

Mehatronika – Vanja Ambrožič

1



$$n[\text{vrt/min}] = 60f[\text{vrt/s}] = \frac{60}{2\pi}\omega[\text{rad s}^{-1}]$$

$$\text{npr. } 3000[\text{vrt/min}] = 50f[\text{vrt/s}] = 314\omega[\text{rad s}^{-1}]$$



Mehatronika – Vanja Ambrožič

2



Premo gibanje

$$x[m]$$

$$v = \frac{dx}{dt}$$

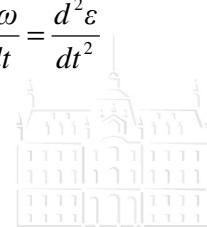
$$v = r \cdot \omega$$

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$$

Rotacijsko gibanje
(dvodimenzionalno)

$$\varepsilon[\text{rad}]$$

$$\omega = \frac{d\varepsilon}{dt}$$



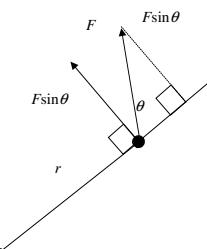
Mehatronika – Vanja Ambrožič

3



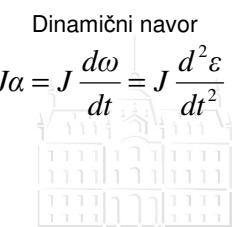
Premo gibanje

$$\mathbf{M} = \mathbf{r} \times \mathbf{F} = r \cdot F \cdot \sin \theta$$



$$F = ma = m \frac{dv}{dt} = m \frac{d^2x}{dt^2}$$

$$P_{meh} = Fv = \frac{M}{r}r\omega = M\omega$$



Mehatronika – Vanja Ambrožič

4

$$F = m\ddot{x} + \gamma\dot{x} + Kx = ma + \gamma v + Kx$$

m – masa

γ – trenje

K – konstanta vzmeti

$$M = J\ddot{\epsilon} + \Gamma\dot{\epsilon} + \mu\epsilon = J\alpha + \Gamma\omega + \mu\epsilon$$

J – vztrajnostni moment

Γ – rotacijsko trenje

μ – torzijska konstanta



Reduktor

Prestavno razmerje:

$$g_r = \frac{R}{r}$$



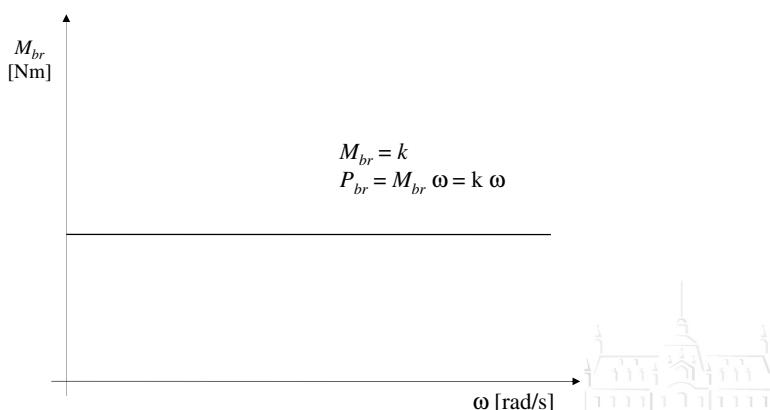
$$g_r = \frac{R}{r} = \frac{\Omega}{\omega} = \frac{\omega}{\Omega} = \frac{M_r}{P} = \frac{M_R}{M_r}$$

R, Ω – večji zobnik
r, ω – manjši zobnik

prestava	g_r
1	2.97:1
2	2.07:1
3	1.43:1
4	1.00:1
5	0.84:1
6	0.56:1
Vzvr.	3.28:1

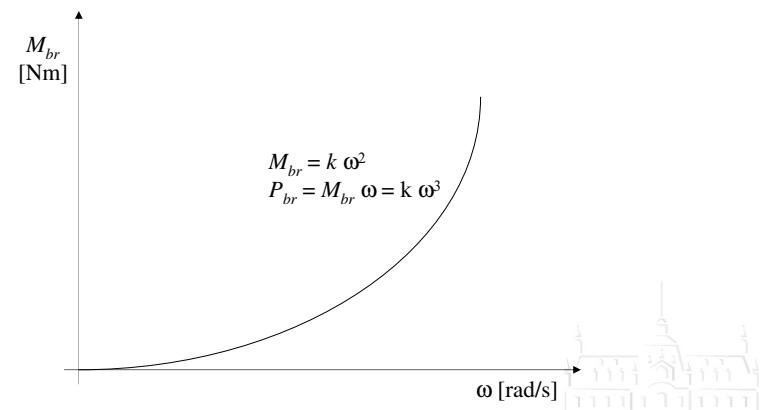


Značilne navorne karakteristike bremen



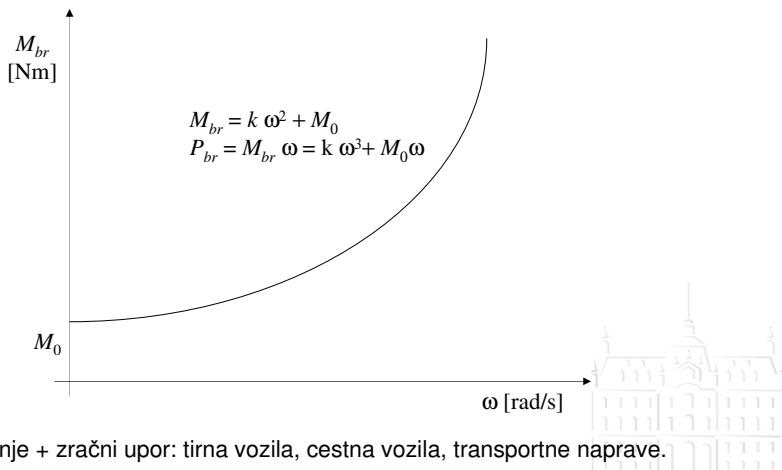
Delovni stroji, ki opravljajo dela dviganja, trenja ali preoblikovanja: dvigala, vozila z majhno hitrostjo, obdelovalni stroji, transportni trakovi, industrijski pogoni z valji.

Značilne navorne karakteristike bremen



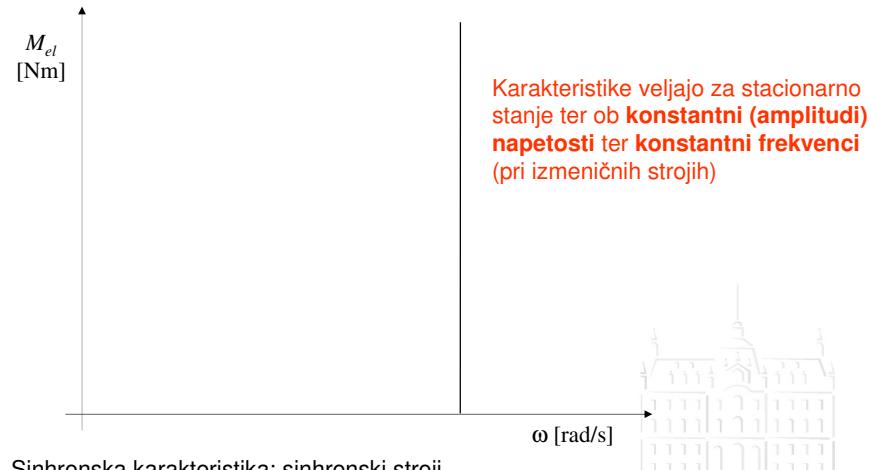
Zračni ali tekočinski upor: ventilatorji, centrifugalne črpalke, mešalniki, ladijski vijaki.

Značilne navorne karakteristike bremen



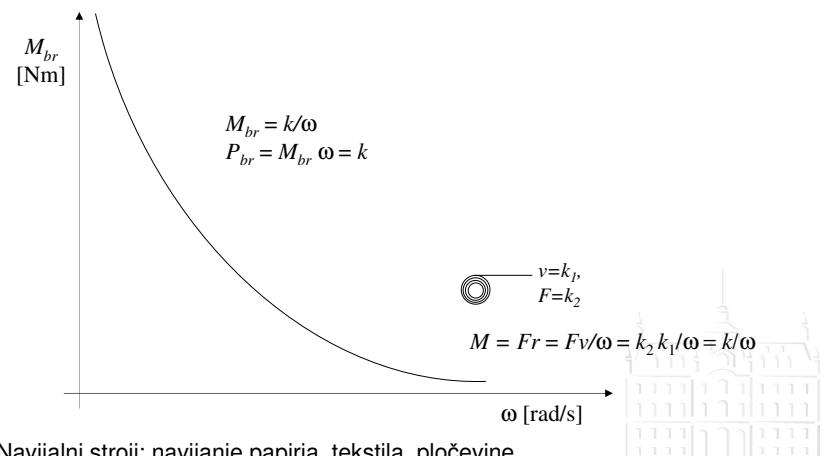
Trenje + zračni upor: tirna vozila, cestna vozila, transportne naprave.

Značilne navorne karakteristike električnih motorjev



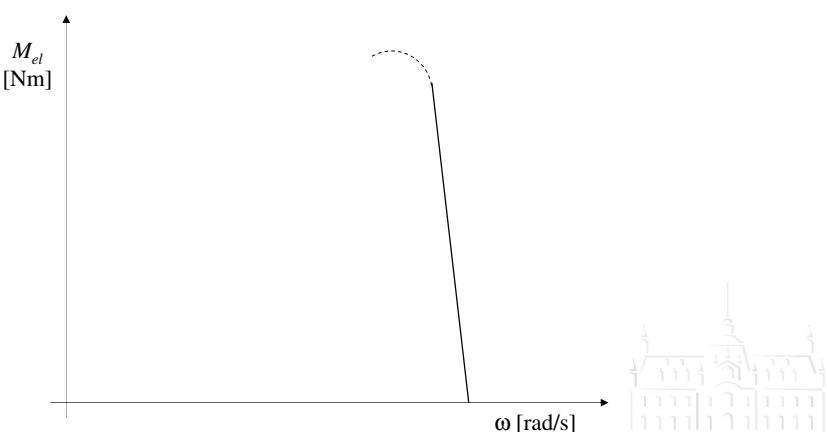
Sinhronska karakteristika: sinhronski stroji.

Značilne navorne karakteristike bremen



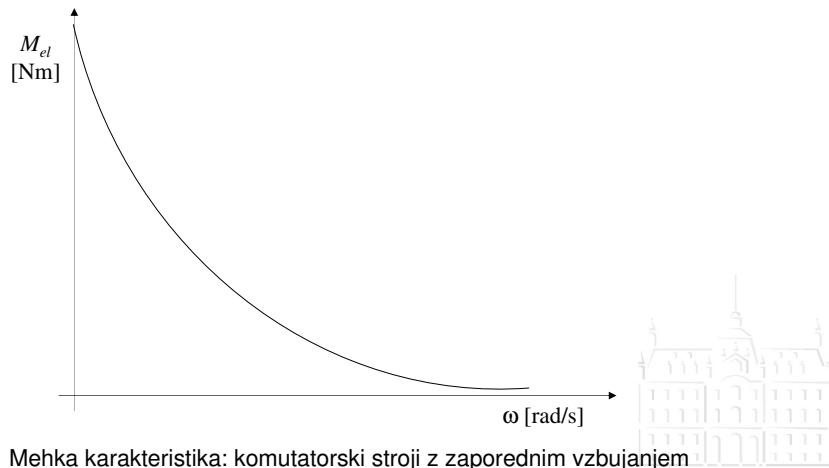
Navijalni stroji: navjanje papirja, tekstila, pločevine.

Značilne navorne karakteristike električnih motorjev



Trda karakteristika: asinhronski stroji, komutatorski stroji z vzporednim vzbujanjem.

Značilne navorne karakteristike električnih motorjev

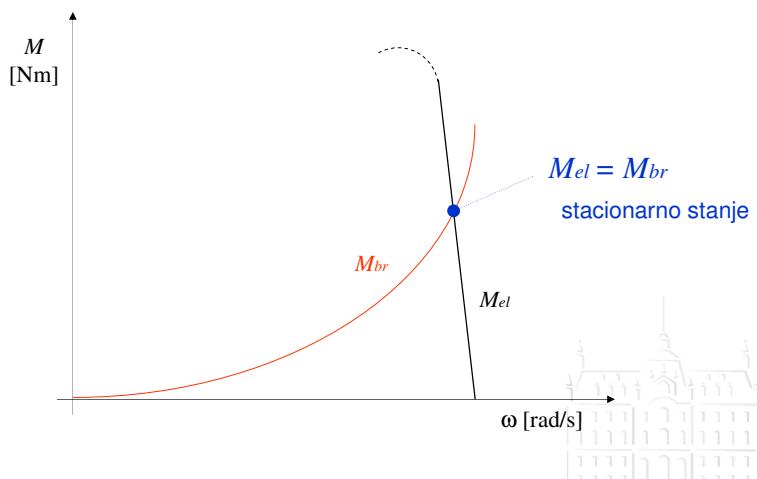


Dinamično stanje ($\omega = \text{var.} \rightarrow \alpha \neq 0, M_d \neq 0$)

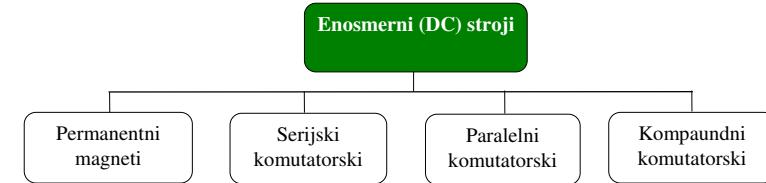
$$M_{el} = M_{br} + \underbrace{M_d}_{J \frac{d\omega}{dt}} \quad \left(M_d = J\alpha = J \frac{d\omega}{dt} = J \frac{d^2\epsilon}{dt^2} \right)$$

Stacionarno stanje ($\omega = \text{const.} \rightarrow \alpha = 0, M_d = 0$)

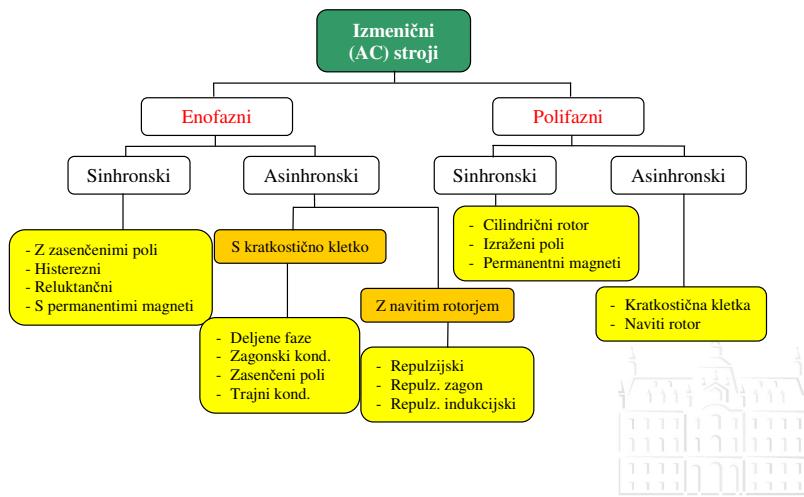
$$M_{el} = M_{br}$$



Enosmerni motorji



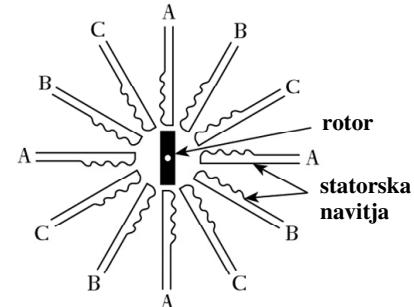
Izmenični motorji



Mehatronika – Vanja Ambrožič

17

Koračni motorji

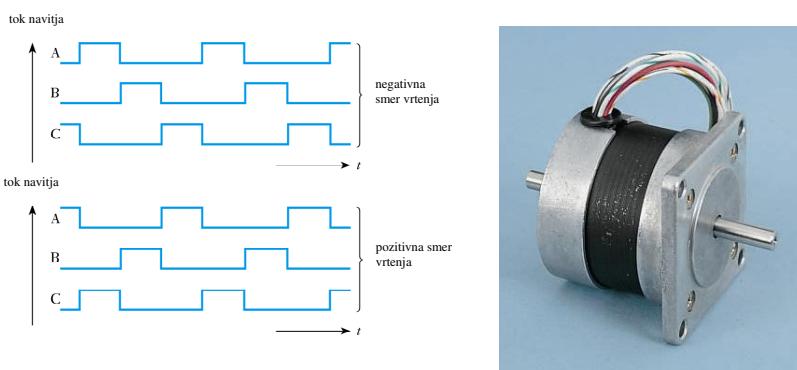


- Trajni magnet na rotorju
- Navitja (lahko različno število, npr. 3) na statorju
- Navitja napajamo z bipolarnimi enosmernimi napetostmi (pošiljamo tokove)

Mehatronika – Vanja Ambrožič

18

Koračni motorji

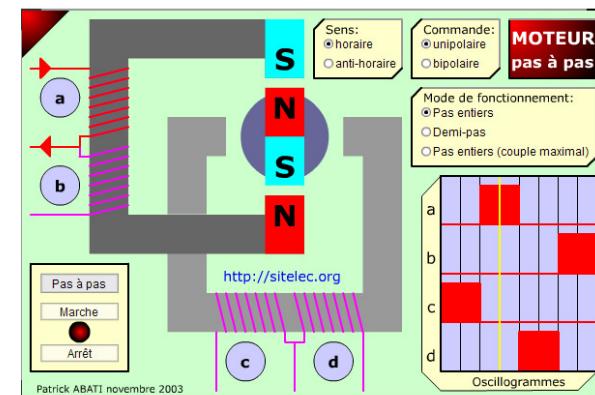


Oblike tokov pri koračnem motorju

Mehatronika – Vanja Ambrožič

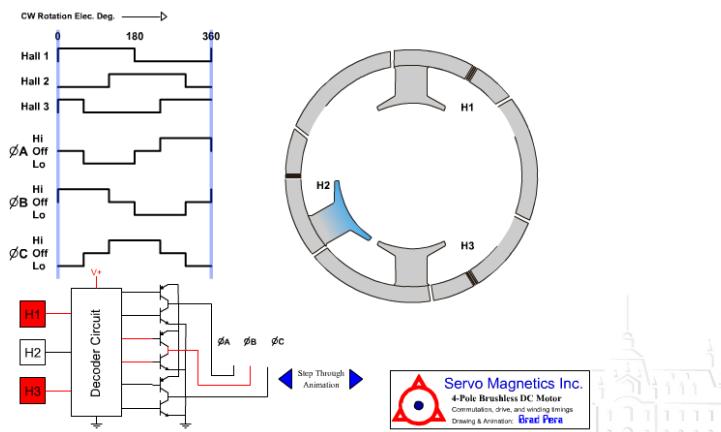
19

Koračni motorji



Mehatronika – Vanja Ambrožič

20

Brezkrtačni enosmerni motor (BLDC)

prevornik

