



Zemědělská
fakulta
Faculty
of Agriculture

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

Bakalářská práce

Diagnostika převodovek DSG

Autor práce: Jan Havel, DiS.


Vedoucí práce: Ing. Antonín Dolan, Ph.D.

České Budějovice
2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne 21.4.2021


.....
Podpis

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá Diagnostikou převodovek DSG, zejména převodovky DQ250. Zaměřuje se na diagnostiku této převodovky bez demontáže jak sériovou, tak paralelní i subjektivní.

V teoretické části popisují převodovku DSG DQ250, konstrukci mechanické a elektrické části, dále popis fungování převodovky a její speciální funkce. V praktické části práce se nejdříve zaměřím na sériovou diagnostiku, kterou bude následovat diagnostika paralelní a subjektivní. Na konci práce vyhodnotím výsledky.

Klíčová slova: DSG; převodovka; DQ250; 02E; diagnostika, závady

Abstract

This bachelor thesis deals with the diagnostics of DSG gearboxes, in particular DQ250 gearbox. It focuses on the diagnostics of this gearbox without being disassembled, both in series and in parallel and subjectively.

The theoretical part describes the DSC DQ250 gearbox, structural, mechanical and electrical parts, as well as the gearbox operation and its special functions. The practical part of work is focused on serial diagnostics, which is followed by the diagnostics in parallel and subjectively. The thesis concludes with results evaluation.

Keywords: DSG; gearbox; DQ250; 02E; diagnostic; faults

Poděkování

Tímto děkuji Ing. Antonínu Dolanovi, Ph.D., za odborné vedení mé bakalářské práce a cenné připomínky, jichž se mi dostalo.

Obsah

| | |
|---|----|
| Úvod..... | 7 |
| 1 Literární přehled..... | 8 |
| 1.1 Konstrukce mechanické části převodovky | 9 |
| 1.2 Konstrukce elektrické části převodovky | 14 |
| 1.2.1 Mechatronika DSG převodovky | 14 |
| 1.3 Popis činnosti..... | 17 |
| 1.4 Nouzový režim | 18 |
| 1.5 Schopnost vlastní diagnostiky převodovky..... | 19 |
| 1.6 Diagnostika..... | 19 |
| 1.6.1 Sériová diagnostika | 19 |
| 1.6.2 Paralelní diagnostika | 19 |
| 1.6.3 Subjektivní diagnostika..... | 20 |
| 2 Cíl práce | 21 |
| 3 Metodika | 22 |
| 3.1 Metodika sériové diagnostiky..... | 23 |
| 3.2 Metodika paralelní diagnostiky | 23 |
| 3.3 Metodika subjektivní diagnostiky | 24 |
| 4 Vlastní práce..... | 25 |
| 4.1 Sériová diagnostika | 25 |
| 4.2 Paralelní diagnostika | 34 |
| 4.3 Subjektivní diagnostika | 37 |
| 5 Diskuse..... | 39 |
| 5.1 Vyhodnocení výsledků..... | 40 |
| 5.2 Prognóza..... | 40 |
| Závěr | 41 |

| | |
|--------------------------------|----|
| Seznam použité literatury..... | 42 |
| Seznam obrázků | 44 |
| Seznam tabulek | 45 |

Úvod

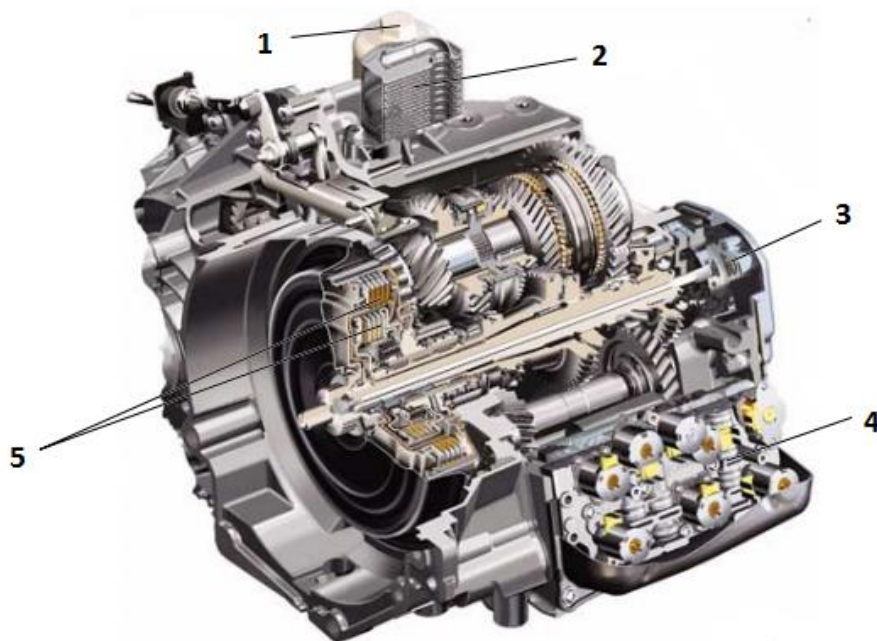
Jelikož je dnes kladen důraz na pohodlí řidiče, vyvinuli konstruktéři různé typy automatických převodek, které řidiče osvobozují od řazení. Bohužel tyto automatické převodovky používají hydrodynamický měnič momentu pro přenesení točivého momentu z motoru na kola automobilu, ve kterém dochází k prokluzu a tím snížení její účinnosti. I to bylo důvodem vzniku a výroby typu DSG převodovky, jejíž výhody jsou především nižší náklady, také menší rozměry a vyšší účinnost. Tyto výhody umožňují snazší dostupnost a možnost montáže do menších vozidel. Tato převodovka spojuje vlastnosti manuální převodovky s automatickou. Velikost převodovky je podobná té manuální a řazení je robotizované.

Jako každá jiná převodovka i DSG převodovka má své závady a poruchy. Poněvadž opravy DSG převodovek nejsou ještě zdaleka tolik rozšířené, rozhodl jsem se zaměřit právě na tuto problematiku. Práce by měla znázornit převodovku jako takovou a její diagnostiku závad, které můžou převodovku postihnout. Mechanické závady se mohou podobat závadám manuálních převodovek, což je způsobeno podobnou konstrukcí, ale elektrické závady souvisejí s elektrickou částí převodovky, kterou manuální nemají. Chtěl bych se zaměřit na diagnostiku bez demontáže převodovky, která je podle mě nejdůležitějším krokem před její demontáží.

1 Literární přehled

V této práci se zaměřím na převodovku DSG 02E, (německy: Direktschaltgetriebe, anglicky: Direct Shift Gearbox) je to šestistupňová poloautomatická převodovka, u které je hydrodynamický měnič točivého momentu nahrazen dvěma spojkami. Poloautomatická proto, že konstrukcí připomíná manuální převodovku a je pouze robotizovaná s jednou spojkou navíc. Tato konstrukce přepínáním dvou spojek umožňuje velmi rychlé řazení, tudíž by se dalo říct, že řadí bez ztráty výkonu. DSG převodovka 02E má spojky v oleji, který zajišťuje hladší převody mezi jednotlivými převodovými stupni a také je chladí. Tato konstrukce se projeví záporně i ve spotřebě, nutností častější výměny oleje a jeho většího množství.

DSG převodovka typu 02E má šest převodových stupňů vpřed a jeden vzad. Řídící jednotka neboli „Mechatronika“ jakožto řídicí jednotka převodovky je obsažena v převodovce společně s elektrohydraulickou jednotkou, které společně ovládají celý proces řazení. Na obrázku níže vidíme jednoduché schéma DSG převodovky DQ250, kterou si níže detailněji popíšeme a rozebereme na obrázku 1.1 (Firemní literatura, 2009).



Obrázek 1.1 – Převodovka DSG-02E – 1-olejový filtr, 2-olejový chladič, 3-olejové čerpadlo, 4-ovládací mechanismus, 5-spojky (Sajdl, 2021)

Označení převodovky neboli „kód“ je umístěn shora na skříni převodovky poblíž olejového chladiče. V případě, že je kód nečitelný, lze kód vyčíst z výpisu ŘJ mechatroniky převodovky. Co tento kód znamená:

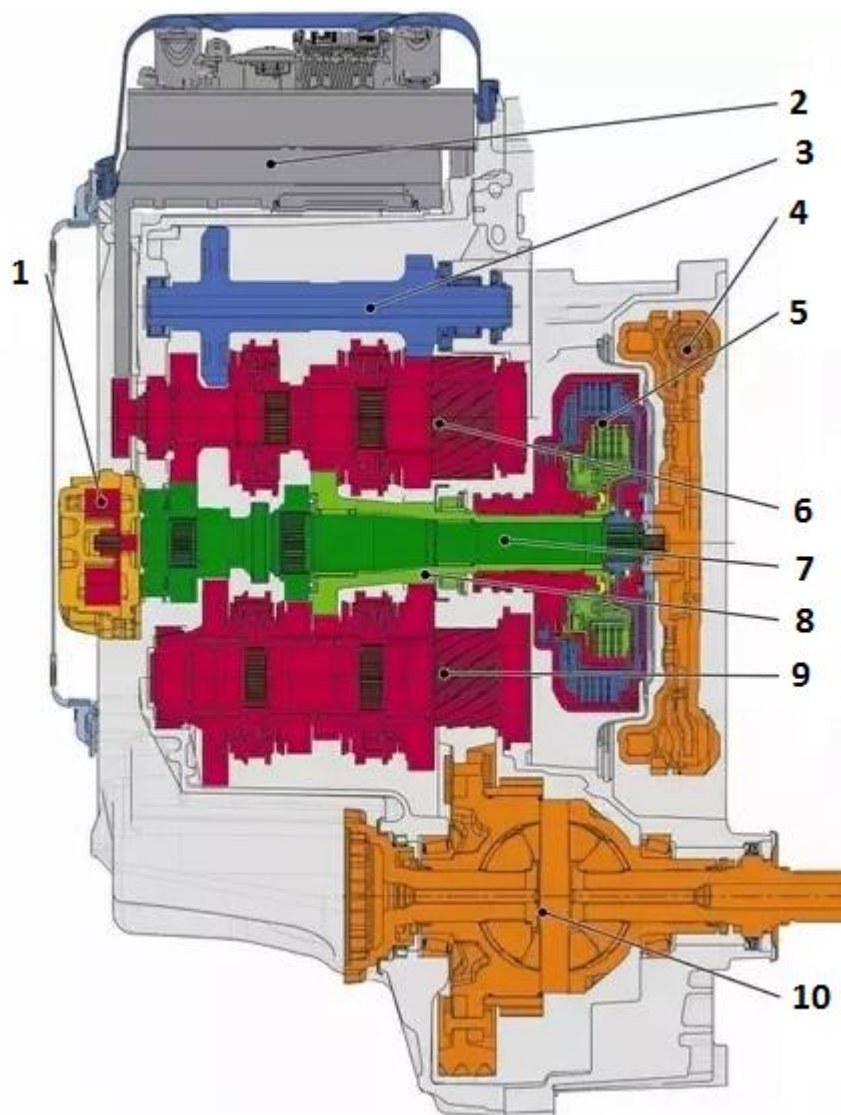
- KMX – označení převodovky,
- 24 16 08 - datum výroby převodovky,
- 012 44 - čas výroby převodovky,
- 0124 – pořadové výrobní číslo převodovky k danému dni.

Celá převodovka včetně náplně váží 94 kg při pohonu předních kol a 109 kg pro vozidla s pohonem všech kol. Maximální točivý moment je 350 Nm (Převodovky-sixta.cz, 2021).

1.1 Konstrukce mechanické části převodovky

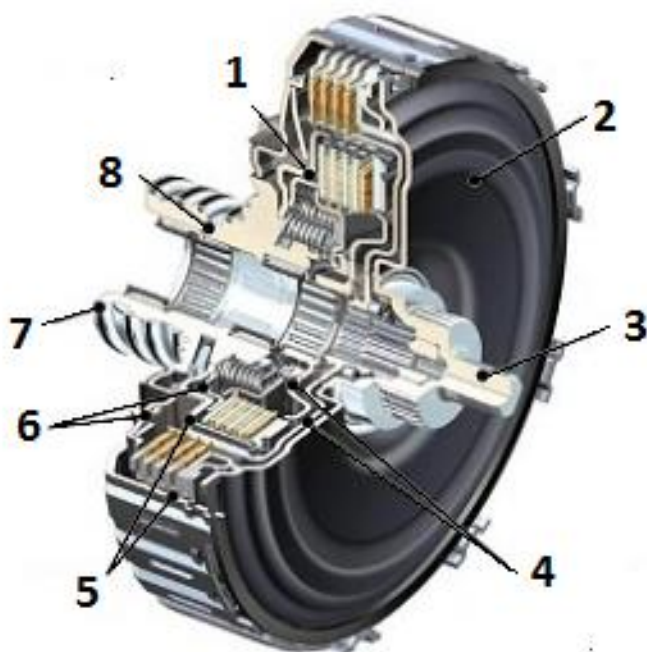
Konstrukce DSG převodovky 02E je sama o sobě dost zajímavá. Jednou z hlavních zajímavostí je, že na rozdíl od normálních převodovek má tato dvě vstupní hřídele. Vstupní hřídele jsou vloženy do sebe, jedná se tedy o jeden dutý a jeden plný hřídel a tím je docíleno co nejmenší velikosti samotné převodovky. Převodovka obsahuje celkem pět hřídelí, a to jsou dvě vstupní hřídele, dále dvě výstupní hřídele a hřídel pro

zpětný chod. Jak toto uspořádání asi vypadá, můžeme vidět níže na obrázku 1.2 (Automatickeprevodovkypraha.cz, 2021).



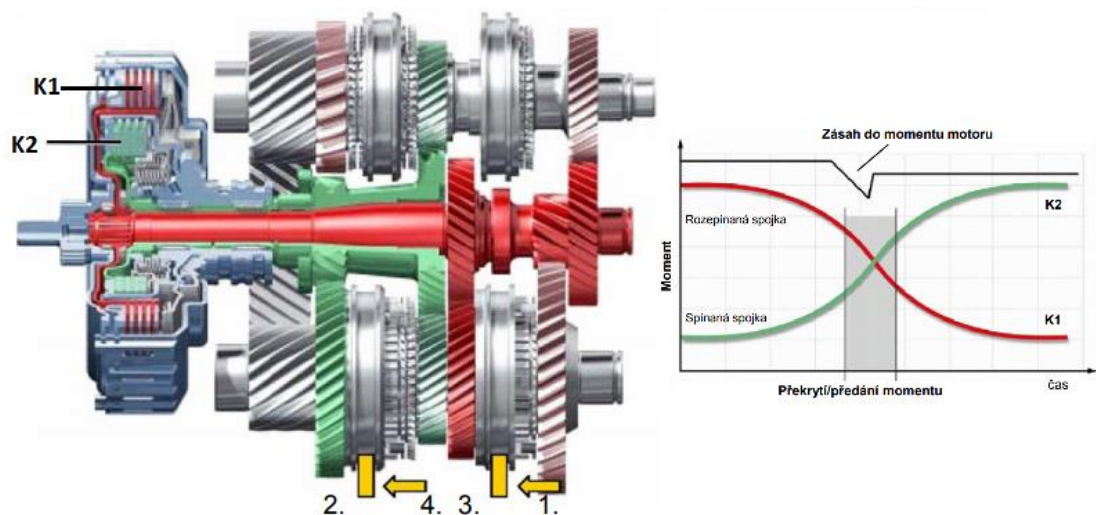
Obrázek 1.2 - Schéma DSG převodovky – 1-olejové čerpadlo, 2-mechatronika, 3-hřídel zpětného chodu, 4-setrvačnik, 5-dvouspojka, 6-výstupní hřídel, 7-vstupní hřídel 2, 8-vstupní hřídel 1, 9-výstupní hřídel 1, 10-diferenciál s integrovanou parkovací západkou (Thirumalai, 2021)

Jak už jsem zmínil na začátku práce, další hlavní zajímavostí je, že převodovka obsahuje k přenosu točivého momentu dvě spojky (viz obrázek 1.3). Použití vícelamelové dvojité hydraulicky ovládané spojky umožňuje mít zařazeny dva rychlostní stupně najednou, ale točivý moment se přenáší pouze jednou sepnutou spojkou a další předřazený stupeň s rozepnutou spojkou je připraven k aktivaci. Spojka se skládá z lamel ponořených v oleji (Automatickeprevodovkypraha.cz, 2021)



Obrázek 1.3 - Vícelamelová spojka - 1-vyrovňovací píst, 2-kotouč unašeče, 3-vstupní hřídel, 4-nosiče vnitřních lamel, 5-nosiče vnějších lamel, 6-písty, 7-těsnící kroužky, 8-hlavní náboj (Sajdl, 2021)

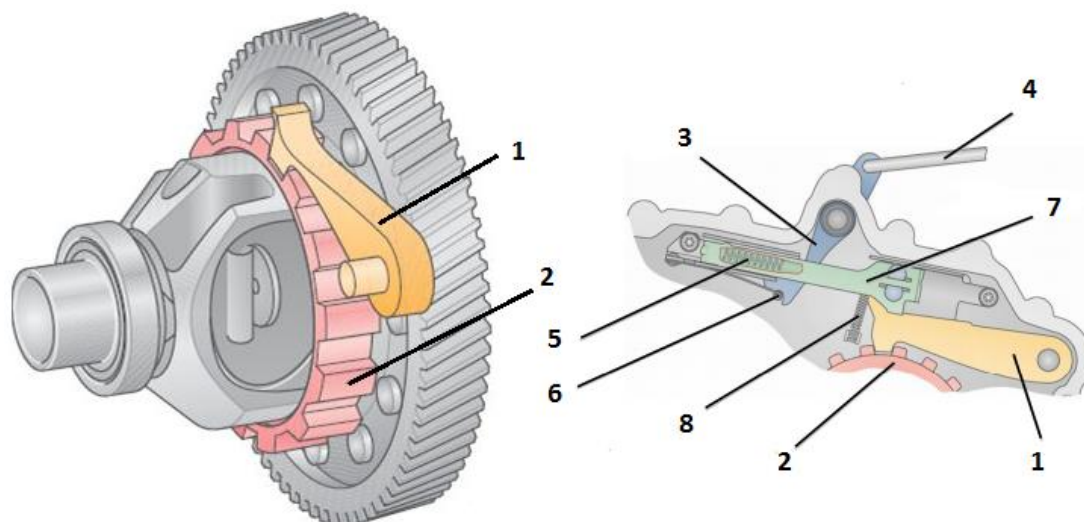
Řazení trvá v řádu tisícín sekundy, kdy v momentě přeřazení hydraulický ovládací píst postupně rozepíná aktivní spojku a současně spíná prokluzující spojku s následujícím převodovým stupněm (viz obrázek 1.4). To je výhoda dvouspojkové převodovky, vyšší rychlost řazení na rozdíl od automatických převodovek s měničem momentu, kde při změně jednotlivých převodových stupňů dochází k značným časovým prodlevám (Dufek, 2021).



Obrázek 1.4 – Přeřazení 2. stupně s grafem sepnutí spojek (Firemní literatura, 2009)

Na obrázku 1.4 je v grafu znázorněno překrytí točivého momentu při přeřazení z prvního převodového stupně na druhý převodový stupeň. Je zde dobře viditelné, že dochází k minimálnímu zásahu do toku točivého momentu.

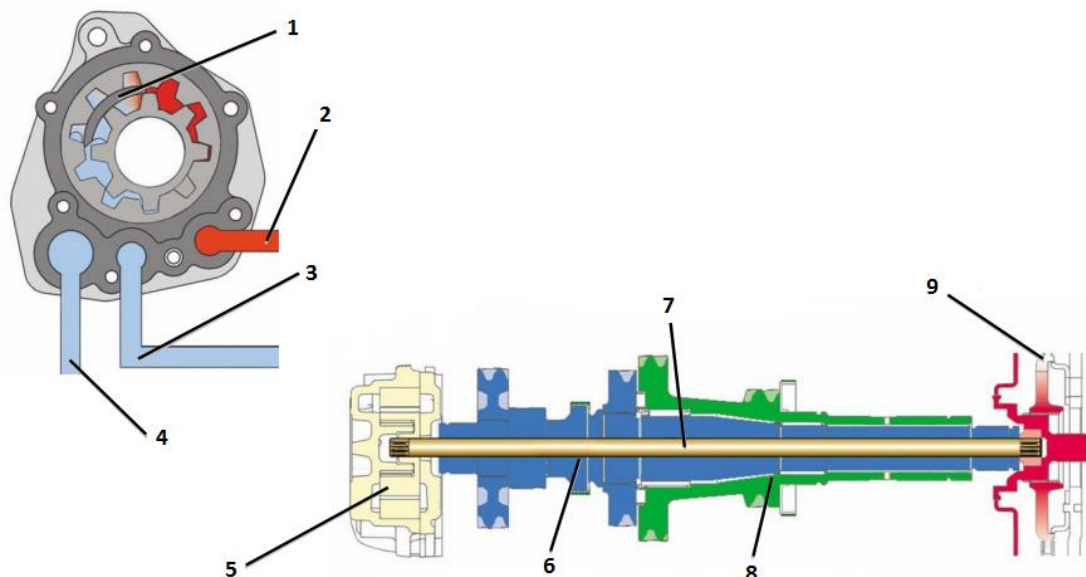
Další důležitá věc, kterou najdete i u automatických převodovek je parkovací západka (viz obrázek 1.5). Když přesuneme páku voliče do režimu parkovacího režimu P, uvolní se parkovací západka, která mechanicky blokuje vozidlo v nechtěném pohybu. Tato západka je integrována společně s diferenciálem. Je nutné dodat, že v případě, kdy páku voliče nepřesunete do režimu P, nelze vyjmout klíč ze zapalování. Je to z důvodu toho, aby vozidlo bylo zajištěno proti nechtěnému pohybu vozidla. Hlavní důvod její existence je takový, že oproti manuální převodovce, kdy můžeme vozidlo zajistit proti pohybu zařazením rychlostního stupně, u DSG převodovky toto bohužel není možné z důvodu spínání spojek tlakem oleje, který se po vypnutí motoru vytratí. Proto obsahuje DSG převodovka stejně jako automatická převodovka s hydrodynamickým měničem parkovací západku. Ovládání této západky je zajištěno čistě mechanickým způsobem, a to táhlem mezi voličem jízdních režimů a parkovací západkou. Po přesunutí páky voliče do parkovacího režimu P dojde k uvolnění západky a ta je přitlačována pružinou k ozubenému kolu (Dufek, 2021).



Obrázek 1.5 - Parkovací západka - 1 – parkovací západka, 2 – ozubené kolo parkovací západky, 3 – páka, 4 – táhlo, 5 – pružina 1, 6 – pružinová západka, 7 – přesuvník, 8 – pružina 2 (Dufek, 2021)

Na první pohled by se mohlo zdát, že jde o zcela triviální zařízení, ale ve skutečnosti z hlediska konstrukce jde o obtížnější část převodovky. Západka je i při normálním používání mimořádně namáhána, tyto síly jsou přenášeny do skříň převodovky. Je proto důležité, aby západka a skříň převodovky byly konstruovány tak, aby zvládly toto namáhání. Jako další bod, který je důležité zmínit, je ten, že nesmí dojít při poruše západky a k jejímu zajištění při jízdě. To by mělo za následek zničení převodovky. Konstrukčně je to řešeno speciálním tvarem ozubeného kola a zubu západky, který brání v zajištění zubu západky do ozubeného kola v rychlosti vyšší než 3 - 5 km.h⁻¹. Dále je potřeba zajistit, aby parkovací západku bylo možné odjistit, i pokud vozidlo stojí v prudkém svahu. V takovémto případě je na západku vyvíjena obrovská síla a západka půjde dost obtížně opětovně odjistit. Tento problém je také řešen speciálním tvarem ozubeného kola a parkovací západky. I přes toto řešení z osobní zkušenosti doporučuji před zařazením parkovacího režimu v místě s mírným nebo vyšším stoupáním nejdříve zajistit ruční brzdu, jelikož i přes konstrukční úpravu ozubení je velmi obtížné západku odjistit (Dufek, 2021).

Nezbytnou součástí převodovky je i olejové čerpadlo, bez kterého by tato převodovka nemohla fungovat. Toto čerpadlo zásobuje lamely spojek, maže ozubená kola, ložiska a hřídele převodovky a ovládá řídicí hydrauliku. V tomto konkrétním modelu převodovky je použito čerpadlo s vnitřním ozubením neboli srpkové (viz obrázek 1.6), (Firemní literatura, 2009).



Obrázek 1.6 – Olejové čerpadlo – 1-srpek, 2 – tlakový okruh, 3 – přívod zbytkového oleje, 4 – nasávací strana, 5 – olejové čerpadlo, 6 – hnací hřídel 1, 7 – hřídel olejového čerpadla, 8 – hnací hřídel 2, 9 – setrvačnick (Dufek, 2021)

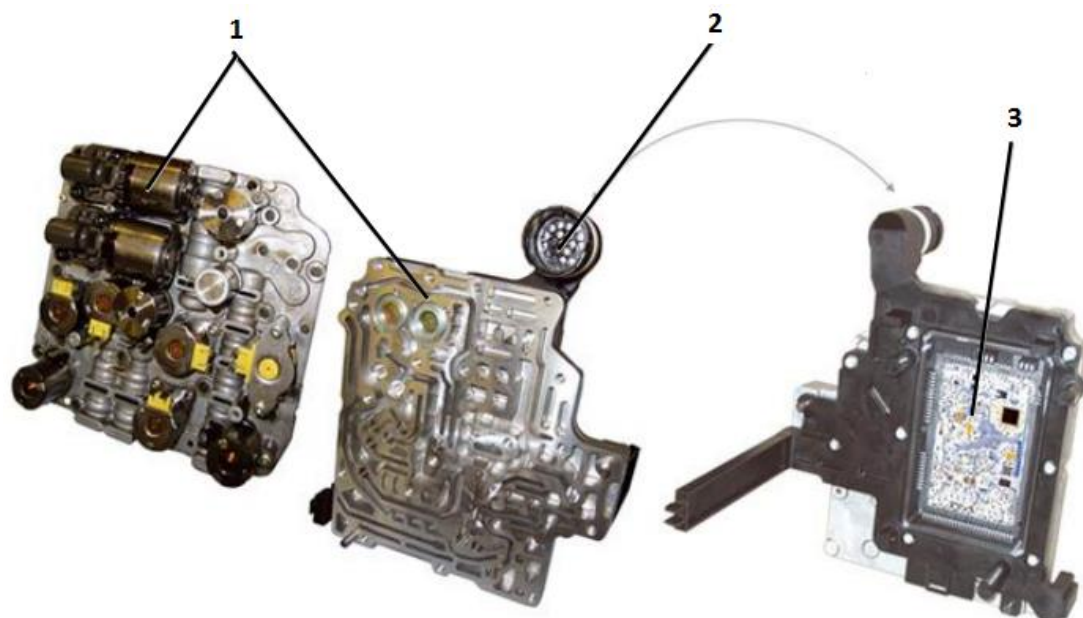
Na toto čerpadlo jsou kladeny vysoké nároky, o čemž nasvědčují i jeho hodnoty. Maximální množství oleje, které proteče čerpadlem je až 100 l/min a hlavní tlak dosahuje až 2 MPa, (Prevodovky-sixta.cz, 2021).

1.2 Konstrukce elektrické části převodovky

Elektrická část převodovky se skládá z elektrických snímačů, mechatroniky a řadících ventilů. Dále bychom k elektrické části mohli zařadit i části nezbytné k ovládání převodovky, jakožto páku voliče rychlostních stupňů, která se sice nenachází přímo v převodovce, ale je nezbytně nutná pro funkčnost převodovky (Prevodovky-sixta.cz, 2021).

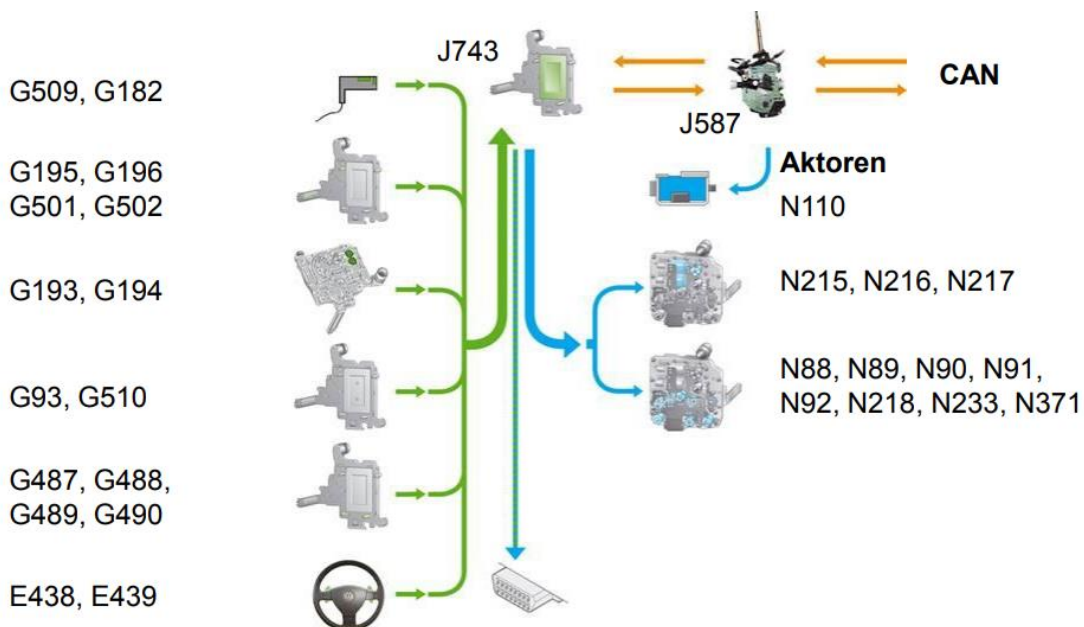
1.2.1 Mechatronika DSG převodovky

Jedná se o řídicí jednotku převodovky s elektro-hydraulickou částí a čistě elektronickou (viz obrázek 1.7). Pomocí elektromagnetických ventilů se ovládá řazení a spojky. Celá mechatronika obsahuje 12 kusů snímačů a dva další jsou mimo mechatroniku, dále 6 kusů tlakových modulačních ventilů, se kterými ovládá osm řadičů rychlostí, pět řadících ventilů, tlak a proudění oleje ve spojkách. S ohledem na opotřebení je řídicí jednotka schopna sama adaptovat spojky řadičů rychlostí a tlak oleje. Mechatronika musí vydržet termické namáhání od -40 °C do +150 °C, (Prevodovky-sixta.cz, 2021).



Obrázek 1.7 – Mechatronika – 1-elektro-hydraulická jednotka, 2-centrální konektor, 3-elektronická jednotka (evosoft.dk, 2021)

Elektronická jednotka neboli řídicí jednotka převodovky přijímá data ze všech snímačů a řídí elektrohydraulickou ŘJ. Tato jednotka také komunikuje s pákou voliče neboli pákou pro řazení jízdního režimu a také, pokud je vozidlo jimi vybaveno, tak pádky pod volantem pro řazení (viz obrázek 1.8), (Evosoft.dk, 2021).

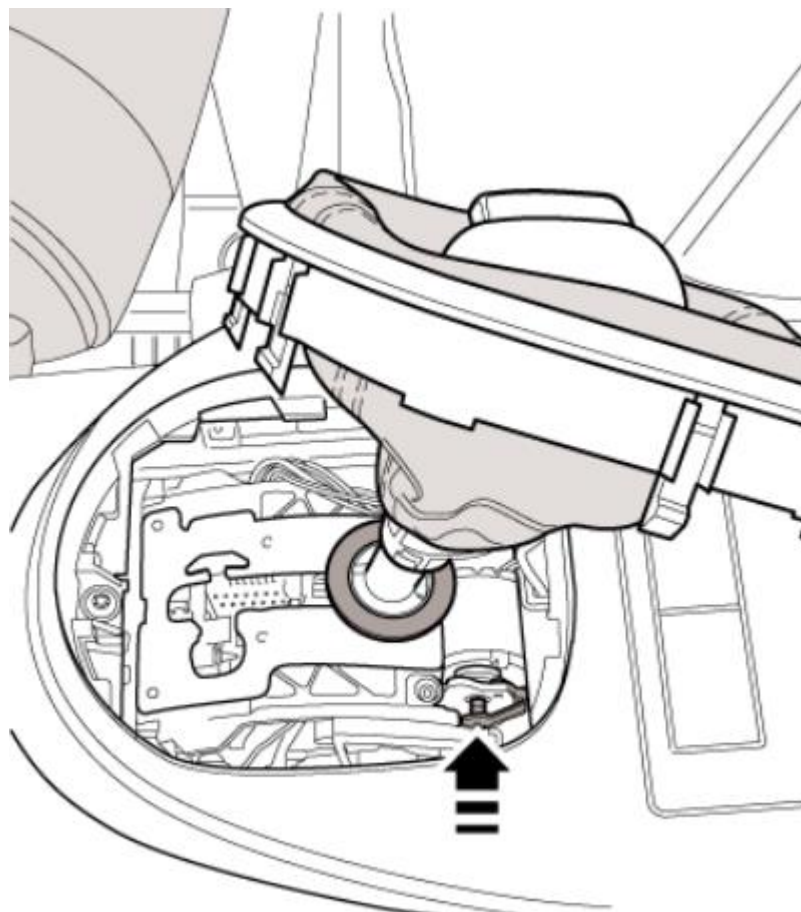


Obrázek 1.8 – Komunikace mechatroniky (evosoft.dk, 2021)

Následující systémy, o kterých se v práci zmíním, jsou rozděleny do dvou okruhů. První okruh: k němu můžeme přiřadit řídicí jednotku palubní sítě a řídicí jednotku elektroniky sloupku řízení, Gateway a datovou sběrnici CAN.

Ke druhému okruhu řadíme následující systémy, které jsou s převodovkou propojeny prostřednictvím datové sběrnice CAN a k nim řadíme Páku voliče – ŘJ, Gateway, řízení motoru, kontrola trakce, sdružený přístroj, řídicí jednotku elektroniky sloupku řízení a další specifické systémy specifické pro konkrétní vozidlo, (Evosoft.dk, 2021).

Jelikož volič rychlostních stupňů je zablokován elektromagnetem proti řazení bez správného postupu nebo nechtěnému zařazení, při poruše napájení elektromagnetu pro zablokování by nešel vyřadit rychlostní stupeň, proto je volič rychlostních stupňů vybaven nouzovým odjištěním pro vyřazení rychlostního stupně. Pro jeho odjištění je nutné demontovat vrchní kryt páky voliče. Poté zatáhnout ruční brzdy nebo sešlápnout brzdový pedál, abychom zajistili vozidlo proti nechtěnému pohybu. Pod krytem páky voliče se nachází žlutý plastový pojistný klín vpředu na pravé straně páky voliče (viz obrázek 1.9), (Firemní literatura, 2009).



Obrázek 1.9 – Pojistný klín páky voliče (Dílenská příručka Škoda Octavia II, 2004)

Tento klín zatlačíme zprava doleva, stiskneme tlačítko v hlavici volící páky a přesuneme páku voliče z polohy P do požadované polohy (Dílenská příručka Škoda Octavia II, 2004).

1.3 Popis činnosti

Dvouspojková převodovka má vždy jednu zařazenou rychlost a jednu předřazenou. Podle stylu jízdy řidiče se adaptuje a vyhodnocuje, který rychlostní stupeň bude následovat a ten předradí. To umožňuje rychlé přeřazení bez ztrát na výkonu a velmi rychlý převod. Pokud vozidlo zrychluje například na 2. rychlostní stupeň, převodovka připraví 3. rychlostní stupeň. Problém nastává v případě změny jízdního stylu, kdy převodovka musí předřazený převodový stupeň změnit. Pokud vozidlo zrychluje např. na 3. rychlostní stupeň, převodovka připraví 4. rychlostní stupeň. Pokud sešlápneme plynový pedál akcelérátoru až na doraz, tzv. kickdown, převodovka musí změnit předřazený 4. převodový stupeň na 2. převodový stupeň, aby zajistila požadovanou akceleraci. To už zabere postřehnutelný čas. Převodovka také mění režim řazení při stoupání nebo při klesání. Při jízdě se provádí volba okamžiku řazení

automaticky v závislosti na poloze pedálu akcelerace a rychlosti vozidla pomocí přídatných datových polí v řídicí jednotce. Pro extrémní jízdu v prudkých horských stoupáních je datové pole řazení přizpůsobeno výkonu motoru. Při prudkých klesáních je datové pole přizpůsobeno brzdnému účinku motoru. V případě zařazení režimu tip-tronic je možno s určitým rychlostním stupněm, např. při jízdě z kopce s přívěsem opět využít brzdného účinku motoru (Firemní literatura, 2009).

1.4 Nouzový režim

V případě, že dojde k výpadku některé ze součástí v převodovce, reaguje řídicí jednotka převodovky náhradní funkcí. Jelikož by měla být převodovka, pokud možno chráněna, rozeznáváme čtyři reakce na závadu:

- 1) Jedná se o lehkou závadu, při které je možno pokračovat v jízdě díky náhradnímu programu a bude zachována bezpečnost jízdy. Tato závada se řidiči neukazuje ani pomocí ukazatele volící páky a nedá se téměř zaznamenat. Změna se nemusí projevit ani při jízdě.
- 2) Na ukazateli polohy volící páky blikají jednotlivé polohy. Pro řidiče to znamená, že v dané situaci není možno tuto volbu rychlosti zvolit. Příklad: Páka voliče je v režimu R a vozidlo se pohybuje směrem vzad. Poté přesuneme páku voliče do režimu D a tento režim začne blikat. Znamená to, že řídicí jednotka v tomto případě zabraňuje v zařazení 1. rychlostního stupně, aby nedošlo k poškození převodovky. Rychlostní stupeň převodovka zařadí až při úplném zastavení vozidla.
- 3) Volič rychlostních stupňů svítí celý a bliká. Poloha volící páky je rozpoznatelná nebo zvýrazněna. Příklad: Příliš vysoká teplota převodového oleje. To může být způsobeno například tažením přívěsu či jiným větším zatěžováním převodovky.
- 4) Nedá se určit polohu volící páky. Ukazatel rychlostních stupňů bliká, jízdní vlastnosti jsou zhoršené a nelze zařadit zpětný chod. Jedná se o velkou závažnou závadu a část převodovky je odpojena. Je nutná oprava převodovky.

Při výpadku sledovaných komponent se spustí nouzový režim v závislosti na závadě a odpojí část převodovky, která je identifikovaná jako vadná:

- Při výpadku první části převodovky – jízda na 1. a 3. převodový stupeň

-
- Při výpadku druhé částí převodovky – jízda na 2. převodový stupeň, nelze zařadit zpětný chod (Dílenská příručka Škoda Octavia II, 2004).

1.5 Schopnost vlastní diagnostiky převodovky

Mezi schopnosti řídicí jednotky převodovky patří také vlastní diagnostika. Řídicí jednotka převodovky je schopna rozpoznávat chyby a poté na ně příslušně reagovat, aby nedošlo k poškození převodovky. Chyby jsou poté samozřejmě uloženy v paměti závad. Spustí se nouzový režim a lze pokračovat v jízdě s omezenými možnostmi. I přes tuto funkci nedoporučuji při poruše pokračovat v jízdě, ale raději vyhledat servis a závadu nechat odstranit (Dílenská příručka Škoda Octavia II, 2004).

1.6 Diagnostika

Diagnostiku lze rozdělit do mnoha skupin dle různých kritérií. My si ji rozdělíme do 3 základních, kterými jsou sériová diagnostika, paralelní diagnostika a subjektivní diagnostika. Všechny tyto diagnostiky spojuje stejný význam. Slouží k odhalení závady na vozidle, ať už se jedná o mechanickou závadu nebo elektrickou. Vždy se liší pouze postup a použití diagnostiky podle konkrétního případu (BLOG/Autodiagnostik.cz, 2020).

1.6.1 Sériová diagnostika

Sériová diagnostika je cílený postup, při kterém dochází k odhalení závady na automobilu, různým nastavením komponent nebo jejich zkoušce či změnám konfigurace. K tomu všemu potřebujeme diagnostický přístroj, který se volí podle značky vozu a použití. Při sériové diagnostice dochází ke komunikaci s jednotlivými jednotkami obsaženými v automobilu, kde následně dochází k vyčtení paměti závad, jejímu mazání nebo různým nastavením. Důležité je také zmínit, že v sériové diagnostice se dají číst živá data, která vidí jednotka, a podle toho určit prognózu. Tato diagnostika může být dodávána jako kompletní zařízení nebo jako software, který nainstalujeme např. do notebooku, ke kterému připojíme komunikační modul. Druhy sériových diagnostik by se daly rozdělit na originální od samotného výrobce nebo na univerzální, které většinou podporují více značek (Hurych, 2019).

1.6.2 Paralelní diagnostika

Paralelní diagnostika se dost podobá té sériové, akorát se v podstatě jedná o přímé měření a čtení hodnot z jednotlivých komponent. K měření těchto komponent se využívá nejčastěji multimetr, který má skoro každá autodílna a postačí pro měření běžných veličin, anebo dost často také osciloskop, kterým kontrolujeme signál

jednotlivých komponent. Bohužel ani paralelní diagnostika se neobejde bez sériové, jelikož paralelní diagnostikou nemůžeme vyčíst paměť závad a tím vědět, na kterou komponentu se zaměřit. Hledání závady by se pak mohlo dosti prodloužit (Hurych, 2019).

1.6.3 Subjektivní diagnostika

Subjektivní diagnostika je založena na pozorování vnějších projevů poruch a vyhodnocení kvalifikovaným pracovníkem. Základní metodou subjektivní diagnostiky automobilu je využití smyslového vnímání, jako je např. vizuální kontrola, při které dochází ke kontrole úniku kapalin a ke kontrole deformace předmětu. Dále můžeme závadu diagnostikovat i poslechem nežádoucích zvuků, hmatovou kontrolou nebo čichem zjistit přítomnost nežádoucích pachů. Při této diagnostice nedochází k použití přístrojů. Je založena na dobrých znalostech technika. K této kontrole samozřejmě patří i výpověď zákazníka o příznacích a informace o technickém stavu automobilu (BLOG/Autodiagnostik.cz, 2020)

2 Cíl práce

Cílem práce je provedení diagnostiky a vyhodnocení prognóz vývoje stavu a poruch sledovaných převodovek odpovědět na otázky:

1. Je zvolený diagnostický systém dostačující pro určení prognózy?
2. Je použitý systém vhodný z ekonomického pohledu?

Dílčí cíle práce:

1. Popsat používané diagnostické systémy pro daný typ převodovek.
2. Provést konkrétní diagnostiku.
3. Porovnat zjištěné a naměřené výsledky s doporučeními výrobce.
4. Odpovědět na otázky z cíle této práce.
5. Výsledky vyhodnotit a uvést závěry pro praxi.

3 Metodika

Na kontrolu a diagnostiku závad bude použita převodovka DSG DQ250, konkrétně z vozidla Volkswagen Passat B6. Všechny zdroje informací o předepsaných hodnotách použiji dílenskou příručku Škoda Octavia II z roku 2004, ve které se tato konkrétní převodovka také používala. Další hodnoty budou z dílenské literatury, stránky prevodovky-sixta.cz a také z diagnostického přístroje VAG-COM (viz obrázek 3.1)



Obrázek 3.1 – Úvodní strana VAG-COM

Na obrázku vidíme úvodní okno diagnostiky VAG-COM. Zde si můžeme zvolit, co přesně budeme chtít s vozidlem dělat. Příkaz „Vybrat jednotku“ zvolíme, když víme přesně, co chceme v jaké jednotce dělat, nebo když chceme diagnostikovat konkrétní jednotky. Automatický test slouží ke kontrole paměti závad ve všech jednotkách. Pokud je vozidlo vybaveno jednotkou Gateway, vyčte si diagnostika závady rychle a bez nutnosti zadání informací, o jaké vozidlo se jedná. V případě, že je vozidlo starší a neobsahuje tuto jednotku, musíme zvolit typ vozidla a načtení chyb probíhá pomaleji. Reset intervalů slouží k resetu servisních intervalů jako je servisní prohlídka a výměna oleje. OBD-II diagnostiku použijeme, když chceme diagnostikovat jiné značky, než pro které je tato diagnostika určena a samozřejmě

vozidlo musí být vybaveno OBD - II. V aplikaci můžeme přepnout vozidlo do transportního režimu, vyčíst skutečné kilometry, výpis závad z Gateway a jiné.

3.1 Metodika sériové diagnostiky

Na sériovou diagnostiku bude použit diagnostický program VAG-COM, verze 20.4.1. V této diagnostice zkontrolují vše, co nám tato diagnostika umožňuje. Začneme vyčtením paměti závad jednotek související s pohonem vozidla, kde zkontrolujeme, zdali neobsahuje nějaké chyby, jako například snímače otáček apod. Poté se přesuneme k diagnostice samotné převodovky, počínaje kontrolou paměti závad s následnou kontrolou bloku měřených hodnot, kde nás zajímají tyto hodnoty:

1. Teplota v ŘJ kanál č. 19.2,
2. Teplota oleje v lamelové spojce kanál č. 19.3,
3. Datum výroby mechatroniky kanál č. 54.

3.2 Metodika paralelní diagnostiky

Pro kontrolu pojistek a napájení převodovky DSG bude použit digitální multimetr značky UNIT-T model UT33d (viz obrázek 3.2). Specifika multimetru:

- DC napětí: 200 mV / 2 000 mV / 20 V / 200 V / 250 V,
- přesnost: +/- (0,5 %+2),
- AC napětí: 200 V / 250 V,
- přesnost: +/- (1,2 %+10),
- DC proud: 2000 μ A / 20 mA / 200 mA / 10 A,
- přesnost: +/- (1 %+2),
- Odpor: 200 Ohm / 2 000 Ohm / 20 kOhm / 200 kOhm / 20 MOhm,
- přesnost: +/- (0,8 %+2),
- Teplota: -40 až +1 000°C, -40 až +1832°F
 - přesnost: +/- 1 %+3 (°C), +/- 1 %+4 (°F) (s dodávanou sondou pouze do 200°C),
- Speciální funkce:
- Test diod,
- Akustický test,
- Data Hold (Mall.cz, 2021).



Obrázek 3.2 - Multimetr Uni-T UT33D

Multimetrem budeme kontrolovat stav pojistek pomocí Akustického testu, napájení převodovky ze svorky 30 v konektoru převodovky s jejím ukostřením svorky 31. Kromě napájení převodovky zkontrolujeme i stav nabití akumulátoru a jeho kondici.

3.3 Metodika subjektivní diagnostiky

Subjektivní kontrolou budeme kontrolovat, jestli nejsou na obalu převodovky zjevné praskliny, poškození vedení kabelů, únik oleje, na který navážeme kontrolou množství oleje, kde budeme mimo jiné pozorovat, jestli neobsahuje kovové špony nebo prach, protože by to znamenalo mechanické poškození uvnitř převodovky a převodovka by musela být demontována a rozebrána. V oleji také budeme kontrolovat, jestli neobsahuje chladicí kapalinu, která by se mohla do oleje vmísit v případě poškození olejového chladiče a převodovku nenávratně poškodit. K subjektivní kontrole bych i přiřadil kontrolu nájezdu na olej v převodovce a jak pravidelně je olej měněn podle servisní knihy, zda je interval výměn dodržován a jestli byly použity komponenty schválené výrobcem. Nakonec provedeme jízdni test, při kterém necháme vozidlo volně rozjet bez přidání plynu a vozidlo by se mělo samo bez šubání rozjet a přeřadit na druhý rychlostní stupeň. Tím vyloučíme poškození spojek. Test ukončíme volnou jízdou mimo město s pozorováním šubání během normálního užívání.

4 Vlastní práce

Diagnostika a kontrola převodovky bude provedena na vozu Volkswagen Passat B6 r. v. 2007 s motorizací 2.0TDI 103 kW s nájezdem 363 561 km a převodovkou DQ250 (viz obrázek 4.1). Vůz se pohybuje z větší části po městě, což je pro DSG převodovku náročnější. Diagnostikovaná převodovka vykazuje lehké známky škubání při rozjezdech a popojíždění ve městě. Možná příčina tohoto problému je styl jízdy řidiče a samotná jízda ve městě, kde dochází k častým rozjezdům, a proto se bude jednat spíše jen o kontrolu. Na voze se bude při kontrole převodovky rovnou měnit olej dle servisního intervalu, při kterém můžeme zkontrolovat správnost hladiny a stav starého oleje.



Obrázek 4.1 - Volkswagen Passat B6

4.1 Sériová diagnostika

Kontrolu převodovky začneme sériovou diagnostikou. Pokud chceme hledat závadu převodovky, musíme se nejdříve ujistit, že pohonná jednotka je v pořádku. Je tedy důležité provést kompletní diagnostiku motoru. Jakékoliv výkonové vychýlení může vést k její nesprávné funkci při řazení. Je to z důvodu toho, že převodovka vyhodnocuje jízdní styl řidiče a snaží se přizpůsobit a předvídat následující převod. V případě vychýlení výkonu si však může dojít ke špatnému přeřazení na nižší nebo vyšší převodový stupeň, např.:

Vozidlo zrychluje, motor je po celou dobu pod stejnou zátěží a poté ale dojde k nárůstu výkonu například z důvodu špatné funkce snímače hmotnosti vzduchu,

ŘJ převodovky z dat vyhodnotí dostatečný výkon a přeřadí na vyšší převodový stupeň a dojde k podtáčení motoru.

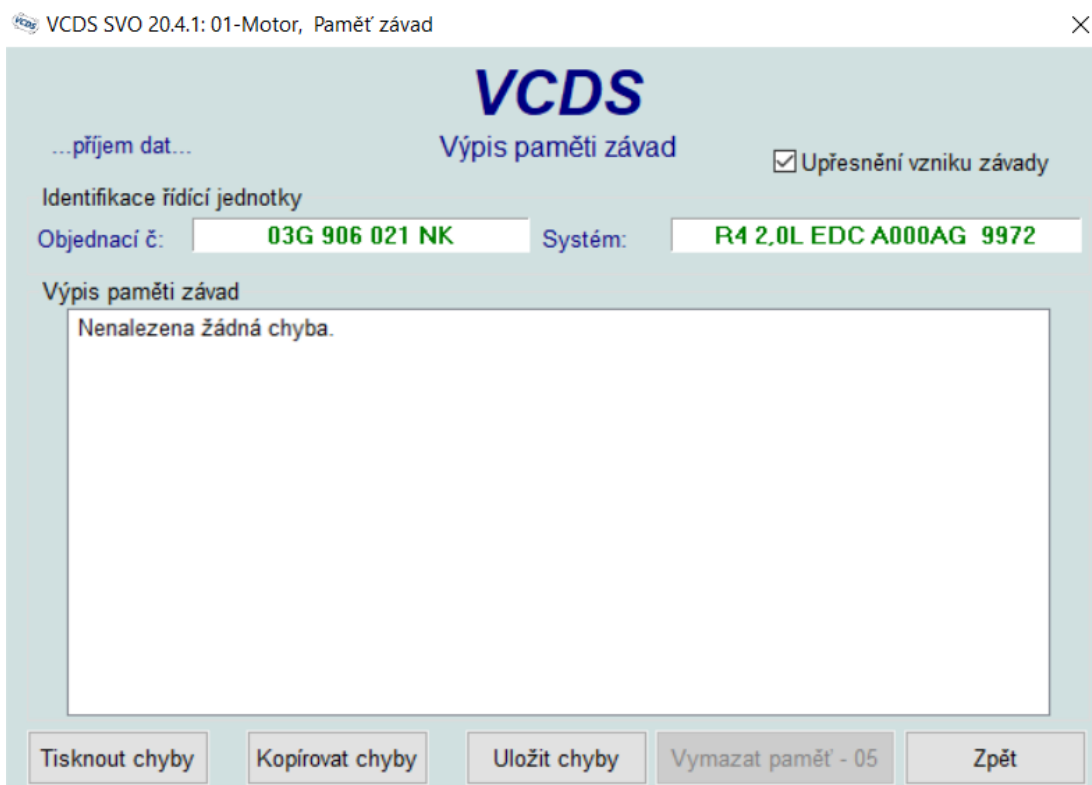
Postup navázání komunikace s ŘJ

1. Zajistíme vozidlo proti pohybu,
2. Vyhledáme na vozidle diagnostickou 16pinovou zásuvku, která se nachází ve vozidle, na straně řidiče, v levé části u nohou (viz obrázek 4.2),



Obrázek 4.2 - OBD Zásuvka

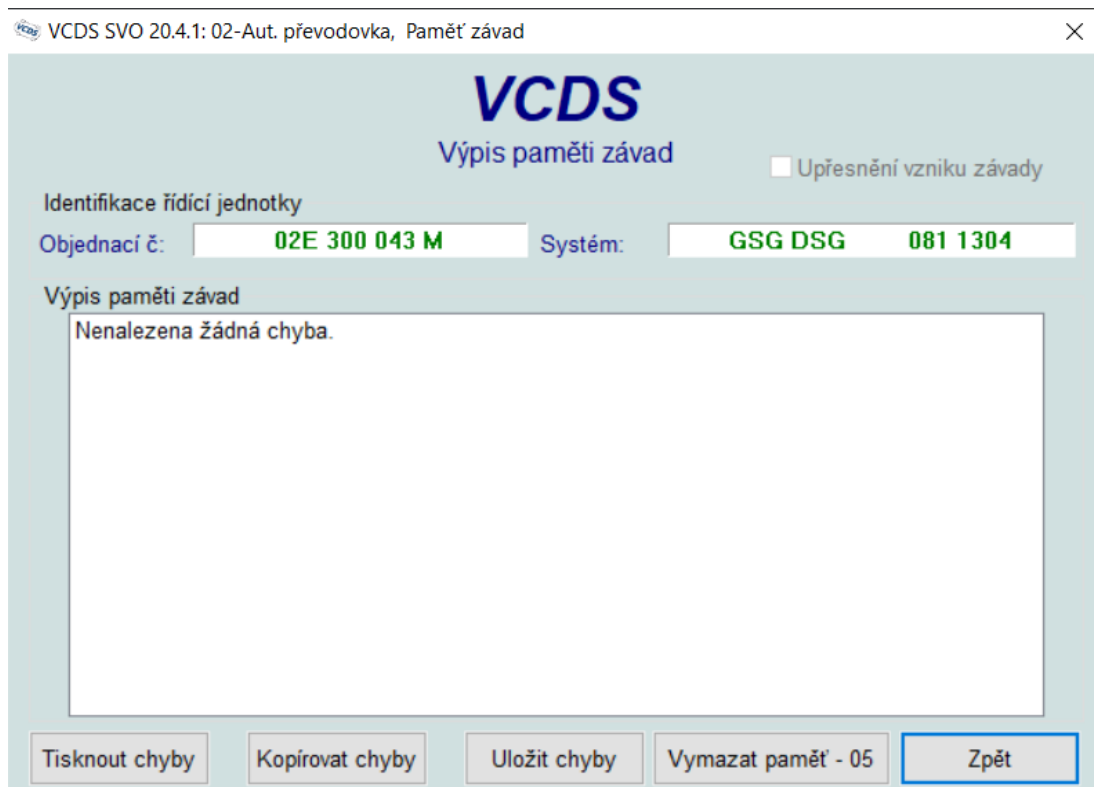
3. Připojíme diagnostický kabel,
4. Zapneme zapalování,
5. Spustíme program VAG-COM v notebooku,
6. Zvolíme vybrat jednotku,
7. Vybereme jednotku 01 - Motor,
8. Načteme paměť závad (viz obrázek 4.3).



Obrázek 4.3 - Paměť Závad motoru

V paměti závad motoru **nejsou žádné chybové kódy**, tudíž by nám motor neměl ovlivňovat chování převodovky a můžeme pokračovat diagnostikou převodovky, kde jako první zkontrolujeme paměť závad převodovky a poté datum výroby mechatroniky neboli řídicí jednotky převodovky. Pokud byla mechatronika vyrobená v 7KT 2007 až do 21KT 2008, tak chyba škubání a špatného řazení je v mechatronice a nelze ji opravit. Tato závada se nemusí nijak projevit v paměti závad.

9. Ukončíme komunikaci s ŘJ motoru,
10. Vybereme 02 - Aut. převodovka,
11. Načteme paměť závad (viz. obrázek 4.4).



Obrázek 4.4 – Paměť závad převodovky

Jak můžeme vidět na obrázku, v paměti závad převodovky nejsou **žádné chyby**, a proto se můžeme přesunout ke kontrole měřených hodnot.

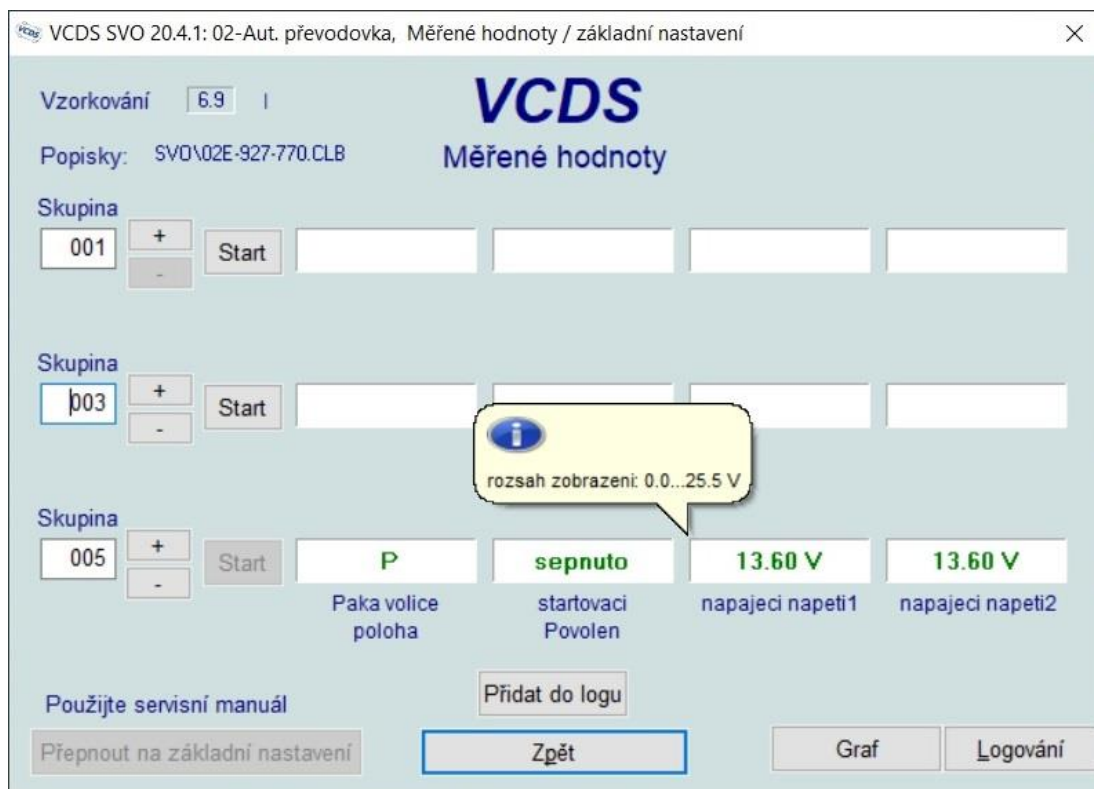
12. Vrátime se zpět z paměti závad,
13. Zvolíme kolonku Měřené hodnoty – 08,
14. Jako první zkontrolujeme, kdy byla převodovka vyrobena ve skupině 054 (viz obrázek 4.5).



Obrázek 4.5 - Výroba převodovky

Zde vidíme, že převodovka byla vyrobena v období H07 A0001 – J21 N0560 (Firemní literatura VW, 2009), tudíž **chyba škubání je v mechatronice**. Tato závada nevadí ničemu v používání vozidla, jen řazení není dost plynulé. Zákazník mechatniku zatím měnit nechce, jelikož je to dost drahá záležitost. V kontrole převodovky budeme pokračovat, abychom se ujistili, že nebude vadná i jiná komponenta a abychom si ukázali, co vše můžeme kontrolovat bez demontáže převodovky. Přesuneme se proto k měřeným hodnotám níže:

Skupina 005 (viz obrázek 4.6).

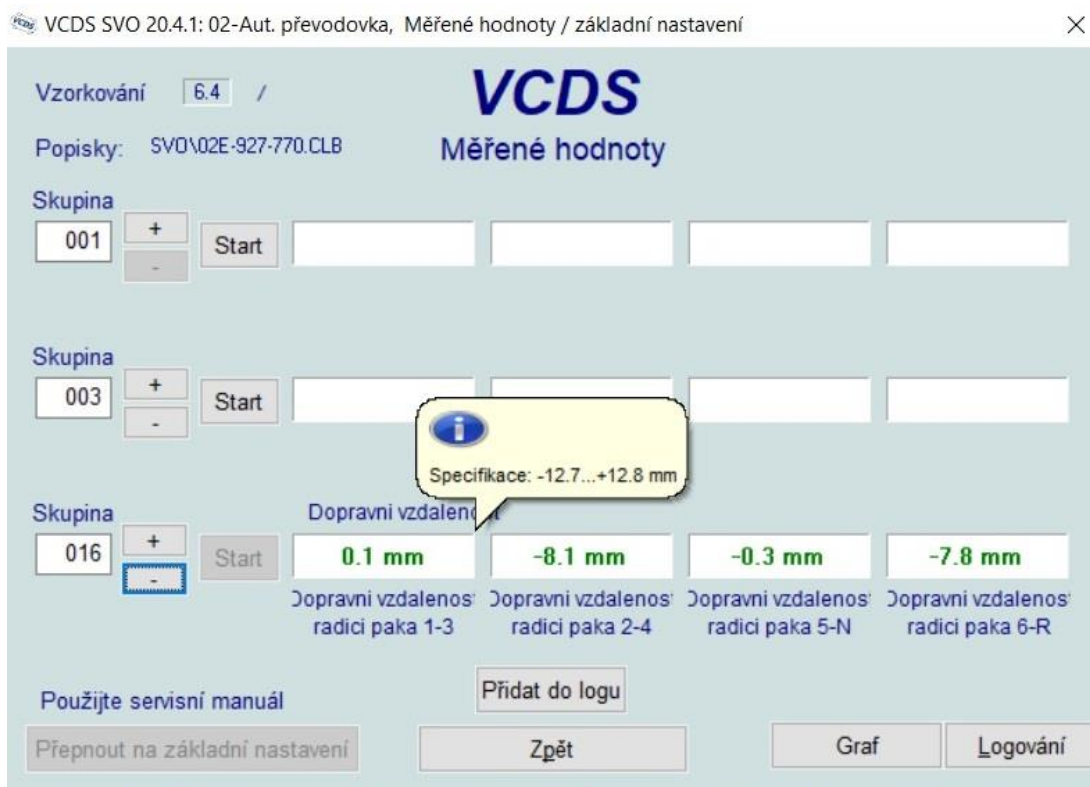


Obrázek 4.6 - Měřené hodnoty skupina 005

Na obrázku vidíme skupinu 005. V té se zaměříme na kanál 1, kde vidíme polohu páky voliče. Můžeme tedy vyzkoušet, zda hodnoty sedí se zrovna zařazeným stupněm na voliči. Musíme tedy auto zajistit proti pohybu parkovací brzdou, zapnout zapalování a sešlápnout brzdový pedál pro uvolnění páky voliče. Provedeme kontrolu. **Hodnoty souhlasí s polohou na páce voliče.**

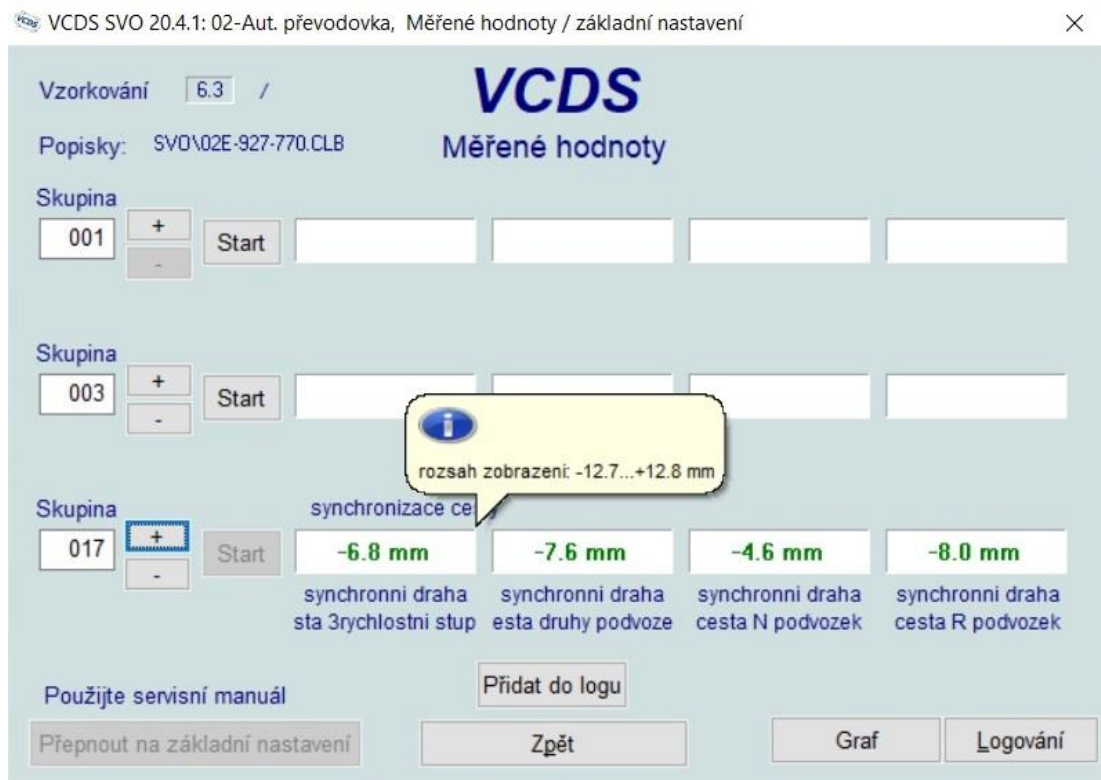
V této skupině ještě můžeme vidět napětí, které by mělo být při volnoběhu od 13,8V do 14,8 V, neboli napětí, které naměříme na akumulátoru. Naměřené napájecí napětí na volnoběh je 13,6 V, což je při zapnutých spotřebičích **v pořádku.**

Skupina 016 (viz obrázek 4.7)



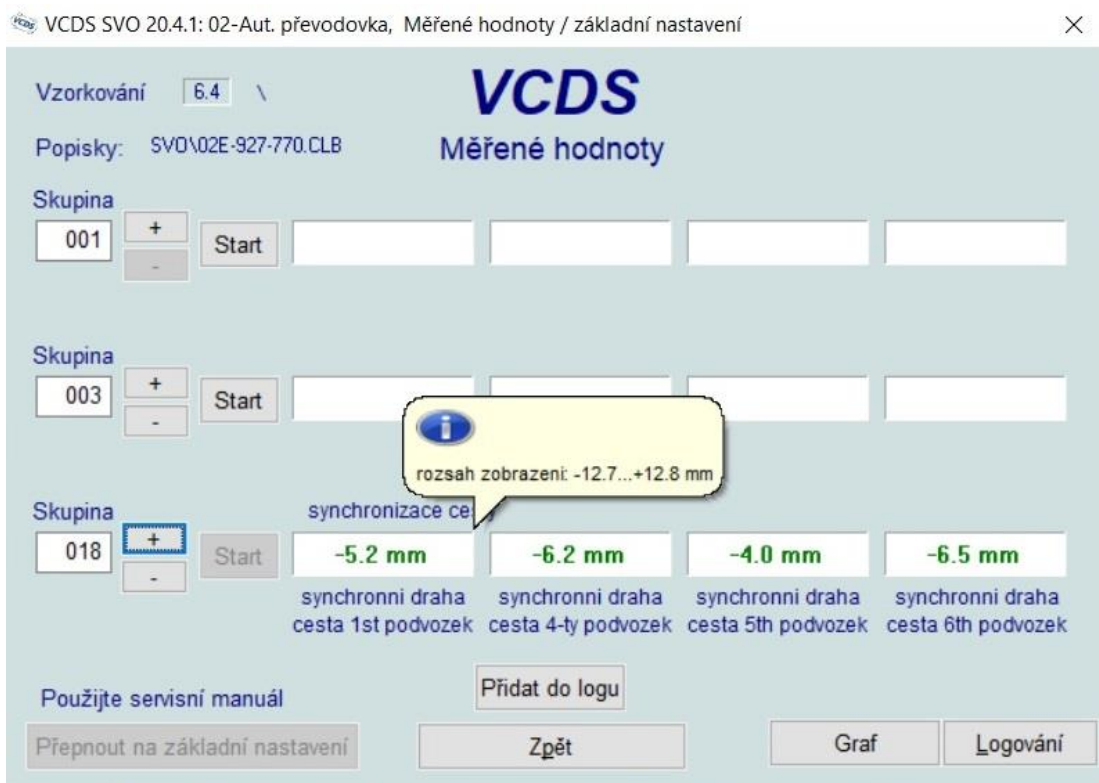
Obrázek 4.7 – Měřené hodnoty skupina 016

Ve skupině 016 vidíme dopravní vzdálenosti řadících pák. Tyto hodnoty, jak můžeme vidět na obrázku, by se měly pohybovat od -12,7 do +12,8 mm. **Hodnoty odpovídají.** Skupina 017 (viz obrázek 4.8)



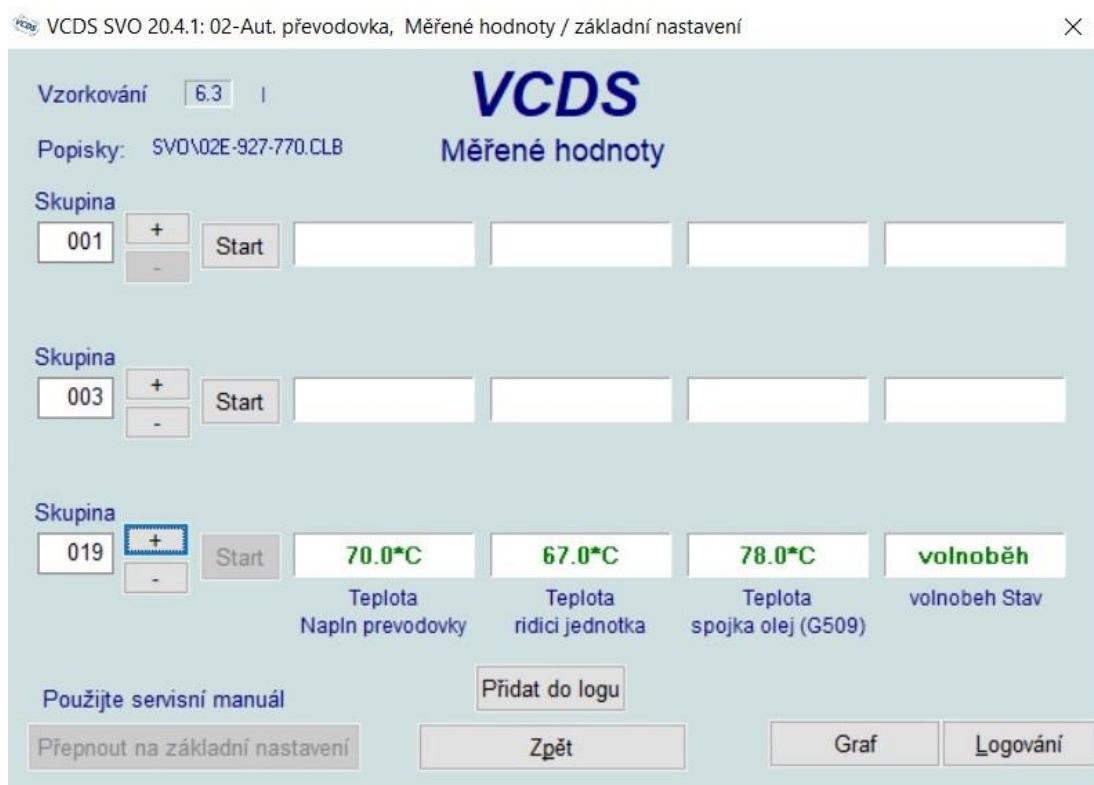
Obrázek 4.8 - Měřené hodnoty skupina 017

V skupině 017 kontrolujeme synchronizační dráhy pro převody 2, 3, N a R. Hodnoty by se měly pohybovat mezi -12,7 až +12,8 mm. **Hodnoty odpovídají.**
Skupina 018 (viz obrázek 4.9)



Obrázek 4.9 - Měřené hodnoty skupina 018

V skupině 018 vidíme synchronizaci drah převodů 1, 4, 5 a 6. Rozmezí hodnot je -12,7 až +12,8 mm. **Hodnoty odpovídají.**
Skupina 019 (viz obrázek 4.10)



Obrázek 4.10 - Měřené hodnoty skupina 019

V této skupině nás zajímají teploty. Přesněji teplota náplně převodovky, teplota řídicí jednotky a teplota oleje ve spojce. Hodnoty by se měly pohybovat v rozmezí -40 až 150°C. Jestli nedochází k přehřívání vyzkoušíme za jízdy při větším zatížení. Po zkušební jízdě při zatížení byly hodnoty do 110°C, tudíž **v pořádku**.

4.2 Paralelní diagnostika

V paralelní diagnostice se zaměříme na kontrolu napájení převodovky. Začneme tedy od nejjednodušší kontroly pojistek. Ty budeme kontrolovat Multimetrem Unit – T UT33D pomocí akustického testu celistvosti. Pojistky, které jsou přímo pro převodovku, si můžeme najít v autodatech nebo zjednodušeně, pokud je to možné, v příručce vozu Rady a činy.

Začneme s kontrolou pojistek v prostoru motoru. Pojistková skříň se nachází v levé části vozu (viz obrázek 4.11).

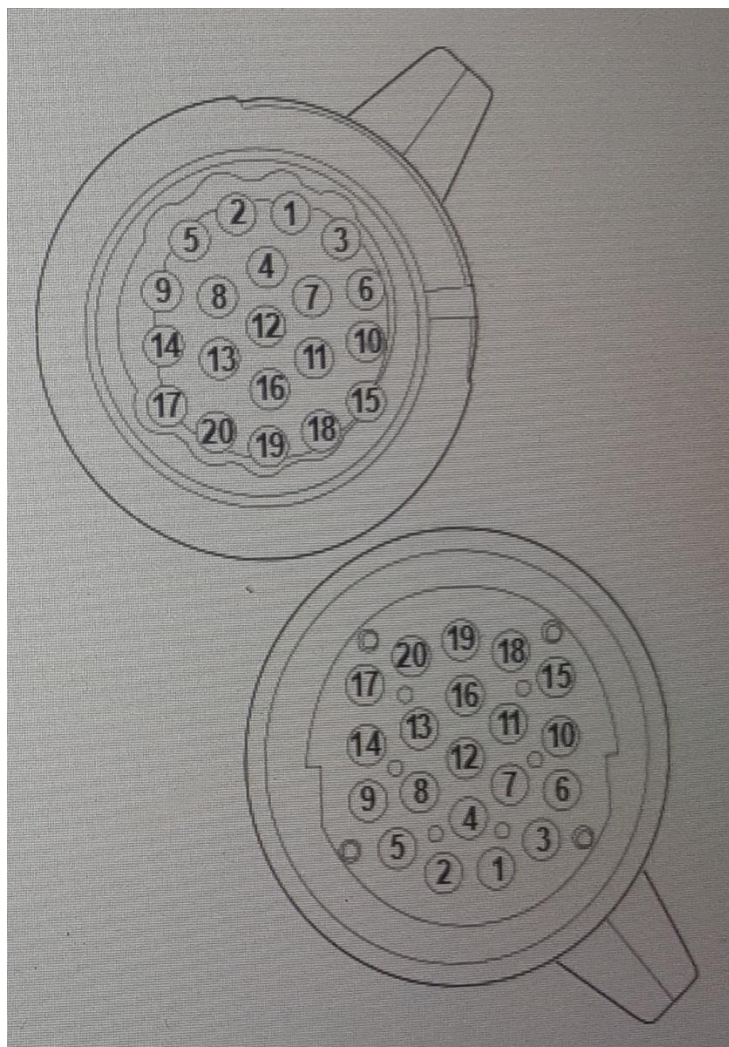


Obrázek 4.11 - Pojistková skříň v motorovém prostoru

Demontujeme kryt pojistek a multimetrem pomocí akustického testu zkontrolujeme pojistku F1 (15 A).

Další pojistky se nacházejí v interiéru vozu. Toto vozidlo obsahuje pojistkové skříňe na obou stranách vozidla. Na straně řidiče zkontrolujeme pojistku č. 24 (20 A). U spolujezdce jsou to pojistky: 6 (5 A) a 16 (5 A). Všechny **pojistky byly v pořádku**, a tak se přesuneme ke kontrole akumulátoru.

Jako další zkontrolujeme napětí akumulátoru, které by se mělo pohybovat mezi 12,2 V až 12,8 V. Měřit by se mělo až pár hodin po vypnutí motoru. Náš vůz stál celou noc venku a změřené napětí akumulátoru bylo **12,5 V**, které **je naprosto v pořádku**. Přesuneme se proto k měření napájení na konektoru u převodovky. Napájecí napětí by se nemělo významně lišit od naměřeného napětí na akumulátoru. Na obrázku 4.12 vidíme schéma konektoru DSG, podle kterého se budeme orientovat při měření napájecího napětí. Zajímat nás bude obrázek konektoru nahoře, kde se jedná o pohled ze strany konektorového spoje po rozpojení konektoru převodovky.



Obrázek 4.12 - Konektor DSG (Firemní literatura 2009)

Napájecí napětí budeme měřit proti kostře akumulátoru a ukostření proti kladnému pólu akumulátoru na pinech 11, 13, 18 a 19. Naměřené hodnoty vidíme níže v tabulce 4.1

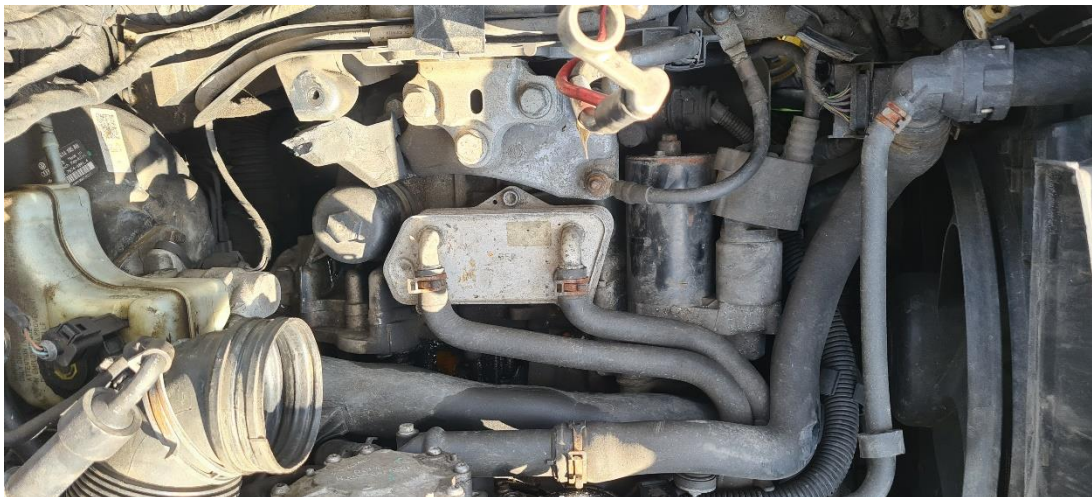
Tabulka 4.1 - Naměřené el. napětí na konektoru DSG

| Číslo pinu | Napětí [V] |
|---------------|------------|
| Pin 11 | 12,4 |
| Pin 13 | 12,3 |
| Pin 18 | 12,4 |
| Pin 19 | 12,4 |

Naměřené hodnoty **jsou v normě** a přesuneme se tedy k Subjektivní diagnostice.

4.3 Subjektivní diagnostika

V subjektivní kontrole začneme poslechovou kontrolou nežádoucích zvuků. **Žádný nežádoucí zvuk nebyl slyšet**, a proto se přesuneme ke kontrole celistvosti převodovky a úniků oleje. Začneme vrchní částí, takže je nutné demontovat akumulátor s jeho držákem a čistič vzduchu s jeho obalem (viz obrázek 4.13)



Obrázek 4.13 - DSG převodovka pohled shora

Na horní části převodovky není vidět **žádné mechanické poškození nebo únik oleje**. Hlavní místo, kde by mohlo docházet k úniku oleje, je v místě umístění olejového filtru a chladiče oleje převodovky. Přesuneme se proto ke kontrole spodní části. Vozidlo si zvedneme na zvedáku a demontujeme spodní kryt motoru. Nyní zkontrolujeme úniky a celistvost převodovky. Při kontrole úniku oleje se zaměříme na nejčastější body, kterými jsou těsnící kroužky u hnací hřídelí kol, na výstupu z převodovky, kryt mechatroniky a výpustný šroub. Při kontrole byl zjištěn pouze malý unik oleje z motoru, který bude nutno opravit, ale nijak neovlivňuje převodovku. **Spodní část převodovky je tedy také v pořádku**. Proto se přesuneme k výměně oleje a kontroly stavu starého oleje.

Potřebné věci k výměně oleje:

1. 6 l oleje schváleného výrobcem, originální číslo G 052 182 A2,
2. Olejový čistič, originální číslo 02E 305 051 C,
3. Plnicí přípravek G 052 182 A1.

Postup:

1. Připravíme si čistou nádobu na olej o objemu minimálně 8 l,
2. Při výměně oleje by měla být teplota oleje v převodovce mezi 35 – 45°C,
3. Demontujeme spodní kryt motoru,

-
4. Vyšroubujeme výpustný šroub, pod kterým se ještě nachází plastová olejová trubka na určení hladiny oleje,
 5. Demontujeme čistič vzduchu s akumulátorem a jeho držákem,
 6. Demontujeme víko filtru a vyndáme starý olejový filtr,
 7. Na víku filtru vyměníme těsnicí kroužek a namontujeme zpět s novým olejovým filtrem,
 8. Poté, co vyteče všechno oleje, namontujeme zpět plastovou olejovou trubku pro určení hladiny oleje a utáhneme ji momentovým klíčem na moment 3 Nm,
 9. Namontujeme čistič vzduchu s akumulátorem,
 10. Začneme plnění pomocí přípravku G 052 182 A1,
 11. Naplníme převodovku 6 litry oleje G 052 182 A2,
 12. Nastartujeme vozidlo,
 13. Sešlápneme brzdový pedál a postupně řadíme všechny rychlosti, přičemž by každá z nich měla zůstat zařazena alespoň 10 vteřin pro správné naplnění a počkáme na zahřátí převodovky na teplotu mezi 35 - 45°C, kterou si vyčteme diagnostikou,
 14. Při dosažení teploty demontujeme plnicí přípravek a přebytečný olej necháme vytéct,
 15. Našroubujeme zpět výpustný šroub s novým těsněním momentovým klíčem na moment 45 Nm,
 16. Namontujeme spodní kryt motoru,
 17. Provedeme zkušební jízdu.

Po provedení výměny oleje zkontrolujeme opticky stav starého oleje. Olej by neměl obsahovat chladicí kapalinu, kovové špony a nadměrné množství kovového prachu. Zbarvení oleje by mělo být žluté barvy a nemělo by být moc tmavé, protože by to znamenalo, že mohlo dojít k přehřátí oleje a jeho degradaci, nebo nebyl dodržen interval výměny. Olej, který byl vypuštěn z převodovky měl krásnou žlutou barvu, neobsahoval téměř žádný kovový prach a množství oleje odpovídalo naplněnému množství. Vypuštěný olej byl **v pořádku**. Podle stavu oleje by se dalo říci, že převodovka bude, co se týče mechanické stránky ve výborném stavu. V servisní knížce tohoto vozu jsme se dozvěděli, že interval výměny oleje převodovky **byl dodržován**, což je dobré pro správnou funkci převodovky a její životnost.

5 Diskuse

Je zvolený diagnostický systém dostačující pro určení prognózy?

Ano, je.

Diagnostický systém je dostačující pouze tehdy, pokud dodržujeme přesný postup dle servisních pokynů stanovených výrobcem. Sériová diagnostika je dnes nejdůležitější pro určení prognóz a v kombinaci s paralelní diagnostikou je dostatečně spolehlivá. Pro sériovou diagnostiku je ale důležité, jaký software použijeme. Samozřejmě nejlepší je ten od výrobce, ale dnes už je na trhu mnoho výrobců, kteří se umí svými produkty přiblížit k originální diagnostice (příklady v druhé odpovědi v tabulkách 5.1 a 5.2).

Je použitý diagnostický systém vhodný z ekonomického pohledu?

Ano, je.

Diagnostika je dnes určitě velmi důležitý nástroj, bez kterého by v současnosti skoro žádný servis nemohl fungovat. Nejlepší je samozřejmě originální diagnostika, ale jsou tu i náhrady, které jsou na tom funkčně dost podobně, např. VAG-COM. To se samozřejmě odrazí na ceně. Na trhu se dá už pořídit mnoho druhů diagnostického softwaru, ale ty často umí jen část, jako je např. číst paměť závad nebo ji vymazat. K diagnostice to ale většinou nestačí. Správný diagnostik řekne, že bez měřených hodnot se skoro nedá určit prognóza. Zásadní rozdíl je také z hlediska ceny. Níže v tabulce 5.1 můžeme vidět cenové porovnání diagnostiky SuperVag SPVGSYSTEMS.com, (2020), mnou použitý VAG-COM PC-Autodiagnostika.cz, (2021) a náhodné levné diagnostické přístroje Topdon Smartdiag Aliexpress.com, (2021).

Tabulka 5.1 - Porovnání cen diagnostických zařízení

| Značka | Cena [Kč] |
|------------------|-----------|
| SuperVAG | 22 900 |
| VAG-COM | 18 150 |
| Topdon SmartDiag | 1 329 |

Na paralelní diagnostiku jsem použil multimetr, kterým se dají měřit základní elektrické veličiny a pro naše měření je plně postačující. Rozdíl v multimetrech je veliký. Liší se v rozsazích měřených veličin nebo i podle veličin, které může měřit. Lepší multimetry mají i digitální displej a umí jednoduchý osciloskop. Na porovnání cenové relace porovnáme mnou zvolený multimetr UNI-T UT33D (Mall.cz, 2021)

s dražším multimetrem UNI-T UT602 (Mall.cz, 2021) a multimetrem s osciloskopem UNI-T UT81C (Pajtech.cz, 2021). Jejich cenové porovnání vidíme níže v tabulce 5.2.

Tabulka 5.2 - Porovnání cen multimetrů

| Značka | Cena [Kč] |
|-------------|-----------|
| UNI-T UT33D | 349 |
| UNI-T UT602 | 890 |
| UNI-T UT81C | 5882 |

5.1 Vyhodnocení výsledků

Byla provedena kompletní sériová, paralelní a subjektivní diagnostika k určení závady. Závada byla odhalena sériovou diagnostikou, kdy se zjistilo, že závada je na mechatronice. Při dalších kontrolách nebyla zjištěna žádná jiná závada, tudíž postačí vyměnit mechatroniku pro správnou funkci převodovky. Výsledky svého měření jsem chtěl porovnat s jinou prací podobného zaměření, bohužel jsem při svém hledání zjistil, že se podobným tématem se nikdo nezabýval.

5.2 Prognóza

Po výměně mechatroniky a dodržování servisních intervalů této převodovky se dá očekávat její bezproblémový chod a dlouhá životnost. Bohužel se to nedá říci s přesností, protože převodovka nebyla zkontrolována i zevnitř. Pro zaručení je nutno převodovku demontovat, rozebrat a zkontrolovat.

Závěr

Ve své bakalářské práci jsem se věnoval tématu DSG převodovky, ve které jsem se zaměřil na převodovku DSG DQ250. V první části práce jsem se zaměřil na popis převodovky, kde jsem popsal její elektrickou a mechanickou část, což je nezbytné pro diagnostikování převodovky. Poté jsem vysvětlil pojmy diagnostiky, po které následovala teoretická část. V teoretické části jsem se zaměřil na diagnostiku samotné převodovky, kterou jsem rozdělil do tří částí. V první části se zaměřuji na sériovou diagnostiku, ke které jsem využil vlastní zakoupené diagnostiky VAG-COM. Druhá část práce se pak orientuje na paralelní diagnostiku, ke které jsem využil pouze multimetru, který dnes už má doma skoro každý, kdo se alespoň trochu v autech vyzná. Paralelní diagnostiku následovala subjektivní diagnostika, ke které není třeba žádných speciálních zařízení.

Další část je věnována metodice a cílům práce. V metodice jsem popsal jednotlivá měřící zařízení, která byla při teoretické části použita, a vysvětlil jsem, jak s nimi pracovat.

V praktické části vlastní práce jsem provedl všechny tři typy diagnostiky na automobilu Volkswagen Passat B6, který byl přivezen s možným problémem plynulosti řazení převodovky a který jsem využil pro tvorbu své práce.

Na konci práce jsem zhodnotil naměřené výsledky práce s předepsanými hodnotami, které jsem dohledal. Kromě závady mechatroniky převodovky, která je bohužel nejčastější závada DSG převodovek, nebyla zjištěna žádná jiná závada. Tato závada by neměla mít zásadní vliv na funkci převodovky, ani ji nějak zásadně poškodit, a proto se zákazník zatím rozhodl mechatroniku neměnit.

Při vypracovávání této práce jsem získal nové poznatky a zjistil jsem, že DSG převodovka je vcelku málo poruchová a konstrukcí se až tak neliší od mechanické. Při dodržování její pravidelné údržby, o které se v práci zmiňuji, je možno zajistit dlouhou životnost této převodovky. V porovnání s její novější verzí, která nemá spojky v oleji, je mnohem méně poruchovější a disponuje lepšími vlastnostmi.

Myslím si, že DSG převodovky znamenají v automobilovém průmyslu dozajista krok vpřed, už jen proto, že zjednodušují manipulaci s vozem a zároveň splňují požadavky automatické převodovky.

Seznam použité literatury

Firemní literatura:

Firemní literatura (2009)

Dílenská příručka Škoda Octavia II (2004): Automatická převodovka DSG – 02E. 10.04.

Internetové zdroje:

Aliexpress.com (2021). *Topdon SmartDiag Mini OBD2 Bluetooth Scanner Automotive OBD2 Car Diagnostic Tool TPMS SRS Immo Key Code Reader PK Thinkcar Autel*. [online], [cit. 15. 4. 2021]. Dostupné z: https://www.aliexpress.com/item/1005002172146865.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.6dc57467PL796x&algo_pvid=null&algo_expid=null&btsid=2100bb4a16185164008844485ef9bf&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_searchweb201603

Automatickeprevodovkypraha.cz (2021). *Dsg převodovka – funkce*. [online], [cit. 11. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.automatickeprevodovkypraha.cz/dsg.html>

BLOG/Autodiagnostik.cz (2020). *Úvod do automobilové diagnostiky*. [online], [cit. 15. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.autodiagnostik.cz/blog/uvod-do-autodiagnostiky/>

Dufek, M. (2015). *Systém parkovací brzdy*. Bakalářská Práce, Západočeská univerzita, Fakulta strojní

Evosoft.dk (2021). *Direct Shift Gearbox 02E*. [online], [cit. 11. 4. 2021]. Dostupné z: http://www.evosoft.dk/diagrams/DSG_02E.pdf

Hurych (2019). *Paralelní a sériová diagnostika*. [online], [cit. 15. 4. 2021] Dostupné z: https://www.skola-auto.cz/wp-content/uploads/2019/09/Hurych-Diagnostika_elektronik_systemu.pdf

Mall.cz (2021). *UNI-T Digitální multimetr UT33D*. [online], [cit. 12. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.mall.cz/multimetry/uni-t-digitalni-multimetr-ut33d>

Mall.cz (2021). *UNI-T Digitální multimetr UT602*. [online], [cit. 15. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.mall.cz/multimetry/uni-t-multimetr-uni-t-ut602-100025836979>

Pajtech.cz (2021). *Osciloskop / Multimetr UNI-T UT81C*. [online], [cit. 15. 4. 2021]. Dostupné z: https://pajtech.cz/osciloskop-multimetr-uni-t-ut81c-p-4450.html?gclid=EAIaIQobChMIyOi75KeC8AIVC9N3Ch1SWAuIEAQYASABEGKAX_D_BwE

PC-Autodiagnostika.cz (2021). VCDS PROFI. [online], [cit 15. 4. 2021]. Dostupné z: <http://www.pc-autodiagnostika.cz/zbozi/vag-com-profi>

Převodovky-sixta.cz (2021). *Závady a opravy mechatronik 6st. Převodovek DSG*. [online], [cit. 11. 4. 2021]. Dostupné z: <http://www.prevodovky-sixta.cz/index.php/opravy-mechatronik-6st-pevodovek-dsg-161>

Sajdl, J. (2021). Převodovka DSG. [online], [cit. 12. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.autolexicon.net/cs/articles/prevodovka-dsg/>

SPVGSYSTEMS.com (2020). *Diagnostická sada spvg*. [online], [cit 15. 4. 2021]. Dostupné z: <http://www.spvgsystems.com/cenik>

THIRUMALAI, S. (2014). *What is a DSG (Direct Shift Gearbox)?*. [online], [cit. 12. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.quora.com/What-is-a-DSG-Direct-Shift-Gearbox>

Seznam obrázků

| | |
|---|----|
| Obrázek 1.1 – Převodovka DSG-02E (Sajdl, 2021) | 9 |
| Obrázek 1.2 - Schéma DSG převodovky (Thirumalai, 2021)..... | 10 |
| Obrázek 1.3 - Vícelamelová spojka (Sajdl, 2021) | 11 |
| Obrázek 1.4 – Přerážení 2. stupně s grafem sepnutí spojek (Firemní literatura, 2009) | 12 |
| Obrázek 1.5 - Parkovací západka (Dufek, 2021) | 13 |
| Obrázek 1.6 – Olejové čerpadlo (Dufek, 2021) | 14 |
| Obrázek 1.7 – Mechatronika (evosoft.dk, 2021)..... | 15 |
| Obrázek 1.8 – Komunikace mechatroniky (evosoft.dk, 2021) | 15 |
| Obrázek 1.9 – Pojistný klín páky voliče (Dílenská příručka Škoda Octavia II, 2004) | 17 |
| Obrázek 3.1 – Úvodní strana VAG-COM..... | 22 |
| Obrázek 3.2 - Multimetr Uni-T UT33D..... | 24 |
| Obrázek 4.1 - Volkswagen Passat B6 | 25 |
| Obrázek 4.2 - OBD Zásuvka..... | 26 |
| Obrázek 4.3 - Paměť Závad motoru..... | 27 |
| Obrázek 4.4 – Paměť závad převodovky | 28 |
| Obrázek 4.5 - Výroba převodovky..... | 29 |
| Obrázek 4.6 - Měřené hodnoty skupina 005 | 30 |
| Obrázek 4.7 – Měřené hodnoty skupina 016 | 31 |
| Obrázek 4.8 - Měřené hodnoty skupina 017 | 32 |
| Obrázek 4.9 - Měřené hodnoty skupina 018 | 33 |
| Obrázek 4.10 - Měřené hodnoty skupina 019 | 34 |
| Obrázek 4.11 - Pojistková skříň v motorovém prostoru | 35 |
| Obrázek 4.12 - Konektor DSG (Firemní literatura 2009)..... | 36 |
| Obrázek 4.13 - DSG převodovka pohled shora | 37 |

Seznam tabulek

| | |
|---|----|
| Tabulka 4.1 - Naměřené el. napětí na konektoru DSG | 36 |
| Tabulka 5.1 - Porovnání cen diagnostických zařízení | 39 |
| Tabulka 5.2 - Porovnání cen multimetrů..... | 40 |