

VERKTYGSMASKINGUIDE **EASY-LASER®**

INNEHÅLL

INTRODUKTION	1
VERKTYGSMASKINER	5
Spindellagerkondition	8
SVARV MED VERKTYGSHÅLLARE	11
Z-axelns rakhet	12
Z-axelns spindelriktning	14
X-axelns rakhet	16
Huvudspindel mot subspindel/dubbdocka	18
Z- och X-axlarnas rätvinklighet	20
Maskinbädd	22
Spindel till dubbdockans mitt, snabbkontroll	24
REVOLVERSVARV	27
Z-axelns rakhet	28
Z-axelns spindelriktning	30
Rakhet hos revolverns X-axel	32
Z- och X-axlarnas rätvinklighet	34
Huvudspindel till revolver	36
Huvudspindel mot subspindel/dubbdocka	39
FRÄSMASKIN	41
Z-axelns rakhet	42
Z-axelns spindelriktning	44
X-axelns rakhet	46
Y-axelns rakhet	48
Maskinbordets planhet	50
Maskinbordets rätvinklighet jämfört med Y-axeln	52
Z-axelns rätvinklighet jämfört med Y-axeln	54
Z-axelns rätvinklighet jämfört med X-axeln	56
Indexering av maskinbord	58
STÅNGMAGASIN	61
LINJÄRSTYRNINGENS PARALLELLITET	63
KAST ("RUN-OUT")	67

INTRODUKTION

Easy-Laser AB

Easy-Laser AB utvecklar, tillverkar och marknadsför Easy-Laser® mät och uppniktningssystem, baserade på laserteknik.

Vi har mer än 25 års erfarenhet av mätuppdrag på fältet och produktutveckling. Vi erbjuder också mätservice vilket innebär att vi själva använder den utrustning vi utvecklar och hela tiden förbättrar den. Tack vare detta vågar vi kalla oss mätspecialister.

Tveka inte att kontakta oss angående mätproblem. Våra experter hjälper dig att lösa det på ett enkelt sätt.

Declaration of conformity

Utrustning: Easy-Laser® mät- och uppniktningssystem

Easy-Laser AB bekräftar att produkten är tillverkad i enlighet med nationella och internationella bestämmelser. Produkten följer, och har blivit testad i överensstämmelse med följande krav:



EMC Directive	2004/108/EG
Low Voltage Directive	2006/95/EC
Laserklass	Europa: SS_EN 60825-1 USA: CFR 1040.10/11
RoHS Direktiv	2011/65/EU
WEEE Direktiv	2012/19/EU

För trådlösa enheter: Denna enhet uppfyller del 15 av FCC:s bestämmelser.

Vid användning ska följande två förutsättningar vara uppfyllda:

- 1) enheten får inte orsaka skadlig interferens och
- 2) enheten måste klara all mottagen interferens, inklusive sådan interferens som kan utlösa oönskad funktion.

Avfallshantering av gammal elektrisk och elektronisk utrustning (Gällande EU länder och andra europeiska länder med separata insamlingsprogram.)



Denna symbol, som återfinns på produkten eller dess förpackning, indikerar att produkten inte ska behandlas som vanligt hushållsavfall vid avyttrande. Den ska lämnas in till lämplig återvinningsanläggning för elektrisk och elektronisk utrustning. Genom att du ser till att produkten återvinns korrekt bidrar du till att förebygga eventuella negativa konsekvenser för miljö och mänsklig hälsa. För mer detaljerad information om återvinning av den här produkten, vänligen kontakta ditt kommunkontor, din återvinningscentral eller produktens återförsäljare.

Kvalitetscertifikat

Easy-Laser AB är ISO 9001:2008 certifierad. Certifikatnummer 900958.

Easy-Laser AB bekräftar att våra produkter är tillverkade i enlighet med tillämpliga nationella och internationella bestämmelser och standarder. Alla komponenter är kontrollerade före montering, slutprodukten funktionstestas samt kontrolleras visuellt före leverans.

Utrustningen kalibreras i enlighet med ISO9001: 2008 #7.6

Garantier

Denna produkt är tillverkad under Easy-Lasers strikta kvalitetskontroll. Skulle produkten sluta fungera eller ligga utanför specifikation inom tre (3) år från inköp gäller garanti med betald reparation eller utbyte av defekta produkter.

1. Med nya eller begagnade utbytesdelar.
2. Byte av produkt mot ny eller likvärdig begagnad vars skick är samma eller bättre än originalprodukten.

Inköpsdatum skall av kund kunna styrkas med inköpshandling. Kopia av originalet skall skickas med produkten vid reparation.

Garantin gäller under normalt användande enligt manualen som medföljer produkten. Garantin omfattar brister och fel på Easy-Laser® produkt som kan härröras till material och/eller fabrikationsfel. Denna garanti gäller endast i det land produkten är såld.

Garantin gäller inte:

- Om produkten hanterats ovarsamt eller felaktigt.
- Om produkten utsatts för onormalt hög temperatur, fukt, chock eller höga spänningar.
- Om produkten modifierats, reparerats eller demonterats av icke auktoriserad reparatör.

Ersättning för eventuella följdskador orsakad av fel på Easy-Laser® produkt utgår ej. Easy-Laser står ej för transportkostnader för utrustning som skickas till Easy-Laser för reparation.

Observera!

Före produkten skickas för reparation är det kundens ansvar att göra backup på all sparad data. Återställning av sparade mätdata ingår inte i garantin. Easy-Laser tar inte ansvar för sparad data som skadas eller förloras under transport eller reparation.

Lithium Ion batteri begränsad garanti

Lithium-batterier tappar oundvikligen effekt under sin livstid, beroende på användningstemperatur och antal laddcykler. Därför faller de interna laddbara batterierna som används i E-serien inte under vår generella garanti. 1 års garanti gäller för att batterikapaciteten inte ska understiga 70 % (en normal förändring innebär att batteriet efter mer än 300 laddcykler fortfarande ska ha över 70 % kapacitet). 2 års garanti gäller om batteriet blir obrukbart på grund av tillverkningsfel eller faktorer som Easy-Laser AB har kunnat förväntas påverka, eller om batteriet uppvisar onormal kapacitetsförlust i relation till användandet.

Lasersäkerhet

Easy-Laser® är ett laserinstrument i laserklass II med en uteffekt mindre än 1 mW, vilket endast kräver följande skyddsåtgärder:

- Stirra aldrig direkt in i laserstrålen.
- Rikta aldrig strålen mot någons ögon.



Observera!

Öppnande av lasersändaren bryter tillverkarens garantiåtaganden.

Innan mätutrustningen sätts upp på mätobjektet skall motordriften på densamma vara avstängd och oavsiktligt tillslag förhindras genom att t.ex. låsa strömbrytaren i frånläge och/eller skruva ur motorns säkringar. Dessa försiktighetsåtgärder skall kvarstå tills dess mätutrustningen är avlägsnad från mätobjektet.

Observera!

Systemet får inte användas i områden med explosionsrisk.

Service och kalibrering

Våra Serviceavdelningar hjälper dig snabbt om du behöver få ditt mätsystem reparerat, eller när det är dags för kalibrering.

Vår huvudavdelning för service ligger i Sverige. Det finns flera lokala serviceavdelningar som är auktoriserade att göra begränsad service och reparation. Alla serviceavdelningar finns listade på vår hemsida under Service och Kalibrering.

Var god fyll i serviceformuläret innan du skickar mätsystemet till serviceavdelningen i Sverige. Du hittar det via vår hemsida.

Manualer i form av PDF

Du kan ladda ned våra manualer i PDF-format från vår webbplats. PDF-filerna finns även på det USB-minne som medföljer de flesta system.

EasyLink

Den nya versionen av vårt databasprogram EasyLink finns på det USB-minne som medföljer de flesta system. Du kan alltid ladda ned den senaste versionen från [easylaser.com>download>software](http://easylaser.com/download/software).

Resa med mätsystemet

Om du ska resa med mätsystemet med flyg rekommenderar vi starkt att du tar reda på vilka regler som gäller för varje flygbolag. Vissa flygbolag och länder har restriktioner för incheckning av bagage som innehåller utrustning med batterier. Information om batterierna i Easy-Laser® finns i de tekniska specifikationerna slutet av den här manualen. Det kan dessutom vara lämpligt att ta ut batterierna från utrustningen när det är möjligt, t.ex. D22, D23 och D75.

Specifikationer för inbyggda uppladdningsbara batterier

Easy-Laser-art.nr	Typ	Spänning	Uteffekt	Kapacitet	Ingår i art.nr
03-0757	Litium-jon	3.7 V	39.22 Wh	11600 mAh	12-0418, 12-0700, 12-0748
03-0765	Litium-jon	3.7 V	2.5 Wh	660 mAh	12-0433, 12-0434, 12-0509, 12-0688, 12-0702, 12-0738, 12-0752, 12-0759, 12-0758, 12-0799, 12-0846
03-0971	Litium-jon	3.6 V	9.36 Wh	2600 mAh	12-0617, 12-0618, 12-0823, 12-0845
03-1052	Litium-jon	3.7 V	1.22 Wh	330 mAh	12-0746, 12-0747, 12-0776, 12-0777, 12-0791, 12-1054
12-0953	Litium-jon	3.7 V	7.4 Wh	2000 mAh	12-0944, 12-0943, 12-1028, 12-1029
12-0952	Litium-jon	7.4 V	39.22 Wh	5300 mAh	12-0961 (2 st.)

Kompatibilitet

E-serien är inte kompatibel med enheter från D-serien. Du kan dock använda tidigare fixturer.

Ansvarsfrihet

Easy-Laser AB och dess återförsäljare frångår sig allt ansvar för skador som kan uppstå på maskiner och anläggningar i samband med, eller som en följd av, användandet av Easy-Laser® mät och uppmätningssystem.

Copyright

© Easy-Laser 2017

Vi förbehåller oss rätten att ändra i manualen utan föregående meddelande. På samma sätt kan förbättringar av programvarans eller mätutrustningens utförande ske, vilket inte reflekteras direkt i manualen.

December 2017



Fredrik Eriksson
Kvalitetschef, Easy-Laser AB

Easy-Laser AB, Box 149, SE-431 22 Mölndal, Sweden
Telefon: +46 31 708 63 00, E-post: info@easylaser.com
Web: www.easylaser.com

VERKTYGSMASKINER

För att uppfylla kvalitetskraven och minimera antalet arbetsstycken som måste kasseras är det viktigt att verktygsmaskiner kontrolleras och riktas. Det viktigaste att kontrollera är maskinens geometri. Inte ens en exakt kalibrerad linjär maskindel kan kompensera för en sned rörelse eller ojämn yta. Korrekt maskingeometri är grunden för att kunna tillverka delar som håller sig inom toleransvärdena.

Easy-Laser® gör arbetet mycket snabbare

Jämfört med konventionella metoder, som mätklockor tillsammans med stenar och axlar, kan arbetet utföras mycket snabbare om ett lasermätssystem används. Det finns flera skäl till det:

Lasermätssystem

- Enkelt att lära sig och använda
- Lätt, praktisk utrustning = kortare tid för förberedelser och mätningar
- Möjligt att mäta och rikta in på långa avstånd = större noggrannhet
- Möjligt att mäta både X- och Y- eller Z-riktningar samtidigt = sparar tid
- Referensen (laserstrålen) är alltid 100 % rak
- Justering i realtid
- Möjligt att dokumentera mätresultaten via skrivare och på dator

Konventionella metoder

- Ofta tung, otymplig utrustning som stenar och axlar
- Kräver mer kunskap
- Utrustningen kan vara svår att konfigurera = förlänger mättiden
- Möjliga förändringar eller slitage på fixturer = referensen är inte rak
- Endast handskriven dokumentation

Tillverka mer och med högre kvalitet

Att ha full kontroll över din maskin har många fördelar:

- Färre driftbrott
- Bättre utnyttjande av maskintiden
- Högre kvalitet på tillverkade delar
- Färre arbetsstycken som måste kasseras
- Bättre materialanvändning
- Snabbare leveranser
- Längre livslängd för verktygsmaskinerna

ISO-toleranser

Vi använder ISO-toleransen för att bedöma mätresultaten.

- ISO 10791-1 för horisontella maskiner.
- ISO 10791-2 för vertikala maskiner.

E940 verktygsmaskinsystem

Vårt system för att mäta geometri kan hantera de flesta uppgifter inom detta område, trots att det finns stora variationer i maskinernas konstruktion: skärborrar, vertikala, horisontella och bärbara fräsmaskiner, svarvar, vertikala svarvar, bormaskiner, automatiska borrar, vattenskärare, pressar och så vidare.



Bluetooth®

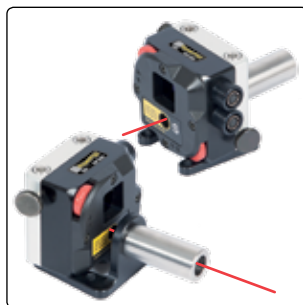
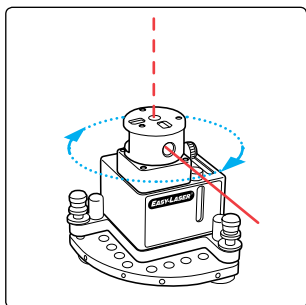


40 m / 132'

2 AXIS
PSD

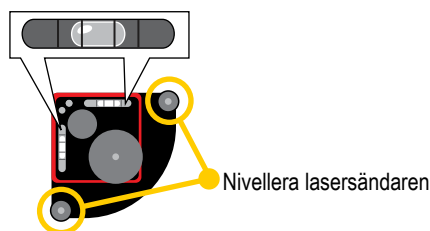
HyperPSD™

BARCODE
SYSTEM



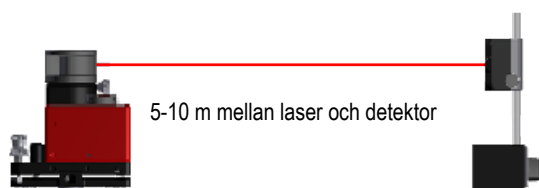
Kalibrera libeller på D22

Du kan kalibrera libellerna på lasersändaren D22. Detta görs i fabriken men ska också göras på nytt före ett jobb. Vattenpassen är skaljusterade till 0,02 mm/m [4 bågsek.]. Exakt nivåjustering av vattenpassen ger en bättre upprepad nivåjustering än en skalinställning av vattenpassen på ca 0.01 mm/m [2 bågsek.].





Nivellera

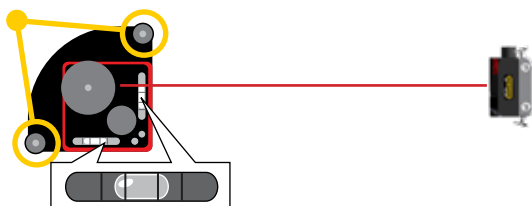
1. Placera lasersändaren D22 på en plan och stabil yta.
2. Nivellera lasersändaren enligt libellerna. Använd nivelleringskruvarna.



Nollställning

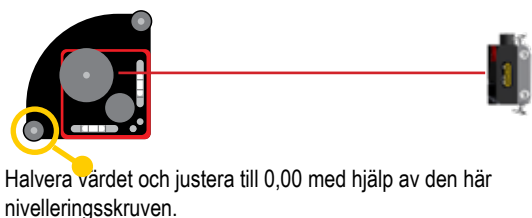
3. Placera detektorn på 5–10 meters avstånd. Kontrollera att laserstrålen träffar detektorns måltavla.
4. Välj  för att öppna programmet Värden.
5. Välj  för att nollställa.

Rotera lasersändaren 180° och nivellera lasersändaren.




Indexera och nivellera

6. Rotera D22 180° och vrid laserstrålen mot detektorn.
7. Nivellera lasersändaren enligt libellerna. Använd nivelleringskruvarna.



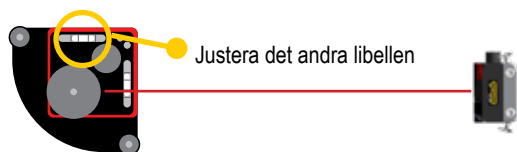
Justera värdet

8. Välj  för att halvera värdet.
9. Justera V-värdet till 0,00 med hjälp av nivelleringskruven.



Kalibrera libellen

10. Kalibrera libellen med hjälp av en sexkantnyckel.
11. Upprepa steg 6–9 för att kontrollera.

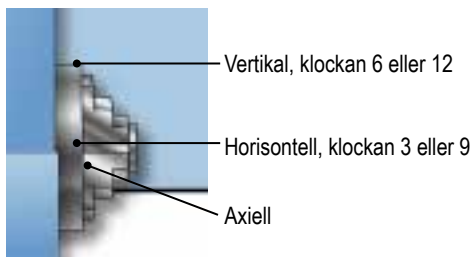


Kalibrera den andra libellen

12. Rotera D22 90° och vrid laserstrålen mot detektorn.
13. Upprepa steg 4–12.

Spindellagerkondition

Mätning av lagerkondition på spindellagren.



Utrustning som ska användas

Vibrometerprob

Lagerkonditionsvärden

Lagerkonditionsvärden används för trendanalys. Om lagerkonditionsvärdet ökar över tid kan orsaken vara bristande lagersmörjning, överbelastning till följd av bristande uppriktning eller skadade lagerytor. Högt lagerkonditionsvärde kan dock visas för växellådor, skärande bearbetningsmaskiner och liknande, utan att det behöver indikera fel. Detta beror på att maskiner av detta slag av naturen genererar högfrekventa vibrationer som påminner om vibrationerna från maskiner med lagerfel.

Lagerkonditionsvärdet är det kvadratiska medelvärdet RMS av alla högfrekventa vibrationer mellan 3200 och 20000 Hz. Detta är ett accelerationsmedelvärde, uppmätt i multipler av gravitationskonstanten g.

Observera!

Om lagerkonditionsvärdet är högt ska alltid en frekvensanalys utföras innan lagren byts ut. Byt inte ut lagren förrän detta är gjort.

Easy-Laser® vibrometer mäter vibrationsnivå genom att mäta den effektiva hastigheten (mm/s eller tum/s RMS) i frekvensområdet mellan 2 och 3200 Hz. Det här området omfattar större delen av de frekvenser som förekommer vid de flesta mekaniska störningar, till exempel obalans och bristande uppriktning.

Easy-Laser vibrometer mäter lagerkondition genom att mäta den effektiva accelerationen (RMS) i frekvensområdet mellan 3200 och 20000 Hz. Trendanalys av lagerkonditionsvärden kan användas för att fastställa maskinens lagerslitage.

Mätning

1. Placera proben ordentligt mot mätpunkten.
2. Gör mätningar på en vertikal, horisontell och axiell mätpunkt. Försök hålla proben så vertikalt, horisontellt eller axiellt som möjligt.
3. Använd M6-tappen för högfrequensmätningar och montera proben direkt på maskinen.

För de flesta spindellager ska ditt ”g”-värde vara lägre än 0,7 g.

Monteras direkt på maskinen

Det går att ta loss magnetspetsen och montera proben direkt på maskinen med hjälp av den gängade tappen (M6).

Mätspets

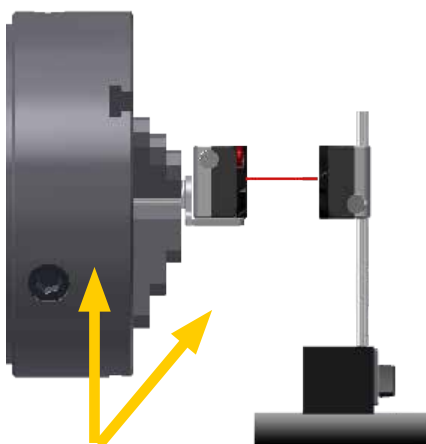
Mätspetsen används för svåråtkomliga mätpunkter. Skruva bort magnetspetsen och skruva på mätspetsen i stället. Vid mätning placeras mätspetsen stadigt mot mätpunkten. Mätspetsen ska i görligaste mån hållas vertikalt, horisontellt eller axiellt. Vid mätning med mätspets är frekvensområdet reducerat till cirka 800 till 1500 Hz.



Spindellagrets rörelse

För att mäta det vertikala och horisontella spelet kontrollerar du spindellagrets rörelse.

1. Välj **V 0.00** för att öppna programmet Värden.
2. Tryck lagret i vertikal eller horisontell riktning.
3. Läs av värdet.



Tryck lagret i vertikal eller horisontell riktning

SVARV MED VERKTYGSHÅLLARE

Möjliga kontroller

Kontrollera rakhet, spindelriktning, spindel till spindel, rätvinklighet och planhet. Allt detta kan mätas med Easy-Laser®. Upplösning på 0,001 mm och ett maximalt mätavstånd på upp till 40 m. När du använder vår programvara EasyLink™ presenteras resultaten både digitalt och grafiskt.



I det här kapitlet beskriver vi metoder för att mäta en traditionell svarv med verktygshållare. *Se även kapitlet Revolversvarv.*

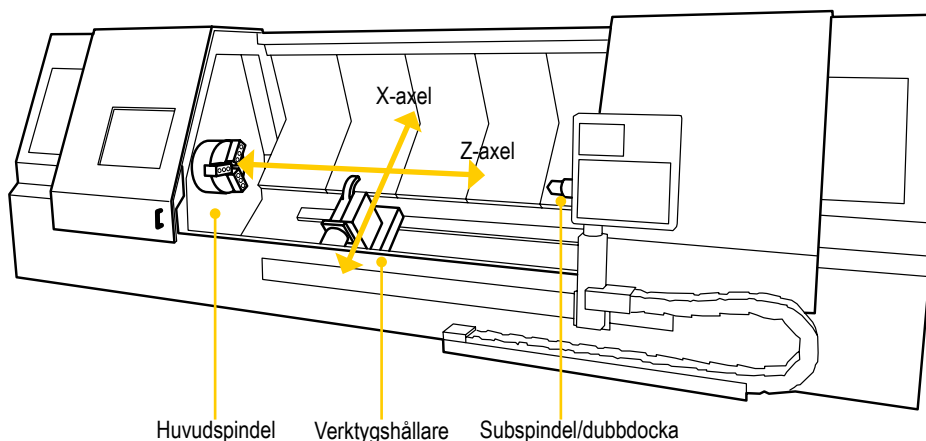
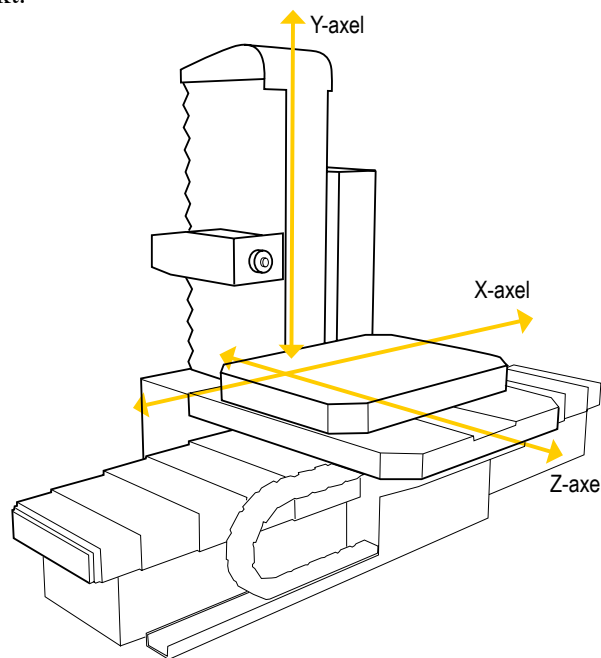
Förberedelser

För bästa resultat mäter och justerar du maskinen i följande ordningsföljd.

1. Rakheten på alla maskinaxlar.
2. Kontrollera lagerspel.
3. Huvudspindelriktning.
4. Huvudspindel mot subspindel/
dubbdocka.
5. Z- och X-axlarnas rätvinklighet.
6. Spindellagrets kondition.

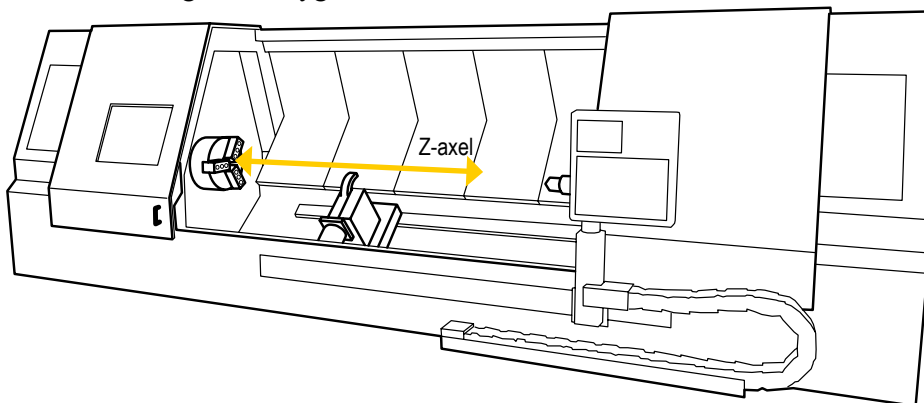
Maskinkonfiguration

1. Montera D22 på ett stativ.
2. Ställ in D22 efter libell. Se "Kalibrera libeller på D22" på sidan 7.
3. Välj  för att öppna programmet Planhet.
4. Registrera livevärden över maskinbäddens justeringspunkter.
5. Justera punkterna till 0,00.
6. Välj  för att spara mätningen.



Z-axelns rakhet





Rakhetsmätning av verktyghållarens Z-axel.

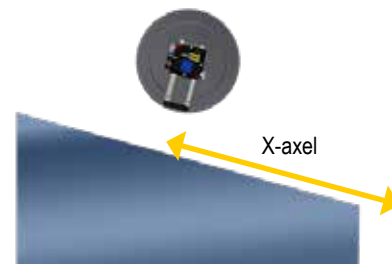


Utrustning som ska användas

- Lasersändare D22 eller ESH-enhet (eller D146).
- Detektor EMH-enhet monterad på en magnetfot.

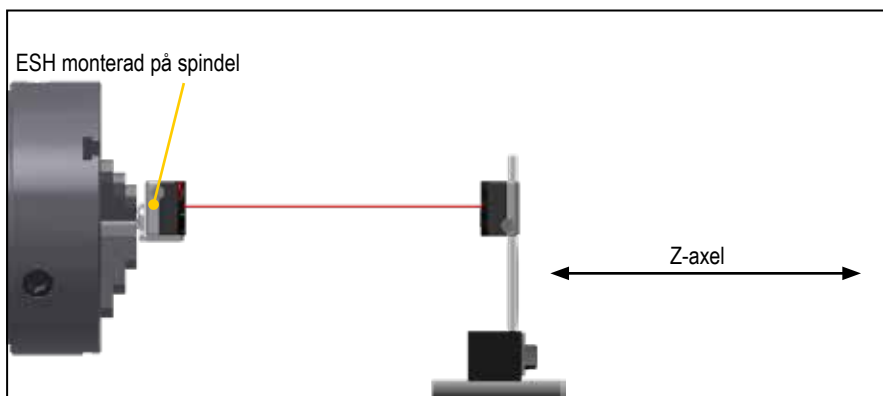
Förberedelser

1. Montera lasersändaren i chucken eller på spindeln.
2. Montera detektorn på verktyghållaren. Säkerställ att detektorn överensstämmer med verktyghållarens sidorörelse.
3. Placera detektorn nära lasersändaren.
4. Välj  för att öppna programmet Rakhet.
5. Välj  och  för att öppna måltavlan.
6. Välj  för att nollställa värdet.
7. Flytta verktyghållaren med detektor långt bort från lasersändaren.
8. Justera laserstrålen till noll (0,00), både H- och V-värdena.






Observera!

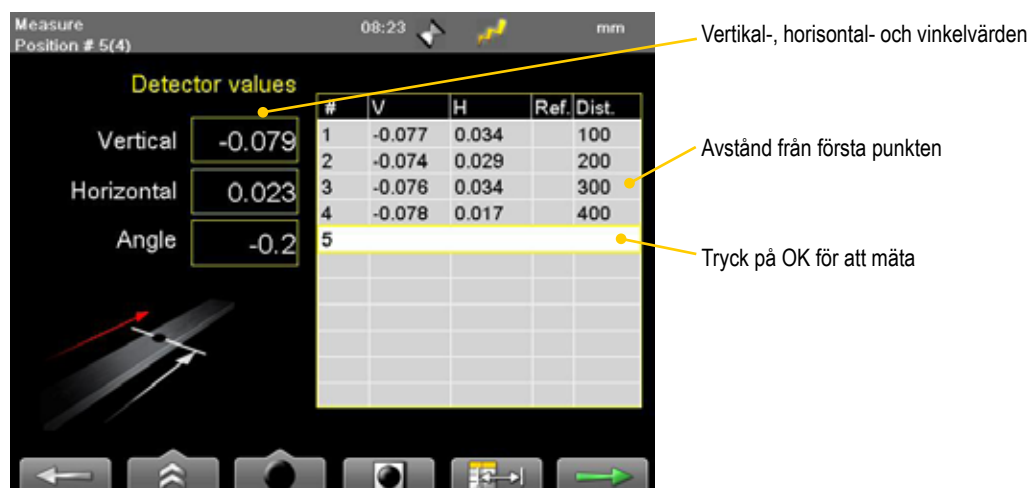
För denna mätning är resultatet i sidled (H) det viktigaste då du påför en kraft på ämnet från verktyget vid bearbetning.



Mätning

Kontrollera att referenspunkterna fortfarande är noll före mätningen.

1. Tryck . Ett fönster visas där man kan ange avståndet för mätpunkten.
Om fältet lämnas tomt kan du mäta med hjälp av "snabbläge".
2. Tryck på  för att spara ett värde. Ett timglas visas medan värdet sparas.
3. Välj  för att gå vidare till vyn Resultat.



Resultat

Resultatet kan visas som kurva, tabell eller 3D-visning.

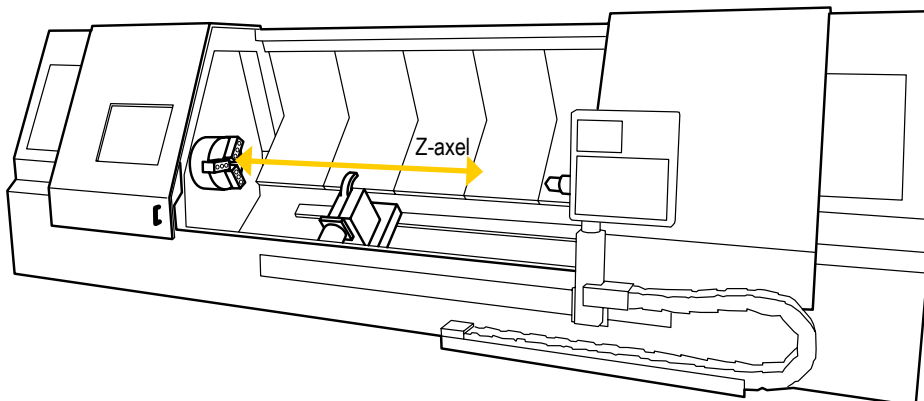


Spara mätningen

Spara mätningen genom att välja  och . En PDF-rapport genereras automatiskt.

Z-axelns spindelriktning

Spindelriktningsmätning av huvudspindelns Z-axel. Mätning på en svarv med verktyghållare.



Utrustning som ska användas

Lasersändare ESH-enhet eller D22 (eller D146).

EMH-enhet monterad på en magnetfot.

Observera!

När D146 används rekommenderar vi en rotationshastighet på 1 000–1 500 RPM. Se också till att använda filter 10 och att ha ett minsta avstånd till EMH-enheten på 100 mm.






Förberedelser

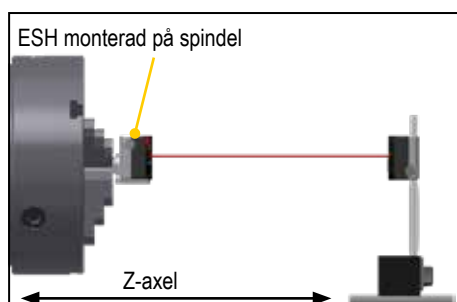
Observera!

Kontrollera att Z-rörelsen är absolut rak innan du mäter spindelriktning. Annars blir mätningen värdelös.





1. Montera lasersändaren i chucken. För stora maskiner kan du montera den mitt på spindeln.
2. Montera detektorn på verktyghållaren.

Kona laserstrålen

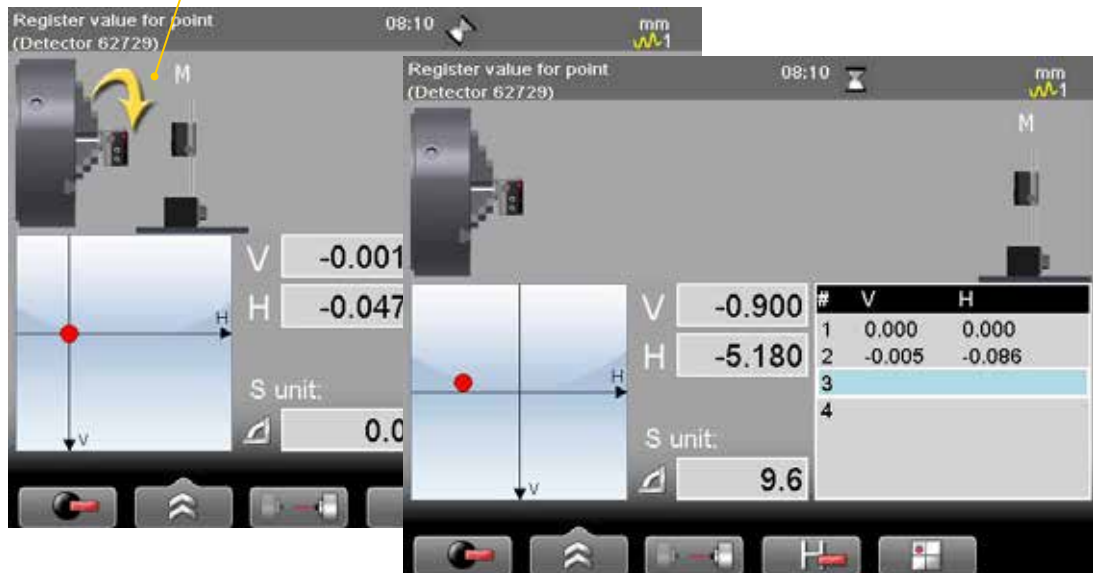
1. Välj  för att öppna programmet Spindel.
2. Välj  och  för att öppna måltavlan.
3. Välj  för att nollställa värdet.
4. Vrid spindeln 180°.
5. Välj  för att halvera värdet.
6. Justera laserstrålen till noll (0,00), både H- och V-värdena.



Mätning

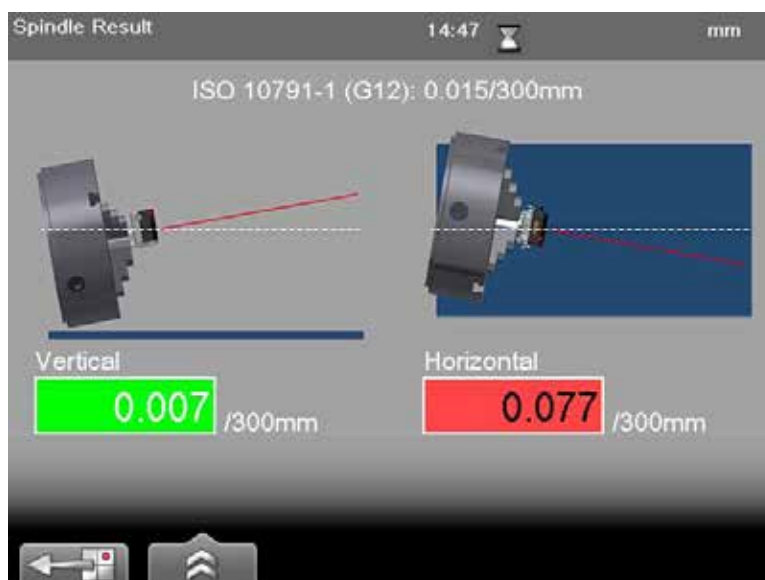
1. Placera detektorn nära spindeln. Tryck  för att registrera första positionen.
2. Vrid 180° och tryck på  för att registrera andra positionen.
3. Flytta detektorn långt bort från spindeln och tryck på  för att registrera tredje positionen.
4. Vrid 180° och tryck på  för att registrera fjärde positionen.

Vrid spindeln 180°



Resultat

Värden inom tolerans är gröna.

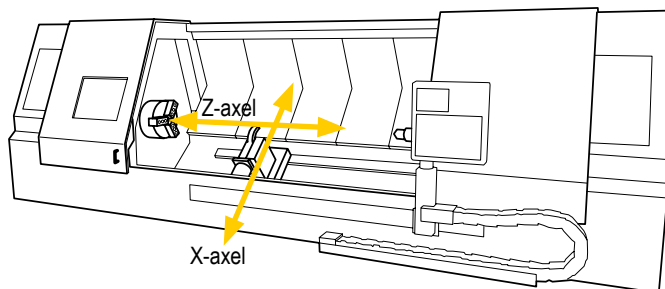


Spara mätningen

Spara mätningen genom att välja  och . En PDF-rapport genereras automatiskt.

X-axelns rakhet

Rakhetsmätning av verktyghållarens X-axel.







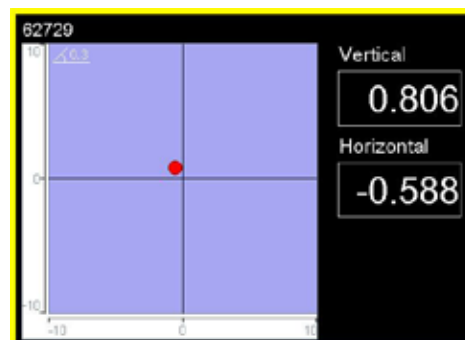
Utrustning som ska användas

Lasersändare ESH-enhet eller D22.

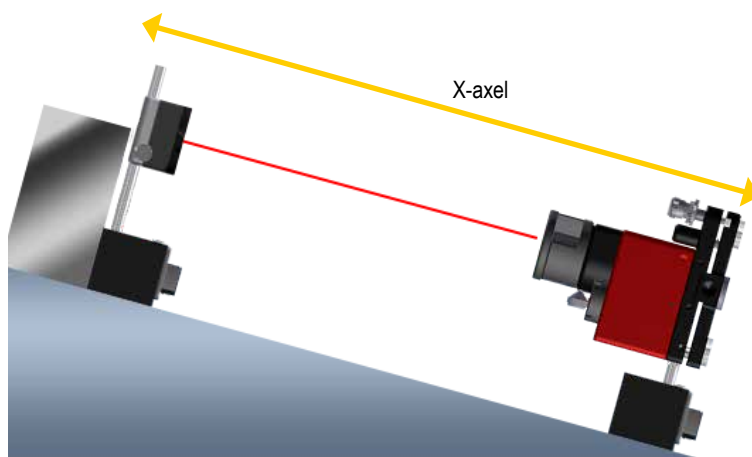
EMH-enhet monterad på en magnetfot.

Förberedelser

1. Montera lasersändaren på linjärstyrningen.
2. Montera detektorn på verktyghållaren.
3. Placera detektorn nära lasersändaren.
4. Nollställ X-skalan på maskinen.
5. Välj  för att öppna programmet Rakhet.
6. Välj  och  för att öppna måltavlan.
7. Välj  för att nollställa värdet.
8. Flytta verktyghållaren med detektor 100–500 mm till referenspunkt nummer två. Flytta så långt bort från sändaren som möjligt.
9. Justera laserstrålen till noll (0,00), både H- och V-värdena. Justera med hjälp av nivelleringskruvarna.






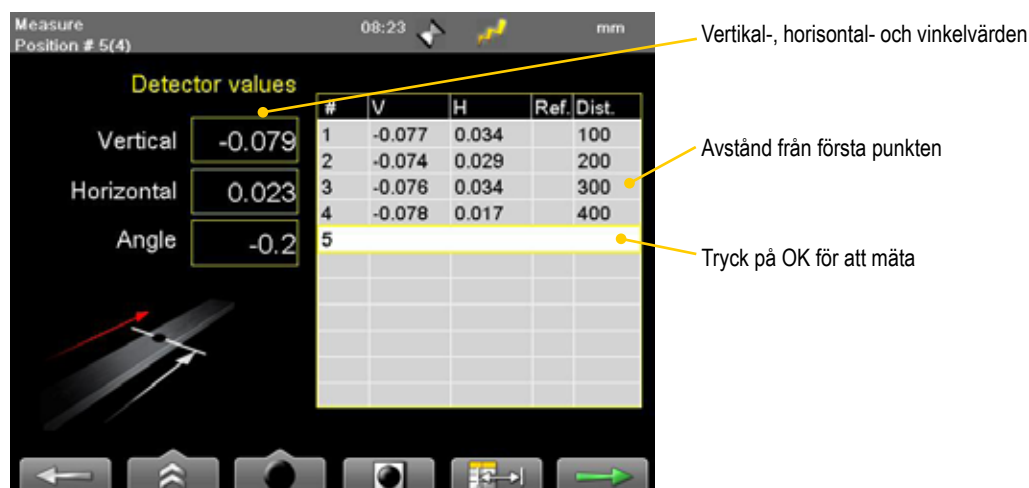
Måltavla



Mätning

Kontrollera att referenspunkterna fortfarande är noll före mätningen.

1. Tryck . Ett fönster visas där man kan ange avståndet för mätpunkten.
Om fältet lämnas tomt kan du mäta med hjälp av "snabbläge".
2. Tryck på  för att spara ett värde. Ett timglas visas medan värdet sparas.
3. Välj  för att gå vidare till vyn Resultat.



Resultat

Resultatet kan visas som kurva, tabell eller 3D-visning.

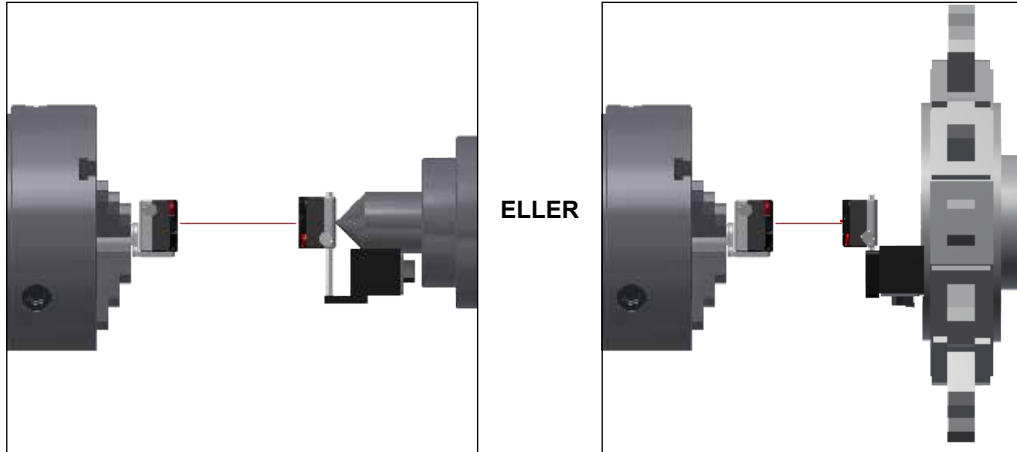


Spara mätningen

Spara mätningen genom att välja  och . En PDF-rapport genereras automatiskt.

Huvudspindel mot subspindel/dubbdocka

Mätning av huvudspindel mot subspindel eller dubbdockan



Utrustning som ska användas

ESH- och EMH-enheter.

Förberedelser

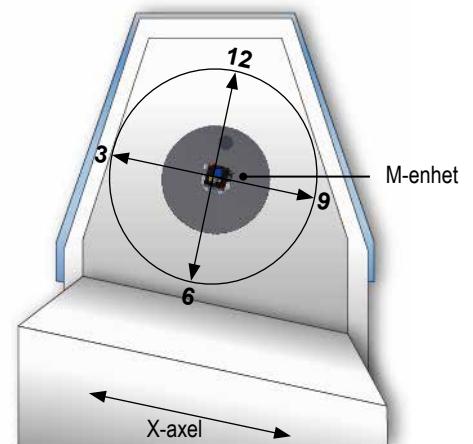
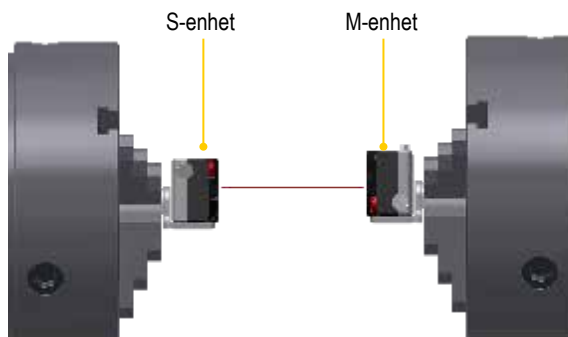
1. Montera ESH-enheten i huvudspindelns genom att använda spindelfästet.
2. Montera EMH-enheten i subspindelns genom att använda en magnetfot.
3. Placera subspindelns nära huvudspindelns, ca 500 mm.

Position 9, 3, 12

Positionerna 9, 3 och 12 motsvarar X-axeln, verktygshållarens sidorörelse.

Spindel till spindel



Du kan använda spindelfästen för att montera båda enheterna.

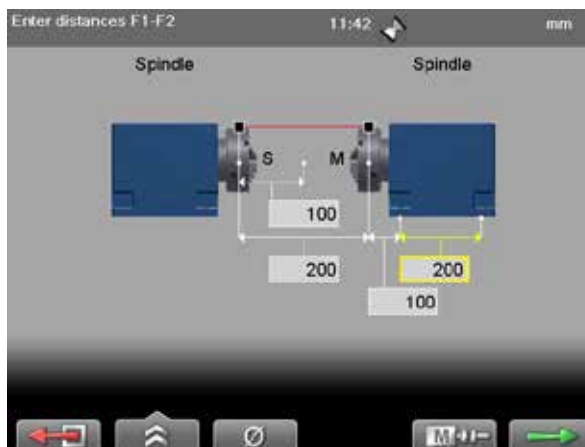


Positionerna motsvarar X-axeln





Mätning

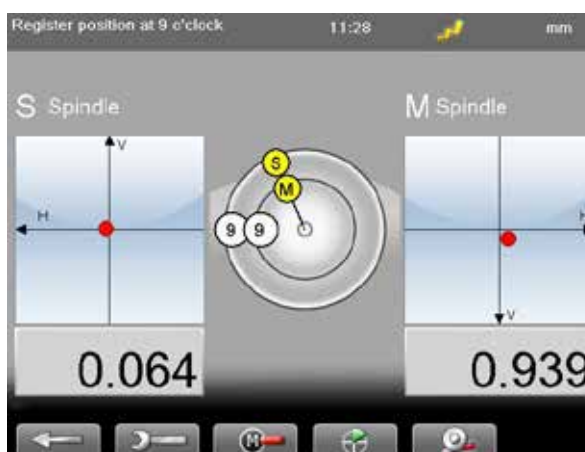
Innan du mäter subspindelns/dubbdockans position är det viktigt att huvudspindelns är korrekt riktad. "Förberedelser" på sidan 11.

1. Välj  för att öppna programmet Horisontell. Välj maskiner.
2. Ange avstånd och välj  för att fortsätta till Mätvyn.

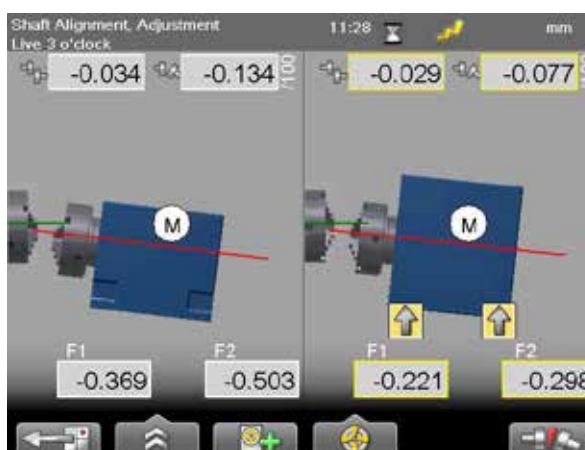


Ange avstånd

3. Välj  för att byta till 9-12-3.
4. Ställ in lasern mot målens mitt. Justera vid behov enheterna på stängerna och använd sedan laserjusterskruvarna.
5. Vrid axlarna till klockan 9.
6. Tryck  för att registrera första positionen. Första positionen sätts automatiskt till noll.
7. Vrid axlarna till klockan 12.
8. Tryck  för att spara den andra positionen.
9. Vrid axlarna till klockan 3.
10. Tryck  för att spara den tredje positionen.



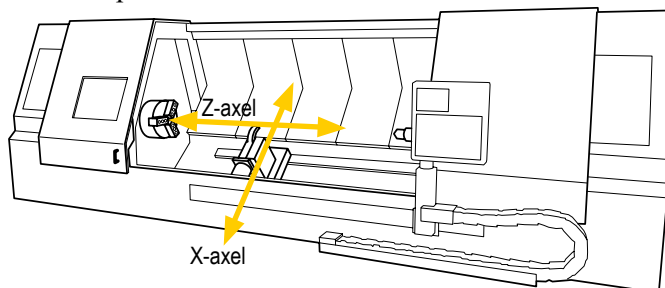
Mätning



Resultat

Z- och X-axlarnas rätvinkelighet

Rätvinkelighetsmätningarna av verktygshållarens rörelser. Innan du påbörjar denna mätning är det viktigt att Z- och X-axeln är raka. Kontrollera detta genom att mäta rakheten på både Z- och X-axeln.






Utrustning som ska användas

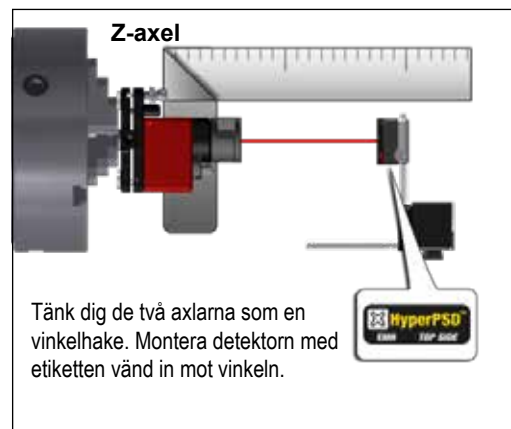
Lasersändare D22

EMH-enhet monterad på en D45-magnetfot med vridbart huvud.


Förberedelser

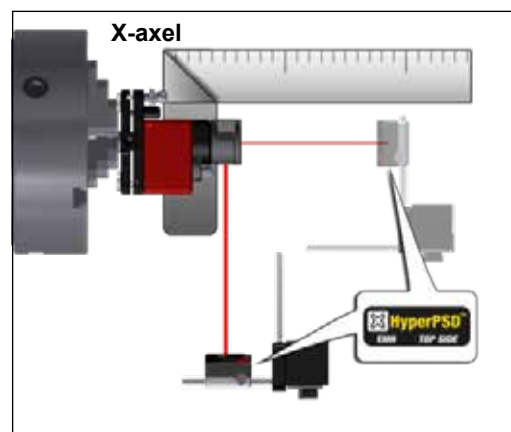
Z-axel

1. Montera lasersändaren i chucken på huvudspindeln.
2. Montera detektorn på verktygshållaren. Montera detektorn med etiketten vänd in mot vinkeln, se bilden.
3. Placera detektorn nära lasersändaren.
4. Välj  och  för att öppna måltavlan.
5. Välj  för att nollställa värdet.
6. Flytta verktygshållaren med detektor längst bort från sändaren.
7. Justera både V- och H-värdena till 0,00 mm. Detta är referenspunkt nummer två.



X-axel

1. Vinkla prismet 90° för att visa X-axeln.
2. Flytta detektorn till X-axelns position på stängerna. Montera detektorn med etiketten vänd in mot vinkeln, se bilden.
3. Placera detektorn nära lasersändaren.
4. Välj  för att nollställa värdet.
5. Flytta 100–300 mm.
6. Läs av värdet. Värdet som visas är vinkelfelet på det avståndet.

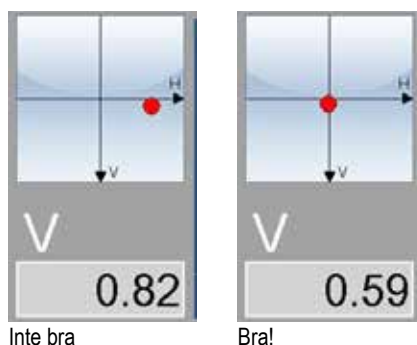






Mätning

Kontrollera att referenspunkterna fortfarande är noll före mätningen.

Observera!

Justera laserstrålen till mitten (även vertikalt) på måltavlan innan du mäter; annars kan mätningen misslyckas.

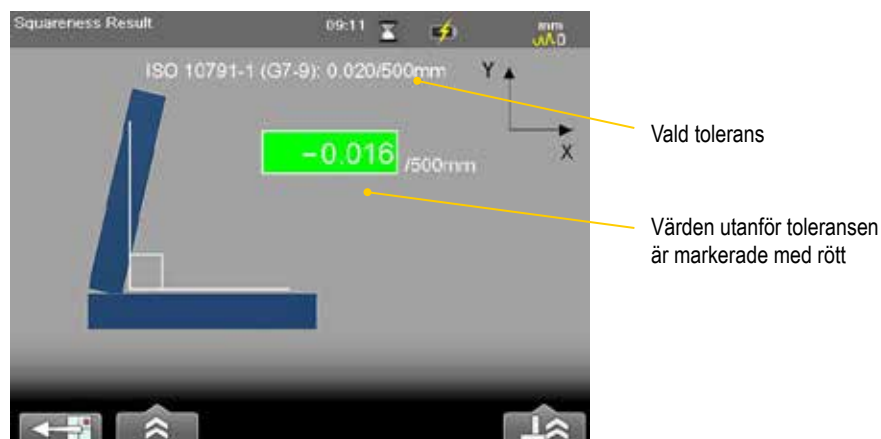


1. Placera detektorn nära lasersändaren. Tryck  för att registrera första positionen.
2. Flytta detektorn till andra positionen och tryck på .
3. Flytta detektorn till position tre och vinkla laserstrålen uppåt.
4. Tryck på  för att spara den tredje positionen.
5. Flytta detektorn till fjärde positionen och tryck på .



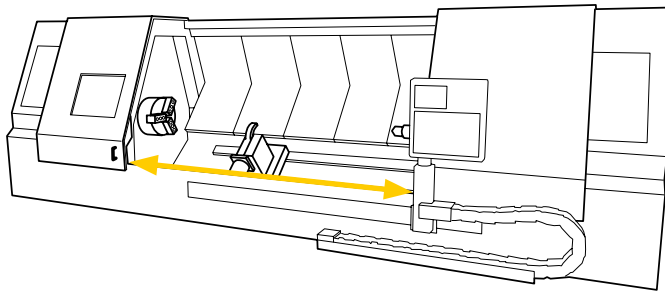
Resultat

Mätvärdena omvandlas till ett vinkelvärde som visar eventuell avvikelse från 90° i det andra föremålet.



Maskinbädd

Justeringar av en maskinbädd på en svarv.



Observera!






Detta är bara möjligt när spindelbasen och maskinbädden är separata.

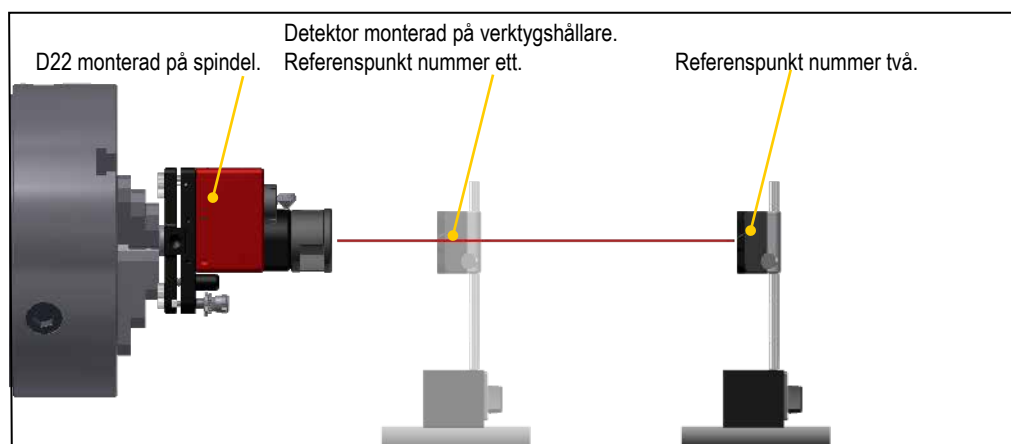
Utrustning som ska användas

Lasersändare D22 (att föredra då du har fasta justeringsskruvar).

EMH-enhet monterad på en magnetfot.





Förberedelser

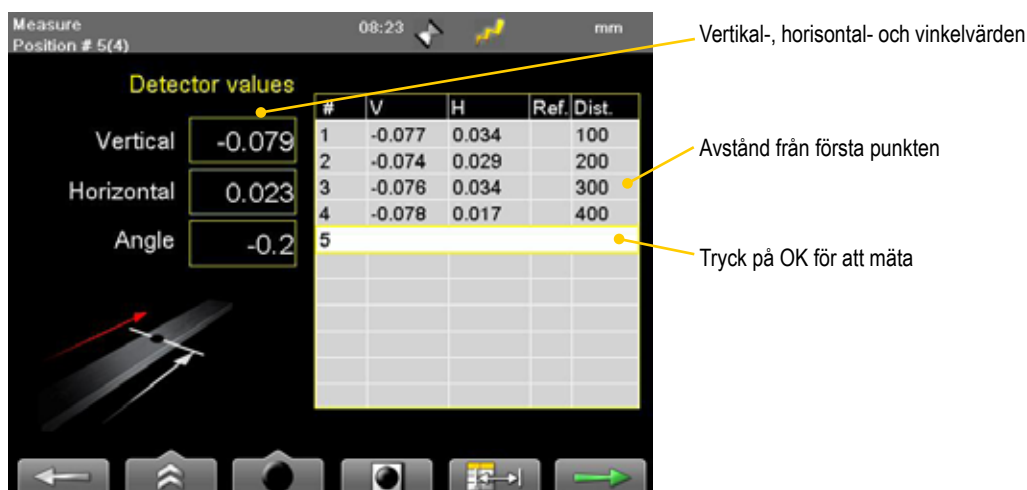
1. Montera lasersändaren i chucken eller exakt på huvudspindeln.
2. Montera detektorn på verktygshållaren.
3. Placera detektorn nära sändaren (10–20 mm).
4. Välj  och  för att öppna programmet Rakhet.
5. Välj  och  för att öppna måltavlan.
6. Välj  för att nollställa värdet. Detta är nu referenspunkt nummer ett.
Gör en markering för att kunna placera detektorn exakt rätt varje gång.
7. Flytta detektorn till änden av maskinbädden eller slutet av normalt arbetsområde.
8. Justera laserstrålen till noll. Detta är nu referenspunkt nummer två.
Gör en markering.
9. Kontrollera och upprepa tills båda referenspunkterna är noll



Mätning

Registrera mätvärdena över maskinstrukturens justerbara punkter. Mät alla positioner, justera vid behov och mät om.

1. Välj  för att öppna programmet Rakhet.
2. Tryck . Ett fönster visas där man kan ange avståndet för mätpunkten.
Om fältet lämnas tomt kan du mäta med hjälp av ”snabbläge”.
3. Tryck på  för att spara ett värde. Ett timglas visas medan värdet sparas.
4. Välj  för att gå vidare till vyn Resultat.



Resultat

Resultatet kan visas som kurva, tabell eller 3D-visning.

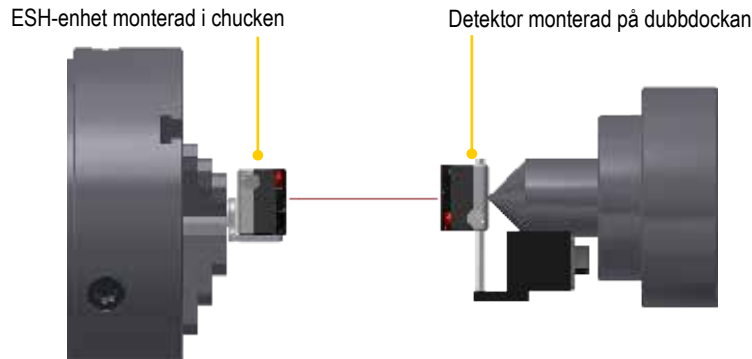


Spara mätningen

Spara mätningen genom att välja  och . En PDF-rapport genereras automatiskt.

Spindel till dubbdockans mitt, snabbkontroll

För att kontrollera att huvudspindeln och dubbdockan är riktade rakt mot varandra.



Utrustning som ska användas




Lasersändare D22 eller ESH-enhet.

EMH-enhet monterad på ett förskjutet fäste.






Förberedelser

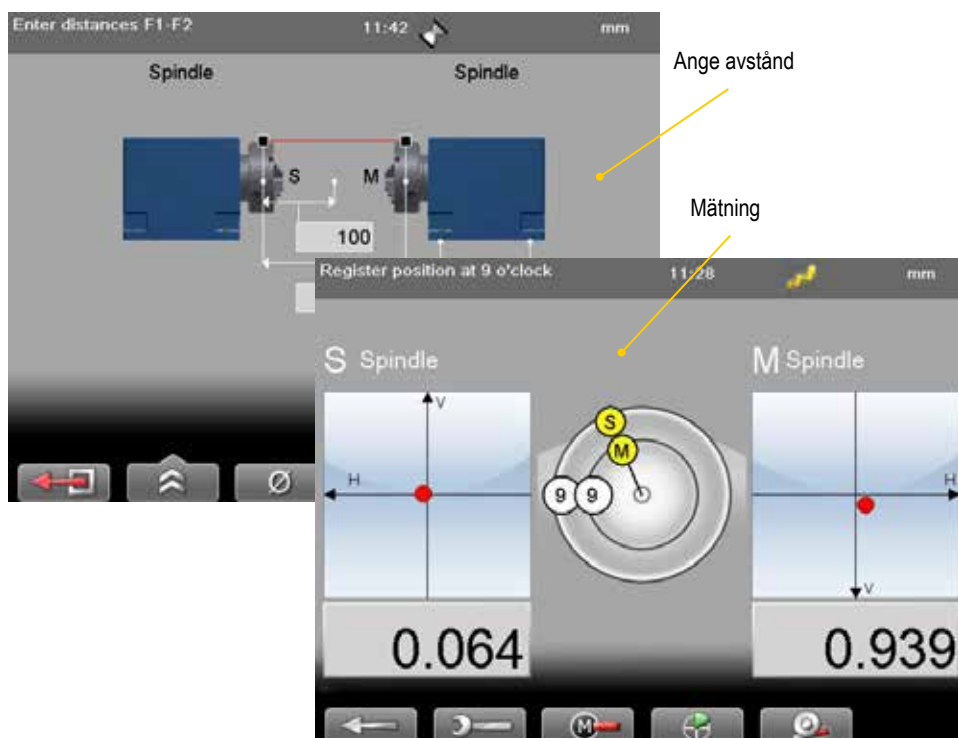
1. Montera lasersändaren i chucken på huvudspindeln.
2. Montera detektorn på dubbdockan.
3. Placera och lås dubbdockan ca 500 mm från spindeln.

Mätning, alternativ A

1. Välj  för att öppna programmet Värden.
2. Välj  för att nollställa värdet.
3. Vrid spindeln 180°.
4. Välj  för att halvera värdet.
5. Justera laserstrålen till noll.
6. Roter dubbdockan med detektor eller skjut fästet med detektor 180°.
7. Läs av värdet. Värdet som visas är vinkelfelet på det avståndet.
8. Justera huvudspindeln till $\pm 0,00$.
9. Upprepa proceduren.

Mätning, alternativ B

1. Välj  för att öppna programmet Horisontell.
2. Välj maskiner och ange avståndet mellan mätenheterna.
1. Välj  för att byta till 9-12-3.
2. Vrid axlarna till klockan 9.
3. Tryck  för att registrera första positionen. Första positionen sätts automatiskt till noll.
4. Vrid axlarna till klockan 12.
5. Tryck  för att spara den andra positionen.
6. Vrid axlarna till klockan 3.
7. Tryck  för att spara den tredje positionen. Vyn Resultat och justering visas.



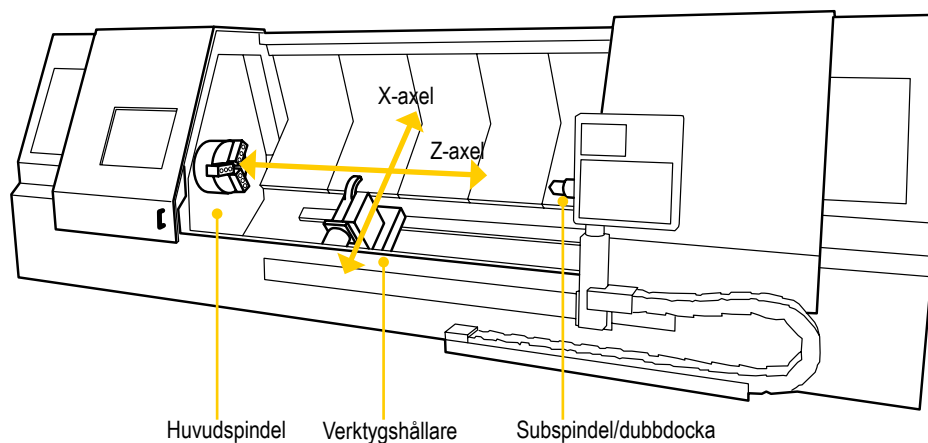
REVOLVERSVARV

Möjliga kontroller

Kontrollera raket, spindelriktning, spindel till spindel, rätvinklighet och planhet. Allt detta kan mätas med Easy-Laser®. Upplösning på 0,0001 mm och ett maximalt mätavstånd på upp till 40 m.



Easy-Laser®-utrustning monterad på en revolversvarv



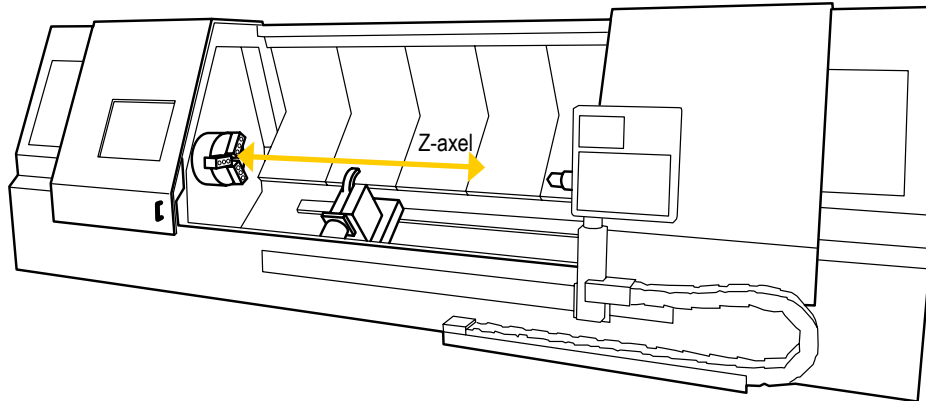
Förberedelser

För bästa resultat mäter och justerar du maskinen i följande ordningsföljd.

1. Raketten på alla maskinaxlar.
2. Huvudspindelriktning.
3. Huvudspindel mot revolver.
4. Huvudspindel mot subspindel/dubbdocka.
5. Z- och X-axlarnas rätvinklighet.
6. Spindellagrets kondition.

Z-axelns rakhet

Revolverrörelsens rakhet i Z-axeln.







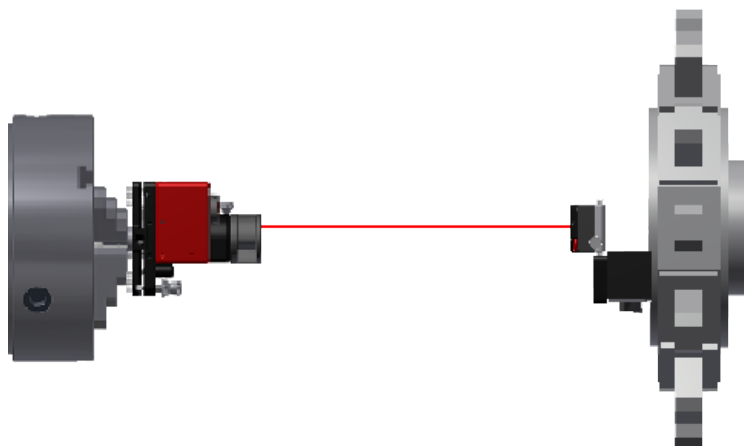
Utrustning som ska användas

Lasersändare D22 eller ESH-enhet.

EMH-enhet monterad på en magnetfot.

Förberedelser





1. Montera lasersändaren på huvudspindeln.
2. Montera detektorn på revolvern.
3. Placera revolvern med detektor nära lasersändaren.
4. Välj  för att öppna programmet Rakhet.
5. Välj  och  för att öppna måltavlan.
6. Välj  för att nollställa värdet. Flytta detektorn långt bort från lasersändaren.
7. Justera laserstrålen till noll (0,00), både H- och V-värdena.

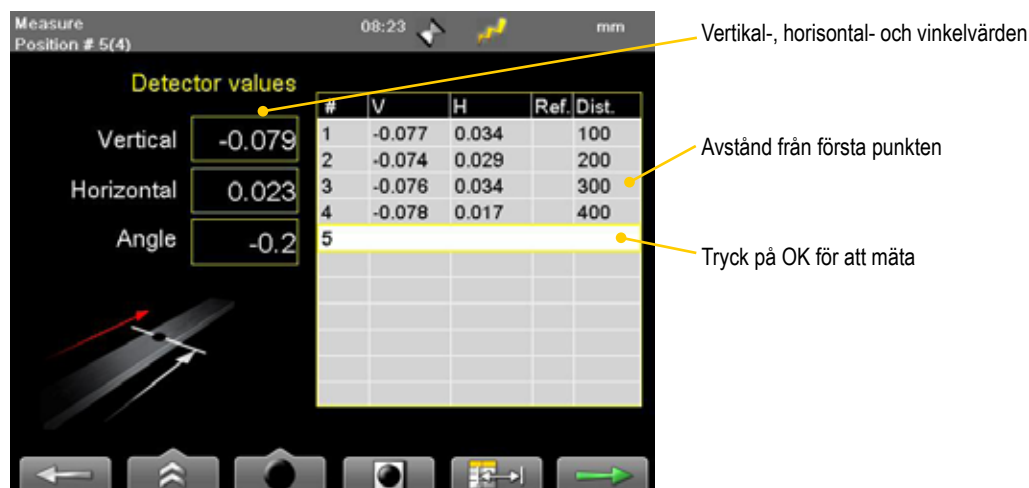


Detektorn kan vara fäst på magnetfoten på flera olika sätt.
Du kan också använda förlängningsstänger vid behov.

Mätning

Kontrollera att referenspunkterna fortfarande är noll före mätningen.

1. Välj  för att öppna programmet Rakhet.
2. Tryck . Ett fönster visas där man kan ange avståndet för mätpunkten.
Om fältet lämnas tomt kan du mäta med hjälp av "snabbläge".
3. Tryck på  för att spara ett värde. Ett timglas visas medan värdet sparas.
4. Välj  för att gå vidare till vyn Resultat.



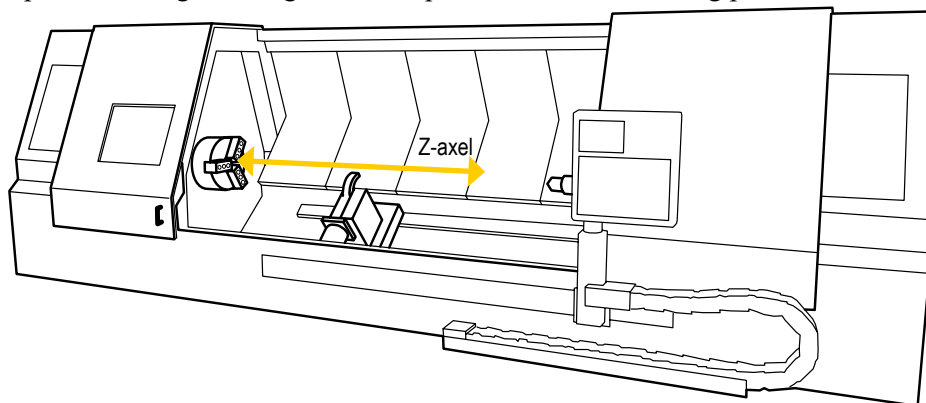
Resultat

Resultatet kan visas som kurva, tabell eller 3D-visning.



Z-axelns spindelriktning

Spindelriktningsmätning av huvudspindelns Z-axel. Mätning på en svarv med revolver.



Utrustning som ska användas

Lasersändare D22 eller ESH-enhet (eller D146).

EMH-enhet monterad på en magnetfot.

Observera!

När D146 används rekommenderar vi en rotationshastighet på 1 000–1 500 RPM.

Se också till att använda filter 10 och att ha ett minsta avstånd till EMH-enheten på 100 mm.

Förberedelser






Observera!

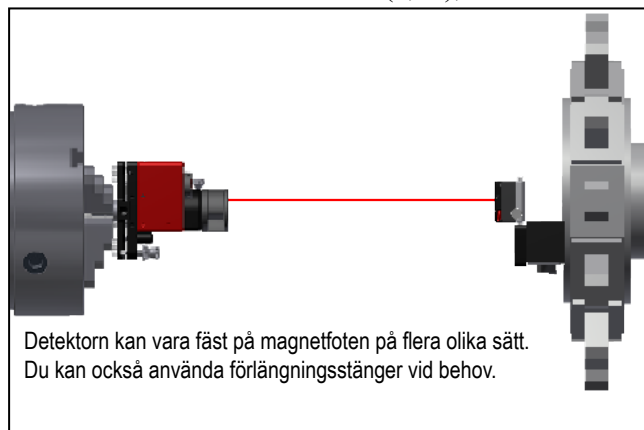
Kontrollera att Z-rörelsen är absolut rak innan du mäter spindelriktning.

Annars blir mätningen värdelös.

1. Montera lasersändaren i chucken. För stora maskiner kan du montera den mitt på spindeln.
2. Montera detektorn på revolvern.





Kona laserstrålen

1. Välj  för att öppna programmet Spindel.
2. Välj  och  för att öppna måltavlan.
3. Välj  för att nollställa värdet.
4. Vrid spindeln 180°.
5. Välj  för att halvera värdet.
6. Justera laserstrålen till noll (0,00), både H- och V-värdena.

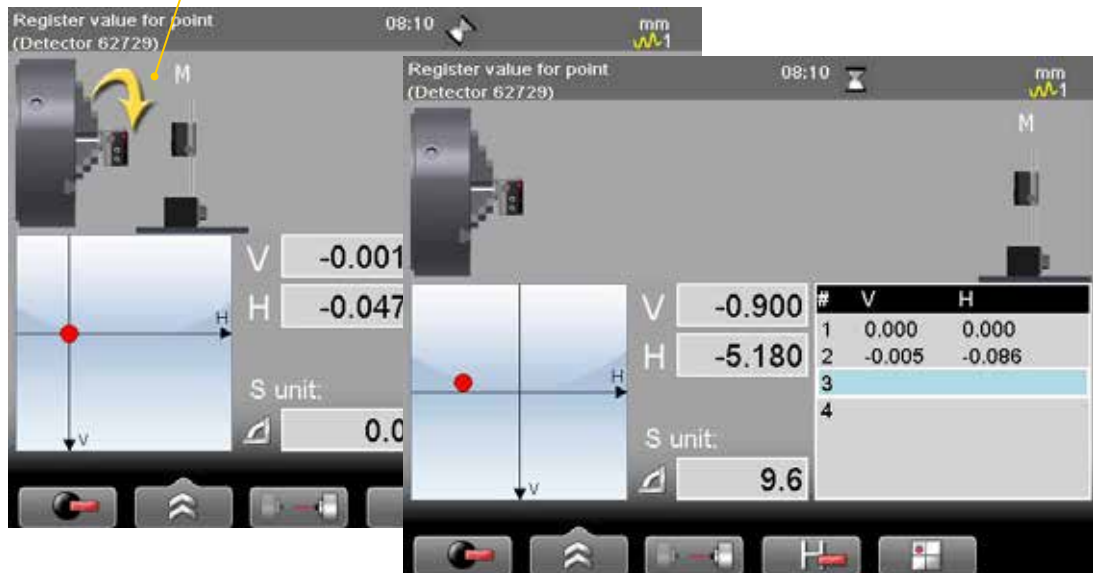


Detektorn kan vara fäst på magnetfoten på flera olika sätt.
Du kan också använda förlängningsstänger vid behov.

Mätning

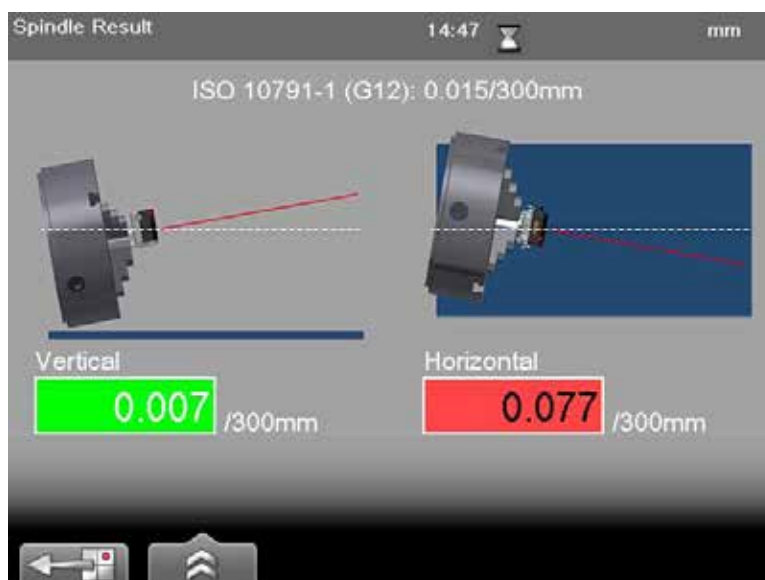
1. Placera detektorn nära spindeln. Tryck  för att registrera första positionen.
2. Vrid 180° och tryck på  för att registrera andra positionen.
3. Flytta detektorn långt bort från spindeln och tryck på  för att registrera tredje positionen.
4. Vrid 180° och tryck på  för att registrera fjärde positionen.

Vrid spindeln 180°



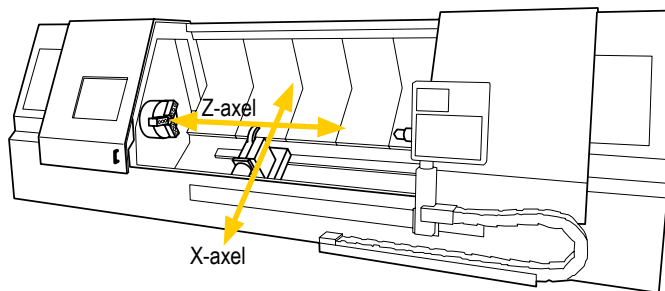
Resultat

Värden inom tolerans är gröna.



Rakhet hos revolverns X-axel

Revolverrörelsens rakhet i X-axeln.







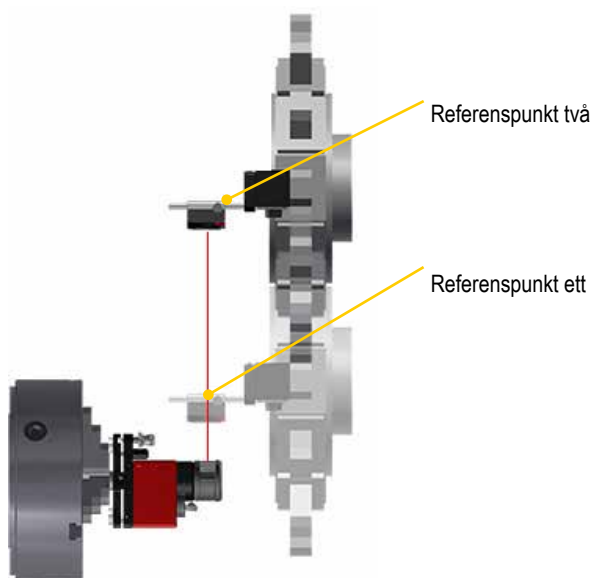
Utrustning som ska användas

Lasersändare D22.





EMH-enhet monterad på en magnetfot.

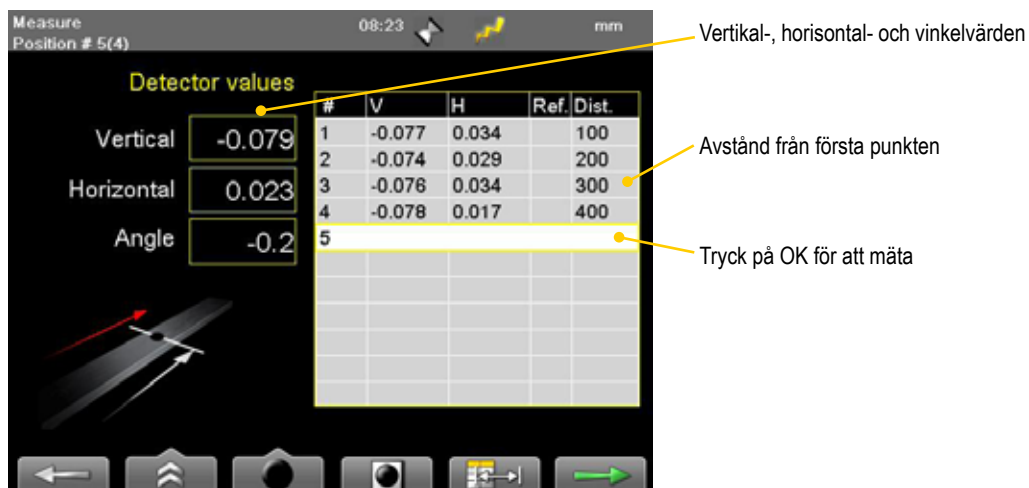
Förberedelser

1. Montera lasersändaren D22 i chucken på huvudspindeln.
2. Montera detektorn på revolvern.
3. Placera revolvern med detektor nära sändaren.
4. Välj  för att öppna programmet Rakhet.
5. Välj  och  för att öppna måltavlan.
6. Välj  för att nollställa värdet och göra denna referenspunkt till nummer ett.
7. Flytta revolvern med detektor längst bort från sändaren, till referenspunkt nummer två.
8. Justera laserstrålen till noll (0,00), både H- och V-värdena.



Mätning

1. Välj  för att öppna programmet Rakhet.
2. Tryck . Ett fönster visas där man kan ange avståndet för mätpunkten.
Om fältet lämnas tomt kan du mäta med hjälp av "snabbläge".
3. Tryck på  för att spara ett värde. Ett timglas visas medan värdet sparas.
4. Välj  för att gå vidare till vyn Resultat.



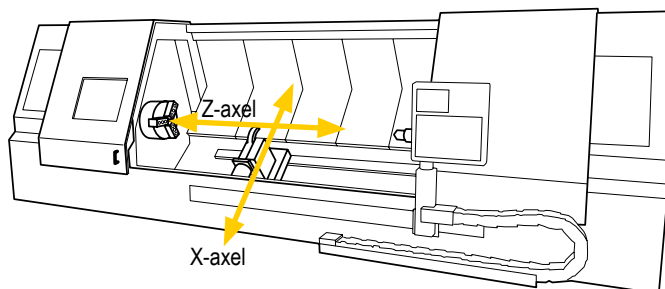
Resultat

Resultatet kan visas som kurva, tabell eller 3D-visning.



Z- och X-axlarnas rätvinkelighet

Rätvinkelighetsmätningarna av revolvens rörelser. Innan du påbörjar denna mätning är det viktigt att Z- och Y-axeln är raka. Kontrollera detta genom att mäta rakheten på både Z- och Y-axeln.



Utrustning som ska användas

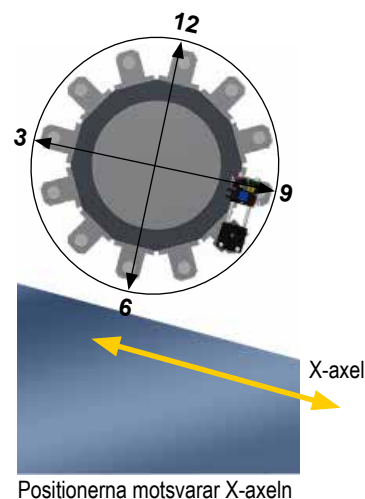
Lasersändare D22

EMH-enhet monterad på en magnetfot med vridbart huvud.

Förberedelser

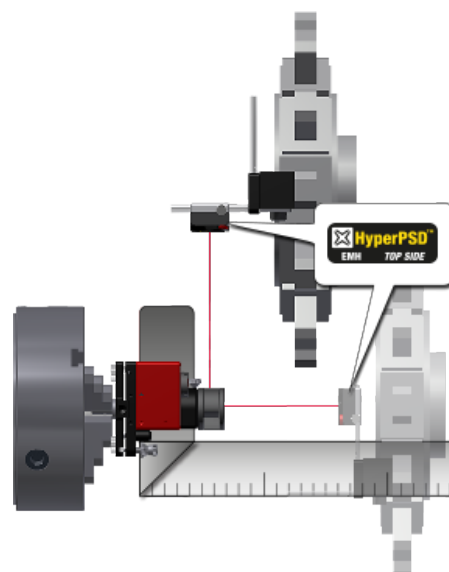
Z-axel

1. Montera lasersändaren D22 i chucken på huvudspindeln.
2. Montera detektorn på revolvern. Notera riktningen, se bilden.
3. Välj **V 0.00**
H 0.00 för att öppna programmet Värden.
4. Placera detektorn nära sändaren.
5. Välj **0** för att nollställa värdet och göra denna referenspunkt till nummer ett.
6. Flytta revolvern med detektor längst bort från sändaren.
7. Justera laserstrålen med hjälp av nivelleringskruvarna. Justera både V- och H-värdena till 0,00 mm. Detta är referenspunkt nummer två.



X-axel

1. Vinkla prismet 90° för att visa X-axeln.
2. Flytta detektorn till X-axelns position på stängerna.
3. Placera detektorn nära sändaren. Välj **0** för att nollställa värdet.
4. Flytta 100–300 mm.
5. Läs av värdet. Värdet som visas är vinkelfelet på det avståndet.



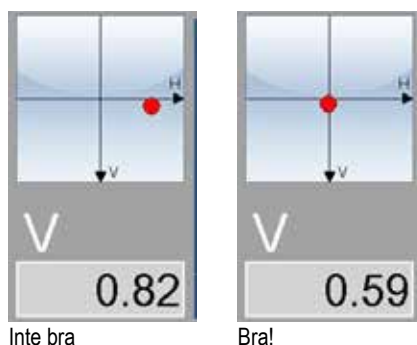
Tänk dig de två axlarna som en vinkelhake.
Montera detektorn med etiketten vänd in mot vinkeln.

Mätning

Kontrollera att referenspunkterna fortfarande är noll före mätningen.

Observera!

Justera laserstrålen till mitten (även vertikalt) på måltavlan innan du mäter; annars kan mätningen misslyckas.

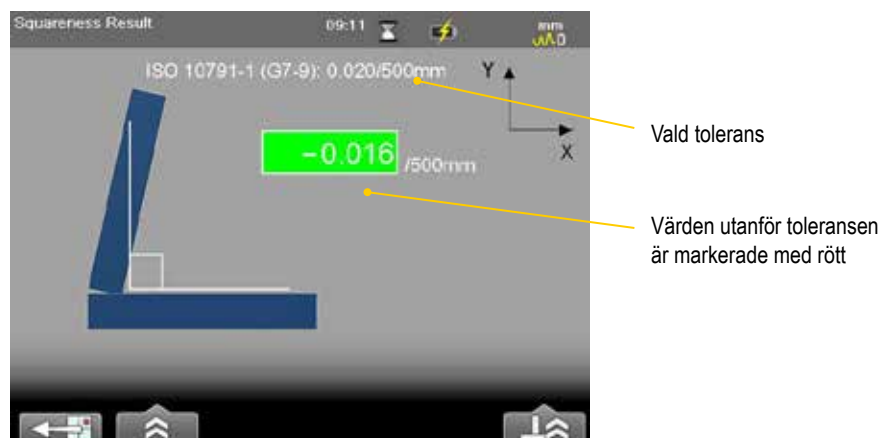


1. Placera detektorn nära lasersändaren. Tryck för att registrera första positionen.
2. Flytta detektorn till andra positionen och tryck på .
3. Flytta detektorn till position tre och vinkla laserstrålen uppåt.
4. Tryck på för att spara den tredje positionen.
5. Flytta detektorn till fjärde positionen och tryck på .



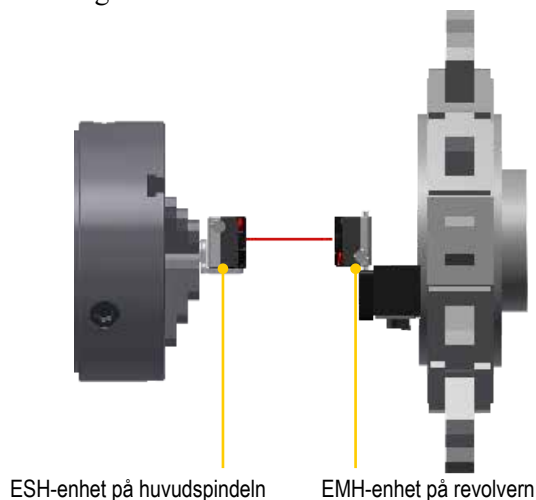
Resultat

Mätvärdena omvandlas till ett vinkelvärde som visar eventuell avvikelse från 90° i det andra föremålet.



Huvudspindel till revolver

Mätning av CNC-svarv med revolver mot huvudspindel.



ESH-enhet på huvudspindeln

EMH-enhet på revolvern

Utrustning som ska användas

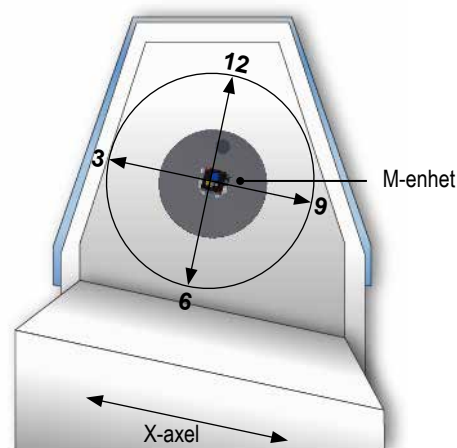
ESH-enhet och EMH-enhet monterade på en D45-magnetfot med vridbart huvud.

Metod ett

Denna metod är att föredra, men om den inte är möjligt testas du metod två.

Förberedelser

1. Flytta revolvern framför huvudspindeln.
2. Montera ESH-enheten på huvudspindeln.
3. Montera EMH-enheten ungefär mitt på revolvern.
4. Placera revolvern nära huvudspindeln, ca 500 mm.
5. Mätning, se nästa sida.



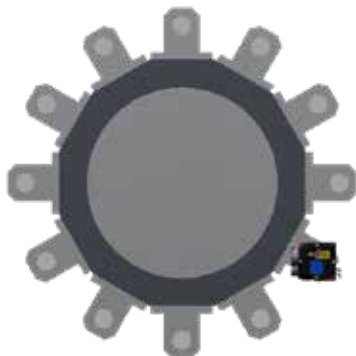
Positionerna motsvarar X-axeln

Observera!

Du är bara intresserad av vinkeln, inte offset.

Huvudspindel till verktyg



Om verktygen på revolvern är vända mot huvudspindeln kan du kontrollera varje enskilt verktyg mot huvudspindeln.

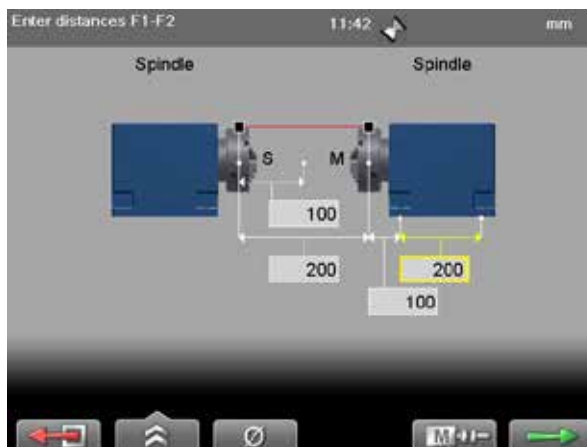


Mät varje enskilt verktyg





Mätning

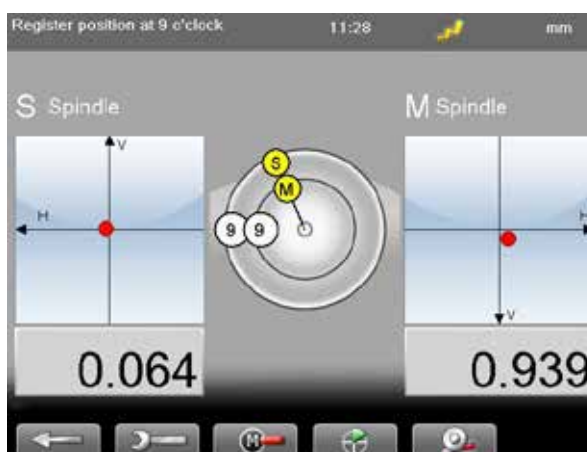
Innan du mäter subspindelns/dubbdockans position är det viktigt att huvudspindelns är korrekt riktad.

1. Välj  för att öppna programmet Horisontell. Välj maskiner.
2. Ange avstånd och välj  för att fortsätta till Mätvyn.

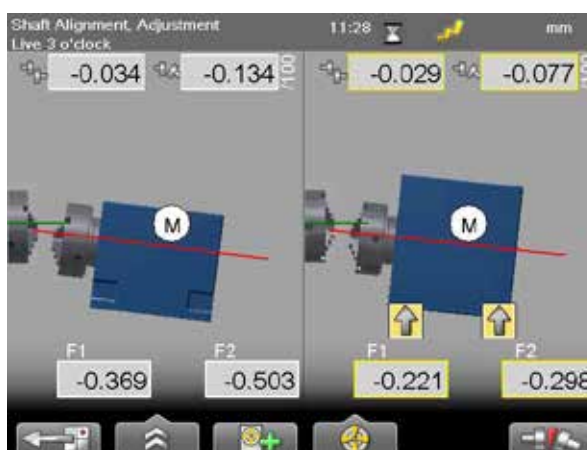


Ange avstånd

3. Välj  för att byta till 9-12-3.
4. Ställ in lasern mot målens mitt. Justera vid behov enheterna på stängerna och använd sedan laserjusterskruvarna.
5. Vrid axlarna till klockan 9.
6. Tryck  för att registrera första positionen. Första positionen sätts automatiskt till noll.
7. Vrid axlarna till klockan 12.
8. Tryck  för att spara den andra positionen.
9. Vrid axlarna till klockan 3.
10. Tryck  för att spara den tredje positionen.



Mätning



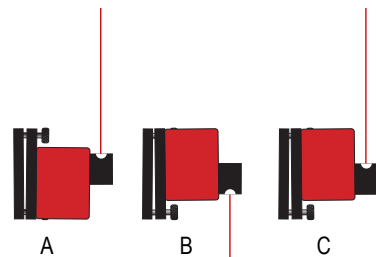
Resultat

Metod två

Använd den här metoden om det inte är möjligt att placera huvudspindeln och revolvern centrum mot centrum.

Förberedelser

1. Placera revolvern ovanför huvudspindeln.
2. Placera detektorn på revolvern i position klockan 6.
3. Välj $\begin{matrix} V 0.00 \\ H 0.00 \end{matrix}$ för att öppna programmet Värden.
4. Välj $\begin{matrix} 0 \end{matrix}$ för att nollställa värdet.
5. Vrid spindeln 180°.
6. Vrid laserstrålen tillbaka mot detektorn.
7. Välj $\begin{matrix} 1/2 \end{matrix}$ för att halvera värdet.
8. Justera lasern till noll (0,00) med hjälp av nivelleringskruvarna.



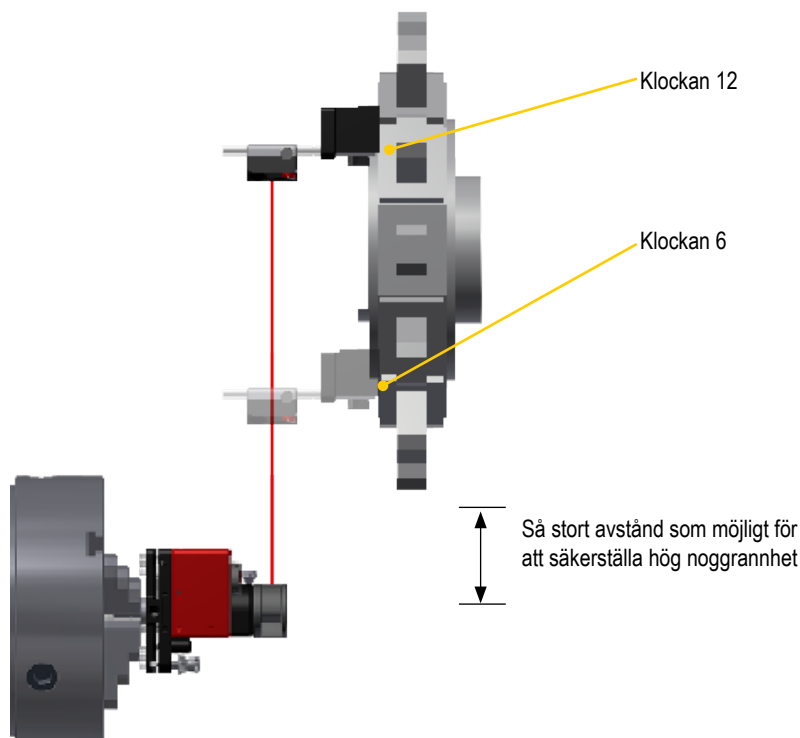
Vrid spindeln 180° och vrid tillbaka laserstrålen

Mäta klockan 6 och 12

9. Välj $\begin{matrix} V 0.00 \\ H 0.00 \end{matrix}$ för att öppna programmet Värden.
10. Välj $\begin{matrix} 0 \end{matrix}$ med detektorn vid klockan 6.
11. Vrid revolvern 180°. Detektorn är nu i position klockan 12.
12. Vrid detektorn mot laserstrålen.
13. Kontrollera värdet.
14. Justera revolvern vid behov.

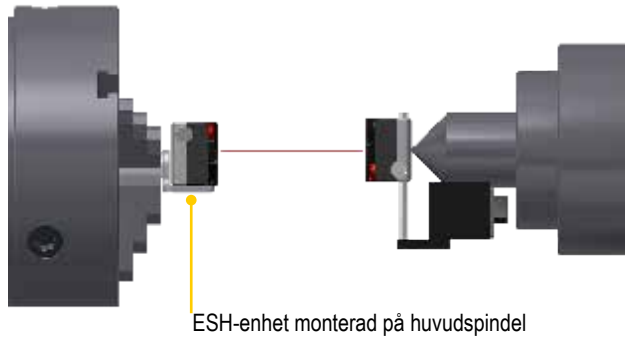
Mäta klockan 3 och 9

15. Gör samma förberedelser som förut.
16. Välj $\begin{matrix} 0 \end{matrix}$ med detektorn vid klockan 9.
17. Vrid revolvern 180°. Detektorn är nu i position klockan 3.
18. Vrid detektorn mot laserstrålen.
19. Kontrollera värdet.
20. Justera revolvern vid behov.



Huvudspindel mot subspindel/dubbdocka

Mätning av huvudspindeln mot subspindeln eller dubbdockan



Utrustning som ska användas

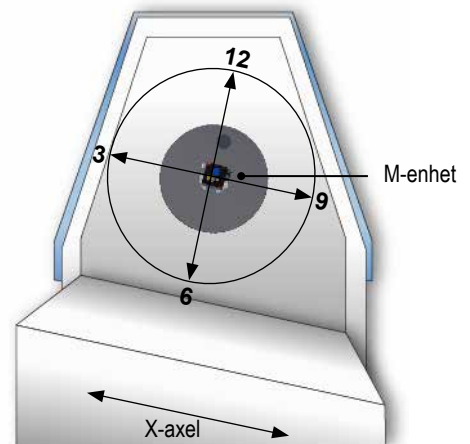
ESH-enhet och EMH-enhet monterade på en magnetfot.

Förberedelser

1. Montera ESH-enheten med spindelfästet på huvudspindeln.
2. Montera EMH-enheten med magnetfoten på subspindeln.
3. Placera subspindeln nära huvudspindeln, ca 500 mm.

Position 9, 3, 12

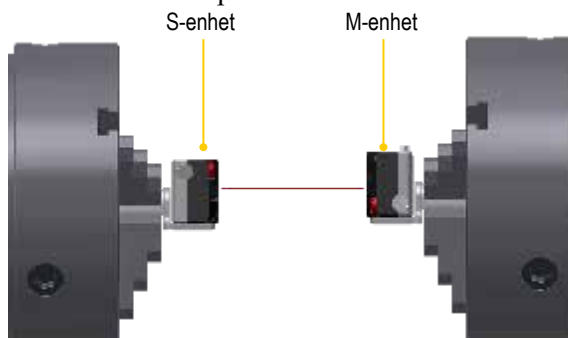
Positionerna 9, 3 och 12 motsvarar X-axeln, verktyghållarens sidorörelse.








Positionerna motsvarar X-axeln

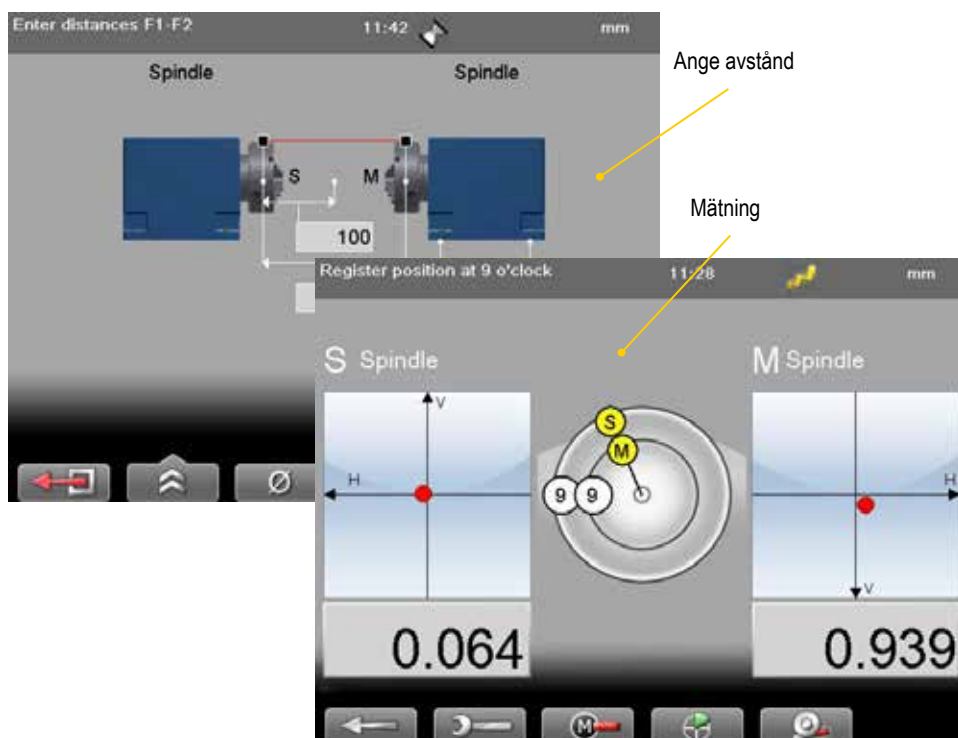
Spindel till spindel

Du kan använda spindelfästen för att montera båda enheterna.



Mätning

1. Välj  för att öppna programmet Horisontell.
2. Välj maskiner och ange avståndet mellan mätenheterna.
1. Välj  för att byta till 9-12-3.
2. Vrid axlarna till klockan 9.
3. Tryck  för att registrera första positionen. Första positionen sätts automatiskt till noll.
4. Vrid axlarna till klockan 12.
5. Tryck  för att spara den andra positionen.
6. Vrid axlarna till klockan 3.
7. Tryck  för att spara den tredje positionen. Vyn Resultat och justering visas.



FRÄSMASKIN

Möjliga kontroller

Kontrollera rakhet, spindelriktning, rätvinklighet och planhet. Allt detta kan mätas med Easy-Laser®. Upplösning på 0,0001 mm och ett maximalt mätavstånd på upp till 40 m.

Observera!



Det finns många olika sorters fräsmaskiner, men principerna som beskrivs här går oftast ändå att tillämpa.

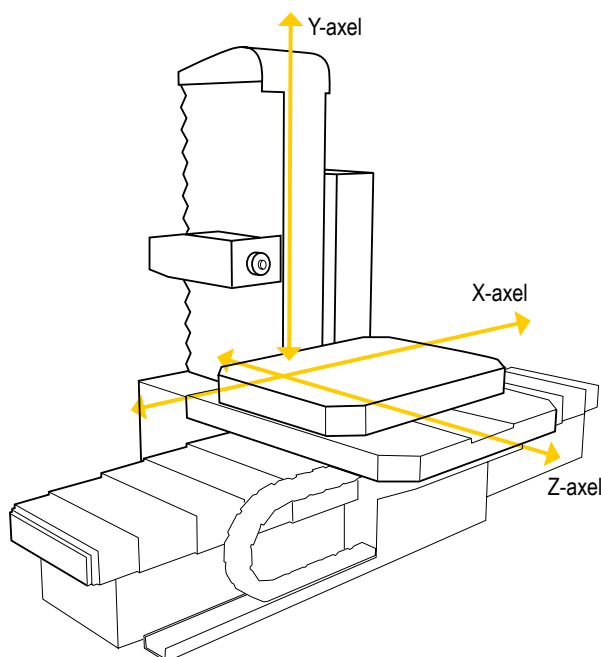
Förberedelser

För bästa resultat mäter och justerar du maskinen i följande ordningsföljd.

1. Rakheten på alla rörliga axlar.
2. Spindelriktning.
3. Maskinbordets planhet.
4. Rätvinklighetsmätning.
5. Spindellagrets kondition.

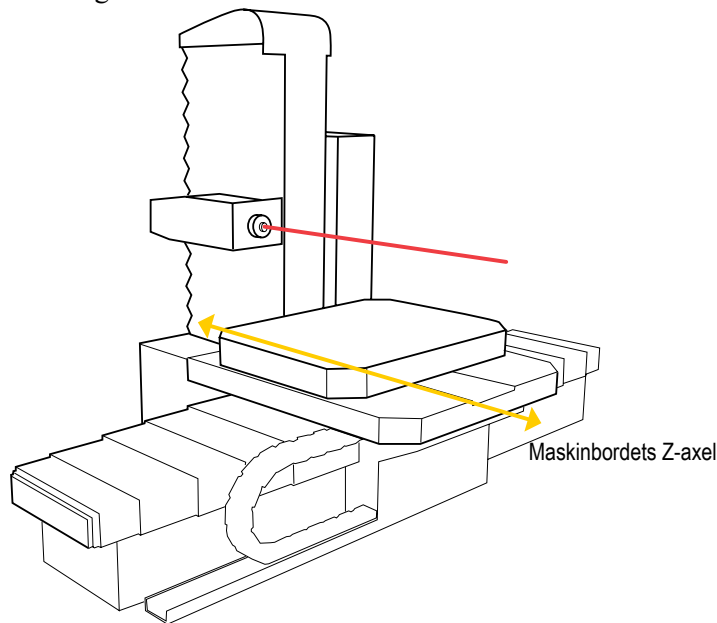
Maskinkonfiguration

1. Montera D22 på ett stativ.
2. Ställ in D22 efter libell. Se "Kalibrera libeller på D22" på sidan 7.
3. Välj  för att öppna programmet Planhet.
4. Placera detektorn på maskinbordet.
5. Justera till 0,00.
6. Registrera livevärden över maskinbäddens justeringspunkter.
7. Justera bordet till 0,00
8. Välj  för att spara mätningen.



Z-axelns rakhet

Mätning av maskinbordets Z-axel.








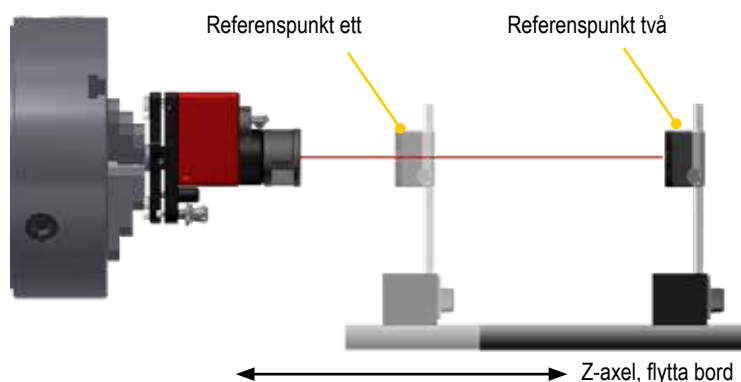
Utrustning som ska användas

Lasersändare D22, ESH-enhet (eller D146)





EMH-enhet monterad på en magnetfot.

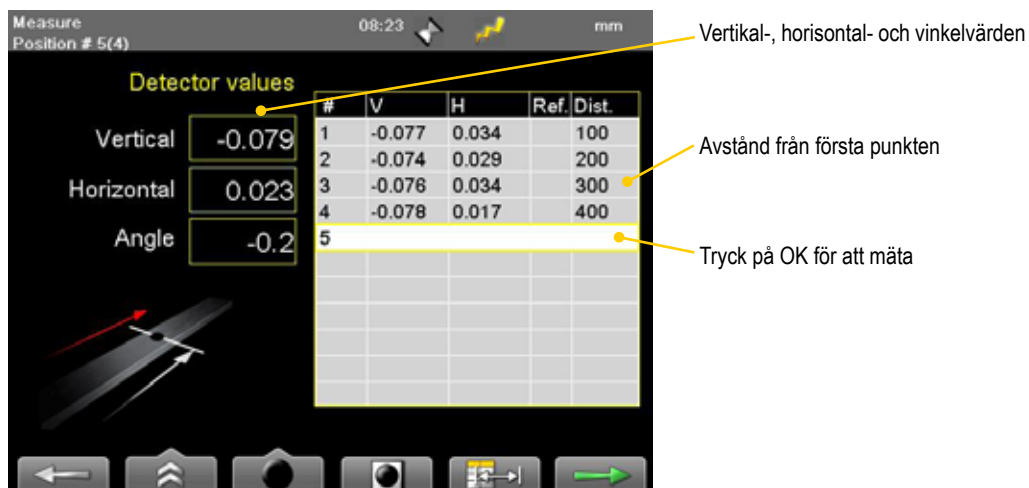
Förberedelser

1. Placera spindeln lågt på tornet.
2. Montera lasersändaren på spindeln.
3. Montera detektorn på bordet.
4. Välj  och  för att öppna programmet Rakhet.
5. Välj  och  för att öppna måltavlan.
6. Välj  för att nollställa värdet. Detta är nu referenspunkt nummer ett. Flytta bordet med detektor längst bort från sändaren, till referenspunkt nummer två.
7. Justera laserstrålen till noll (0,00), både H- och V-värdena.



Mätning

1. Välj  för att öppna programmet Rakhet.
2. Tryck . Ett fönster visas där man kan ange avståndet för mätpunkten.
Om fältet lämnas tomt kan du mäta med hjälp av "snabbläge".
3. Tryck på  för att spara ett värde. Ett timglas visas medan värdet sparas.
4. Välj  för att gå vidare till vyn Resultat.



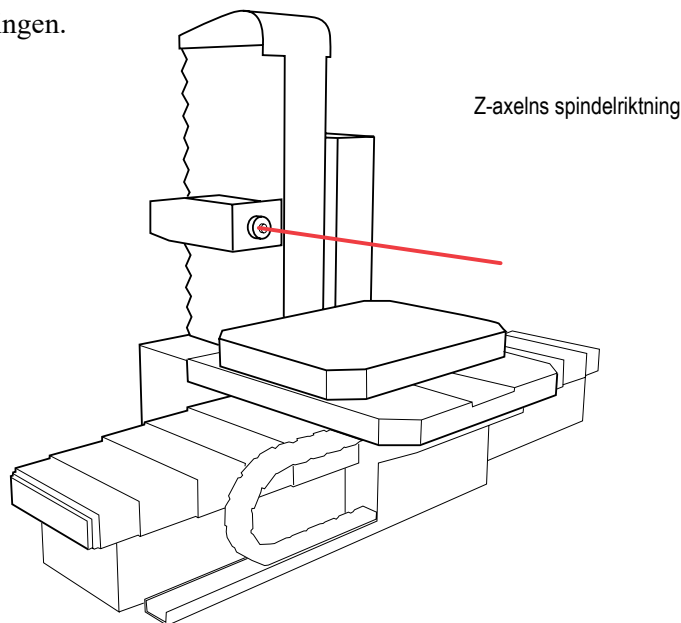
Resultat

Resultatet kan visas som kurva, tabell eller 3D-visning.



Z-axelns spindelriktning

Mätning av spindelriktningen.



Utrustning som ska användas

Lasersändare D22, ESH-enhet (eller D146)

EMH-enhet monterad på en magnetfot.






Observera!

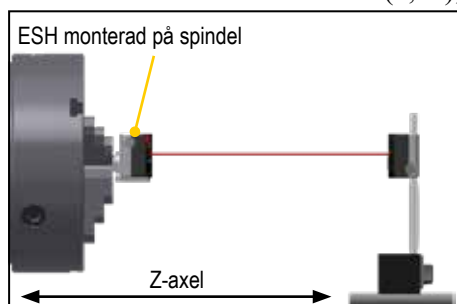
När D146 används rekommenderar vi en rotationshastighet på 1 000–1 500 RPM. Se också till att använda filter 10 och att ha ett minsta avstånd till EMH-enheten på 100 mm.

Förberedelser

1. Montera lasersändaren i chucken. För stora maskiner kan du montera den mitt på spindeln.
2. Montera detektorn på bordet.

Kona laserstrålen





1. Välj  för att öppna programmet Spindel.
2. Välj  och  för att öppna måltavlan.
3. Välj  för att nollställa värdet.
4. Vrid spindeln 180°.
5. Välj  för att halvera värdet.
6. Justera laserstrålen till noll (0,00), både H- och V-värdena.



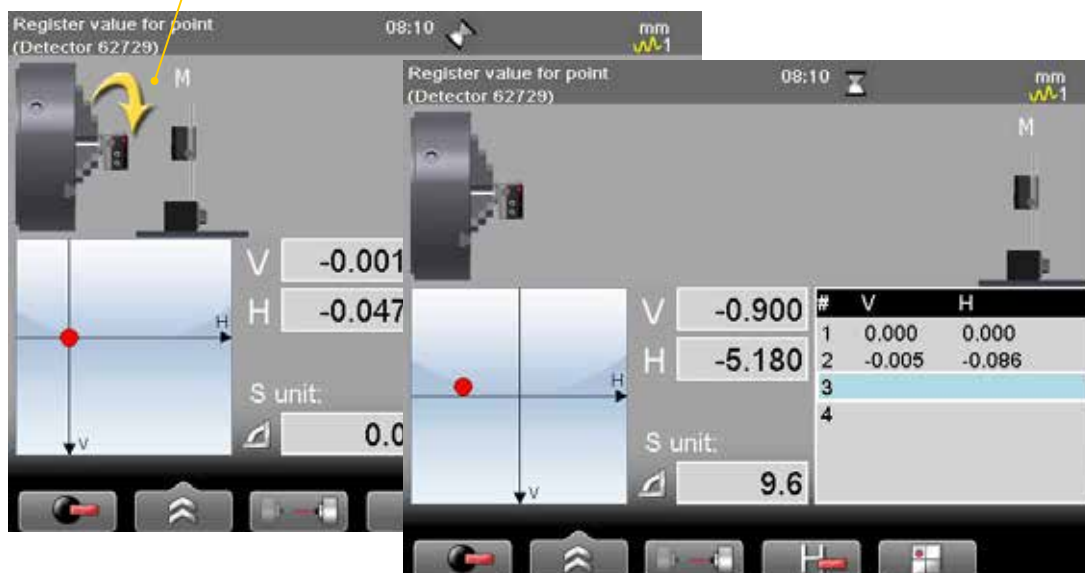
Observera!

Kontrollera att Z-rörelsen är absolut rak innan du mäter spindelriktning. Annars blir mätningen värdelös.

Mätning

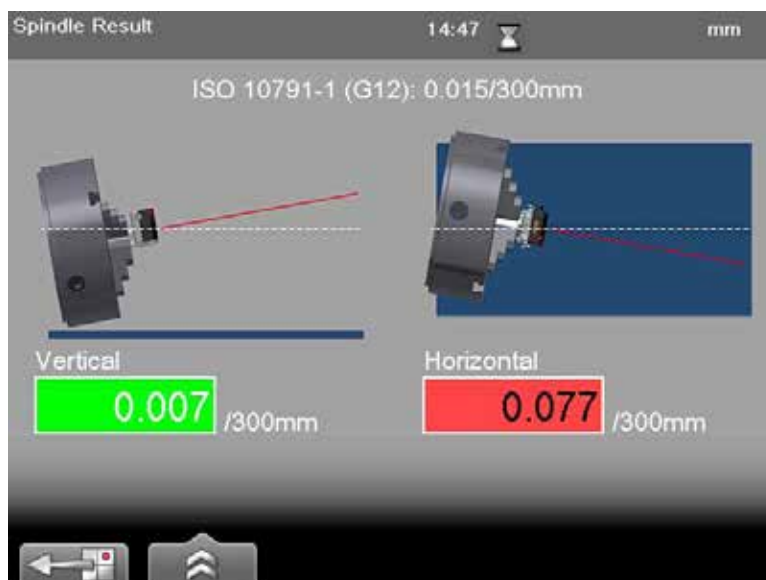
1. Placera detektorn nära spindeln. Tryck  för att registrera första positionen.
2. Vrid 180° och tryck på  för att registrera andra positionen.
3. Flytta detektorn långt bort från spindeln och tryck på  för att registrera tredje positionen.
4. Vrid 180° och tryck på  för att registrera fjärde positionen.

Vrid spindeln 180°



Resultat

Värden inom tolerans är gröna.

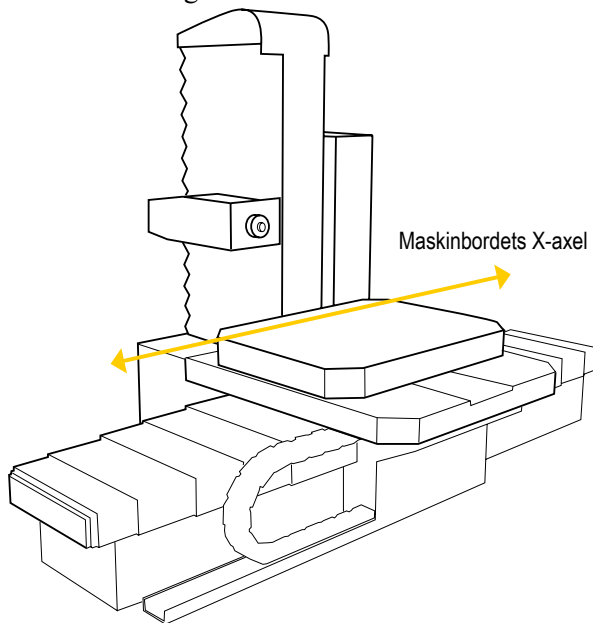


Spara mätningen

Spara mätningen genom att välja  och . En PDF-rapport genereras automatiskt.

X-axelns rakhet

Rakhetsmätning av maskinbordets rörelse i X-axeln.







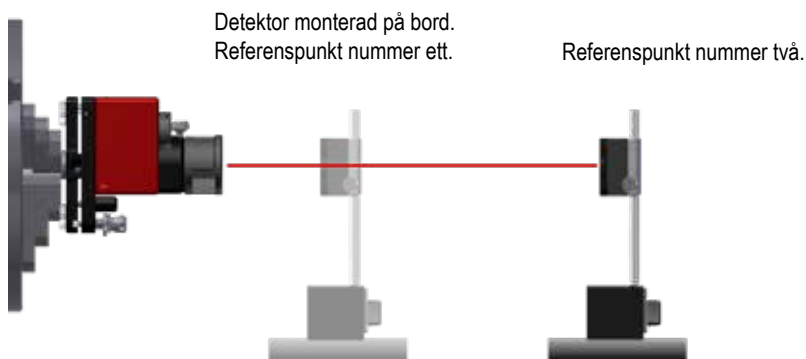
Utrustning som ska användas

Lasersändare D22

EMH-enhet monterad på en magnetfot.





Förberedelser

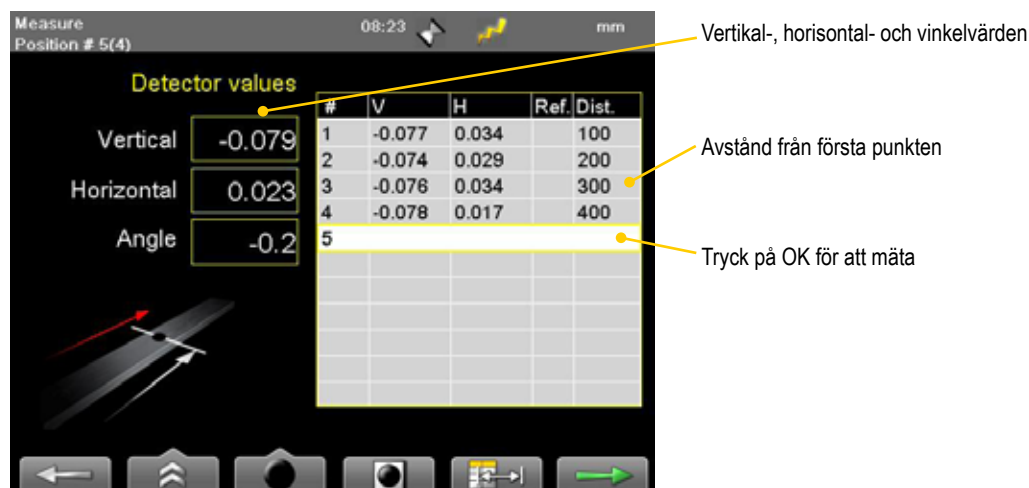
1. Montera lasersändaren på tornet eller på ett stativ.
2. Montera detektorn på bordet.
3. Välj  för att öppna programmet Rakhet.
4. Välj  och  för att öppna måltavlan.
5. Välj  för att nollställa värdet. Detta är nu referenspunkt nummer ett.
6. Flytta bordet med detektor längst bort från sändaren, till referenspunkt nummer två.
7. Justera laserstrålen till noll (0,00), både H- och V-värdena.



Mätning

Kontrollera att referenspunkterna fortfarande är noll före mätningen.

1. Välj  för att öppna programmet Rakhet.
2. Tryck . Ett fönster visas där man kan ange avståndet för mätpunkten.
Om fältet lämnas tomt kan du mäta med hjälp av ”snabbläge”.
3. Tryck på  för att spara ett värde. Ett timglas visas medan värdet sparas.
4. Välj  för att gå vidare till vyn Resultat.



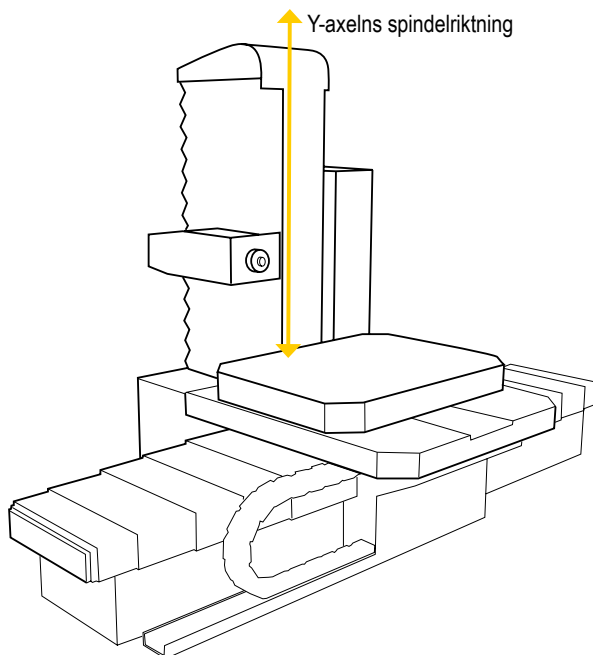
Resultat

Resultatet kan visas som kurva, tabell eller 3D-visning.



Y-axelns rakhet

Mätning av spindelns Y-axel.







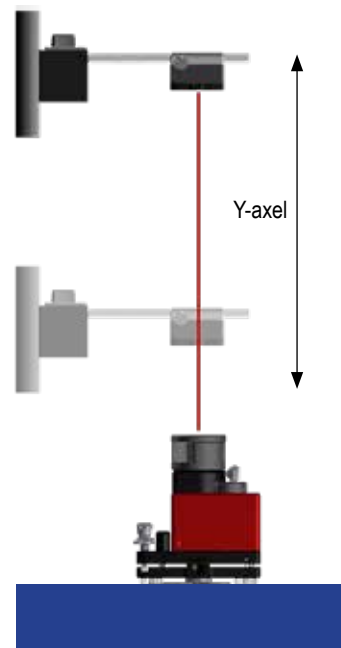
Utrustning som ska användas

Lasersändare D22

EMH-enhet monterad på en magnetfot.

Förberedelser

1. Montera lasersändaren på bordet.
2. Montera detektorn på spindeln.
3. Välj  för att öppna programmet Rakhet.
4. Välj  och  för att öppna måltavlan.
5. Välj  för att nollställa värdet. Detta är nu referenspunkt nummer ett.
6. Flytta bordet med detektor längst bort från sändaren, till referenspunkt nummer två.
7. Justera laserstrålen till noll (0,00), både H- och V-värdena.







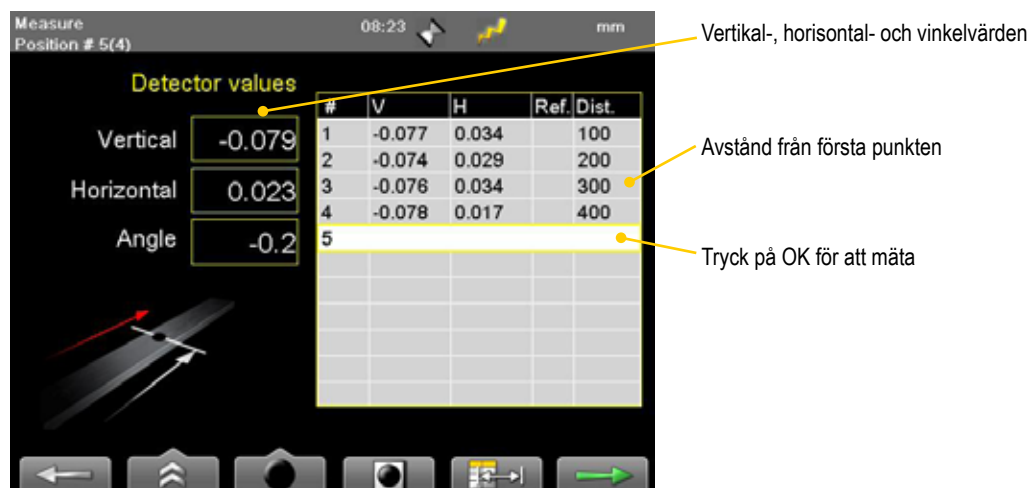
Observera!

Vilket värde som är H och V beror på hur du monterar detektorn.

Mätning

Kontrollera att referenspunkterna fortfarande är noll före mätningen.

1. Välj  för att öppna programmet Rakhet.
2. Tryck . Ett fönster visas där man kan ange avståndet för mätpunkten.
Om fältet lämnas tomt kan du mäta med hjälp av "snabbläge".
3. Tryck på  för att spara ett värde. Ett timglas visas medan värdet sparas.
4. Välj  för att gå vidare till vyn Resultat.

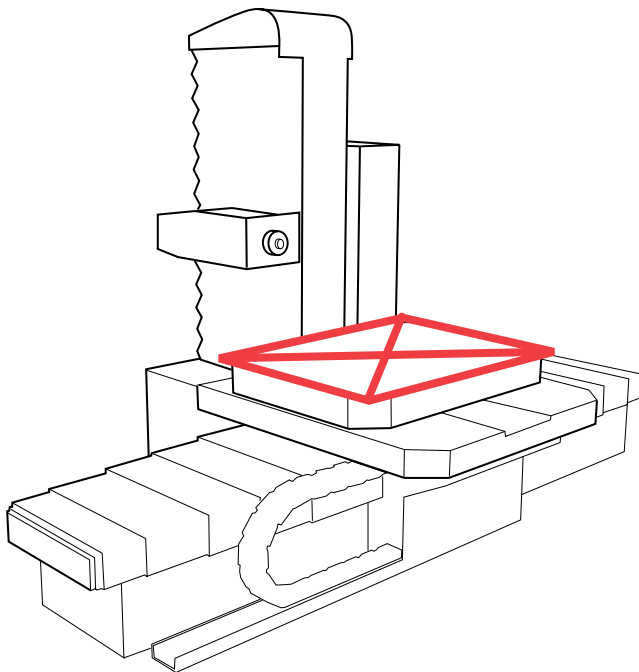


Resultat

Resultatet kan visas som kurva, tabell eller 3D-visning.



Maskinbordets planhet







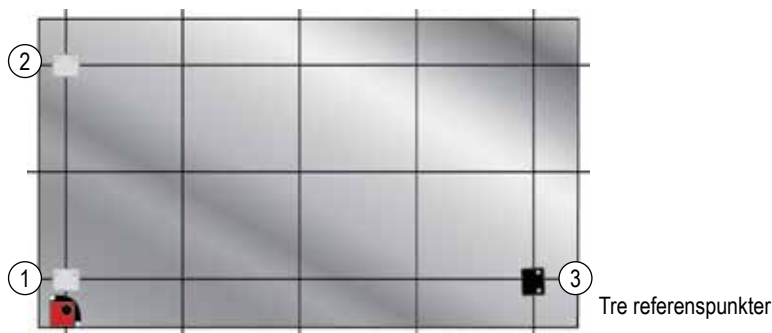
Utrustning som ska användas

Lasersändare D22


EMH-enhet monterad på en magnetfot.

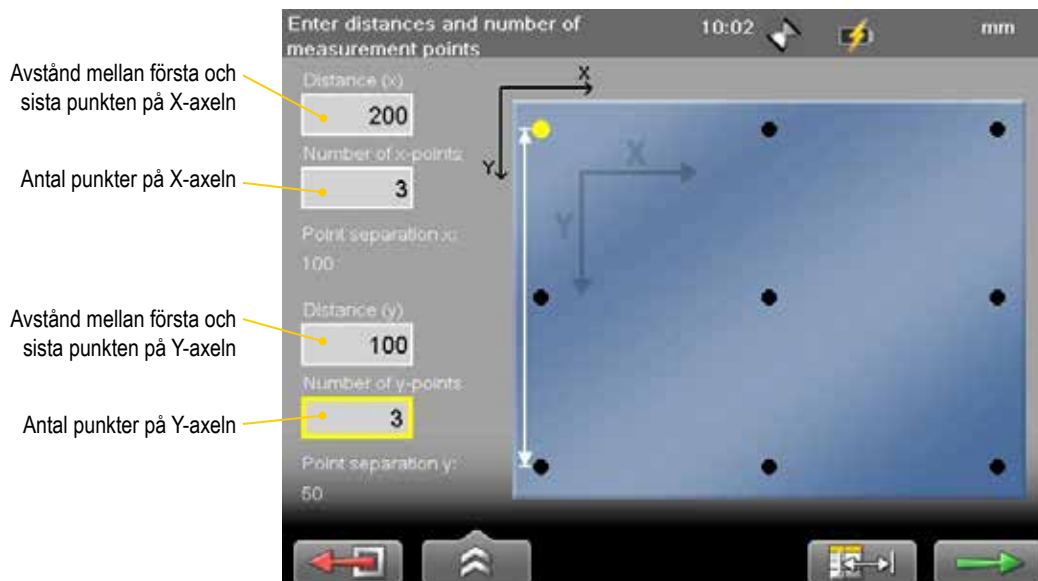
Förberedelse



1. Montera lasersändaren på bordet.
2. Montera detektorn nära sändaren på bordet.
3. Välj  för att öppna programmet Planhet.
4. Välj  och  för att öppna måltavlan.
5. Välj  för att nollställa värdet. Detta är nu referenspunkt nummer ett.
6. Flytta detektorn till hörnet av bordet, till referenspunkt nummer två.
7. Justera laserstrålen till noll (0,00) i V-värde.
8. Flytta detektorn till det andra hörnet, till referenspunkt nummer tre.
9. Justera laserstrålen till noll (0,00) i V-värde.

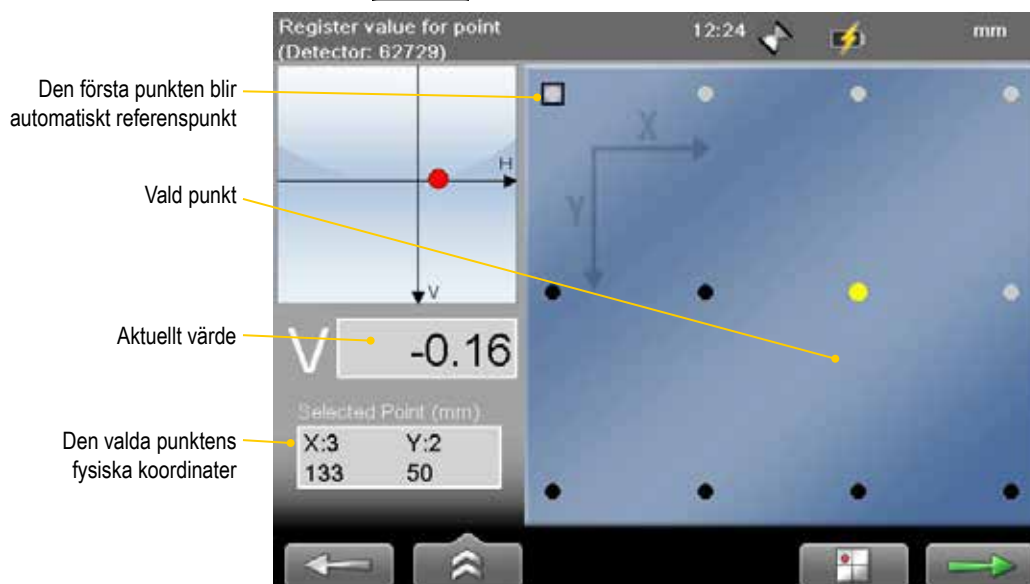


Mätning

1. Välj  för att öppna programmet Planhet.
2. Ange avstånd. Klarar upp till 500 mätpunkter.

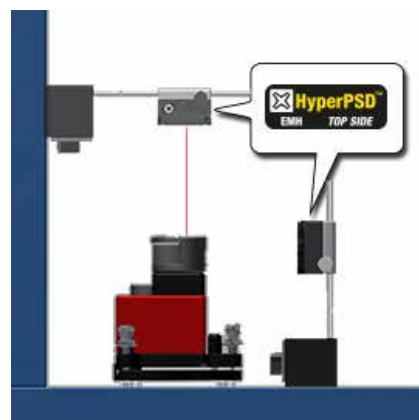
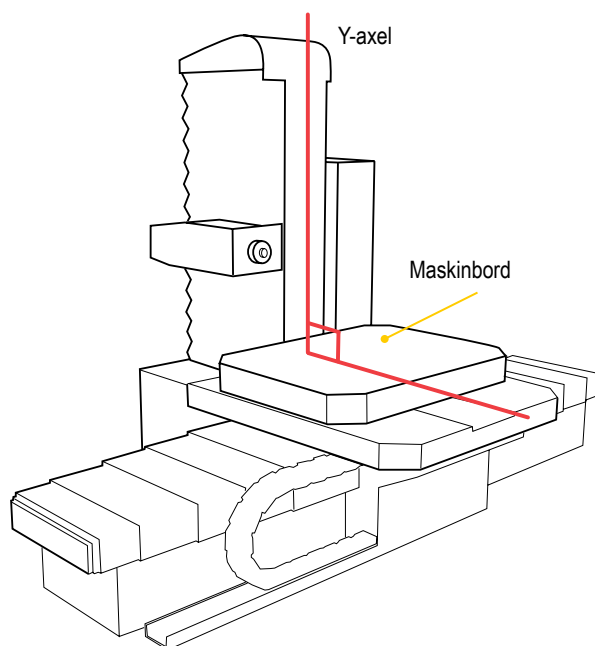


3. Tryck på  för att spara värdena. Punkterna kan mätas i vilken ordning som helst. Den första punkt som mäts ställs in som referenspunkt. När alla punkter har mätts visas Resultatvyn. Välj  för att se resultatet innan alla punkter har mätts.



Maskinbordets rätvinklighet jämfört med Y-axeln

Rätvinklighetsmätning av Y-axelns rörelse och maskinbordet.



Tänk dig de två axlarna som en vinkelhake.
Montera EMH-enheten med etiketten vänd in mot vinkeln.

Utrustning som ska användas






Lasersändare D22

Detektor EMH-enhet monterad på en magnetfot.

Observera!

Innan du mäter rätvinkligheten är det viktigt att Y-axeln är rak och maskinbordet plant.

Förberedelser

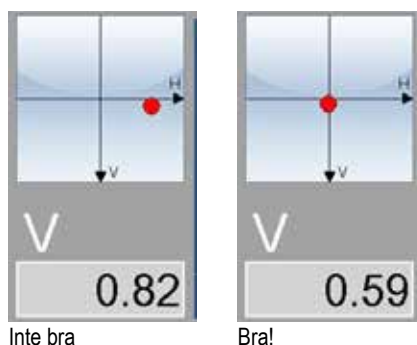
1. Montera lasersändaren på maskinbordet.
2. Montera detektorn på det justerbara bordet.
3. Välj  för att öppna programmet Rätvinklighet.
4. Välj  och  för att öppna måltavlan.
5. Placera detektorn nära sändaren. Gör en markering för att kunna placera detektorn exakt rätt varje gång.
6. Välj  för att nollställa värdet. Detta är nu referenspunkt nummer ett.
7. Flytta detektorn längst bort från sändaren, till referenspunkt nummer två.
Gör en markering.
8. Justera laserstrålen till noll (0,00), både H- och V-värdena.
9. Montera detektorn på spindeln och flytta den nära lasersändaren.
10. Välj  för att nollställa värdet. Detta är nu referenspunkt nummer tre.
11. Flytta spindeln 500 mm till referenspunkt nummer fyra.
12. Läs av värdet. Värdet som visas är rätvinklighetsfelet på det avståndet.

Mätning

Kontrollera att referenspunkterna fortfarande är noll före mätningen.

Observera!

Justera laserstrålen till mitten (även vertikalt) på måltavlan innan du mäter; annars kan mätningen misslyckas.

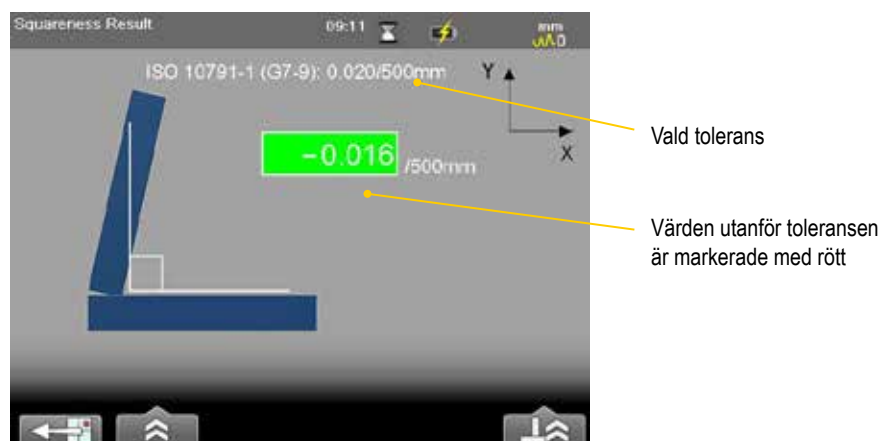


1. Placera detektorn nära lasersändaren. Tryck för att registrera första positionen.
2. Flytta detektorn till andra positionen och tryck på .
3. Flytta detektorn till position tre och vinkla laserstrålen uppåt.
4. Tryck på för att spara den tredje positionen.
5. Flytta detektorn till fjärde positionen och tryck på .



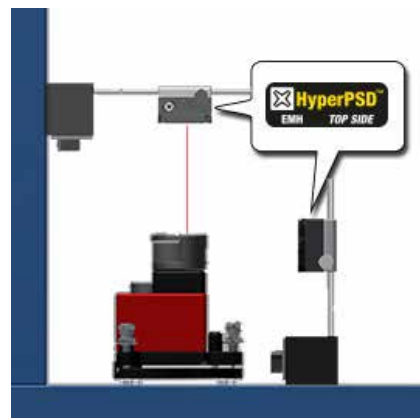
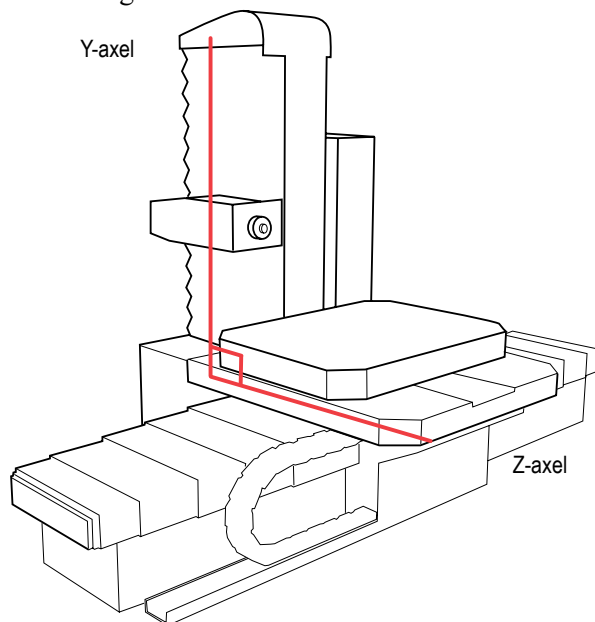
Resultat

Mätvärdena omvandlas till ett vinkelvärde som visar eventuell avvikelse från 90° i det andra föremålet.



Z-axelns rätvinklighet jämfört med Y-axeln

Rätvinklighet i maskinbordets rörelse och Y-axeln.



Tänk dig de två axlarna som en vinkelhake.






Montera EMH-enheten med etiketten vänd in mot vinkeln.

Utrustning som ska användas

Lasersändare D22

EMH-enhet monterad på en magnetfot.

Förberedelser

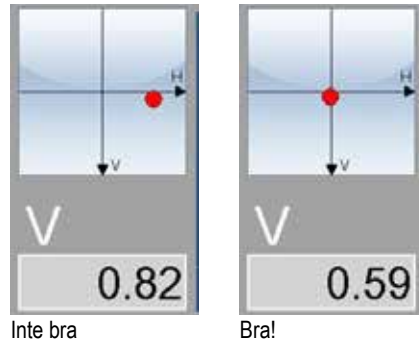
1. Montera lasersändaren på maskinen, inte på bordet.
2. Montera detektorn på det justerbara bordet.
3. Välj  för att öppna programmet Rätvinklighet.
4. Välj  och  för att öppna måltavlan.
5. Placera detektorn nära sändaren.
6. Välj  för att nollställa värdet. Detta är nu referenspunkt nummer ett.
7. Flytta bordet 1 000 mm till referenspunkt nummer två.
8. Justera laserstrålen till noll (0,00).
9. Montera detektorn på spindeln och flytta den nära lasersändaren.
10. Välj  för att nollställa värdet. Detta är nu referenspunkt nummer tre.
11. Flytta spindelhuset 500 mm till referenspunkt nummer fyra.
12. Läs av värdet. Värdet som visas är vinkelfelet på det avståndet.

Mätning

Kontrollera att referenspunkterna fortfarande är noll före mätningen.

Observera!

Justera laserstrålen till mitten (även vertikalt) på måltavlan innan du mäter; annars kan mätningen misslyckas.

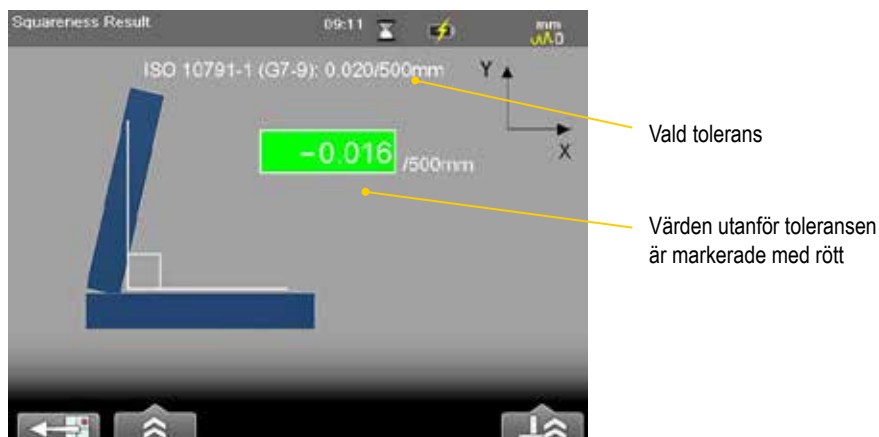


1. Placera detektorn nära lasersändaren. Tryck för att registrera första positionen.
2. Flytta detektorn till andra positionen och tryck på .
3. Flytta detektorn till position tre och vinkla laserstrålen uppåt.
4. Tryck på för att spara den tredje positionen.
5. Flytta detektorn till fjärde positionen och tryck på .



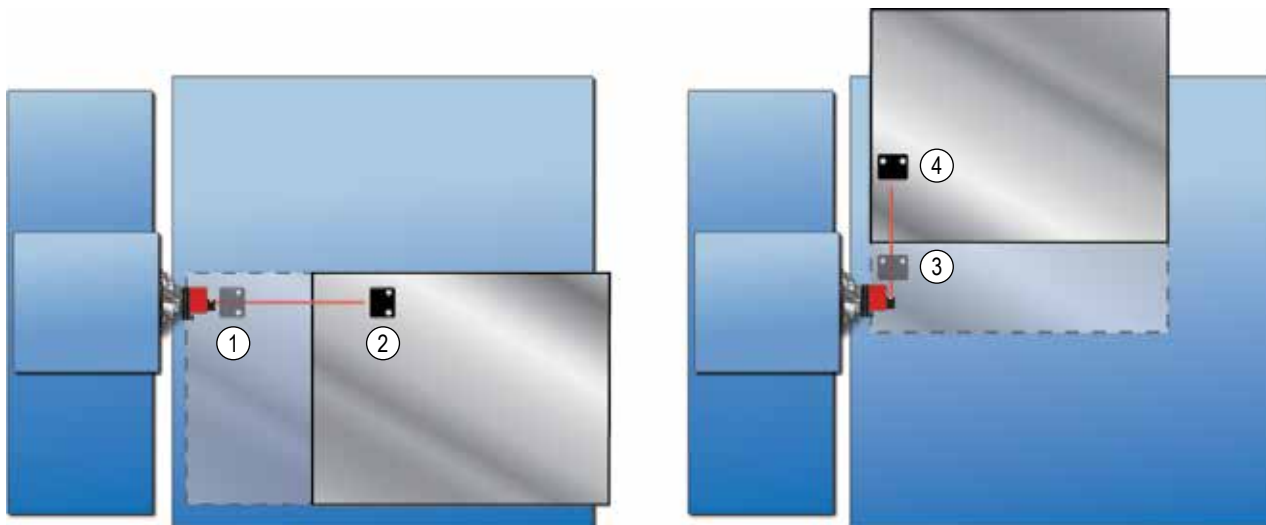
Resultat

Mätvärdena omvandlas till ett vinkelvärde som visar eventuell avvikelse från 90° i det andra föremålet.



Z-axelns rätvinklighet jämfört med X-axeln

Maskinbordets rätvinklighet i X-axelns rörelse.








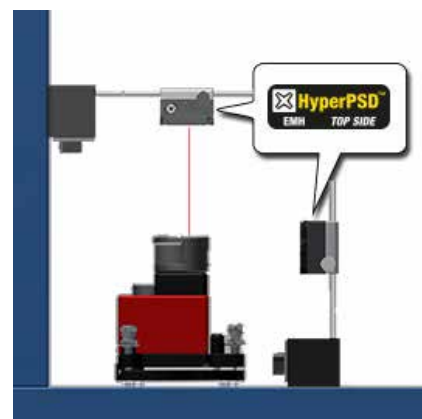
Utrustning som ska användas

Lasersändare D22

EMH-enhet monterad på en magnetfot.

Förberedelser

1. Montera lasersändaren på tornet.
2. Montera detektorn på bordet.
3. Välj  för att öppna programmet Rätvinklighet.
4. Välj  och  för att öppna måltavlan.
5. Placera detektorn nära sändaren.
6. Välj  för att nollställa värdet. Detta är nu referenspunkt nummer ett.
7. Flytta bordet till referenspunkt två.
8. Justera laserstrålen till noll (0,00), både H- och V-värdena.
9. Vinkla laserstrålen 90°.
10. Välj  för att nollställa värdet. Detta är nu referenspunkt nummer tre.
11. Flytta bordet till referenspunkt nummer fyra.
12. Läs av värdet vid punkt fyra. Värdet som visas är vinkelfelet på det avståndet.



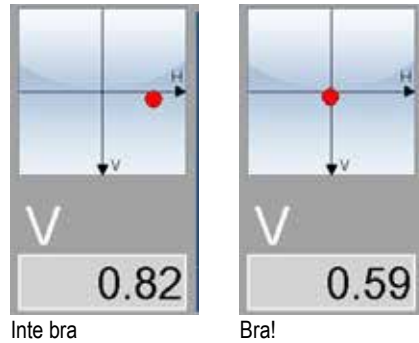
Tänk dig de två axlarna som en vinkelhake.
Montera EMH-enheten med etiketten vänd in mot vinkeln.

Mätning

Kontrollera att referenspunkterna fortfarande är noll före mätningen.

Observera!

Justera laserstrålen till mitten (även vertikalt) på måltavlan innan du mäter; annars kan mätningen misslyckas.



1. Placera detektorn nära lasersändaren. Tryck för att registrera första positionen.
2. Flytta detektorn till andra positionen och tryck på .
3. Flytta detektorn till position tre och vinkla laserstrålen uppåt.
4. Tryck på för att spara den tredje positionen.
5. Flytta detektorn till fjärde positionen och tryck på .



Resultat

Mätvärdena omvandlas till ett vinkelvärde som visar eventuell avvikelse från 90° i det andra föremålet.



Indexering av maskinbord

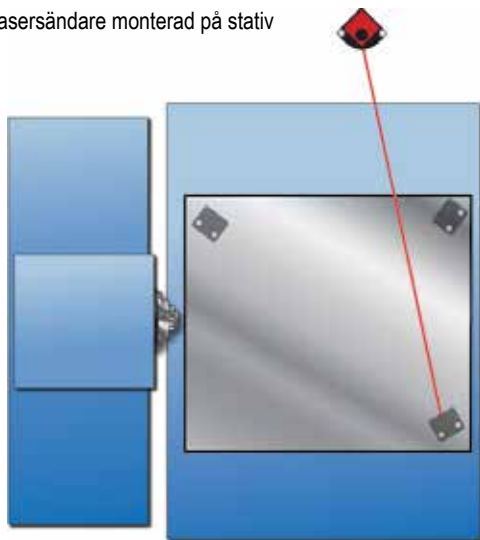
Utrustning som ska användas

Lasersändare D22

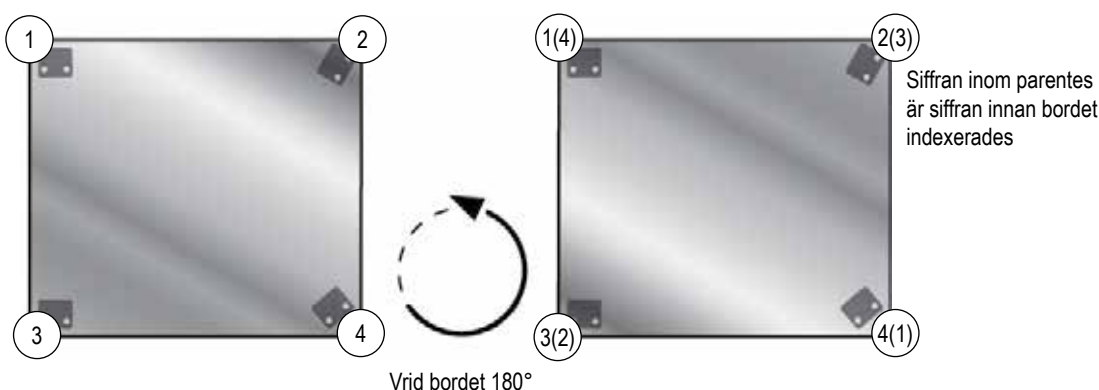
EMH-enhet monterad på en magnetfot.

Metod ett, nivellera lasern

Lasersändare monterad på stativ



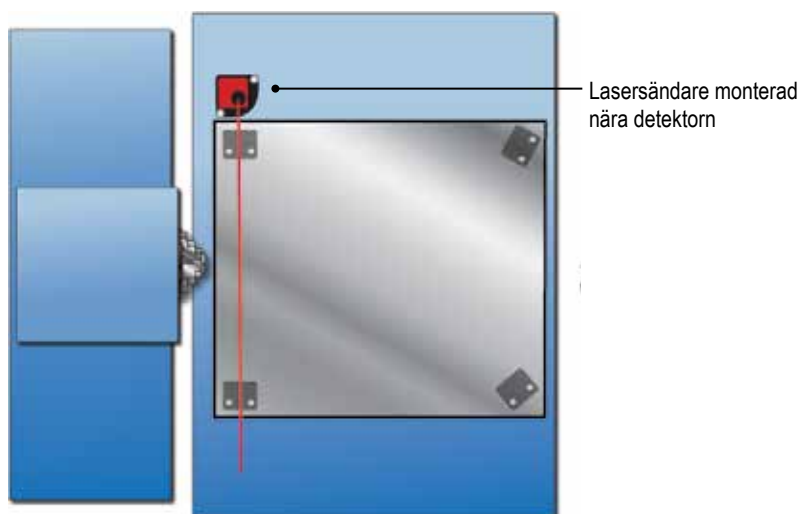
1. Montera lasersändaren på ett stativ.
2. Välj **V 0.00** för att öppna programmet Värden.
3. Placera detektorn på mätpunkt 1, se bilden nedan.
4. Välj **0**.
5. Placera detektorn på mätpunkt 2 och skriv ned värdet som visas.
6. Placera detektorn på mätpunkt 3 och skriv ned värdet som visas.
7. Vrid bordet 180°.



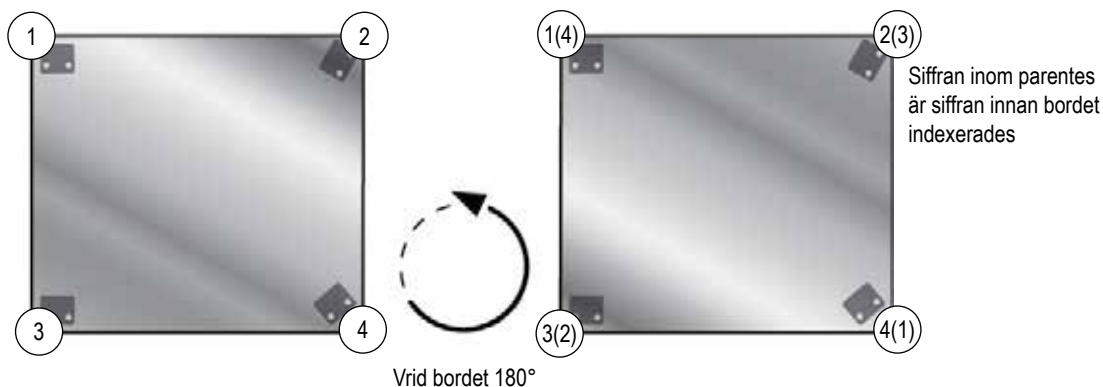
8. Placera detektorn på punkt 1(4) och välj **0**.
9. Jämför värdena på position 2 och 2(3).
10. Jämför värdena på position 4 och 4(1).

Metod två

I den här metoden placeras lasersändaren på maskinen.



1. Montera lasersändaren nära detektorn, se bilden ovan.
2. Välj **V 0.00**
H 0.00 för att öppna programmet Värden.
3. Placera detektorn på mätpunkt 1, se bilden nedan.
4. Välj **0**.
5. Placera detektorn på mätpunkt 2 och justera laserstrålen till 0,00 mm.
6. Placera detektorn på mätpunkt 3 och justera laserstrålen till 0,00 mm.
7. Läs av värdet på mätpunkt 4.
8. Vrid bordet 180°.



9. Placera detektorn på punkt 1(4). Siffran inom parentes är siffran innan bordet indexerades.
10. Välj **0**.
11. Kontrollera värdet på position 2(3) och 4(1).

STÅNGMAGASIN

1. Välj **V 0.00**
H 0.00 för att öppna programmet Värden.
2. Montera M-enheten med hjälp av stångfästet på en stång över bakre stödet på stångmagasinet (ämnesmataren).

Grovinställning

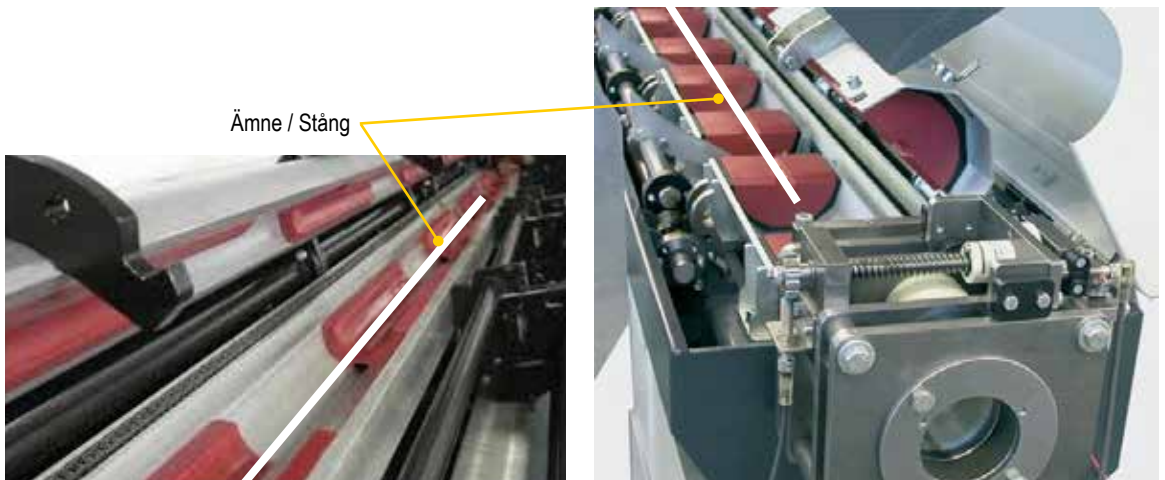
Kona S-enhetens laserstråle.

Montera S-enheten i spindeln med hjälp av spindelfästet med laserstrålen genom spindeln pekande mot stångmagasinet bakre del.

1. Placera lite papper framför EMH detektorn.
2. Gör en markering där laserstrålen träffar papperet.
3. Vrid lasern 180°.
4. Gör en markering där laserstrålen träffar papperet.
5. Justera laserstrålen till mitten av de två markeringarna.
Använd justeringsskruvarna på lasern.
6. Vrid axeln igen. Om laserstrålen inte förflyttas när du vrider axeln är laserstrålen korrekt konad.



S-enhet monterad på spindelfästet



Justera stångmagasinet

Gör samma sak igen med M-enheten som detektor enligt följande steg:

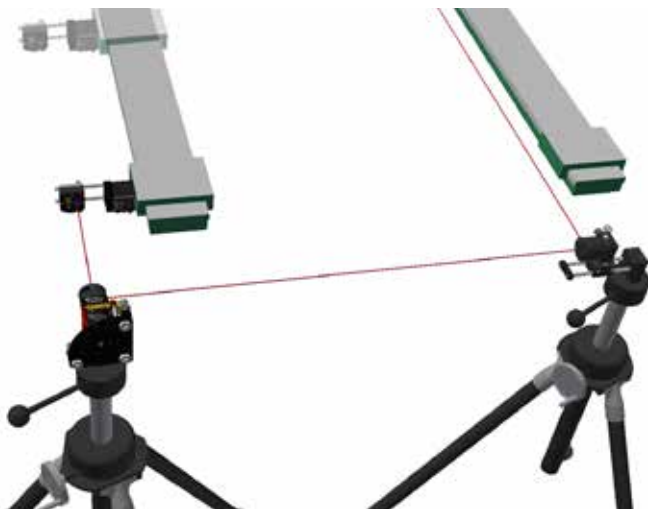
7. Välj **0** och rotera spindeln 180°.
8. Välj **1/2** för att halvera värdet.
9. Justera laserstrålen till noll (0,00), både H- och V-värdena.
10. Roterastången 180°.
11. Justera stångmagasinets stödben, både V och H, tills du är nära 0,00 mm.
12. Flytta stången till främre stödet.
13. Välj **0** och rotera spindeln 180°.
14. Välj **1/2** och justera både V och H till 0,00 mm.
15. Roterastången 180°.
16. Justera stångmagasinets stödben, både V och H, tills du är nära 0,00 mm.
17. Kontrollera bakre och främre positionen igen.



M-enhet monterad på stångfäste
(art.nr 12-0988)

LINJÄRSTYRNINGENS PARALLELLITET

Kontrollera att linjärstyrningarna är raka. Om de ser bra ut fortsätter du med förberedelserna för parallellitet.



De två objekten är långt från varandra

Förberedelser

1. Justera laserstrålen parallellt med linjärstyrning 1 i båda ändarna, sidledsmått, inom 0,05 mm
2. Placera prismet på samma höjd som lasersändaren med hjälp av ett måttband.

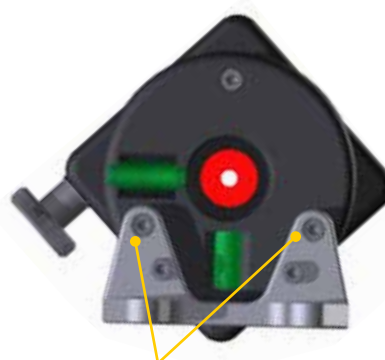
Montera hållaren

Hållaren gör det möjligt att montera en mätenhet framför vinkelprismet D46.

1. Ta bort stängerna.
2. Montera hållaren på framsidan av vinkelprismet D46. Observera vilket hål som ska användas på vinkelprismet, se bilden.
3. Montera detektorn på stängerna.



Hållare för mätenhet





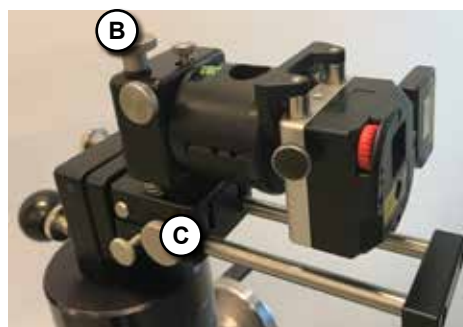
Använd de här skruvhålen när du ska montera hållaren

Position 1

Välj  för att starta programmet Värden.

Justera prismet efter laserstrålen.

1. Skjut prismet **nära** nivelleringsplattan.
2. Lås prismet för att hålla avståndet stabilt mot laserstrålen.
3. Välj  för att nollställa värdet.
4. Vrid prismet 180°.
5. Välj  för att halvera värdet.
6. Justera offset till noll (0,00), både H- och V-värdena. Justera prismet med skruvarna B och C.



Vrid prismet 180° och justera offset

Position 2

Justera prismet

1. Skjut prismet **bort** från nivelleringsplattan.
2. Markera måltavlan och välj **0**.
3. Vrid prismet/detektorn 180°.
4. Välj **1/2** för att halvera värdet.
5. Justera vinkeln till noll (0,00) genom att flytta skruvarna D och E.
Justera både H- och V-värdena.
6. Kontrollera position 1 och position 2 igen.

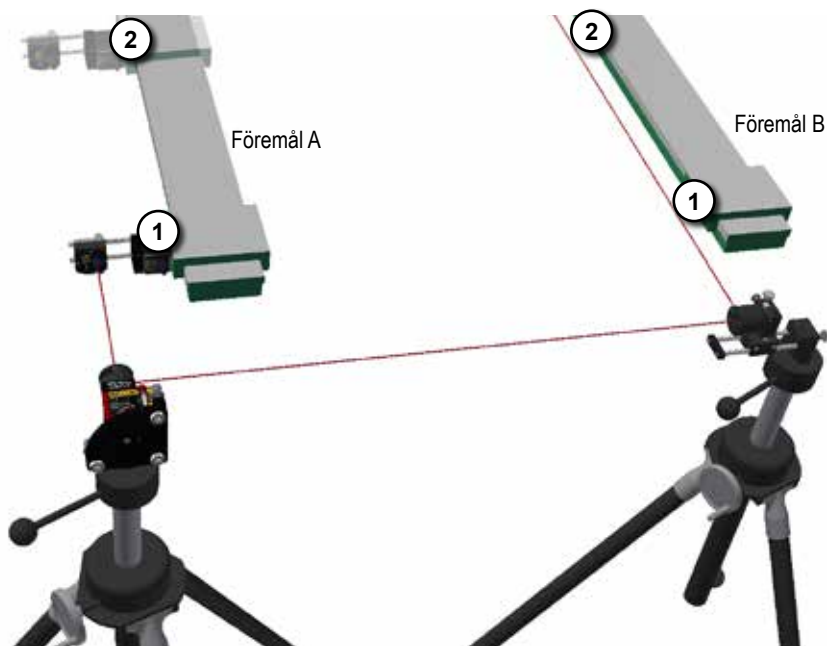


Vrid prismet 180° och justera vinkeln

Nu är du redo för att starta mätningen med programvaran.

Mätning


Välj  för att starta programmet Parallellitet A. Mät två positioner på varje föremål.



KAST ("RUN-OUT")

Cirkulärt kast/slitage ("run-out") specificeras på cylindriska delar. Det mäts genom att rotera delen 360°. Syftet med den här kontrollen är att mäta en cirkulär funktion och se hur mycket den varierar runt en roterande axel.

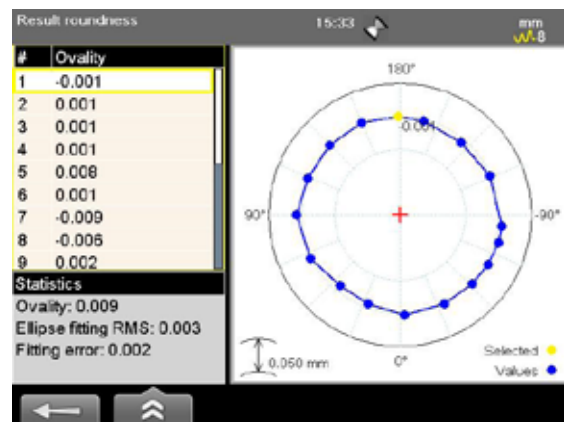
Kast kan vara en egenskap hos alla delar som roterar runt en axel. Vad detta beskriver är helt enkelt hur mycket en del "wobblar" i förhållande till en annan del.

1. Välj  för att starta programmet Rundhet.
2. Montera M-enheten i spindeln genom att använda spindelfästet.
3. Använd D26-lasern eller S-enheten och peka med laserstrålen inom 1,00 mm från M-enhetens centrum.
4. Registrera omkring 36 positioner för spindelns hela cirkelrörelse i 360°.
5. Resultatet ska vara inom 0,010 mm enligt ISO-standard 10791.



Mätning

↗
Slitagesymbol



Resultat

