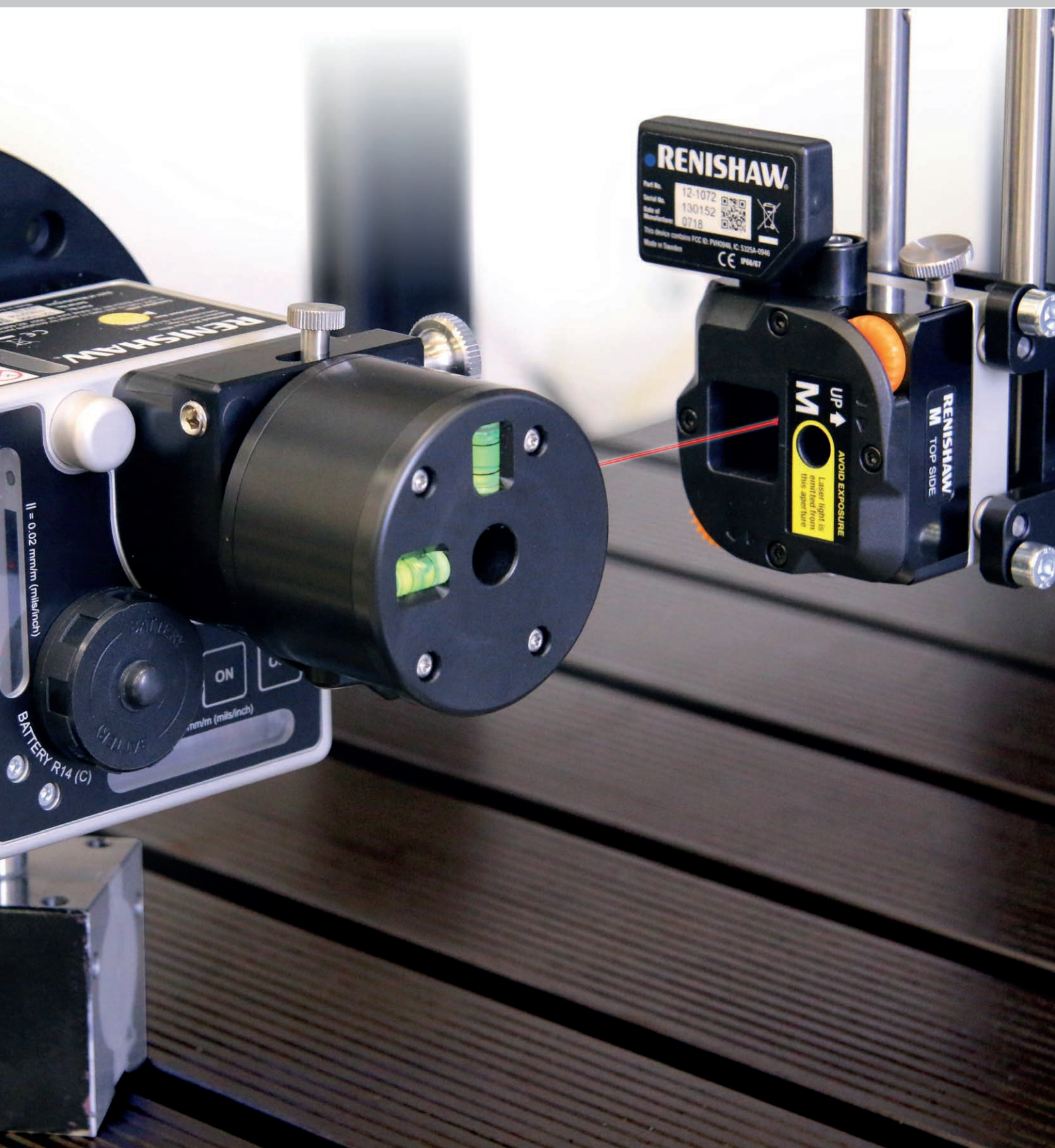


## XK10 – vyrovnávací laserový systém



## Příprava výroby

Kvalita vyráběných součástí závisí na parametrech obráběcího stroje. Bez znalosti produkčních možností stroje a jeho geometrických chyb není možné mít jistotu, že vyrobené dílce budou odpovídat výkresové dokumentaci.

Pravidelné měření parametrů stroje je základem pyramidy řízení výrobního procesu. Umožňuje zjištění stavu stroje a včasné provedení nezbytných korekcí k zajištění konzistentní kvality. Dobrá znalost možností stroje umožňuje snížení výrobních nákladů a vyšší efektivitu výroby.



## Proč potřebujete vyrovnávací laserový systém XK10?

Parametry obráběcích strojů se neustále zlepšují. Nové stroje musí splňovat rostoucí požadavky na přesnost požadované odběrateli produkovaných dílců.

Vyrobení přesného a spolehlivého obráběcího stroje vyžaduje mnohá měření a vyrovnávání v průběhu stavby stroje. Jen tak lze zajistit, aby se na dokončeném stroji nevyskytovaly chyby, které by bylo později velmi obtížné opravit. Pravidelné kontroly geometrie stroje jsou užitečné také při servisu, při pravidelné údržbě nebo po kolizi.

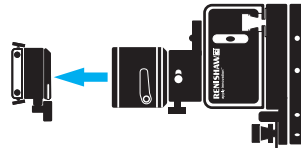
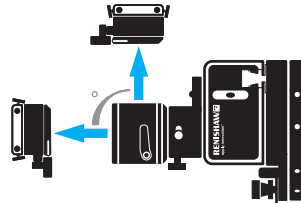
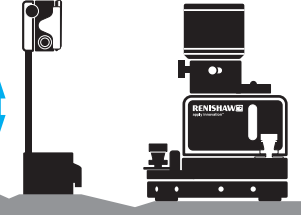
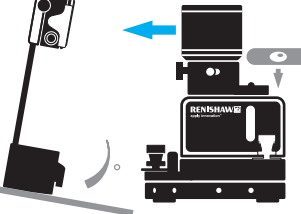
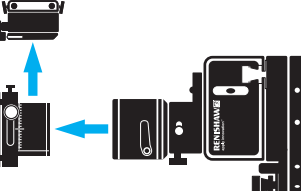
Laserové vyrovnání je rychlá, jednoduchá a přesná alternativa k tradičním metodám rovnání obráběcích strojů, při nichž jsou využívány granitové hranoly, číselníkové úchylkoměry, autokolimátory a metrologické artefakty.

Vyrovnávací laserový systém XK10 byl vyvinut pro měření geometrických a rotačních chyb v obráběcích strojích. Kompaktní velikost a univerzální upínací systém předurčují systém XK10 k použití napříč všemi typy a velikostmi obráběcích strojů.

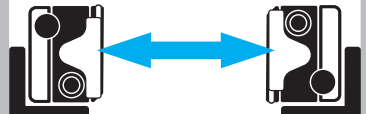
Systém XK10 zaznamenává měření digitálně. Nabízí měřicí protokoly pro všechny typy měření, minimalizuje vliv operátora na výsledky měření stejně jako chybnou interpretaci výsledků, které jsou tak běžné u tradičních metod vyrovnávání.

# Typy měření u systému XK10

## Měření geometrie

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p><b>Přímost</b></p> <p>Měření vertikální a horizontální přímosti podél osy pohybu<br/>Měřicí rutina vhodná pro všechny typy strojů. Významně se podílí na přesném vyrovnání loží a usnadňuje montáž.</p>                                                                                           |    |
|   | <p><b>Kolmost</b></p> <p>Měření vzájemné kolmosti dvou os stroje. Pomocí tohoto režimu dokážete vyhodnotit kolmost dvou lineárních os v celém rozsahu jejich pojezdu.</p>                                                                                                                            |   |
|  | <p><b>Rovinnost</b></p> <p>Měření vertikální odchylky podél lože nebo jiných rovin stroje.<br/>Univerzální režim, který dokáže měřit spojitě ale i přerušované roviny.<br/>Vyhodnocuje výškové rozdíly mezi upínacími prvky nebo dílčími montážními sestavami strojů.</p>                            |  |
|  | <p><b>Sklon</b></p> <p>Měření sklonu stroje vzhledem ke gravitaci nebo k jinému povrchu stroje. Toto měření se obvykle používá pro vyrovnání loží stroje a pro kontrolu postupné deformace konstrukce stroje v průběhu času. Může se také používat k vyrovnání jednoho stroje vzhledem k jinému.</p> |  |
|  | <p><b>Rovnoběžnost</b></p> <p>Měření odchylky přímosti nebo celkové úhlové odchylky mezi dvěma jmenovitě rovnoběžnými osami. Seřízení vzájemné rovnoběžnosti dvou lineárních vedení je nezbytným krokem při stavbě stroje.</p>                                                                       |  |

## Rotační měření

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p><b>Přímost</b></p> <p>Měření přímosti může být samozřejmě prováděno i podél rotačních os obráběcích strojů. Toho lze využít pro vyrovnaní dílčích montážních sestav strojů, například podavače materiálu se samotným soustruhem.</p> |    |
|   | <p><b>Souosost</b></p> <p>Měření odchylky středů dvou rotačních os vůči sobě. Při konstrukci soustruhu je důležitým hlediskem zajistit vzájemné seřízení vřeten vůči sobě.</p>                                                          |   |
|  | <p><b>Směr vřetena</b></p> <p>Měření směru rotační osy s ohledem na směr lineární osy. Použitím připravené měřicí rutiny rychle zjistíte aktuální stav a aktivní zpětná vazba vám pomůže při mechanickém seřízení chyby.</p>            |  |



## Výhody oproti tradičním metodám

### Geometrie

Tradiční metody identifikace geometrických chyb zahrnují měření pomocí granitových hranolů, přesných inklinometrů a úchylkoměrů. Tyto manuální metody jsou vysoce náchylné na chyby obsluhy. Mohou být také obtížně proveditelné a mnohdy vyžadují odstranění upínacích přípravků ze stroje.

Vyrovnávací laserový systém XK10 je **lehký, kompaktní** a nabízí **digitální řešení**. Lze jej použít k měření a zaznamenávání řady typů geometrických chyb pomocí **jediného systému**.

Živé čtení chybových hodnot přináší možnost sledovat výsledný efekt přímo při mechanickém seřizování.

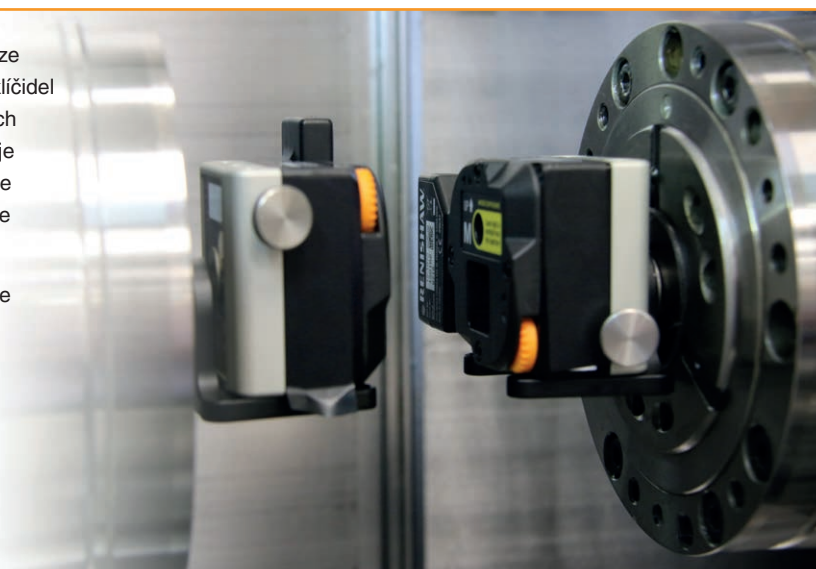


### Rotační měření

Tradiční metody identifikace rotačních chyb zahrnují použití kalibračních trnů a úchylkoměrů. Může být obtížné provádět je na větších strojích. Také jsou náchylné k nesprávným interpretacím a chybám výpočtů.

Vyrovnávací laserový systém XK10 lze namontovat přímo do vřeten nebo sklíčidel a tak provést **přesné** měření rotačních chyb. **Automatická analýza** poskytuje výsledky ihned po změření, zabraňuje vnesení chyby uživatelem a poskytuje digitální záznam.

Kompaktní design a intuitivní software umožňují provádět měření rychle a snadno.



## Přehled systému

### Laserový vysílač

Laserový vysílač je primárním zdrojem paprsku pro většinu typů měření. Dosah měření je 30 m.

- **Flexibilní použití** – Kompaktní vysílací jednotka je napájena bateriemi. Má magnetické nožky, nastavitelné vyrovnávací šrouby a vestavěné přesné vodováhy pro snadné ustavení.
- **Otočná hlava** – Umožňuje snadnou orientaci paprsku do potřebného směru při měření rovinnosti.
- **Dvě výstupní štěrbiný laseru** Umožňují měřit pravoúhlost. Vložením referenčního hranolu do dráhy paprsku změňte jeho směr o 90°.

Vysílací jednotka se používá s jednotkou M pro jakákoliv geometrická měření.

### Statická (S) jednotka a pohyblivá (M) jednotka

Jednotka S a jednotka M obsahují jak vysílače, tak přijímače a mohou být nastaveny v různých konfiguracích v závislosti na typu spuštěného testu.

- **Bezdrátová komunikace** – Jednotka S a M komunikují s jednotkou displeje prostřednictvím bezdrátového připojení.
- **Flexibilní a lehké** – Napájení z baterie a kompaktní konstrukce umožňuje umístění přesně do místa, kde chcete měřit.
- **Snadné vyrovnaní** – Dosaženo pomocí vestavěného zaměřovače paprsku.

Jednotka S a jednotka M mohou být používány v kombinaci pro rotační měření.

### Jednotka displeje

Jednotka displeje se používá k měření, zaznamenávání a zobrazování naměřených hodnot.

- **Bezdrátová komunikace** – Komunikuje s jednotkami S a M pomocí bezdrátového připojení.
- **Přenosná** – Je napájena dobíjecí baterií umožňující mobilní provoz až po dobu 30 hodin.
- **Snadné použití** – Intuitivní ovládání s připravenými rutinami měření jednotlivých geometrických úloh.
- **Kompaktní a ergonomický design** – S měkkými úchyty a velkými tlačítky.



### Sada pro měření rovnoběžnosti XK

Sada pro měření rovnoběžnosti XK je doplňkové příslušenství nutné pro měření paralelity dvou lineárních os. Umožňuje provádění měření dvou jmenovitě rovnoběžných přímostí se stacionárně umístěnou vysílací jednotkou.

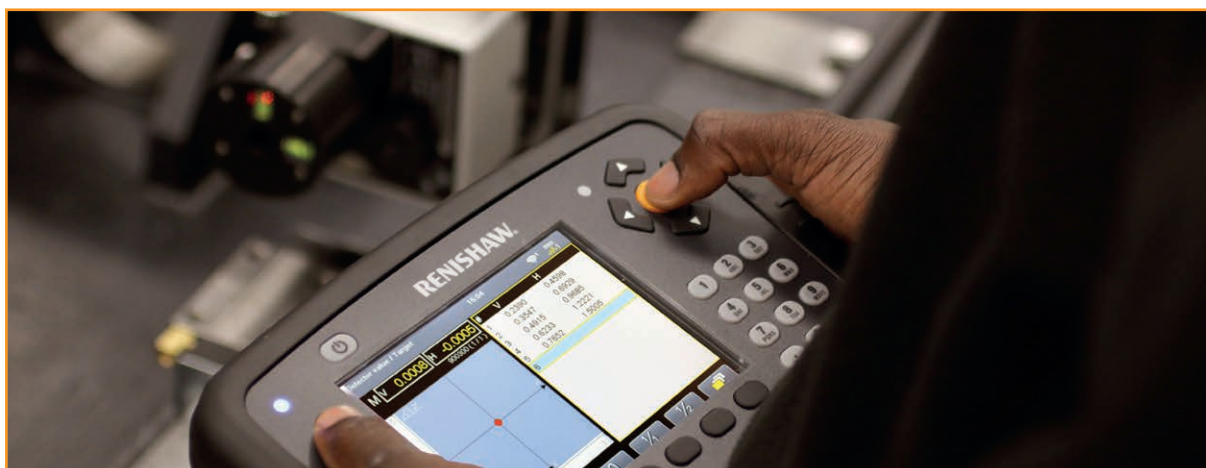
**Přesná** – pentaprizmatický hranol zajistí nasměrování laserového paprsku o 90°. Vestavěné seřizovací prvky vám umožňují snadné vyrovnaní.

Použití volitelné montážní sady stativu je užitečné v případech, kdy není vhodné místo na přímou montáž vysílací jednotky na lože stroje.



## Software XK10

Instalovaný software byl navržen s ohledem na požadavky uživatele. Poskytuje intuitivní rozhraní se snadnou navigací.



### Jednoduché použití

Nastavení jakékoliv měřicí úlohy pro uživatele znamená vyplnění několika nezbytných údajů. Systém ho provede krok za krokem celým měřením. Zbavuje vás to nutnosti spoléhat se na vysoce kvalifikované operátory.

### Hodnoty v reálném čase

Systém je primárně předurčen jako pomůcka pro seřizování mechaniky stroje do specifikovaných tolerancí. V průběhu mechanického seřízení sledujete živé čtení chyby jako odezvu zásahu mechanika.



### Export dat

Software XK10 generuje měřicí reporty, které podrobně popisují výsledky každého měření. Reporty měření lze exportovat přes USB (kabel nebo flash disk) ve formátu PDF nebo XML pro další zpracování dat.

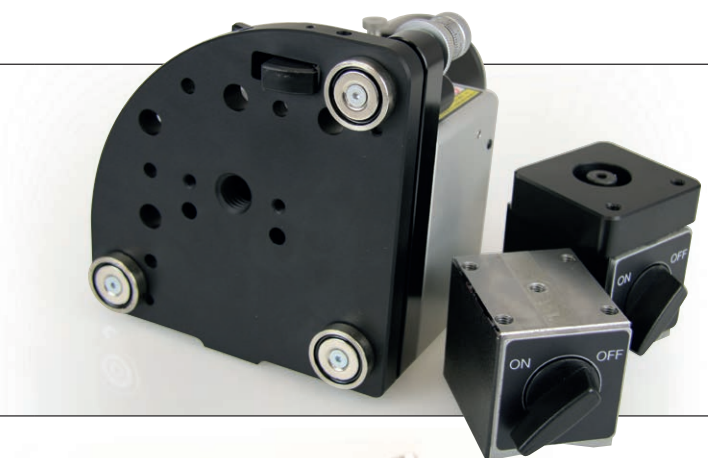
## Univerzální upínání

Systém XK10 je dodáván s univerzálním upínacím systémem vhodným pro různé konstrukce strojů.

Systém XK10 zahrnuje:

### Magnetické upínání

Vysílací jednotka má magnetické nožky pro montáž vodorovně nebo svisle na povrch stroje. Jednotka S a jednotka M mohou být namontovány na magnetické základny čímž je snadno umístíte na požadované místo. Každá sada obsahuje jednu standardní magnetickou základnu a jeden montážní blok s otočnou hlavou.



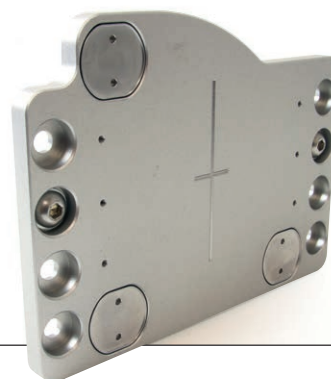
### Adaptéry vřetene

Umožňují jednoduchou montáž vysílací jednotky nebo přijímačů do vřetene soustruhu. Standardní sada obsahuje adaptéry pro vysílací jednotku, jednotku S a jednotku M.



### Základna laserového vysílače

Umožňuje, aby byl laserový vysílač instalován přímo na loži stroje. Upevnění vysílače ve stroji minimalizuje vnější chyby, jako jsou vibrace a pohyb způsobené teplotní dilatací. Tyto vlivy mohou působit při použití stativu.



### Referenční držák

Je zkonstruován pro montáž jednotky S nebo M tak, aby mohly být magneticky upevněny na horní nebo boční plochu určenou pro montáž lineárního vedení. Referenční držák při pohybu kopíruje profil měřené plochy a umožňuje opakovatelné měření přímosti po celé její délce. Umožňuje také snadné otáčení jednotky S nebo M, které lze aretovat v dané poloze v intervalech po 90°.



Posílení znalostmi  
aplikací a globální sítí  
podpory společnosti  
Renishaw



## Servis a kvalita

Trvale klademe mimořádný důraz na poskytování vynikajících služeb v oblasti servisu a kvality



### Školení

Společnost Renishaw nabízí kurzy a školení pro uživatele měřicích systémů, které mohou probíhat přímo u zákazníka nebo ve školicím centru společnosti Renishaw. Naše zkušenosti v oblasti metrologie nám umožňují poskytovat školení o našich produktech, ale také o základech metrologie, vědeckých principech a ověřených pracovních postupech.

Díky tomu mají naši zákazníci možnost využívat svá výrobní zařízení na maximum.

### Podpora

Naše produkty zlepšují kvalitu a produktivitu výroby. Společnost Renishaw usiluje o spokojenost svých zákazníků poskytováním vynikajících služeb a odborných znalostí potenciálního použití produktů. Společně s pořízením laserového systému nebo systému ballbar společnosti Renishaw získáváte i přístup k celosvětové síti technické podpory, která rozumí metrologii strojů a pomůže vám se servisem výrobních zařízení.

### Certifikace

Společnost Renishaw prochází pravidelnou certifikací a auditem podle nejnovějších norem kvality ISO 9001. Tím je zajištěno, že všechny aspekty designu, výroby, prodeje, poprodejní podpory a rekaliibrace odpovídají nejpřísnějším požadavkům mezinárodních norem.

Certifikát je vydáván organizací BSI Management Systems, mezinárodně uznávaným certifikačním orgánem akreditovaným institucí UKAS.



## Technické parametry systému

| Parametry systému              | Laserový vysílač   | Jednotka S a jednotka M         |
|--------------------------------|--------------------|---------------------------------|
| Rozsah měření paprsku          | 30 m               | 20 m                            |
| Výkon laseru                   | Třída 2            | Třída 2                         |
| Napájení                       | 1 x baterie R14(C) | Vnitřní baterie Li-Ion (2,4 Wh) |
| Provozní doba                  | ~ 24 hodin         | ~ 5 hodin                       |
| Rozlišení vodováhy             | 20 µm/m            | –                               |
| Pracovní teplota               | 10 °C až 40 °C     |                                 |
| Doporučená perioda recalibrace | 2 roky             |                                 |

| Tablet             |                                                                  |
|--------------------|------------------------------------------------------------------|
| Napájení           | Vnitřní baterie: Li-Ion (43 Wh)<br>Doplňková baterie: 4 x R14(C) |
| Provozní doba      | ~ 30 hodin (pouze vnitřní baterie)                               |
| Velikost obrazovky | 5,7"                                                             |
| Bezdrátový dosah   | 30 m                                                             |



## Technické parametry měření

| Přímost (vysílací jednotka a jednotka M)                                          |          |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|
|  | Rozsah   | ±5 mm         |
|                                                                                   | Přesnost | ±0,01 A ±1 μm |
| A = zobrazená hodnota přímosti (μm)                                               |          |               |

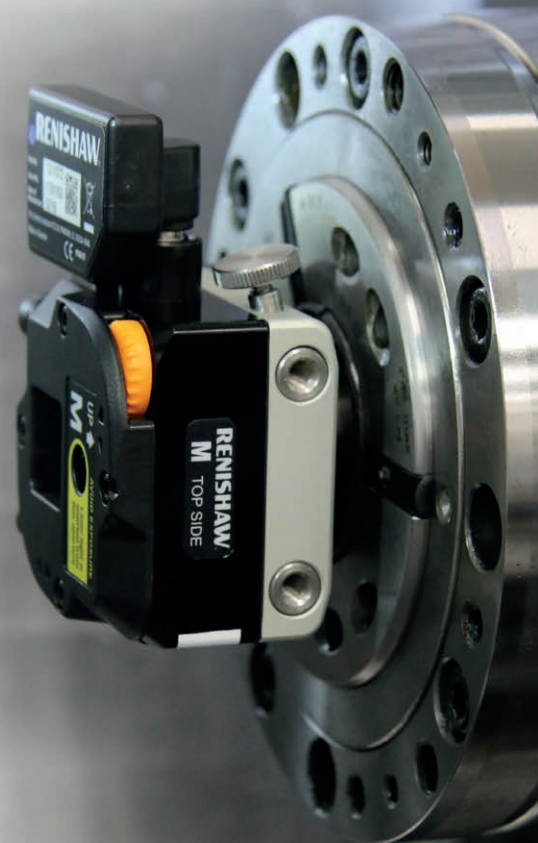
| Kolmost                                                                                                                                                                  |            |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------|
|                                                                                         | Rozsah     | ±5 mm                  |
|                                                                                                                                                                          | Přesnost*  | ±0.01A/M ±2/M ±10 μm/m |
|                                                                                                                                                                          | Přesnost** | ±0.01A/M ±2/M ±4 μm/m  |
| A = zobrazená hodnota přímosti nejvzdálenějšího bodu (μm)<br>M = délka kratší osy (m)<br>* bez kalibračního faktoru pro kolmost<br>** s kalibračním faktorem pro kolmost |            |                        |

| Rovinnost                                                                                 |          |                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------|
|        | Rozsah   | ±5 mm                      |
|                                                                                           | Přesnost | ±0,01 A ±1 ±(1 + 1,1 M) μm |
| A = zobrazená hodnota přímosti (μm)<br>M = vzdálenost k nejodlehlejšímu měřenému bodu (m) |          |                            |

| Rovnoběžnost                                                                                                                                                                                                                                   |             |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|
|                                                                                                                                                             | Rozsah      | ±5 mm                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                | Posunu (i)  | ±0.01A/M ±2/M ±4 μm/m* |
|                                                                                                                                                                                                                                                | Posunu (ii) | ±0.01A ±2 ±4M μm/m*    |
| * laser vzdálen od pentaprizmatu >0.3m<br>(i) úhel mezi lineárními vedeními<br>ii) geometrická tolerance vztažená k referenčnímu vedení / point to point variation<br>A = největší zobrazená hodnota přímosti (μm)<br>M = délka měřené osy (m) |             |                        |

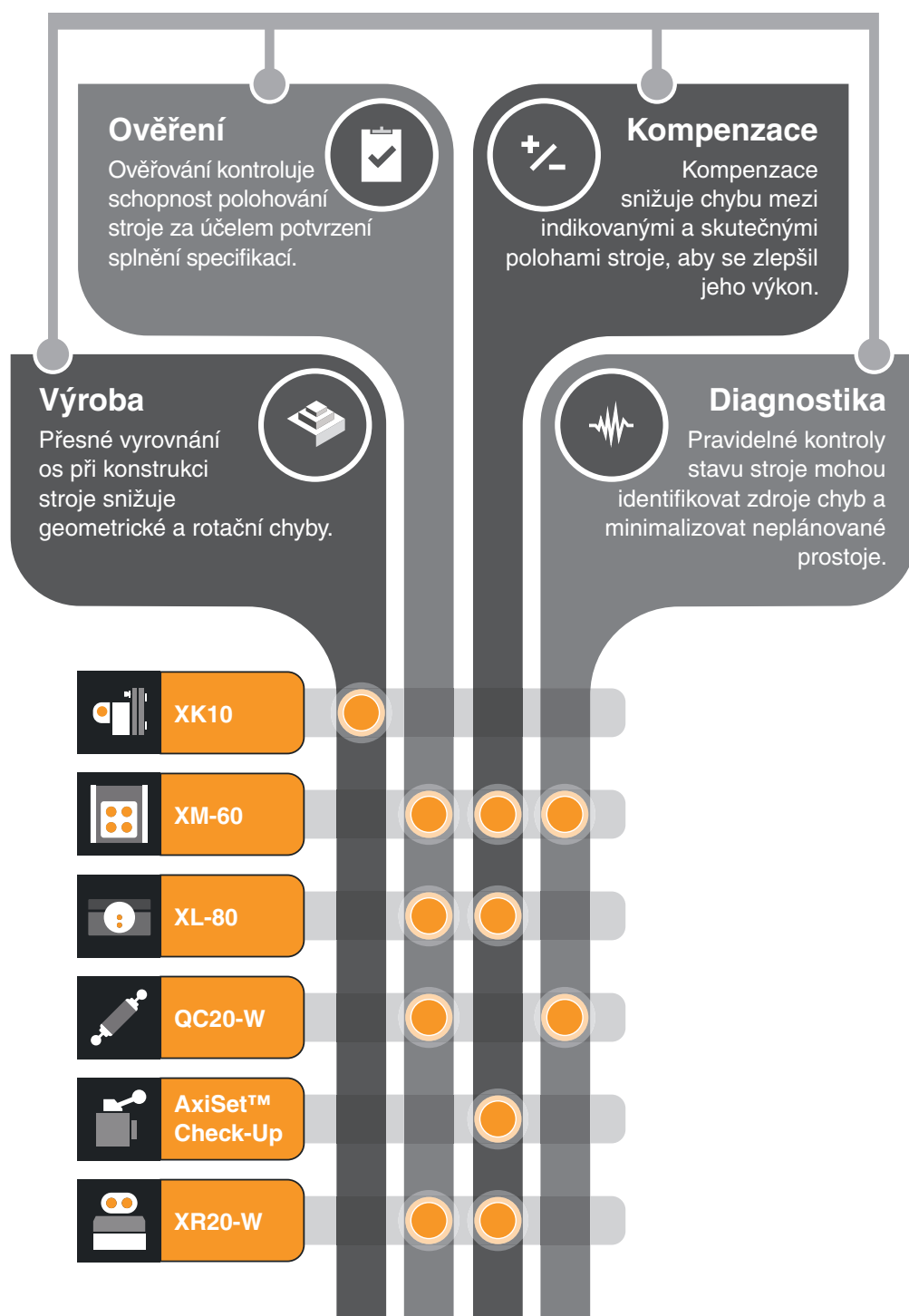
| Směr vřetena                                                                        |                       |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
|  | Rozsah                | ±5 mm          |
|                                                                                     | Přesnost (vertikální) | ±3 μm / 300 mm |

| Souosost                                                                            |                   |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|
|  | Rozsah            | ±5 mm          |
|                                                                                     | Přesnost (úhel)   | ±1 μm / 100 mm |
|                                                                                     | Přesnost (poloha) | ± 1 μm         |



## Řešení společnosti Renishaw pro měření strojů

Společnost Renishaw nabízí řadu kalibračních řešení pro zdokonalený výkon stroje, zvýšenou dobu provozu stroje a plány preventivní údržby.



## Inovace společnosti Renishaw změnily průmyslovou metrologii

Společnost Renishaw nabízí řadu kalibračních řešení pro obráběcí stroje, souřadnicové měřicí stroje a další aplikace:

### Systém víceosého kalibrátoru XM

- Změřte šest stupňů volnosti v libovolné orientaci z jednoho nastavení
- Unikátní technologie, optické měření úhlových chyb „roll“ a využití optických vláken



### Laserový systém XL-80

- Nejlepší zařízení pro analýzu a kalibraci pohybových mechanismů
- Certifikovaná přesnost lineárního měření  $\pm 0,5$  ppm



### XR20-W kalibrátor rotačních os

- Přesnost měření až  $\pm 1$  úhlová sekunda
- Plně bezdrátový provoz pro rychlé a snadné nastavení



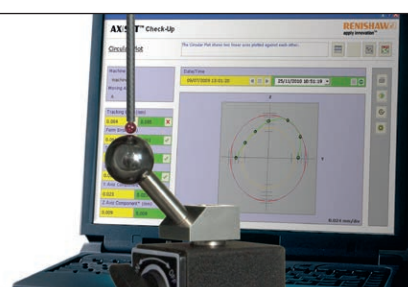
### Systém ballbar QC20-W

- Nejrozšířenější systém pro ověření parametrů obráběcího stroje
- Snižuje prostroje stroje, omezuje zmetkovitost a redukuje náklady na kontrolu kvality



### AxiSet™ Check-Up pro obráběcí stroje

- Rychlé měření výkonnosti rotační osy přímo na stroji
- Přesná detekce a vytváření protokolů o chybách pivotovacích bodů rotační osy



Další informace naleznete na adrese [www.renishaw.cz/calibration](http://www.renishaw.cz/calibration)

## O společnosti Renishaw

Renishaw je zavedená společnost se světovým prvenstvím v oblasti strojírenských technologií a dlouhou historií inovací ve vývoji a výrobě metrologických produktů. Od svého založení v roce 1973 společnost dodává svým zákazníkům nejmodernější výrobky, které zvyšují produktivitu výrobních procesů, zlepšují kvalitu výrobků a poskytují ekonomická řešení v oblasti automatizace.

Prostřednictvím celosvětové sítě dceřinných společností a distributorů poskytuje svým zákazníkům mimořádné služby a podporu.

### Produktové řady:

- Technologie aditivní výroby a vakuového odlévání pro návrh, výrobu prototypů a produkci dle požadavků zákazníků
- Dentální CAD/CAM skenovací a frézovací systémy, výroba a dodávky dentálních konstrukcí - můstků, korunek a implantátů
- Systémy odměřování polohy pro vysoce přesnou polohovou zpětnou vazbu v lineárních, úhlových a rotačních aplikacích
- Upínací systémy pro souřadnicové měřicí stroje (CMM) a měřicí přístroje
- Porovnávací kontrolní systémy pro třídění obráběných dílů v sériové a hromadné výrobě
- Vysokorychlostní laserové geodetické systémy pro venkovní měření v extrémních podmínkách
- Laserové systémy a systém ballbar k měření přesnosti a kalibraci obráběcích a tvářecích strojů
- Lékařské přístroje pro neurochirurgické aplikace
- Snímací systémy a software pro ustavení obrobku, seřízení nástrojů a kontrolu dílců na CNC obráběcích strojích
- Ramanovské spektroskopické systémy pro nedestruktivní materiálovou analýzu
- Měřicí sondy a software pro měření na souřadnicových měřicích strojích (CMM)
- Snímací doteky pro měřicí aplikace na souřadnicových měřicích strojích a obráběcích strojích

Informace o kontaktech po celém světě získáte na adrese [www.renishaw.cz/kontakt](http://www.renishaw.cz/kontakt)



SPOLEČNOST RENISHAW VYNALOŽILA ZNAČNÉ ÚSILÍ K ZAJIŠTĚNÍ SPRÁVNOSTI OBSAHU TOHOTO DOKUMENTU K DATU VYDÁNÍ, ALE NEPOSKYTUJE ŽÁDNÉ ZÁRUKY ČI FORMY UJIŠTĚNÍ TYKAJÍCÍ SE OBSAHU. SPOLEČNOST RENISHAW VYLUČUJE ODPOVĚDNOST, JAKKOLI VZNIKLOU, ZA JAKÉKOLI NEPŘESNOSTI V TOMTO DOKUMENTU.

© 2020 Renishaw plc. Všechna práva vyhrazena.

Společnost Renishaw si vyhrazuje právo na provádění změn technických parametrů bez předchozího upozornění.

RENISHAW a emblém sondy použité v logu Renishaw jsou registrovanými ochrannými známkami společnosti Renishaw plc ve Spojeném království a v jiných zemích. apply innovation a názvy a jiná označení Renishaw produktů a technologií jsou ochrannými známkami společnosti Renishaw plc a jejích dceřinných společností.

Všechny ostatní názvy značek a produktů použité v tomto dokumentu jsou obchodními názvy, ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.



L - 9936 - 0776 - 04 - A

Obj. číslo: L-9936-0776-04-A  
Vydáno: 01.2021