



---

# LINEARNE VOĐICE

Konstruktivna rešenja





## ***Tipovi linearnih vođica***

---

Linearne vođice su sistemi koji obezbeđuju linearno vođenje i prijem opterećenja. Linearne vođice se mogu podeliti u četiri grupe:

- **Klizne linearne vođice**

Klizne vođice su najduže u upotrebi, najjeftinije i koriste se u priličnom broju mašina broju. Trenje primenjeno kod ovih vođica je kako i samo ime kaže – trenje klizanja koje je nepovoljnije u odnosu na trenje kotrljanja. Stoga je osnovni konstruktivni zahtev kod ovih vođica smanjenje koeficijenta trenja.

- **Kotrljajne linearne vođice**

Trenje klizanja je kod kotrljajnih vođica pretvoreno u trenje kotrljanja što ovaj tip vođica čini sofisticiranijim u odnosu na klizne.

- **Hidrostatske i pneumostatske linearne vođice**

Kada je potrebno veoma precizno i bezčujno vođenje koriste se vođice kod kojih nema dodira između površina. Uvođenjem fluida pod pritiskom između dodirnih površina dolazi do plutanja pokretnog dela vođice. Ovaj tip vođica je izuzetno skup pa se koristi samo u veoma preciznim mašinama.

- **Magnetne linearne vođice**

Stvaranjem sile magnetnog polja između površina vođice dolazi po odvajanja tih površina i mogućnosti njihovog relativnog pomeranja. Ovakvo rešenje je izuzetno skupo i ima ograničenu primenu.

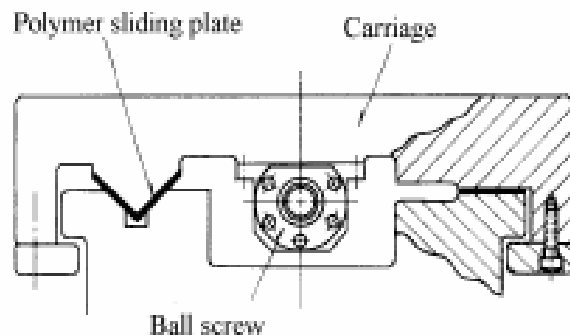




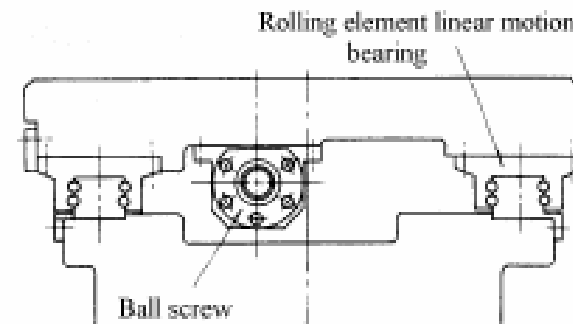
## Tipovi linearnih vođica

Iako se klizne vođice koriste već dosta dugo, kotrljajne vođice veoma brzo zauzimaju njihovo mesto. Razlog tome je što klizne vođice ne mogu da ispune današnje zahteve za velikim brzinama, visokom preciznošću i niskom cenom održavanja.

- Visok koeficijent trenja i velika razlika između statičkog i dinamičkog koeficijenta trenja.
- Otežano je pozicioniranje zbog toga što na silu trenja utiče opterećenje i brzina.
- Mala tačnost pozicioniranja usled zazora
- Neophodno je često održavanje



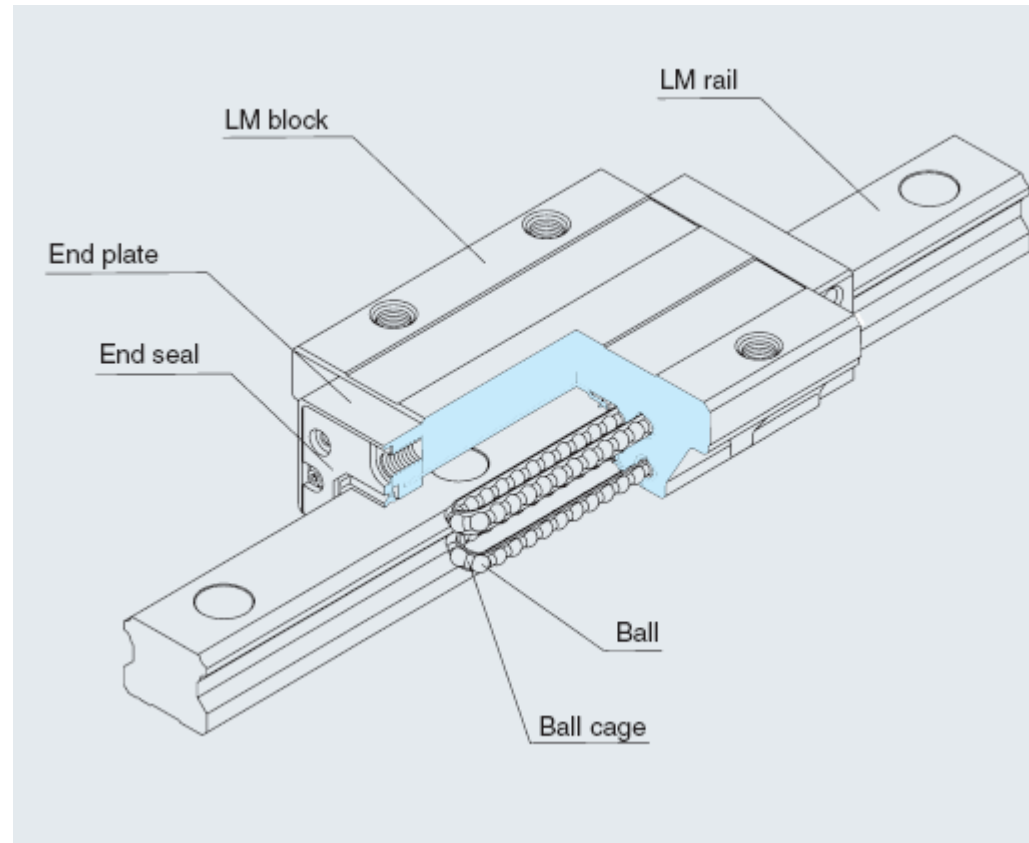
Sliding contact linear motion bearing



Rolling element linear motion bearing



## Kotrljajne linearne vođice



Kotrljajne linearne vođice su sistem u kome čelične kuglice cirkulišu beskonačno kako bi omogućile kretanje vođenog elementa. Kuglice se kotrljaju po žlebu u šini. U vođenom elementu postoji žleb koji se nalazi uz šinu i otvor kroz koji se kuglice vraćaju na početak – otvor za recirkulaciju kuglica.





## Kotrljajne linearne vođice

- Razlika između statičkog trenja i dinamičkog trenja je mala
- Mala je varijacija sile trenja u zavisnosti od brzine

- Mala sila trenja

- Minimalan zazor usled korišćenja

- Moguće je predvideti radni vek

- Jednostavnost pri konstruisanju elemenata koji imaju linerno vođenje

- Jednostavno održavanje



Precizno pozicioniranje je moguće postići pozicionerima sa povratnom sporegom



Velika brzina, ušteda energije i negenerisanje toplote



Održavanje preciznog vođenja u dugom vremenskom periodu



Moguće je napraviti optimalni dizajn za određeni radni vek



Smanjuje troškove pri montaži. Kvalitet izrade je ujednačen

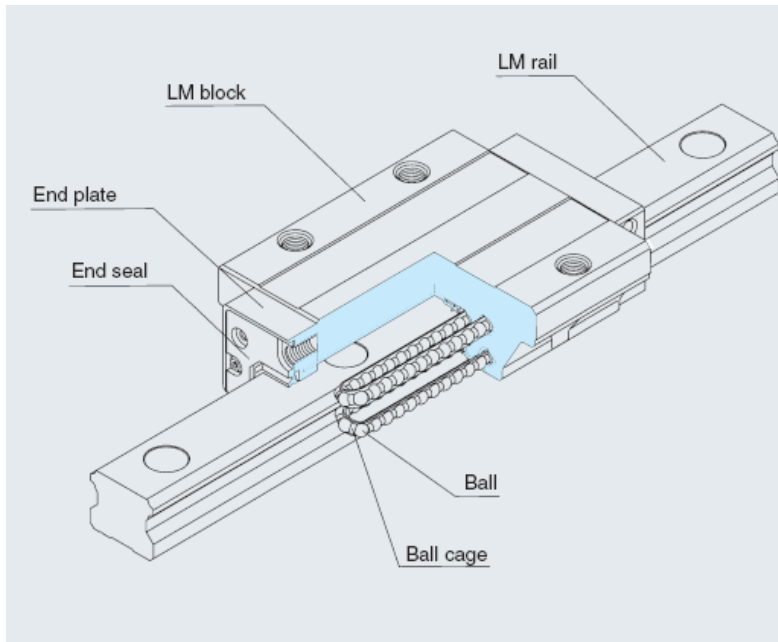


Niski troškovi održavanja

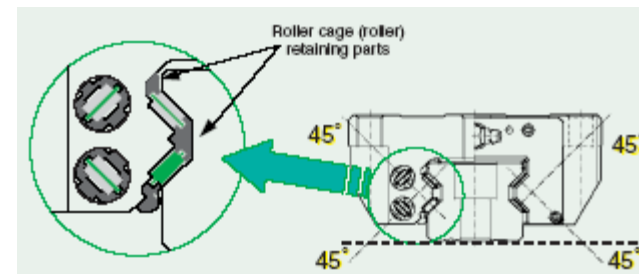
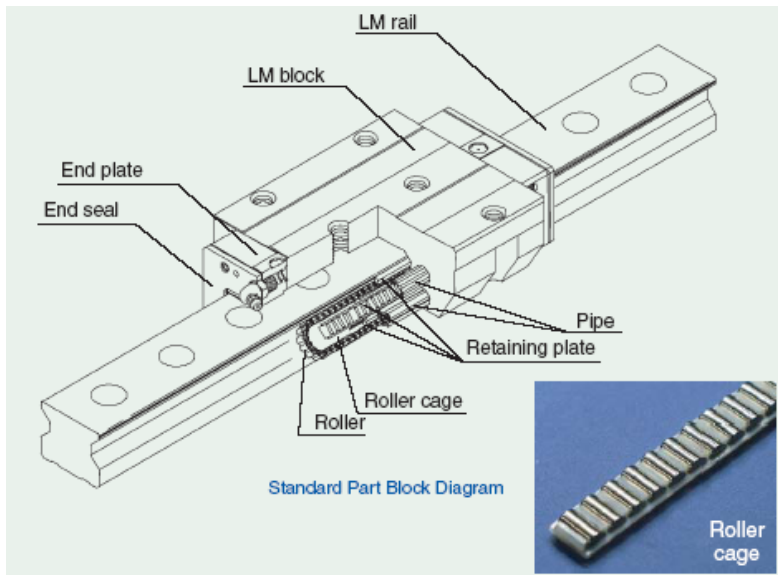




## Kotrljajne linearne vođice



- Kotrljajne vođice sa kuglicama

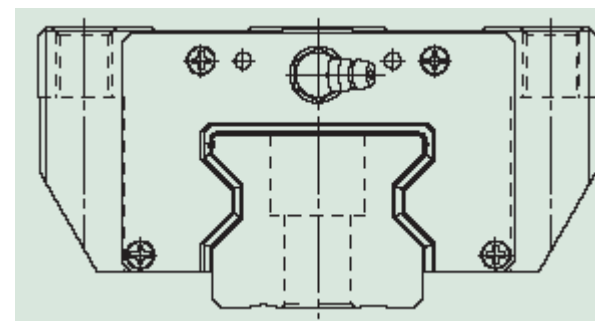
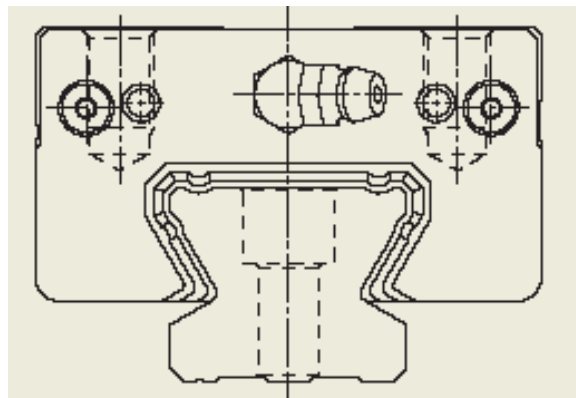
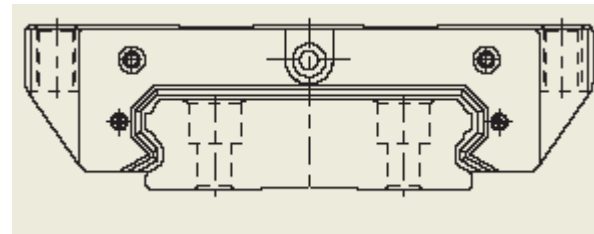
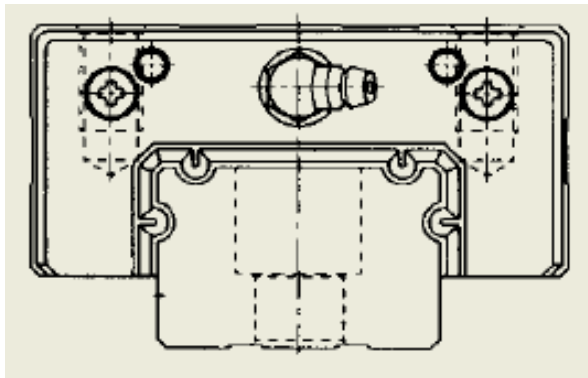
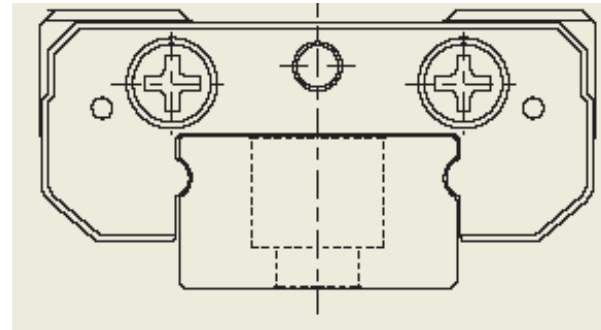
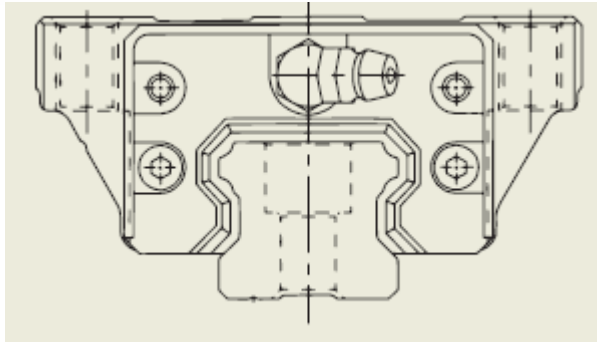


- Kotrljajne vođice sa valjcima





## Kotrljajne linearne vođice





## Funkcionalne karakteristike kotrljajnih linearnih vođica

### Tačnost linearnih vođica

#### Stepen tačnosti linearnih vođica

Predopterećeni sklop (Neizmenljiv)					Izmenljiv
Ultra preciznost	Super preciznost	Visoka preciznost	Preciznost	Normalna preciznost	Normalna preciznost
P3	P4	P5	P6	PN	PC

#### Definicije karakteristika tačnosti linearnih vođica

- Visina H – Rastojanje od površine A (donja strana šine) do površine C (gornja strana kolica)
- Odstupanje visine H – Odstupanje visine H kod namontiranih kolica za odgovarajuću šinu
- Širine W2 i W3 - Rastojanje od površine B (odabrana strana šine) do površine D (odabrana strana kolica)
- Odstupanje širina W2 i W3 – Odstupanje širina kod namontiranih kolica za odgovarajuću šinu
- Paralelnost površina A i C pri kretanju kolica
- Paralelnost površina B i D pri kretanju kolica

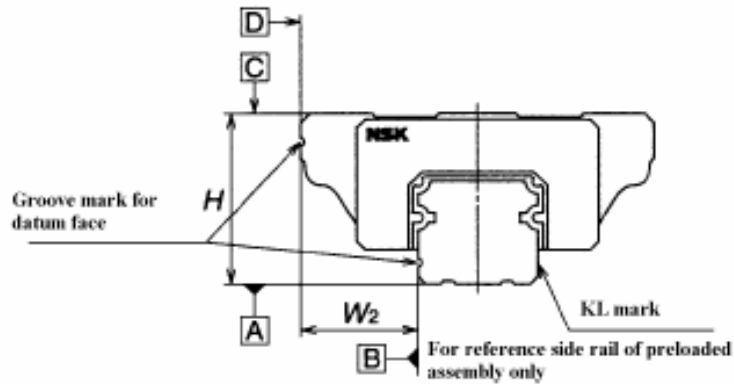




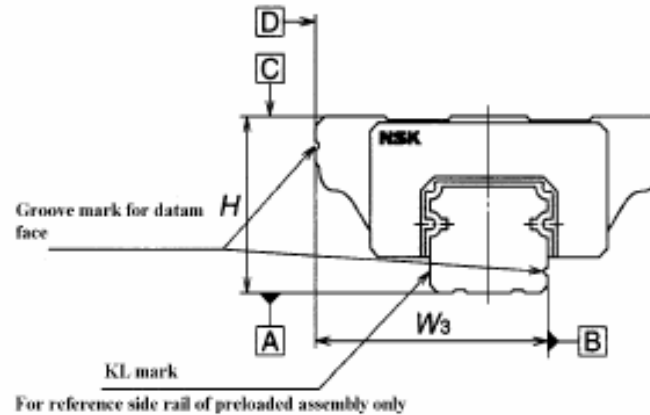


# Funkcionalne karakteristike kotrljajnih linearnih vođica

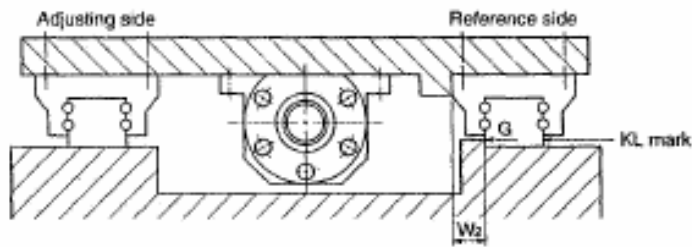
## Tačnost linearnih vođica



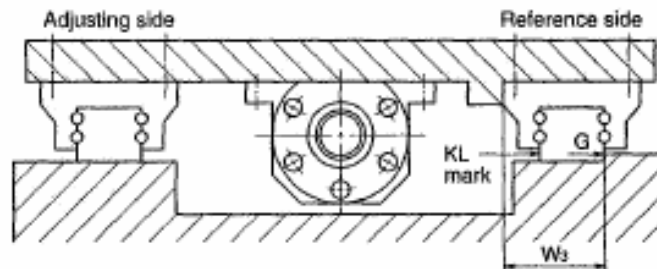
Mounting width  $W_2$



Mounting width  $W_3$



Mounting width  $W_2$



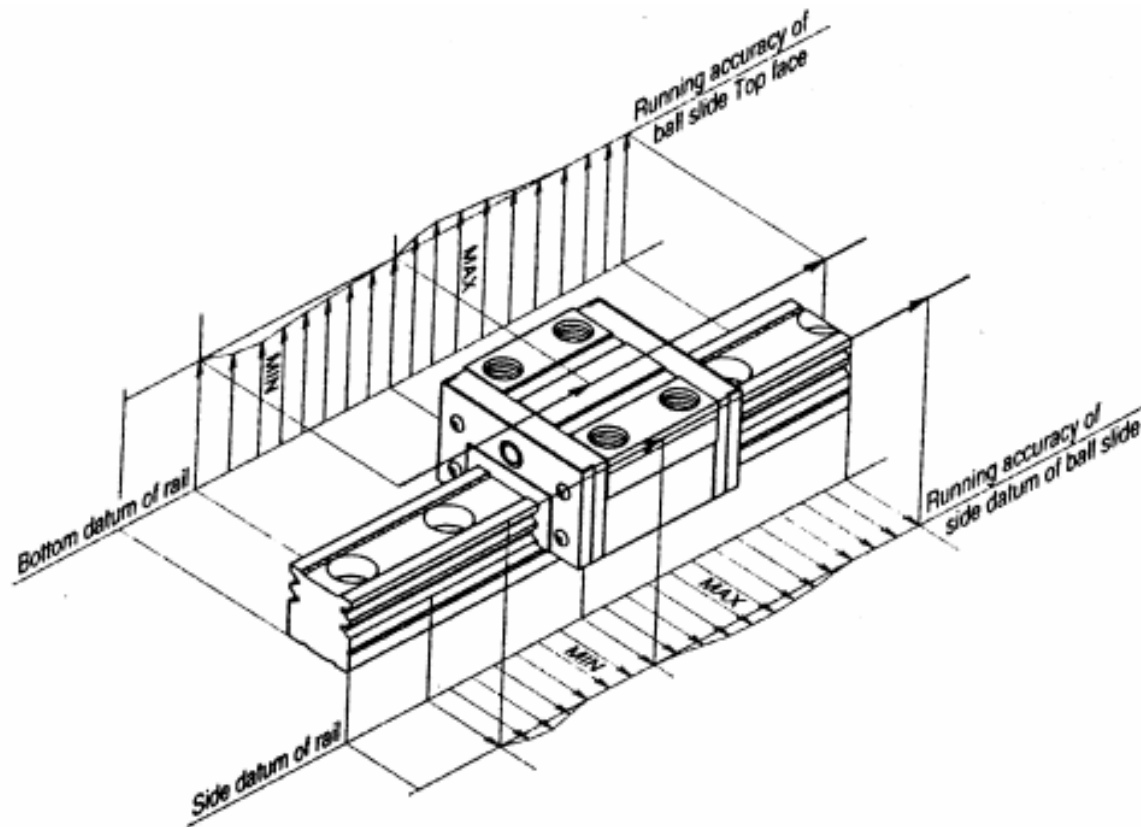
Mounting width  $W_3$





## Funkcionalne karakteristike kotrljajnih linearnih vođica

### Tačnost linearnih vođica





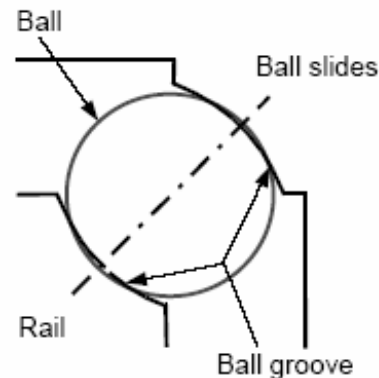
## Funkcionalne karakteristike kotrljajnih linearnih vođica

### Prednaprezanje linearnih vođica

- Kotrljajna tela se izrađuju u nadmeri i pritiskanjem ovih kuglica, elastično se deformišu kuglice i žlebovi šine i na taj način se stvara prednaprezanje kao da na vođicu već deluje neka spoljašnja sila.
- Kontrola prednaprezanja se vrši veličinom kuglice
- Povećanje prednaprezanja povećava krutost vođica

### Svrha prednaprezanja

- Prednaprezanje eliminiše zazor između kuglica i žlebova šine
- Ono smanjuje elastičnu deformaciju prouzrokovanu spoljašnjim opterećenjem



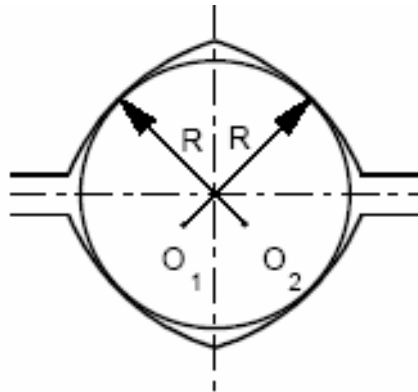


## Funkcionalne karakteristike kotrljajnih linearnih vođica

### Profili žlebova linearnih vođica

#### Gotski luk

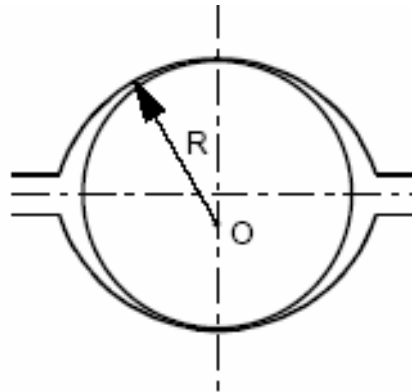
Sastoji se iz dva luka sa centrima u  $O_1$  i  $O_2$



- Jednostavna kontrola tačnosti profila
- Dodir u četiri tačke
- Veća sila trenja u odnosu na ostale tipove

#### Kružni luk

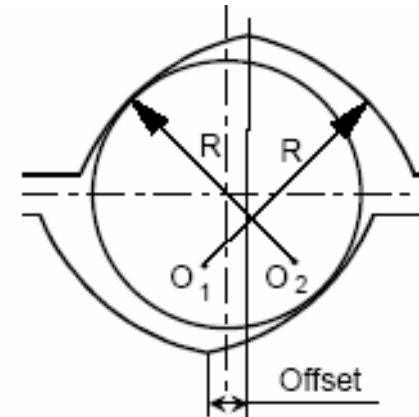
Sastoji se iz jednog luka



- Komplikovana kontrola tačnosti profila
- Dodir u dve tačke
- Mala sila trenja

#### Pomereni gotski luk

Lukovi na šini i na kolicima su pomereni



- Jednostavna kontrola tačnosti profila
- Dodir u dve tačke (dodir u četiri tačke)
- Mala sila trenja (velika sila trenja)





## Primena kotrljajnih linearnih vođica

### ALL SLIDES (COMMON FEATURES) □24-29

- All Slides suitable for both Slimline and Standard Bearings. Please see previous page for specific features.
- One piece construction for assured parallelism and rigidity.
- Manufactured from high quality bearing steel.
- Deep hardened V faces for maximum wear resistance.
- Soft centre section allows customising.
- Wide range of sizes to choose from.
- 3 grades of precision to suit cost/performance requirements.
- Any length supplied up to 4 metres, unground grade to 6 metres.
- Unlimited length achieved by butting.
- Attractive, corrosion inhibiting black finish on unground faces.
- Common 70° 'V' allows many bearing/slide combinations.

### DOUBLE EDGE FLAT SLIDE □28-29

- Please see previous page for features.

### DOUBLE EDGE SPACER SLIDE □24-25

- Please see previous page for features.

### PINIONS □45

- Bored type and integral shaft type available.
- Hardened teeth for long life.
- Keyway provided in bored type pinion.
- Shaft type pinion compatible with Hepco Rock Driven Carriage.
- Shaft type pinion compatible with Hepco Motor Gearboxes.

### SINGLE EDGE SPACER SLIDE □26-27

- Please see previous page for features.

### SINGLE EDGE FLAT SLIDE □28-29

- Please see previous page for features.

### BEARING ATTRIBUTES □34-35

- Special raceway conformity and low radial clearance, for Slide applications.
- General quality to ISO Class 4. Aspects to Class 2.
- Made in Hepco factory which has the following accreditation: - ISO 9001 Aerospace Sector Certification TS 157.

### LUBRICATOR □38

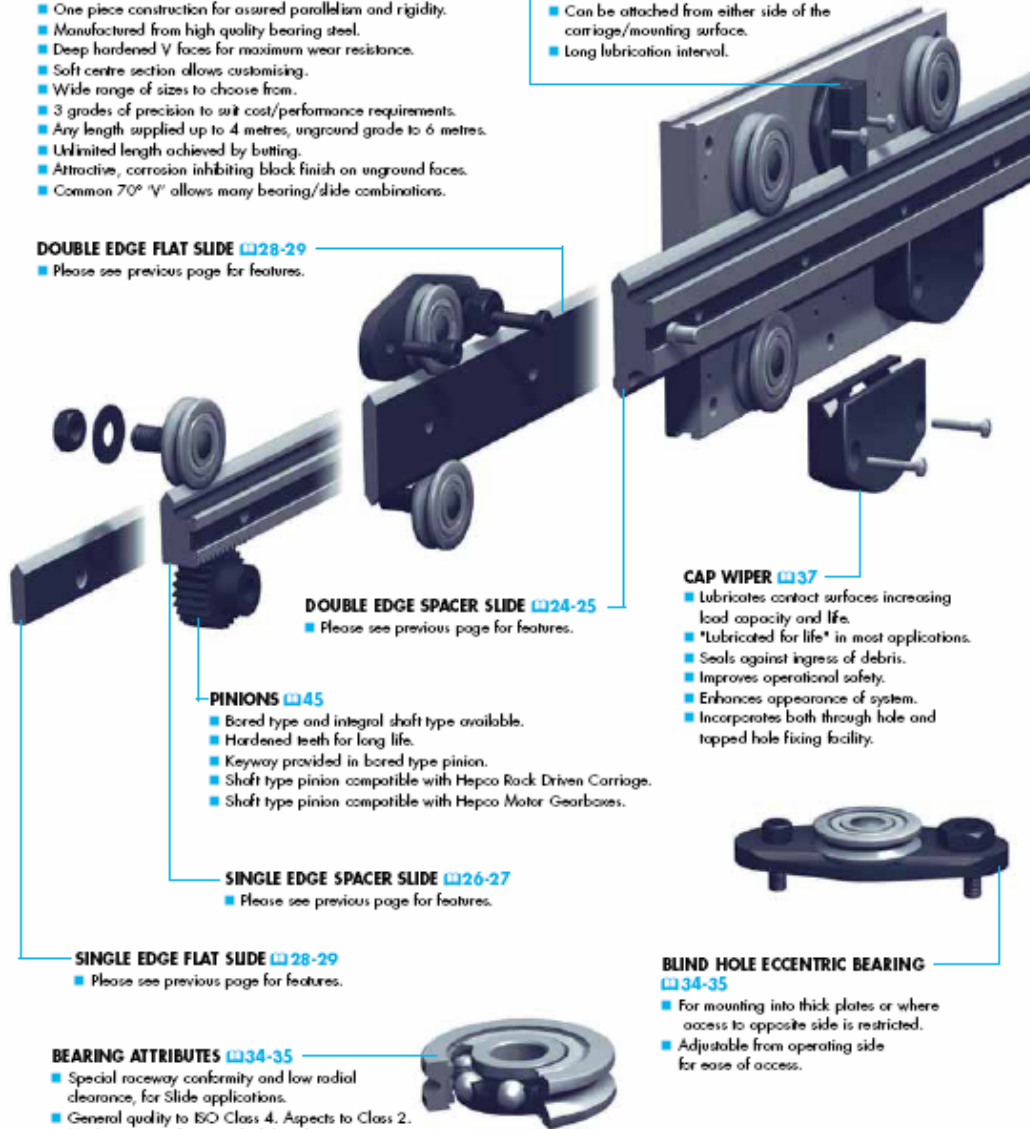
- Lubricates contact surfaces increasing load capacity and life.
- Lightly sprung felt wiper ensures low friction.
- Can be attached from either side of the carriage/mounting surface.
- Long lubrication interval.

### CAP WIPER □37

- Lubricates contact surfaces increasing load capacity and life.
- "Lubricated for life" in most applications.
- Seals against ingress of debris.
- Improves operational safety.
- Enhances appearance of system.
- Incorporates both through hole and tapped hole fixing facility.

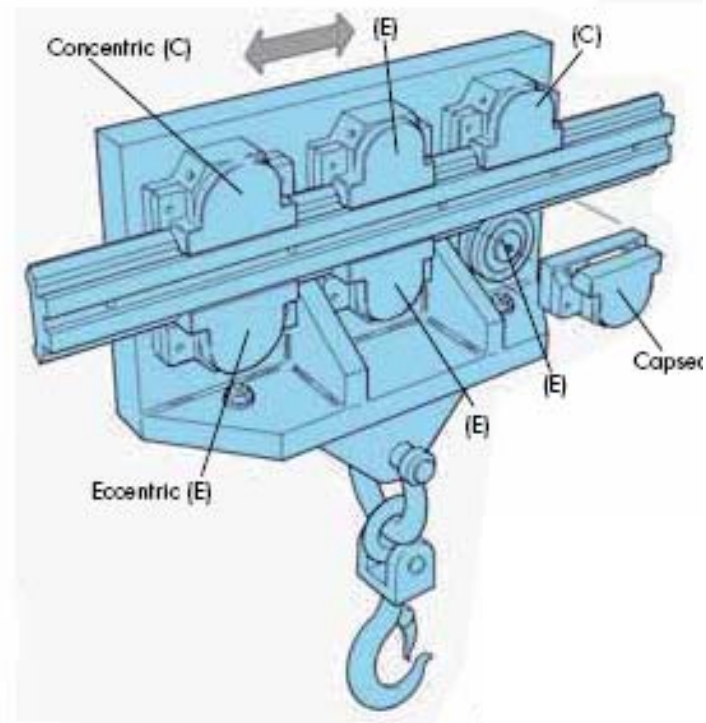
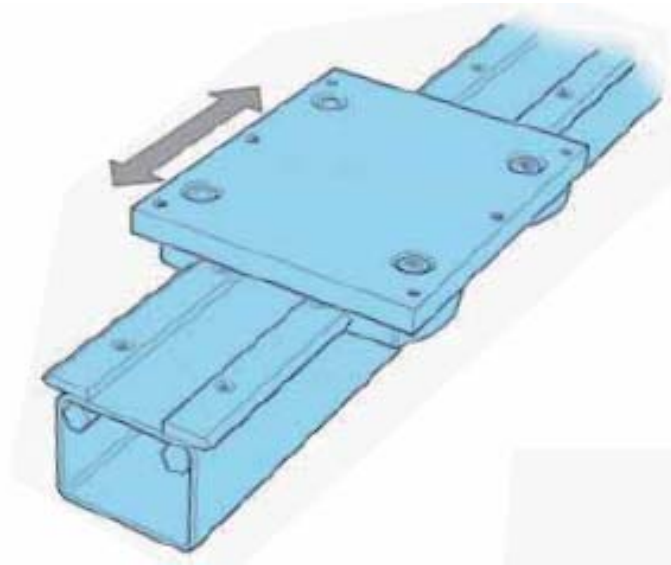
### BLIND HOLE ECCENTRIC BEARING □34-35

- For mounting into thick plates or where access to opposite side is restricted.
- Adjustable from operating side for ease of access.



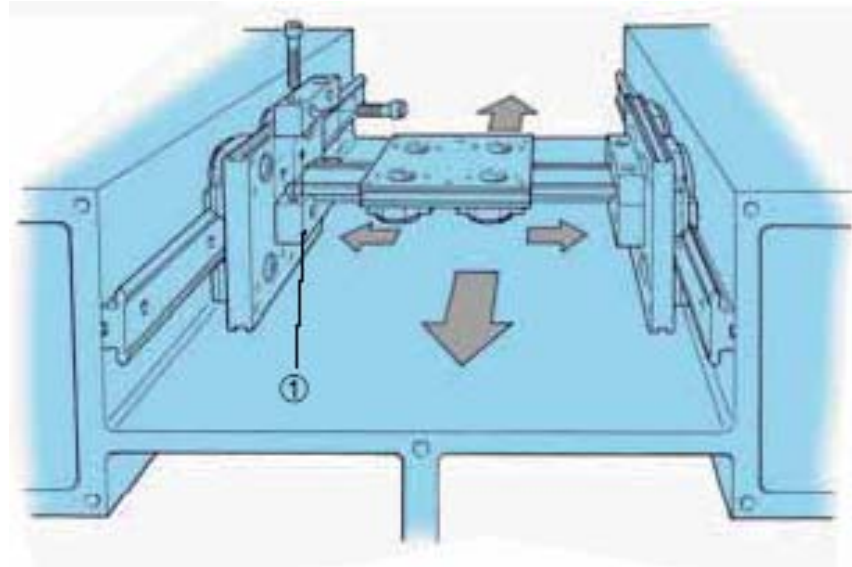
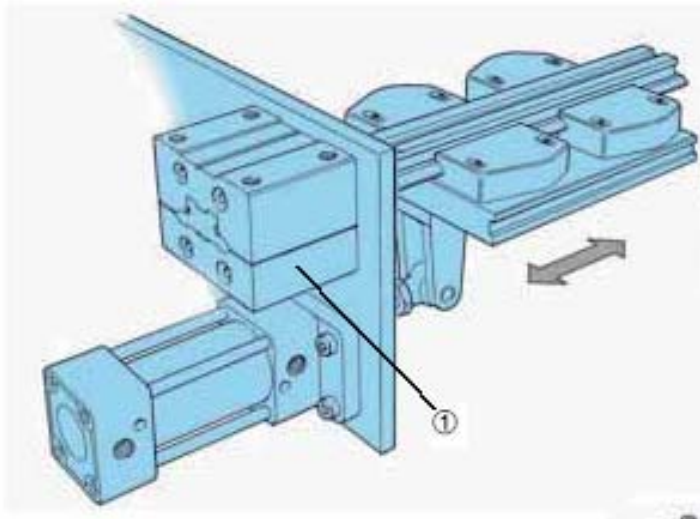


## Primena kotrljajnih linearnih vođica



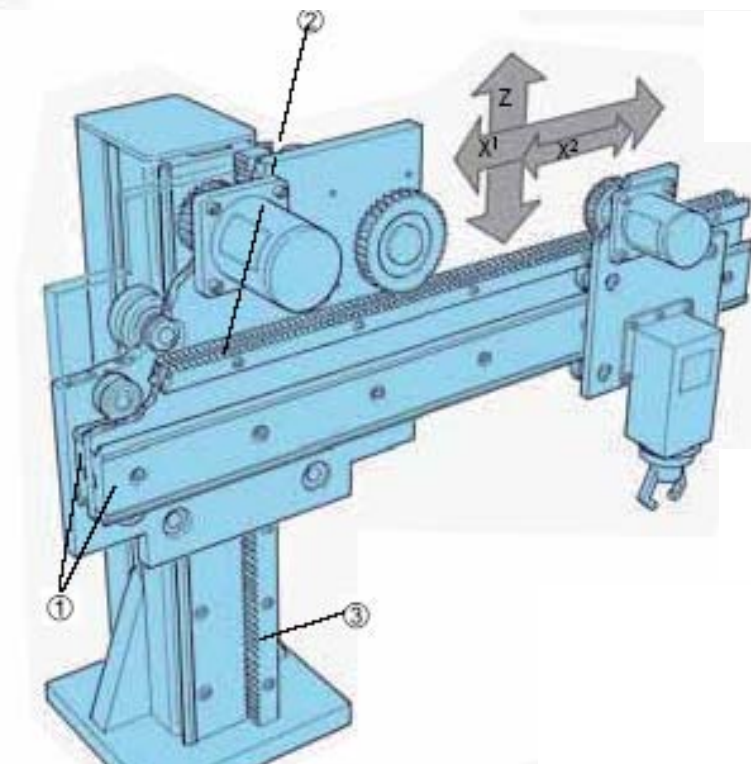
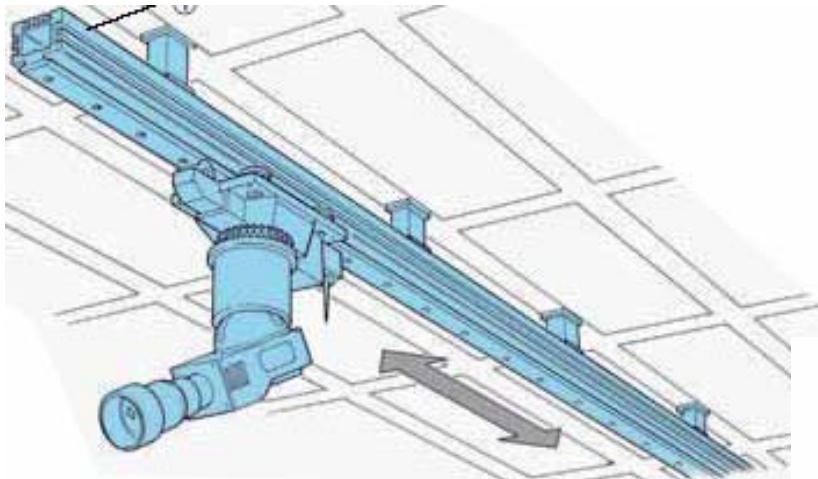


## Primena kotrljajnih linearnih vođica





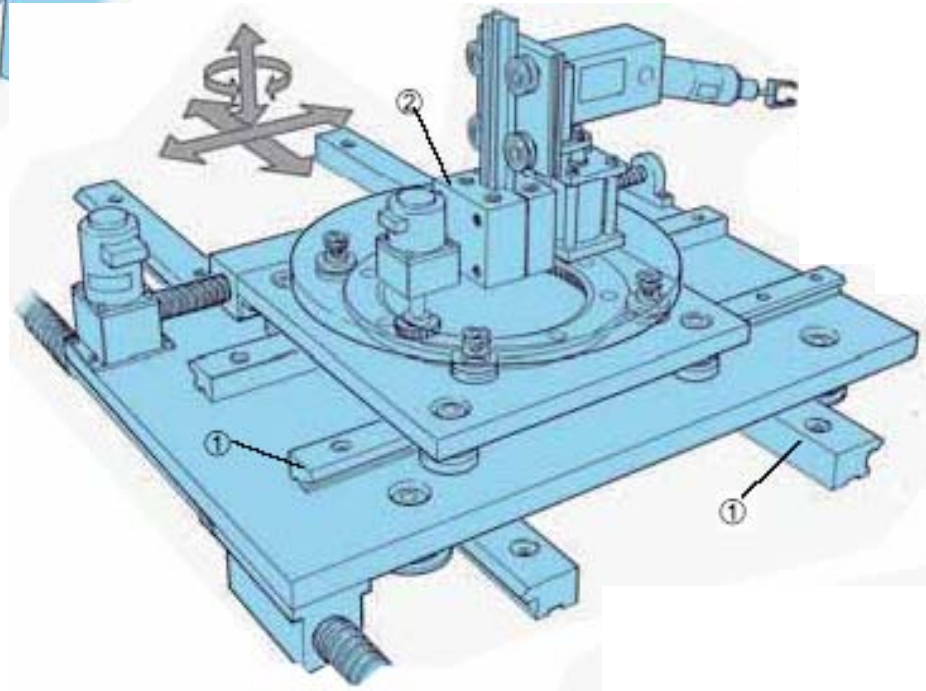
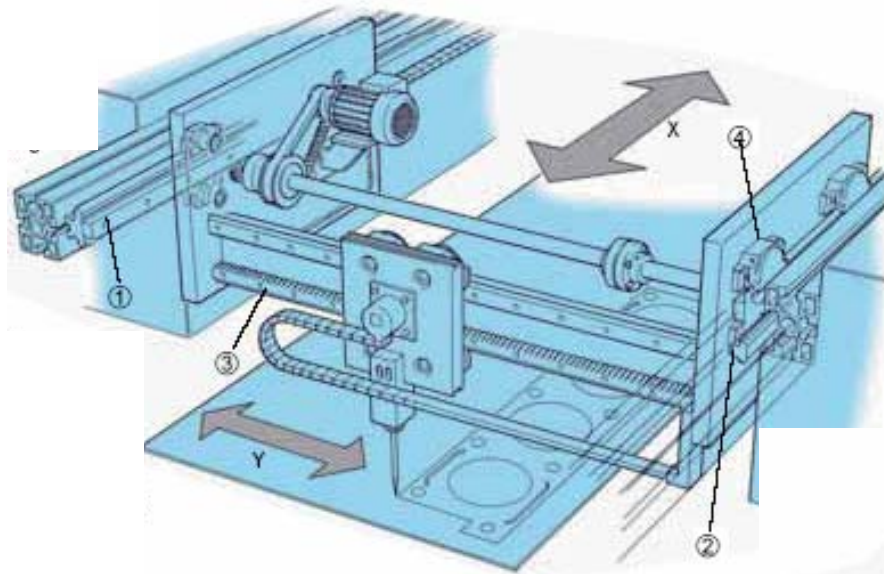
## Primena kotrljajnih linearnih vođica





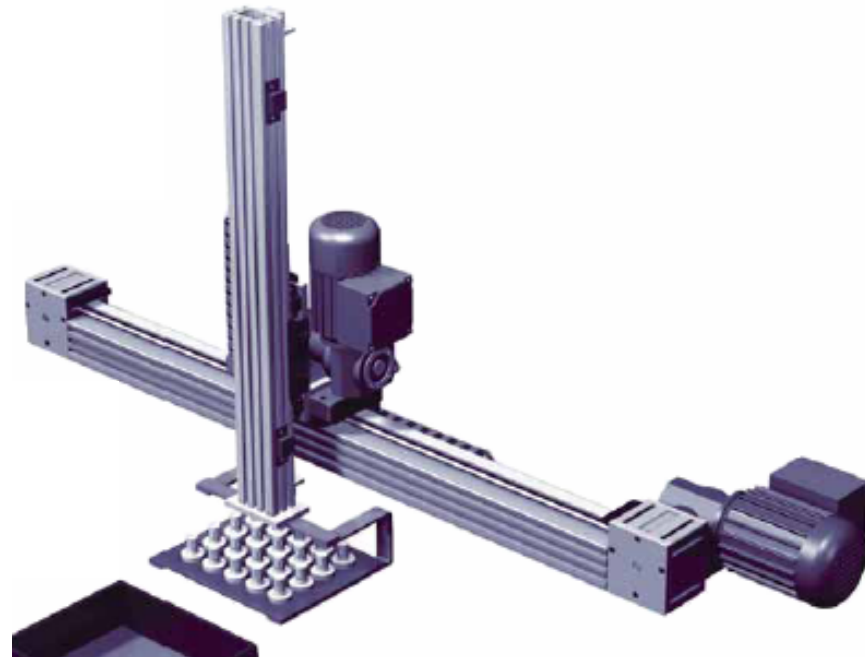
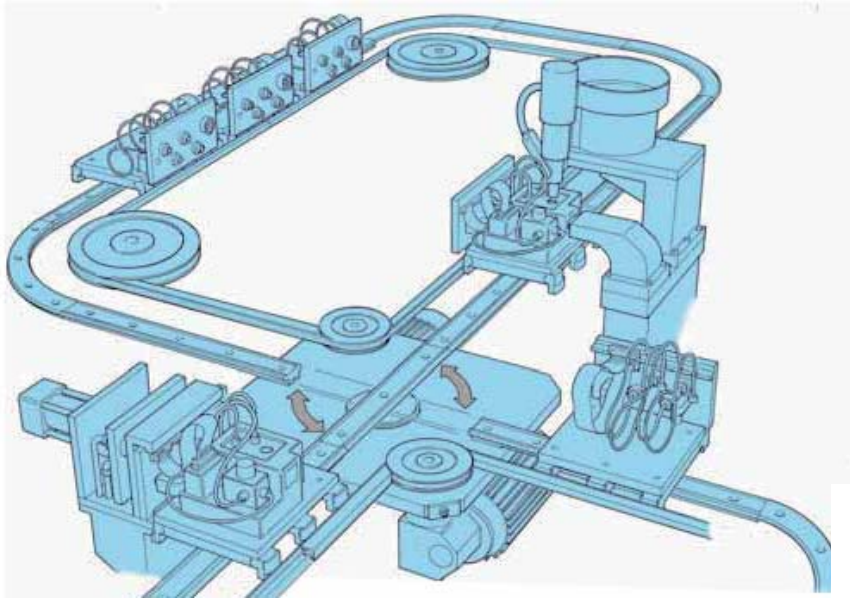


## Primena kotrljajnih linearnih vođica



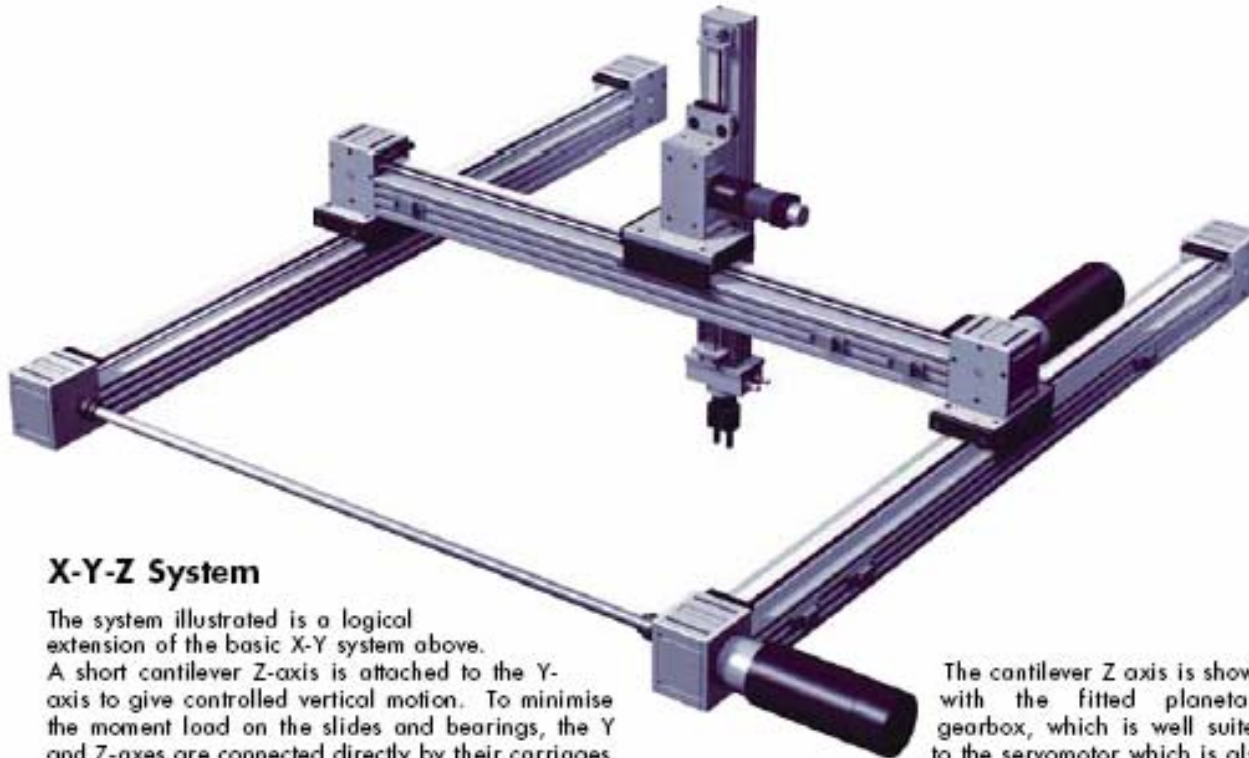


## *Primena kotrljajnih linearnih vođica*





## Primena kotrljajnih linearnih vođica



### X-Y-Z System

The system illustrated is a logical extension of the basic X-Y system above. A short cantilever Z-axis is attached to the Y-axis to give controlled vertical motion. To minimise the moment load on the slides and bearings, the Y and Z-axes are connected directly by their carriages.

In systems where the movement is rapid and the moving axes are not very long, the Y and Z-axes can use the lightweight beam to minimise the moving mass, and so improve dynamic performance.

The cantilever Z axis is shown with the fitted planetary gearbox, which is well suited to the servomotor which is also shown.

It is possible to back-drive this gearbox. If this is not permissible, then a brake motor should be specified. Hepco offers a brake option on its range of AC motors.





## Primena kotrljajnih linearnih vođica

