

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

	CZ.1.07/1.5.00/34.0556
Číslo a název šablony klíčové aktivity	III / 2 = Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT
Tematická oblast	HYDRAULICKÉ A PNEUMATICKÉ MECHANISMY

10. Servomechanismy a hydrodynamické mechanismy

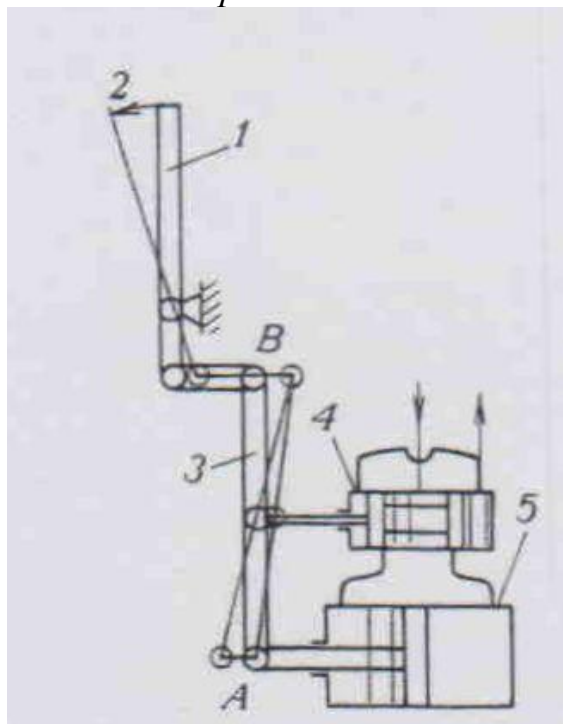
A. Servomechanismy

Servomechanismy využívají možnosti hydraulických, pneumatických a elektrických zařízení zesilovat jednoduchými prostředky malé řídicí síly.

Základní části servomechanismů jsou:

- řídicí část (páka, sledovací dotyk, regulátor otáček atd.)
- zesilovací systém
- pracovní část – pohon
- zpětná vazba – porovnává pohyb řídicí a pracovní části a v požadované poloze zastavuje

Schéma jednoduchého servomotoru se zpětnou vazbou



Popis činnosti: Vychýlením páky 1 směrem 2 se páka 3 otočí kolem bodu A a vysune šoupátko 4 doprava. Píst ve válci 5 se přiváděnou tlakovou kapalinou pohybuje doleva, přičemž pootáčí pákou 3 kolem bodu B tak dlouho, až se šoupátko opět vrátí do neutrální polohy.

Všechny servomechanismy začínají působit teprve při určitém rozdílu polohy řídicí a řízené části. Snahou je, aby tento rozdíl byl co nejmenší, a tím byl také servomechanismus co nejcitlivější.

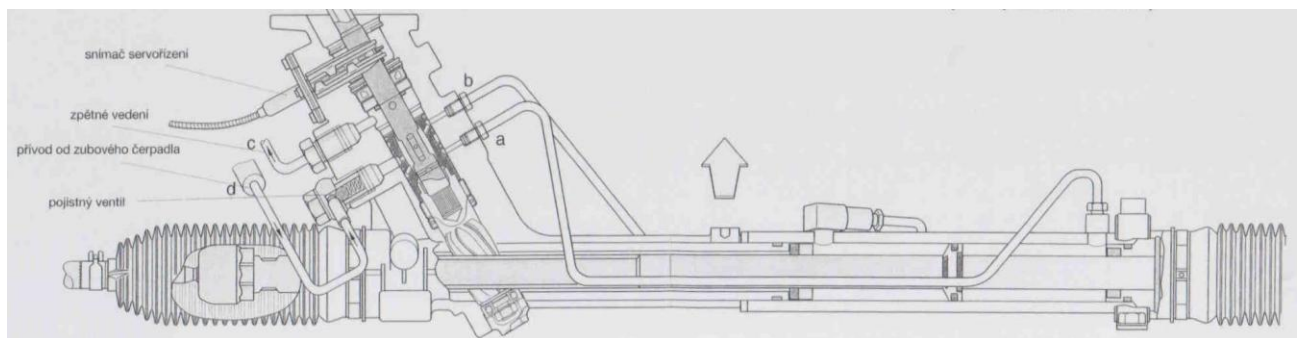
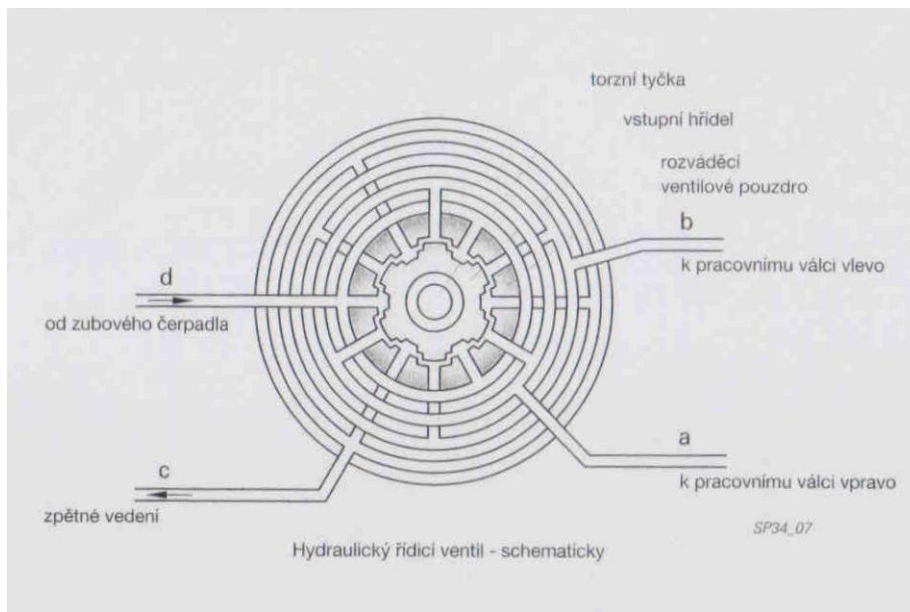
Úkolem servomechanismů není jen snížit námahu obsluhy zařízení, ale i zvýšit produktivitu práce, přesnost výroby a spolehlivost provozu.

Servomechanismy se používají v průmyslu, dopravě, ve vojenské technice a kosmonautice.

Ukázka použití u servořízení osobního automobilu:

Výchozí poloha:

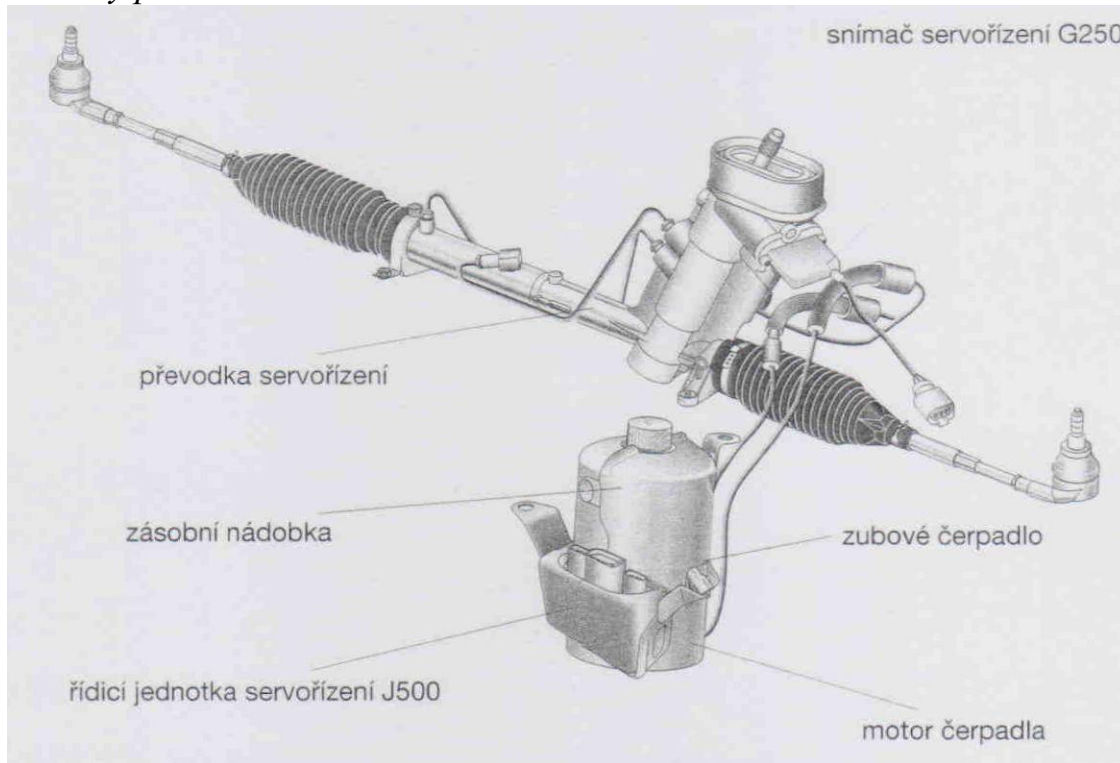
- vozidlo jede v přímém směru
- motor vozidla běží
- motor čerpadla běží
- zubové čerpadlo pracuje



Popis činnosti:

V hydraulickém řídicím ventilu je umístěna torzní tyčka, která je na jednom konci spojena se vstupním hřídelem a na druhém konci s pastorkem řízení a rozváděcím pouzdem. Torzní tyčka udržuje vstupní hřídel a rozváděcí ventilové pouzdro při přímé jízdě v neutrální poloze. Snímač servořízení nezaznamenává žádný úhel natočení volantu. Olej protéká takřka bez tlaku hydraulickým řídicím ventilem a vrací se z něj zpětným vedením do zásobní nádobky.

Celkový přehled servořízení automobilu:



Tlak v systému, potřebný pro činnost servořízení vytváří hydraulické čerpadlo. V okamžiku, kdy je podpory řízení nejvíce potřeba-při parkovacím manévru-jsou však otáčky motoru nejnižší. Výkon čerpadla musí být proto dimenzován právě pro tento případ. Při vyšších otáčkách se přebytečný výkon odvádí přes bypas.

U nového systému je hydraulické čerpadlo poháněno elektromotorem-nezávisle na motoru. Hydraulická část servořízení funguje analogicky.

B. Hydrodynamické mechanismy

K přenosu mechanické energie využívají rozdílu rychlostní energie, popř. rozdílu hybností prostředí přenášejíciho energii. Konstrukce se vždy skládá z generátoru a turbíny. U hydrodynamické spojky proudí kapalina vystupující z generátoru přímo do kanálů turbínového kola. Vložíme-li však mezi turbínu a generátor rozvaděč (reakční element, reaktor), vznikne tzv. proudový měnič kroutícího momentu, který můžeme považovat za automatický převod s nekonečným počtem převodových čísel.

Proudové měniče se převážně používají při přenosu kroutícího momentu ze spalovacího motoru na klasickou převodovku. Nejdůležitější vlastností proudového měniče je jeho schopnost plynule a automaticky měnit otáčky a kroutící moment hnané strany v souladu se změnou zatížení.

Další výhodou je několikanásobný záběrový moment hnané strany proti téměř konstantnímu vstupnímu momentu. Měniče, podobně jako hydraulické spojky, umožňují plynulý rozběh poháněného zařízení, tlumí rázy a vibrace, nemají ovládací zařízení a nepodléhají opotřebení.

Vlivem hydraulických ztrát dochází ke značnému zahřátí kapaliny, která se musí chladit. Měnič neumožňuje úplné přerušování spojení mezi motorem a poháněným zařízením a není možno účinně brzdit motorem.

Nejjednodušší hydrodynamický měnič má jedno kologenerátorové, jedno turbínové a reaktorové (rozváděcí). Rozváděcí kolo převádí a usměrňuje kapalinu vystupující z turbínového kola tak, a

By její proud vyhovoval poměrům na vstupu do generátorového kola. Je pevně spojeno s rámem stroje a představuje reakční člen, který umožní změnu momentu v měniči.

Při zanedbání ztrát platí:

$$M_2 = M_1 + M_R$$

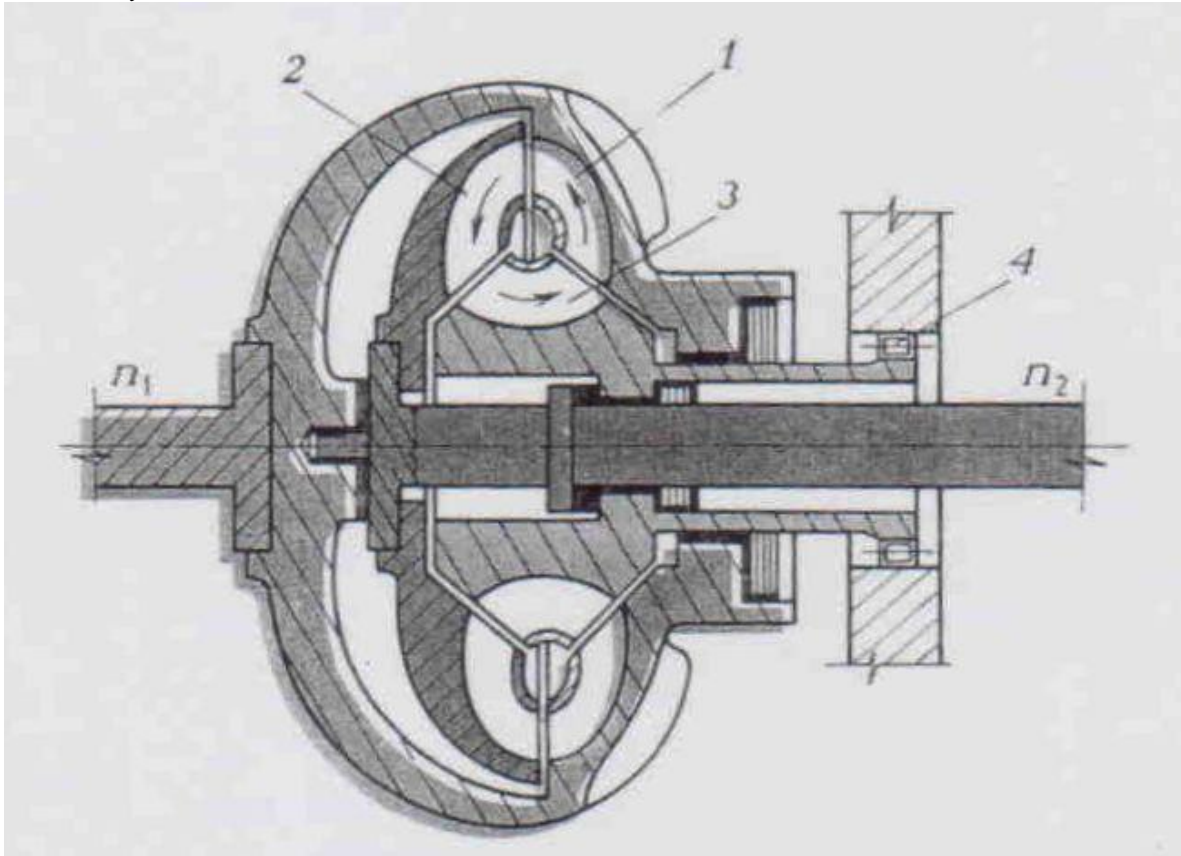
M_2 – moment na hnaném hřídeli

M_1 – moment na hnacím hřídeli

M_R – moment rozvaděče (reakční moment)

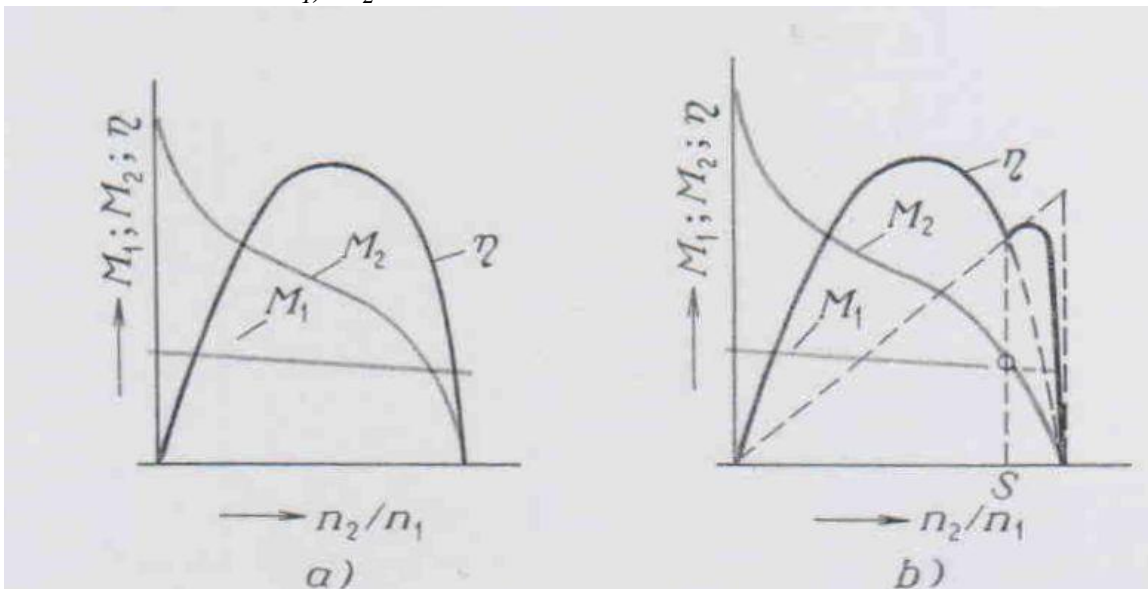
Bude-li $M_R = 0$ bude $M_2 = M_1$ – měnič bude pracovat jako spojka

Proudový měnič:



1 – generátor, 2 – turbína, 3 – reaktor, 4 – volnoběžka
 n_1 – hnací otáčky, n_2 – hnané otáčky

Průběh momentů M_1 , M_2 a účinnost měniče:



- a) měnič s pevným uchyceným reduktorem k rámu stroje
- b) spojkový měnič
S – spojkový bod

Opakování: - princip činnosti servomechanismu
- použití servomechanismů a hydrodynamických mechanismů

Seznam použité literatury:

- 1) Firma FESTO: Hydraulika základy
- 2) Kříž: Stavba a provoz strojů III, SNTL 1983