevných sondách umožňují pětiosé systémy souvislý pohyb doteku po nepřetržité dráze okolo složitých dílců bez nutnosti opustit povrch kvůli indexování hlavy. Algoritmy řídicích systémů, které synchronizují pohyb souřadnicového měřicího stroje a pohyb hlavy, vytvářejí optimální dráhu doteku a minimalizují dynamické chyby souřadnicového měřicího stroje.

Vyšší výkon díky pětiosému měření

Rychlost skenování souřadnicového měřicího stroje je omezena dynamikou stroje, obvykle se pohybuje v rozsahu 80 až 150 mm/s. Dávno před dosažením tohoto limitu však dojde ke zhoršení přesnosti měření. Efektivní maximální rychlost měření je tak často omezena na hodnotu mezi 10 a 20 mm/s.

Pohyb souřadnicového měřicího stroje v kartézském systému ovlivňují nelineární zrychlení a zpomalení, která krouží a prohýbají konstrukci stroje. Tyto dynamické deformace mají za následek chyby měření, které se zvyšují s rychlostí měření a se zrychlením.

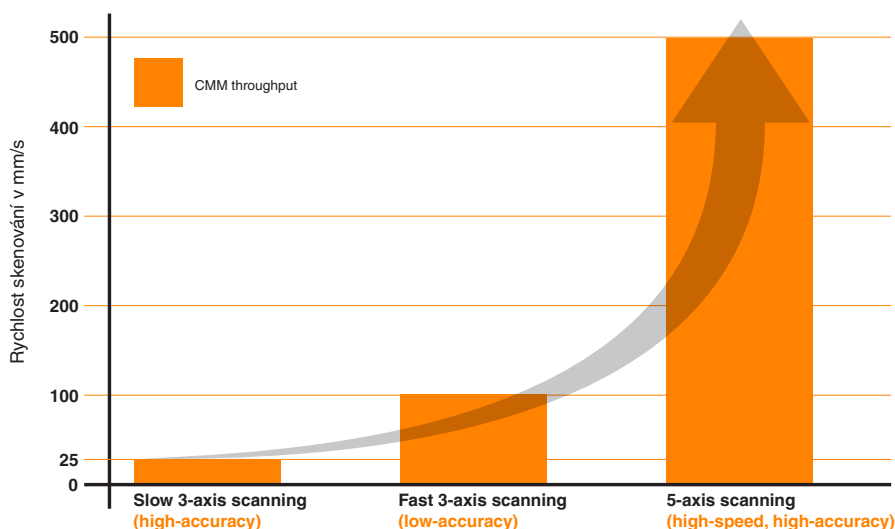
Pětiosé měření od společnosti Renishaw těmto dynamickým deformacím předchází tím, že minimalizuje zrychlení stroje a současně umožňuje velmi rychlý pohyb doteku nad povrchem součásti.

Zrychlete měření bez kompromisů v přesnosti

- Zvýšení kapacity stroje
- Rychlé výsledky měření
- Velmi rychlá kalibrace hlavy a snímače
- Méně času pro polohování sondy a více času pro měření
- Bez výměny sestav doteků

Výhody pětiosého měření společnosti Renishaw

Pětiosé měření společnosti Renishaw překonává omezení dynamického výkonu minimalizací zrychlení, a tedy setrvačného zatížení konstrukce stroje. Hlava REVO provádí většinu měřicích pohybů a zajišťuje výjimečný výkon bez snížení přesnosti.



Techniky unikátního pětiosého měření společnosti Renishaw

Schopnost pohybu v pěti osách a neomezené polohování hlavy REVO umožnilo vyvinout unikátní výkonné skenovací techniky. Například otvory lze měřit bodově nebo pomocí kruhových skenů anebo spirálovým skenem. Tvarové plochy a hrany lze snímat rychlým kmitavým pohybem hlavy označovaným jako sweep.

Pětiosé skenování

- Simultánní řízení souběžného pohybu 5 os
- Měření dílce pohybem hlavy
- Dynamická dvouosá hlava provádí většinu pohybů při měření
- Unikátní technologie snímání průhybem doteku
- Skenování simultánním pohybem v 5 osách poskytuje bezkonkurenční flexibilitu měření



REVO® – pětiosý multifunkční skenovací systém

Každý prvek systému REVO byl navržen tak, aby umožňoval dosáhnout dříve nedosažitelné rychlosti a přesnosti měření:

- Pětiosé skenování složitých tvarů – schopnost systému REVO shromažďovat obrovské množství dat při ultra vysokých skenovacích rychlostech je neocenitelná.
- Snímání měřicích bodů velmi vysokou rychlostí kontinuálně dvouosým pohybem hlavy poháněné servomotorem.
- Inovační, patentovaná tip-sensing technologie umožňující snímání velmi blízko měřenému povrchu, vykazující lepší přesnost při měření velmi dlouhými doteky.
- Originální kalibrace hlavy při využití tip-sensing modulu (RSP2) umožňuje po rychlé kalibraci měřit v jakékoliv poloze hlavy a ušetřit až několik hodin drahocenného času obvykle vyhrazeného kalibraci.
- Kontinuální polohování v pěti osách usnadňuje přístup k měřeným prvkům, a to s mnohem menším počtem konfigurací doteků, než je tomu u pevné snímáči hlavy.
- Schopnost využití různých typů sond na jediném stroji umožňuje vybrat nevhodnější a neefektivnější technologii pro danou měřicí úlohu.

Systém REVO se skládá z následujících prvků:

- Měřicí hlava REVO-2
- Výměnné snímače pro dotekové skenování, bezkontaktní optické měření, měření drsnosti povrchu a ultrazvukové měření
- Řídicí jednotka Renishaw UCC S5 a servozesilovač SPA pro řízení pohybů stroje i hlavy REVO.
- Zásobník modulů systému REVO pro automatickou výměnu modulů, sond a doteků

Dynamická měřicí hlava REVO-2

Měřicí hlava REVO-2 je vybavena technologií sférických vzduchových ložisek. Obě osy hlavy jsou poháněny bezkartáčovými motory. Každá osa je osazena snímáči polohy s vysokým rozlišením.

- Neomezené polohování a synchronizovaný pohyb v pěti osách zrychlují měření, omezují neproduktivní přejezdy mezi měřenými prvky a umožňují přístup k obtížně dostupným prvkům
- Rychlá kalibrace přináší více času pro samotné měření
- Maximální dosah až 800 mm od středu otáčení hlavy
- Modulární systém se sortimentem vyměnitelných sond a doteků

Mějte rychleji

- Až 50x rychlejší skenování povrchu než u tříosého skenování

Mějte více bodů

- Rychlost snímání 4 000 bodů za sekundu

Mějte přesněji

- Díky tip-senzing technologii modulu REVO RSP2

Mějte více prvků

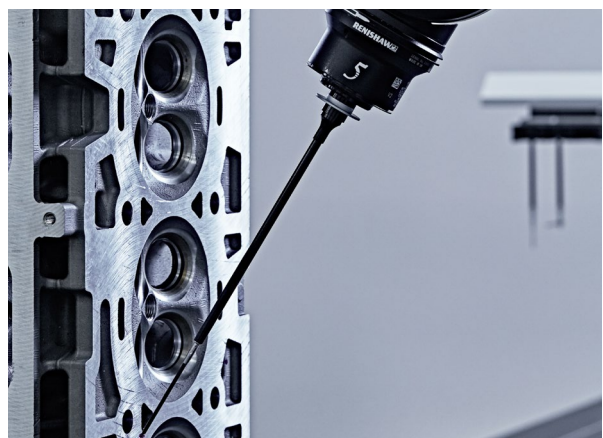
- Díky neomezenému polohování sondy

Mějte bez kompromisů

- 100% kontrola pro optimální ověřování dílů a řízení procesu

Mějte drsnost povrchu

- Integrované motorizované otáčení snímače drsnosti pro optimální přístup k měřenému prvku
- Automatizované měření drsnosti povrchu v rámci kontrolního cyklu přímo na souřadnicovém měřicím stroji



REVO® – snímací sondy



RSP2

Modul RSP2 je snímací určená pro systém REVO. Umožňuje použití v režimu 2D skenování (v osách X, Y) nebo 3D dotekové měření.

Těleso modulu RSP2 je kompatibilní s kompletním sortimentem držáků doteků systému REVO, které mohou dosahovat délky až 500 mm. RSP2 využívá k měření laserový paprsek, který vychází z modulu a dutým dotekem prochází k reflexní plošce umístěné na konci doteku. Při kontaktu doteku s měřeným dílcem se dotek prohne a reflexní ploška se vychýlí. Změněná dráha laserového paprsku je pak snímána, takže je známa přesná poloha doteku, protože reflexní ploška a kulička doteku jsou blízko sebe. Opotřebení kuličky doteku při skenování je díky nízkým skenovacím silám minimální.



RSP3

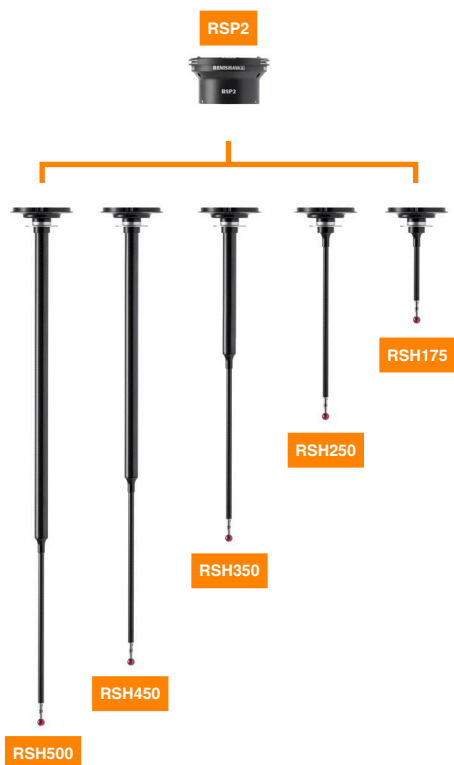
Sonda RSP3 doplňuje systém REVO o 3D skenování (X, Y, Z) a možnost použití lomeného doteku.

Sonda RSP3 se používá pro tříosé snímání s pevným úhlem hlavy REVO-2 během měření. Sortiment modulů umožňuje použít různé délky doteku při zachování optimální měřicí výkonnosti.

Pivotovací systém sondy je složen ze dvou membránových pružin. Jedna z nich umožňuje pohyb doteku sondy RSP3 ve všech směrech zatímco druhá pružina je pevná ve směru X a Y, ale umožňuje pohyb v ose Z.

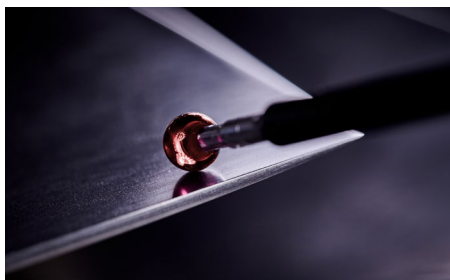
Sonda RSP3 a modulové prvky jsou zkonstruovány jako jeden celek. Řada sond RSP3 je dostupná pro použití doteků různých délek.

■ Držáky doteků RSH pro modul RSP2



■ Držáky doteků RSH3 pro moduly RSP3





RSP3-6

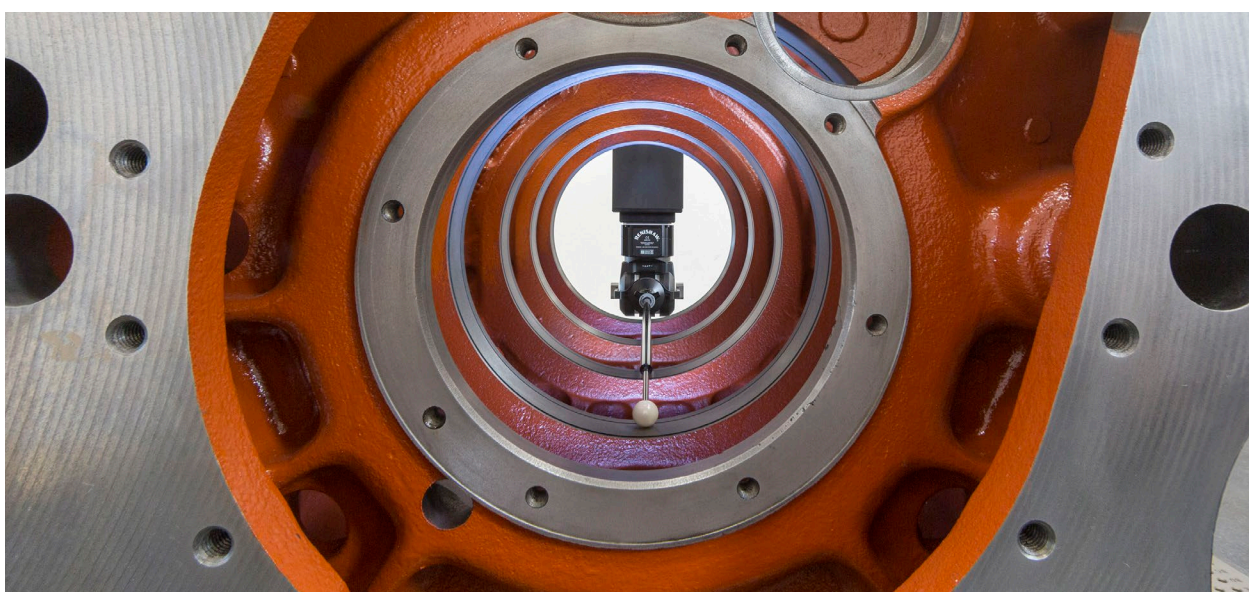
Modul sondy RSP3-6 nabízí možnost měření velmi hlubokých vývrtů nebo měření prvků velmi rozměrných dílců.

Tato sonda dokáže unést velmi dlouhé držáky doteků osazené přímými i lomenými doteky. Lze ji použít pro měření v dotekovém snímání měřicích bodů i pro 2D skenování.

Klíčové výhody RSP3-6:

- **Dosah** – Je k dispozici s přímými prodlužovacími nástavci až do délky 800 mm od středu otáčení osy A hlavy REVO-2 a zalomenými prodlužovacími nástavci až do délky 600 mm.
- **Přesnost** – Přesnost skenování; tvarová odchylka lepší než 10 μm (filtrovaná) a odchylka průměru do 5 μm . Přesnost dotekového snímání; tvarová odchylka a odchylka průměru typicky lepší než 3 μm .
- **Součást pětiosého multisenzorového systému REVO** – Dlouhé nástavce pro měření v pětiosách zajišťují lepší přístup k dílcům, možnost výměny jiných sond a nástavců zase vyšší flexibilitu.

■ Držáky doteků RSH3-6 pro modul RSP3-6



Sonda pro měření drsnosti povrchu SFP2

Měření drsnosti povrchu tradičně vyžadovalo použití přenosných drsnoměrů nebo přesun dílce na speciální měřicí přístroj.

Díky sondě SFP2 je kontrola drsnosti povrchu nedílnou součástí měření souřadnicového měřicího stroje, které umožňuje automaticky přepínat z měření rozměrů na měření drsnosti povrchu.

Sonda SFP2 nabízí bezpočet výhod

- Sonda SFP2 využívá neomezené polohování a pětiosý pohyb systému REVO a doplněný o integrovanou motorickou osu C.
- Programy souřadnicových měřicích strojů mohou obsahovat automatické měření drsnosti povrchu nezávislé na obsluze stroje. Všechny výsledky, včetně dat měření drsnosti povrchu, jsou zaznamenány a uloženy na jednom místě, takže jejich opětovné načtení je velmi jednoduché.
- Integrované měření drsnosti povrchu a kontrola rozměrů mohou uživatele zbavit nutnosti využívat specializované zařízení na měření drsnosti povrchu, čímž se zlepší prostorové využití výrobního závodu, eliminují se rizika a sníží se náklady na nezbytnou manipulaci s díly.

Moduly SFM pro měření drsnosti povrchu

Variety modulu SFP2 umožňují libovolné napolohování hrotu, což v kombinaci s kloubovým spojem mezi modulem a držákem umožňuje přístup i k nejobtížněji dostupným prvkům.

Každý modul SFM je svým vlastním miniaturním měřicím zařízením začleňujícím patentovaný snímací systém Renishaw pro převod pohybu hrotu doteku. Specializované moduly byly navrženy tak, aby splňovaly jedinečné požadavky specifických prvků dílů, např. vodicích drah ventilů, zakřivených ploch lopatek, krátkých kontaktních ploch vrtání cívků, apod.

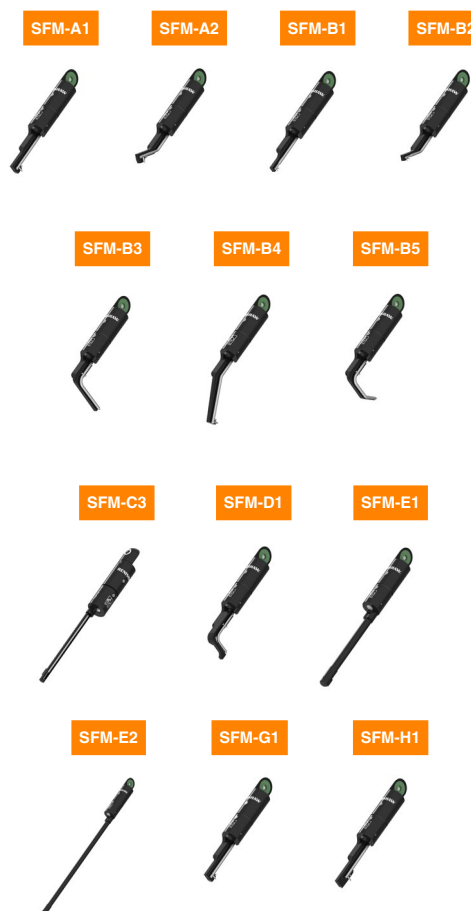
Řada SFM-A je určena pro všeobecné použití, SFM-B pro snímání v blízkosti překážejících ploch, SFM-C pro vodicí dráhy ventilů v automobilových motorech, SFM-D pro rotory, lopatková kola a lopatky (zejména poloměry výztuh), SFM-E pro těla ventilů automatických převodovek, sedla ventilů a prvky s minimálním přístupem, SFM-G pro kontrolu prvků s malými drážkami a SFM-H pro snímání s velkými cut-off hodnotami.



■ Řada SFH pro SFP2



■ Řada SFM





Optická sonda RVP

Sonda RVP poskytuje vysoce výkonné bezkontaktní pětiosé měření.

Pětiosý pohyb mezi prvky dílů a zpracování obrazu v reálném čase dramaticky zvyšuje rychlost shromažďování dat u malých prvků a jemných či pružných dílů, které nelze změřit pomocí dotykových sond.

Systém RVP obsahuje tělo optické sondy, optické moduly, porty zásobníku a kalibrační artefakt. Součástí systému pro zachycení a zpracování snímku jsou uvnitř těla optické sondy a obsahují standardní odolný snímač CMOS zajišťující spolehlivé pořizování snímků.

Optické moduly umožňují měření řady prvků s různými velikostmi a tvary. Všechny optické moduly obsahují integrované LED osvětlení za účelem dosažení ostrého kontrastu mezi otvory a materiálem dílce. K dispozici je i možnost prosvícení pozadí dílce pomocí podsvícení začleněného do upínače měřeného dílu.



Lepší přístup pro bezkontaktní optické měření



Zrcadlo pro změnu úhlu (ACM) je příslušenství určené ke rozšíření možností bezkontaktního optického systému RVP.

Pomocí přesného rovinného zrcadla otáčí ACM zorné pole v rozsahu 90°, což umožňuje optickou kontrolu povrchu otvorů a dalších prvků, které by jinak byly mimo přímou viditelnost sondy RVP.

ACM je ideální pro aplikace s obtížně přístupnými měřenými prvky, např. měření povrchu vrtání válců motorů nebo měření prvků statoru elektromotoru.

Elektrické konektory statoru a izolační papír lze pomocí RVP jednoduše zkontrolovat, ale ACM poskytuje rovněž přístup k součástem uvnitř otvoru statoru.

Rovněž lze jednoduše získat přístup ke značkám nájezdu do výchozí polohy uvnitř vrtání válců motoru a zkontrolovat je.

ACM se připevňuje magneticky ke kinematickému kroužku na optickém modulu VM11-2. Toto uchycení umožňuje orientaci do mnoha poloh s cílem maximalizovat přístupnost měřených prvků. Kolem osy modulu VM11-2 je k dispozici 24 poloh v intervalech po 15°. Orientaci lze manuálně změnit nebo lze ACM automaticky vyměnit prostřednictvím portu VMCP REVO.

Ultrazvuková sonda RUP1

Ultrazvuková sonda RUP1 rozšiřuje schopnosti multisenzorového systému REVO a přináší ultrazvukové měření tloušťky materiálu.

Na rozdíl od mnoha jiných ultrazvukových systémů používá sonda RUP1 inovativní kuličku doteku z elastomeru, která nabízí vynikající spojení mezi sondou a materiálem.

Vlastnosti systému

Sonda RUP1 je plně kompatibilní s výměnným zásobníkem MRS2. Využívá portu zásobníku RCP TC-3 a je zaměnitelná se všemi dalšími sondami, které jsou pro systém REVO k dispozici.

Sonda RUP1 je plně integrována do měřicího softwaru MODUS™ (verze 1.12) a softwaru UCCsuite (verze 5.8). Obsahuje vlastnosti, jako je kalibrace geometrie a materiálu, sledování a kompenzace velikosti kuličky doteku, automatický výpočet poloh hlavy REVO na základě úhlu zadní stěny pro nerovnoběžné povrchy a sledování životnosti kuličky doteku.



Klíčové výhody RUP1

- V ruce zkušeného operátora eliminuje sonda RUP1 nutnost interpretovat si obrazovky osciloskopu. V důsledku RUP1 uvolňuje prostor ve výrobní hale, protože nahrazuje ponorné nádrže, které jsou pro podobné úkoly obvykle využívány.
- Kulička doteku je vyměnitelná uživatelem a je chráněna ochranným krytem, který lze v měřicím cyklu automaticky sejmout a znovu nasadit, aby se maximalizovala životnost kuličky.
- Sonda RUP1 používá 20Mhz převodník a nabízí měření tloušťky v rozsahu od 1 mm do 20 mm s přesností vyšší než 10 µm.





Řídicí systémy pro technologii pětiosého měření

Řídicí systémy UCC společnosti Renishaw poskytují výkonnou platformu pro systémy pětiosého měření a přinášejí uživatelům souřadnicových měřicích strojů bezprecedentní flexibilitu a produktivitu.

Systémy UCC S5 jsou navrženy tak, aby splňovaly náročné požadavky pětiosého snímání a zpracování 4 000 datových bodů za sekundu rychlostí až 500 mm/s. Umožňují plynulé řízení simultánních pohybů souřadnicového měřicího stroje a obou řízených os hlavy, což zajišťuje minimální dynamické vychylování konstrukce souřadnicového měřicího stroje a optimální výkonnost měření.

Řídicí systémy UCC společnosti Renishaw podporují protokol I++DME, který je standardem pro většinu softwarových produktů používaných na souřadnicových měřicích strojů.

Systém funguje na bázi klient (aplikační software) – server (software řídicího systému), kde odpovědnost za měřicí výkon má server. Společnost Renishaw vyvinula aplikaci UCCserver nezbytnou k řízení všech metrologických aspektů souřadnicového měřicího stroje i pro kalibraci sond.

Pro stroje vybavené systémem REVO jsou k dispozici dva ruční ovladače, kabelový MCU5-2 a bezdrátový MCU W-2. Každý z nich umožňuje multifunkční ovládání stroje, hlavy systému REVO a sondy. Joystick W-2 má pracovní dosah 25 m ze základní stanice a životnost baterie delší než 8 hodin.



System výměny sond REVO-2

Systém výměny sond REVO-2 umožňuje automatickou výměnu snímacích modulů, sond i doteků a díky možnosti automatické výměny konfigurace systému rozšiřuje flexibilitu celého systému REVO.

RCP TC-2 a TC-3 jsou tepelně regulované porty speciálně navržené pro velmi přesné aplikace v systému REVO. RCP TC-2 se používá pro sondy RSP2 a RSP3. RCP TC-3 se používá pro sondy RSP3-6 a RUP1.

Klíčové výhody RCP TC:

- Udržuje provozní teplotu sondy i v době, kdy je sonda odložena v zásobníku
- Kompatibilní s MRS1 a MRS2



Historie inovací

Společnost Renishaw je celosvětově uznávaným lídrem v oblasti strojírenských technologií. Své úspěchy dokládá dlouhou historií inovací ve vývoji a výrobě metrologických produktů. Díky technologickému novátorství a mimořádné kvalitě našich produktů jsme si od roku 1973 na trhu vydobyli pověst předního dodavatele snímačů polohy a pozici technologického lídra v oboru.

Navrhujeme, vyvíjíme a dodáváme řešení a moderní výrobky, které výrobcům pomáhají maximalizovat výrobu, výrazně zkracovat dobu výroby a kontroly součástí a zachovávat spolehlivý provoz jejich strojů.

Prostřednictvím celosvětové sítě dceřiných společností a distributorů poskytujeme našim zákazníkům mimořádné služby a podporu.

Řešení pro uživatele souřadnicových měřicích strojů

- Systémy sond
- Interface a řídicí jednotky
- Diagnostické a kalibrační systémy
- Snímače polohy
- Doteky
- Upínací stavebnice
- Softwarová řešení
- Zásobníky a příslušenství

Další inteligentní výrobní řešení

- Snímací a měřicí systémy pro automatizované obrábění
- Diagnostika strojů a preventivní údržba
- Centrální platforma výrobních dat společnosti Renishaw
- 3D snímání na obráběcích strojích
- Kontrolní měření v dílenském prostředí systémem Equator™ pro zajištění kontroly procesu v blízkosti místa výroby



www.renishaw.cz/revo



#renishaw

+420 548 216 553

czech@renishaw.com

© 2022 Renishaw plc. Všechna práva vyhrazena. RENISHAW® a symbol sondy jsou registrované ochranné známky společnosti Renishaw plc. Názvy produktů Renishaw, označení a značka „apply innovation“ jsou ochranné známky společnosti Renishaw plc nebo jejích dceřiných společností. Ostatní názvy značek, produktů nebo společností jsou ochrannými známkami příslušných vlastníků. Renishaw plc. Registrováno v Anglii a Walesu. Číslo společnosti: 1106260.

Registrované sídlo: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, UK.

PŘEŠTŮŽE BYLO PŘI VYDÁNÍ TOHOTO DOKUMENTU VYNALOŽENO ZNAČNÉ ÚSILÍ K OVĚŘENÍ JEHO PŘESNOSTI, VEŠKERÉ ZÁRUKY, PODMÍNKY, PROHLÁŠENÍ A ODPOVĚDNOST, VYPLYVAJÍCÍ Z JAKÉHOKOLI DŮVODU, JSOU VYLOUČENY V ROZSAHU PŘÍPUSTNÉM ZE ZÁKONA.

Po přečtení
zrecykluje.



Objednací č. H-1000-0052-03-A