

Mootorid ja nende juhtimine

Peeter Salong



[Sisukord]

- Elektrimootor
- Elektrimootorite liigitus
 - Vahelduvvoolumootor
 - Alalisvoolumootor
 - Servo mootor
 - Samm-mootor
 - Linearmootor
- Küsimus



[Elektrimootor]

- Seade, mis muudab elektrienergia mehaaniliseks pöörlevaks energiaks

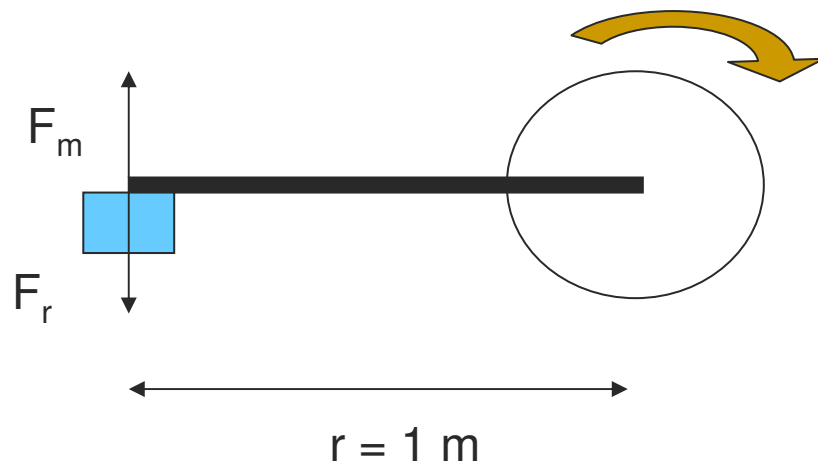


[Elektrimootori parameetrid]

- Pöördemoment
- Pöörlemiskiirus



[Pöördemoment]



$$T = F_m * r = 1 \text{ N} * 1 \text{ m} = 1 \text{ Nm}$$

Millise massiga peab olema raskus?

$$F_r = F_m = m * g$$

$$m = F_m / g = 1 \text{ (N)} / 9,8 \text{ (N/kg)}$$

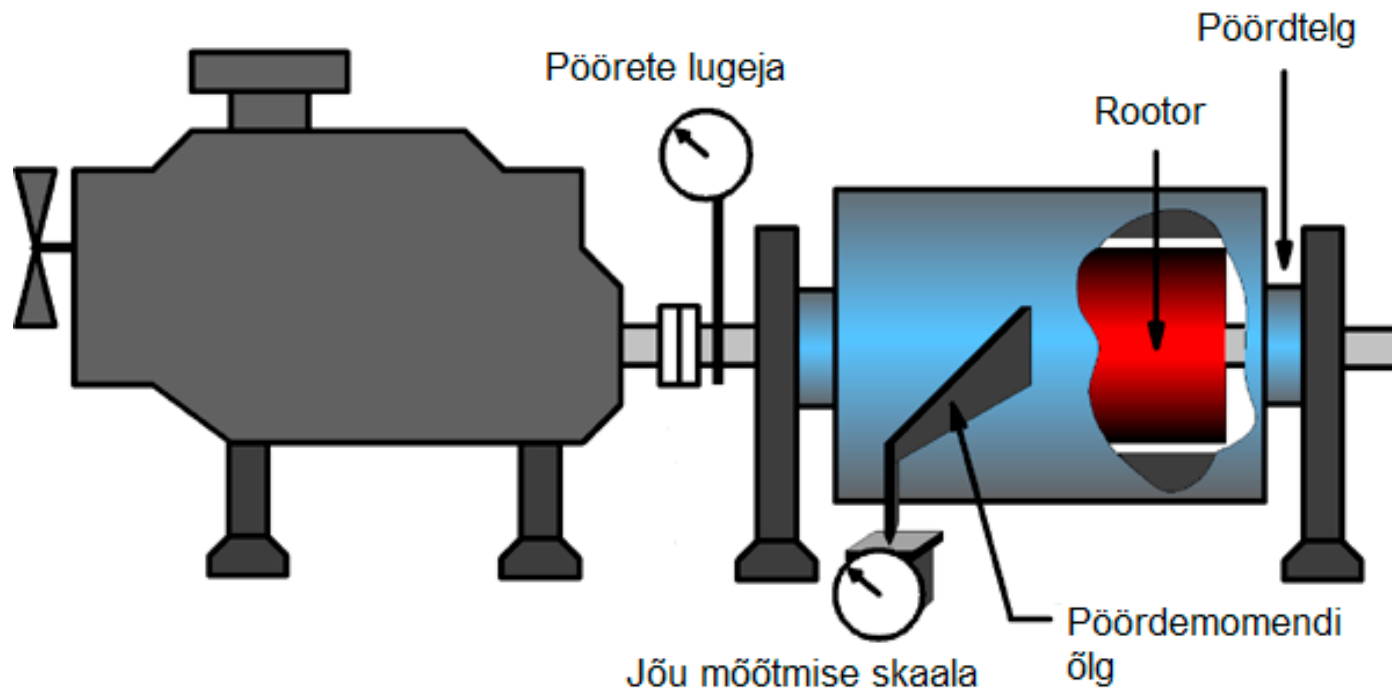
$$m = 0,102 \text{ kg}$$



[Pöördemomendi leidmine]

Testitav mootor

Dünamomeeter



[Mootori võimsus]

- $P = T * n$
- $P = T \text{ (Nm)} * 2 \pi * n \text{ (rpm)}$
- $P \text{ (W)} = (T * 2 \pi * n) / 60$
- $P \text{ (W)} = T * n / 9,549$
- $P \text{ (kW)} = T * n / 9549$

rpm – pööret minutis



Vahelduvvoolumootor (AC motor)

- Seade, mis muudab vahelduvvoolu energia mehaaniliseks pöörlevaks energiaks
- Sisendiks: 50 Hz 220 V (380 V)
- Plussid:
 - Lihtne ehitus
 - Madal hind
 - Hoiab hästi konstantset kiirust



[Vahelduvvoolumootor]

- Miinused:
 - Sõltuvus vooluvõrgust
 - Suur ehitus
 - Halb kiirust muuta, selleks vaja eraldi sagedusmuundurit



[Vahelduvvoolumootor (näide)]

- Puurpink



[Alalisvoolumootor (DC motor)]

- Seade, mis muudab alalisvoolu energia mehaaniliseks pöörlevaks energiaks
- Mootori pöördemoment sõltub klemmidele antavast pingest

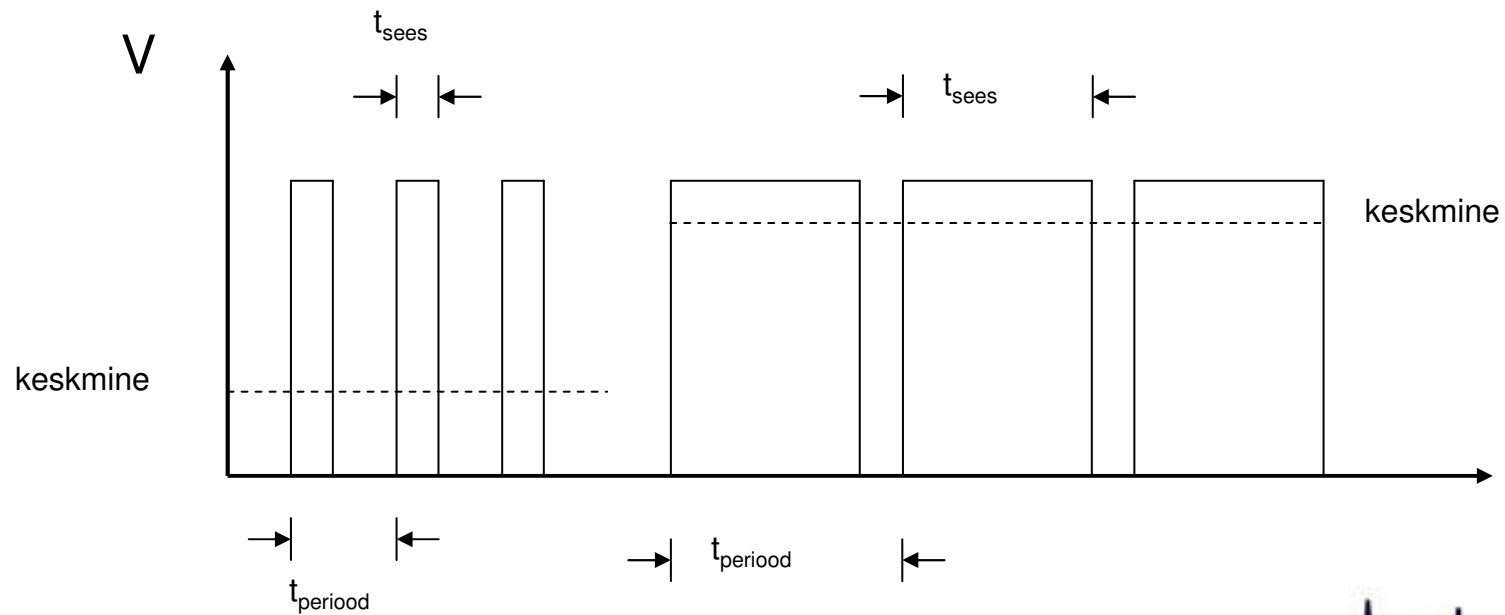


[Alalisvoolumootori juhtimine]

- Kiiruse muutmine
 - Toitepinge reguleerimine
 - PWM – impulsi laius modulatsioon
- Suuna määramine
 - Klemmijuhtmete vahetamine



PWM – impulsi laius modulatsioon



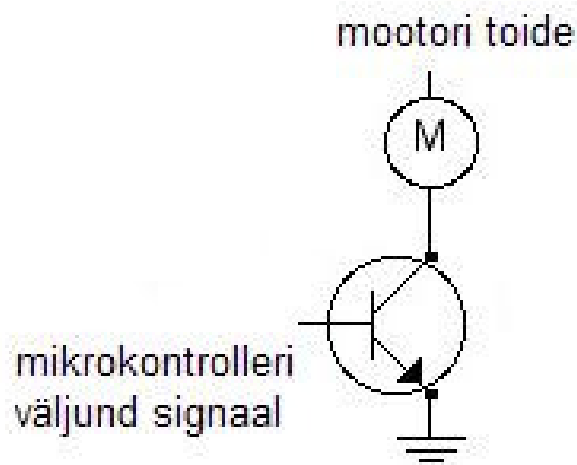
[Nõrk vool ja tugev vool]

Atmega8



väljundpinge: 5 V
vool: ~20 mA

Transistor kui võimendi



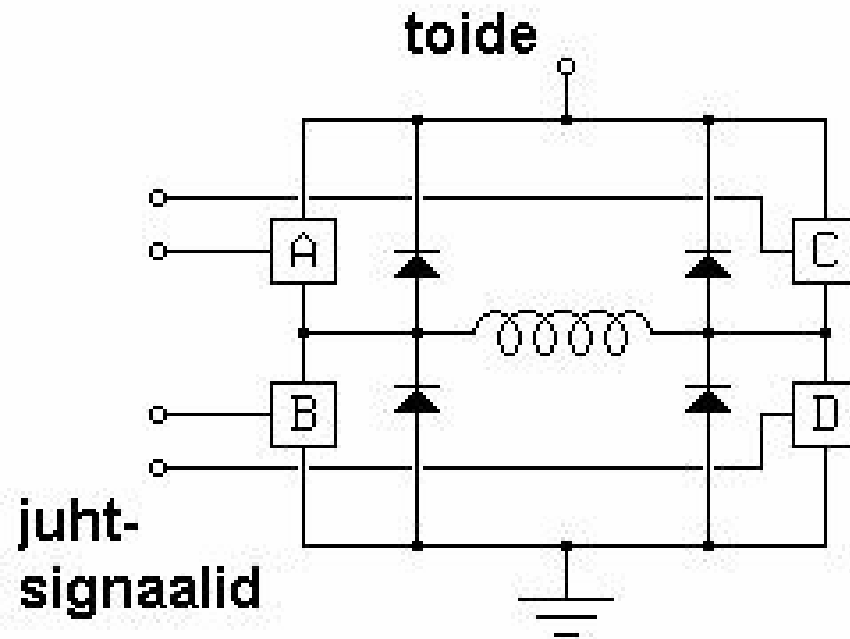
alalisvoolumootor



DC motor
toitepinge: 6 VDC
vool: 340 mA
pöörete arv: 14400 RPM



[Suuna määramine]



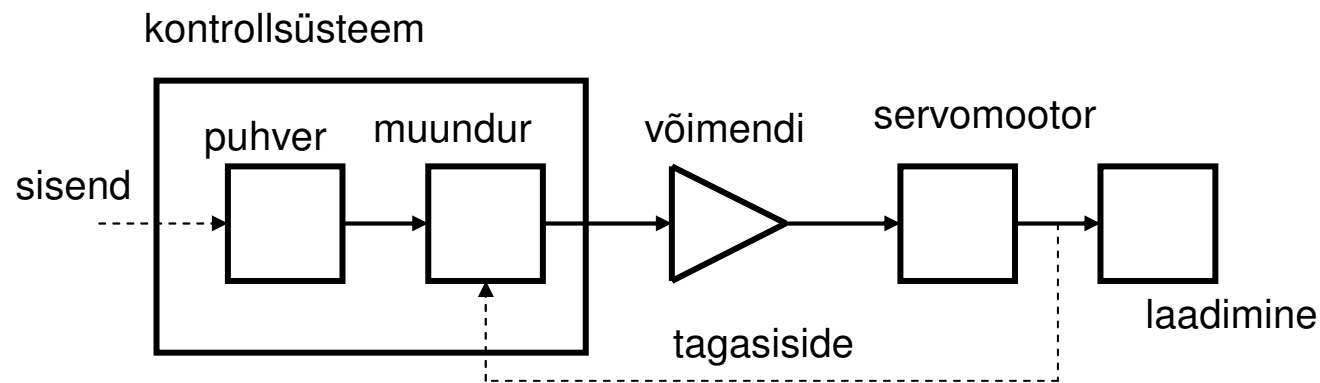
[Alalisvoolumootor]

- Plussid
 - Hea kontroll pöördemomendi üle
 - Väiksemad gabariidid
 - Sõltumatus võrgupingest
- Miinused
 - Ühtlase kiiruse hoidmiseks vajab väga ühtlast pinget



[Servo mootor]

- Servo on lühend tähistamaks servosüsteemi, kus lisaks servomootorile on ka tagasiside mootorilt, võimendi ja kontrollsüsteem.



[Servod robotiehituses]

- RC Servo



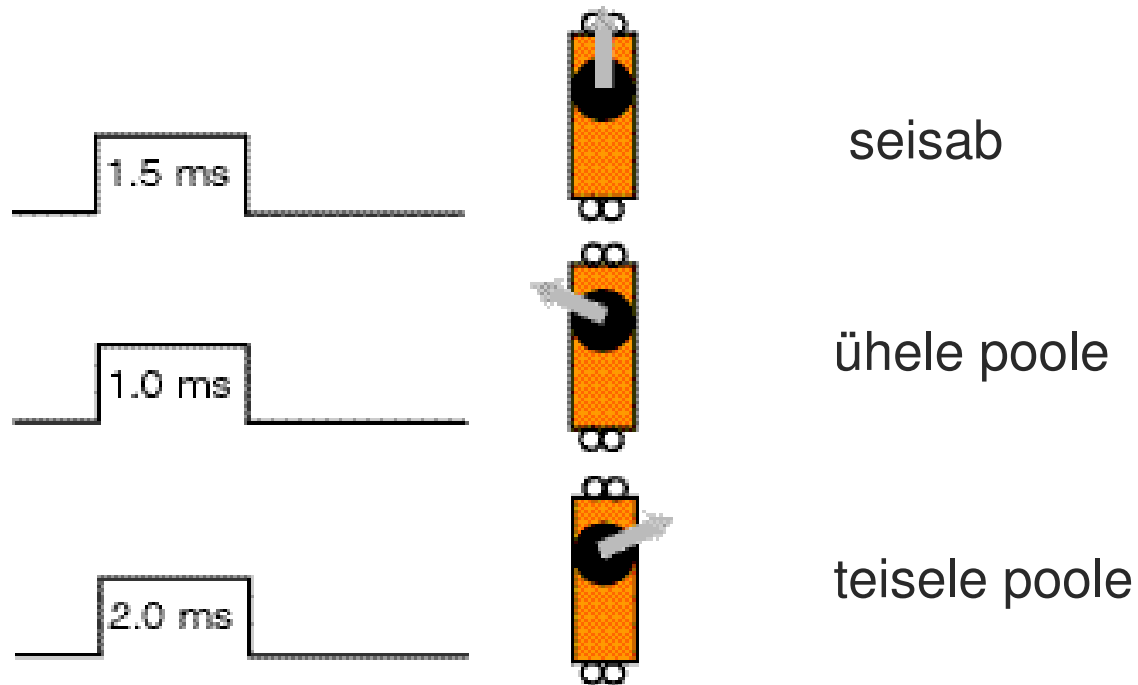
180° servo



360° servo

[Servo juhtimine]

- Vajab nõrka juhtsignaali



[Servomootor]

- Plussid
 - Suhteliselt võimas oma mõõtmete kohta
 - Nõrga signaaliga juhitav
- Miinused
 - Tagasiside muudab mootori kalliks

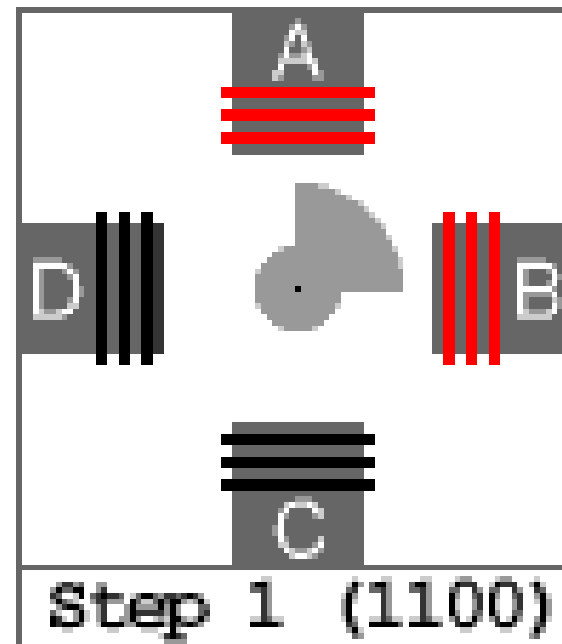
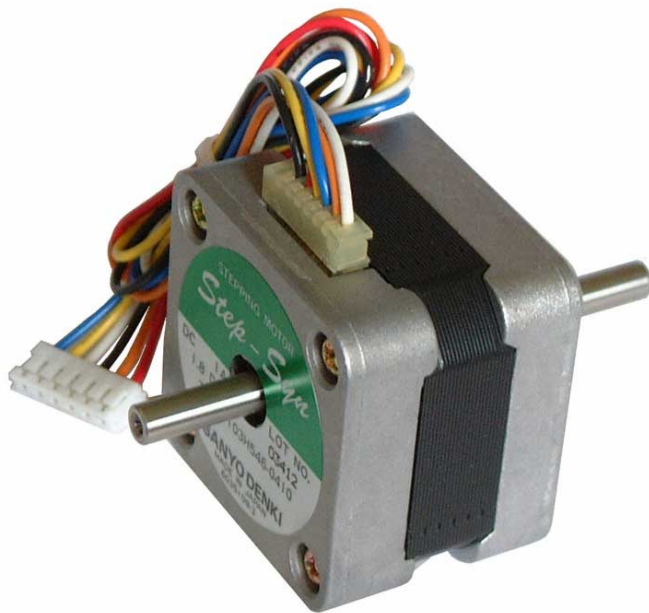


[Samm-mootor]

- Mootor, mis muudab elektrilised impulsid täpseteks mehaanilisteks liikumisteks
- Iga mootorisse tulev impulss sunnib mootorit pöörlema kindla sammu pikkuse võrra



[Samm-mootori juhtimine]



[Samm-mootor]

- Plussid
 - Täpne
 - Juhtsignaalid digitaalsed
 - Odavam kui servomootor
- Miinused
 - Suhteliselt suur vibratsioon
 - Impulsside vahelejäämise oht



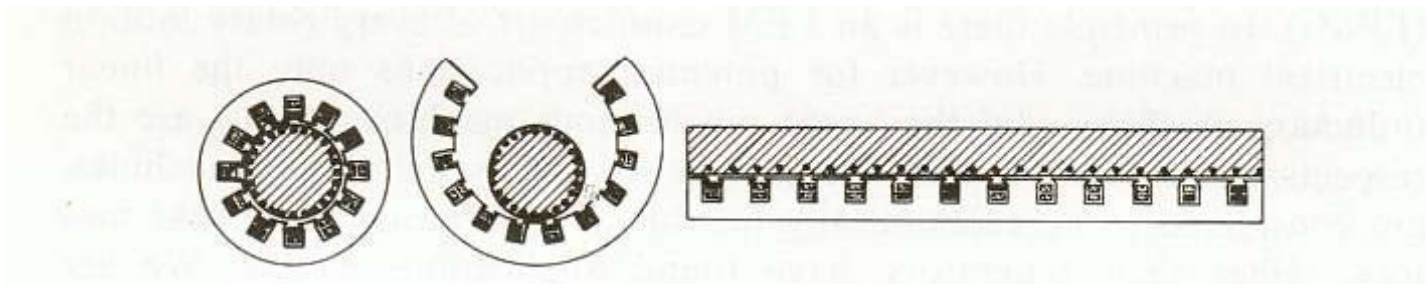
[Lineaarmootor]

- Lineaarmootor on seade, mis muudab elektrienergia mehaaliseks piki sirgjoonelist trajektoori lükkavaks jõuks kogu oma pikkuse ulatuses



[Linearmootor]

- Laiali laotatud pöörlev mootor



[Lineaarmootor]

- Plussid
 - Töökindel
 - Hea kiirenduse ja pidurdusega
 - Kiirus ei sõltu hõõrdumisest
 - Täpne
- Miinused
 - Kallis
 - Eraldi jahutus



[Lineaarmootori juhtimine]

- Igale võimalikule pöörlevale mootori tüübile on enamasti olemas sama tüüpi lineaarmootor. Seetõttu sõltub iga konkreetse lineaarmootori juhtimine tema tüübist.



[Küsimus]

- Millist mootorit kasutaksid Sina?





- Täna tähelepanu eest!

