

TEXT: Jakub Mejzlík FOTO: autor a archiv redakce



LIGA MISTRŮ DIAGNOSTIKY

Vážení čtenáři, ani v letošním posledním vydání, jehož hlavním tématem jsou DPF, nechybí příspěvek našeho stálého spolupracovníka Jakuba Mejzlíka ze společnosti Auto MERCIA, a. s., Chrudim.

TÉMA MĚSÍCE

FORD KUGA 2.0 TDCI – PROBLÉMY S ROZDÍLY TLAKŮ DPF

Vozidlo k nám přivezl majitel jiného autoservisu s tím, že na voze vyměnili filtr pevných částic a když po jeho výměně prováděli kontrolní měření, hodnota signálu rozdílu tlaku výfukových plynů před a za filtrem nedopovídala typickým hodnotám.

Zjištěné problémy

Nejprve jsem vyčetl paměť závad řídicí jednotky motoru diagnostickým přístrojem Bosch KTS 570 (obr. 1). Paměť závad byla bez záznamu, tak jsem si načel naměřené hodnoty podstatné pro řízení filtru pevných částic: diferenční tlak, teploty DPF, hodnotu zanesení sazemi a popílčkem, polohu EGR ventilu, množství nasávaného vzduchu, lambda-napětí – a skutečně: všechny hodnoty byly v normálu

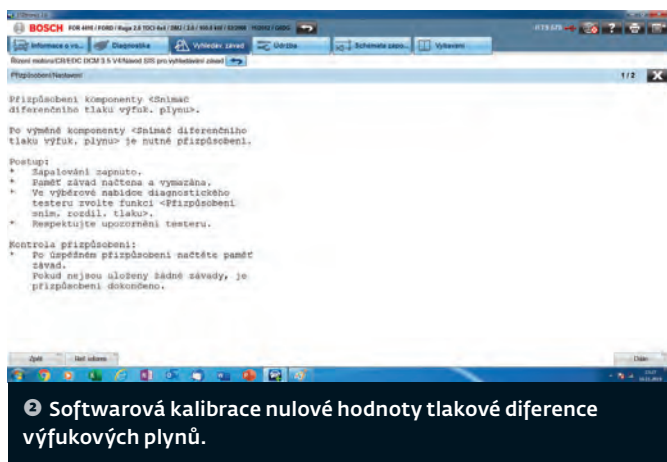
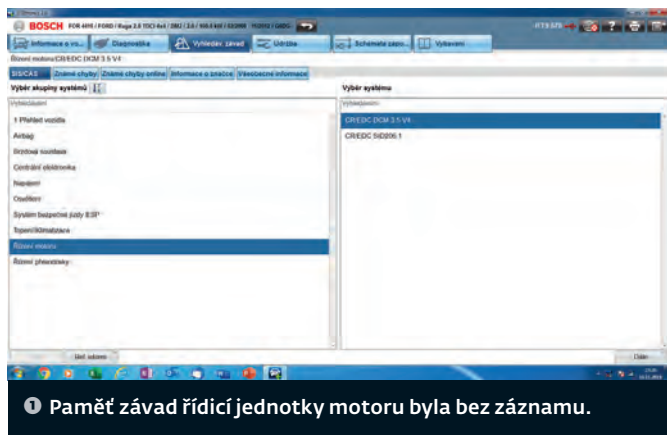
až právě na hodnotu diferenčního tlaku. Objevil jsem na tomto signálu hned několik anomálií:

1. Při zapnutém zapalování a bez nastartovaného motoru byla hodnota diferenčního tlaku 9 mbar.
2. Hodnota diferenčního tlaku se měnila (stoupala) pouze při zvyšování otáček motoru, ale na volnoběh byla hodnota stále 9 mbar, tedy stejně, jako když motor neběžel vůbec, a to i při úplně uzavřeném EGR ventilu.
3. Při zvýšených, ale ustálených otáčkách hodnota tlaku silně kolísala.

Slibný začátek

První problém měl řešení poměrně jednoduché. Stačilo provést softwarovou kalibraci nulové hodnoty tlakové



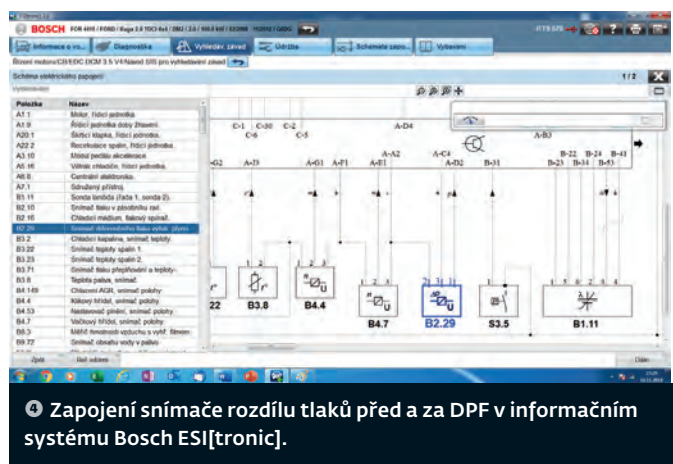


diference výfukových plynů (obr. 3). Když už byla hodnota diferenčního tlaku při stojícím motoru nulová, mohl jsem provést test věrohodnosti snímače rozdílu tlaku. Na vstup tlaku výfukových plynů do snímače jsem připojil ruční pumpičku, zkoušel jsem nastavovat různé tlaky a sledoval při tom naměřené hodnoty, které vidí řídicí jednotka motoru. Naměřená hodnota při tomto testu vždy odpovídala reálně nastavenému tlaku, snímač se tak zdál v pořádku.



Hledání pokračuje

Nyní jsem musel zjistit, proč se tlak před filtrem částic po nastartování motoru skutečně nezvýší. Natlakoval jsem celou výfukovou soustavu (obr. 3) a našel tak velkou netěsnost na spoji mezi turbodmychadlem a katalyzátorem, kudy tlak výfukových plynů před DPF unikal. To vysvětlilo, proč se tlak po nastartování motoru nezměnil a zvýšil se až při větších otáčkách motoru, ale ono kolísání tlaku popsané v bodě 3 to nevysvětluje. V informačním systému Bosch ESI[tronic] jsem našel zapojení snímače rozdílu tlaků před a za DPF (obr. 4) a pomocí osciloskopu jsem změřil napájení snímače (5 V) i signál, který je „posílán“ do řídicí jednotky motoru. Obrazový záznam z osciloskopického měření se mi bohužel nedařilo, ale podstatné je, že stejné kolísání hodnoty diferenčního tlaku v milibarech viditelné v naměřených hodnotách řídicí jednotky odpovídá kolísání napěťového signálu na signální svorce snímače.



Logická úvaha

Při analýze závady jsem pak přemýšlel takto: Snímač sice měří reálně, jak jsem zjistil při nastavení tlaku ruční pumpičkou, ale při běhu motoru signál z něj silně kolísá, i když jsou otáčky motoru konstantní a napájení snímače je v pořádku, nekolísá ani není zarušené. Už jsem v minulosti o podobných případech slyšel a měl jsem tušení, kde asi problém bude. Kontaktoval jsem proto majitele autoservisu, který k nám auto přivezl, a zeptal jsem se, zda neměnili při opravě i snímač tlakové difference výfukových plynů za jiný. Ten mi sdělil, že oni ne, ale že i k nim vůz dovezli z jiného servisu, kde tento snímač měnili. Požádal jsem tedy, zda by mi mohli dohledat a dodat původní snímač. Ten jsem pak na zkoušku namontoval do vozu, nastartoval jsem motor a provedl zkušební jízdu. Kolísání signálu diferenčního tlaku bylo pryč. Pánovi jsem tak předal auto s tím, že je potřeba pouze přetěsnit spoj mezi turbodmychadlem a katalyzátorem a vůz bude zase v pořádku.

Jádro problému

Zbývá ještě vysvětlit, proč u nového snímače tlakové difference docházelo ke kolísání signálu a u původního

nikoliv a také proč snímač vyměnili, když byl v pořádku. Originální snímač tlakové diference před a za filtrem pevných částic (obr. 5) má v sobě membránu, která se prohýbá podle toho, jak na ni působí tlak výfukových plynů před filtrem. Tato membrána ohýbá tenký pásek vyrobený z polovodičového materiálu, který při průhybu mění svůj elektrický odpor. Součástí snímače je kromě samotného snímacího prvku ještě zesilovač a převodník signálu



5 Snímač tlakové diference před a za filtrem pevných částic.

a také elektronický filtr s kondenzátory, který je pro „naši“ závadu důležitý. V každé výfukové soustavě totiž dochází k pulzacím tlaku tím, jak motor při výfukovém taktu vyfukuje spaliny a jejich proud naráží na filtr pevných částic. Tyto pulzace se pak v napěťovém signálu ze snímače projeví jako střídavá složka signálu. Ta je ale pro měření tlakové diference nežádoucí a k jejímu odfiltrování ve snímači slouží právě výše popsaný elektronický filtr. Jako výstup ze snímače pak zůstane pouze nosná stejnosměrná složka signálu. Problém je v tom, že levnější aftermarketové snímače tento elektronický filtr nemají, a to byl i případ snímače, který byl na zde popsaném vozidle.

Vracíme se k opravě

Pán z původního servisu, který k nám auto dovezl, mi sdělil, že k nim auto dovezli také z jiného servisu s tím, že si zákazník stěžoval na svítící kontrolku motoru a kontrolku filtru pevných částic. V prvním servisu tak vyměnili snímač rozdílů tlaků a dál si nevěděli rady, tak auto předali do druhého servisu, kde již správně odhalili závadu, proč ony kontrolky svítily. Prasklá hadice plnicího tlaku způsobila úplné ucpání filtru pevných částic, a protože byly viditelné silné stopy sazí ve výfuku, provedl servis správně výměnu DPF i prasklé hadice. Celou anabázi tedy započala banální závada prasklé hadice plnicího tlaku, a jestli si destrukci filtru pevných částic zákazník způsobil sám tím, že si závadu nenechal hned odstranit, nebo byla způsobena neznalostí prvního servisu, který nedokázal závadu odhalit, se už můžeme jenom domnívat. Jisté ale je, že závady chybné tlakové diference, se kterými k nám auto přivezli, vznikly zbytečnou výměnou snímače tlakové diference za nekvalitní napodobeninu, neprovedením kalibrace nulové hodnoty snímače a chybou při montáži katalyzátoru na motor.



Závěr

Každopádně druhý servis, který měnil DPF a ze kterého k nám vůz přivezli, postupoval správně a provedením diagnostiky i po výměně DPF přišel na to, že ještě něco není v pořádku. A to něco by v budoucnu pravděpodobně způsobilo velké komplikace. ■

Originální snímač tlakové diference před a za DPF má v sobě také elektronický filtr s kondenzátory, který odfiltruje pulzace v napěťovém signálu ze snímače. Problém je v tom, že některé levnější aftermarketové snímače jej nemají.