

Univerzitet u Novom Sadu  
Fakultet tehničkih nauka

# Merna ruka -Vežbe-

Projektovanje pribora i merne mašine

# Elementi merne ruke

- Merna ruka se sastoji iz osnovnih elemenata prikazanih na slici.



# Rukovanje sa uređajem

Ispravno

Neispravno



## Postavljanje mernog pipka u držač

Pravilno postavljanje mernog pipka u držač je važno pošto se u ispravnom položaju vrši resetovanje (kalibracija) uređaja.

Pravilnim postavljanjem mernog pipka u držač eliminiše se nestabilnost uređaja.

# Povezivanje merne ruke

Na postolju uređaja nalaze se portovi za povezivanje i „Home“ dugme za postavljanje i resetovanje referentnog koordinatnog sistema.

Povezivanje merne ruke sa računarom se vrši preko USB ili serijskog porta.

Preko porta za napajanje se dovodi neophodna struja za rad uređaja, a preko Accessory porta se povezuje pedala za upravljanje.

Pedala za upravljanje sastoji se od primarne radne i sekundarne opcione pedale.



USB kabl



Jedinica za napajanje



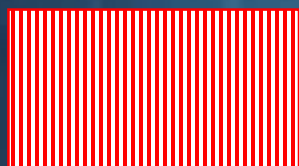
Serijski kabl



Pedala za upravljanje (ručni prekidač - opcionalno)

# Povezivanje merne ruke

LED lampica na postolju merne ruke prikazuje trenutni status u kojem se ona nalazi.



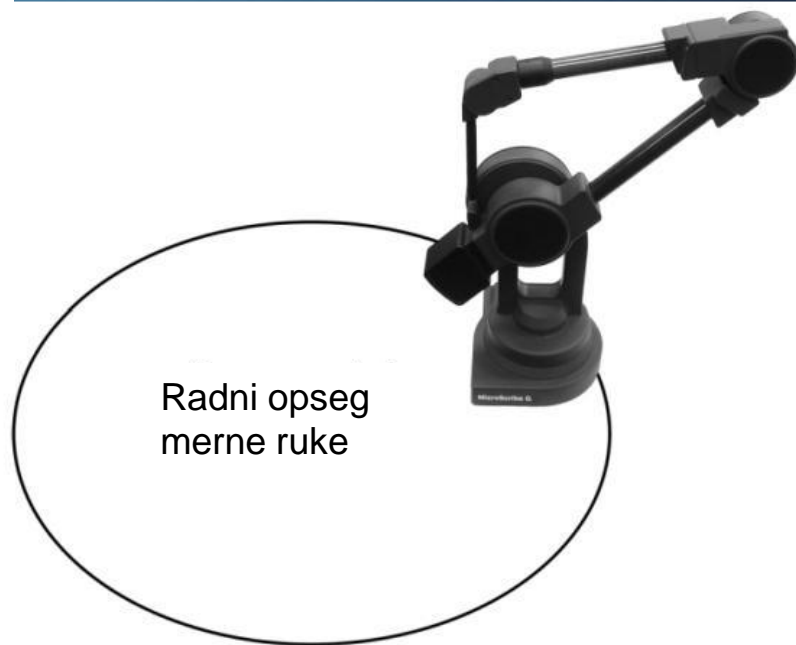
Status led lampice	Status uređaja
Ne svetli	Isključen uređaj
Crvena (treperi)	Uključen uređaj. Merna ruka nije postavljena u referentni položaj i nema komunikaciju sa računarom.
Crvena	Merna ruka je povezana sa računarom, ali nije podešen referentni koordinatni sistem
Zelena (treperi)	Merna ruka ima podešen referentni koordinatni sistem ali je izgubila vezu sa računarom.
Zelena	Merna ruka ima podešen referentni koordinatni sistem i uspostavljena je veza sa računarom.



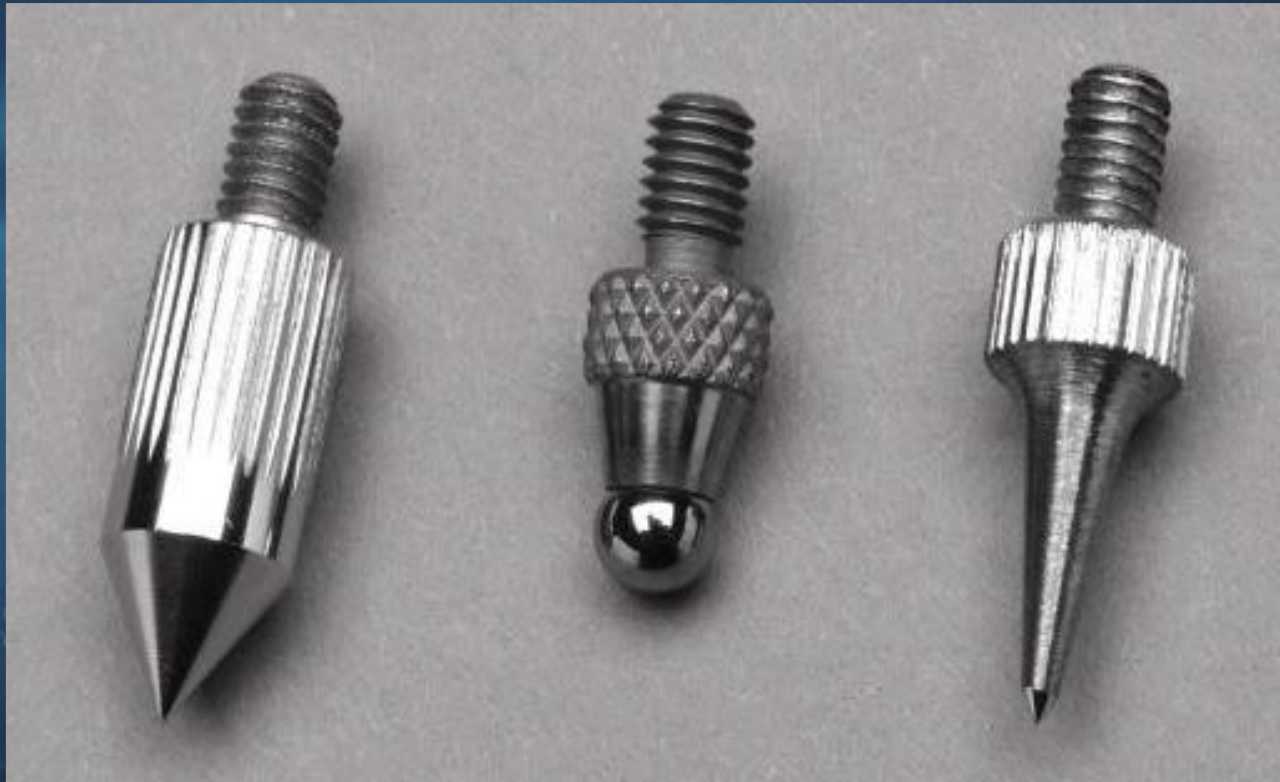
# Tehničke karakteristike merne ruke

- U tabeli su prikazani osnovni podaci i karakteristike merne ruke:

Rezolucija	+/- 0,13 mm
Tačnost	<b>+/- 0,23 mm</b>
Domet merne ruke	1270 mm
Težina merne ruke	3,6 kg



# Standardni oblici vrha mernog pipka



Normalan  
konični

Sferični

Igličasti

# Kompatibilnost merne ruke

- „MicroScribe“ je kompatibilan sa sledećim softverskim paketima:
- 3ds max,
- Autodesk,
- Maya,
- Form Z,
- SolidWorks,
- Pro/ENGINEER,
- AutoCAD,
- Delcam PowerSHAPE,
- Mastercam,
- Geomagic
- Rhino 3D,
- ...



# Referentni koordinatni sistem (world)

- Pritiskom na „Home“ dugme na postolju merne ruke definiše se referentni koordinatni sistem.
- Svaki put pritiskom na **Home** dugme, vrši se resetovanje referentnog koordinatnog sistema.

Koordinatni početak referentnog koordinatnog sistema (0,0,0) se nalazi u preseku ose obrtanja vertikalnog ramenog zgloba i postolja. X osa se nalazi u pravcu gornjeg segmenta i paralelna je sa ravni postolja, a pozitivan smer X ose se nalazi u smeru kontra tega merne ruke. Z osa se nalazi u osi vertikalnog ramenog zgloba, a pozitivan smer je usmeren na gore. Pozitivan smer Y ose se određuje pravilom leve ruke.

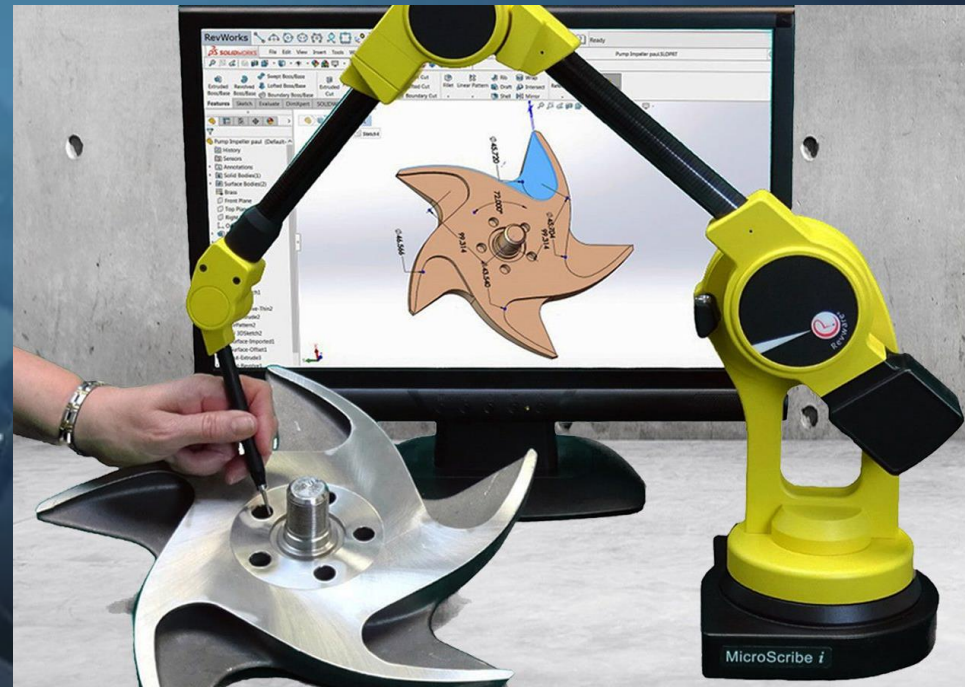


# Princip rada merne ruke

Optički enkoderi (davači pozicije - senzori) koji se nalaze u svakom od 5 zglobova uz pomoć poznatih dužina segmenata merne ruke, omogućavaju mikročipu, koji se nalazi u postolju merne ruke, da izračuna poziciju vrha mernog pipka u 3D prostoru, u vidu X, Y i Z koordinata u odnosu na referentni koordinatni sistem.

Uzorkovanje tačaka:

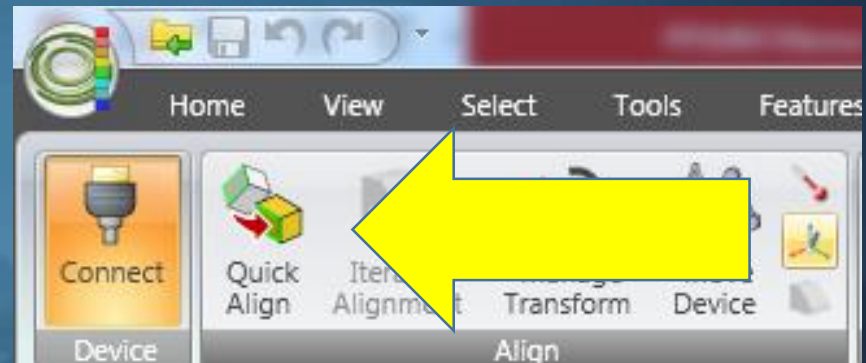
Operater ručno dovodi vrh mernog pipka u kontakt sa površinom fizičkog objekta i zatim se pritiskom na primarnu pedal u šalje signal računaru koji pohranjuje trenutni položaj vrha mernog pipka u obliku Dekartovih X,Y,Z koordinata.



# Pomeranje referentnog koordinatnog sistema na predmet (bez CAD modela)

Opcija „Quick Align“ omogućava pomeranje referentnog koordinatnog sistema na poziciju definisanu pomoću geometrijskih primitiva. Referentni koordinatni sistem se definiše izborom tri od sedam mogućih ograničenja:

- tačke koordinatnog početka,
- pravac X ose,
- pravac Y ose,
- pravac Z ose,
- ravni XY,
- ravni YZ,
- ravni ZX.



Tačka koordinatnog sistema može da se definiše preko: 3D tačke, centra sfere, centra kružnice.

Pravci osa koordinatnog sistema mogu se definisati preko: duži, ose cilindra ili kupe.



# Usaglašavanje referentnog koordinatnog sistema sa CAD modelom

Usaglašavanje referentnog koordinatnog sistema sa koordinatnim sistemom CAD modela vrši se preko opcije „Quick Align“. Na CAD modelu potrebno je izabrati tri obeležja (ograničenja) koja će u potpunosti povezati virtuelnu poziciju CAD modela i realnu poziciju mernog predmeta. Zatim se kroz softversko navođenje definišu izabrana obeležja na mernom predmetu. Koordinatni sistem CAD modela može da se zadrži ili menja u odnosu na potrebe merenja.

The screenshot displays the 'Quick Align' dialog box in a CAD application. The dialog has three constraint sections:

- Constraint 1:** Destination: CAD Face, Source: Plane, Offset: 0.0 mm.
- Constraint 2:** Destination: CAD Face (Cylinder Axis), Source: Cylinder.
- Constraint 3:** Destination: CAD Face, Source: Plane, Offset: 0.0 mm.

Buttons include 'Start Probing' and 'Show Position'. The main window shows a 3D model of a part with a coordinate system (CSYS 1) and a table of probe data.

Probe Position (mm)		Current Feature
X:	-1,184	Constraint 1:
Y:	74,862	Plane
Z:	212,063	Points: 0/3
		Form: N/A

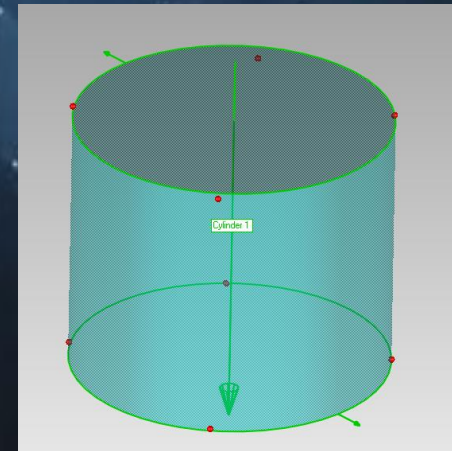
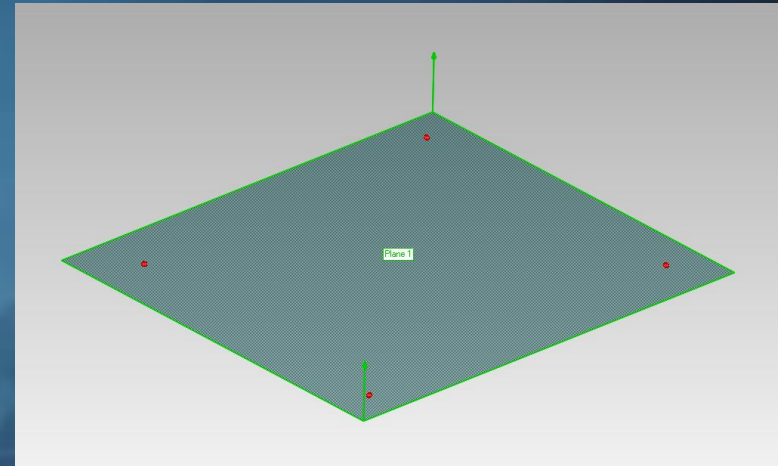
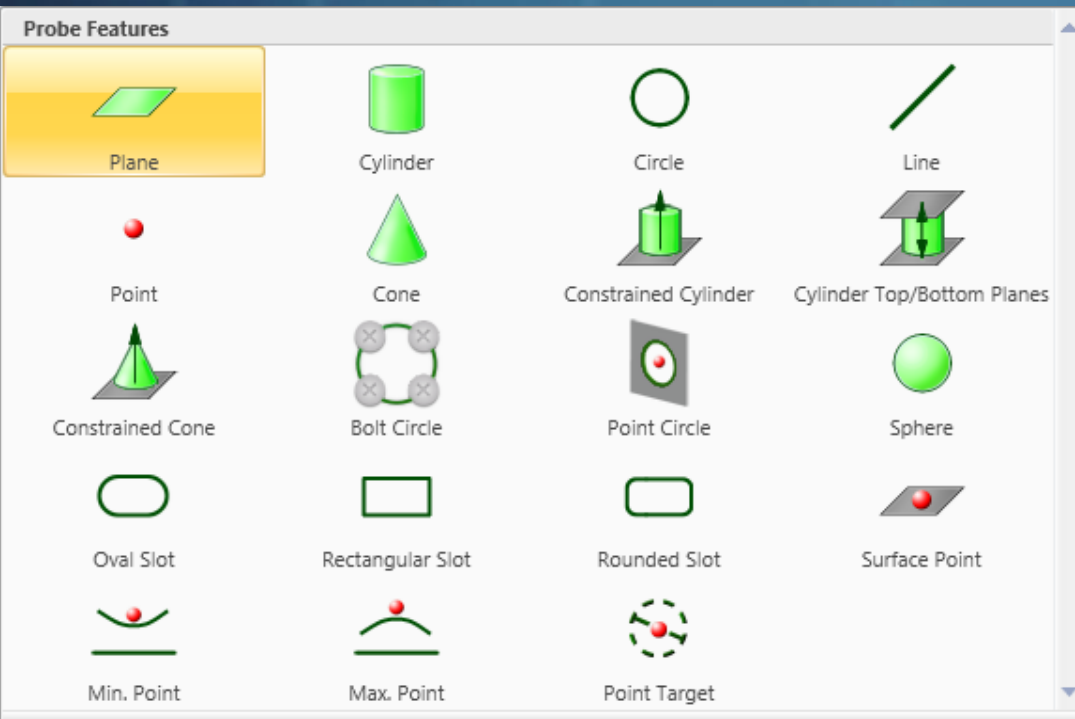
Instructions: Probe points on the plane

Statistics:  
Faces: 40  
Mesh Triangles: 400,000  
Edges: 108  
Measure CSYS: World CSYS  
View CSYS: World CSYS

# Merenje pravilnih geometrijskih oblika

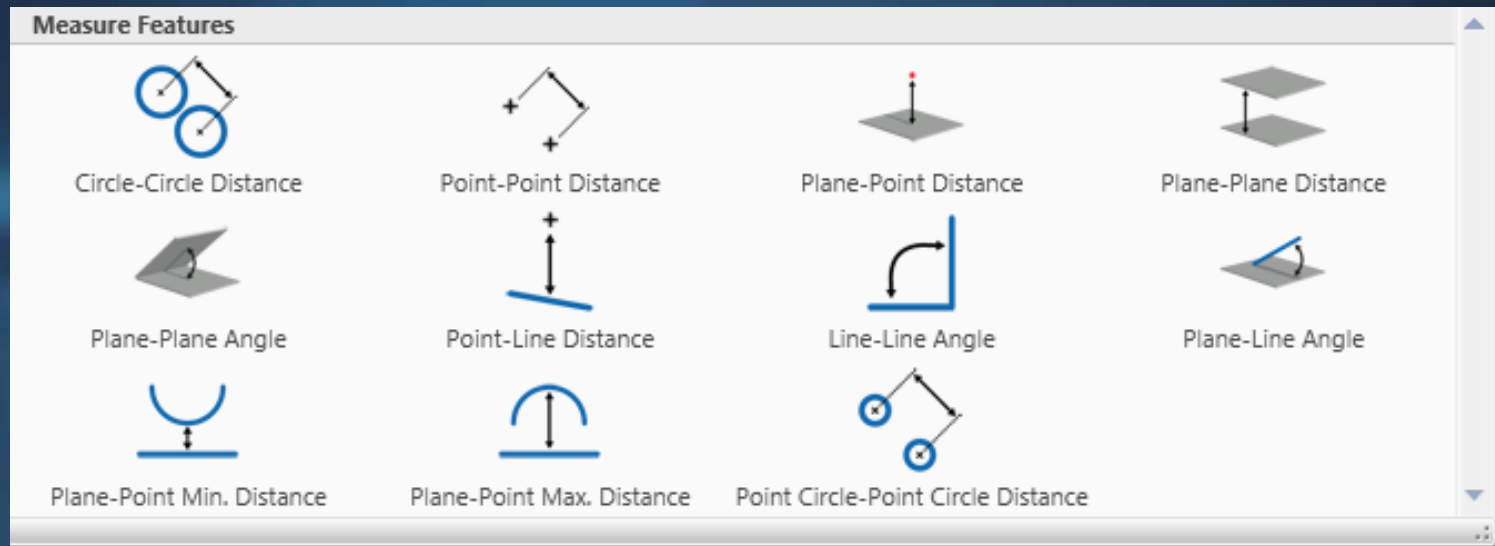
Operater definiše odgovarajući geometrijski oblik za merenje, a zatim ručno dovodi vrh mernog pipka u kontakt sa površinom predmeta i vrši akviziciju tačaka.

Od složenosti pravilnog geometrijskog oblika koji se meri zavisi minimalni broj potrebnih tačaka za njihovo definisanje.

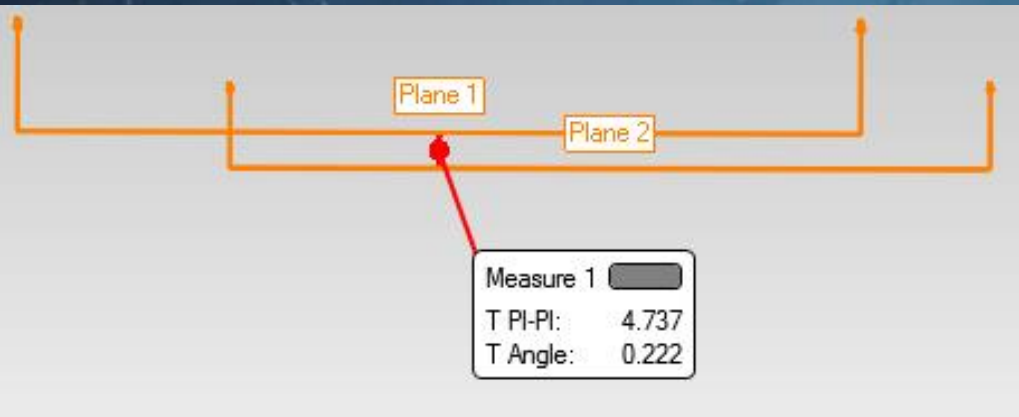




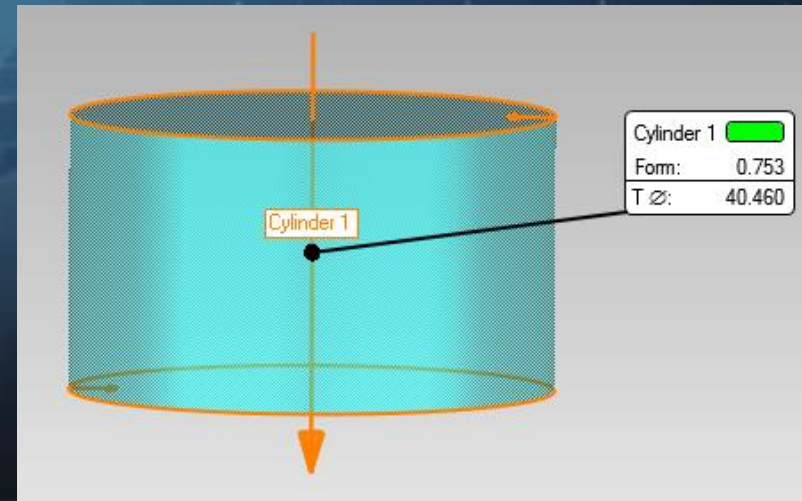
# Merenje pravilnih geometrijskih oblika



Merenje rastojanja između dve ravni



Merenje prečnika cilindra



# Merenje tolerancija oblika

Dialog

Create Probe GD&T Callouts

OK Cancel Next

View Control

View Name: Probe GD&T View 1

Name

Name: Ravnost 1

Type

Flatness

Tolerance: 2.05 mm

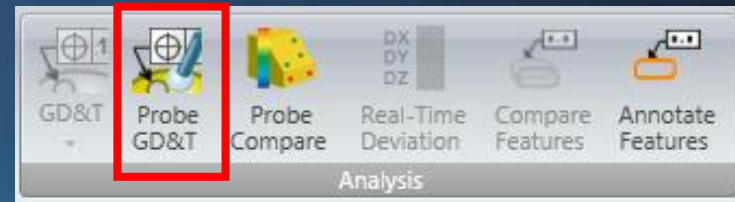
Considered Feature

Probe... Name: Plane 6

Plane

Input Data

Start Probing



Mernom rukom moguće je proveriti tolerancije oblika:

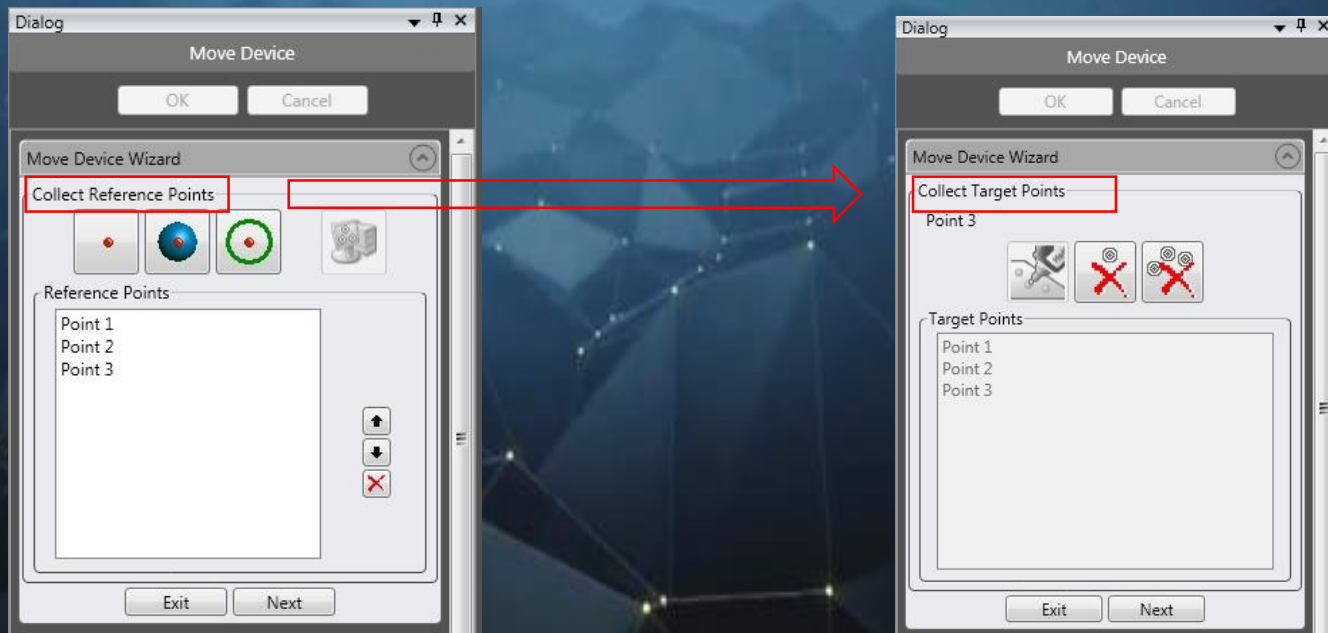
- Ravnost
- Cilindričnost
- Normalnost
- Paralelnost
- Uglovnost

# Premeštanje merne ruke i zadržavanje definisanog koordinatnog sistema

Prilikom 3D digitalizacije objekata većih dimenzija ili složenije geometrije pomoću merne ruke, često je potrebno premestiti mernu ruku na novu poziciju, a zadržati postojeći koordinatni sistem definisan na radnom predmetu ili priboru.

Premeštanje uređaja (merne ruke) se vrši pomoću opcije „Move Device“, gde je potrebno definisati najmanje tri referentne tačke u postojećem koordinatnom sistemu.

Izbor ovih tačaka treba da bude takav da i posle pomeranja uređaja mogu biti lako i tačno definisane.



**HVALA NA PAŽNJI!**