



Robotické systémy – pohony robotov

Pohony robotov

- Roboty bez aktívneho pohonu
 - unášané prúdom vody alebo vetra
 - pasívny pohyb (mechanická rezonancia)
- Roboty s pohonom
 - Elektromagnetický
 - Hydraulický
 - Pneumatický
 - Reaktívny
 - Solárny
 - Jadrový
 - Iónový

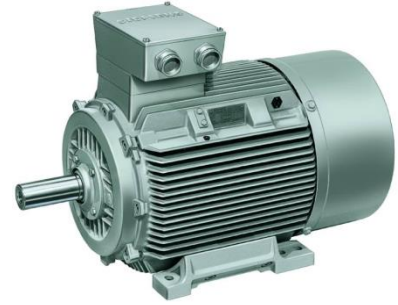
Roboty bez aktívneho pohonu

- Využívajú vztlakové sily, vietor a pod.
- Riešenie je energeticky a finančne nenáročné.
- Dosah takýchto strojov je veľmi závislý od podmienok.

<http://www.youtube.com/watch?v=rhu2xNIpgDE>



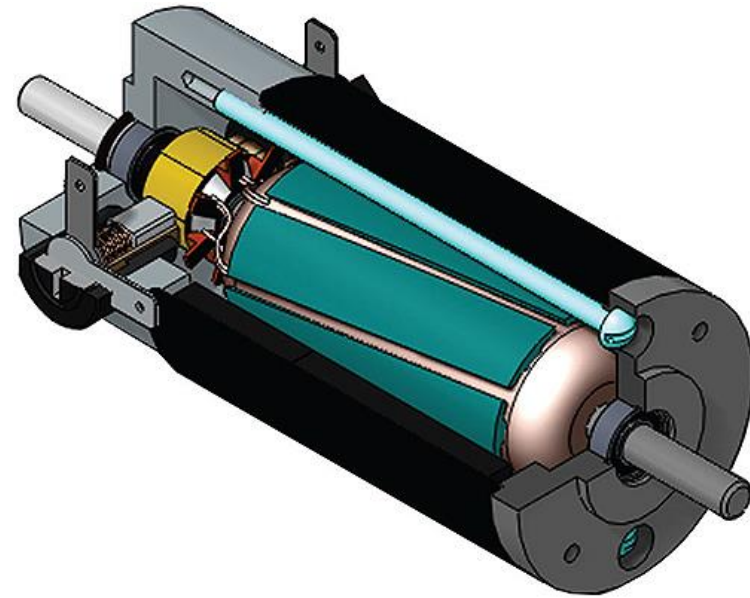
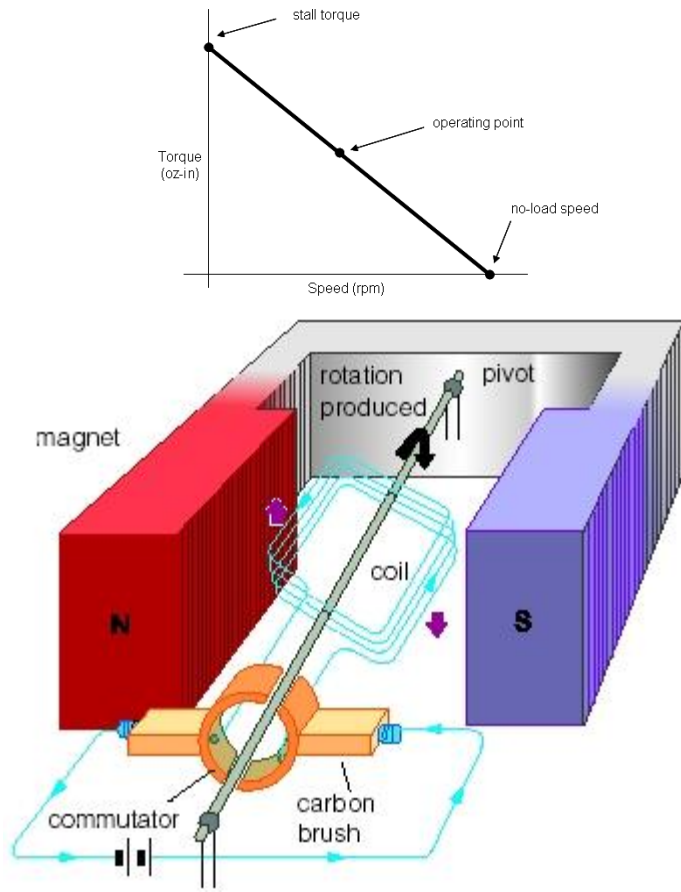
Elektromagnetický pohon



- Rotačný motor
 - Komutátorové (jednosmerné) motory
 - Asynchrónne motory s kotvou nakrátko
 - Synchronne motory s permanentnými magnetmi BrushLess DC
 - Krokové motory
 - Diskové motory (s axiálnym tokom poľa)
- Lineárny motor

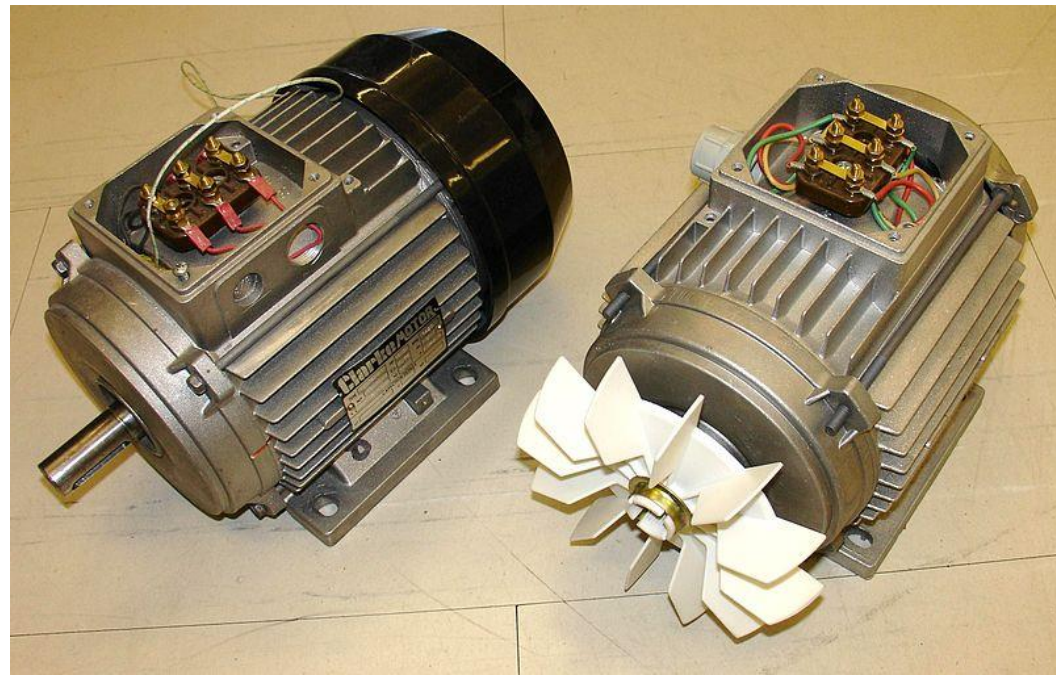
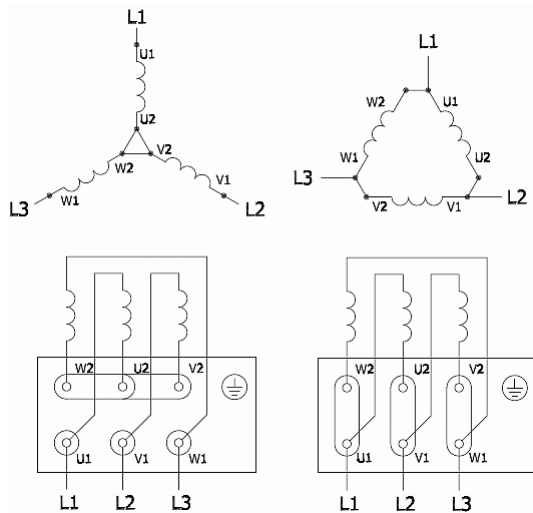
Komutátorové motory

- Jednoduché riadenie
- Opotrebenie komutátora a uhlíkov

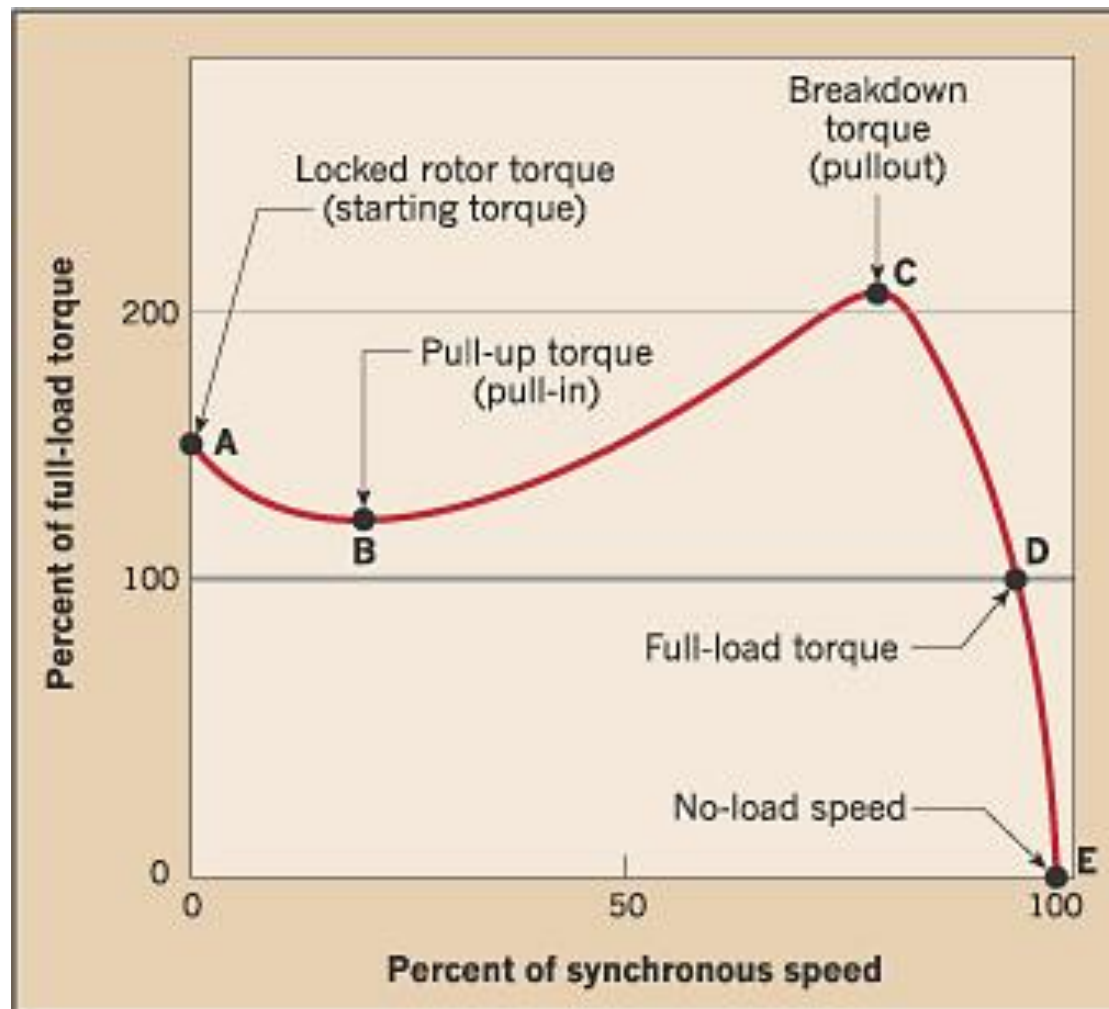


Asynchrónne motory s kotvou nakrátko

- Veľmi jednoduchá konštrukcia
- Vyžadujú si frekvenčný menič na riadenie
- Motory s krúžkovou kotvou
 - podľa rezistora na kotve sa mení moment



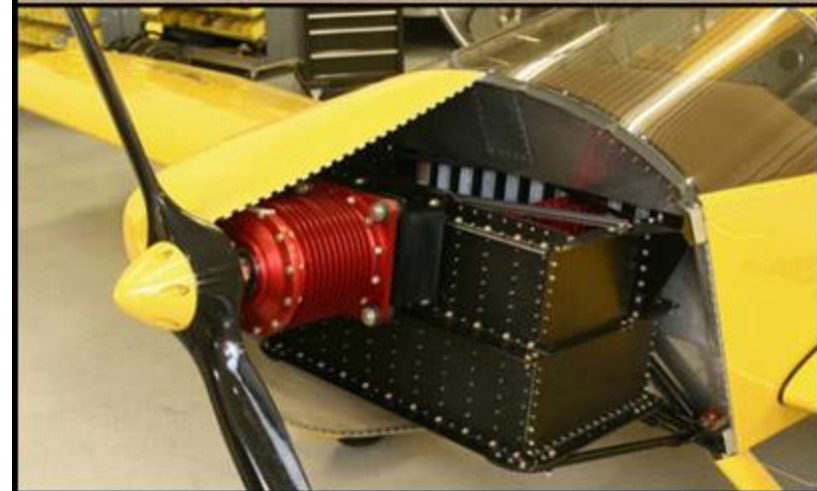
Momentová charakteristika



Synchrónny motor s permanentnými magnetmi (BLDC)

- Vysoký rozmach posledných 10 rokov vďaka dostupnejším meničom
- Spravidla 3-fázový motor, možnosť konštrukcie na v podstate ľubovoľný moment a otáčky
 - Servopohony
 - Elektromobily
 - Elektrické lietadlá
 - Elektrické bicykle
 - Práčky
 - ...

BLDC

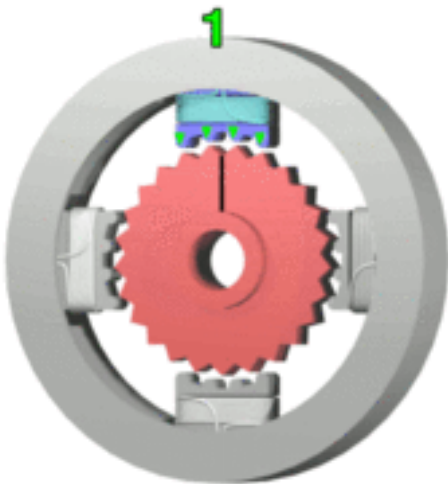
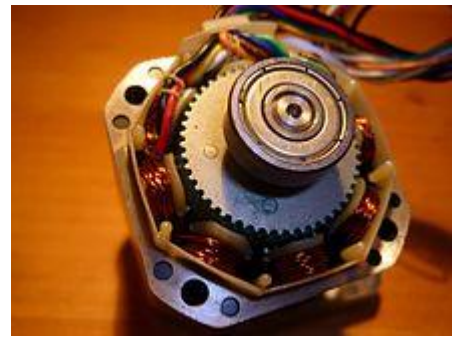


BLDC

- S otáčkami klesá moment
- Problém rozbehu bez snímača
 - Snímanie indukčnosti počas prechodu rotora
- Inrunner rotuje jadro – vysoké otáčky
- Outrunner rotuje plášť – vysoký moment (väčšina konštrukcií)

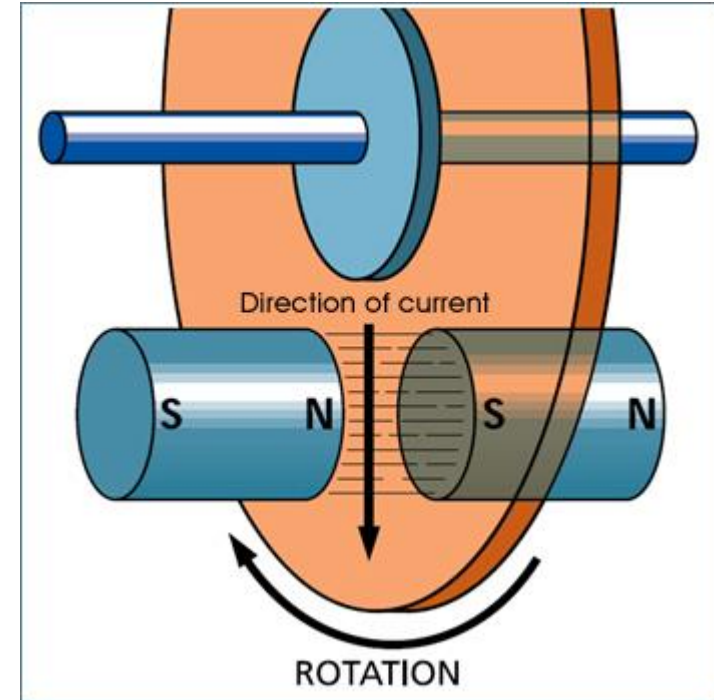
Krokový motor

- Presné otáčanie
- Posuvy obrábacích strojov
- Menší výkon
- Nízke otáčky (strata synchronizácie)



Diskový motor

- Nízky moment zotrvačnosti (zmeny otáčok)
- Potreba zberača prúdu na obvode



Lineárny elektromotor

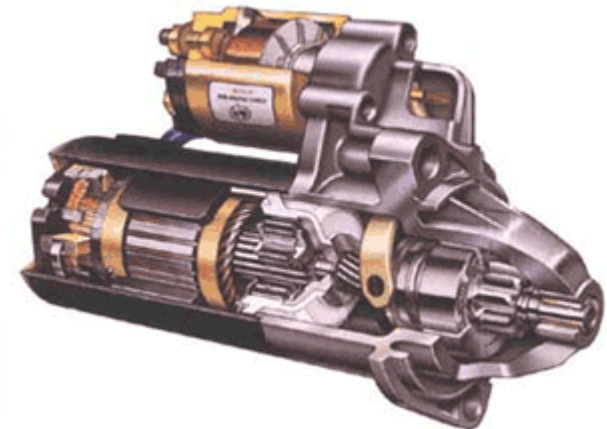
- V podstate rozvinutý rotačný elektromotor



Fig. 256: high speed vehicle *Transrapid 08*, testing site Emsland, Germany (source: Thyssen)

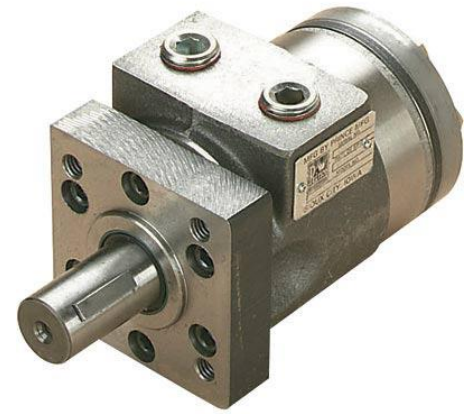
Elektromagnet (solenoid)

- Pritiahnutie feromagnetického materiálu
- Vratný pohyb pružinou alebo gravitačne
- Ovládanie ventilov
- Zaradenie ozubeného kolesa a podobne



Hydraulický pohon

- Rotačné hydromotory
 - S naklonenou doskou
 - S nakloneným blokom
 - Kývavý pohyb
- Lineárne hydromotory
 - Jednočinné
 - Dvojčinné



Pneumatický pohon



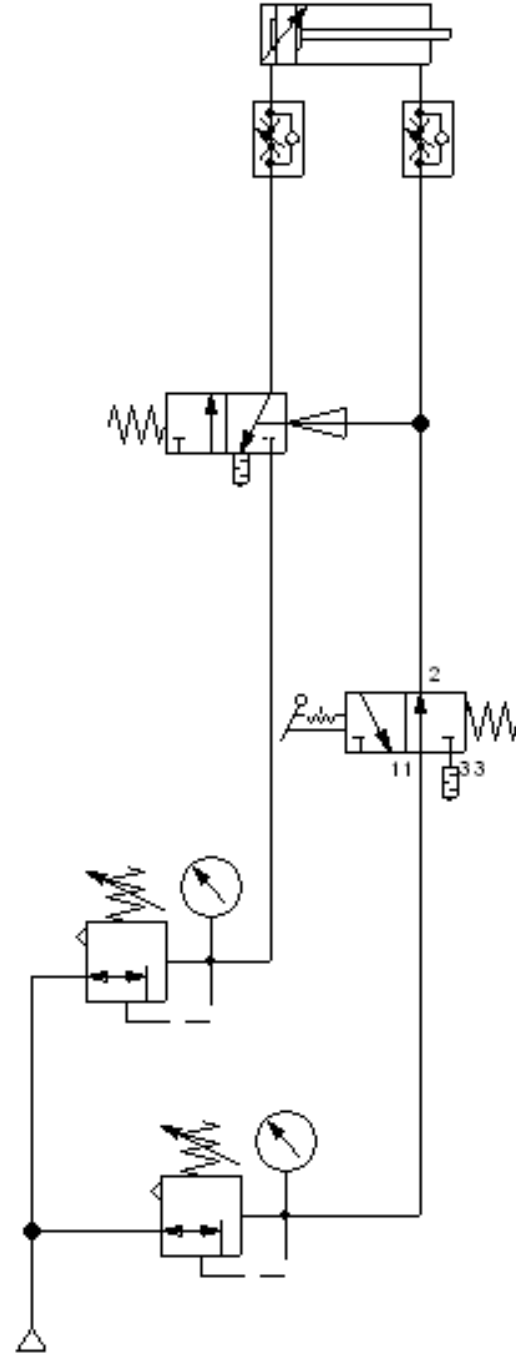
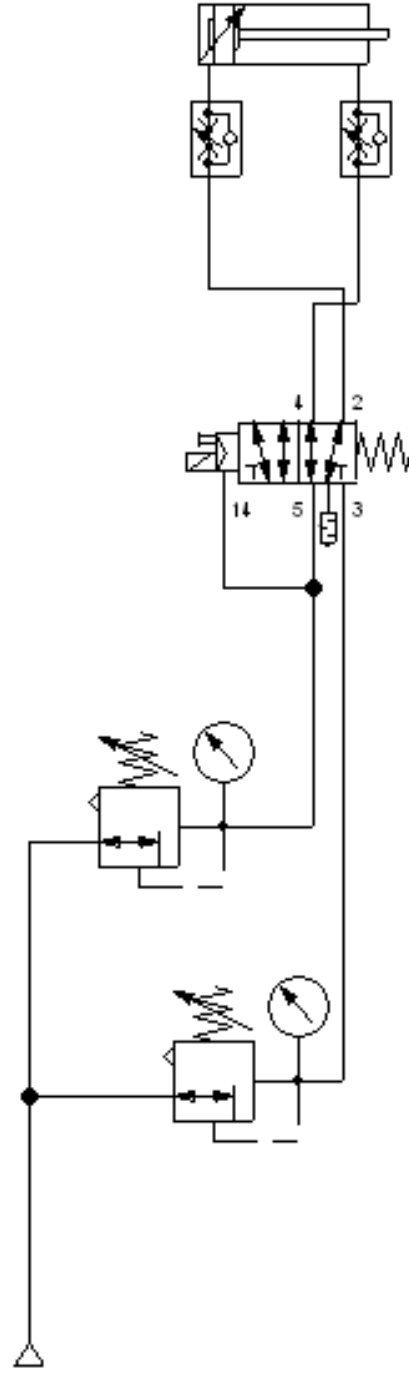
- Rotačne pneumatické motory
 - S naklonenou doskou
 - Kývavý pohyb
 - Vysokootáčkové pneumotory
- Lineárne pneumatické motory
 - Jednočinné
 - Dvojčinné

- Ejektory a prísavky

<http://www.youtube.com/watch?v=8MvHpIOIQCI>

- http://www.sjf.tuke.sk/kvtar/2/files/predmety/TM_Pneu_znacky.pdf

- Vzduchové vankúše a ložiská



- 
- <http://www.youtube.com/watch?v=bFW7VQpY-Ik>
 - http://www.youtube.com/watch?v=PEwDu8ka_RI

Spaľovací motor (tepelný stroj)

- S vnútorným spaľovaním
 - Piestové
 - Dvojdobý
 - Štvordobý
 - S rotačným piestom (Wankelov motor)
 - Turbíny
- S vonkajším spaľovaním
 - Stirlingov motor
 - Parný stroj

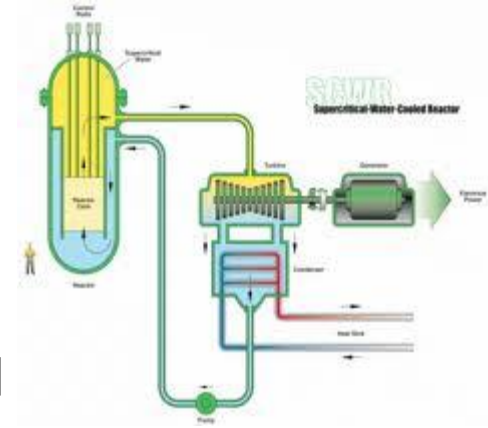
Reaktívny pohon

- Reakčná sila hmoty unikajúcej z výstupu motora



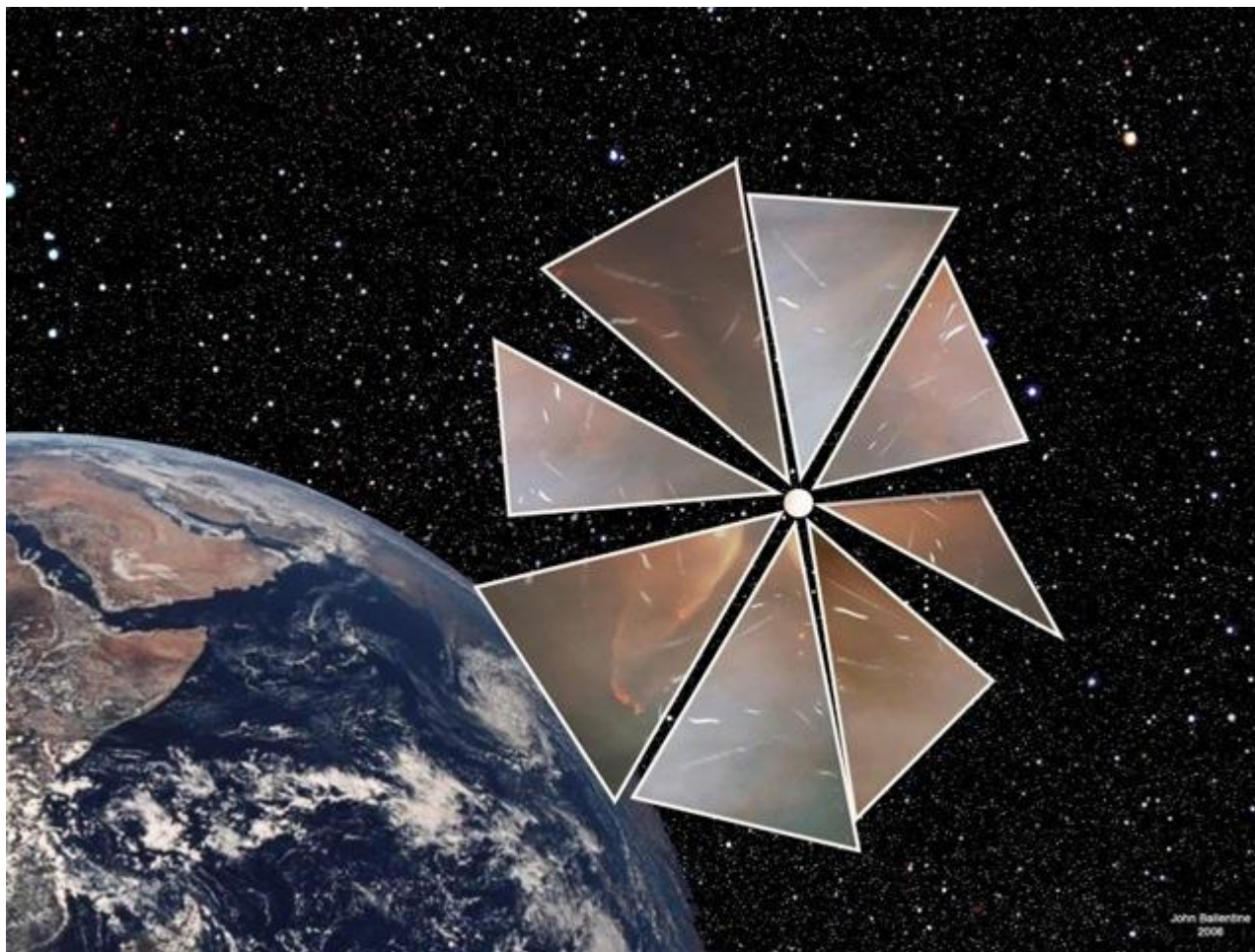
Jadrový pohon

- Spravidla prevod tepla na paru alebo vzduch
- Zložitá a nebezpečná inštalácia, veľké sekundárne problémy



Solárny pohon

- Zachytenie žiarenia



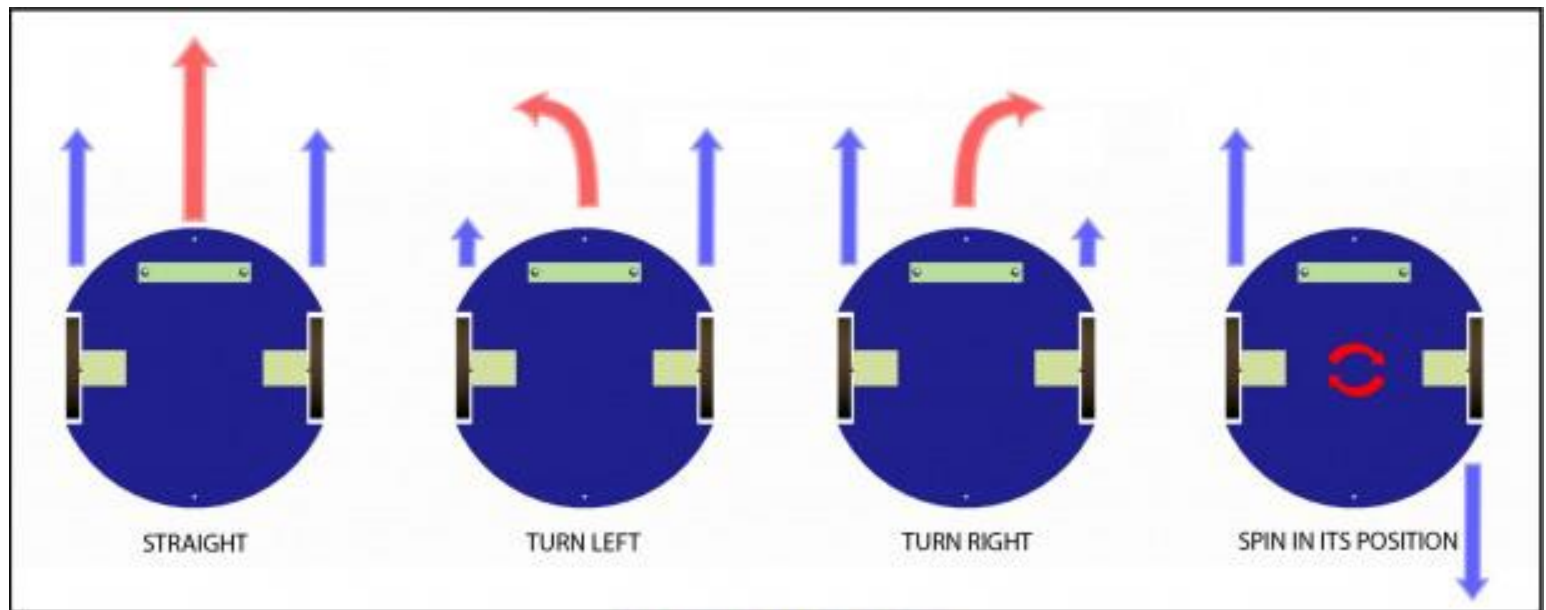
Íónový pohon

- Reaktivný pohon časticami s vysokou rýchlosťou



Usporiadanie podvozkov – kolesové podvozky

- Diferenciálny podvozok



Usporiadanie podvozkov – kolesové podvozky

- Synchronný podvozok
 - každé koleso má 2 stupne voľnosti a s ostatnými je rovnobežne
 - <http://www.youtube.com/watch?v=MFxjlthqXVs>
 - <http://www.youtube.com/watch?v=lq4YEA5yT8Y>

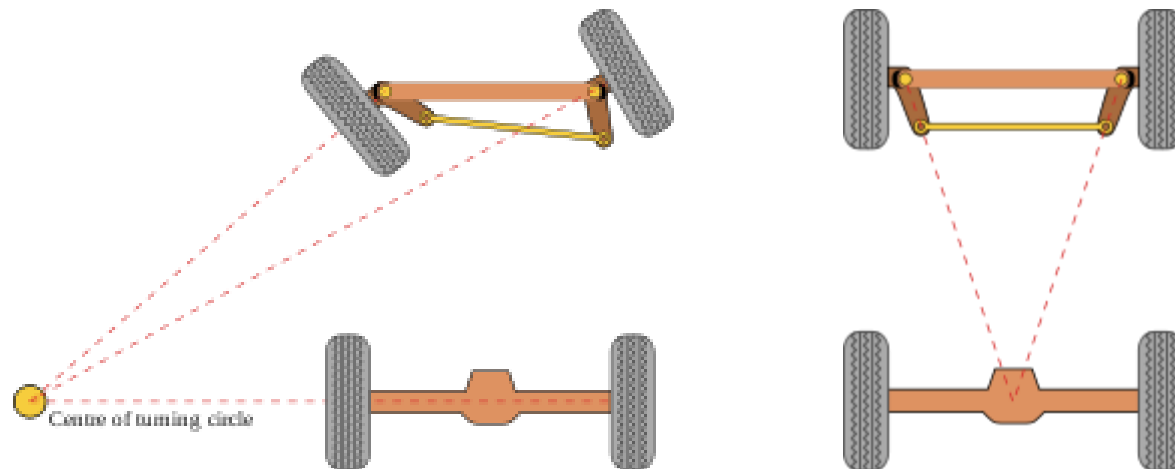
Usporiadanie podvozkov – kolesové podvozky

- Trojkolesový s riadeným jedným kolesom
 - <http://iiith.vlab.co.in/index.php?sub=21&brch=72&sim=511&cnt=1>



Usporiadanie podvozkov – kolesové podvozky

- Ackermanov podvozok – najpoužívannejší typ podvozku



Usporiadanie podvozkov – kolesové podvozky

- Všesmerové kolesá
- <http://www.youtube.com/watch?v=-pFYDiAqrSA>
- <http://www.automotto.com/entry/airtrax-wheels-go-in-any-direction/>



Usporiadanie podvozkov – pásové podvozky

- veľká výhoda je nízky tlak na podložie robota – prejazd cez terén
- nevýhodné otáčanie – veľká spotreba energie na trenie pásov
- <http://www.youtube.com/watch?v=OTZOwvFFGhU>

Usporiadanie podvozkov – kráčajúce podvozky

- Počet nôh
- <http://www.youtube.com/watch?v=WlczBcnXlVw>

Typy transformačných mechanizmov

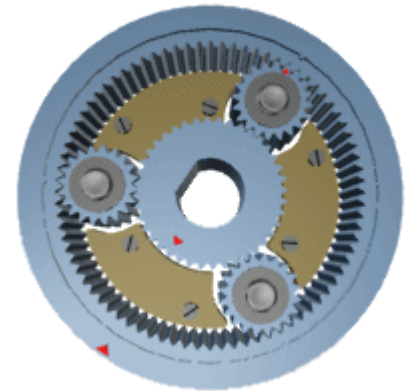
- Transformácia mechanickej energie motora na pohon robota
- Motor sám o sebe má väčšinou nevhodný výstup mechanickej energie pre priamy pohon
- <http://www.youtube.com/watch?v=mkQ2pXkYjRM>

Prevodovka

- Zariadenie ktoré mení otáčky a moment
- Vo väčšine prípadov sa otáčky znižujú a moment zvyšuje.
- Medzi najdôležitejšie parametre patrí:
 - Prevodový pomer n
 - Straty
 - Vôle v mechanizme

Typy rotačných prevodoviek

- Ozubený prevod
 - valivý
 - čelný
 - s vonkajším ozubením
 - s vnútorným ozubením
 - kuželový
 - skrutkový
 - závitovkový
 - hypoidný



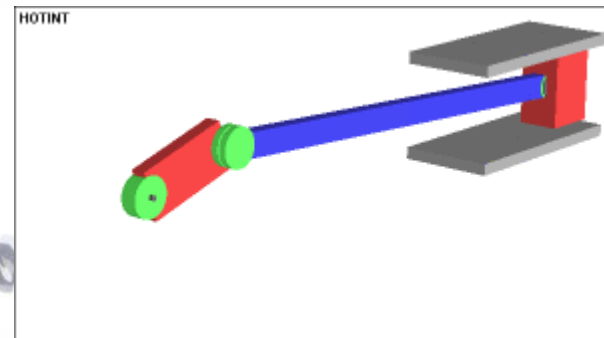
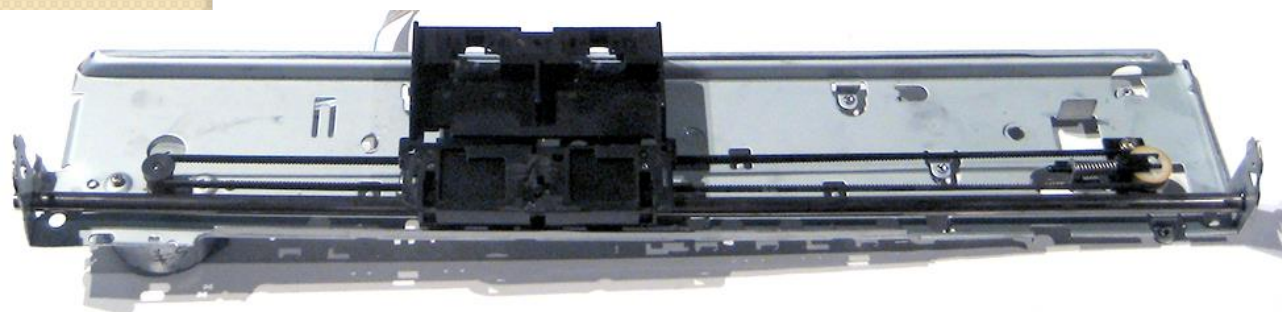
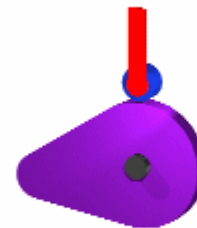
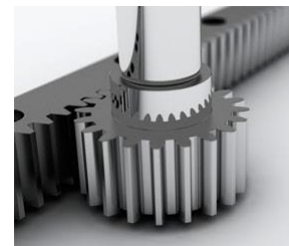
Typy rotačných prevodoviek

- Opásaný prevod
 - reťazový
 - ozubený remeň
 - klinový (plochý) remeň



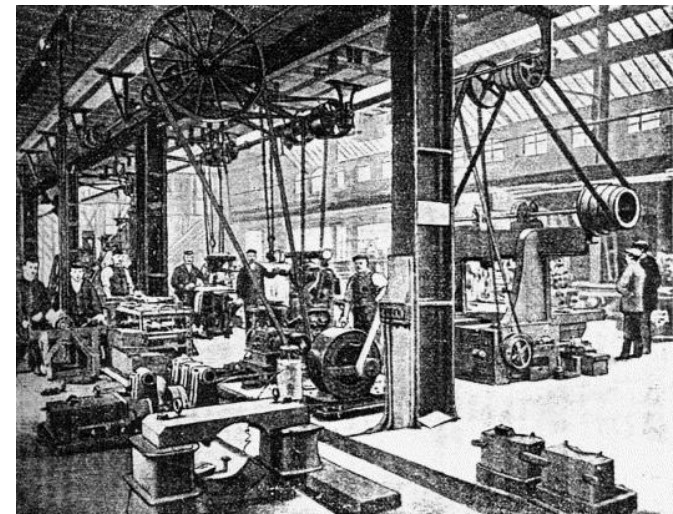
Premena rotačného pohybu na posuvný

- Skrutka
- Ozubený hrebeň
- Ozubený remeň
- Kulisový mechanizmus
- Klukový mechanizmus
- ...



Zdroje energie

- elektrickej
 - rozvod elektrickej energie - sieťové napájanie 12VDC, 24VDC, 230 / 400VAC, (110V – USA)
 - zásobníky energie
 - akumulátory a batérie
 - kondenzátory
- mechanickej
 - rozvod mechanickej energie - transmisné hriadele a remene 540, 1000 ot./min.
 - zásobníky energie
 - zotrvačník
 - pružina
 - závažie
- tlakovej
 - rozvody stlačeného vzduchu 1MPa
 - zásobník - vzdušník



Literatúra

- Robotika: ŠOLC, F. – ŽALUD, L., VUT Brno, 2002
- Servisní roboty: KÁRNIK, L., VŠB, Ostrava, 2004
- http://www.sjf.tuke.sk/kvtar/2/files/predmety/TM_Pneu_znacky.pdf