

TEXT: Jakub Mejzlík FOTO: autor a archiv redakce

LIGA MISTRŮ
DIAGNOSTIKY

Přinášíme vám další diagnostický případ z pera Jakuba Mejzlíka ze společnosti Auto MERCIA, a. s., Chrudim.

Zákazník přivezl do našeho servisu vůz Škoda Superb Kombi 2.0 TDI 125 kW z roku 2012, u kterého mu údajně během cesty z Itálie najednou začala blikat kontrolka žhavení a motor ztratil výkon. Po vypnutí zapalování a opětovném startu kontrolka zhasla a vůz již jel normálně. Po celý zbytek cesty z Itálie ani poté při dalších jízdách se závada již neopakovala. Po cca dalších 1 000 najetých kilometrech a přibližně dvou týdnech se však závada vyskytla opět a tentokrát již dvakrát po sobě, pak další týden zase nic. Závada se tedy vyskytovala velice sporadicky.

ŠKODA SUPERB 3

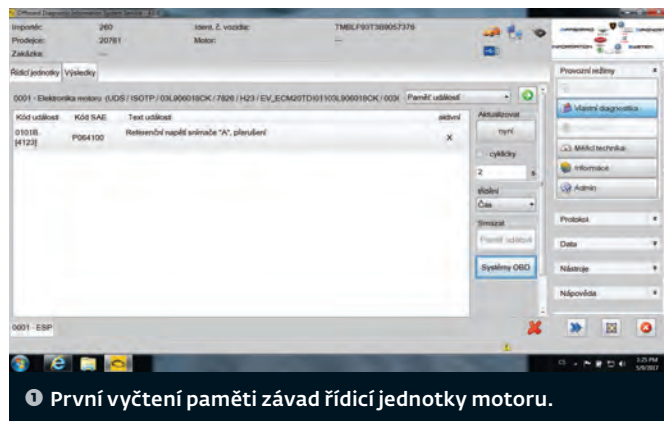
– SPORADICKÉ BLIKÁNÍ KONTROLKY ŽHAVENÍ

Začínám vyčtením paměti závad

Diagnostiku závady jsem samozřejmě začal vyčtením paměti závad řídicích jednotek. Použil jsem originální VW diagnostický přístroj ODIS. Záznam v paměti závad ŘJ motoru zněl: „Referenční napětí snímačů A přerušení“ (obr. 1).

Před dalším postupem diagnostiky závady popíšu, jak systém funguje. Aktivní snímače pro řízení motoru bývají často napájeny stabilizovaným napětím o hodnotě 5 V. Výstupy z těchto snímačů pak fungují na pětivoltové logice v případě digitálních signálů anebo dosahují hodnot od 0 V do 5 V u analogových signálů. Součástí vnitřních obvodů řídicí jednotky je tedy stabilizátor napětí s výstupní hodnotou 5 V, který tyto snímače napájí.

V případě tohoto konkrétního vozu jsou v řídicí jednotce tři galvanicky oddělené stabilizátory, z nichž každý napájí jinou větev snímačů. Tyto větve jsou pak označeny jako „Referenční napětí snímačů A“, „Referenční napětí snímačů B“ a „Referenční napětí snímačů C“. Na výstupu z každého stabilizátoru uvnitř řídicí jednotky se kontroluje, zda se na něm skutečně nachází napětí 5 V v okamžiku, kdy to jednotka požaduje. Pokud referenční napětí u některého ze stabilizátorů klesne na určitou dobu pod hodnotu 4,5 V (tedy napětí není zjištěno), vyhodnotí řídicí jednotka příslušnou



1 První vyčtení paměti závad řídicí jednotky motoru.

větev snímačů jako zkratovanou, celý systém se přepne do nouzového režimu a do paměti závad uloží hlášení o závadě referenčního napětí příslušné větve napájení snímačů, tedy „A“, „B“ nebo „C“. V našem případě jsme vyčtením paměti závad věděli, že zkrat se objevuje ve větvi referenčního napětí snímačů „A“. Na této větvi jsou však napojeny okruhy čtyř snímačů:

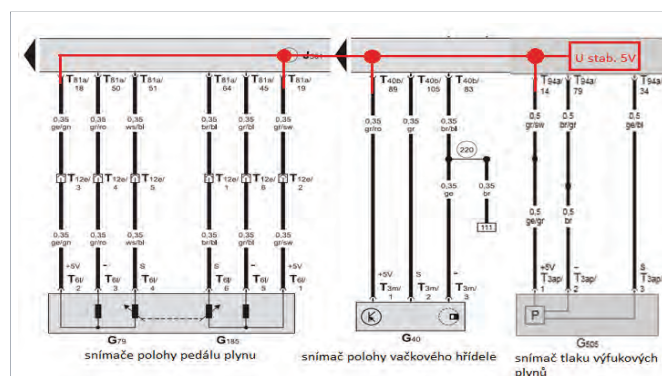
1. dvou snímačů polohy plynového pedálu (pedálové snímače jsou osazeny budicími cívkami vytvářejícími magnetické pole, které pak působí na přijímací cívky, kde indukuje

napětí. Přímo na pedálu je připevněna kovová destička, která se při pohybu pedálu pohybuje v elektromagnetickém poli cívek a tak se mění velikost naindukovaného napětí na přijímacích cívkách);

2. snímače otáček vačkové hřídele (Hallův snímač, před kterým se otáčí kovové kolo s mezerami);
3. snímače rozdílu tlaků pro filtr pevných částic (tlak výfukových plynů působí na membránu, která ohýbá pružnou destičku potaženou piezokeramickou vrstvou. Ta při působení tlaku mění svůj elektrický odpor).

Schéma zapojení je na obr. 2. Červeně je schematicky znázorněno vnitřní zapojení referenčního napětí snímačů „A“ uvnitř řídicí jednotky motoru.

O tom, že je zapojení uvnitř řídicí jednotky motoru řešeno skutečně takto, jsem se ujistil tak, že jsem na napájecí větev každého snímače nasimuloval zkrat na kostru a řídicí jednotka reagovala uložením závady referenčního napětí snímačů „A“ skutečně pouze u těchto čtyř snímačů. Provedl jsem tedy zevrubnou fyzickou kontrolu kabelů a svorek v okruzích každého z nich, jakož i kontrolu řádného uchycení a izolace ve svazcích, ale žádnou závadu jsem nezaznamenal. Dále jsem udělal několik zkušebních jízd v různých režimech, ale závada se, jak jsem předpokládal, neprojevila. Bylo mi tedy jasné, že občasný krátkodobý zkrat na této větvi musí způsobovat sporadický zkrat ve vnitřním obvodu některého z našich čtyř snímačů.



2 Schéma zapojení „Referenčního napětí snímačů A“.

Osciloskopické měření

Přistoupil jsem ještě k osciloskopickému měření. Použil jsem osciloskop AVL DiTest se softwarem pro měřicí techniku VW ODIS a připojil jsem měřicí kanály na napájecí větev referenčního napětí snímačů „A“ a na napájení řídicí jednotky motoru napětím palubní sítě. Zkušební jízdy jsem pak opakoval, ale tentokrát s dynamickým měřením výše popsaných hodnot. Část pořízeného záznamu vidíte na obr. 3. Hodnoty však byly po celou dobu jízdy správné a neměnily se. Záznam byl prováděn při zkušebních jízdách. Hodnota napětí palubní sítě, kterým je napájena i řídicí jednotka motoru, se tedy drží stále cca na 14 V a hodnota referenčního napětí snímačů A je stále na hodnotě stabilizovaných 5 V. I tentokrát se tedy závada neprojevila a ani toto měření na žádnou anomálii nepoukázalo. →

PLACENÁ INZERCE



SISA - záruka kvality

ACI • AD PARTNER CZ • AD TECHNIK • APM - AUTOMOTIVE • AUTO KELLY • BOSAL ČR

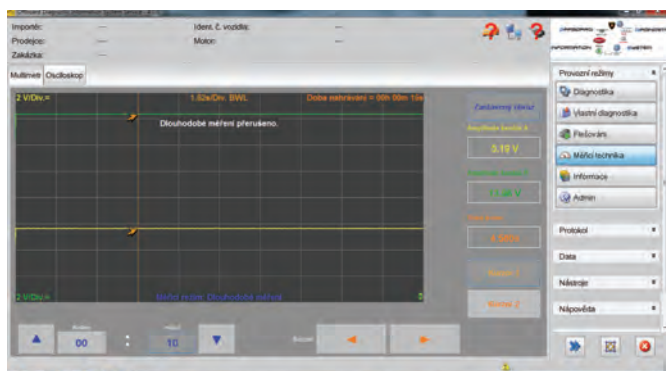
BPW • BUČAN • cora HB autodíly • ELIT CZ • FEDERAL MOGUL • GENEI

HELLA CZ • INTERACTION • KOCH • KS MOTOR SERVIS VAN • MANN HUMMEL

OMA CZ • ROBERT BOSCH • SERVIND • SCHÄFER a SÝKORA • SIEMS a KLEIN

SAF - HOLLAND Czechia • SKF CZ • SPECIAL TURBO • STAHLGRUBER

TECHNOLOGY - GARAGE • TOPLAC • TROST AUTO SERVICE • WABCO • WINKLER CZ



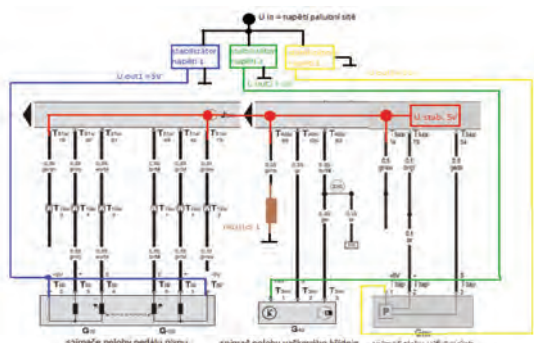
3 Osciloskopické měření referenčního napětí snímačů „A“ a napájení řídicí jednotky motoru.

Popis oscilogramu:

Kanáľ A, žltá křivka – signál referenčního napětí snímačů „A“

Kanáľ B, zelená křivka – napájecí napětí řídicí jednotky motoru z palubní sítě vozu

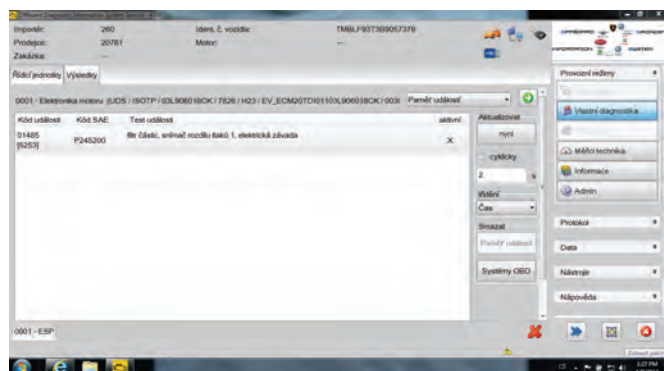
Pro další analýzu závady bylo nutné rozdělit okruh napájení snímačů „A“ vně řídicí jednotky na tři galvanicky oddělené okruhy. Rozpojil jsem tedy napájecí svorku u každého z našich čtyř snímačů a pro každý jsem použil samostatný pětivoltový stabilizátor napětí a rezistor. Jeho hodnota byla taková, aby při větším odběru proudu, než jaký jsem naměřil, když se závada neprojevovala, napájecí napětí pokleslo a daný snímač tak přestal fungovat. Na svorku referenčního napětí snímačů „A“ z řídicí jednotky, od které jsem předtím snímače odpojil, jsem pak připojil proti kostře rezistor o takové hodnotě, aby simuloval proudový odběr připojených snímačů, který jsem naměřil, když vše fungovalo správně. Schéma zapojení je na obr. 4.



4 Schéma zapojení napájení snímačů „A“ rozděleného na tři samostatné větve.

Závada se objevila po 1 500 kilometrech

Po dohodě se zákazníkem jsme mu takto „upravené“ vozidlo předali ke zkoušení s tím, aby normálně jezdil, a až se mu opět rozbliká kontrolka žhavení nebo rozsvítí kontrolka MIL, aby ihned přijel k nám do servisu. Tak se skutečně stalo, ale až poté, co zákazník najel s vozidlem dalších 1 500 km, aniž by se závada projevila. Po jeho dalším příjezdu s blikající kontrolkou žhavení jsem opět provedl vyčtení paměti závad a v řídicí jednotce motoru byla již tentokrát uložena závada „Filtr částic, snímač 1 rozdílu tlaku výfukových plynů, elek-



5 Vyčtení paměti závad řídicí jednotky motoru po provozu s rozděleným okruhem napájení referenčního napětí snímačů „A“.

trická závada v proudovém okruhu“ a po závadě „Referenční napětí snímačů A, přerušení“ nebylo již ani památky. Na obr. 5 je vidět výpis paměti závad řídicí jednotky motoru po zkušebním provozu s výše uvedeným zapojením napájení snímačů „A“.

Zbývalo tedy vrátit zapojení snímačů do původního stavu, vyměnit vadný snímač rozdílu tlaků výfukových plynů za nový (obr. 6), provést přizpůsobení řídicí jednotky k novému snímači a sporadická závada na vozidle byla odstraněna.



6 Snímač rozdílu tlaků výfukových plynů pro filtr pevných částic.

Závěr

Na závěr zbývá ještě vysvětlit, proč řídicí jednotka motoru nehlásila závadu snímače tlaku výfukových plynů hned, ale hlásila místo ní závadu referenčního napětí snímačů „A“. Algoritmus vlastní diagnostiky řídicí jednotky je nastaven tak, že dojde-li k rozpoznání zkratu (poklesu napětí) na některé z větví referenčního napětí snímačů, uloží se do paměti závad pouze hlášení o závadě napětí na té určité větvi a skutečnost, že řídicí jednotka v tu chvíli nevidí okruhy a hodnoty snímačů, které jsou touto větví napájeny, ignoruje. A tak závady příslušných snímačů ani neuloží do paměti závad. ■

Autor je spolupracovníkem redakce.