

# Vážení zákazníci,

dovolujeme si Vás upozornit, že na tuto ukázkou knihy se vztahují autorská práva, tzv. copyright.

To znamená, že ukáзка má sloužit výhradně pro osobní potřebu potenciálního kupujícího (aby čtenář viděl, jakým způsobem je titul zpracován a mohl se také podle tohoto, jako jednoho z parametrů, rozhodnout, zda titul koupí či ne).

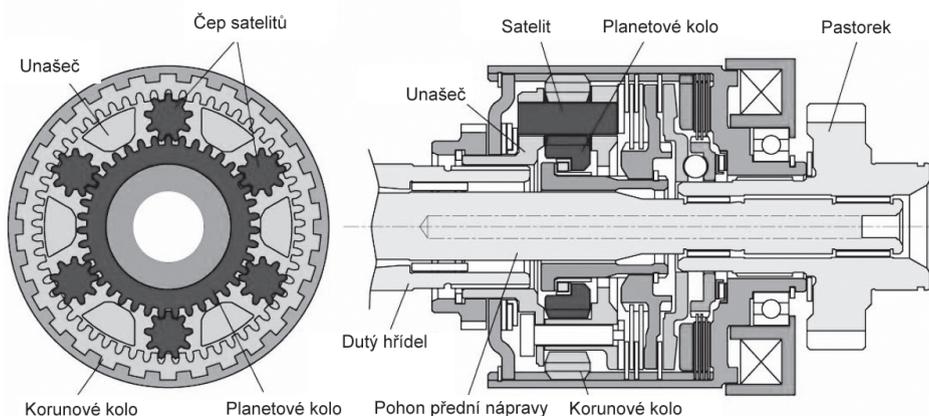
Z toho vyplývá, že není dovoleno tuto ukázkou jakýmkoliv způsobem dále šířit, veřejně či neveřejně např. umístováním na datová média, na jiné internetové stránky (ani prostřednictvím odkazů) apod.

*redakce nakladatelství BEN – technická literatura*  
[redakce@ben.cz](mailto:redakce@ben.cz)





Od modelového roku 2006 byl vůz Subaru Impreza WRX STI vybaven systémem DCCD II. generace. Záhadná kombinace písmen jsou iniciály ze slov Driver Control Center Differential, což znamená řidičem ovládaný mezinápravový diferenciál. A opravdu řidič má „na hrani“ další dva přepínače. Míra rozdělení točivého momentu mezi přední a zadní nápravu závisí buď na elektronické řídicí jednotce (automatický režim), nebo na řidičově rozhodnutí (manuální režim). Podívejme se dovnitř rozdělovací převodovky.



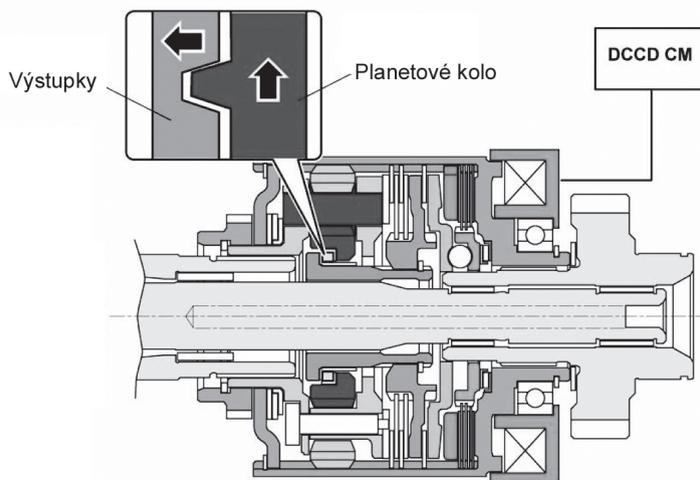
**Obr. 8.23** Rozdělovací převodovka systému Subaru DCCD II. generace [108]

Mezinápravový diferenciál je tvořen jednoduchým planetovým soukolím. Točivý moment je do diferenciálu přiveden dutým hřídelem, na kterém je na drážkování uložen unašeč. Planetové kolo s 39 zuby odvádí výkon směrem k přední nápravě, korunové kolo (57 zubů) je výstupem k pohonu zadní nápravy. Při takto definovaném počtu zubů je základní převod soukolí roven  $-1,46$ . To znamená, že diferenciál rozděluje točivý moment mezi přední/zadní nápravu v poměru 41 : 59 %. Navíc je mezinápravový diferenciál vybaven dvěma druhy závěrných systémů: mechanickým a elektromagnetickým, které dovolí 100 % závěr diferenciálu, tedy rovnoměrné dělení hnacího momentu mezi nápravy (50 : 50 %).

### Mechanický závěr mezinápravového diferenciálu

Mechanický závěr sestává z ovládací vačky, hlavní lamelové spojky a náboje hlavní spojky. Rozdíl otáček mezi přední a zadní nápravou vede k rozdílu otáček mezi planetovým kolem a objímkou mechanického závěru. Planetové kolo má na svém obvodu výstupky zapadající do zahloubení objímky mechanického závěru. Při vzájemném pootočení výstupky planetového kola axiálně odtlačují objímku

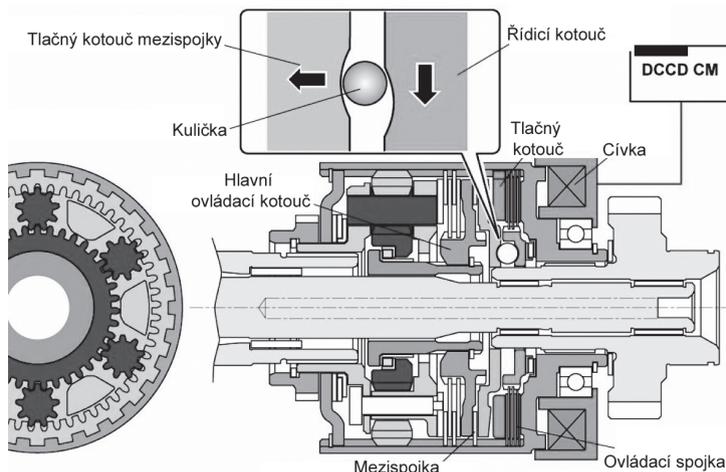
mechanického závěru, která přímo působí (stlačuje) hlavní lamelovou spojku, viz obrázek 8.24.



**Obr. 8.24** Princip mechanického ovládní závěru mezinápravového diferenciálu systému Subaru DCCD [108]

### Elektromagnetické ovládní mezinápravového diferenciálu

Elektromagnetická spojka sestává z cívky, ovládací lamelové spojky s elektromagnetickým tlačným kotoučem a mezispojky s kuličkovým vačkovým mechanismem. Pokud není do cívky přiveden proud, jsou obě jmenované spojky rozpojeny. Přivedeme-li proud do cívky, vznikne magnetické pole, které k sobě začne přitahovat elektromagnetický kotouč ovládací spojky. Čím vyšší proud je přiveden do cívky, tím vyšší svorný účinek. Pokud je elektromagnetická spojka aktivována a přitom dojde k náhlému rozdílu v rychlosti otáčení přední a zadní nápravy, potom zareaguje mechanický systém mezispojky. Šest kuliček je po obvodě rovnoměrně rozmístěných ve vačkových drážkách kotouče mezispojky a náboje ovládací lamelové spojky. Vzájemným pootočením těchto dvou částí vyvedí kuličky axiální sílu působící přes mezispojku na hlavní lamelovou spojku – viz obrázek 8.25.



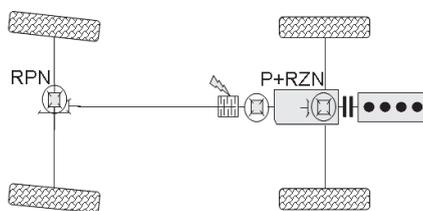
**Obr. 8.25** Elektromagnetické ovládání mezinápravového diferenciálu Subaru DCCD II. generace [108]

### 8.1.2.2 Sportovní a soutěžní vozidla s motorem vzadu

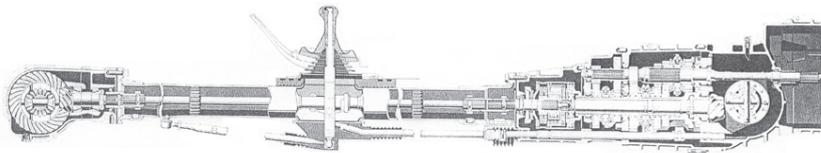
#### Porsche 911 Carrera 4



V roce 1988 k 25. výročí výroby typu 911, byl představen model Carrera 4 – první vůz z dílny Porsche s elektronicky řízeným pohonem všech kol. Plně v souladu se zvyklostmi německé automobilky byl motor (zážehový šestiválec) uložen za zadní nápravou, obr. 8.26. Pětistupňová dvouhřídelová převodovka obsahovala rozvodovku zadní nápravy s hypoidním stálým převodem. Diferenciál zadní nápravy byl doplněn ovládanou lamelovou spojkou pro zvýšení svornosti. Řez převodným ústrojím vloženým do centrální nosné roury – další zvláštností konstrukce vozidel Porsche, tzv. zavěšení Transaxle – je vidět na obrázku 8.27. Na převodovku je přišroubována rozdělovací převodovka s mezinápravovým planetovým diferenciálem a lamelovou elektronicky řízenou spojkou. Výstupní hřídel z rozdělovací převodovky vedoucí k přední nápravě je uložen v nosné rouře. Na nosné centrální rouře je rovněž připevněna řadící páka převodovky.

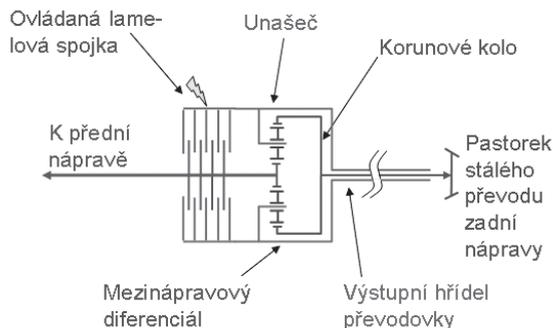


**Obr. 8.26** Schéma uspořádání hnacího ústrojí úspěšného modelu Porsche 911 Carrera 4



**Obr. 8.27** Převodné ústrojí s prvním elektronicky řízeným pohonem všech kol z dílny Porsche představeným u typu 911 Carrera 4 [87]

Podrobnější pohled do rozdělovací převodovky nabízí obrázek 8.28. Výstupní hřídel pětistupňové převodovky je dutý a je pevně spojen s unašečem mezinápravového diferenciálu, který je tak vstupním členem planetového soukolí. Korunové kolo je výstupem k zadní nápravě. Hřídel pohonu zadní nápravy je veden dutým výstupním hřídelem převodovky. Planetové kolo odvádí točivý moment k pohonu přední nápravy. Mezi unašeč a planetové kolo je vložena lamelová spojka. Její ovládání zajišťuje hydraulická soustava určená pro ovládání této a lamelové spojky zadního diferenciálu. Ovládání obou spojek řídí elektronická jednotka, která vydává pokyny na základě údajů ze senzorů protiblokovací soustavy ABS: snímačů otáček kol a snímačů podélného a příčného zrychlení. Mezinápravový diferenciál rozděljuje hnací moment mezi nápravy v poměru 31 : 69 %.



**Obr. 8.28** Schéma rozdělovací převodovky vozu Porsche 911 Carrera 4

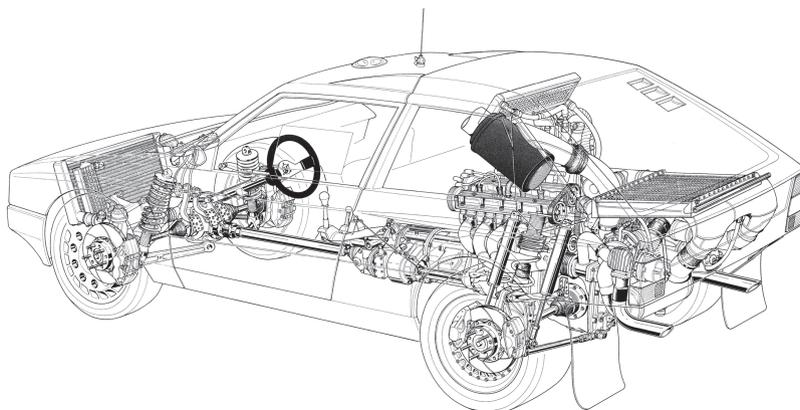
Ani poslední provedení Porsche 911 neztratilo možnost varianty s oběma poháněnými nápravami. Mezinápravový planetový diferenciál s ovládanou lamelovou spojkou však nahradila elektromechanicky ovládaná spojka s vačkovým mechanismem s kuličkou. De facto by tedy poslední generace Porsche 911 spadala mezi vozy se stálým pohonem zadní a řaditelným pohonem přední nápravy. Podrobný popis spojky naleznete v kapitole 6.6. K vozu Porsche 911 se již více vracet nebudeme. Jen dodejme, že na vývoji tohoto systému pohonu označovaného PTM spolupracovalo Porsche s firmou Borg Warner TorqTransfer Systems.

## Lancia Delta S4

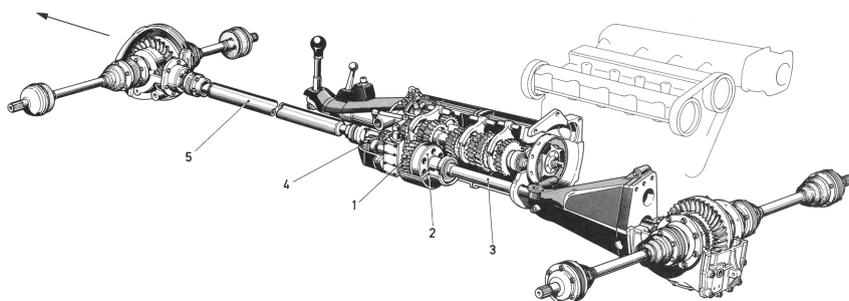


K popisu funkce převodného soutěžního vozu si k ruce opět vezmeme obrázek. Motor podélně uložený nad zadní nápravou výkonu 300 kW poháněl mechanickou ručně řazenou převodovku. Z převodovky, obr. 8.30, byl výkon odváděn čelním soukolím **1** k planetovému diferenciálu **2**. Odtud byl točivý moment veden pevně uloženým hřídelem **3** k rozvodovce zadní nápravy. K přední nápravě byl moment veden přes ještě jedno čelní soukolí **4** a dále kloubovým hřídelem se stejnoběžnými klouby **5**. Hnací hřídele kol jsou rovněž vybaveny stejnoběžnými klouby. Všechny diferenciály jsou s mechanickým závěrem. Mezinápravový diferenciál rozdělval točivý moment nápravy v poměru přední : zadní = 40 : 60 %.

Na obrázku 8.29 si všimněme zavěšení přední a zadní nápravy na lichoběžníkových závěsech. Tlumiče jsou u zadních kol zdvojené symetricky stranově uložené pro rovnoměrné silové zatížení zavěšení. Navíc při případném defektu zůstane naďale alespoň poloviční tlumicí účinek na kolo.



**Obr. 8.29** Průhled na rozložení hnacího ústrojí soutěžního vozu Lancia Delta S4 [75]



**Obr. 8.30** Převodné ústrojí Lancia Delta S4 [75]