



TEXT: Martin Hinner FOTO: autor

PRAKTICKÁ DIAGNOSTIKA 4

– SPECIFIKA DIAGNOSTIKY VOZIDEL FORD MOTOR COMPANY

Vážení čtenáři, v předchozím dílu tohoto seriálu (AE 10/2012) jste se dozvěděli, jak na diagnostiku imobilizérů vozidel Ford. Autor se k této značce vrací a přiblíží vám podrobněji testování ostatních řídicích jednotek a komponent.

V tomto článku se pokusím čtenáře seznámit se základními informacemi o diagnostice vozidel skupiny Ford Motor Company. Jde pochopitelně o téměř všechny fordů a dále o „americké“ značky Lincoln a Mercury, Mazdu od r. 2000, Jaguar a Landrover od roku 2000, ale také např. o Aston Martin. Naopak nejde o model Ford Galaxy do roku 2006 (ten je založen na platformě VW Sharan) a Ford Ka od roku 2008 (zde jde o rebrand a modifikaci Fiatu 500).

Podpora pro aftermarket servisy

Hlavním, na první pohled zřetelným rozdílem mezi FoCOM (dále značková diagnostika) a dealerským nástrojem IDS je způsob, jakým aplikace pohlíží na vozidlo. Ford IDS

vnímá vůz jako celek a zcela samostatně si řídí jednotlivé funkce podle požadavků obsluhy. Tento přístup je sice velmi přívětivý, pro neautorizované servisy má však několik „ale“. Prvním problémem jsou vozy, které byly od továrního stavu pozměněny. Může jít o výměnu řídicí jednotky (za jinou, obdobnou, ale ne zcela identickou) nebo její rekonfiguraci či různé úpravy. Druhým problémem je vůz, ve kterém nejsou plně funkční všechny požadované řídicí jednotky. Neautorizovaný servis nemá možnost „sáhnout do skladu“ a zkusit měnit jednotlivé díly, dokud diagnostika nezačne správně fungovat (pomineme fakt, že takovýto postup je většinou i značně neekonomický pro zákazníka). Neznačková diagnostika proto umožňuje spojení s konkrétními řídicími jednotkami bez nutnosti spolupráce s dalšími komponentami ve vozidle. Bohužel i tento přístup má svá negativa, na komplikace s tím spojené upozorním dále v článku.

Typy řídicích jednotek

Automobilka Ford označuje jednotlivé řídicí jednotky zkratkami (tab. 1). Téměř shodné označení systému lze nalézt →

	Anglicky	Význam
PCM	Powertrain Control Module	Řídicí jednotka motoru
FACM	Fuel Additive Control Module	Řídicí jednotka přísad paliva
TCM	Transmission Control Module	Řídicí jednotka aut. převodovky
ABS	Anti Brake-Lock System	Antiblokovací brzdový systém
RCM	Restraints Control Module	Airbag
GEM	General Electric Module	Obecný elektrický modul (karoserie)
BCM	Body Control Module	Řídicí jednotka karoserie
PATS	Passive Anti-Theft System	Imobilizér vozidla
EPS	Electornic Power Steering	Posilovač řízení
IPC	Instruments panel cluster	Přístrojová deska
HEC	Hybrid electronic cluster	Sdružená přístrojová deska

Tabulka 1 Nejobvyklejší typy řídicích jednotek.

u všech vozidel, ať jde o zážehové, nebo vznětové motory, vůz určený pro Asii, Evropu, nebo USA. Při diagnostice je nutné mít na paměti, že v různých modelech jsou jednotlivé funkce obsluhovány různými řídicími jednotkami. Je zcela normální, že většina vozidel s automatickou převodovkou nemá vůbec jednotku TCM, protože převodovka je řízena modulem PCM. U starších vozidel byla karoserie řízena modulem GEM, ten je u novějších vozů nahrazen modulem BCM, GEM tedy není přítomen. Obdobně jednotka PATS je přítomna pouze u starších modelů, u novějších její funkci přebírá BCM, IPC, nebo je imobilizér pouze v PCM.



1 „Starý“ diagnostický konektor (dvou- a třípínový).

Diagnostické zásuvky

Nejstarší vozidla Ford používají speciální diagnostické zásuvky se dvěma nebo třemi piny (obr. 1). Jde o systémy řízení motoru EEC-IV (od r. 1984 do 1996). Tento systém můžete v dnešní době vidět jen velmi zřídka. Dále se jím v článku nebudu zabývat, protože je velmi odlišný od moderní diagnostiky, pouze snad doplním, že je diagnostikovatelný pomocí neznámkové diagnostiky mimo standardní postupy v menu „Speciální diagnostika“ (IDS tento systém nepodporuje vůbec, nebo musíte použít starší diagnostiku FDS).

Vozidla od roku 1996 do současnosti až na několik výjimek používají standardizovanou OBD2 zásuvku, která je v naprosté většině případů umístěna v prostoru pod volantem (obr. 2).

Zajímavou výjimkou je Aston Martin, který používá dvě OBD2 zásuvky: „Powertrain OBD2“ pro diagnostiku motoru (řídicí jednotka i diagnostika jsou velmi podobné modelu Ford Mustang) a „Body OBD2“ pro systémy karoserie (ty vyžadují speciální diagnostický nástroj Aston Martin).



2 Všechny vozy od r. 1996 již mají OBD2 zásuvku. Pouze neznámková diagnostika nabízí možnost zobrazení umístění zásuvky ve vozidle. Na obrázku vidíte zcela standardní umístění.

Diagnostické protokoly

Diagnostika se u vozidel Ford postupem času značně vyvíjela. První diagnostikovatelné řídicí jednotky byly v roce 1992 se sběrnici DCL. V roce 1996 přišlo OBD2 a s ním SAE J1850 PWM (označované též jako SCP – „Standard Corporate Protocol“) a ISO9141. Od roku 2002 se můžete setkat s diagnostikou přes CAN-BUS protokolem ISO15765. Následoval protokol ISO14229 (UDS), který se používá až do dnešní doby.

Použití datové sběrnice

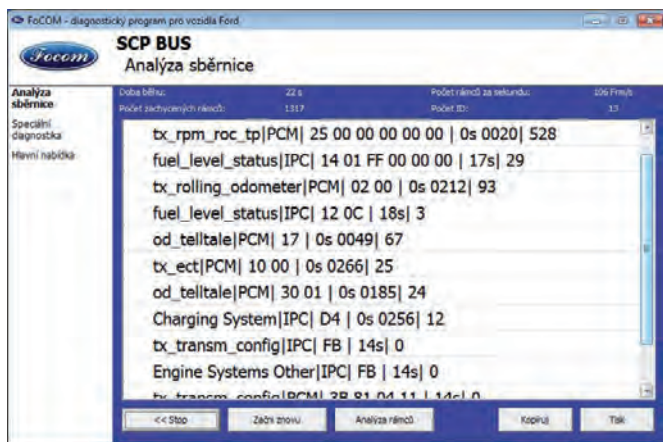
V tabulce 2 jsou uvedeny jednotlivé typy protokolů a jejich identifikace dle obsazených pinů v OBD2 zásuvce. Jak je z tabulky patrné, některé sběrnice jsou vzájemně v kolizi, a nemohou být tedy v automobilu současně. To ale vůbec není problém, protože jednotlivé sběrnice jsou generačně natolik vzdálené, že v moderním vozu s MS CAN na pinech 3 a 11 nelze očekávat sběrnici DCL (používanou nejpozději do roku 2000).

Sběrnice	Použití	Piny v OBD2
SAE J1850 PWM	Celý svět od r. 1996, u některých modelů až do současnosti	2 & 10
ISO9141	Zejména Evropa od 1996 do současnosti	7
HS CAN-BUS	Vysokorychlostní CAN-BUS, používá se přibližně od r. 2002 do současnosti (protokoly ISO15765 a ISO14229)	6 & 14
MS CAN-BUS	CAN-BUS pro komfortní řídicí jednotky, používáno cca od 2005 do současnosti (protokoly ISO15765 a ISO14229)	3 & 11
Ford UBP	Interiérové ŘJ u některých amerických modelů do r. 2005	3
Ford DCL	Nejstarší vozy (Escort apod.) pouze do r. 2000	3 & 11

Tabulka 2 Rozpoznání použitých sběrnic dle zapojení OBD2 zásuvky.

Je také obvyklé, že vozidla používající CAN-BUS kromě ISO9141 K-Line nepoužívají žádné další starší sběrnice. Opět ale existují výjimky, např. Jaguar S-Type z roku 2007 používá HS CAN-BUS na diagnostiku motoru, MS CAN-BUS na interiérové řídicí jednotky, ISO9141 na airbag a SAE J1850 na diagnostiku rádia.

Ford na rozdíl např. od vozidel Volkswagen nebo Mercedes-Benz nepoužívá gateway (bránu) mezi OBD2 zásuvkou



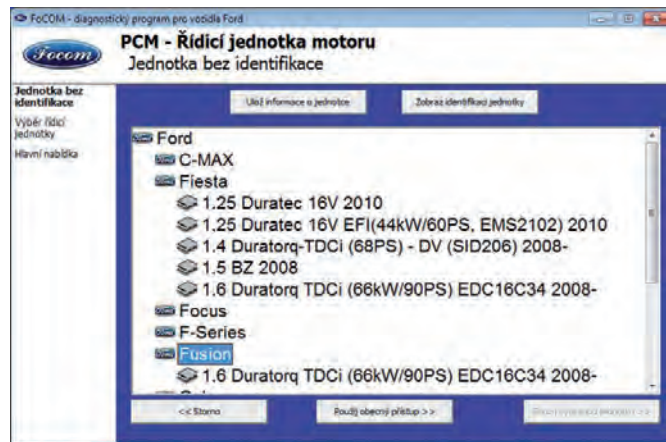
3 Analýza sběrnice J1850 a CAN-BUS umožňuje díky přímému napojení na sběrnici rozpoznat řídicí jednotky, které nekomunikují správně (zde SCP na vozidle Ford Focus 2002).

a CAN-BUS vozidla. Diagnostické rozhraní tak má plný přístup na sběrnice systém vozidla. To umožňuje provádět analýzy komunikace na datové sběrnici (obr. 3). Jedinou výjimkou jsou lokální sběrnice mezi některými staršími řídicími jednotkami (např. CAN-BUS mezi řídicí jednotkou EEC-V DPC a vstřikovacím čerpadlem Bosch PSG VP44 u motorů TDDi).

Funkce analýzy sběrnic umožní odhalit řídicí jednotky, které nekomunikují správně. Chybu lze detekovat absencí zpráv od konkrétní řídicí jednotky, jednotlivými výpadky např. během jízdy nebo celkovým zablokováním sběrnice.

Spojení s řídicí jednotkou

Neznačková diagnostika při spojování s konkrétní řídicí jednotkou „vyzkouší“ všechny možné komunikační protokoly a po spojení se pokusí jednoznačně identifikovat systém. Tento přístup je zcela rozdílný od IDS, který načte data z databáze a případně se dotáže uživatele na konkrétní variantu vozidla. Jeho nevýhodou je nutnost udržovat databázi jednotlivých variant řídicích jednotek (z tohoto důvodu se také uživateli pro nejednoznačně rozpoznávaný systém zobrazí okno výběru – obr. 4), následně je však možná již plnohodnotná diagnostika, dokonce i s osamocenou řídicí jednotkou „na stole“. Tento postup také umožňuje diagnostiku vozidel, která používají pouze komponenty od Fordu (např. zmiňovaný Aston Martin a různé užitkové vozy nebo karavany).



4 Výběr typu nejednoznačně identifikované řídicí jednotky.

Identifikace

Identifikační funkce fungují standardně, jako je obvyklé u jiných značek. Rozsah poskytovaných údajů je velmi rozdílný podle stáří vozu. Některé nejstarší řídicí jednotky výjimečně dokonce neposkytují žádné identifikátory. U většiny vozů lze vyčíst alespoň objednací čísla, datum programování nebo výroby, případně VIN vozidla. Tyto informace pomohou identifikovat vozidla, která byla „složena“ z více automobilů, např. po havárii.

Paměť závad

Funkci, kterou obvykle v diagnostice očekáváte pod pamětí závad, nazývá Ford CMDTC (Continuous Memory Diagnostic Trouble Codes). Jde o chybové kódy z průběžně sledovaných hodnot. Kromě této paměti můžete zejména u motorových řídicích jednotek provést další testy na vyžádání (KOEO/KOER a akční členy) a zobrazit jejich výsledek ve formě chybových kódů (viz odstavec Akční členy).

CMDC u motoru obsahují zvláštní „chybu“ s kódem P1000 (OBD testy nejsou kompletní). Nejde o faktickou chybu, ale pouze o informaci, že na vozidle ještě neproběhly všechny testy vyžadované emisní normou OBD. Tuto chybu nelze nijak vymazat, zmizí však sama, jakmile budou splněny všechny OBD emisní testy. U vozidla obvykle stačí provést testovací jízdu.

Také se stává, že chyby není možné vymazat nebo se objeví ihned znovu, když jsou ve vozidle přítomny příčiny závady. Jedním z takových problémů může být špatně nakódovaný vyměněný modul RCM (airbag).

Freeze frame

Vozidla Ford rovněž poskytují okolnosti vzniku závady (tzv. „freeze frame“). U starších systémů jsou poskytovány pouze pro poslední chybový kód, u řídicích jednotek s diagnostickým protokolem ISO14229 UDS je většinou možné vyčíst freeze frame pro všechny kódy závad, u opakujících se závad dokonce i více freeze frame.

Freeze frame je u starších modelů dostupný pouze v motoru. Zajímavostí je také to, že ani některé novější řídicí jednotky do roku 2005 nemusí podporovat freeze frame. Obvykle je poznáte podle toho, že nejsou OBD2 kompatibilní (jde typicky o vznětové motory TDDi a TDCi do roku 2003). →

Měření hodnoty

Měřené hodnoty fungují zcela shodně jako v každé jiné moderní diagnostice. Zajímavým údajem mohou být nezávislá počítadla u některých řídicích jednotek (jde obvykle o motor – PCM, Body computer apod.).

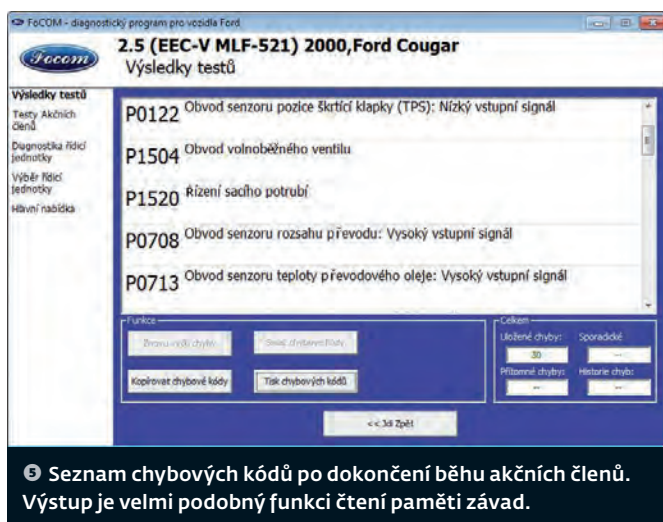
Rychlost zobrazování měřených hodnot závisí na diagnostickém protokolu a může se významně lišit. U novějších modelů se sběrnici CAN-BUS jsou obvykle data získávána takovou rychlostí, že umožňují řešit v osciloskopickém zobrazení i poměrně rychlé děje a detekovat i velmi krátké výpadky snímačů.

Akční členy

Akční členy také automechanika nijak nepřekvapí, ovšem je zde několik odlišností. Některé řídicí jednotky umí zobrazit po skončení akčního členu chybové kódy, které se podařilo detekovat během spuštění. FoCOM takové řídicí jednotky umí sám rozeznat a po ukončení akčního členu jsou chybové kódy zobrazeny zcela automaticky.

Zajímavý je také často používaný akční člen „All outputs“ neboli „všechny výstupy“. U tohoto akčního členu je nutné být velmi obezřetný, protože k aktivaci všech komponent dojde v jeden okamžik. Co vedlo návrháře ve Fordu k tomuto typu akčního členu, není zřejmé, jinde používaný postup selektivní aktivace se zdá mnohem užitečnější.

Zvláštní skupinu akčních členů tvoří tzv. KOEO/KOER testy. Jde o zcela automatický test se zapnutým zapalováním a vypnutým motorem (KOEO = Key On Engine Off) a „běžícím“ motorem (KOER = Key On Engine Running). Tyto testy zcela automaticky otestují všechny komponenty motoru a na konci zobrazí seznam nalezených chyb (obr. 5). Některé testy mohou požadovat provedení různých úkonů, např. otočení volantu vlevo a vpravo, sešlápnutí brzdového, spojkového nebo plynového pedálu. Pokud neprovedete požadované úkony, má to za následek zobrazení falešných chyb, často i zdánlivě nezávislých komponent.



5 Seznam chybových kódů po dokončení běhu akčních členů. Výstup je velmi podobný funkci čtení paměti závad.

Kódovací funkce

Při používání kódovacích funkcí je velmi důležité, abyste postupovali dle servisních manuálů. Nedodržení postupu nebo bezhlavé vyzkoušení všech dostupných funkcí může

mít fatální následky (poškození DPF, rozkalibrování komponent, výmaz dat imobilizéru apod.). Rozsah funkcí se liší dle konkrétního typu řídicí jednotky, dále uvedu pouze dvě nejobyklejší:

Velmi často používanou funkcí je tzv. „Reset KAM“ (Reset Keep-Alive Memory). Jde o funkci, která vynuluje paměť udržující proměnlivé hodnoty motoru. Tato funkce je velmi důležitá při výměně komponent motoru nebo po jejich opravě. Občas se také řídicí jednotka motoru „naučí“ nesprávné hodnoty. Jsou známy případy, kdy „líný“ motor bez dalšího mechanického zásahu „opravila“ právě tato funkce.

U značného množství jednotek je možné provádět jejich konfigurace. Program neznačkové diagnostiky umí zapisovat data ve shodném formátu jako Ford IDS, je tedy možné pro konfiguraci použít tzv. AS-BUILT data dostupná u autorizovaných dealerů Ford. Navíc můžete tato data i vyčistit (obr. 6). Tuto funkci použijete tehdy, pokud dojde k výměně řídicí jednotky. Až na výjimky je možné provádět rekonfiguraci opakovaně, funkci lze tedy použít i pro způsobilí starší řídicí jednotky (např. z vrakoviště).



6 Vyčtení konfiguračních dat řídicí jednotky.

Závěr

V předchozím textu jsem se nezabýval problematikou moderních vznětových motorů, u kterých je možné kódovat vstřikovače, přizpůsobovat čerpadla TDDi nebo provádět regeneraci DPF. Tato problematika je natolik obsáhlá a složitá, že si zaslouží samostatný článek. ■



Při zpracování bylo použito materiálů společnosti SECONS.