

TEXT: Martin Hala, Ing. Vít Marek
 FOTO: archiv společnosti HR Carsoft

MĚŘILI JSME S...

SUPERVAG PŘEVODOVKY DSG – 02E, 0AM

**SUPER
 VAG**
 DIAGNOSTIC TOOLS
 HR Carsoft s.r.o.



Ve spolupráci se specialisty společnosti HR Carsoft vám přinášíme ukázkou měření s diagnostickým zařízením Super VAG u převodovek s přímým řazením DSG.

Převodovka s přímým řazením DSG

Převodovka DSG (angl. Direct Shift Gearbox, něm. das Direktshiftgetriebe) v sobě slučuje výhody manuální (mechanické) a automatické převodovky. Na straně první stojí účinnost převodového ústrojí, která je nepatrně snížena oproti mechanické převodovce. Toto snížení vyplývá například z pohonu olejového čerpadla u převodovky DSG. Na straně druhé je zvýšení jízdního komfortu a bezpečnosti díky automatickému předřazování rychlostních stupňů.

Právě u převodovek DSG koncernu Volkswagen sjednotili konstruktéři přednosti mechanické a automatické převodovky. V současnosti se nejčastěji používají dva typy převodovek s označením DSG – 0AM a 02E.

Odlišnosti nejčastěji používaných DSG – 02E a 0AM

Převodovka 02E

DSG převodovka se z konstrukčního hlediska skládá ze dvou nezávislých (dílků) převodovek. Každá z těchto převodovek je konstruována jako mechanická převodovka, které náleží vícelamelová (jedna) spojka. Obě lamelové spojky pracují ve speciálním oleji, který splňuje specifikaci pro automatické převodovky DSG. Lamelové spojky jsou ovládány pomocí mechatroniky podle toho, jaký je kladen požadavek na rychlostní stupeň (vyšší či nižší). Maximální točivý moment, který je převodovka schopna přenést, je 300 Nm. **Pomocí převodového**

oleje lépe odvádí teplo a umožňuje přenos vyšších točivých momentů. O dílčí převodovky se starají dvě lamelové spojky, které spínají rychlostní stupně. První spojka spíná liché stupně 1, 3, 5 a zpětný chod. Druhá spojka spíná sudé převodové stupně, tj. 2, 4 a 6.

Řídicím centrem DSG převodovky je mechatronika, která se nachází uvnitř převodovky. Skládá se z elektronické řídicí jednotky a elektrohydraulické řídicí jednotky. Mechatronika má na starosti dvanáct snímačů. Za zmínku stojí tři snímače, které hlídají teplotu převodového oleje.

Sedmistupňová automatická převodovka 0AM s dvojitou spojkou

Převodovka 0AM je konstruována pro přenos maximálního točivého momentu do 250 Nm. Je vybavena novou technologií, která spočívá v použití suchých spojek. Tato technologie byla použita pro vozidla s příčně uloženým motorem.

Mezi hlavní konstrukční znaky patří modulová konstrukce převodovky. Ta je charakteristická tím, že spojka, mechatronika a převodovka tvoří jednu konstrukční jednotku. Suchá dvojitá spojka a oddělený olejový okruh patří mezi nové konstrukční prvky převodovky. Mechatronika a mechanická převodovka jsou naplněny speciálními kapalinami po dobu životnosti převodovky. Převodovka je konstrukčně řešena jako čtyřřídlová se sedmi rychlostními stupni. Dle aktuální spotřeby je poháněno olejové čerpadlo a v celé konstrukci není zařazen žádný výměník tepla pro olejovou náplň.

Princip činnosti je podobný jako u předchozího typu převodovky, s tím rozdílem, že obě spojky jsou konstruovány jako suché. O vypínání a spínání spojek se stará mechatronika v závislosti na řazeném rychlostním stupni.

Převodovka s dvojitou spojkou pracuje se dvěma navzájem nezávislými olejovými okruhy. V každém okruhu je použit jiný druh olejí:

- olejový okruh mechanické převodovky;
- olejový okruh modulu mechatroniky.

Mechatronika má svůj vlastní okruh tlakového oleje.

Množství oleje je přesně určeno ve výrobě a není možné jej doplnit. Pokud neodbornou manipulací dojde k úniku oleje (např. odvětráním), není již možné díl použít.

Ve výsledku má konstrukce převodovky 0AM nižší hmotnost (až o 23 kg) oproti převodovce 02E. Není zde zapotřebí žádný výměník tepla jako u 02E, protože mokré spojky zde nejsou použity.

Diagnostika řídicí jednotky elektroniky převodovky

Řídicí jednotka elektroniky převodovky, stejně jako ostatní řídicí jednotky, umožňuje provádět základní diagnostické funkce. Pro běžnou praxi diagnostiky stavu, případně závad převodovky jsou důležitá zejména následující kritéria:

Úplná identifikace převodovky

- **Typ převodovky** – DSC 0AM, 02E
- **Objednací číslo** – označení typu řídicí jednotky
- **Číslo verze SW** – verze poslední aktualizace softwaru převodovky

- **Počet úspěšných pokusů flashování** – počet aktualizací softwaru řídicí jednotky

Čtení a mazání záznamů v paměti závad

- **Označení závady** – číslo závady
- **Text závady a její bližší popis** – komponenta nebo okruh vykazující neshodu
- **Typ závady** – statická závada / sporadická závada (již se nevyskytuje)

Čtení naměřených bloků hodnot

- **Hodnoty jednotlivých snímačů** – vypočtená hodnota ze snímače
- **Požadované hodnoty veličin** – hodnoty požadované řídicí jednotkou
- **Mezní hodnoty uložené v paměti řídicí jednotky** – konstantní hodnoty z výroby

U převodovek DSC slouží naměřené hodnoty nejen ke kontrole stavu převodovky a spojek, ale i ke kontrole po výměně spojek či mechatroniky. Zejména u převodovky 0AM je možné kontrolovat chod jednotlivých nastavovačů a vůle jednotlivých spojek.

Základní nastavení jednotlivých komponent převodovky

- **Vymazání adaptačních hodnot po výměně**
- **Načtení nových hodnot po výměně** →

Předpoklady pro diagnostiku převodovek

Jako základ pro měření bude sloužit diagnostický přístroj SuperVAG, který má implementovány kompletní diagnostické funkce pro převodovky 02E i 0AM, bez nutnosti zadávat čísla kanálu či bloků – všechny položky jsou srozumitelně a přehledně pojmenovány.

Samotné funkce však nestačí. Je nutné znát jednotlivé postupy a data. Proto je součástí každého přístroje i rozsáhlá diagnostická nápověda, obsahující velké množství diagnostických dat a konkrétních hodnot nutných pro jednotlivé funkce.

Kromě všech již zmíněných základních diagnostických funkcí zjednoduší a urychlí testování takzvané komfortní funkce. Ty vám umožní snadno provádět složité nebo často se opakující postupy, bez dalších znalostí funkcí a dat a navíc vás provedou celým úkonem krok za krokem.

Vlastní diagnostika DSG převodovky

Pro převodovku DSG 0AM vyvinula společnost HR Carsoft ve spolupráci se společností Schaeffler skupinu diagnostických funkcí nutných pro výměnu spojek či mechatroniky a opětovné uvedení převodovky do provozu. V následujících krocích si popíšeme postup práce pomocí přístroje SuperVAG.

Kontrola stavu spojek 0AM

Pro správnou diagnostiku stavu spojek u převodovek DSG 0AM slouží vybrané bloky naměřených hodnot. Z nich je možné vyčíst aktuální provozní stav (teplotu oleje, polohu voliče apod.) a také aktuální a krajní polohy jednotlivých nastavovačů pro spojky K1 a K2.

Z dílenských příruček můžete vyčíst postup pro následný výpočet jednotlivých vůlí spojek a porovnat je s hodnotami od výrobce.

Diagnostika pomocí komfortních funkcí

Po navázání komunikace s elektronikou převodovky vyberete komfortní funkci Měření vůle spojek, a ihned vidíte již vypočtenou hodnotu vůlí pro jednotlivé spojky i předepsané mezní hodnoty. Nedostatečná vůle v otevřené poloze způsobuje unášení vstupní hřídele a záznam do paměti závad. Naopak nedostatečná vůle v zavřené poloze způsobuje prokluz spojky a převodovka není schopna přenášet maximální točivý moment. Může docházet k cukání při řazení na vyšší rychlostní stupně nebo při prudkém přidání plynu. Bývá příčinou záznamu v paměti závad řídicí jednotky elektroniky převodovky.

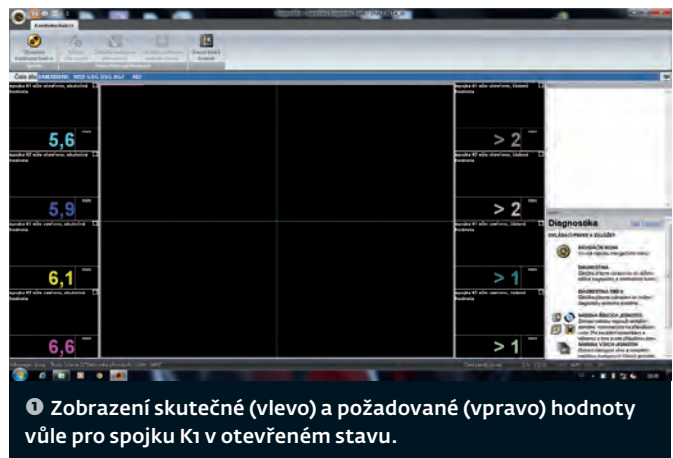
Na obrázku 1 je možno vidět splnění podmínky, kdy vůle spojky K1 v otevřeném stavu má větší hodnotu (5,6), než je požadavek (2). Ostatní vůle spojky K1 a K2 jsou prezentovány v dalších polích v bloku hodnot na obrázku.

Nastavení převodovky do polohy pro demontáž mechatroniky

Pokud je nutná výměna mechatroniky u převodovek 0AM, musí být převodovka ustavena do demontážní polohy. To se

Zajímavé poruchy převodovky DSG

- DSG 0AM nepředradí 3. rychlostní stupeň
Stává se to u převodovek 0AM s verzí softwaru nižší než 21xx. Důvodem jsou kovové zvuky z převodovky při jízdě na nerovném povrchu na 2. rychlostní stupeň. Docházelo k rozkmitání předřazeného 3. rychlostního stupně. Oprava je jednoduchá: Software 21xx a vyšší podle signálu z ABS detekuje nerovnost a vyřadí 3. rychlostní stupeň. Opět jej zařadí až ve chvíli, kdy je nutné jej použít.
- 02E – výstražné cukání
02E s mokrou spojkou je přímo závislá na teplotě oleje. Jeho teplotu při správné funkci koriguje výměník tepla. Zdrojem tepla jsou zejména samotné spojky, kdy olej odvádí teplo vzniklé jejich prokluzem. Co když je však tepla příliš? Teplotu hlídá snímač teploty G93. Při teplotě 138 °C vyvolá řídicí jednotka mechatroniky snížení momentu motoru. Tímto způsobem se pokračuje až do teploty 145 °C, kdy motor běží pouze na volnoběh. Dalším snímačem teploty je G509 (snímač teploty u lamelové spojky). Pokud se teplota oleje v okolí spojek blíží 160 °C, dochází k aktivaci ochranné funkce a pulzaci spojek, tzv. výstražnému cukání, které donutí zákazníka vyhledat servis. Pokud teplota i nadále stoupá až k hodnotě 170 °C, dochází k rozpojení obou spojek.



provádí buď pomocí základního nastavení, nebo komfortně výběrem funkce **Základní nastavení nulového bodu**.

Po spuštění funkce dojde k mechanickému přestavení převodovky do polohy, která zaručuje bezproblémovou demontáž celku mechatroniky ze skříně převodovky.

Pokud je již mechatronika natolik poškozena, že není možné funkci dokončit, je oznámena chyba a nastavení je možné u některých typů převodovek provést mechanicky.

Základní nastavení převodovky po výměně spojek nebo mechatroniky 0AM

Základní nastavení je nutné provádět vždy po výměně spojkového setu nebo po výměně mechatroniky. Základní nastavení slouží k vymazání hodnot uložených v paměti řídicí jednotky během předchozího provozu a uložení nových hodnot odpovídajících novým dílům (spojkovému setu, mechatronice).

Celý proces se skládá z několika oddělených funkcí, které je třeba provádět v přesně stanoveném pořadí a ve správný čas. Přibližme si, jak lze základní nastavení zjednodušit použitím jediné komfortní funkce, která vás provede krok za

krokem celou operací. Stačí po navázání komunikace vybrat komfortní funkci **Základní nastavení převodovky**.

Pro její úspěšný průběh musí být splněny vstupní podmínky:

- převodovka bez záznamů v paměti závad;
- teplota oleje převodovky 30 ... 100 °C;
- páka voliče v poloze P;
- zatažená parkovací brzda;
- zapalování zapnuto – motor stojí;
- brzdový pedál (sešlápnut během celého procesu);
- nesešlápnutý plynový pedál.

Po spuštění aktivuje přístroj nastavovače spojek K1 a K2 a měření jejich krajních poloh. Pokud jsou naměřené hodnoty v toleranci, budete vyzváni programem k nastartování motoru a celý proces se několikrát opakuje za chodu motoru. V případě chybného chodu je funkce ukončena a důvod uložen v paměti závad řídicí jednotky. Je nutná kontrola (např. měření vůle spojek), případně oprava a opakování postupu.

Po dokončení základního nastavení budete vyzváni k vypnutí/zapnutí zapalování a testovací jízdě.

Bez vypnutí a zapnutí zapalování není u některých typů převodovek možné zařadit rychlostní stupeň. Na displeji pří-

strojového panelu svítí po zařazení D bez dalšího označení rychlostního stupně (D1).

Testovací jízda a autoadaptace převodovky OAM

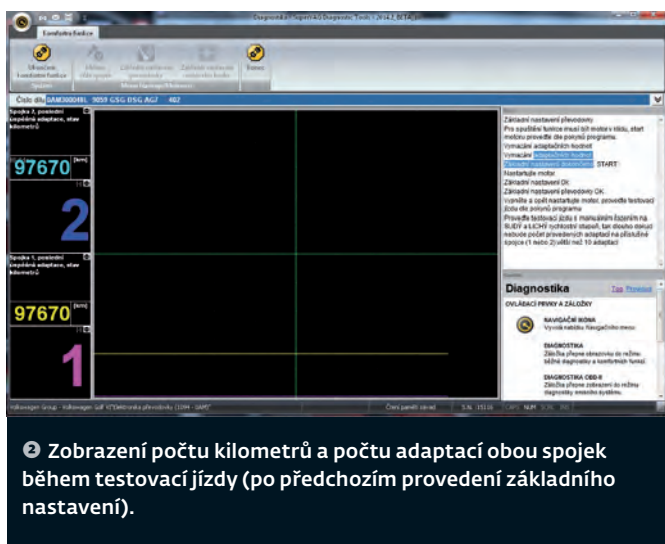
Po provedení základního nastavení vždy musí následovat testovací jízda, během které dojde k načtení nových adaptačních hodnot.

Ty jsou načítány automaticky během běžného provozu. Jejich počet a stav kilometrů od poslední provedené adaptace lze najít v blocích naměřených hodnot, nebo komfortně jako součást funkce Základní nastavení převodovky.

Testovací jízdu provádějte ustálenou jízdou (konstantní otáčky a rychlost) na jednotlivé převodové stupně (manuální řazení), odděleně pro sudé a liché rychlostní stupně, kdy dochází k adaptaci spojky K1 (liché) a K2 (sudé). Počáteční stav je 0 adaptací a 65 535 km od poslední adaptace (defaultní hodnota). Během jízdy dojde k navýšení počítadla adaptací a k nastavení reálného stavu kilometrů na spojce, která je momentálně zařazena.

Rychlost načítání adaptací je různá pro jednotlivé typy převodovek a modely vozu (cca 1 adaptace za 1 km jízdy).

U nově koupeného vozu je provedeno minimálně 50 adaptací na každé spojce (K1 i K2). Pro klidný a komfortní chod převodovky je nutné dokončit minimálně 10 adaptací. →



2 Zobrazení počtu kilometrů a počtu adaptací obou spojek během testovací jízdy (po předchozím provedení základního nastavení).

Bez jejich provedení je řazení rychlostních stupňů „tvrdé“ a nekomfortní. Zákazník by jej mohl považovat za závadu. Na obrázku 2 vidíte počet kilometrů a konkrétní počet autoadaptací. Spojka 2 má provedeny dvě autoadaptace, spojka 1 má provedenu jednu autoadaptaci.

Řešení potíží a kompletní výpis bloků naměřených hodnot

Pro řešení případných potíží s chodem převodovky, even-

tuálně nedokončení základních nastavení převodovky nabízí přístroj několik funkcí:

- **Stav základního nastavení**

V průběhu základního nastavení se zobrazuje jeho stav, včetně důvodu případného přerušení.

- **Čtení paměti závad řídicí jednotky**

Specifikuje konkrétní komponentu nebo okruh, ve kterém došlo k detekování chyby, případně bližší popis a okolní podmínky vzniku závady.

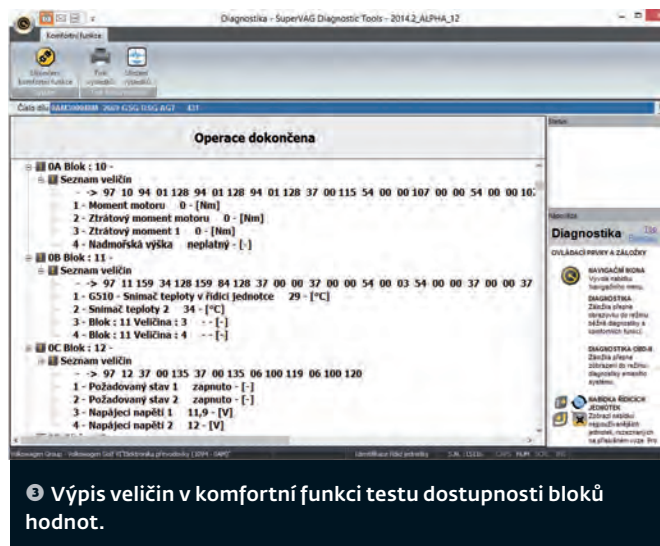
- **Měření vůle spojek**

Kontroluje mezní hodnoty vůlí potřebných pro chod a provedení základního nastavení.

- **Kompletní výpis bloků naměřených hodnot**

Každá řídicí jednotka (nejen elektronika převodovky) disponuje bloky naměřených hodnot. Přístroj tato data využívá pro přehledovou komfortní funkci **Test dostupnosti bloků hodnot**.

Účelem této funkce je poskytnout vám přehledný seznam všech hodnot, které řídicí jednotka poskytuje. Je možné je ukládat, tisknout a kdykoliv zpětně vyhodnotit. Dále je lze porovnat s hodnotami vozu bez závad nebo hledat abnormální hodnoty, které mohou způsobovat závady. Zejména je nutné kontrolovat vstupní podmínky pro základní nastavení převodovky.



3 Výpis veličin v komfortní funkci testu dostupnosti bloků hodnot.

Přehled na obrázku 3 zobrazuje komfortní funkci testu dostupnosti bloků hodnot. Je zde vidět výpis všech dostupných veličin, které jednotka poskytuje, a snadno se dá tento seznam vytisknout pro další analýzy. ■

Při zpracování bylo použito materiálů společnosti HR Carsoft.

Článek byl zpracován s podporou projektu IP35/2015 Aplikace bezdrátových komunikačních protokolů v systému palubní diagnostiky vozidel, financovaného Interní grantovou agenturou AF MENDELU.