Spojky motorových vozidel

Rozdělení:

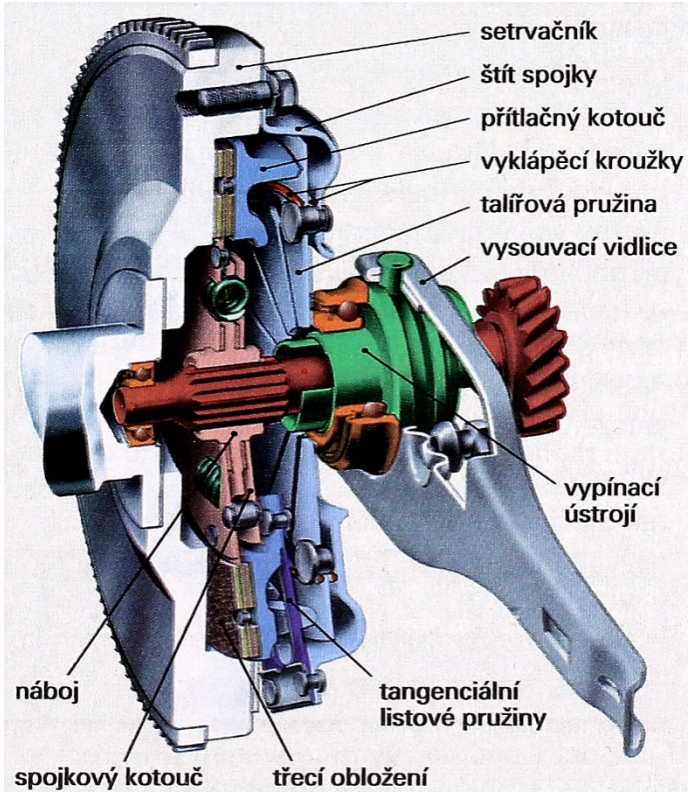
Ve stavbě motorových vozidel se používají spojky:
- rozjezdové,
- řadicí – v převodovkách pro řazení rychlostních stupňů,
- řídicí - v těžkých kolových a pásových traktorech.

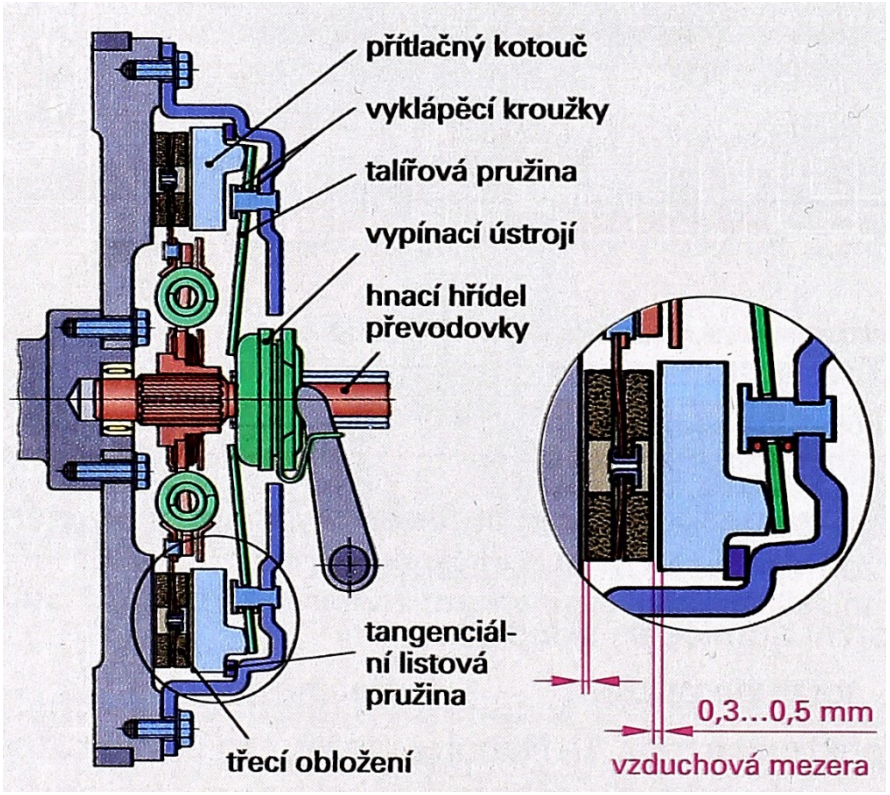
Podle konstrukčního provedení se rozjezdové spojky dělí na:
- suché kotoučové,
- lamelové, které pracují v oleji nebo olejové mlze.

Podle ovládání mohou být rozjezdové spojky:
- mechanické, ovládané z popudu a silou řidiče,
- automatické, řízené automaticky pracujícím obvodem a ovládané pneumaticky nebo hydraulicky.

Rozjezdová kotoučová (suchá) spojka

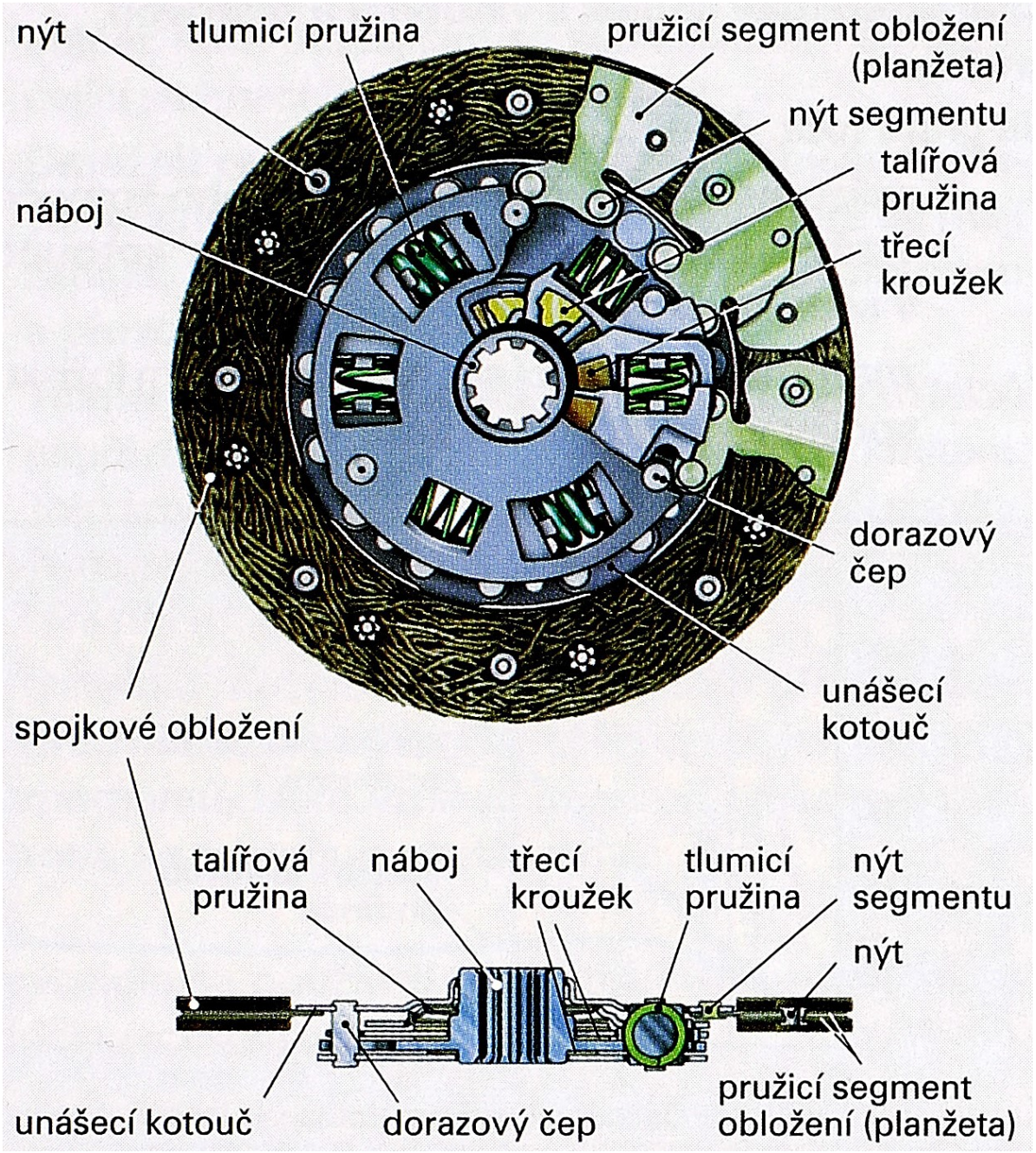
Rozjezdová spojka musí umožňovat:
- přenos točivého momentu od motoru do převodovky,
- měkký a plynulý rozjezd vozidla bez škubání,
- krátkodobé přerušení přenosu točivého momentu,
- rychlé a plynulé řazení,
- tlumit torzní kmitání,
- chránit jednotlivé díly před přetížením,
- přenášet větší točivý moment než je maximální točivý moment hnacího motoru (pro vyproštění uvíznutého vozidla),
- své ovládání malými ovládacími silami.



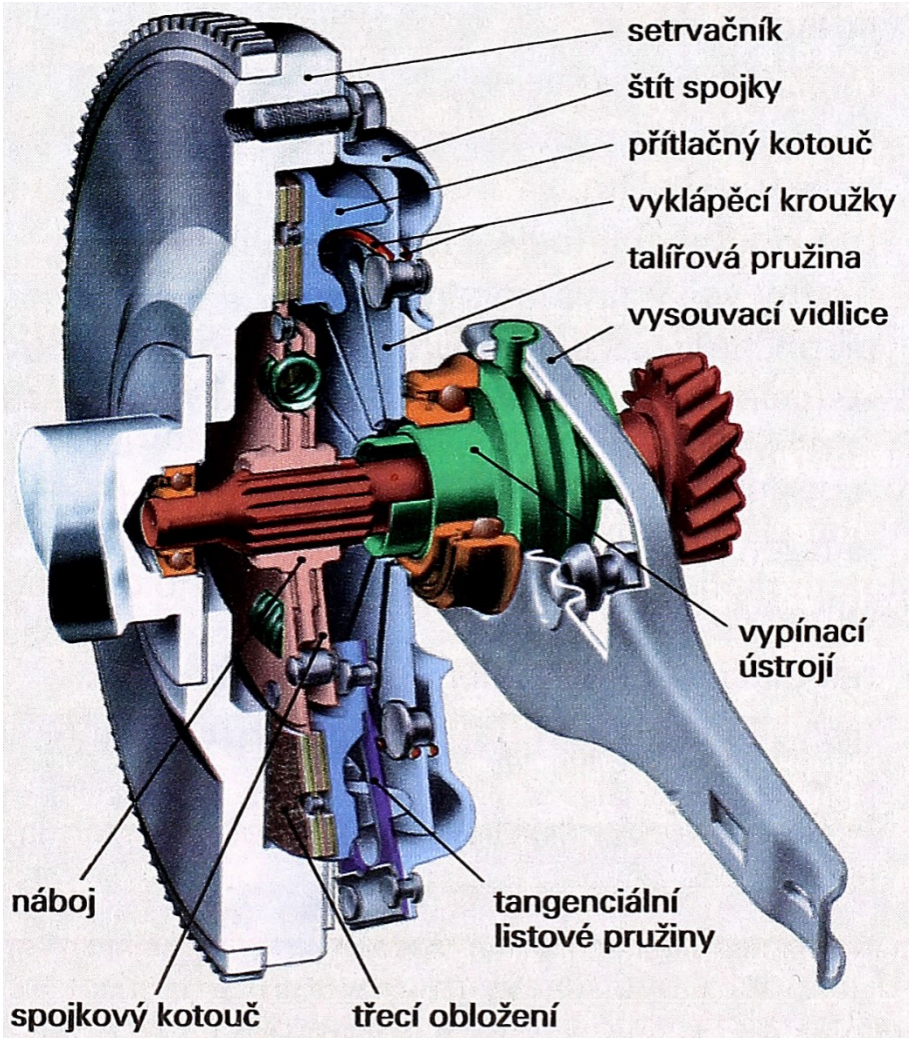


Suchá jednokotoučová rozjezdová spojka s membránovou pružinou a tlačným vypínáním

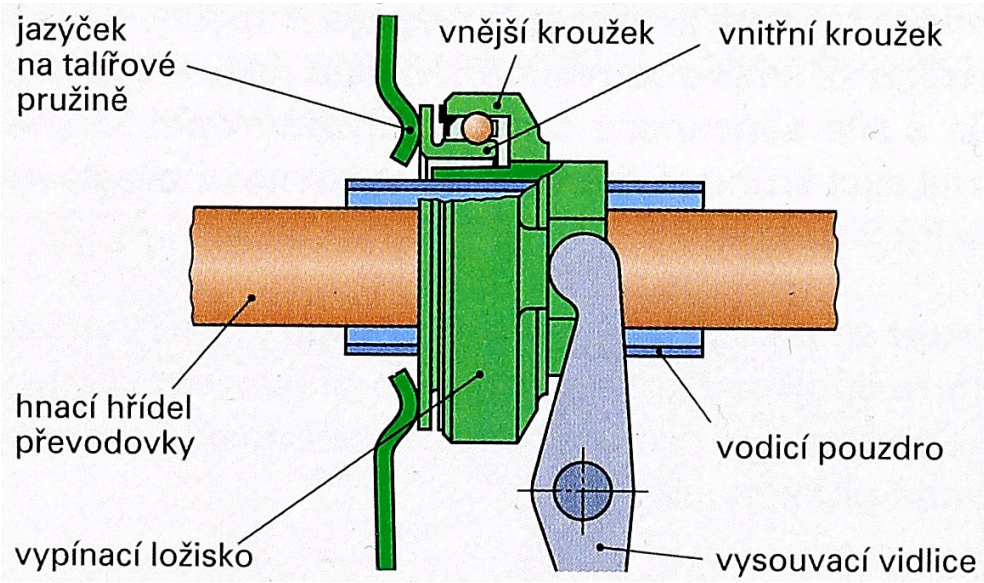
Konstrukční provedení spojkového kotouče



Vypínací ústrojí kotoučové spojky

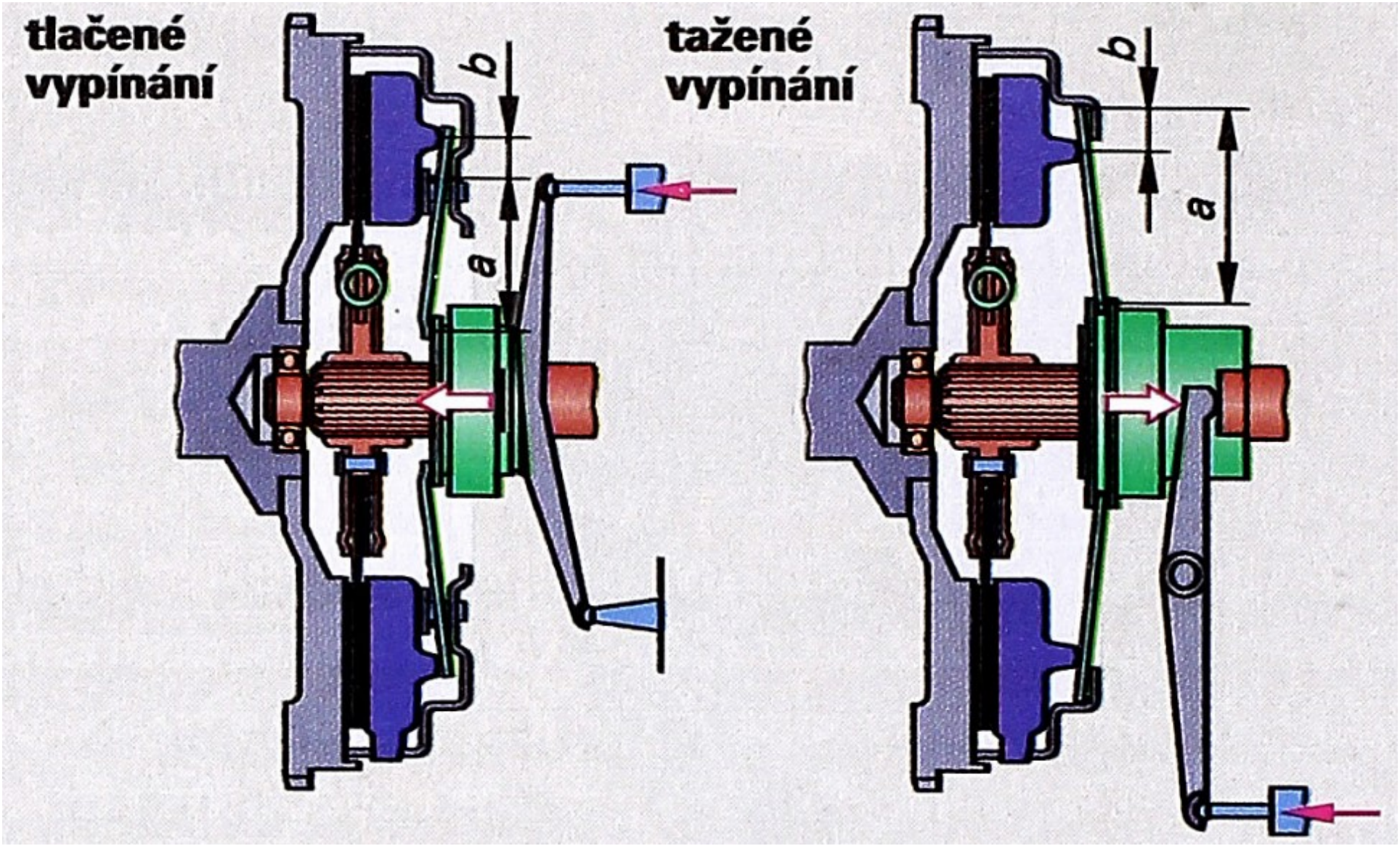


Vypínací ústrojí
jednokotoučové spojky s talířovou pružinou

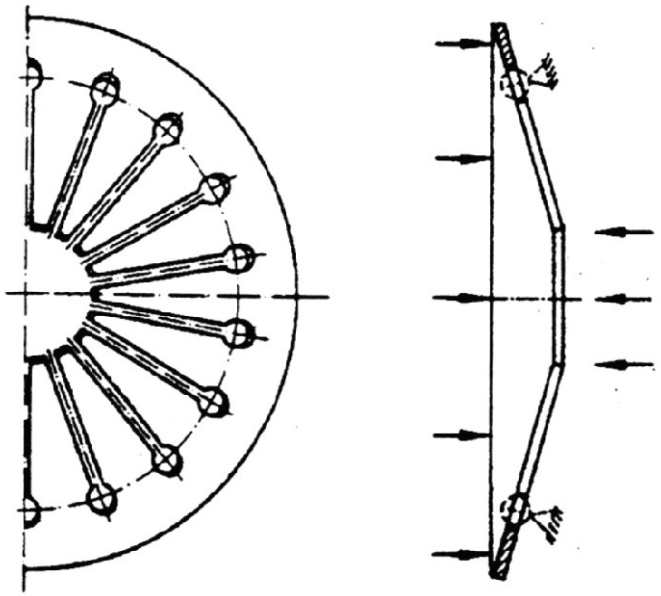


Centrální vypínací ústrojí

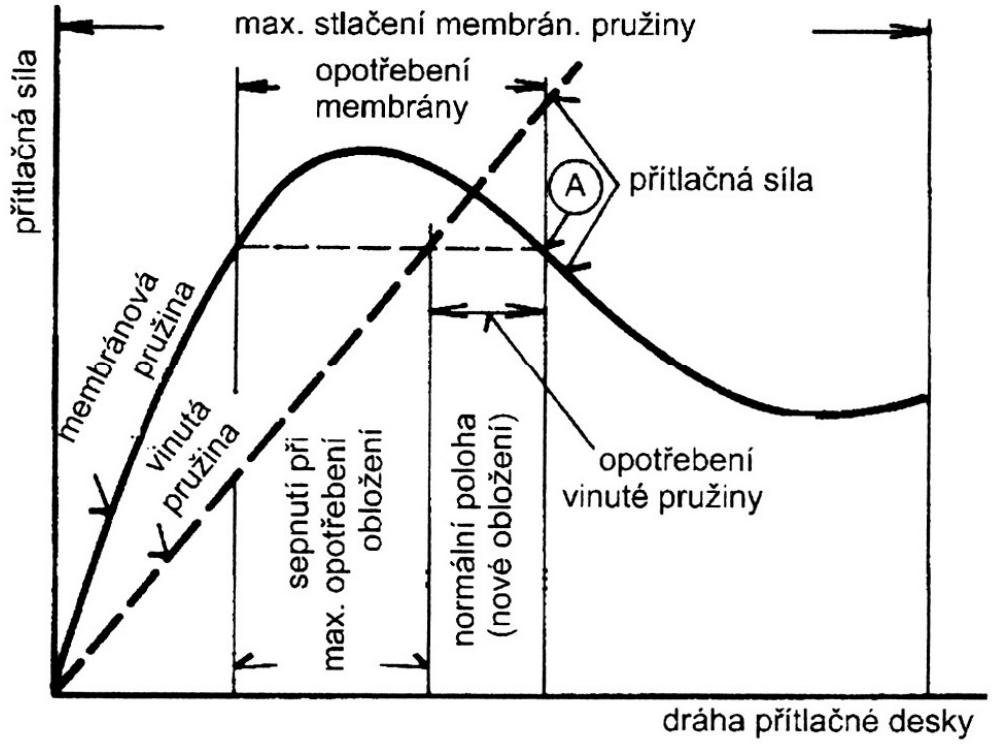
Vypínání spojky



Membránová pružina



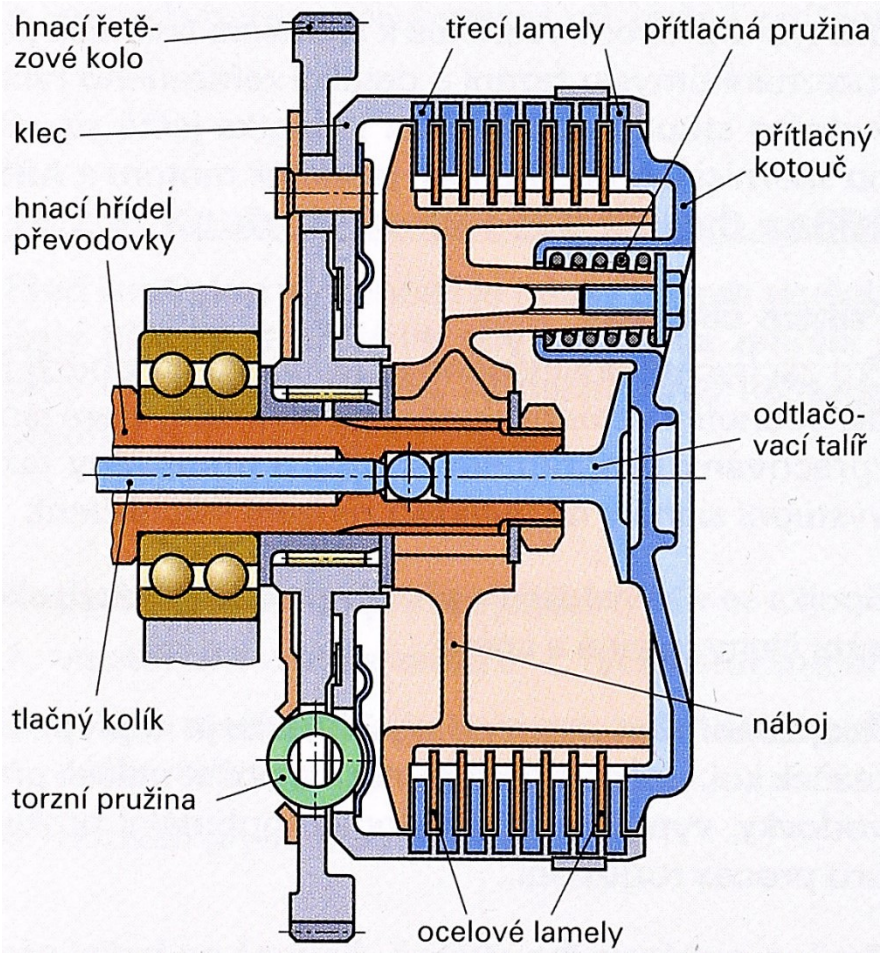
Membránová pružina
talířová pružina s charakteristickými výřezy



Silová charakteristika membránové a vinuté pružiny

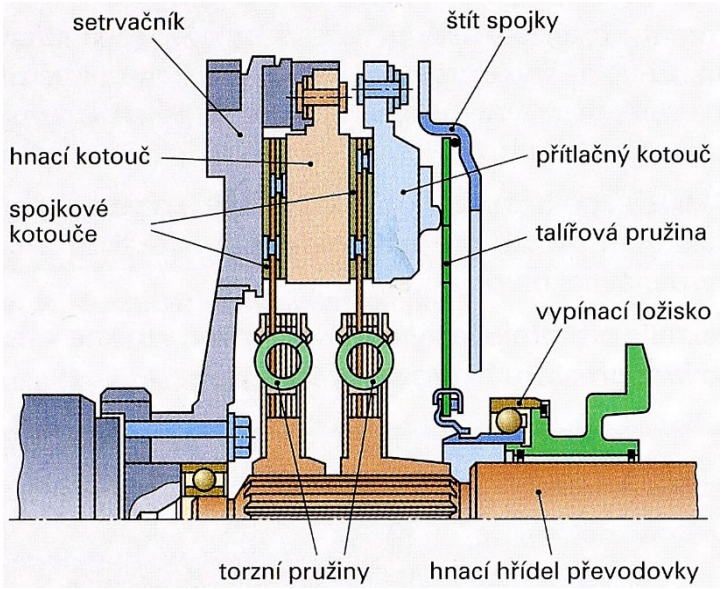
Lamelová spojka

(pracuje v oleji nebo olejové mlze – mokrá spojka)

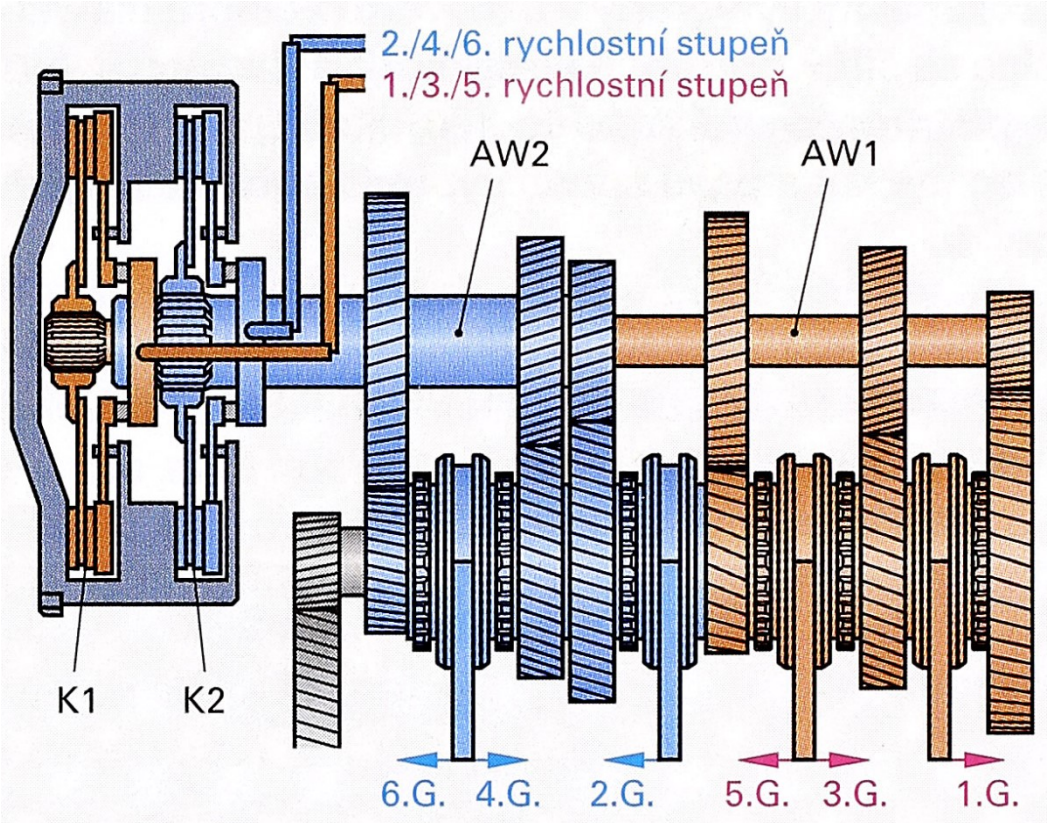


Dvoukotoučové a dvojité rozjezdové spojky

Dvoukotoučová rozjezdová spojka přenáší při stejně velké přítlačné síle a stejném průměru obložení dvakrát větší moment než jednokotoučová spojka.
Dvojitá spojka umožňuje u dvoutokých převodovek řazení pod zatížením (bez přerušení přenosu točivého momentu – hnací síly.

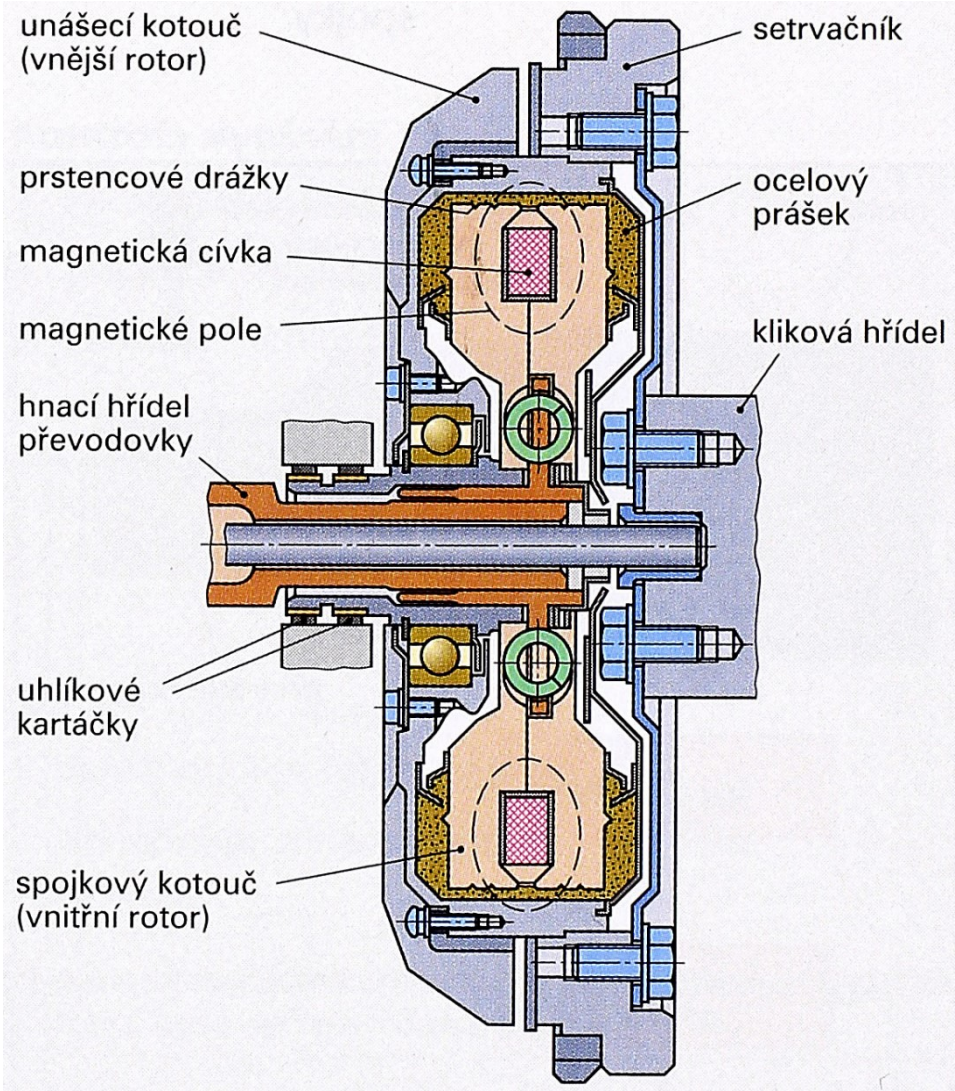


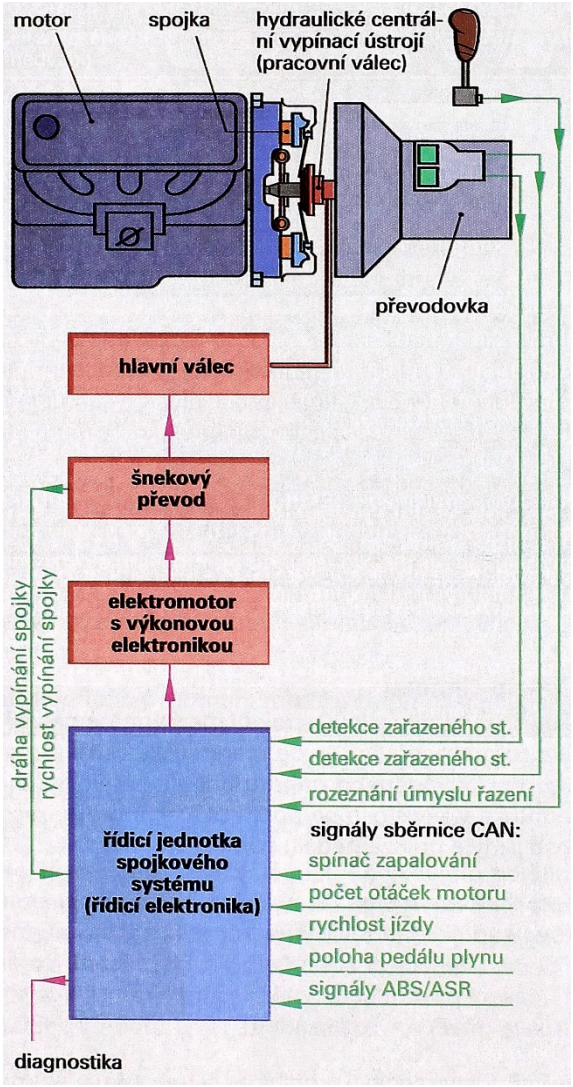
Dvoukotoučová rozjezdová spojka



Dvojitá rozjezdová spojka s dvoutokou převodovkou řazenou pod zatížením

Elektromagnetická prášková spojka





Automatický spojkový systém

Systém provádí vypínání a spínání spojky samočinně na základě vyhodnocení okamžitých signálů řady snímačů:
- zapalování,
- detekce zařazeného převodového stupně,
- polohy akceleračního pedálu,
- signálů ABS/ASR,
- počtu otáček motoru,
- úmyslu řazení,
- dráhy vypínání,
- rychlosti jízdy,
- rychlosti vypínání spojky.

Rozjíždění: z počtu otáček motoru, hnacích kol a rychlosti jízdy určuje řídicí jednotka optimální prokluz spojky při rozjíždění.

Řazení: snímač na řadicí páce detekuje úmysl řidiče řadit, řídicí jednotka přes elektromotor, šnekový převod a hlavní válec rozepne spojku. Po přeřazení detekuje snímač zařazený rychlostní stupeň a řídicí jednotka sepne spojku s definovaným prokluzem. Pedál plynu není třeba odlehčovat, vstřikované množství paliva je automaticky upravováno.

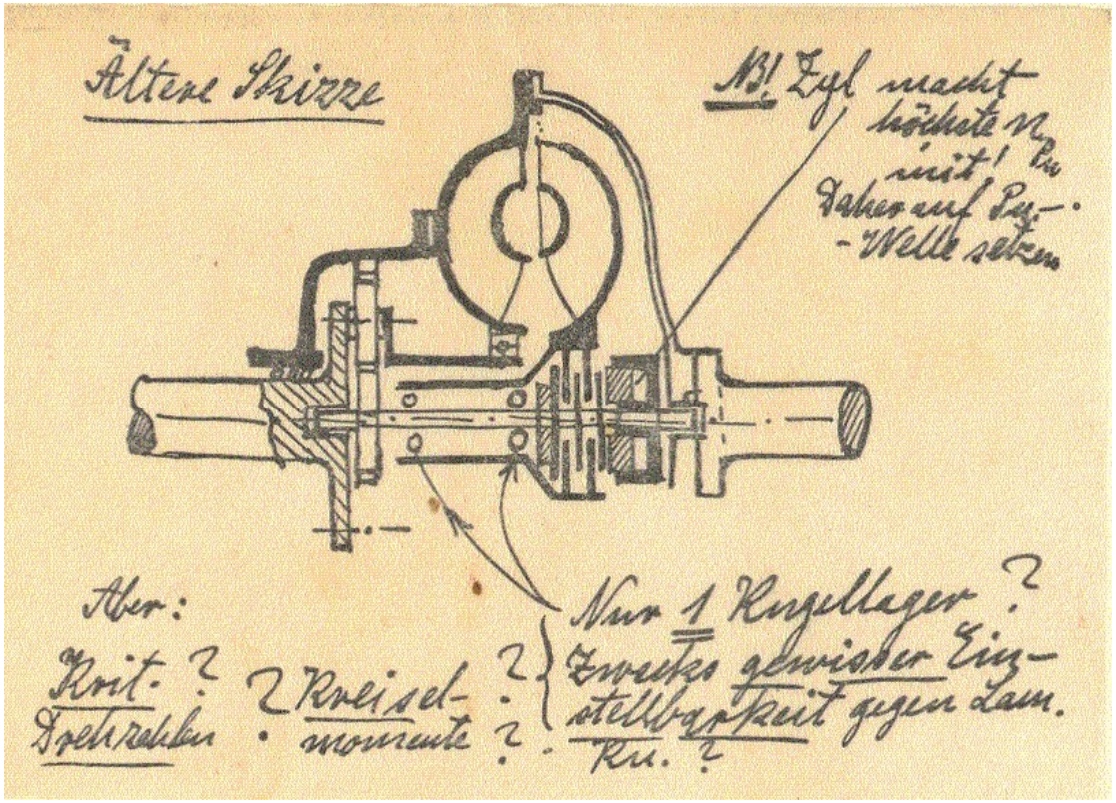
Znaky:
- absence spojkového pedálu,
- menší opotřebení spojkového obložení a vypínacího ložiska,
- nedochází ke škrcení motoru při rozjíždění a brzdění,
- torzní kmitání je tlumeno prokluzem spojky,
- absence rušivých reakcí při změně zatížení.

Hydrodynamická spojka

původní představy a moderní řešení

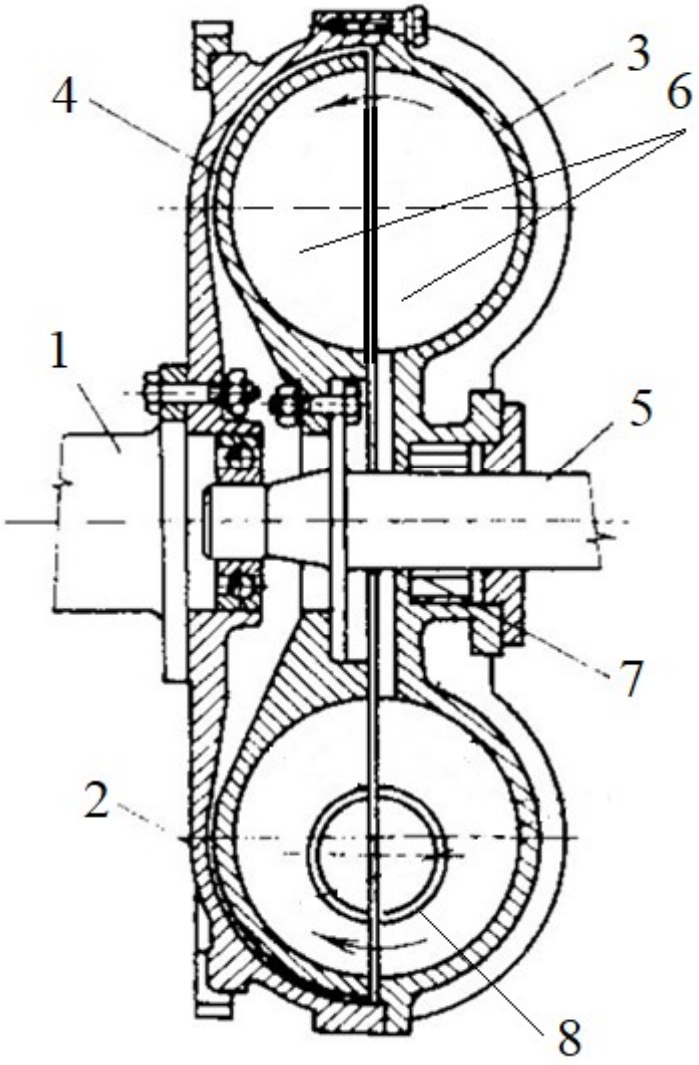


*** 9.2.1877 - † 28.4.1945**



Moderní hydrodynamický převod vynalezl v roce 1904, ve svých 27 letech, Hermann Föttinger

Jednotlivé části HD spojky



Hnací části:
1 vstupní hřídel
2 skříň spojky (setrvačník motoru)
3 čerpadlové kolo

Hnané části:
4 turbínové kolo
5 výstupní hřídel

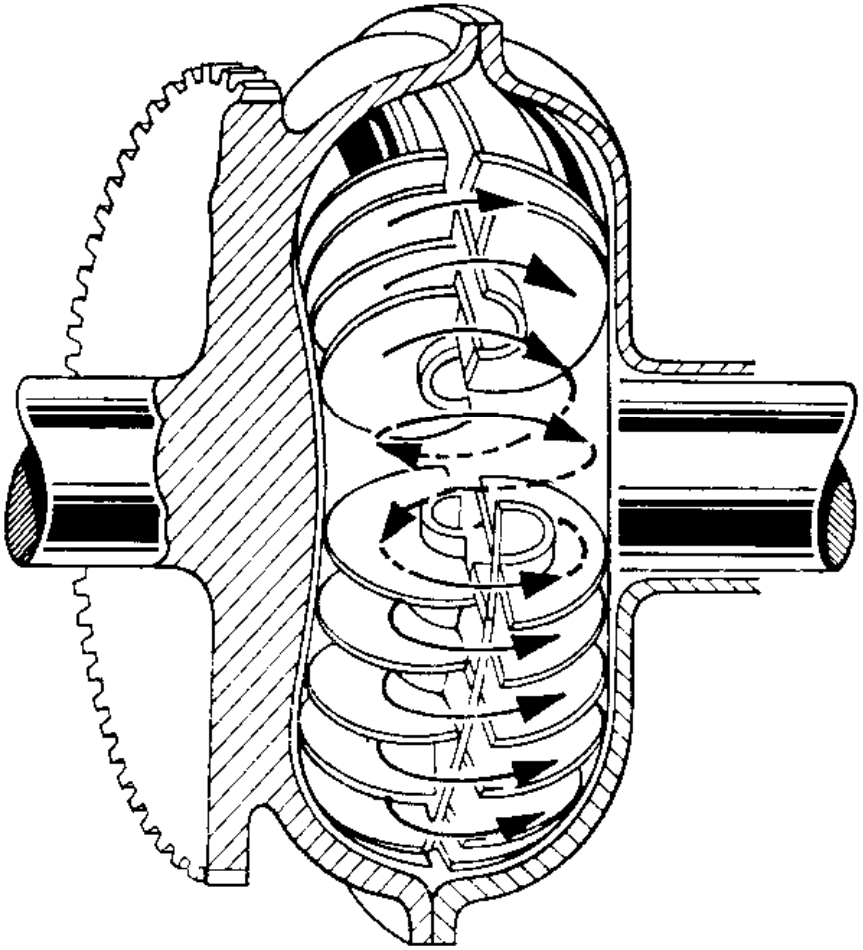
Doplnění pro vysvětlení:
6 radiální rovinné lopatky čerpadlového a turbinového kola
7 těsnění
8 torus

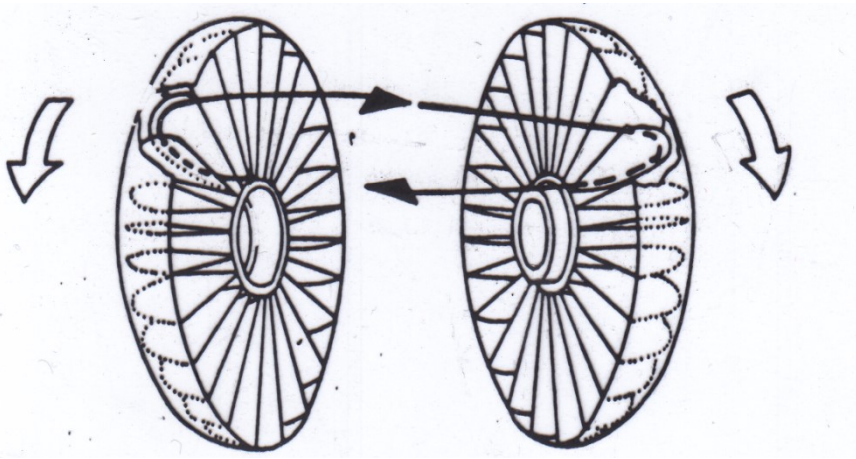
Při nízkých vstupních otáčkách se na výstupní hřídel nepřenáší téměř žádný točivý moment, výstupní hřídel se neotáčí.

Během zvyšování vstupních otáček roste přenášený točivý moment i výstupní otáčky, které jsou však v důsledku skluzu vždy nižší než otáčky vstupní.

Při dosažení provozních otáček je skluz cca 2-3 % a točivý moment na výstupní hřídeli je téměř shodný s točivým momentem na vstupní hřídeli.

Představa proudění kapaliny v HD spojce





Vlastnosti, přednosti a nedostatky HD spojky

HD spojka jako nejjednodušší představitel hydrodynamických strojů tvoří spolehlivé pružné spojení a současně plní funkci ochrany hnacího agregátu před přetížením u motorových vozidel, stacionárních motorů, těžkých a posunovacích lokomotiv, stavebních strojů, vysokozdvižných vozíků, míchaček, odstředivek, napájecích čerpadel kotlů, ventilátorů a podobně.

Hydrodynamické měniče točivého momentu plní funkci převodovky s plynule měnitelným převodovým stupněm, resp. s nekonečným počtem převodových stupňů.

Úkoly:

Umět nakreslit principiální schéma HD spojky, vysvětlit její funkci, přednosti, nedostatky a základní pojmy!

Přednosti:

Umožňuje plynulý měkký rozjezd, zabraňuje zhasnutí motoru při prudkém zvýšení jízdních odporů, dokonale tlumí torzní kmity, jednotlivé části nejsou namáhány na otěr, maximálnímu točivému momentu lze HD spojku přizpůsobit objemem její olejové náplně, vyžaduje minimální údržbu.

Nedostatky:

Vyšší cena (v důsledku malých výrobních sérií), nižší účinnost (v důsledku nezbytné přítomnosti skluzu), nelze ji snadno rozpojit pro řazení rychlostních stupňů, jí vybavené stojící vozidlo nelze zajistit zařazením rychlostního stupně (brzdit motorem však lze).

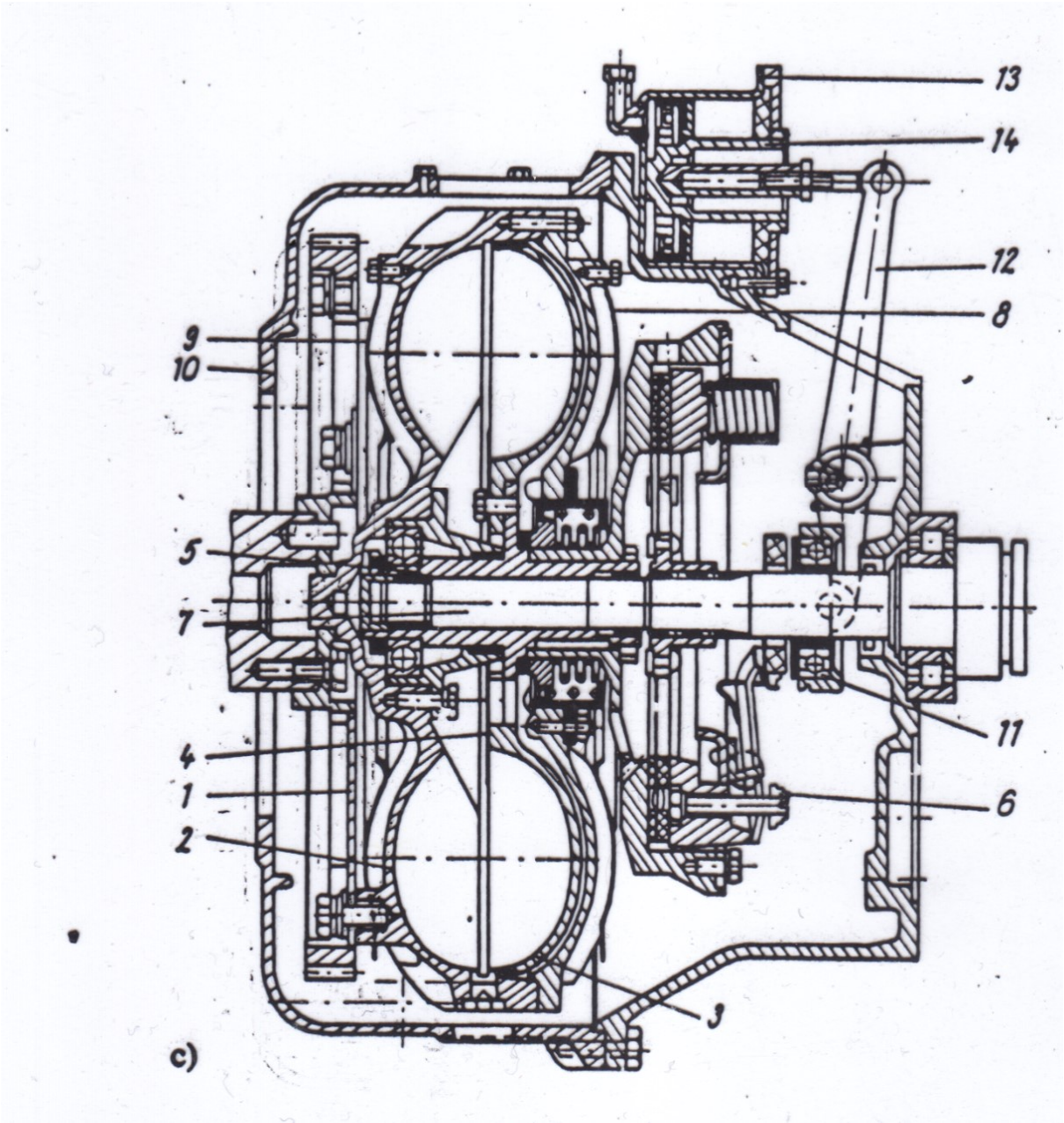
Základní pojmy:

Účinnost HD spojky

Skluz HD spojky

Točivý moment HD spojky

Konstrukční řešení automobilové HD spojky



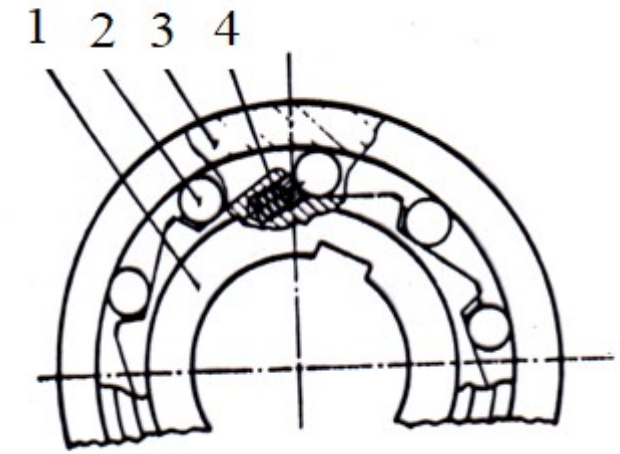
Volnoběžky

jsou samočinné spojky, přenášející točivý moment jenom v jednom smyslu otáčení

Témata: princip funkce,
stavba konstrukční provedení,
teorie – podmínka úspěšné funkce volnoběžky,
použití,
ukázka.

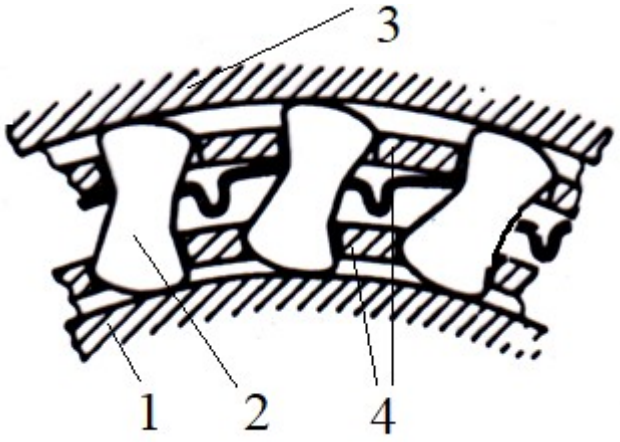
Konstrukční provedení

volnoběžky s excentrickými dráhami



1 - jádro volnoběžky
2 - vzpěrný váleček
3 - věnec volnoběžky
4 - pružina vtlačující váleček do zaklínění

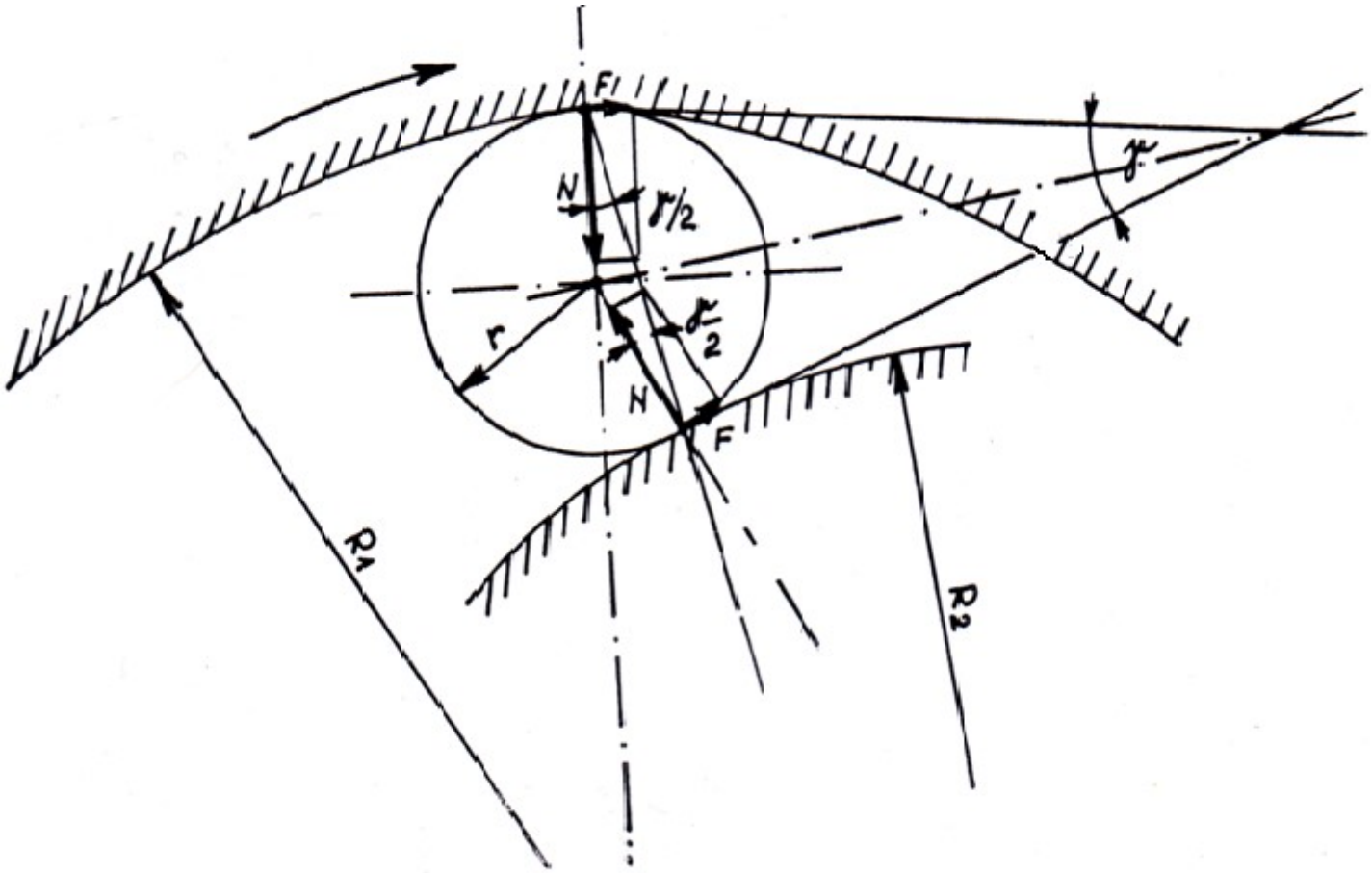
volnoběžky se soustřednými dráhami



1 - jádro volnoběžky
2 – vzpěrné tělísko
3 - věnec volnoběžky
4 – separátor rovnoměrné vzdálenosti mezi tělísky

Silové působení

na zaklíněném válečku volnoběžky, pro odvození podmínky správné funkce volnoběžky



Z obrázku je zřejmé, že průmět součtu normálových sil N, resp. třecích sil F do osy úhlu zaklínění γ, se rovná 2Nsin(γ/2), resp. 2Fcos(γ/2).