

# Mehaanika

2017

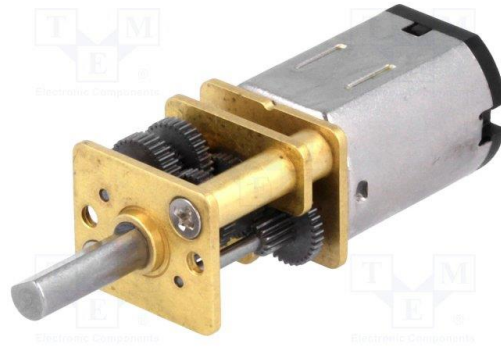


**TTÜ Robotiklubi**  
Tallinn University of Technology Robotics Club

- **Mootorid** – elektrienergia kineetiliseks energiaks
- **Liikumine** – kinemaatika & dünaamika
- **Tugevus** – intro tugevuse eripäradesse
- **Mini sumo**

Teemad

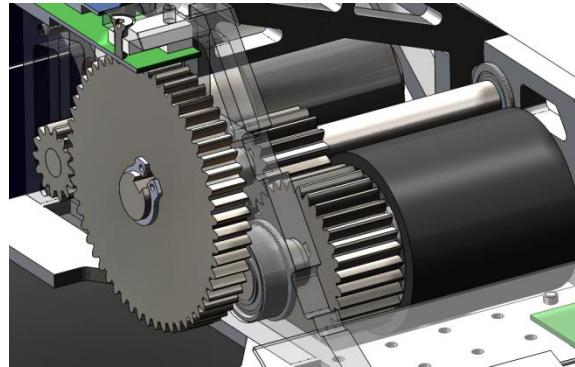
- DC-mootorid
  - Lihtne juhtida
  - Kuluvad ja põlevad kergesti läbi
- BLDC-mootorid
  - Keeruline juhtida
  - Harjasteta disain ei kulu nii kiiresti
- Servo-mootorid
  - Aeglane
  - Kasutatakse pigem mehhanismide liigutamiseks



## Mootorite liigitus

- Ülekanne

- Hammasrataste kaudu
- Eesmärk kasvatada mootori poolt tekitatavat jõudu
- Seehulgas kaotades kiirust



# Reduktorid

# Tavalised parameetrid

Rated Voltage	Motor Type	Stall Current @ Rated Voltage	No-Load Speed @ Rated Voltage	Approximate Stall Torque @ Rated Voltage
<b>12 V</b>	high-power, carbon brushes <b>(HPCB)</b>	800 mA	6000 RPM	2 oz-in
			3000 RPM	4 oz-in
			1000 RPM	9 oz-in
			625 RPM	15 oz-in
			400 RPM	22 oz-in
			320 RPM	30 oz-in
			200 RPM	40 oz-in
			140 RPM	50 oz-in
			120 RPM	60 oz-in
			100 RPM	70 oz-in
			32 RPM	125 oz-in

- Roboti maksimaalse kiiruse arvutamine
  - $v_{max}$ , maksimaalne kiirus
  - $n_{max}$ , ratta pöörlemiskiirus, rpm
  - $d$ , ratta diameeter

$$v_{max} = \frac{\pi}{60} \cdot n_{max} \cdot d$$

- Reduktori arvutamine
  - $u$ , ülekandearv
  - $w_1, w_2, \dots$ , hammaste arv

$$n_{out} = \frac{n_{input}}{u} \quad u = \frac{w_1}{w_2} \cdot \frac{w_3}{w_4}$$

- Antud:
- $u = 50$  (1:50 ülekanne)
- $n_{\max} = 30000$  rpm (mootori *no-load* kiirus)
- $r = 10$  mm (ratta raadius)
- **Kui suur on roboti maksimaalne kiirus?**

$$v_{\max} = \frac{\pi}{60} \cdot n_{\max} \cdot d$$

- Robotit edasilükkav jõud

- $F$ , jõud
- $r$ , ratta raadius
- $M$ , jõumoment rattal

$$F = \frac{M}{r}$$

- Hõõrdejõud

- $F_h$ , hõõrdejõud
- $m$ , mass
- $\mu$ , hõõrdetegur (0.1 – teras jääl, 2.0 – silikoon terasel)

$$F_h = \mu \cdot m \cdot g$$



Antud:

- $n = 50$  (1:50 ülekanne)
- $T = 2,8 \text{ mNm}$  (roboti mootorite poolt tekitatav väändemoment)
- $r = 10 \text{ mm}$  (ratta raadius)
- $m = 500 \text{ g}$  (roboti kogumass)
- **Kui suur on roboti maksimaalne kiirendus?**

- Pehme vs jäik konstruktsioon
- Miks metallist sahad mini sumos?
  - Plastikut saaks samasuguse kujuga
- Näited
  - Väsimus
  - Kohad vähese materjaliga

## Tugevus

- Joonistaks parem tahvlile igasuguseid asju

Mini sumo