

# Draagbaar lasersysteem voor meten en kalibreren



## Bewerkingsmachines en CMM's

Perfect voor verificatie van bewerkingsmachines en CMM's volgens internationale normen



## Bewegingssystemen

Unieke dynamische eigenschappen voor snelle inspecties met hoge resolutie



## Onderzoek en metrologie

Herleidbare metingen voor kalibratie - en onderzoekslaboratoria



## De wereldwijd toonaangevende fabrikant van lasermeetsystemen presenteert: het XL-80 lasersysteem

Renishaw ontwikkelt, fabriceert en levert al meer dan 20 jaar laserinterferometersystemen. Het ML10 lasersysteem is over de hele wereld een standaard geworden voor nauwkeurig en betrouwbaar functioneren.

Het nieuwe XL-80 lasersysteem is aanzienlijk lichter van gewicht, en biedt een hogere systeemnauwkeurigheid en verbeterde dynamische meetprestaties. Het is sneller en gemakkelijker in het gebruik maar heeft de voordelen behouden van een systeem op basis van interferometrie, een technologie waarmee Renishaw lasersystemen de eerste keus zijn geworden van bedrijven wereldwijd.

Ook de XL-80 beschikt over de voor Renishaw kenmerkende nauwkeurigheid, betrouwbaarheid en duurzaamheid bij dagelijks gebruik, waar het er echt toe doet.

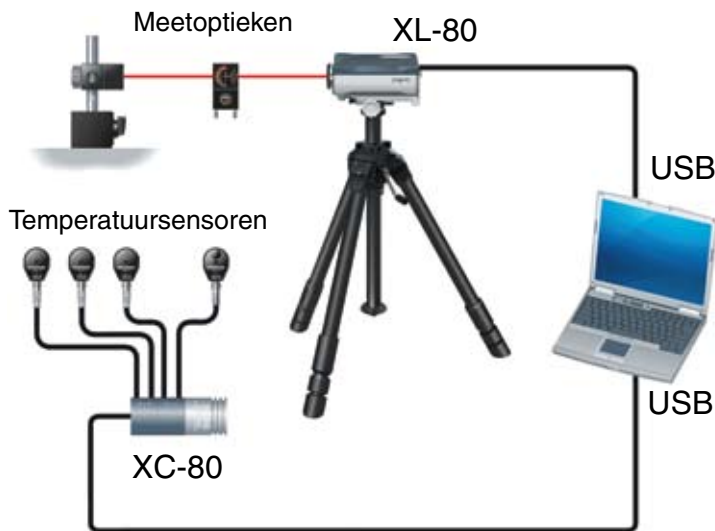


XL-80 laser (met als extra leverbare universele sluiters) en XC-80 compensator

De verbeterde eigenschappen van het XL lasermeetsysteem verbreden uw meetmogelijkheden. Het is aanzienlijk kleiner dan de bestaande systemen en dus gemakkelijker mee te nemen en te gebruiken. Dat helpt uw bedrijf om voorop te blijven lopen.

## Componenten van het XL systeem

De basis van het nieuwe systeem bestaat uit een compacte laserkop (XL-80) en een onafhankelijke compensator (XC-80)



### XL-80 laser

De XL-80 laser produceert een buitengewoon stabiele laserbundel, met een golflengte volgens nationale en internationale normen.

De stabiliteit van de laserfrequentie bedraagt  $\pm 0,05$  ppm per jaar en  $\pm 0,02$  ppm per uur. Dit uitstekende resultaat wordt bereikt door de laserbuislengte dynamisch-thermisch te regelen binnen enkele nanometers.

Een lineaire meetnauwkeurigheid van  $\pm 0,5$  ppm is gegarandeerd over het gehele werkbereik van  $0^\circ\text{C}$  tot  $40^\circ\text{C}$  en 650 mbar tot 1150 mbar. Aflezen gebeurt bij 50 kHz, met een maximale lineaire meetsnelheid van 4 m/s en een lineaire resolutie van 1 nm, zelfs bij maximale snelheid.

Aangezien het XL systeem interferometrie gebruikt als basis voor alle meetmogelijkheden (niet alleen lineair), kunt u erop vertrouwen dat al uw metingen nauwkeurig zijn.

Dankzij de ingebouwde USB-aansluiting is geen aparte interface van lasersysteem naar pc nodig. De XL-80 heeft standaard eveneens een analoge signaaluitgang, terwijl een kwadratuuruitgang als extra leverbaar is. De analoge uitgang is ook te gebruiken voor een ingaand stuursignaal dat de gegevensopname synchroniseert.

De lasertoestand en signaalsterkte worden behalve op het computerscherm ook weergegeven door LED's op het apparaat. Samen met een inschakelbare stand voor groot bereik (40 - 80 m) en een opwarmtijd van nog geen 6 minuten maken deze voorzieningen de XL-80 snel en gemakkelijk in het gebruik.

De losse voeding met schakelaar biedt een flexibiliteit in voedingsspanning van 90 V tot 264 V.

## Componenten van het XL systeem

### XC-80 compensator en sensoren

De XC-80 compensator speelt een sleutelrol in de meetnauwkeurigheid van uw XL systeem. Met zijn intelligente sensoren die de opgenomen waarden bij de bron verwerken, meet de compensator zeer nauwkeurig de luchttemperatuur, luchtdruk en relatieve vochtigheid.

Net als de XL-80 laser wordt de compensator direct op uw pc aangesloten via een USB-poort. Deze voorziet de XC-80 ook van stroom, dus een aparte voeding is niet nodig.

De XC-80 weegt slechts 490 g en samen met de XL-80 net iets meer dan 3 kg (inclusief verbindingkabels, XL voeding en sensoren).

Zowel de lucht- als de materiaaltemperatuursensoren zijn "intelligent". Ingebouwde microprocessors analyseren en verwerken de sensorsignalen voordat digitale temperatuurwaarden naar de XC-80 compensator gaan. Dit maakt de metingen betrouwbaarder en verklaart mede waarom de XC-80 zo compact is.

Op de XC-80 compensator zijn maximaal drie materiaaltemperatuursensoren aan te sluiten om lineaire metingen te kunnen omrekenen naar een standaard materiaaltemperatuur van 20 °C.

De sensorkabels zijn 5 m lang en gemakkelijk los te maken voor vervanging. Meerdere kabels aan elkaar koppelen levert grotere lengtes voor langere machines.



Daarna zet de XC-80 de nominale waarde van de lasergolflengte om in een werkelijke waarde, die in berekeningen gebruikt wordt. Nagenoeg alle meetfouten door variaties in de omgeving worden zo geëlimineerd. Dit wordt automatisch elke zeven seconden gedaan, zoals de LED's op de XC-80 aangeven.

Elke sensor schakelt zichzelf tussen de opnames uit om de warmteafgifte minimaal te houden, een typisch detail van de XC-80 die ook het temperatuur- en drukverloop van de luchtdruksensoren in kaart brengt en de temperatuursensoren met een coëfficiënt kan bijstellen.

De uitvoering van de XC-80 en de sensoren garandeert bijzonder nauwkeurige opgenomen waarden over het hele werkbereik. Het systeem is erop gemaakt om de dagelijkse gebruiksomstandigheden te weerstaan die te verwachten zijn.



## Componenten van het XL systeem

### Statief en platform

Als u geen speciaal gemaakte meetopstelling toepast, dan hebt u waarschijnlijk een statief en platform nodig om de laser te positioneren ten opzichte van de gewenste meetas. Na uitgebreide tests is nu een nieuw universeel statief beschikbaar dat een stabiele verstelbare ondergrond biedt in een compacte lichtgewicht vorm.

Het XL statief met platform maakt een precieze rotatie en translatie van de XL-80 mogelijk en kan voor gemakkelijk opbergen en snel opstellen bevestigd blijven aan het laserapparaat.



Een snelspanmechanisme zorgt voor vlotte en zekere montage op het statief. Als bevestigen op een statief niet aan de orde is, bijvoorbeeld bij plaatsing direct op een opspantafel, dan kan het platform met de laser meestal gemonteerd worden op een magnetische voet, via een als extra leverbare adapter met M8 draad.



Door het zorgvuldige ontwerp kan de XL-80 laser met optieken ook direct op een granieten tafel geplaatst worden (zonder statief) voor kalibratie van een coördinatenmeetmachine (CMM).

Het statief weegt samen met zijn koffer slechts 6,2 kg en is daarom net zo draagbaar als de rest van het lasersysteem.



## Met speciale softwarepakketten haalt u maximale prestaties EN voordelen uit uw XL systeem

### Softwarepakketten

Krachtige software en heldere maar uitgebreide documentatie daarbij laten het potentieel van het XL systeem naar voren komen



De **LaserXL™** software omvat onder meer modules voor het meten van lengte, hoeken, rotatieassen, vlakheid, rechtheid en haaksheid, en maakt dynamische metingen mogelijk (zie hieronder). Gebruikers kunnen voor LaserXL™, QuickViewXL™ en de systeemhandleiding kiezen uit Engels en enkele andere veelgesproken talen.

De rapportagemogelijkheden houden een uitgebreide Renishaw analyse in, en stemmen overeen met vele internationale controlenormen voor machinekwaliteit van onder andere ISO, ASME, VDI, JIS en GB.

Bij dynamische metingen worden gegevens verzameld met een snelheid van 10 Hz tot 50 kHz (12 ingestelde waarden zijn mogelijk) en komt informatie over verplaatsing, snelheid en versnelling beschikbaar. Er is zelfs een geïntegreerd FFT-pakket voor frequentieanalyse.

De als extra leverbare pakketten voor compensatie van lineaire fouten kunnen uit gegevens van een LaserXL™ kalibratie compensatiewaarden bepalen voor de besturing van een CNC-machine.

Dit kan de positioneringsnauwkeurigheid van een machine aanmerkelijk verbeteren. Er zijn compensatiepakketten leverbaar voor vele van de hedendaagse machinebesturingen.



Directe real-time weergave van lasermeetgegevens voor analyse van lineaire verplaatsing, snelheid en versnelling. **QuickViewXL™** is een ideaal hulpmiddel bij productontwikkeling, dat het onderzoeken, beoordelen en karakteriseren van bewegingssystemen snel en gemakkelijk doet verlopen.

Beide softwarepakketten zijn compatibel (alleen 32-bits) met de besturingssystemen Windows® XP (SP2) en Vista®.

De juiste pc-specificatie is essentieel voor de werking van het systeem. Neem contact op met Renishaw voor nadere informatie.

### Ondersteunende pakketten

Een meertalige systeemhandleiding op cd wordt bij ieder lasersysteem meegeleverd. Deze bevat uitleg en afbeeldingen van instelprocedures voor elke meting, kalibratietips en analyse-informatie. U kunt de handleiding installeren op uw pc en dan direct raadplegen via de helpknop van de software, of als losse referentie gebruiken.

Extra cd's zijn gratis verkrijgbaar.



## Voordelen van het systeem

### Prestaties

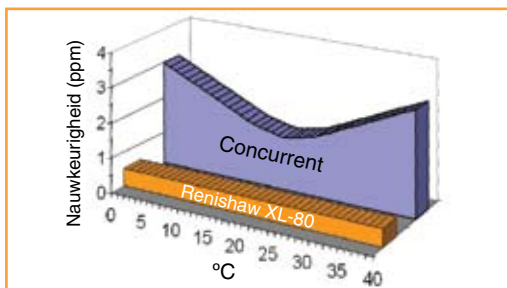


- ±0,5 ppm** gecertificeerde lineaire meetnauwkeurigheid over het gehele werkbereik van omgevingscondities
- 1 nm** lineaire resolutie, zelfs bij maximale snelheid
- 4 m/s** maximale verplaatsingssnelheid
- 7 seconden** tussen twee automatische compensaties voor de omgevingscondities
- 50 kHz** dynamische opnamesnelheid
- 80 m** lineair bereik in standaarduitvoering

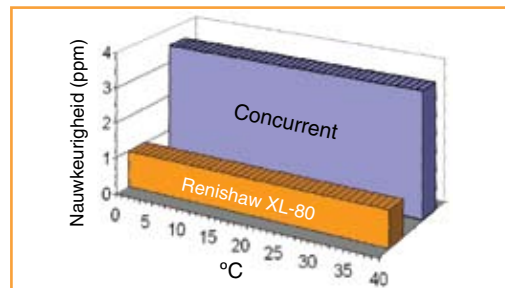
Zonder betrouwbare en nauwkeurige golflengtecompensatie zouden fouten van 20 tot 30 ppm gebruikelijk zijn

Er is veel werk verzet om te kunnen garanderen dat het Renishaw XC-80 compensatiesysteem en de sensoren nauwkeurig zijn over hun gehele werkbereik. De lineaire meetnauwkeurigheid van ±0,5 ppm blijft dan ook gehandhaafd van 0 °C tot 40 °C en in het volledige luchtdrukgebied (zie grafische vergelijking met concurrerend systeem hieronder).

De prestatiecijfers zijn volgens internationale procedures geverifieerd aan de hand van een gedocumenteerde systeemfoutraming. De systeemnauwkeurigheid had een betrouwbaarheidsniveau van 95 % (k = 2) over het gehele werkbereik van omgevingscondities; zie "Systeemeigenschappen" op blz. 11.



Lineaire meetnauwkeurigheid van het systeem als functie van omgevingstemperatuur



Nauwkeurigheid materiaalnormalisatie bij 10 ppm/°C

## Voordelen van het systeem

### Gebruiksgemak

De XL-80 is gemakkelijk in het gebruik en snel op te stellen, zodat wachttijden korter worden en de beschikbare meettijd langer.

- Korte opwarmtijd (minder dan zes minuten)
- Laser en platform gezamenlijk op te bergen
- Platform is snel van statief te nemen



- Zowel laser als compensator worden via USB op uw pc aangesloten; aparte interface en ingewikkelde opstellingen zijn niet nodig
- De XC-80 compensator wordt gevoed via zijn USB-aansluiting, dus een aparte voeding is overbodig

#### Flexibiliteit en gemakkelijke bediening

- Naar keuze standaard bereik (40 m) of groot bereik (80 m) in te schakelen
- Analoge I/O-poort maakt analoge en kwadratuuruitgangssignaal mogelijk (als extra) en een sturend ingangssignaal
- Gemakkelijk af te lezen LED's geven toestand en signaalsterkte aan
- Met standaard of draadloze muis is op afstand handmatig de gegevensopname in te schakelen

### Handig en licht van gewicht

Dankzij de geringe afmetingen van de XL-80 laser en XC-80 compensator past het hele systeem (op het statief na) nu in een werkelijk draagbare trolleykoffer. Een compleet lineair systeem weegt met zijn koffer zo'n 12 kg. Zelfs met de als extra leverbare hoekoptieken en toebehoren en een Renishaw QC10 ballbarset (zie blz. 10) komt het gewicht maar net boven de 16 kg, ongekend licht voor een draagbaar controle- en correctiesysteem.



Koffer voor basissysteem (links) en volledig systeem (rechts)



De trolleykoffer met het systeem en de extra statiefkoffer zijn werkelijk licht van gewicht.

In de basissysteemkoffer past een compleet lineair en hoeksysteem





## Volledig vertrouwd

Kwaliteit in ontwerp, productie en technische ondersteuning is kenmerkend voor Renishaw. Dat is essentieel, of u nu in micro- of nanometers werkt

### Ontwerp

Renishaw ontwerpt en fabriceert lasersystemen volgens ISO 9001:2000 en wordt daarbij regelmatig gecontroleerd door derden. Producten worden ontworpen aan de hand van stringente interne procedures en richtlijnen, met grondige controles en verificaties in elke fase.



Voor dit systeemontwerp zijn zowel gebruikers als niet-gebruikers van laser geraadpleegd, zodat bestaande beperkingen vermeden en te verwachten toekomstige eisen ingebouwd konden worden. De XL-80 is voorbereid op latere updates en aanpassingen wanneer in de toekomst de gebruikswensen veranderen.

De eigenschappen van de Renishaw lasersystemen zijn onafhankelijk geverifieerd door het Britse National Physical Laboratory (NPL) en de Duitse Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB).



### Productie

Renishaw produceert vrijwel alle componenten en samenstellingen in eigen fabrieken te produceren.

Het bedrijf beschikt over vele moderne bewerkingsmachines, faciliteiten voor oppervlaktebehandeling en een softwareafdeling. Zelfs het ontwerpen, fabriceren en testen van complete printplaten wordt intern gedaan.

Door zelf te produceren én te ontwerpen is Renishaw in staat het proces van ontwerp en productie in zijn geheel te doorgronden en te besturen, in tegenstelling tot leveranciers die deze activiteiten uitbesteden.



## Volledig vertrouwd

### Tests en certificering

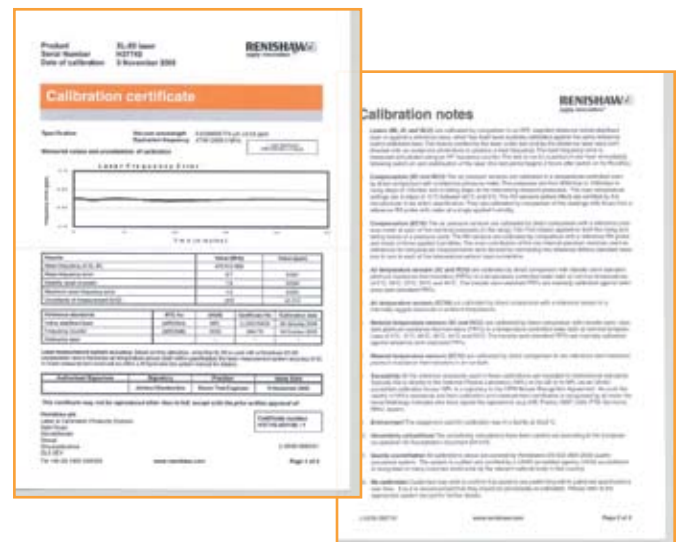
Alle XL-80 en XC-80 systemen inclusief sensoren worden geleverd met uitgebreide kalibratiecertificaten, waarop de testresultaten vermeld zijn in tabel- en grafiekvorm en informatie staat over de gebruikte kalibratiestandaarden en de herleidbaarheid volgens internationale normen.

Dankzij aparte certificering van laser en sensoren kunt u componenten uitwisselen met behoud van de herleidbare nauwkeurigheid.

### Ondersteuning

De sales engineers van Renishaw zijn vermaard vanwege hun ondersteuning voor en na de verkoop. Wij weten dat de aanschaf van een lasersysteem een flinke investering is voor u en uw bedrijf. Vraagt u ons alles wat u wilt weten; we hebben niets te verbergen en vinden het belangrijk dat u zeker weet dat u de juiste oplossing voor uw toepassing kiest.

Om te garanderen dat de kwaliteit op peil blijft, kan Renishaw desgewenst componenten en systemen fabrieksmatig opnieuw kalibreren. Daarnaast voeren diverse nationale laboratoria kalibraties uit, zoals het NPL, de PTB en het Chinese NIM.

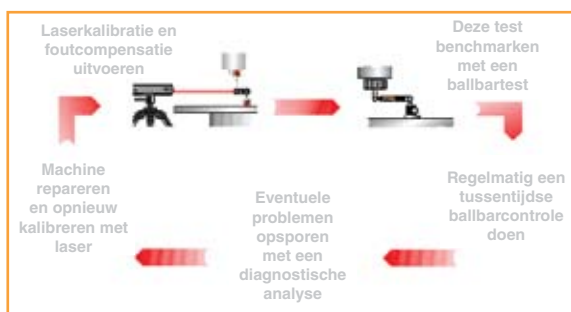


### Uw garantie

Zoveel productie in eigen huis en een jarenlange ervaring geven Renishaw voldoende vertrouwen om standaard 3 jaar garantie op het systeem te geven. Tegen geringe kosten is deze termijn te verlengen tot 5 jaar (vraag ons naar meer informatie).

## Ballbar en laser, een samenwerking met maximaal voordeel

Het Renishaw QC10 ballbarsysteem wordt internationaal gezien als een ideale oplossing om bewerkingsmachines snel te controleren en is perfect voor gebruik tussen geplande laserkalibraties in.





In verband hiermee bieden de beide XL systeemkoffers ruimte voor een extra voorziening om alle componenten van een standaard QC10 set veilig mee te nemen.

Zo ontstaat een compleet controle- en correctiesysteem dat zijn gelijke niet kent.




## XL-80 lasersysteem: belangrijkste specificaties

<b>Laserkop XL-80</b>	
Afmetingen (gewicht)	214 mm x 120 mm x 70 mm (1,85 kg)
Voedingsspanning	Extern, 90 - 264 V wisselspanning, zelfinstellend
Meetmogelijkheden met systeem	Lengte, hoeken (incl. rotatieassen), vlakheid, rechteid en haaksheid
Laseruitgang	
Interface	Ingebouwde USB-communicatie, geen aparte interface
TP-in (stuursignaal)	Ja
Kwadratuuruitgangssignaal	Ja (als extra leverbaar)
Analoog uitgangssignaal	Ja
LED's voor signaalsterkte	Ja

Uw XL laser wordt geleverd als set inclusief:


- XL laserkop (met standaardsluiter)
- USB-kabel
- Voeding met kabels
- Extra I/O-aansluiting
- Systeemhandleiding (cd-rom)

<b>Systeem-eigenschappen</b>	
Lineair meetbereik	80 meter
Lineaire meetnauwkeurigheid	±0,5 ppm
Nauwkeurigheid laserfrequentie	±0,05 ppm
Resolutie	1 nm
Maximale verplaatsingssnelheid	4 m/s*
Dynamische opnamesnelheid	10 Hz – 50 kHz**
Opwarmtijd	< 6 minuten
Nauwkeurigheidsbereik	0 °C – 40 °C
Omgevingssensoren	
	Bereik      Nauwkeurigheid
Materiaaltemperatuur	0 °C – 55 °C      ±0,1 °C
Luchttemperatuur	0 °C – 40 °C      ±0,2 °C
Luchtdruk	650 mbar – 1150 mbar      ±1 mbar
Relatieve vochtigheid (%)	0% – 95% zonder condensatie      ±6% RV
* 1.6 m/s (80 nm quadratuur) 0.2 m/s (10 nm quadratuur)	
** 20 MHz in quadratuur uitgang	

<b>Omgevingscompensator XC-80</b>	
Afmetingen (gewicht)	135 mm x 58 mm x 52 mm (490 g)
Voedingsspanning	Voeding via USB vanuit pc
Ingebouwde sensoren	Luchtdruk Relatieve vochtigheid
Losse sensoren	1 luchttemperatuur 1 - 3 materiaaltemperatuur
Interface	Ingebouwde USB-communicatie, geen aparte interface

Uw XL compensator wordt geleverd als set inclusief:

- XC-80 compensator
- Sensor voor luchttemperatuur
- Sensor voor materiaaltemperatuur
- USB-kabel
- Systeemhandleiding (cd-rom)

<b>Systeemkoffers en statief</b>	
	Koffer 1 (basissysteem)      Koffer 2 (volledig systeem)
Afmetingen koffer (HxBxD)	560 mm x 351 mm x 229 mm      560 mm x 455 mm x 265 mm
Ruimte voor QC10 ballbarset*	Ja      Ja
Gewicht compleet systeem**	12 kg – 17 kg      16 kg – 25 kg
	Gewicht compleet systeem
Afmetingen ingeklapt, met middendeel (gewicht)	Ø160 mm x 640 mm (3,9 kg)
Bereik werkhooft (tot uitgaande laserbundel)	Min. 540 mm Max. 1560 mm (kolom omhoog)
Statiefkoffer	Hoes van gewapende nylonstof***
Afmetingen koffer	670 mm x 170 mm x 170 mm
* Voorziening voor meenemen standaard QC10 set leverbaar als extra	
** Gewicht van systeem met koffer hangt af van gekozen specificatie De laagste van de genoemde gewichten zijn voor: Koffer 1: XL en XC systeem voor lengte Koffer 2: XL en XC systeem voor lengte, hoeken en rechteid	
*** Statiefkoffer van hard materiaal leverbaar als extra	

<b>Overige</b>	
Garantie	3 jaar (5 jaar mogelijk)
Certificering	XL, XC en sensoren voor lucht- en materiaaltemperatuur. Certificaten voldoen aan de eisen van ISO 17025.
Kwaliteitssysteem	ISO 9001, BVQI-gecertificeerd

## Draagbaar lasersysteem voor meten en kalibreren

### Meetoptieken

Het XL-80 systeem maakt gebruik van dezelfde serie optieken als het Renishaw ML10 systeem, waarmee het meten van lengte, hoeken (inclusief rotatieassen), rechtheid, haaksheid en vlakheid mogelijk is. Alle metingen zijn gebaseerd op de interferentie van het laserlicht, dat een herleidbare internationale standaardgolflengte heeft.



Andere systemen die met elektronische doelen schuinstand, verdraaiing en rechtheidsfouten meten, zijn vaak minder nauwkeurig en stabiel.



Voor het meten van rotatieassen is de RX10 rotatieasset leverbaar. Toegepast met het XL-80 systeem en hoekoptieken biedt deze zeer precieze tafel met indexering geheel automatische kalibratie van assen binnen  $\pm 1$  boogseconde nauwkeurigheid.

### Optische toebehoren

#### LS350 bundelrichter

Met deze unieke gepatenteerde optiek is de hoek van de laserbundel gemakkelijk te verstellen in het horizontale en verticale vlak, waardoor uitlijnen van de laser maar één simpele stap inhoudt. De bundelrichter versnelt het meten van lengte, hoeken en rechtheid, of dat nu in lijn of onder  $90^\circ$  gebeurt. De optiek kan ook toegepast worden met de lengte/hoek-combinatieset en draaibare of vaste richtspiegels. Klemschroeven zorgen voor eenvoudige bevestiging van de bundelrichter aan meetoptieken.



Specificatie	Metrisch	Engels
Bereik richthoek	$\pm 35$ mm/m	$\pm 2^\circ$
Axiaal bereik	0 – 10 m	0 – 33 ft

#### Draaibare richtspiegel

Deze spiegel kan gebruikt worden als uitlijnhelp bij diagonaalmetingen volgens ANSI B5.54. Ook bij het opmeten van een draaibank met scheef bed bewijst hij zijn nut. Dankzij klemschroeven is de spiegel gemakkelijk te bevestigen aan meetoptieken.



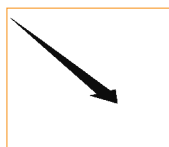
#### Vaste richtspiegel

Deze spiegel buigt de laserbundel met  $90^\circ$  af. Net als de draaibare versie kan ook deze spiegel aan de meetoptieken bevestigd worden als hulpmiddel bij het optisch instellen en vindt hij vooral toepassing wanneer de vereiste meetas beperkt toegankelijk is.



### Meetspecificaties

#### Lengte



Specificatie	Metrisch	Engels
Lengtemeetbereik	0 – 80 m	0 – 3200 in
Meetnauwkeurigheid (met compensator XC-80)	$\pm 0,5$ ppm (parts per million)	
Resolutie	0,001 $\mu\text{m}$	0,1 $\mu\text{in}$

Voor metingen over meer dan 40 m wordt de toebehorensset voor lange afstanden aangeraden.

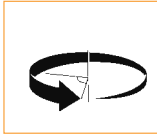
De specificaties voor lineaire (zie hierboven) en andere metingen (zie hieronder) hebben een betrouwbaarheidsniveau van 95 % ( $k = 2$ ) en gelden over het gehele werkbereik van omgevingscondities.

## Hoeken



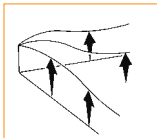
Specificatie	Metrisch	Engels
Axiaal bereik	0 – 15 m	0 – 590 in
Hoekmeetbereik	±175 mm/m	±10°
Hoeknauwkeurigheid	±0,2%* ±0,5 ±0,1M μm/m	±0,2%* ±0,1 ±0,007F boogsec
Resolutie	0,1 μm/m	0,01 boogsec
M = meetafstand in meters; F = meetafstand in voeten; % = percentage van berekende hoek * Met zeer nauwkeurige hoekoptiek (± 0,6 % met standaard optiek)		

## Rotaties



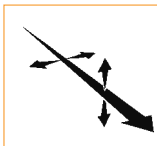
Specificatie	Metrisch	Engels
Hoekbereik	Onbeperkt	
Indexeernauwkeurigheid (standaard)	±5 μm/m	±1 boogsec
Herhaalbaarheid	1 μm/m	0,2 boogsec
Montage	Boven- of ondervlak van spindel of tafel	
As van draaiing	Verticaal of horizontaal	
Besturing	Automatisch via RS232 naar pc	

## Vlakheid



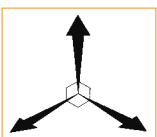
Specificatie	Metrisch	Engels
Axiaal bereik	0 – 15 m	0 – 590 in
Vlakheidsmeetbereik	±1,5 mm	±0,06 in
Nauwkeurigheid	±0,6% ±0,02 M <sup>2</sup> μm	±0,6% ±0,08 F <sup>2</sup> μin
Resolutie	0,01 μm	1 μin
Tussenruimte	50, 100 en 150 mm	2, 4 en 6 in (ongeveer)
M = diagonaal lengte in meters; F = diagonaal lengte in voeten; % = percentage van berekende vlakheid		

## Rechtheid



Specificatie	Metrisch	Engels
Axiaal bereik (klein bereik)	0.1 – 4.0 m	4 – 160 in
(groot bereik)	1 – 30 m	40 – 1200 in
Rechtheidsmeetbereik	±2,5 mm	±0,1 in
Nauwkeurigheid (klein bereik)	±0,5% ±0,5 ±0,15 M <sup>2</sup> μm	±0,5% ± 20 ±0,5 F <sup>2</sup> μin
(groot bereik)‡	±2,5% ±5 ±0,015 M <sup>2</sup> μm	±2,5% ±200 ±0,05 F <sup>2</sup> μin
Resolutie (klein bereik)	0.01 μm	1 μin
(groot bereik)	0,1 μm	10 μin
M = meetafstand in meters; F = meetafstand in voeten; % = percentage van weergegeven waarde ‡ Afhankelijk van omgevingscondities		

## Haaksheid



Specificatie	Metrisch	Engels
Bereik	±3/M mm/m	±2000/F boogsec
Nauwkeurigheid (klein bereik)	±0,5% ±2,5 ±0,8 M μm/m	±0,5% ±0,5 ±0,05 F boogsec
(groot bereik)	±0,5% ±2,5 ±0,08 M μm/m	±2,5% ±0,5 ±0,005 F boogsec
Resolutie	0,01 μm/m	0,01 boogsec
M = meetafstand in meters op de langste as; F = meetafstand in voeten; % = percentage van weergegeven waarde		

## Renishaw past vernieuwingen toe om oplossingen te bieden voor uw toepassingen

Renishaw is een wereldleider in de metrologie en biedt hoogwaardige rendabele oplossingen voor het uitvoeren van metingen en het verhogen van productiviteit. Een wereldwijd netwerk van dochterondernemingen en distributeurs biedt een uitstekende service en ondersteuning.

Renishaw ontwerpt, ontwikkelt en fabriceert producten die voldoen aan de ISO-9001 normen.

Renishaw biedt vernieuwende oplossingen waarbij gebruik wordt gemaakt van de volgende producten:

- Tastersystemen voor inspecties op cmm's (coördinatenmeetmachines).
- Tastersystemen voor het opzetten van werkstukken, instellen van gereedschappen en inspectie op CNC-bewerkingsmachines.
- Tandtechniek & Digitalisatie Systemen.
- Laser- en automatische ballbarsystemen voor nauwkeurigheidsmeting en kalibratie van machines.
- Encodersystemen voor positierugkoppeling met hoge nauwkeurigheid.
- Spectroscopiesystemen voor niet-destructief materiaalonderzoek in laboratorium- of productieomgeving.
- Tasters voor productinspectie en gereedschapinstelling op CNC-machines.
- Klantgerichte oplossingen voor uw toepassingen.

## Renishaw wereldwijd

### Australië

T +61 3 9521 0922  
E [australia@renishaw.com](mailto:australia@renishaw.com)

### Brazilië

T +55 11 4195 2866  
E [brazil@renishaw.com](mailto:brazil@renishaw.com)

### Canada

T +1 905 828 0104  
E [canada@renishaw.com](mailto:canada@renishaw.com)

### Duitsland

T +49 7127 9810  
E [germany@renishaw.com](mailto:germany@renishaw.com)

### Frankrijk

T +33 1 64 61 84 84  
E [france@renishaw.com](mailto:france@renishaw.com)

### Hongarije

T +36 23 502 183  
E [hungary@renishaw.com](mailto:hungary@renishaw.com)

### Hongkong

T +852 2753 0638  
E [hongkong@renishaw.com](mailto:hongkong@renishaw.com)

### India

T +91 80 6623 6000  
E [india@renishaw.com](mailto:india@renishaw.com)

### Israël

T +972 4 953 6595  
E [israel@renishaw.com](mailto:israel@renishaw.com)

### Italië

T +39 011 966 10 52  
E [italy@renishaw.com](mailto:italy@renishaw.com)

### Japan

T +81 3 5366 5317  
E [japan@renishaw.com](mailto:japan@renishaw.com)

### Maleisië

T +60 12 381 9299  
E [malaysia@renishaw.com](mailto:malaysia@renishaw.com)

### Nederland

T +31 76 543 11 00  
E [benelux@renishaw.com](mailto:benelux@renishaw.com)

### Oostenrijk

T +43 2236 379790  
E [austria@renishaw.com](mailto:austria@renishaw.com)

### Polen

T +48 22 577 11 80  
E [poland@renishaw.com](mailto:poland@renishaw.com)

### Rusland

T +7 095 231 1677  
E [russia@renishaw.com](mailto:russia@renishaw.com)

### Singapore

T +65 6897 5466  
E [singapore@renishaw.com](mailto:singapore@renishaw.com)

### Slovenië

T +386 1 52 72 100  
E [mail@rls.si](mailto:mail@rls.si)

### Spanje

T +34 93 663 34 20  
E [spain@renishaw.com](mailto:spain@renishaw.com)

### Taiwan

T +886 4 2251 3665  
E [taiwan@renishaw.com](mailto:taiwan@renishaw.com)

### Thailand

T +66 27 469 811  
E [thailand@renishaw.com](mailto:thailand@renishaw.com)

### Tsjechië

T +420 5 4821 6553  
E [czech@renishaw.com](mailto:czech@renishaw.com)

### Turkië

T +90 216 380 92 40  
E [turkiye@renishaw.com](mailto:turkiye@renishaw.com)

### Verenigd Koninkrijk (hoofdkantoor)

T +44 1453 524524  
E [uk@renishaw.com](mailto:uk@renishaw.com)

### Verenigde Staten

T +1 847 286 9953  
E [usa@renishaw.com](mailto:usa@renishaw.com)

### Volksrepubliek China

T +86 21 6353 4897  
E [china@renishaw.com](mailto:china@renishaw.com)

### Zuid-Korea

T +82 2 2108 2830  
E [southkorea@renishaw.com](mailto:southkorea@renishaw.com)

### Zweden

T +46 8 584 90 880  
E [sweden@renishaw.com](mailto:sweden@renishaw.com)

### Zwitserland

T +41 55 415 50 60  
E [switzerland@renishaw.com](mailto:switzerland@renishaw.com)

### Voor alle andere landen

T +44 1453 524524  
E [international@renishaw.com](mailto:international@renishaw.com)