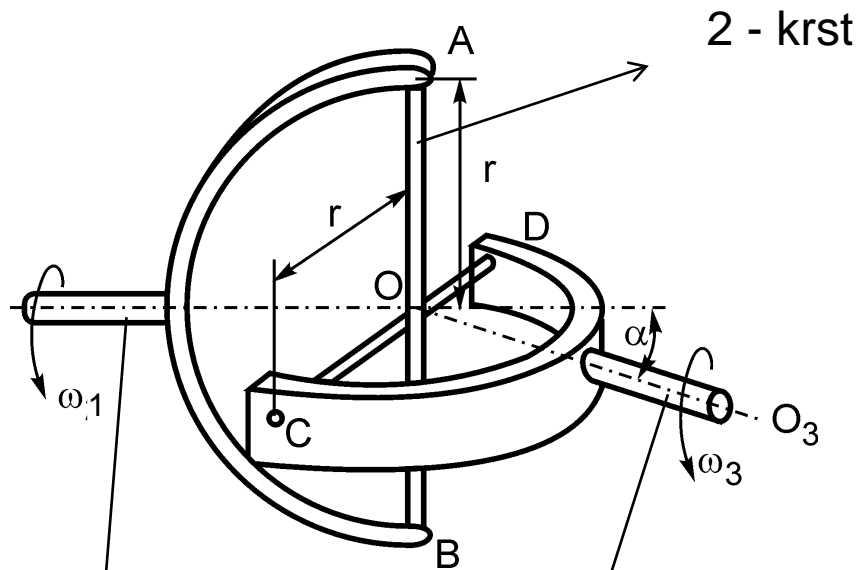




KARDANSKI ZGLOB

KARDANSKI ZGLOB – definicija



2 - krst



1 - ulazna
viljuška/vratilo

3 – izlazna
viljuška/vratilo

α – ugao između vratila

ω_1 – ulazna ugaona brzina

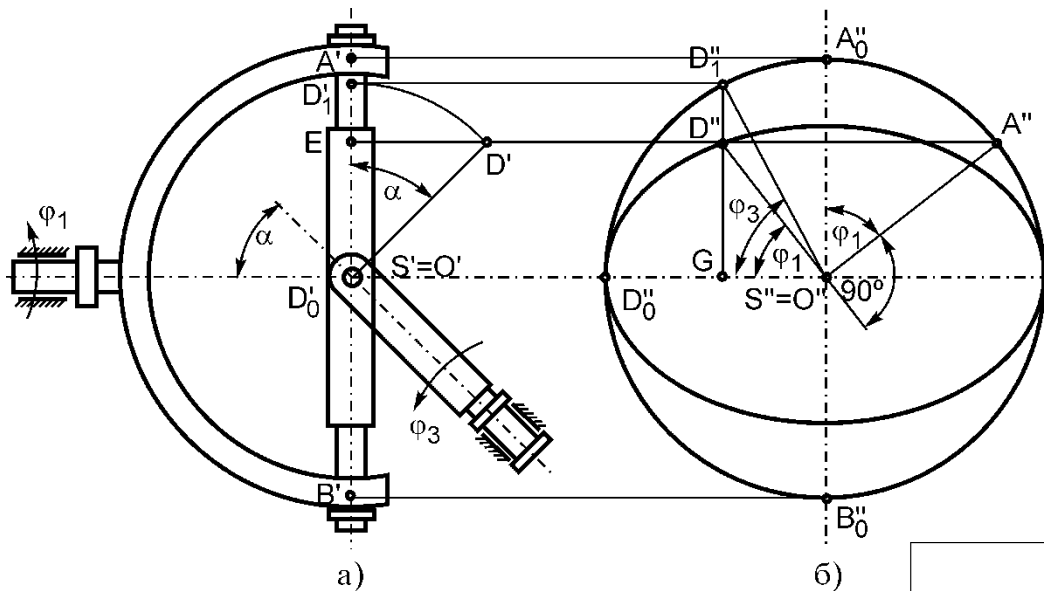
ω_3 – izlazna ugaona brzina

Kardanski zglob (Univerzalni zglob) spada u grupu **transmisionih mehanizama**.

Osnovna funkcija je povezivanje vratila koja **nisu paralelna niti saosna**.

Mehanizam može da funkcioniše i kada se tokom rada menja ugao α između vratila!!!!!!!

KARDANSKI ZGLOB – funkcionisanje

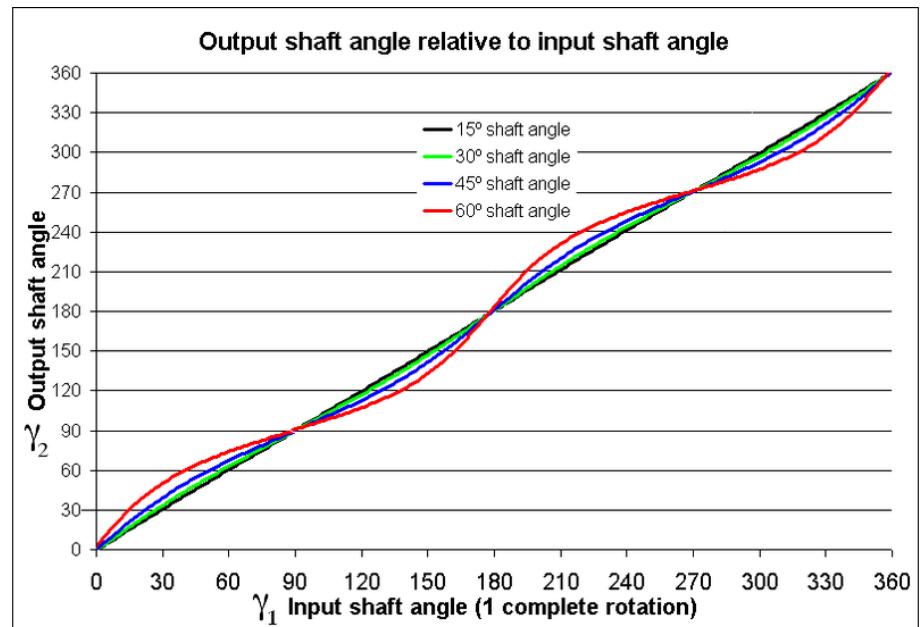


$$\begin{aligned} \overline{D'_1 S'} &= \overline{D'_1 G''} = \overline{D' S'} \\ \overline{D'' G} &= \overline{E S'} \\ \overline{E S'} &= \overline{D' S'} \cos \alpha \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \varphi_3 &= \frac{\overline{D'_1 G}}{\overline{G S''}} \\ \operatorname{tg} \varphi_1 &= \frac{\overline{D'' G}}{\overline{G S''}} \\ \frac{\operatorname{tg} \varphi_3}{\operatorname{tg} \varphi_1} &= \frac{\overline{D'_1 G}}{\overline{D'' G}} = \frac{1}{\cos \alpha} \end{aligned}$$

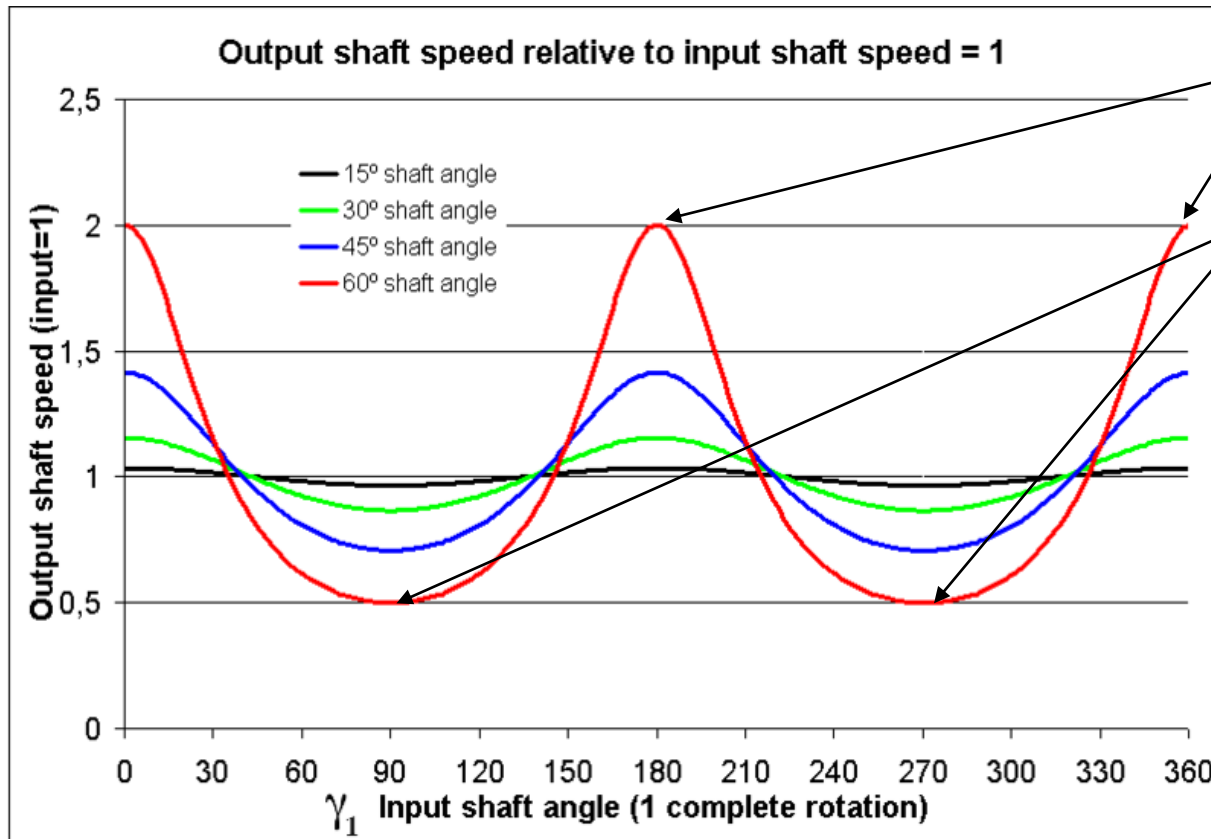
Veza izmedju φ_3 i φ_1 – posmatranje predjenog puta tačke **A** (A_0 do A) i **D** (D_0 do D_1)

$$\operatorname{tg} \varphi_3 = \frac{1}{\cos \alpha} \operatorname{tg} \varphi_1$$



Za konstantnu ulaznu brzinu
izlaz nije konstantan

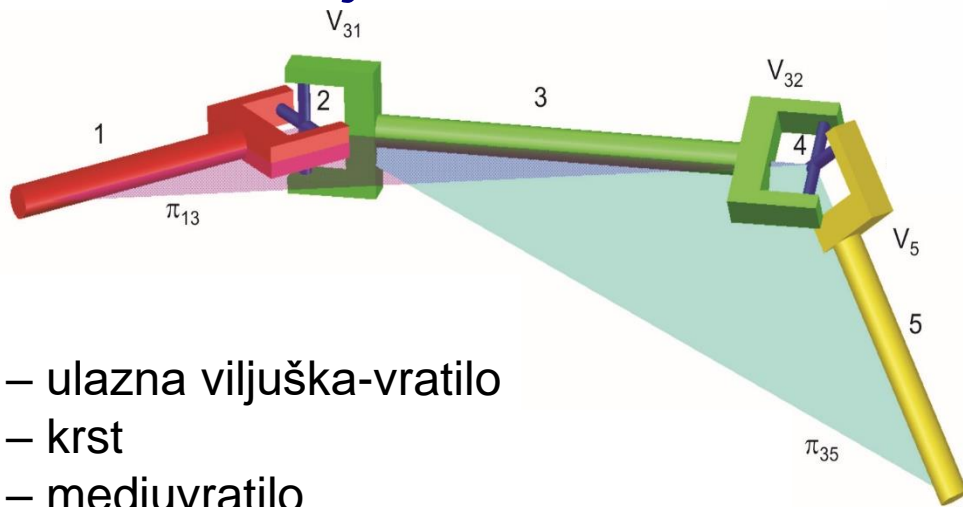
$$\omega_3 = \omega_1 \frac{\cos^2 \varphi_3}{\cos \alpha \cos^2 \varphi_1}$$



Brzina dostiže minimum i maksimum dva puta u toku jedne rotacije. Zbog promene brzine, javljaju se jaki udari u radu!!!!

Ovaj problem se rešava upotrebom duplog kardanskog zgloba – kardanskog vratila.

KARDANSKO VRATILO – definicija



- 1 – ulazna viljuška-vratilo
- 2 – krst
- 3 – medjuvratilo
- 4 – krst
- 5 – izlazna viljuška/vratilo



U opštem slučaju, za konstantnu brzinu ulaznog člana, ugaona brzina izlaznog člana nije konstantna!!!!

Kardansko vratilo je vratilo koje na krajevima ima kardanske zglobove



KARDANSKO VRATILO – definicija

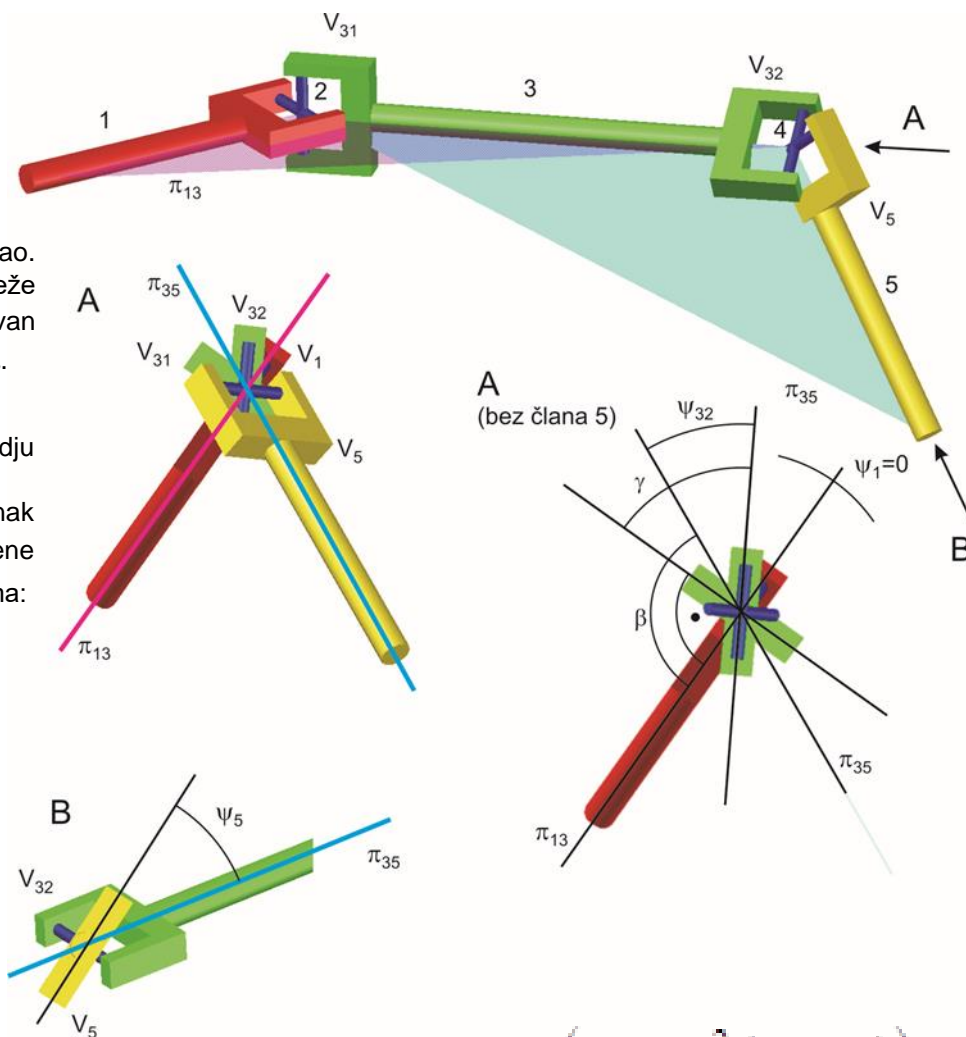
Ugao između ravni viljuške i ravni koju obrazuju dva vratila naziva se fazni ugao. Ugao između ravni pogonske viljuške prvog zgloba V_1 i ravni π_{13} u kojoj leže vratila 1 i 3 je $\psi_1 = 0$. Gonjena viljuška prvog zgloba V_{31} stoji upravno na ravan π_{13} na je i njen fazni ugao jednak 0: $\psi_{31} = 0$. Ugao između vratila 1 i 3 je α_{13} .

Ravni viljuški na medjuvratilu 3 su postavljene međusobno pod uglom γ . Vratila 3 i 5 formiraju ravan π_{35} . Ugao između ravni π_{13} i π_{35} je β . Ugao između vratila 3 i 5 je α_{35} .

Ugao između ravni pogonske viljuške drugog zgloba V_{32} i ravni π_{35} nije jednak nuli u početnom položaju mehanizma: $\psi_{32} \neq 0$. Ugao između ravni gonjene viljuške V_5 i ravni π_{35} takodje nije jednak nuli u početnom položaju mehanizma: $\psi_5 \neq 0$.

$$\tan \phi_3 = \frac{\tan \phi_1 \cos \alpha_{35} (1 + \tan^2 (\beta + \gamma))}{\cos \alpha_{13} (\cos^2 \alpha_{35} \tan^2 (\beta + \gamma) + 1) - \sin^2 \alpha_{35} \tan \phi_1 \tan (\beta + \gamma)}$$

$$\omega_5 = \frac{AB\omega_1}{\cos^2 \phi_1 \left[(B + C \tan \phi_1)^2 + A^2 \tan^2 \phi_1 \right]}$$



$$A = \cos \alpha_{35} (1 + \cot^2 (\beta + \gamma))$$

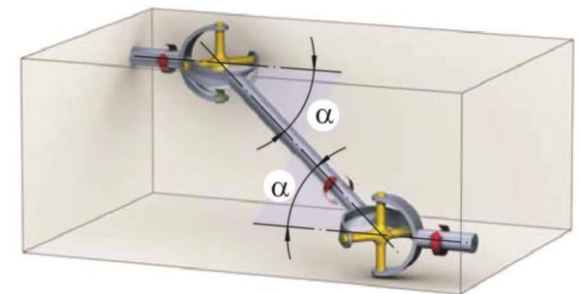
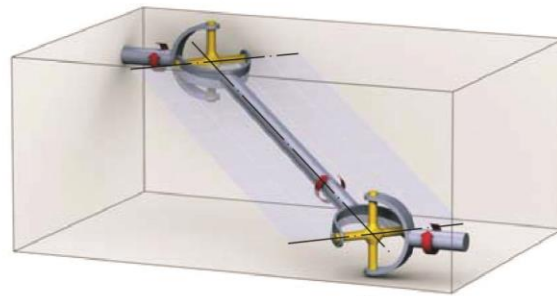
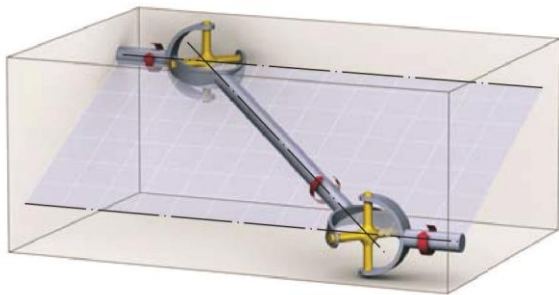
$$B = \cos \alpha_{13} (\cos^2 (\alpha_{35}) + \cot^2 (\beta + \gamma))$$

$$C = -\sin^2 \alpha_{35} \cot (\beta + \gamma)$$

KARDANSKO VRATILO – kada je ugaona brzina na izlazu konstantna?

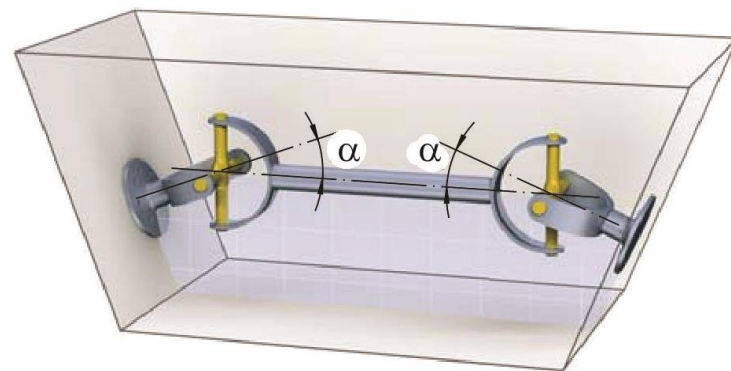
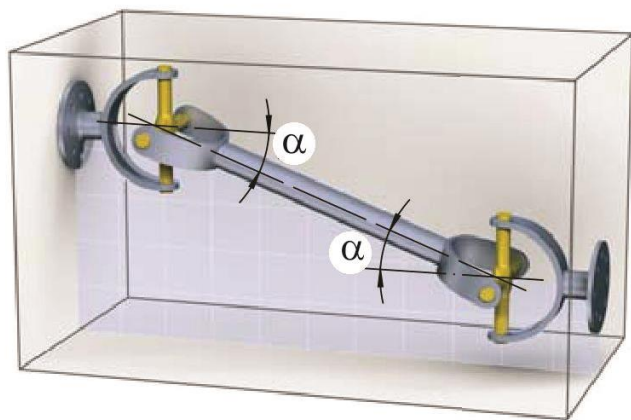
Sprezanjem dva Cardano-Hooke-va zgloba u zajednički mehanizam može se postići ravnomerno prenošenje rotacije sa pogonskog vratila 1 na gonjeno vratilo 5. Pri tome moraju biti ispunjeni sledeći uslovi - dobijaju se analizom jednačine koja daje vezu izlaznog i ulaznog ugla

- Ose svih vratila leže u istoj ravni ($\beta=0$)
- Viljuške međuvratila leže u istoj ravni ($\gamma=0$)
- izlazno i ulazno vratilo zaklapaju sa međuvratilom iste uglove α ($|\alpha_{13}| = |\alpha_{35}| = \alpha$)

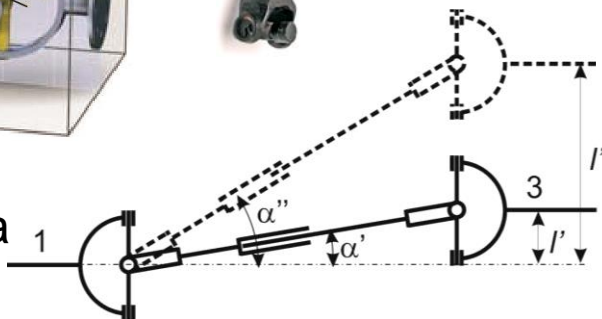


KARDANSKO VRATILO – kada je ugaona brzina na izlazu konstantna?

U praksi, kardanska vratila se najčešće postavljaju u dve konfiguracije koje obezbeđuju sinhroni prenos: „Z“ i „W“. Kardansko vratilo "Z" konfiguracije je posebno pogodno za prenošenje kretanja među paralelnim osama. Gonjeni član će se okretati konstantnom ugaonom brzinom i u slučaju da se tokom rada udaljenost H među paralelnim osovina ma menja – u tom slučaju se medjuvratilo izradjuje iz dva dela povezana kliznom vezom – teleskopsko vratilo. "W" konfiguracija omogućuje postizanje velike vrednosti ugla između vratila – u ovom slučaju $\alpha + \alpha$.



Z konfiguracija,
paralelna nesaosna vratila



W konfiguracija,
Vratila sa osama koje se seku

HOMOKINETIČKI ZGLOBOVI

U određenoj konfiguraciji, pri konstantnoj ulaznoj brzini, izlazna brzina kardanskog vratila je takođe konstantna.

Problemi:

- Međuvratilo 3 je velikih dimenzija i kreće se promenljivom ugaonom brzinom, što može izazvati ozbiljne udare i vibracije.
- Promena ugaone brzine međuvratila dramatično raste sa porastom ugla α među vratilima.

Homokinetički zglobovi se koriste jer:

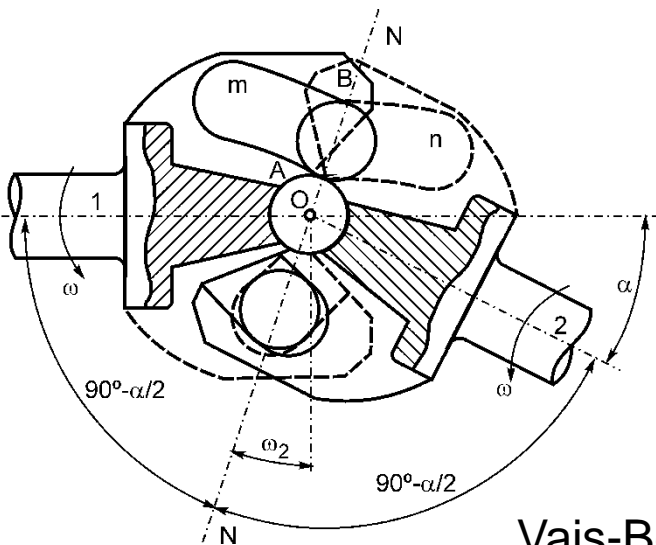
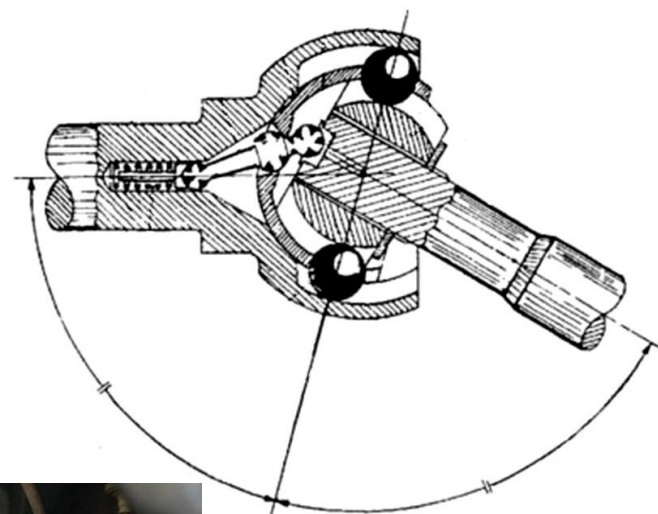
- **Uvek je pri konstantnoj ulaznoj ugaonoj brzini, izlazna ugaona brzina je konstantna i to za svaku veličinu ugla α među vratilima, takođe i ako se ugao α menja.**
- Malih su dimenzija, međuvratilo sa promenljivom brzinom je veoma malo pa su udari zanemarljivi.

HOMOKINETIČKI ZGLOB

Za konstantnu ulaznu brzinu **izlaz je konstantan**



Rzeppa zglob



Vajs-Bendiksov zglob