

# Vysokorychlostní a velmi přesné bezkontaktní ustavování nástrojů a detekce poškození nástrojů



## Detekce poškození nástrojů

Vysokorychlostní detekce poškození nástrojů



## Délka a průměr nástroje

Měření délky a průměru nástroje při běžných otáčkách vřetena



## Zkrácení časů ustavování

Zkraťte časy ustavování až o 90 % a zlepšete kontrolu procesu



## Čas nastavování by mohl být produktivním časem...

### Proč právě sondy?

Snímací systémy společnosti Renishaw eliminují nákladné prostoje stroje a zmetkovitost související s ručním nastavováním a kontrolou.

Obráběcí centra představují obrovskou investici – kromě jiných vynikajících vlastností umožňují rychle obrábět kovy a vytvářet složité výrobky, avšak zisk mohou přinášet pouze v případě, že produkuje kvalitní dílce.

### Míváte neziskové prostoje?

Proč zůstává většina vašich strojů tolik hodin v nečinnosti? Vysvětlení je prosté. Řada firem stále ještě nastavuje a kontroluje součásti ručně a kontrolu vyráběných dílců provádí mimo stroj, důsledkem čehož zůstává velmi drahé zařízení ležet ladem.

### OMEZTE prostoje a zmetkovitost – ZVYŠTE opakovatelnost a přesnost

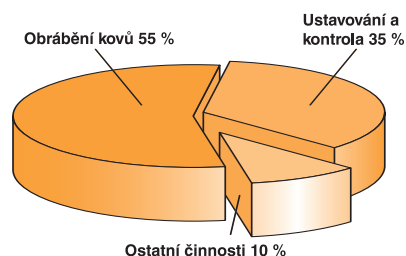
Sondy pro kontrolu nástrojů a měření jsou v oblasti obrábění kovů již řadu let jednou z nejlepších investic. Tyto systémy vedou ke zkrácení časů nastavování a snížení zmetkovitosti způsobované chybami ustavení či nezjištěným poškozením nástrojů.

Software sondy automaticky kompenzuje délku a průměr nástroje, polohu obrobku a rozměrové chyby.

Snímací systémy vyráběné společností Renishaw se používají ve společnostech po celém světě ke zvýšení produktivity a zlepšení kvality výroby. Předními výrobci obráběcích strojů jsou považovány za standardní vybavení. Díky snadné instalaci lze sondami dodatečně vybavit i již provozované stroje.

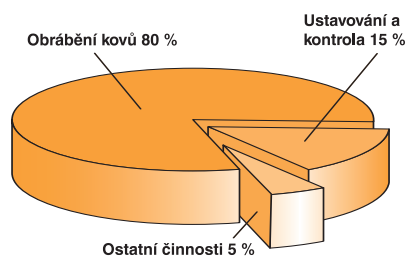
Společnost Renishaw dodává výkonné softwarové vybavení nabízející snadno programovatelná makra k nastavování nástrojů, přípravě obrobků a měření. Tyto měřicí cykly, které jsou pokládány za průmyslový standard, mohou být snadno začleněny do dílčích programů a poté automaticky vyvolány standardními programovými příkazy stroje.

### Kolik času strávíte ručním nastavováním CNC obráběcího centra?



Typická struktura výrobního času bez používání snímacích systémů

### Zkraťte používáním sond nastavování až o 90 % času, který lze produktivně využít



Typická struktura výrobního času při používání snímacích systémů



Kompaktní systém NC4

## Ustavování nástrojů šetří čas a snižuje chybovost

### ŽÁDNÉ zkušební kusy

- Seřízení řady nástrojů během několika minut – bez nutnosti kontrolního měření po každé operaci\*
- Snímání má vyšší opakovatelnost než ruční měření
- Nástroje jsou ustavovány během rotace, čímž jsou eliminovány chyby způsobované házením a tolerancemi velikosti břitových destiček

### ŽÁDNÁ seřizování mimo stroj

- Ustavení nástrojů přímo na místě při běžných obráběcích rychlostech zajišťuje vyšší přesnost

### ŽÁDNÉ ruční aktualizace korekcí

- Snímací software provede aktualizaci korekcí nástrojů automaticky
- Eliminace selhání lidského faktoru a snížení rizika poškození nástroje či obrobku



TRS1 jednostranný systém rozpoznávání nástrojů

## Společné vlastnosti bezkontaktních systémů:

Ačkoli jsou bezkontaktní systémy Renishaw charakterizovány individuálními vlastnostmi popsanými na následujících stránkách, spojují je některé společné rysy:

### Zkrácení časů ustavování

- Rychlé měření pracovní délky a průměru nástroje
- Měření délky a průměru nástroje při běžných otáčkách vřetena. Do měření je zahrnuto radiální házení vřetena, držáku nástrojů i samotného nástroje
- Měření nástrojů o malém průměru, až 0,03 mm\*
- Měření nástrojů ve kterémkoli místě laserového paprsku

### Snížení zmetkovitosti

- Dosáhnete vysoké opakovatelnosti seřízení stroje. Důsledkem je snížení zmetkovitosti v důsledku nekonzistentního seřízení

### Snížení provozních nákladů

- Podíl počtu pracovníků na obsluhu stroje se snižuje

### Zlepšení kontroly procesu

- Sledování a kompenzace teplotních změn stroje
- Snížení zmetkovitosti a nutnosti oprav zaviněných chybami ustavení
- Bezkontaktní měření nástrojů napomáhá předcházet možnému opotřebení či poškození choulostivých nástrojů

\* Závisí na rozestupu a způsobu upnutí

Výše uvedené funkce závisí na zvoleném systému. Další podrobnosti viz tabulka specifikací.

## Detekce poškozených nebo chybných nástrojů

- Kontrola nástrojů a zjištění jejich poškození s možností opravné akce, např. přivoláním obsluhy nebo použitím záložního nástroje)
- Kontrola poškození nástroje rychlým cyklem detekce (pro tuto funkci je vyžadován „M“ kód)
- Kontrola poškození každého břitu u vícebřitých nástrojů (pro tuto funkci je vyžadován „M“ kód)

## Snadná instalace

- Jednoduchý pneumatický systém - bez nutnosti připojování elektromagnetických ventilů
- Vyrovnání systému je snadno dosaženo ručním voltmetrem nebo nastavovacím nástrojem
- Pro základní funkčnost není vyžadován „M“ kód
- K urychlení a usnadnění instalace jsou k dispozici seřizovací sady
- Žádné pohyblivé části – minimální nároky na údržbu

## Zvýšení bezpečnosti

- Díky plně automatizovanému provozu mohou zůstat všechny ochranné kryty stroje během ustavování a kontroly zavřeny



Použití kompaktního systému NC4

## Nainstalujte bezkontaktní laserové systémy ustavování nástrojů na své obráběcí stroje...

**Sondy Renishaw zajišťují výsledky rychle, automaticky a konzistentně**

### Opakovatelnost\*

Opakovatelnost spínání:

**NC2:** Není k dispozici

**NC3:**  $\pm 0,15 \mu\text{m}$  ( $2 \sigma$ )

**NC4:** Jmenovitá:  $\pm 1 \mu\text{m}$  při 1 m

Typická:  $\pm 0,1 \mu\text{m}$  ( $2 \sigma$ )

### Odolnost

Vysoká odolnost proti nárazům a vibracím. Stupeň krytí IPX8, odolnost vůči vlivu chladicí emulze a třísek.

### Spolehlivost

Technologie MicroHole™ zajišťuje osvědčenou spolehlivost i v případě použití chladicí emulze.

### Snadné použití

Software odpovídající průmyslovým standardům a minimální údržba sondy.

\* Závísí na rozestupu a způsobu upnutí

### Technologie MicroHole™

Systém MicroHole™ pracuje s využitím nepřetržitého proudu vzduchu procházejícího zkoseným otvorem v čelní části jednotky. Rychlost proudění vzduchu (až 250 m/s) zabraňuje vniknutí třísek nebo chladicí emulze do jednotky. Zkosení otvoru je uzpůsobeno tak, aby víření vzduchu nenarušovalo dráhu laserového paprsku.

- **Žádné pohyblivé části a tedy žádné opotřebení či zablokování – vyšší spolehlivost a menší nároky na údržbu**
- **K detekci zlomeného břítu postačí pouze jeden „M-kód“**
- **Trvalá ochrana i v průběhu měření**
- **Nepatrné nároky na údržbu (jednou ročně je třeba vyměnit vzduchový filtr)**

### Technologie PassiveSeal™

Systém PassiveSeal™ poskytuje dostatečnou ochranu před vniknutím nečistot v případě selhání přívodu vzduchu. Nový, poprvé integrovaný ochranný systém zajišťuje stálé 100% krytí IPX8, dokonce i v případě přerušení přívodu vzduchu.

### Funkce korekce kapek

Díky funkci "korekce kapek" vyvinuté společností Renishaw mohou být bezkontaktním systémem odfiltrovány nežádoucí falešná spínání vyvolaná pohybem kapek chladicí emulze. Inteligentní interface dokáže rozlišit odrazy od nástroj a přerušení paprsku způsobená odstříkovanými kapkami chladicí emulze, takže systém pracuje velmi výkonně a spolehlivě.

### Technologie rozpoznávání nástrojů

Jedinečná technologie rozpoznávání nástrojů dokáže rozlišit mezi nástrojem a chladicí emulzí či třískami a ve skutečných podmínkách obrábění pracuje rychle a spolehlivě. Tento systém rozpoznávání zajistí ve zlomku sekundy kontrolu jednotlivých nástrojů na začátku nebo na konci obráběcího cyklu.

Výše uvedené funkce závisí na zvoleném systému. Další podrobnosti viz tabulka specifikací naproti.



Vysokorychlostní bezkontaktní laserový systém NC3



Použití kompaktního laserového systému NC4







Vysokorychlostní bezkontaktní laserové zařízení NC4 k dispozici ve fixním nebo odděleném provedení



## ...a zkrátte ustavovací časy až o 90%

### Který bezkontaktní systém je vhodný pro konkrétní použití?

Následující tabulka má pomoci identifikovat, který bezkontaktní systém je nejvhodnější pro konkrétní použití:

	NC2	NC3	NC4	TRS1
				
<b>Funkce</b>	Pouze detekce poškození nástroje	Ustavování nástrojů a detekce jejich poškození	Ustavování nástrojů a detekce jejich poškození	Pouze detekce poškození nástroje
<b>Klasifikace laseru</b>	670 nm, červený viditelný paprsek, třída 2 <1 mW	670 nm, červený viditelný paprsek, třída 2 <1 mW	670 nm, červený viditelný paprsek, třída 2 <1 mW	670 nm, červený viditelný paprsek, třída 2 <1 mW
<b>Délka pevného systému (pracovní rozestup) v mm</b>	135 (80)	135 (80)	Modulární** F300 (225 mm)	Kompaktní** F95 (225 mm); F115 (55 mm); F230 (170 mm)
<b>Rozměry pevného systému (mm)</b>	69 (V) x 26 (Š) x 135 (D)	69 (V) x 26 (Š) x 135 (D)	102 (V) x 40 (Š) x 300 (D)	77 (V) x 30 (Š) x viz výše (D)
<b>Pracovní rozestup odděleného systému (m)</b>	Není k dispozici	Není k dispozici	Od 0,3 m do 5,0 m	Není k dispozici
<b>Rozměry vysílače (Tx) / přijímače (Rx)</b>	Není k dispozici	Není k dispozici	± 30 mm x 35 mm na výšku	Není k dispozici
<b>Opakovatelnost spínání (2 σ)</b>	Není k dispozici	± 0.15 μm	Typická: ± 0,1 μm* Jmenovitá: ± 1 μm při 1 m	Není k dispozici
<b>Min. detekce nástrojů</b>	0,15 mm	0,1 mm	0,03 mm*	0,5 mm
<b>Min. měření nástrojů</b>	Není k dispozici	0,2 mm	0,03 mm*	Není k dispozici
<b>Přívod vzduchu</b>	plastová trubička o vnějším průměru 1 až 3 mm	plastová trubička o vnějším průměru 1 až 3 mm	plastová trubička o vnějším průměru 1 až 3 mm	vzduchová trubička ± 4 mm
<b>Ochrana proti vlivům prostředí</b>	IPX8 vzduchový přívod zapnutý	IPX8 vzduchový přívod zapnutý	IPX8 vzduchový přívod zapnutý či vypnutý	IPX8 vzduchový přívod zapnutý
<b>MicroHole™</b>	Ano	Ano	Ano	Ne
<b>PassiveSeal™</b>	Ne	Ne	Ano	Ne
<b>Rozpoznávání nástrojů</b>	Ne	Ne	Ne	Ano
<b>Rozhraní*</b>	N/A	NCi-4	NCi-4	N/A
<b>Napájecí napětí (proud)</b>	10 V až 30 V (35 mA)	12 V (120 mA) až 24 V (70 mA)	12 V (120 mA) až 24 V (70 mA)	11V Vss až 30 Vss (45 mA)
<b>Výstupy</b>	Beznapěťové polovodičové relé (SSR)	2 beznapěťová polovodičové relé (SSR) plus pomocné relé	Beznapěťové polovodičové relé (SSR) plus pomocné relé	Beznapěťové polovodičové relé (SSR)
<b>Požadavky na M-kód</b>	Poškozený nástroj - 1	Ustavení délky a průměru nástroje – 0 Vysokorychlostní detekce poškození nástrojů - 1. Blokování – 1	Ustavení délky a průměru nástroje – 0 Vysokorychlostní detekce poškození nástrojů - 1. Blokování – 1	Ne
<b>Standardní software Renishaw</b>	Ano	Ano	Ano	Ano

## Bezkontaktní systémy společnosti Renishaw. Možnosti...



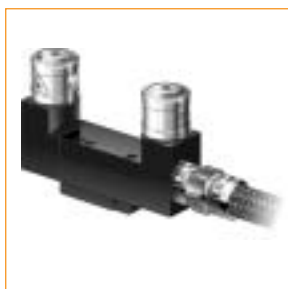
TRS1 systém s jedinou jednotkou



Systémy NC2 a NC3



NC4 oddělený systém



NC4 kompaktní systém

### Rozpoznávání nástrojů TRS1

TRS1 je nový systém detekce celistvosti nástrojů od společnosti Renishaw. Konvenční systémy bezkontaktní detekce poškození nástrojů závisí na stavu laserového paprsku. Paprsek je přerušen (nástroj je v pořádku), paprsek je nepřerušen (nástroj je poškozený).

Systém TRS1 funguje odlišně. Oproti ostatním systémům detekce poškození nástrojů je výhodnější, neboť se nesoustřeďuje pouze na změny v intenzitě světla. Nová technologie rozpoznávání nástrojů rozlišuje mezi nástrojem a chladicí emulzí či třískami a ve skutečných podmínkách obrábění pracuje rychle a spolehlivě.

#### Přednosti:

- **Ekonomicky efektivní, rychlé a spolehlivé zařízení pro detekci poškození nástrojů**
- **Detekce nástrojů o průměru pouhých 0,5 mm\*, přičemž nástroj setrvává v laserovém paprsku obvykle asi 1 sekundu**
- **Systém sestává pouze z jediné jednotky, která umožňuje jednoduchou a rychlou instalaci mimo pracovní rozsah stroje, tedy bez rizika kolize**
- **Schopnost detekce nástrojů na vzdálenost 0,3 m až 2 m**

### NC2 zařízení pro detekci poškození nástrojů

NC2 je vysoce kompaktní laserový systém umožňující detekci poškození nástrojů. Systém NC2 nabízí kompaktní a rentabilní řešení detekce poškození nástrojů pro uživatele vertikálních i horizontálních obráběcích center.

#### Přednosti:

- **Rentabilita**
- **Detekce velmi malých nástrojů o průměru až 0,15 mm**
- **Krátké časy cyklů**
- **Velmi kompaktní provedení s celkovou délkou 135 mm a délkou laserového paprsku 85 mm**

\* Závisí na rozestupu a způsobu upnutí

### NC3 bezkontaktní ustavování nástrojů a detekce poškození nástrojů

Systém NC3 je velmi výkonným kompaktním laserovým zařízením pro vysokorychlostní bezkontaktní měření nástrojů a detekci poškozených nástrojů.

#### Přednosti:

- **Vynikající opakovatelnost:  $\pm 0,15 \mu\text{m}$  ( $2\sigma$ )**
- **Funkce korekce kapek ovládaná přepínačem**
- **Vysokorychlostní cyklus detekce poškození nástroje**
- **Měření nástrojů o průměru 0,2 mm nebo větším. Detekuje poškozené nástroje o průměru až 0,1 mm**

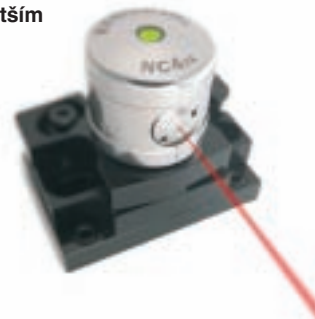
Interface NCI-4 umožňuje použití zcela nového cyklu vysokorychlostní detekce poškození nástrojů.

### NC4 kompaktní vysokorychlostní ustavování nástrojů a detekce poškození nástrojů

Zařízení NC4 je flexibilní laserový systém k ustavování nástrojů s vysoce kompaktní konstrukcí přijímací a vysílací laserové jednotky, které mohou být namontovány odděleně nebo jako jediný pevný systém. Doplnky F95, F115 a F230 řady představují nové výkonnostní standardy v malém provedení.

#### Přednosti:

- **Ideální pro stroje, které nebyly dříve vhodné pro velké bezkontaktní systémy.**
- **Nový zabezpečovací systém PassiveSeal™, zabráňující vniknutí nečistot.**
- **Jmenovitá opakovatelnost  $\pm 0,1 \mu\text{m}$  ( $2\sigma$ ) při rozestupu 1 m. Typická opakovatelnost  $\pm 0,1 \mu\text{m}$  ( $2\sigma$ )**
- **Měření a detekce nástrojů o průměru 0,03 mm nebo větším**



## Software Renishaw – komplexní a snadno použitelný...

Společnost Renishaw vyvinula softwarové balíčky pro širokou škálu CNC řídicích systémů, obsahující jednoduché příkazy (často se vejdou do několika řádek) zadané do CNC programu.

Typické cykly zahrnují:

- Rotační ustavení délky (závitníky, vrtáky, čelní frézy, velké frézy atd.)
- Rotační ustavení průměru (drážkovací frézy, vyvrtávací tyče atd.)
- Kontrola řezných hran – kontrola poškození každého břitu u vícebřitých nástrojů
- Kontrola poloměru obrábění a lineárního profilu nástroje
- Vysokorychlostní detekce poškození nástrojů
- Teplotní kompenzace
- Kalibrace pomocí válcového kontrolního trnu
- Nastavení systému vyrovnáním optického paprsku
- Široká škála podporovaných CNC řídicích systémů

### Ustavení délky/průměru nástroje

Nástroj je automaticky napolohován k laserovému paprsku. Poté je spuštěn program, jehož příklad je uveden dále:

**Typický příklad (Fanuc):**

G65 P9862 (ustavení délky nástroje)  
G65 P9862 B3. D31. (ustavení délky a průměru nástroje)

### Vysokorychlostní detekce poškození nástrojů

Tento cyklus se používá pro vysokorychlostní detekci poškození celistvých osových nástrojů, například vrtáků, závitníků apod. Konec nástroje je umístěn do laserového paprsku a detekcí přerušení paprsku se velice rychle zjišťuje stav nástroje.

**Typický příklad (Fanuc):**

G65 P9866 H-0.5

### Detekce poškození nástrojů

#### Kontrola proniknutím

Bude-li po ukončení obrábění spuštěn následující cyklus, zapolohuje se nástroj automaticky k laserovému paprsku. Nástroj pronikne do paprsku a zkontroluje se jeho celková délka. S použitím následujícího příkladu lze s tolerancí 0,5 mm zkontrolovat délku dlouhých i krátkých nástrojů.

**Typický příklad (Fanuc):**

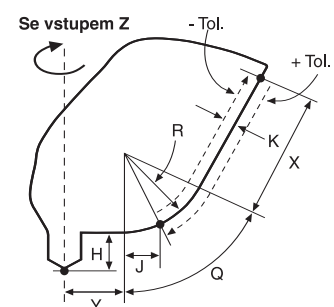
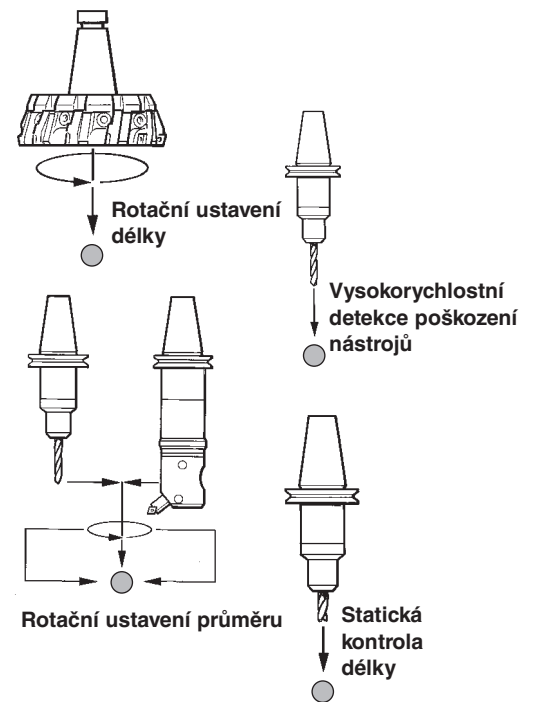
G65 P9863 H-0.5

### Kontrola poloměru a lineárního profilu nástroje

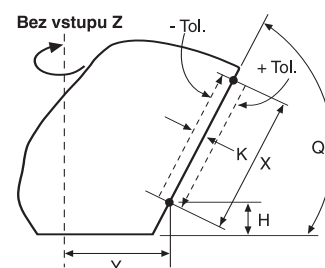
Tento cyklus se používá ke kontrole profilu tvarových nástrojů, zaoblených nástrojů a nástrojů s lineárními profily. Výsledkem kontroly profilu je zjištění, zda je profil nástroje v mezích určené tvarové tolerance.

**Typický příklad (Fanuc):**

G65 P9865 B3. H0 J0.5 Q90. R5. X10



Kontrola profilu s poloměrem zaoblení



Kontrola lineárního profilu

**Renishaw s.r.o.**

Olomoucká 85  
CZ 627 00 Brno  
Česká republika

T +420 5 4821 6553  
F +420 5 4821 6573  
E czech@renishaw.com  
[www.renishaw.cz](http://www.renishaw.cz)

**RENISHAW**   
apply innovation™

## Renishaw přináší inovace k zajištění řešení vašich problémů

Renishaw je zavedená společnost se světovým prvenstvím v oblasti metrologie, zajišťující vysoce výkonná, cenově výhodná řešení pro měření a zvyšování produktivity.

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

Společnost Renishaw navrhuje, vyvíjí a vyrábí výrobky odpovídající normám ISO 9001.

**Společnost Renishaw poskytuje inovační řešení v podobě následujících produktů:**

- snímací systémy pro měření na souřadnicových měřicích strojích
- systémy k ustavování obrobků, seřizování nástrojů a kontrole dílců na obráběcích strojích
- skenovací a digitalizační systémy
- laserové systémy a automatizované systémy Ballbar k měření parametrů strojů a jejich kalibraci
- odměřovací systémy pro velmi přesnou polohovou zpětnou vazbu
- spektroskopické systémy pro nedestruktivní analýzy materiálu v laboratorních i výrobních podmínkách
- snímací doteky pro inspekční a nástrojové sondy
- speciální řešení dle požadavků zákazníků

## Zastoupení společnosti Renishaw ve světě

### Austrálie

T +61 3 9521 0922  
E australia@renishaw.com

### Brazílie

T +55 11 4195 2866  
E brazil@renishaw.com

### Čínská lidová republika

T +86 10 8448 5306  
E beijing@renishaw.com

### Česká republika

T +420 5 4821 6553  
E czech@renishaw.com

### Francie

T +33 1 64 61 84 84  
E france@renishaw.com

### Hongkong

T +852 2753 0638  
E hongkong@renishaw.com

### Indie

T +91 80 5320 144  
E india@renishaw.com

### Itálie

T +39 011 966 10 52  
E italy@renishaw.com

### Izrael

T +972 4 953 6595  
E israel@renishaw.com

### Japonsko

T +81 3 5366 5316  
E japan@renishaw.com

### Jižní Korea

T +82 2 2108 2830  
E southkorea@renishaw.com

### Kanada

T +1 905 828 0104  
E canada@renishaw.com

### Maďarsko

T +36 70 381 4868  
E hungary@renishaw.com

### Německo

T +49 7127 9810  
E germany@renishaw.com

### Nizozemsko

T +31 76 543 11 00  
E benelux@renishaw.com

### Polsko

T +48 22 575 8000  
E poland@renishaw.com

### Rakousko

T +43 2236 379790  
E austria@renishaw.com

### Rusko

T +7 095 231 1677  
E russia@renishaw.com

### Singapur

T +65 6897 5466  
E singapore@renishaw.com

### Slovensko

T +386 1 52 72 100  
E mail@rls.si

### Španělsko

T +34 93 663 34 20  
E spain@renishaw.com

### Švédsko

T +46 8 584 90 880  
E sweden@renishaw.com

### Švýcarsko

T +41 55 415 50 60  
E switzerland@renishaw.com

### Taiwan

T +886 4 2251 3665  
E taiwan@renishaw.com

### USA

T +1 847 286 9953  
E usa@renishaw.com

### Velká Británie (sídlo společnosti)

T +44 1453 524524  
E uk@renishaw.com

### Všechny ostatní země

T +44 1453 524524  
E international@renishaw.com

©2001-2005 Renishaw plc. Všechna práva vyhrazena.

Název RENISHAW® a emblém sondy použitý v logu Renishaw jsou registrovanými ochrannými známkami společnosti Renishaw plc ve Spojeném království a v jiných zemích apply innovation je ochranná známka společnosti Renishaw plc.

Vytištěno v Anglii 0705. A4 Objednací číslo H-2000-3276-04-A