

Přenosný laserový měřicí a kalibrační systém



Obráběcí stroje a CMM

Špičkový nástroj pro kalibraci obráběcích a souřadnicových měřicích strojů podle mezinárodních norem



Pohybové systémy

Jedinečný nástroj pro testy a seřizování dynamického chování



Výzkum a metrologie

Jednoznačná návaznost metrologických parametrů pro kalibrační a výzkumné laboratoře



Přední světový výrobce laserových měřicích systémů představuje laserový systém XL-80

Společnost Renishaw navrhuje, vyrábí a dodává laserové interferometry již déle než 20 let. Laserový systém ML10 této firmy se stal světově uznávaným měřítkem přesnosti a provozní spolehlivosti.

Nový laserový systém XL-80 je navržen pro maximální mobilitu, přináší vyšší přesnost a podstatně zlepšené parametry dynamického měření. Systém je rychlejší, snáze se používá, ale přitom si zachoval výhody čistě interferometrického systému, osvědčené technologie, díky které firmy na celém světě dávají přednost laserovým systémům společnosti Renishaw.

Systém XL-80 zachovává klíčové přednosti výrobků společnosti Renishaw – přesnost, spolehlivost a odolnost při každodenním používání, tedy tam, kde na tom opravdu záleží.

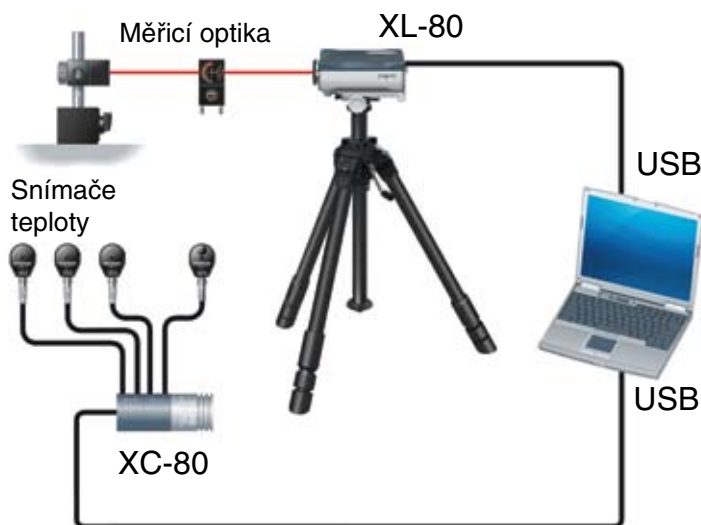


Laser XL-80 (s volitelnou univerzální výstupní clonou) a kompenzátor XC-80

System XL rozšiřuje možnosti vašich měření. Ve srovnání s dostupnými systémy zvyšují mobilitu i přívětivost pro uživatele. Zvýšení technických parametrů pomáhá vaší firmě udržet si svůj náskok

Komponenty systému XL

Základem nového systému je kompaktní laserová hlavice (XL-80) a samostatný kompenzátor podmínek prostředí (XC-80)



Laser XL-80

Laser XL-80 vytváří mimořádně stabilní svazek laserového záření s vlnovou délkou odpovídající národním a mezinárodním normám.

Stabilita frekvence vyzařované vlnové délky je $\pm 0,05$ ppm za 1 rok a $\pm 0,02$ ppm za 1 hodinu. Těchto vynikajících hodnot je dosaženo dynamickou teplotní stabilizací délky laserové trubice v řádu několika málo nanometrů.

Zaručená přesnost lineárního měření je $\pm 0,5$ $\mu\text{m}/\text{m}$ v celém rozsahu podmínek prostředí, tj. při teplotě $0\text{ }^{\circ}\text{C} - 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($32\text{ }^{\circ}\text{F} - 104\text{ }^{\circ}\text{F}$) a tlaku 650 mbar – 1150 mbar. Systém čte hodnoty s frekvencí 50 kHz i při maximální rychlosti lineárního měření 4 m/s. Dosažované lineární rozlišení 1 nm je zachováno v celém rozsahu rychlostí měření.

Protože systém XL využívá interferometrie při všech druzích měření (nejen při lineárním), můžete důvěřovat přesnosti naměřených dat.



Laser XL má zabudovaný USB port a nepotřebujete tedy samostatný interface laser - PC. Laserová hlavice je standardně vybavena konektorem s výstupem pomocného analogového signálu. Z výroby je možno nastavit i výstup obdélníkového signálu. Je také možno připojit signál pro synchronizaci snímání dat.

Signalizační LED diody ukazují stav stabilizace laseru a sílu signálu. Tyto diody také slouží jako podpora softwarových informačních návěstí. Díky uvedenému vybavení, době stabilizace kratší než 6 minut a možnosti přepnutí do režimu velkého dosahu (40 m – 80 m) se systém XL-80 snadno a rychle používá.

Vnější napájecí zdroj s režimem automatického rozpoznání napětí dovoluje připojení k síti s napětím 90 V - 264 V.

Komponenty systému XL

Kompenzátor XC-80 a snímače

Kompenzátor XC-80 je klíčovým prvkem pro zaručení přesnosti měření se systémem XL. Kompenzátor pomocí „inteligentních snímačů“, které umí zpracovat naměřenou hodnotu, měří velmi přesně teplotu vzduchu, tlak vzduchu a relativní vlhkost.

Stejně jako laser XL-80 je i kompenzátor připojen přímo k PC prostřednictvím USB portu, který také zajišťuje napájení kompenzátoru XC (není zapotřebí žádný samostatný zdroj napájení).

Kompenzátor XC-80 váží pouze 490 g a spolu laserem XL-80 váží něco málo přes 3 kg (včetně připojovacích kabelů, napájecího zdroje a snímačů).

Snímače teploty vzduchu i materiálu jsou „inteligentní“. Integrované mikroprocesory analyzují a zpracovávají výstup snímačů před odesláním digitálních hodnot teploty do kompenzátoru XC-80. Tím je měření bezpečnější a je to i klíčovým důvodem pro kompaktní velikost kompenzátoru XC-80.

Ke kompenzátoru XC-80 je možné připojit až tři snímače teploty materiálu, aby bylo možno normalizovat lineární měření na standardní teplotu materiálu 20 °C.

Kabely snímačů jsou dlouhé 5 m a lze je odpojit od čidla pro snadnou výměnu nebo spojovat dohromady a získat tak dostatečnou délku i při měření na delších strojích.

Na základě zjištěných údajů upravuje vlnovou délku laseru tak, aby do výpočtů stále vstupovala její správná hodnota, čímž prakticky eliminuje jakékoliv chyby měření vyplývající ze změn podmínek prostředí. Kompenzace je prováděna automaticky každých 7 vteřin. Komunikace mezi kompenzátozem XC-80 a čidly je indikována LED diodami na čidlech i na tělese kompenzátoru.

Každý snímač je mezi jednotlivými odečty odpojen, aby bylo minimalizováno jeho tepelné vyzařování; jeden z detailů typických pro návrh systému XC-80, který také zahrnuje mapování teplotních snímačů i snímače tlaku vzduchu a korekci výstupních údajů snímačů teploty na základě jejich kalibrace.

Kompenzátor XC-80 i snímače zajišťují výjimečně přesné měření v celém rozsahu provozních podmínek a jsou navrženy pro každodenní používání, které bude běžné u většiny systémů.



Komponenty systému XL

Stativ a stolek

Pokud nepoužíváte laserový systém pouze jako součást speciálního zařízení, budete pravděpodobně potřebovat stativ a stolek pro nastavení polohy laseru vzhledem k požadované ose měření. Nový univerzální stativ prošel rozsáhlými zkouškami a díky tomu poskytuje laseru stabilní základnu při zachování kompaktní velikosti a nízké hmotnosti.

Stolek stativu XL umožňuje přesné pootočení a posun laserové jednotky XL-80 při ustavování a je navržen tak, aby mohl zůstat připevněn k laserové jednotce pro rychlé uložení i rozbalení systému.



Upínací mechanismus stolku umožňuje rychlé a bezpečné upevnění na stativ. V aplikacích kdy nevyhovuje instalace na stativ, např. při montáži přímo na stůl obráběcího stroje, lze stolek s laserem také uchytit na většinu standardních magnetických držáků pomocí adaptéru se závitem M8.



Vzhledem k péči věnované konstrukci je možné umístit laser XL-80 a optiku při kalibraci souřadnicového měřicího stroje (CMM) přímo na jeho stůl (bez stolku na stativ).

Stativ spolu s přepravním váží jen 6,2 kg, a tím výborně doplňují mobilitu ostatních částí laserového systému.



Specializované balíky programů pro maximální výkon vašeho XL laseru a přínos systému

Programy

Výkonný software, srozumitelná a bohatá podpůrná dokumentace jsou klíčem k uvolnění plného potenciálu systému XL-80



Software LaserXL™

Software **LaserXL™** obsahuje moduly pro lineární a úhlová měření, měření rotační osy, rovinnosti, přímosti i kolmosti a možnost dynamického měření (viz dále). **LaserXL™**, **QuickViewXL™** i systémovou příručku nabízíme uživatelům v angličtině i několika dalších důležitých jazycích.

Získaná data je možno analyzovat a tisknout podle mnoha mezinárodních norem pro kontrolu přesnosti strojů, např. ISO, ASME, VDI, JIS a GB, a obsahuje také obsáhlou analýzu Renishaw.

Režim dynamického měření dovoluje pracovat se vzorkovací frekvencí 10 Hz až 50 kHz (12 přednastavených hodnot) a vyhodnotit údaje o polohování, rychlosti a zrychlení. Obsahuje dokonce i integrovanou frekvenční analýzu (FFT).

Doplněním programu pro kompenzaci lineárních chyb lze přímo z údajů naměřených v software **LaserXL™** vytvořit kompenzační hodnoty pro různé řídicí systémy CNC obráběcích strojů.

Tímto postupem lze výrazně zlepšit přesnost polohování a opakovatelnost těchto strojů. Je kompenzační software pro mnoho v současnosti používaných řídicích systémů.

Software QuickViewXL™



Software **QuickViewXL™** slouží pro přímé zobrazování údajů laserového měření v reálném čase. Tento software je ideálním nástrojem pro výzkum a vývoj, protože umožňuje rychlé a snadné posouzení a kontrolu charakteristik pohybových systémů.

Oba softwarové balíky jsou kompatibilní pouze s operačními systémy Windows® XP (SP2) a Vista®. (Pouze 32 bitový).

Správná konfigurace PC je velmi důležitá pro výkon systému. Zkontrolujte si prosím nejnovější specifikaci u společnosti Renishaw.

Dokumentace

S každým laserovým systémem dodáváme systémovou příručku na CD v mnoha jazycích. Ta obsahuje písemné postupy nastavení s obrázky pro každé měření, tipy pro kalibraci a informace o analýze. Je možné ji instalovat na vašem PC a otevírat ji přímo ze měřicího programu pomocí softwarového tlačítka pro nápovědu nebo ji použít jako samotný zdroj informací.

Další CD dodáme zdarma.



Přínos systému

Přesnost

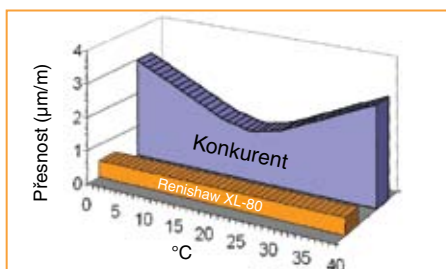


- ±0,5 μm/m** certifikovaná přesnost lineárního měření v celém rozsahu klimatických provozních podmínek
- 1 nm** lineární rozlišení (dokonce i při max. rychlosti)
- 4 m/s** maximální rychlost posuvu
- 7 sekund** mezi jednotlivými automatickými aktualizacemi kompenzace podmínek prostředí
- 50 kHz** frekvence dynamického snímání dat
- 80 m** standardní rozsah lineárního měření

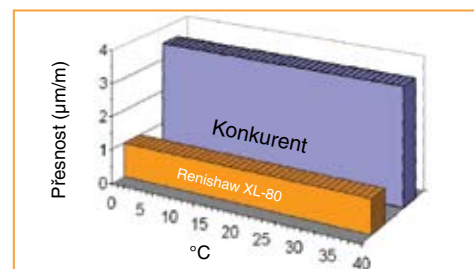
Bez spolehlivé a přesné kompenzace vlnové délky mohou chyby snadno dosáhnout 20 – 30 μm/m

Velké úsilí jsme věnovali tomu, aby přesnost kompenzačního systému Renishaw XC-80 i snímačů byla zajištěna v celém rozsahu provozních podmínek systému. Díky tomu je zachována přesnost lineárního měření ±0,5 μm/m od 0 °C – 40 °C (32 °F – 104 °F) a v celém rozsahu tlaku vzduchu (viz následující grafické porovnání s konkurenčním systémem).

Parametry přesnosti jsou ověřeny podle mezinárodních postupů a podle dokumentované analýzy zdrojů chyb systému. Přesnost systému je udávána s koeficientem rozšíření $k = 2$ (95 %), který platí v celém rozsahu provozních podmínek (viz „Parametry systému“, str. 11).



Přesnost měření polohy v závislosti na teplotě okolí



Přesnost měření polohy včetně vlivu kompenzace roztažnosti materiálu 10 ppm/°C

Přínos systému

Snadné používání

Díky snadnému ustavení a rychlé stabilizaci, umožňuje systém XL-80 uživatelům zkrátit dobu čekání a prodloužit dobu měření

- Krátká doba stabilizace (méně než šest minut)
- Laser a stolek jsou navrženy pro společné uložení
- Stolek je uzpůsoben pro rychlou montáž na stativ



- Snížený počet komponent a připojovacích kabelů. Jak laser, tak kompenzátor se k PC připojují přes USB port, takže nevyžadují samostatné interface ani žádné komplikované nastavování
- Kompenzátor XC-80 je napájen přes svůj USB port a nepotřebuje tedy žádný vnější zdroj napájení

Flexibilita a snadná obsluha

- Možnost „přepnutí“ mezi režimem standardního (40 m) a dlouhého (80 m) dosahu
- Analogový I/O port umožňuje výstup analogového a obdélníkového signálu (možnost nastavená ve výrobním závodě) a také vstup signálu pro spínání měření
- Přehledné LED diody pro indikaci stavu a síly signálu
- Používá standardní nebo bezdrátovou myš pro spínání měření při ručním snímání dat

Mobilita a manipulace

Malá velikost laseru XL-80 a kompenzátoru XC-80 znamená, že nyní lze celý systém (bez stativu) zabalit do opravdu přenosného kufru (který má vlastní kolečka pro ještě pohodlnější přepravu). Kompletní lineární systém s kufrem váží kolem 12 kg. Dokonce i s volitelnou úhlovou optikou, příslušenstvím a diagnostickým systémem Renishaw QC10 ballbar (viz str. 10) váží něco málo přes 16 kg. Vzniká tak vysoce mobilní diagnostický a seřizovací systém, který nemá konkurenci.



Kufr se základním systémem (vlevo) a úplným systémem (vpravo)



Systém v kufru s připojeným stativem je opravdu mobilní

Do kufru základního systému se vejde úplný lineární a úhlový systém



Spolehlivost na prvním místě

Kvalita konstrukce, výroby a technické podpory jsou charakteristickými znaky společnosti Renishaw. To je nesmírně důležité, ať měříte v nanometrech nebo v miliontinách palce

Konstrukce

Konstrukce laserů společnosti Renishaw a její výrobní operace jsou certifikovány podle ISO 9001:2000 a pravidelné audity provádí třetí strana. Výrobky jsou vyvíjeny v souladu s přísnými interními postupy a směrnicemi a v každém stadiu probíhají rozsáhlé kontroly a revize.

Návrh systému je založen na rozsáhlé zpětné vazbě od uživatelů laserů i jiných zařízení, aby se při konstrukci překonala současná omezení systému a naopak zahrnuly předpokládané budoucí požadavky. Systém XL-80 je navržen tak, aby umožňoval aktualizace a vývoj reagující na budoucí požadavky uživatelů.



Přesnost laserových systémů společnosti Renishaw byla nezávisle ověřena laboratoří National Physical Laboratory (NPL), Velká Británie a ústavem Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Německo.



Výroba

Společnost Renishaw je dost velká na to, aby dokázala vyrobit téměř všechny komponenty a sestavy ve svých vlastních závodech.

Má velkou a moderní obrobnu i dílnu povrchových úprav a oddělení vývoje software. Má dokonce i úplné zařízení pro navrhování, montáž a testování desek plošných spojů.

Vlastní výroba a konstrukce umožňují společnosti Renishaw plně pochopit a řídit celý výrobní proces.



Spolehlivost na prvním místě

Testování a certifikace

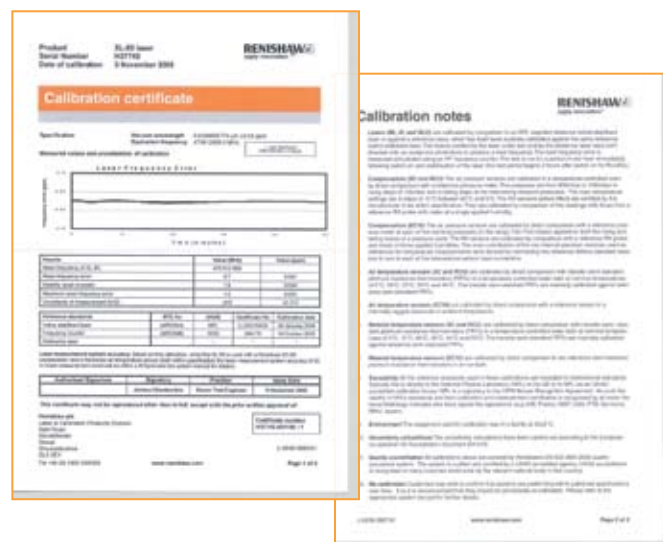
Všechny systémy XL-80 a XC-80 (včetně snímačů) dodáváme s podrobnými kalibračními certifikáty, které uvádějí výsledky zkoušek v tabulkovém a grafickém formátu i úplné podrobnosti o normách použitých pro kalibraci a o souladu s mezinárodními normami.

Samostatné certifikáty pro laser a snímače umožňují vyměnit komponenty a zachovat přitom dokladovatelnou přesnost.

Technická podpora

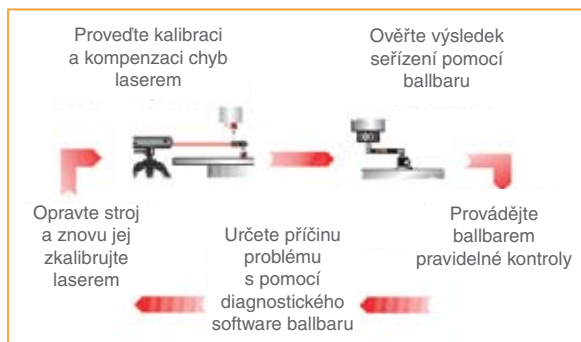
Firma Renishaw je známá kvalitou své technické podpory. Víme, že nákup laserového systému je pro vás a vaši společnost důležitá investice. Obratě se na nás s jakýmkoli dotazy, nemáme co skrývat a chceme, abyste si byli jistí, že jste si vybrali správné řešení pro vaši aplikaci.

Pro zajištění trvalé přesnosti nabízí firma Renishaw kalibraci komponent i celého systému v našem výrobním závodě, případně je možno využít externí kalibrace prováděné různými státními kalibračními laboratořemi, mezi které patří např. NPL, PTB a NIM (Čína).



Spolupráce systému ballbar a laseru pro maximální přínos

Systém QC10 ballbar společnosti Renishaw je mezinárodně uznáván jako ideální řešení pro rychlou kontrolu a diagnostiku obráběcích strojů a je také mimořádně vhodný pro kontrolu stavu strojů mezi plánovanými kalibracemi laserem.



Vaše záruka



Díky výrobě ve vlastních závodech a dlouhodobým zkušenostem si společnost Renishaw může dovolit na systém nabídnout standardně tříletou záruku. K dispozici je i prodloužení záruky na 5 let za malý příplatek (podrobnosti sdělíme na požádání).

Protože naši zákazníci často využívají výhod spolupráce obou přístrojů, je možné do obou kufrů se systémem XL na přání vložit přihrádku pro bezpečné uložení všech komponent standardní soupravy QC10.

Získáte tak přenosný diagnostický a seřizovací systém, který nemá konkurenci.




Laserový systém XL-80: Technické parametry

Laserová hlavička XL-80	
Rozměry (hmotnost)	214 mm × 120 mm × 70 mm (1,85 kg)
Napájení	Vnější, 90 VAC – 264 VAC, automatická detekce napětí
Možnosti měření	Lineární, úhlové (+ rotační), rovinnost, přímost a kolmost
Výkon laseru	
Interface	Integrovaný USB port, bez samostatného interface
TPin (spínací signál)	Ano
Výstup obdélníkového signálu	Ano (nastavení z výroby)
Analogový napěťový výstup	Ano
LED diody pro indikaci síly signálu	Ano

Laser XL dodáváme jako soupravu, která obsahuje:


- Laserová jednotka XL (se standardní výstupní optikou)
- USB kabel
- Napájecí zdroj a kabely
- Pomocný I/O konektor
- Systémová příručka (CD-ROM)

Parametry systému	
Rozsah lineárního měření	80 metrů
Přesnost lineárního měření	±0,5 μm/m
Přesnost frekvence laseru	±0,05 μm/m
Rozlišení	1 nm
Maximální rychlost snímaného pohybu	4 m/s*
Frekvence snímání dat	10 Hz – 50 kHz**
Doba stabilizace	< 6 minut
Pracovní teplota	0 °C – 40 °C
Snímače parametrů prostředí	
	Rozsah Přesnost
Teplota materiálu	0 °C – 55 °C ±0,1 °C
Teplota vzduchu	0 °C – 40 °C ±0,2 °C
Tlak vzduchu	650 mbar – 1150 mbar ±1 mbar
Relativní vlhkost (%)	0 % – 95% nekondenzující ±6%
*1,6 m/s (při rozlišení obdélníkového výstupního signálu 80 nm) 0,2 m/s (při rozlišení 10 nm)	
** 20 MHz v režimu výstupu obdélníkového signálu	

Kompensátor vlivu prostředí XC-80	
Rozměry (hmotnost)	135 mm x 58 mm x 52 mm (490 g)
Napájení	Z počítače přes USB port
Vnitřní snímače	Tlak vzduchu Relativní vlhkost
Vzdálené snímače	1x teplota vzduchu 1 – 3x teplota materiálu
Interface	Integrovaný USB port, bez samostatného interface

Kompensátor XC dodáváme jako soupravu, která obsahuje:

- Jednotka kompensátoru XC
- Souprava snímače teploty vzduchu
- Souprava snímače teploty materiálu
- USB kabel
- Systémová příručka (CD-ROM)

Kufry a stativ	
	Kufř 1 (základní systém) Kufř 2 (kompletní systém)
Rozměry kufru (d x v x š)	560 mm × 351 mm × 229 mm 560 mm × 455 mm × 265 mm
Přihradka pro soupravu QC10 ballbar*	Ano Ano
Hmotnost systému**	12 kg – 17 kg 16 kg – 25 kg
	Univerzální stativ
Rozměry ve složeném stavu s čepem (hmotnost)	Ø160 mm × 640 mm (3,9 kg)
Rozsah pracovní výšky (po výstupní paprsek laseru)	Min.: 540 mm Max.: 1560 mm (sloup vyšroubován na maximum)
Obal stativu	Vyztužený nylonový vak***
Rozměry kufru	670 mm × 170 mm × 170 mm
* Nabízíme volitelné vložky do víka uložení standardní soupravy QC10	
** Hmotnost systému s kufrem závisí na požadovaném vybavení Nižší z hmotností platí pro: Kufř 1: Systém XL a XC s lineární optikou Kufř 2: Systém XL a XC s lineární, úhlovou a přímočarostní optikou	
*** Volitelné nabízíme pevný přepravní kufr na stativ	

Další údaje

Záruka	3 roky (s možností rozšíření na 5 let)
Certifikace	XL, XC a snímače teploty vzduchu a materiálu. Certifikáty splňují požadavky normy ISO 17025.
Systém jakosti	Systém řízení jakosti ISO 9001, certifikován BVQI

Měřicí optika

Systém XL-80 využívá stejné optické prvky jako systém Renishaw ML10. Optiky umožňují provádět lineární a úhlová měření (včetně měření rotačních os), měření přímosti, kolmosti a rovinnosti. Všechna měření jsou interferometrická a používají tedy metrologické návaznosti vlnové délky laserového světla.



Jiné systémy, které používají elektronické detektory k měření chyb naklánění, natáčení a přímosti, pracují často na úkor přesnosti a stability měření.



Pro měření přesnosti polohování rotačních os nabízíme soupravu RX10. Tento vysoce přesný otočný stolek poskytuje při použití se systémem XL-80 a úhlovou optikou plně automatickou kalibraci os s přesností ± 1 úhlová vteřina.

Příslušenství pro optiku

Zaměřovač paprsku LS350

Tato jedinečná patentovaná optika mimořádně usnadňuje úhlové nastavení laserového paprsku ve vodorovné i svislé rovině. Díky tomu představuje vyrovnání laseru jednoduchý proces o jenom kroku. Zaměřovač paprsku lze použít s lineární, úhlovou a přímočarostní optikou při horizontálním i vertikálním směru měření. Lze jej také využít s kombinovanou lineární/úhlovou optikou a otočnými i pevnými zrcadly.



Parametr	Metrické jednotky	Palcové jednotky
Rozsah zaměřovacího úhlu	± 35 mm/m	$\pm 2^\circ$
Rozsah	0 – 10 m	0 – 33 stop

Otočné zrcadlo

Toto zrcadlo lze použít jako pomůcku pro vyrovnání při diagonální měření podle ANSI B5.54. Je také užitečné při měření soustruhů se šikmým ložem. Stavěcí šrouby umožňují snadné upevnění zrcadla k měřicí optice.



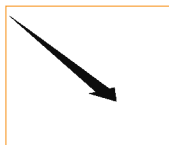
Pevné zrcadlo

Toto zrcadlo odráží paprsek laseru v úhlu 90° . Stejně jako otočné zrcadlo může být připevněno k měřicí optice jako pomůcka pro seřízení a uplatnění nachází zejména v případech kdy je omezený přístup k požadované ose měření.



Technické parametry

Poloha



Parametr	Metrické jednotky	Palcové jednotky
Rozsah lineárního měření	0 – 80 m	0 – 3200 palce
Přesnost měření (s kompenzátorem XC-80)	$\pm 0,5$ $\mu\text{m/m}$	
Rozlišení	0,001 μm	0,1 μin
Pro měření nad 40 m doporučujeme použít příslušenství pro měření na velké vzdálenosti.		
Specifikace přesnosti pro lineární měření (uvedeno výše) a ostatní režimy měření jsou udávány s úrovní spolehlivosti 95 % ($k = 2$), která platí v celém rozsahu pracovních podmínek.		

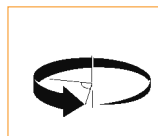
Úhel



Parametr	Metrické jednotky	Palcové jednotky
Rozsah	0 – 15 m	0 – 590 palce
Rozsah úhlového měření	$\pm 175 \text{ mm/m}$	$\pm 10^\circ$
Přesnost	$\pm 0,2\%^* \pm 0,5 \pm 0,1M \text{ } \mu\text{m/m}$	$\pm 0,2\%^* \pm 0,1 \pm 0,007F \text{ úhlové vteřiny}$
Rozlišení	$0,1 \text{ } \mu\text{m/m}$	$0,01 \text{ úhlové vteřiny}$

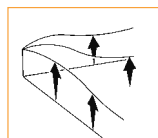
Kde M = měřená vzdálenost v metrech; F = měřená vzdálenost ve stopách;
 % = procento z vypočteného úhlu
 * S vysoce přesnou úhlovou optikou ($\pm 0,6 \%$ se standardní optikou)

Rotační osa



Parametr	Metrické jednotky	Palcové jednotky
Rozsah	neomezený	
Přesnost indexování (standardní)	$\pm 5 \text{ } \mu\text{m/m}$	$\pm 1 \text{ úhlová vteřina}$
Opakovatelnost	$1 \text{ } \mu\text{m/m}$	$0,2 \text{ úhlové vteřiny}$
Upínání	Horní nebo dolní plocha pro umístění na vřeteno nebo na stůl	
Osa otáčení	Svislá nebo vodorovná	
Řízení	Automatické přes konektor RS232 na PC	
Maximální rychlost indexovacího stolku	30 ot/min při kroku měření méně než 10° 2 ot/min při kroku měření více než 10°	

Rovinnost



Parametr	Metrické jednotky	Palcové jednotky
Rozsah	0 – 15 m	0 – 590 palce
Rozsah měření rovinnosti	$\pm 1,5 \text{ mm}$	$\pm 0,06 \text{ palce}$
Přesnost	$\pm 0,6\% \pm 0,02 M^2 \text{ } \mu\text{m}$	$\pm 0,6\% \pm 0,08 F^2 \text{ } \mu\text{in}$
Rozlišení	$0,01 \text{ } \mu\text{m}$	$1 \text{ } \mu\text{in}$
Rozteč patek Rozteč patek	50, 100 a 150 mm	2, 4 a 6 palců (přibližně)

Kde M = délka diagonály v metrech; F = délka diagonály ve stopách;
 % = procento z vypočtené rovinnosti

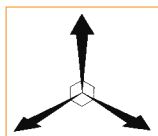
Přímost



Parametr	Metrické jednotky	Palcové jednotky
Rozsah (krátký rozsah)	0,1 – 4,0 m	4 – 160 palce
(dlouhý rozsah)	1 – 30 m	40 – 1200 palce
Rozsah měření přímosti	$\pm 2,5 \text{ mm}$	$\pm 0,1 \text{ palce}$
Přesnost (krátký rozsah)	$\pm 0,5\% \pm 0,5 \pm 0,15 M^2 \text{ } \mu\text{m}$	$\pm 0,5\% \pm 20 \pm 0,5 F^2 \text{ } \mu\text{in}$
(dlouhý rozsah) ‡	$\pm 2,5\% \pm 5 \pm 0,015 M^2 \text{ } \mu\text{m}$	$\pm 2,5\% \pm 200 \pm 0,05 F^2 \text{ } \mu\text{in}$
Rozlišení (krátký rozsah)	$0,01 \text{ } \mu\text{m}$	$1 \text{ } \mu\text{in}$
(dlouhý rozsah)	$0,1 \text{ } \mu\text{m}$	$10 \text{ } \mu\text{in}$

Kde M = měřená vzdálenosti v metrech F = měřená vzdálenosti ve stopách;
 % = procento ze zobrazené hodnoty
 ‡ závisí na podmínkách prostředí

Kolmost



Parametr	Metrické jednotky	Palcové jednotky
Rozsah	$\pm 3/M \text{ mm/m}$	$\pm 2000/F \text{ úhlových vteřin}$
Přesnost (krátký rozsah)	$\pm 0,5\% \pm 2,5 \pm 0,8 M \text{ } \mu\text{m/m}$	$\pm 0,5\% \pm 0,5 \pm 0,05 F \text{ úhlové vteřiny}$
(dlouhý rozsah)	$\pm 0,5\% \pm 2,5 \pm 0,08 M \text{ } \mu\text{m/m}$	$\pm 2,5\% \pm 0,5 \pm 0,005 F \text{ úhlové vteřiny}$
Rozlišení	$0,01 \text{ } \mu\text{m/m}$	$0,01 \text{ úhlové vteřiny}$

Kde M = měřená vzdálenosti na delší z měřených os v metrech;
 F = měřená vzdálenosti ve stopách; % = procento ze zobrazené hodnoty

Renishaw s.r.o.

Olomoucka 85
CZ 627 00 Brno
Česká republika

T +420 548 216 553
F +420 548 216 573
E czech@renishaw.com
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 poskytuje 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
- scanovací a digitalizační systémy pro strojírenství i dentisty
- 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 21 6353 4897
E china@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 6623 6000
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 5317
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 23 502 183
E hungary@renishaw.com

Malajsie

T +60 12 381 9299
E malaysia@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 22 577 11 80
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

Slovinsko

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

Thajsko

T +66 27 469 811
E thailand@renishaw.com

Turecko

T +90 216 380 92 40
E turkiye@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