

Samočinné převodovky

Jiří Žitný - Josef Bareš – Pavel Němeček

Technické inovace motorových vozidel - Přednáška 06

1

Základní rozdělení: (z hlediska vyspělosti automatizace řízení)

1. Samočinné spojky a polosamočinné převodovky
2. Sekvenčně řazené převodovky
3. Samočinné převodovky konvenční konstrukce
4. Samočinné převodovky s plynule měnitelným převodem (CVT)

Technické inovace motorových vozidel - Přednáška 06

2

Důvody této inovace

- Nabídnout snadno ovladatelný vůz méně zdatným řidičům a/nebo řidičům požadujícím maximální jízdní pohodlí.
- Zvýšení bezpečnosti provozu vozidla ulehčením práce řidiči a tím zvýšení jeho pozornosti v silničním provozu. (autobusy, nákladní automobily).

Technické inovace motorových vozidel - Přednáška 06

3

1. Samočinné spojky a polosamočinné převodovky (selektivní řazení)

- Odstředivě zapínaná spojka: odpadá ovládání spojky při zastavení vozidla a při popojíždění v kolonách, spojka jen pro řazení (Citroen 2 CV, r. 1987)
- WSK (Fichtel – Sachs): Automatický spojkový systém skládající se z hydrodynamického měniče a mechanické třecí spojky. Elektromagnetický snímač pohybu na řadící páce při řazení uvede do provozu membránový servomotor, poháněný podtlakem v sacím potrubí, který rozepne spojku. Pro rozjezd slouží hydrodynamický měnič. Kompletně odpadá spojkový pedál.
- Renault Twingo Easy: Opět hydrodynamický měnič a mechanická třecí spojka. Pohyb akčních členů zajišťuje čerpadlo poháněné elektromotorem a ovládané řídicí jednotkou. Ta vyhodnocuje pomocí snímačů další provozní údaje a zajišťuje tak citlivé ovládání spojky. Opravuje také některé řidicové chyby.

Technické inovace motorových vozidel - Přednáška 06

4

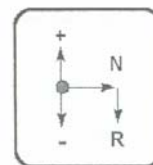
- **Převodovka ZF-Transmatic**: Navržená pro nákladní automobily s výkonem 220 kW až 500 kW. Použit systém WSK, ale spojkový pedál zachován. Hydrodynamický měnič slouží k zvětšování kroutícího momentu i během jízdy, vybaven přemostovací spojkou pro vyřazení měniče z činnosti při delší jízdě s velkým otáčkovým rozdílem (ohřátí měničového oleje). Obsahuje i prvky vyspělých sekvenčních převodovek, např. *kick down (viz dále)*.

Technické inovace motorových vozidel - Přednáška 06

5

2. Sekvenčně řazené převodovky

- Sekvenční (postupné) řazení, tzn. neprobíhá v klasickém schématu H, ale v řadě za sebou.
- Poprvé u Formule 1 na přelomu 80. a 90. let, u osobních aut od r. 1997 (Ferrari F 355 F1).
- Základem je klasická přímo řazená převodovka s čelními ozubenými koly a samočinně ovládaná třecí spojka (řazení bez spojkového pedálu).
- Jsou přidány akční členy řazení ovládané řídicí jednotkou (elektrohydraulický systém).



Technické inovace motorových vozidel - Přednáška 06

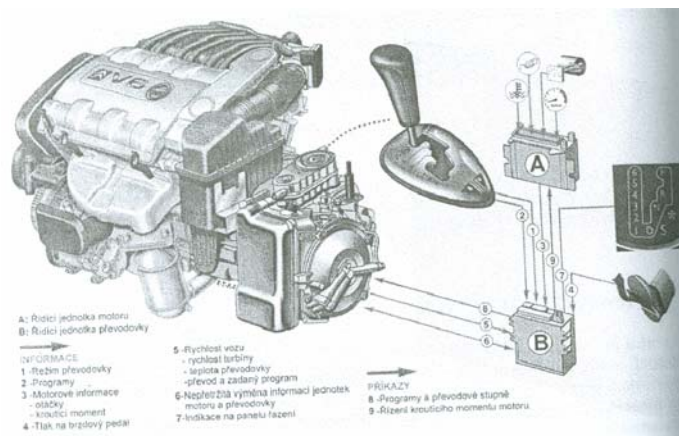
6

- *Akční členy řazení* ovládané řídicí jednotkou převodovky jsou: servomotor pro volící a řadicí pohyb, servomotor který se stará o vypínání spojky.
- Řídicí jednotka převodovky komunikuje s řídicí jednotkou motoru a čidly pomocí sběrnice CAN (Controller Area Network), datová komunikační síť vyvinutá firmou Bosch pro zabezpečení přenosu informací mezi snímacími, řídicími a výkonovými prvky v automobilech).
- Často je převodovka doplněna o *hydrodynamický měnič*, který se stará o zvětšování točivého momentu při akceleraci, jízdě do kopce nebo jízdě se zátěží. Dále o *přemost'ovací spojku*, která zajistí vyřazení měniče z provozu v situaci, kdy změna momentu není třeba popř. v situaci, kdy dojde k přehřátí měničového oleje.

Technické inovace motorových vozidel - Přednáška 06

7

- Řídicí jednotka má zpravidla přednastaveno několik režimů řazení, které se liší rolí řidiče v ovládnání vozidla. U většiny typů to jsou: AUTOMAT, MANUAL (manuální sekvenční řazení), ECO, SPORT, WINTER a pod.



Technické inovace motorových vozidel - Přednáška 06

8

2.1 Příklady sekvenčně řazených převodovek

- ASG (Audi A2 1.2 TDI) – Automatizovaná mechanická převodovka. 3 režimy řazení: Manuální, Plně automatický a ECO (výrazně ekonomický, funkce „start stop“)
- F 13 (Opel Corsa-C)
Přibývá systém WINTER (trvale zařazený 2. rychlostní stupeň), dále funkce kick-down (při plném sešlápnutí plynu systém podřadí až o dva rychlostní stupně, aby byla plně využita síla motoru). Řídící jednotka převodovky již snímá základní provozní údaje, komunikace pomocí sběrnice CAN.
- SMG (BMW M5) – Vyvinuta ve spolupráci s firmami Fichtel & Sachs a Getrag. Sedmistupňová převodovka – menší momentové a otáčkové skoky při přeřazování. 11 režimů řazení – čím vyšší číslo, tím je jízda sportovnější. Doplněno funkcí „Launch Control“ pro maximální využití funkcí automobilu při akceleraci.

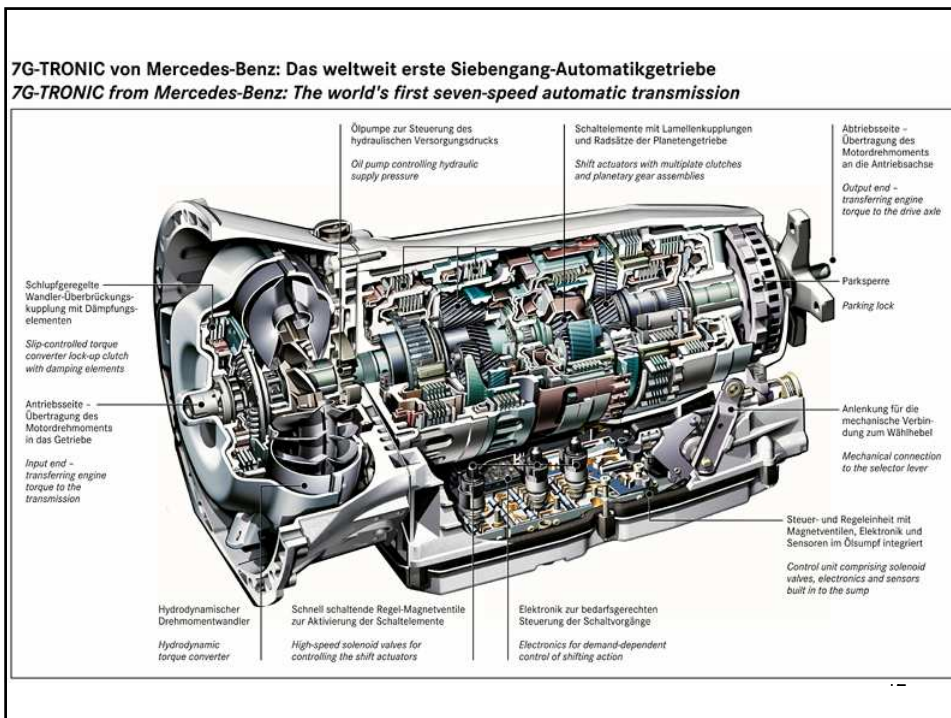
- SPORTRONIC (Alfa Romeo 166) – Umožňuje skutečně sportovní jízdu. Systém spolupracuje s ABS, analyzuje rychlost jednotlivých kol čímž pozná jestli jede vozidlo rovně nebo zatáčí a také adhezní podmínky. Snímáním počtu otáček a polohy pedálu plynu se zjišťuje úmysl řidiče a jeho styl řízení. Poté, co si systém „přečte“ řidičův styl řízení a adhezní podmínky (*fuzzy logic*), zvolí nastavení nejlépe vyhovující řidičovým potřebám.

3. Samočinné převodovky konvenční konstrukce

- Jsou stupňové tvořené *planetovými převody a hydrodynamickým měničem* (nahrazuje spojku)
- Řazení pod zatížením – všechna ozub. kola jsou trvale v záběru, řazení probíhá zastavováním jednotlivých členů soukolí pomocí *lamelových spojek a brzd*.
- Systém spojek a brzd ovládám hydraulicky – přívod hydraulické kapaliny k jednotlivým řadícím prvkům je řízen pomocí tzv. *Šoupátkové skříně* (ovládána z ŘJ)
- Funkce jsou podobné jako u sekvenčních převodovek s výjimkou řazení pod zatížením (řeší DSG)
- 7G-Tronic (Mercedes-Benz), AQ (VW), Steptronic (BMW)

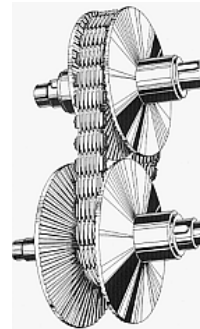
Technické inovace motorových vozidel - Přednáška 06

11



4. Samočinné převodovky s plynule měnitelným převodem (CVT)

- CVT = Continuously Variable Transmission
- Změna převodu se děje pomocí dvou kol s proměnlivým průměrem a ocelovým pásem, který mění svou polohu vůči středu rotace.
- Hladký chod bez rázů, menší vnitřní tření než u konvenčních automatických převodovek.



Technické inovace motorových vozidel - Přednáška 06

CVT-plynule měnitelné převodovky

Výhody:

- Veliké množství převodových poměrů
- Plynulá a rychlá změna poměru
- Komfortní jízda pro řidiče
- Možnost volby otáčkového režimu motoru

Nevýhody:

- Vysoká cena
- Složitější konstrukce
- Náročnost na použité materiály hlavně u variátoru

Technické inovace motorových vozidel - Přednáška 06

14

CVT-plynule měnitelné převodovky

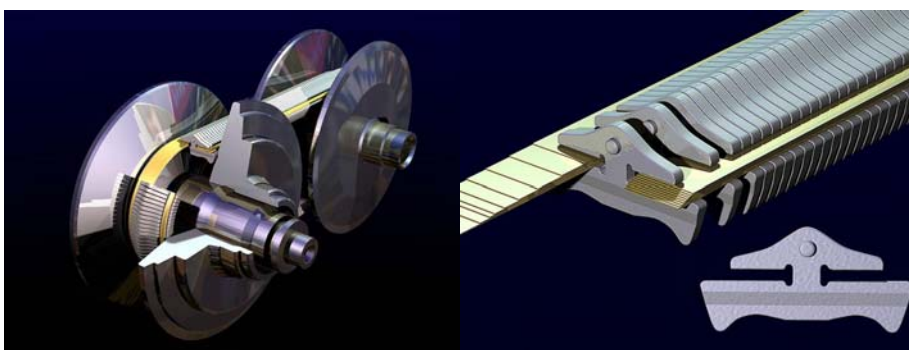
Druhy CVT (dělení dle změny převodu):

- CVT používající variátor s ocelovým pásem
- CVT používající variátor s ocelovým řetězem
- CVT používající toroidní variátor

Technické inovace motorových vozidel - Přednáška 06

15

CVT-používající ocelový pás



Pozn. Jedná se o pás Van Doorne

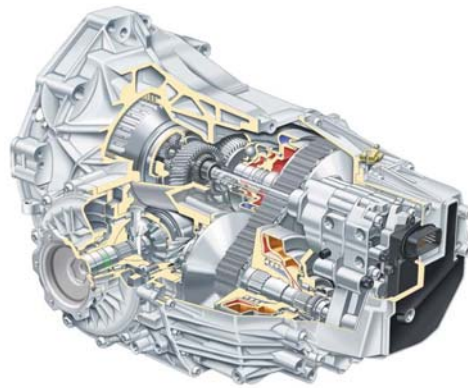
Technické inovace motorových vozidel - Přednáška 06

16

CVT-používající ocelový řetěz



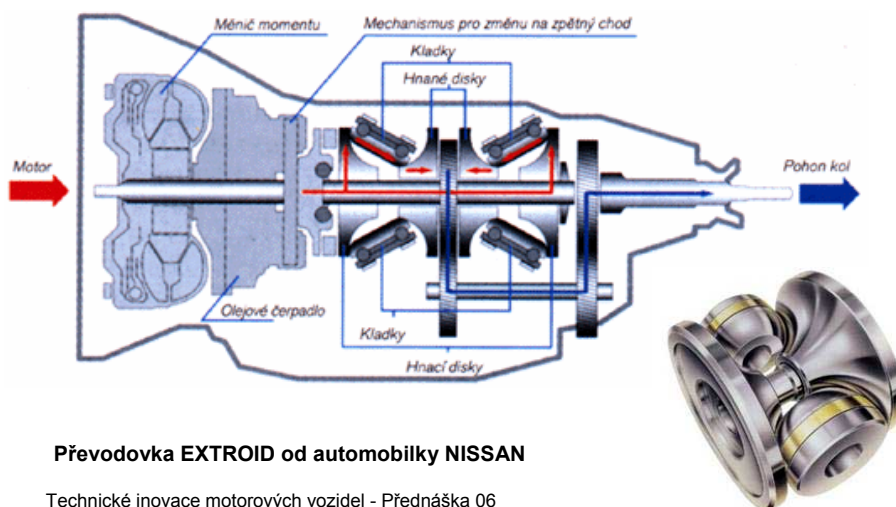
Přednáška 06



Audi Multitronic

17

CVT-používající toroidní variátor



18



Technické inovace motorových vozidel - Přednáška 06

19

- CVT s ocelovým pásem nebo řetězem dnes dosahují účinnosti 90-97 %
- CVT s ocelovým řetězem dosahují rozsahu až 6 oproti klasickým stupňovým dosahujícím rozsah do 5
- Správná konstrukce CVT dokáže snížit spotřebu paliva a dokonce zvýšit zrychlení automobilu (př. Multitronic)
- U CVT je teoreticky možné dosažení vyšší životnosti motoru

Technické inovace motorových vozidel - Přednáška 06

20

AUDI-Multitronic

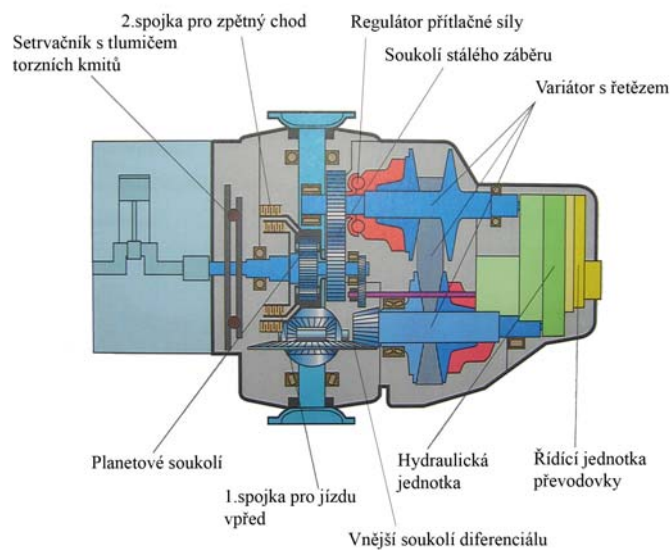
Inovace oproti jiným typům:

- Použití ocelového řetězu od firmy LUK
- Oddělené tlakové okruhy pro přitlak a řazení- nižší nároky na čerpadlo
- Velmi malé tlakové prostory ovládající přesun kotoučů- zrychlení řazení
- Mechanicko-hydraulický regulátor přitlačné síly- zvýšení životnosti kotoučů i řetězu

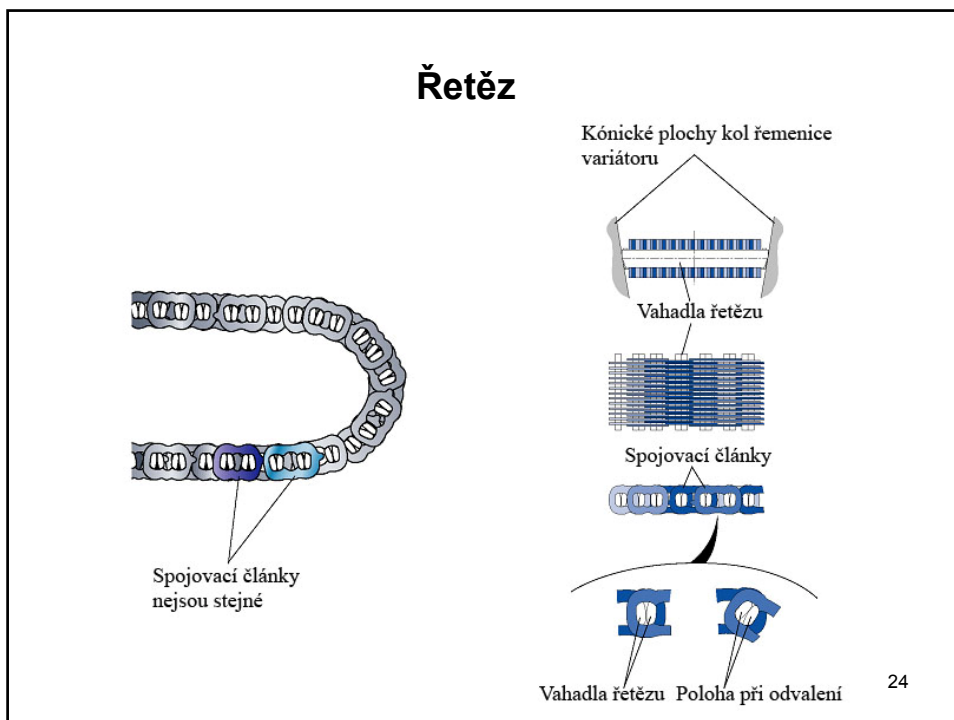
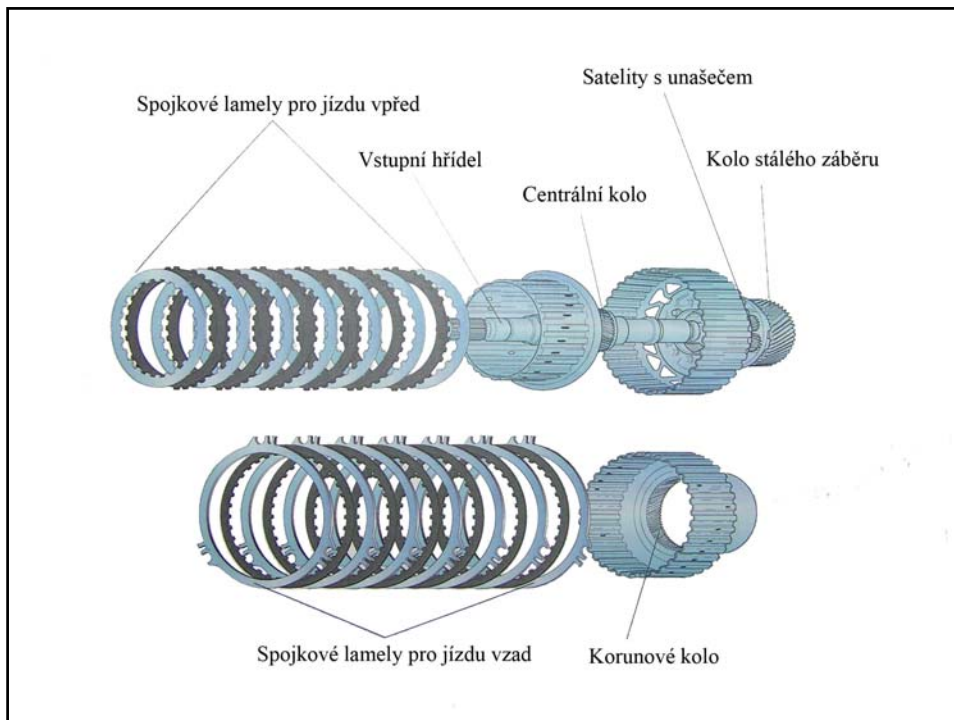
Technické inovace motorových vozidel - Přednáška 06

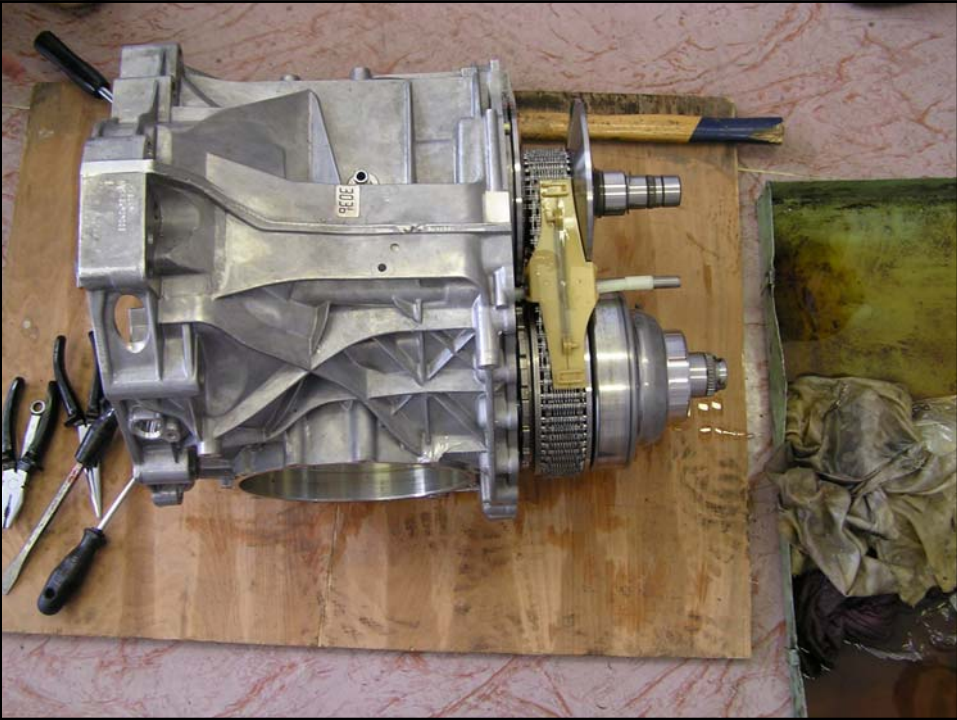
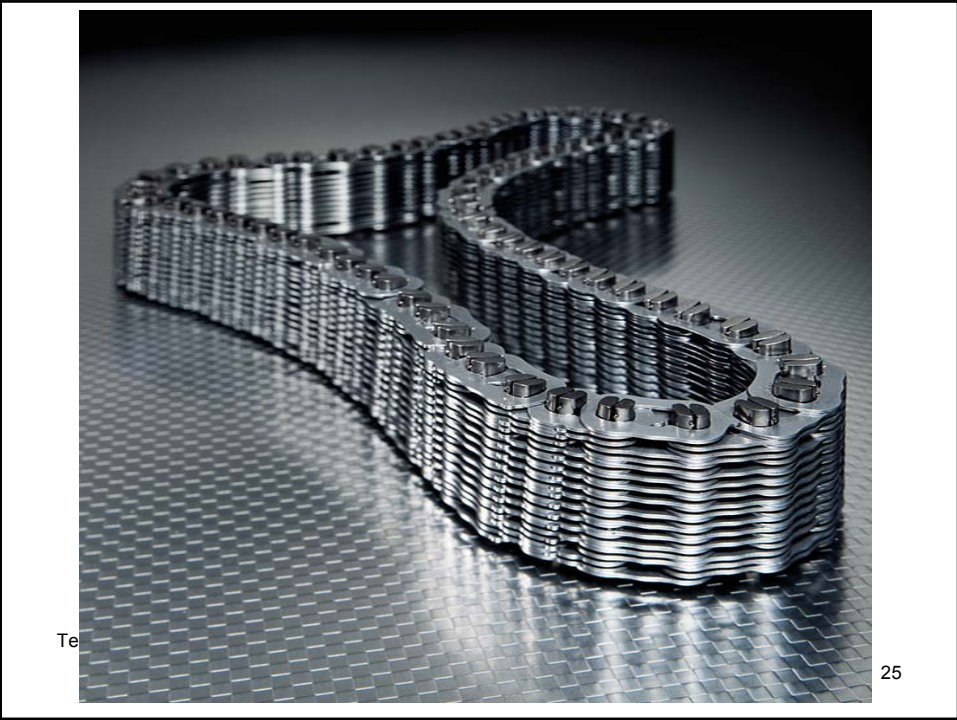
21

AUDI-Multitronic uspořádání



22





Seznam použité literatury

1. Stufenloses Automatikgetriebe multitronic 01J, Selbststudien program 228, vydáno automobilkou AUDI
2. Převody motorových vozidel, Prof. Ing. František Vlček DrSc. Nakladatelství a vydavatelství Brno 2006