



Náš volný seriál Liga mistrů diagnostiky je určen všem diagnostikům, kteří se chtějí podělit se svými kolegy o zkušenosti a zajímavá měření. Není vás mnoho takových, kdo byste měli odvahu jít „s kůží na trh“, resp. na stránky AutoEXPERTU. Vážíme si proto každého, kdo tak učiní a představujeme vám Jakuba Mejzlíka, diagnostika ze společnosti Auto MER-CIA, a. s., Chrudim.

ŠKODA FABIA 1

– CHYBY DATOVÉ KOMUNIKACE, CHYBY PANELU PŘÍSTROJŮ

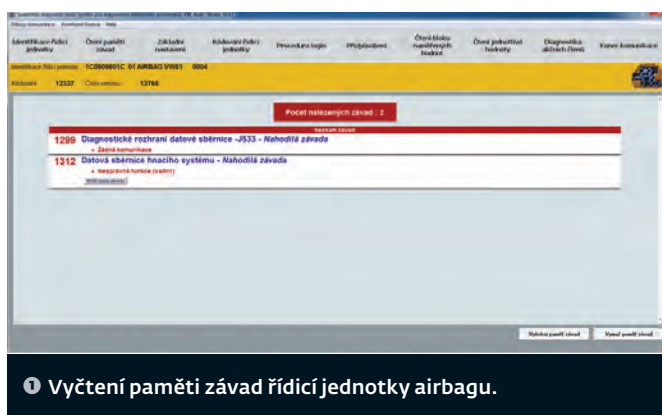
Popis závady a doposud provedené opravy

Vůz Škoda Fabia první generace s motorem 1,4 MPI 50 kW k nám byl přivezen z jiného autoservisu s tím, že za jízdy se občas na panelu přístrojů najednou rozsvítí všechny kontrolky a přestanou fungovat analogové ukazatele. To se děje cca 2 až 5 sekund. Poté zase budíky začnou ukazovat a kontrolky zhasnou. Zůstane svítit jenom kontrolka airbagu a někdy i kontrolka posilovače řízení s tím, že posilovač přestane fungovat. Po vypnutí zapalování a opětovném startu motoru už zůstane svítit pouze kontrolka airbagu a všechny ostatní systémy fungují správně. Občas se prý také stane, že při startu motoru začne blikat kontrolka imobilizéru a motor po startu ihned zhasne, nebo dokonce nejde nastartovat vůbec. Dle tvrzení zákazníka se mu tyto závady projevují již asi čtyři měsíce a za tu dobu navštívil několik autoservisů, ale žádná

z návštěv zatím k odhalení závady nevedla. Na voze byly údajně prováděny různé měřicí a kontrolní práce a také zkušební výměny některých komponent, ale majitel vozidla si nebyl jist, o které přesně šlo. Prý byl vůz zkušebně provozován i s jiným panelem přístrojů.

Začínám načtením paměti závad

Diagnostiku jsem započal vyčtením paměti závad všech řídicích jednotek diagnostickým přístrojem Supervag Comfort VW. Ve všech byly uloženy kódy závad, které se týkaly chybné funkce datové sběrnice hnacího systému (obrázky ❶ a ❷), a v paměti závad většiny řídicích jednotek také chybové kódy komunikace s řídicí jednotkou panelu přístrojů (obrázek ❸). V paměti závad samotného panelu přístrojů se pak ukládaly závady komunikace s řídicími jednotkami, které ve vozidle vůbec nebyly (obrázek ❹).



1 Vyčtení paměti závad řídicí jednotky airbagu.



2 Vyčtení paměti závad řídicí jednotky posilovače řízení.



3 Vyčtení paměti závad řídicí jednotky panelu přístrojů.

Při provádění sériové diagnostiky jsem si ještě všiml jedné zajímavé věci. Pokud byl diagnostický přístroj připojen k diagnostické zásuvce vozidla a bylo zapnuté zapalování, vozidlo s testerem komunikovalo správně. Když jsem ale nastartoval motor a pokusil se navázat spojení při běžícím motoru, žádná z řídicích jednotek s diagnostickým testerem nekomunikovala. Vyzkoušel jsem ještě pro jistotu diagnostický přístroj Bosch KTS 570, ale i ten se choval stejně. Rozhodl jsem se ale, že tento problém budu řešit až později, protože jsem si nebyl jist, zda s naší závadou souvisí. Vrátil jsem se tedy zpět k datovým sběrnicím CAN a panelu přístrojů, na které mě naváděl i výsledek sériové diagnostiky.

Uspořádání datové komunikace

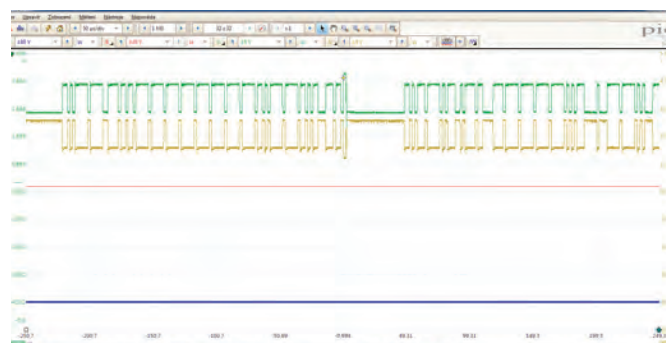
U tohoto typu vozidla funguje systém datové komunikace tak, že automobil je vybaven dvěma datovými sběrnicemi typu CAN. První tvoří datová sběrnice systému pohonu s rychlostí přenosu dat 500 kb/s a komunikují na ní následující řídicí jednotky: motoru, ABS, posilovače řízení, airbagu a panelu

přístrojů. Druhou je datová sběrnice komfortního systému s rychlostí 125 kb/s, na které komunikují tyto řídicí jednotky: palubní síť, centrálního zamykání, řídicích jednotek jednotlivých dveří (stahování oken) a autorádia. Komunikační rozhraní mezi oběma datovými sběrnicemi tvoří tzv. řídicí jednotka Gateway, která rovněž slouží jako komunikační rozhraní pro sériovou diagnostiku. Ta však u tohoto typu vozu funguje pouze po K-lince.

Zjednodušené měření

Tato konkrétní fabia nebyla žádným z prvků komfortního systému vybavena a nebyla vybavena ani systémem ABS. Měření datové komunikace a kontrola systému datových sběrnic se tak v našem případě omezila pouze na datovou sběrnici pohonu s řídicími jednotkami motoru, posilovače řízení, airbagu, Gateway a panelu přístrojů.

Než jsem začal s měřením, provedl jsem fyzickou kontrolu kabelů datové sběrnice v kabelových svazcích a svorkovnic jednotlivých řídicích jednotek. Takto se zdálo všechno v pořádku, a tak jsem přistoupil k dynamickým měřením. Použil jsem osciloskop Picoscope 3404D MSO, který je vybaven rovněž logickým analyzátozem datových sběrnic a spektrálním analyzátozem. Protože v pamětech závad většiny řídicích jednotek byly uloženy chyby komunikace s panelem přístrojů, začal jsem měření na jeho svorkách. Připojil jsem kanály osciloskopu pro měření napájení a ukostření panelu přístrojů a také na oba komunikační vodiče datové sběrnice CAN pohonu. Výsledek prvního měření je na obrázku 4.



4 Průběh napájecího napětí pro panel přístrojů. Signály datové sběrnice CAN pohonu měřené na svorkách panelu přístrojů. Popis oscilogramu:

Kaná A – modrá křivka: úbytek napětí na ukostření panelu přístrojů

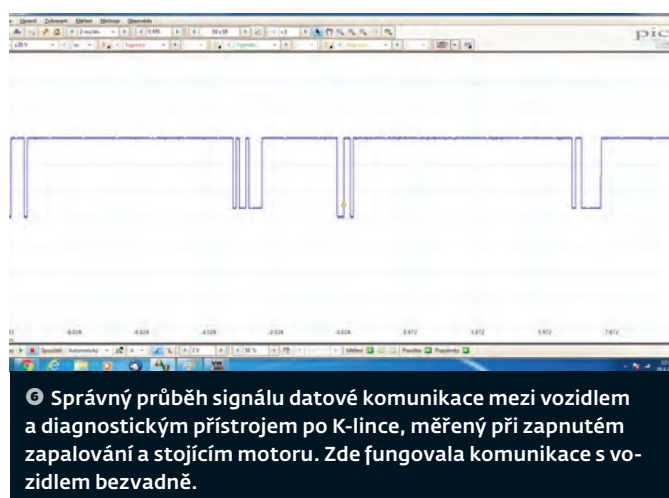
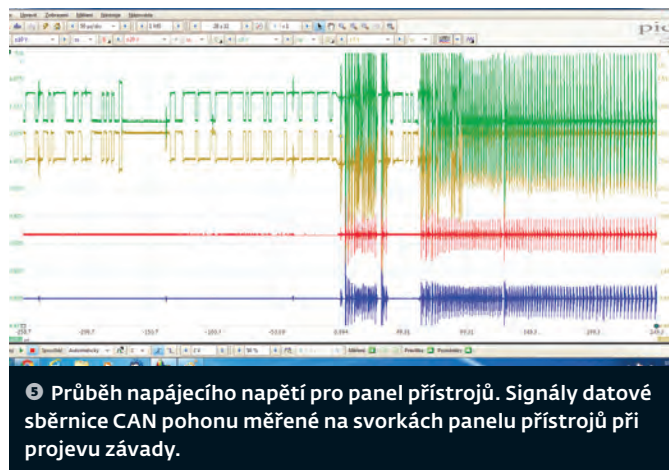
Kaná B – červená křivka: napájecí napětí pro panel přístrojů

Kaná C – zelená křivka: signál CAN High datové sběrnice pohonného systému

Kaná D – žlutá křivka: signál CAN Low datové sběrnice pohonného systému

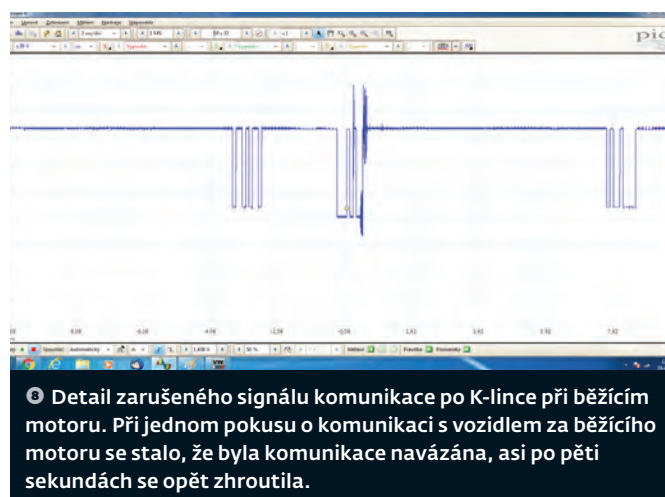
První měření probíhalo při stojícím vozidle a zapnutém zapalování. Hodnota napájecího napětí je stále na hodnotě palubního napětí a úbytek napětí na ukostření není žádný. Signály CAN High a CAN Low musejí být zrcadlově proti sobě s tím, že CAN Hi má hodnotu napětí 2,5 V nebo 3,5 V a CAN Lo 2,5 V nebo 1,5 V. Jsou-li napětí CAN Hi i CAN Lo na hodnotě 2,5 V, rozdíl mezi nimi je 0 V, znamená to v komunikačním protokolu CAN hodnotu logická 1. Je-li napětí CAN Hi na hodnotě 3,5 V a CAN Lo na hodnotě 1,5 V, rozdíl mezi nimi je 2 V, znamená to hodnotu logická 0. Na tomto obrázku je tak vše v pořádku.

S tímto měřením jsem tedy pak provedl zkušební jízdu, při které se mi závada několikrát projevila, a výsledek měření je na obrázku 5. Závada se mi pak stejně projevila i při stání vozidla s běžícím motorem.



Jsem na stopě

Na pořízeném logu (obr. 5) je vidět silné rušení, které se objevuje na všech měřicích kanálech. Po zhlédnutí tohoto záznamu už mi začínalo být jasnější, kde závadu hledat a také, proč neprobíhá datová komunikace s diagnostickým zařízením po K-lince při nastartovaném motoru. Pro potvrzení své domněnky jsem tedy provedl ještě změřeni signálu datové komunikace po K-lince při provádění sériové diagnostiky. Měření jsem provedl v různých režimech provozu a při různých projevech závady komunikace. Výsledky měření jsou na obrázcích 6, 7 a 8.



Příčinou je rušení

Důvodem, proč je komunikační K-linka rušením zcela paralyzována a žádná komunikace na ní není možná, kdežto datová sběrnice CAN je při stejném rušení funkční a její výpadky jsou jen občasné, je to, že datová sběrnice CAN je na rozdíl od K-linky proti rušení poměrně dobře chráněna. Jak jsem popisoval výše, v komunikačním protokolu CAN se určují hodnoty logická 1 a logická 0 z hodnoty rozdílu napětí na vedení CAN High a CAN Low. To znamená, že dojde-li k zarušení CAN sběrnice, jsou rušeny CAN High i CAN Low stejně tak, že i jejich napěťové hodnoty se změní stejně a rozdíl obou hodnot se tedy nemění. Komunikace na K-lince naopak probíhá po jednom vedení, kde napěťová hodnota 12V znamená logickou 0 a napěťová hodnota 0V logickou 1.

Při zarušení signálu nelze tedy tyto hodnoty určit a komunikace přestává fungovat. V našem případě však bylo rušení →

PLACENÁ INZERCE



v některých okamžicích tak silné, že ani sběrnice CAN vůči němu nebyla dostatečně odolná.

Zdroj rušení nalezen

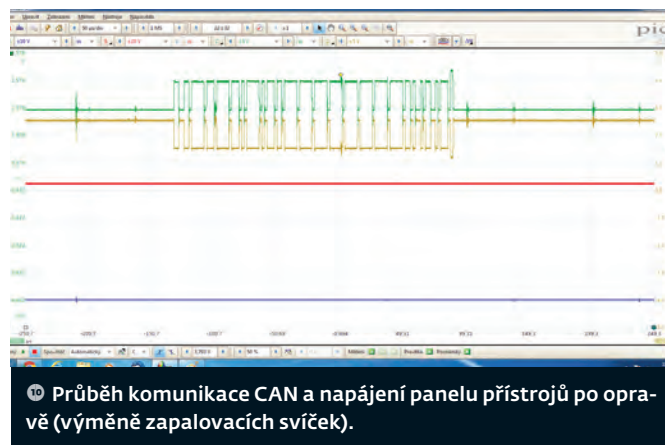
Teď už zbývalo pouze najít zdroj rušení. Věděl jsem, že rušení vzniká pouze při běžícím motoru a že je měřitelné na každém elektrickém obvodu ve vozidle. Připojil jsem tedy měřicí kanál osciloskopu přímo na svorky akumulátoru a nastartoval jsem motor. Detail naměřeného rušení je na obrázku 9. Motor jsem opět vypnul, odpojil jsem svorky buzení i B+ alternátoru a opět jsem nastartoval. Rušení však bylo přítomno stále. Zkusil jsem, zda bude rušení přítomno



při protáčení motoru startérem, aniž by naskočil. Odpojil jsem tedy svorky vstříkovacích ventilů a zastartoval. Rušení jsem naměřil i v tomto případě. Alternátor a vstříkovače jsem tedy připojil zpět, odpojil jsem svorkovnici zapalovací lišty a znovu jsem zastartoval. Tentokrát už byl záznam bez rušení.

Závadu na zapalovací soustavě jsem ověřil ihned po demontáži zapalovacích svíček, kdy jedna z nich měla viditelnou prasklinu po celé délce keramického izolátoru. Rušení tedy pocházelo od zapalovací svíčky. Po výměně svíček jsem provedl opět zkušební jízdu s měřením signálů datové

sběrnice CAN a napájení panelu přístrojů. Tentokrát už byly signály po celou dobu jízdy naprosto v pořádku (obrázek 10). Rovněž komunikace se sériovou diagnostikou při nastartovaném motoru probíhala bez problému.



Závěrem

Složitě vypadající a zdánlivě neřešitelná závada měla nakonec řešení velmi jednoduché. „Taková maličkost, jako je výměna zapalovacích svíček...“ chce se říct. Nevím, jestli v předchozích servisech použili při diagnostice této závady osciloskop, a pokud ano, tak nevím jaký, ale zajímalo mě, jestli je takové rušení spolehlivě změřitelné všemi v současnosti běžně používanými osciloskopy. Namontoval jsem tedy na motor na chvilku zpět staré zapalovací svíčky a provedl jsem ještě jedno měření, ale tentokrát v režimu spektrálního analyzátoru. Zjistil jsem, že frekvence rušení je cca od 10 kHz do 1 MHz. Většina osciloskopů, které jsou dnes na trhu, dokáže takové signály bezchybně změřit, takže si myslím, že s jejich použitím lze takovou závadu odhalit poměrně spolehlivě a elegantně. Použití pouze sériové diagnostiky však v případě takové závady svádí spíše na scestí. Málokoho by asi jen tak napadlo hledat příčinu závady komunikace na datových sběrnících u zapalovacích svíček. ■

PLACENÁ INZERCE

menzerna

PERFECTION IN POLISHING



DOKONALOST V LEŠTĚNÍ

VYROBENO V NĚMECKU
OD ROKU 1888

