



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

<i>Předmět:</i>	<i>Ročník:</i>	<i>Vytvořil:</i>	<i>Datum:</i>
Praxe		Flejšman Luděk	10.9.2013
<i>Název zpracovaného celku:</i>			
Učební texty – Diagnostika II. – Zkratky IV.			

ICAD (Intelligent Computer Aided Driving) – inteligentní řízení vozidla podporované počítačem. Jde o podsystém AVG, který byl popsán již dříve.

ICC (Intelligent Cruise Control) – inteligentní kontrola jízdy, jiné označení pro ACC systém.

ICCS (Integrated Chassis Control System) – integrovaný systém ovládání podvozku vyvinutý společností Cadillac. Jde o jednoduchý systém DDC ovládající jen brzdy předních kol.

ICM (Ignition Control Module) – řídící jednotka zapalování.

IDE (Injection Directe Essence) – přímé vstřikování benzínu vozidel Renault.

LAF (Linear Air/Fuel Sensor) – lineární snímač poměru vzduch/palivo.

LDA (Ladedruckabhängiger Vollastanschlag) – zařízení regulující množství vstřikovaného paliva při plném zatížení v závislosti na plnicím tlaku vzduchu přeplňovaného vznětového motoru.

MBA (Mechanical Brake Assistant) – mechanický brzdový asistent využívá maximální účinnosti brzdové soustavy vozu a přispívá ke zkrácení brzdné dráhy při kritickém brzdění. Tento systém je montován např. do všech verzí vozu Škoda Octavia se systémem ABS. Je součástí brzdového válce a posilovače brzd. Ke spuštění dochází automaticky při dosažení určité hodnoty rychlosti a síly stlačení brzdového pedálu. Brzdový asistent urychluje dobu náběhu brzdění a umožňuje rychlejší dosažení plné výše brzdného účinku. Svou funkcí dokáže do značné míry nahradit reakci zkušeného řidiče.

MIL (Malfunction Indicator Light) – kontrolní světlo závad diagnostického systému OBD, EOBD (obr. 1). Tato kontrolka indikuje poruchu komponentů nebo systémů řízení složení výfukových plynů, pokud má tato závada vliv na zvýšení škodlivin ve výfukových plynech nad limit stanovený příslušným předpisem. Vždy se rozsvítí při zapnutí zapalování, což vylučuje případné manipulace (odpojení). Pokud nezhasne, je v řídící jednotce závada, která může způsobit zhoršení emisí, anebo je porucha v elektrickém vedení MIL.

MPI (Multipoint Injection) – vícebodové nebo decentrální vstřikování do jednotlivých větví sacího potrubí nebo kanálu. Systémy vlastního provedení vícebodového vstřikování existují v současnosti tři. Prvním je simultánní vstřikování, u kterého se všechny vstřikovací ventily ovládají současně bez ohledu na právě probíhající pracovní dobu jednotlivých válců. Protože doba na odpaření paliva je pro různé válce různá a aby se i za těchto podmínek dosáhlo rovnoměrnějšího složení směsi, je na jedno otočení klikové hřídele vstříknuta pouze polovina plné dávky určené řídící jednotkou. Druhým systémem MPI je sdružené vstřikování, kdy se před zavřené ventily sdružených válců (u čtyřválcového motoru je to 1. a 3. válec a 2. a 4. válec) vstřikuje na jeden pracovní cyklus plná dávka paliva. I u tohoto systému je doba, kterou má palivo na odpaření, pro různé válce různá. Třetím a nejdokonalejším systémem je tzv. sekvenční vstřikování. Vstřikovací ventily vstřikují vždy plnou dávku paliva bezprostředně před začátkem sání, přesně podle pořadí zapalování směsi v jednotlivých válcích. Díky tomu dochází k optimalizaci přípravy směsi, vnitřnímu chlazení motoru a lepšímu spalování paliva.

MSR (Motor Schleppmoment Regelung) – soustava MSR zajišťuje stabilizaci a řiditelnost vozidla při intenzivním brzdění motorem spojeným s prokluzováním hnacích kol na mokré nebo zledovatělé vozovce. Systém automaticky upravuje točivý moment motoru v závislosti na signálech ze snímačů na kolech, které předávají informace řídící jednotce ABS spolupracující s řídící jednotkou motoru. Při brzdění motorem na mokré nebo zledovatělé silnici tak zůstává automobil s MSR plně řiditelný.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

NLS (Needle Lift Sensor) – snímač zdvihu jehly vstřikovače.

OBD (On-Board Diagnostics) – označení pro interní diagnostický systém, který je součástí palubního počítače vozidla. Jeho činnost je zaměřena na kontrolu emisí výfukových plynů. První systém OBD byl zaveden v roce 1988, kdy byly všechny elektronické součásti související se složením výfukových plynů kontrolovány dalším elektronickým systémem vozu. Od počátku roku 1996 je v USA platný systém OBD II, který navíc sleduje všechny další systémy a procesy, jež jsou rozhodující z hlediska emisí výfukových plynů, a zajišťuje tak především správnou funkci palivového a výfukového systému. Tento diagnostický systém je vždy opatřen kontrolním sdělovačem MIL (Malfunction Indicator Light), umístěným v zorném poli řidiče.

PAS (Power Assisted Steering) – řízení vozidla vybavené posilovačem, v dnešní době zpravidla elektrickým (EPAS).

PCU (Pump Control Unit) – řídicí jednotka čerpadla.

PD (Pumpe-Düse) – sdružený vstřikovač. Celá jednotka čerpadlo-tryska je umístěna v hlavě válce motoru, viz PDE.

PDC, PDS (Parking Distance Control, System) – signalizace vzdálenosti při parkování. Bezpečně varuje před překážkami, které nejsou vidět z místa řidiče. Snímače sledují při couvání vzdálenost překážek za vozidlem a na nebezpečí kolize upozorní přerušovaným zvukovým signálem, jehož frekvence se s přibližující překážkou zvyšuje a přibližně 30 cm od překážky (v závislosti na nastavení) přejde v souvislý tón. Snímače (obr. 2) spolehlivě registrují nejen svislé stěny, ale i nízké patníky či vysoké obrubníky.

PDE, PDS (Pumpe-Düse Einheit, System) – systém vysokotlakého přímého vstřikování u vznětových motorů, tzv. sdružený vstřikovač čerpadlo-tryska. Sdružený vstřikovač je jednoválcové čerpadlo, ve kterém je prvek čerpadla a vstřikovací trysky složen do jedné jednotky (obr. 3). Celek je uložen v hlavě motoru a pro každý válec zvlášť je čerpadlo poháněno pomocí vačkové hřídele. PDE je vybaveno vysokorychlostní cívkou ovládající ventil, který uzavírá odvod paliva do přepadové větve. Uzavřením tohoto ventilu dochází ke zvýšení tlaku uvnitř jednotky a začátku vstřikování paliva do válce. Množství vstříknutého paliva je elektronicky řízeno právě dobou uzavření ventilu. Díky elektronice a kompaktnímu provedení probíhá předvstřik i hlavní vstřik pod velmi vysokým tlakem, který může přesahovat až 200 MPa.

PLD (Pumpe Leitung Düse) – klasická soustava pro vstřikování paliva vznětových motorů sestávající z vysokotlakého čerpadla, vysokotlakého potrubí a vstřikovačů s tryskami.

PSM (Porsche Stability Management) – systém řídicí stabilitu vozidel Porsche, který je obdobou systémů DDC.

PTC – přídavný elektrický topný prvek řešící problém pomalejšího vyhřívání interiéru automobilů se vznětovým motorem, u nichž vzniká méně odpadního tepla a jejichž chladicí kapalina se zahřívá pomaleji. PTC po spuštění studeného motoru a zapnutí topení rychleji vyhřívá interiér a zejména v chladném období výrazně zkracuje dobu potřebnou k dosažení příjemné teploty v kabině.

PTS (Parktronic System) – systém elektronické pomoci při parkování společnosti Mercedes-Benz. PTS funguje podobně jako PDS na principu ultrazvukové echolokace s využitím snímačů v předním a zadním nárazníku. Přímě PTS má v předním nárazníku 4 snímače, v



Ultrazvukové snímače v nárazníku systému PTS.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

zadním pak 6 snímačů, které pomáhají při parkování s vozem. Jejich správná činnost je zaručena až do rychlosti 10 km/h.

RAS-EC (Rear Axle Steering Electronically Controlled) – elektronicky řízené natáčení kol a řízení zadní nápravy.

RDK (Reifendruck Kontrolle) – systém pro sledování tlaku vzduchu v pneumatikách vozidel Mercedes-Benz.

RDS (Radio Data System) – rádiový informační systém umožňující přenos dat vysílači VKV. Jednoduše



RDU – systém pro sledování tlaku vzduchu v pneumatikách.

jej lze srovnat např. s teletextem v televizi. Kromě příjmu programu je nepřetržitě přijímán periodický řetězec několika digitálních informací, které se ukládají do registru a periodicky obnovují. Do RDS systému patří následující funkce: PI – identifikace programu, PS – název programu, PTY – typ programu, TP – identifikace dopravního hlášení (naladěná stanice vysílá dopravní informace), AF – seznam alternativních kmitočtů, TA – identifikace dopravního hlášení (umožňuje zapínání dopravního hlášení, zesílení reprodukce atd.), DI – identifikace dekodéru, M/S – přepínač hudba/řeč, RT – radiotext, EON – rozšířené informace o jiných sítích, TDC – transparentní datový kanál (obdoba teletextu – umožňuje vysílání bodové grafiky), CT – přesné datum a čas, RP – rádiový paging, EWS – systémy tísňových výstrah, TMC – kanál dopravních zpráv (kódovaný přenos dopravních informací). Některé možnosti se v praxi příliš neuplatnily a jako nejdůležitější se jeví PS, AF, PTY, EON, TA, TP a CT.

RDU (Reifendruck Überwachung) – systém pro sledování tlaku vzduchu v pneumatice. Vývoj systémů pro monitorování tlaku vzduchu v pneumatice byl odstartován v důsledku mnoha těžkých dopravních nehod způsobených defektem. Od konce roku 2003 se tyto systémy stanou v USA dokonce povinnou výbavou všech nových vozidel. Vývoj byl prováděn především na vozech vyšší střední třídy. Nevýhodou prvních jednodušších variant bylo, že snímací tlakové moduly pracovaly jen jako vysílače. Informace o tlaku je tak předávána v daných intervalech, ale nemůže být řídicí jednotkou kdykoli ověřena. Moderní systémy TPC (Tire Pressure Control) disponují obousměrnou komunikací a snímací modul může být řídicí jednotkou přímo dotazován.

Kontrola tlaku v pneumatice tak může být provedena i po stisknutí tlačítka nebo vhodně zkombinována např. s odemknutím dveří vozu.

ROV (Rotierende Spannungsverteilung) – rozdělovač s točícím se ramínkem.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ROP (Roll Over Protection) – bezpečnostní systém vozů Ford. Pomocí speciálních snímačů je řidič jednotka ROP schopna vyhodnocovat, zda nedochází k nadměrnému naklápění vozidla kolem podélné osy. Při kritických situacích, kdy dochází k převržení automobilu právě kolem této osy, pak odstřeluje pyropatronu předepínáče bezpečnostních pásů a udává pokyn k nafouknutí speciálních airbagů umístěných na bočních stěnách. Ty zůstávají nafouknuté po dobu cca 6 s, což je průměrná doba, po níž se vozidlo v případě takové nehody „kutálí“.

ROPS (Roll Over Protection System) – bezpečnostní systém automobilů Volvo Convertible, chrání posádku vozidla při nehodě a přetáčení vozidla kolem podélné osy. Vysunutím speciálního rámu za zadními sedadly je v případě převržení vozu zabráněno umačkání posádky.

RUV (Ruhende Spannungsverteilung) – systém zapalování se zapalovacími cívkami a koncovými samostatnými zapalovacími stupni pro každý válec zvlášť. Jiskra na svíčke je generována podle informací ze snímače polohy váčkové hřídele.

SAM (Semi Active Muffler) – aktivní tlumič výfuku (Walker Gillet) je moderní koncepce výfukového systému, která sjednocuje široké spektrum různých tvarů i velikostí tlumiče výfuku a splňuje také všechny požadavky, které jsou na něj kladeny. Při stejném objemu vlastního tlumiče je možné jeho použití pro motory různých výkonů, včetně doladění podle hlukových limitů. Princip činnosti je velmi jednoduchý. Mechanické ovládání přídatného ventilu je provedeno pomocí

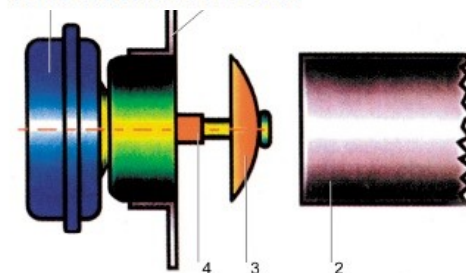
protitlaku ve výfukovém systému. Vlastní regulaci prostupu spalin v závislosti na okamžité potřebě motoru zajišťuje ventil, který vstupní potrubí uzavírá. Ventil se pohybuje díky šoupátkové tyči, která je spojena se silikonovou membránou měnící svou polohu podle vnitřního tlaku v tlumiči. Při nízkých otáčkách motoru zůstává ventil zavřený a plyny expandují obtokem. Při zvyšování otáček či větším objemu spalin stoupá tlak v tlumiči, a tím dochází k postupnému otevírání ventilu. Proud plynů tak proudí větším průtočným průřezem a tlak klesá. SAM je možné použít jako střední nebo druhý tlumič výfukové soustavy. Ventil je na dno tlumiče přivařen.

SBC (Sensotronic Brake Control) – elektrohydraulický brzdový systém technologie „By-Wire“ společnosti Mercedes-Benz. SBC spolupracuje se stabilizačním systémem ESP a aktivní regulací podvozku ABC. Díky soustavě snímačů rozeznává SBC i rychlý přesun nohy řidiče z pedálu akceleratoru na brzdový pedál. To je zároveň posuzováno jako stav nouze a prostřednictvím

vysokotlakového zásobníku zvyšuje tlak v brzdovém potrubí. Současně tento systém posune brzdové elementy ke kotoučům tak, aby při sešlápnutí brzdového pedálu mohly okamžitě fungovat. Výsledkem je zkrácení doby prodlevy náběhu brzd, které znamená až 3% snížení brzdné dráhy z rychlosti 120 km/h. Za revoluční vlastnost SBC je považována schopnost vyhodnocování brzdné síly na každém kole zvlášť, čímž se výrazně zvyšuje

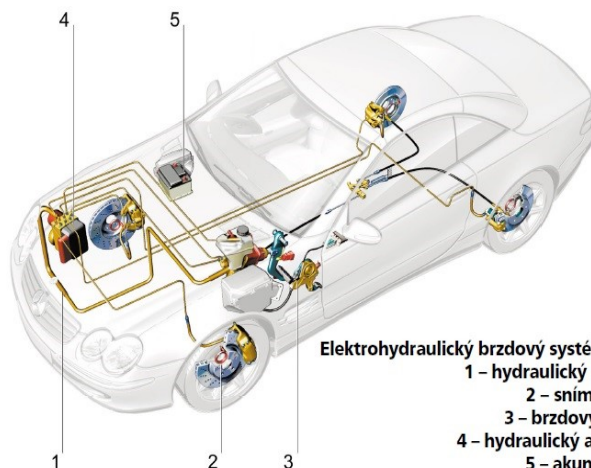


Roll Over Protection



SAM – aktivní tlumič výfuku.

- 1 – dno tlumiče
- 2 – vstupní trubka
- 3 – talíř ventilu
- 4 – táhlo
- 5 – tlakový člen s membránou



Elektrohydraulický brzdový systém SBC.

- 1 – hydraulický rozvod
- 2 – snímač ABS
- 3 – brzdový pedál
- 4 – hydraulický agregát
- 5 – akumulátor

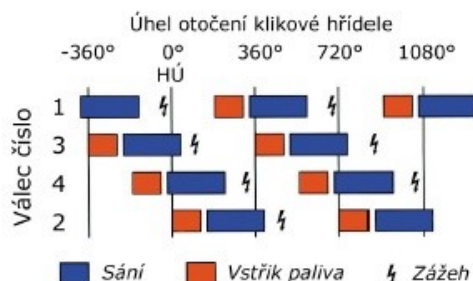
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

bezpečnost při brzdění v zatáčkách. Přerušením mechanického spojení pedálu brzdy s ostatními součástmi brzdové soustavy navíc během aktivace ABS nedochází k charakteristickému pošukování pedálu. Díky datovému propojení řídicích jednotek vozu dokáže SBC udržovat suché třecí plochy. Po spuštění stěračů čelního skla vytváří tento brzdový systém velmi krátké impulzy, které způsobují neznatelné brzdění bez vlivu na jízdní vlastnosti. Plně však postačuje pro odstranění vodního filmu z třecích ploch.

SCP-Bus (Standard Corporate Protocol) – datová sběrnice motorových vozidel. Byla vytvořena společností Ford. SCP sběrnice umožňuje výměnu signálů mezi samostatnými moduly a řídicí jednotkou. Všechny připojovací body mají stejné oprávnění k přístupu, a proto se na provádění jedné funkce může podílet i několik řídicích jednotek. Vzhledem k velkému množství dat je důležité stanovení priority zprávy, kdy jsou upřednostňovány ty s největší důležitostí. Protože zpracování zpráv probíhá postupně, podle jejich doručení, nemůže se stát, že by se některá z nich ztratila. Navíc na každou poslanou zprávu musí následovat nejméně jedno platné zpětné hlášení. Součástí každé zprávy je i diagnostika možného vzniku chyby v přenosu. Při chybném přenosu následuje dvojitý opakování, pak se z důvodu vyloučení poruchy hardwaru sběrnice přepne a ještě třikrát opakuje přenos. Teprve potom je řídicí jednotce hlášena porucha.

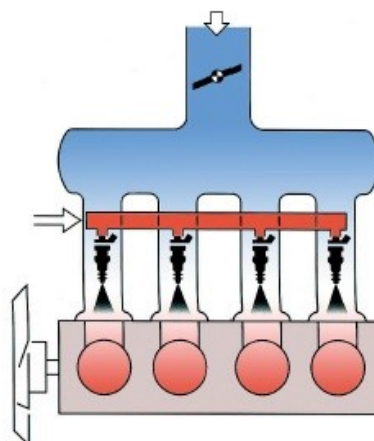
SCS (Stop Control System) – systém proti zablokování kol vozidel s předním pohonem, který je svou konstrukcí jednodušší variantou ABS (Lucas).

SFI, SEFI (Sequential Fuel Injection) – sekvenční vstřikování paliva zážehových motorů je jedním ze způsobů řízení vícebodového vstřikování benzínu (MPI – obr. 1). Vstřikování paliva probíhá pro každý válec zvlášť přesně podle pořadí zapalování. Protože se nejedná o přímé vstřikování paliva



Obr. 2. Princip sekvenčního vstřikování paliva.

(GDI), probíhá vlastní vstřik do sacího potrubí daného válce bezprostředně před začátkem sání (obr. 2). Výsledkem je optimální příprava směsi paliva se vzduchem a účinnější vnitřní chlazení motoru.



Obr. 1. Provedení vícebodového vstřikování benzínu MPI.



Obr. 3. Kontrolní displej systému SII (BMW).

SIA, SII (Service Interval Anzeige, Service Interval Indicator) –

systém sledování a zobrazování servisních intervalů. Provedení vlastního systému se liší výrobce od výrobce. Např. BMW montuje do svých vozidel SII systém, který na základě počtu ujetých kilometrů a

stylu jízdy řidiče vyhodnocuje rychlost a míru opotřebení např. motorového oleje. Při každém zapnutí zapalování se pak na displeji palubních přístrojů zobrazuje počet kilometrů do servisní prohlídky, která je specifikována buď jako „oil service“ nebo „inspection“ (obr. 3). U starších modelů BMW byl zaveden podobný systém, který ovšem na rozdíl od současného zobrazoval nutnost servisního zásahu pomocí pětice zelených, oranžové a červené diody (obr. 4). Po provedení



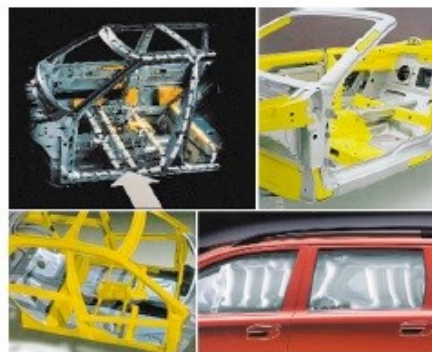
Obr. 4. Princip diodového systému SII (BMW).

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

servisního zásahu je systém přestaven do počátečního stavu.

SIPS (Side Impact Protection System) – původní systém automobilky Volvo, zvyšující ochranu posádky vozidla při bočním nárazu. Celý systém tvoří zesílená struktura karoserie s mnoha vzájemně se ovlivňujícími prvky, které pomáhají lepší distribuci a redukci energie bočního nárazu. Výsledkem spolupůsobení těchto prvků je snížení deformace boku vozidla. SIPS zahrnuje komponenty zpevňující jednotlivé prvky karoserie, jako jsou boční členy, střešní pilíře, střecha, dveře, křížové podlahové prvky a nosník palubní desky (obr. 5). V předních sedadlech jsou navíc namontovány příčné trubkové prvky, mezi nimiž je speciální box, který převádí energii nárazu na druhou stranu vozu. Navíc jsou ve dveřích tzv. zpevňující bloky a energii absorbující panely, které snižují riziko poranění přepravovaných osob. Celek těchto konstrukčních opatření je navíc doplněn speciálními bočními airbagy v sedadlech a airbagem, který po nafouknutí kryje celou boční stěnu v úrovni hlav cestujících.

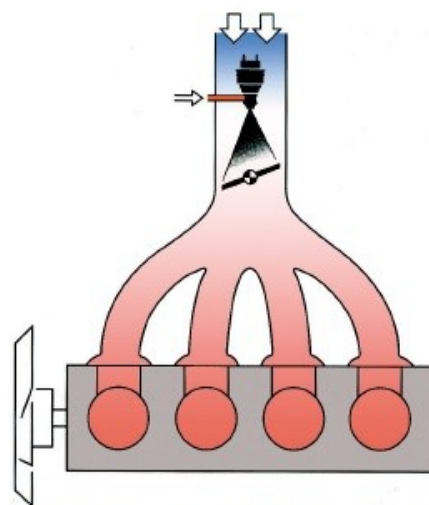
SMG (Sequentielles M-Getriebe) – technologie sekvenčního řazení převodových stupňů vozidel BMW řady M. Řazení je ovládáno klasickou řadicí pákou, ovšem s tím rozdílem, že se jí pohybuje pouze dopředu a dozadu (řazení vyšších a nižších rychlostních stupňů). V případě, kdy řidič nechce používat řadicí páku, má možnost řazení pomocí tlačítek na volantu. Během řazení není nutné sundávat nohu z pedálu akcelérátoru, protože řazení je ovládáno řídicí jednotkou, která provede všechny potřebné úkony i vlastní přeřazení během 0,15 s. Díky sekvenčnímu řazení je minimalizováno riziko zařazení špatného převodového stupně, ale možnost přeskočení jednoho nebo několika převodů je zachována, jsou-li splněny veškeré podmínky pro zvolený převodový stupeň.



Obr. 5. Prvky bezpečnostního systému SIPS.

SMR (Slip Moment Reduction) – protiprokluzový systém užitkových vozidel DAF. Vysokotlaký brzdový systém nové řady XF kombinuje extrémně přesné a rychlé reakce brzd spolu s možností jejich plynulého ovládání. V elektronickém systému jsou integrovány ABS i ASR. Navíc je součástí brzdového systému SMR, jež zabráňuje prokluzu kol při příliš vysokém točivém momentu brzdícího motoru (při podřazování) nebo při použití retardéru. Tomuto prokluzu je zabráňováno snižováním zpomalení kol krátkodobým zvýšením otáček motoru.

SPI (Single Point Injection) – jednobodové vstřikování benzínu. Vstřikování paliva probíhá pouze v jednom místě, u novějších systémů zpravidla před škrticí klapkou (obr. 6). Příprava směsi paliva se vzduchem v rozdílně dlouhých větvích sacího potrubí po jeho rozvětvení, srážení par paliva a tvorba okrajových vírů způsobuje nerovnoměrné rozdělení směsi. Do jednotlivých válců se proto dostává různé množství směsi různé kvality. Výhodou tohoto zařízení je ovšem jednoduchost oproti vícebodovému vstřikování MPI a výrazné zlepšení využití dodávaného paliva vzhledem k motorům s karburátorem.



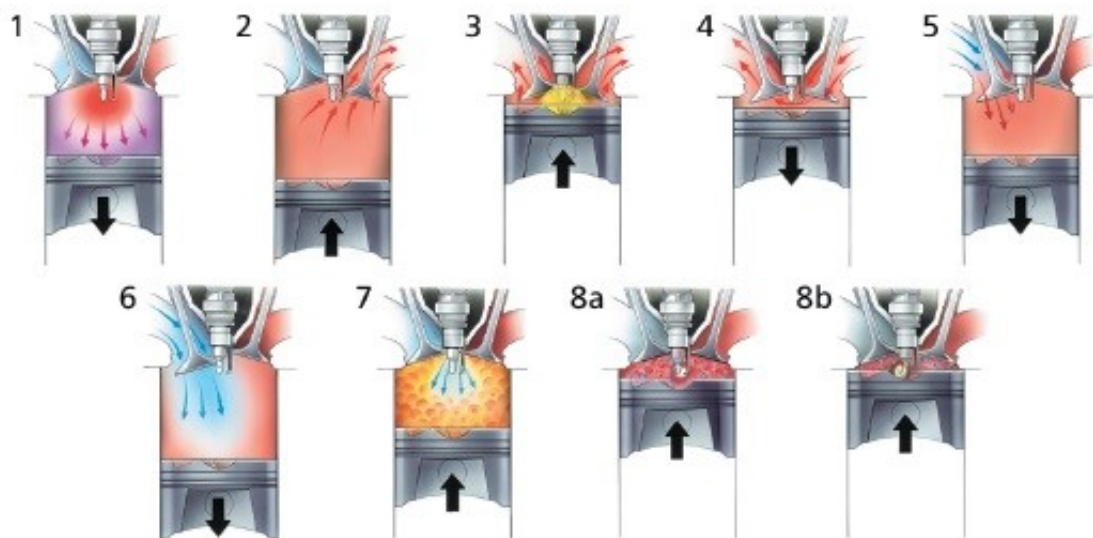
Obr. 6. Provedení jednobodového vstřikování benzínu SPI.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

SRP (System for Restraint and Protection) – zadržný a ochranný systém společnosti Renault. SRP systém obsahuje programově řízené airbagy, napínače bezpečnostních pásů, omezovače zatížení předních i zadních sedadel a jejich hlavové opěrky. U nového modelu Mégane II je použita již třetí generace tohoto systému, tzv. SRP3.

SRS (Supplemental Restraint System) – dodatečný zadržný systém. Touto zkratkou se obecně označují všechny dodatečné zadržné systémy. Proto se pro funkční součásti vozidel vybavených např. airbagy používá přesné označení, o jaký zadržný systém se jedná, tedy „SRS Airbag“.

STC (Stability and Traction Control) – kontrolní systém pro stabilitu a přenos točivého momentu (Volvo). STC působí proti prokluzu kol za všech rychlostí. Jakmile se kola vozidla začnou otáčet, snímače ABS předávají signál o jejich pohybu do řídicí jednotky STC. V okamžiku, kdy se jedno z hnacích kol začne otáčet rychleji, jinými slovy začne prokluzovat, pošle STC instrukci řídicí jednotce ABS, která toto kolo přibrzdí. Tím je dosaženo lepšího přenosu výkonu na druhé kolo, které se odvaluje po povrchu s vyšším součinitelem tření a umožní např. rozjezd vozidla. Tato funkce kontroly přenosu točivého momentu je dostupná až do rychlosti 40 km/h. Ve vyšších rychlostech funguje STC naprosto odlišným způsobem. Řídicí jednotka STC neustále monitoruje a porovnává rychlosti otáčení všech čtyř kol. Jestliže má jedno nebo více kol tendenci ke ztrátě adheze, např. při akvaplaningu, vysílá STC signál k řídicí jednotce motoru, která pomocí snížení dodávky paliva okamžitě redukuje přenášený točivý moment. Reakční čas systému je asi 15 ms, tj. 0,5 m ujeté dráhy při rychlosti 100 km/h.



SCC (Saab Combustion Control) – systém řízení spalování společnosti Saab. Systém SCC je založen na kombinaci přímého vstřikování benzínu, proměnného časování ventilů a proměnné vzdálenosti elektrod zapalovacích svíček. Na rozdíl od běžných systémů využívá SCC výhod přímého vstřiku, aniž by přitom porušil ideální poměr λ (vzduch/palivo = 14,6 : 1). Vstřikovač a zapalovací svíčka jsou integrovány do jednotky SPI (Spark Plug Injector). Palivo je vstřikováno přímo do válce pomocí stlačeného vzduchu, navíc je těsně před zážehem paliva do válce vpuštěna krátká dávka stlačeného vzduchu způsobující turbulenci, která podporuje spalování a zkracuje dobu hoření paliva. SCC používá váčkové hřídele s proměnnými váčkami, což umožňuje, aby otevírání a zavírání sacích i výfukových ventilů bylo spojitě proměnné. Tím je umožněno přimíchávání výfukových plynů k nasávanému vzduchu přímo ve válci a využívá se výhody přímého vstřikování při zachování hodnoty $\lambda = 1$ téměř za všech podmínek provozu. Ve válci může být při spalování obsaženo až 70 % výfukových plynů. Přesný poměr závisí na převažujících podmínkách provozu. Vzdálenost elektrod je proměnná v intervalu 1 až 3,5 mm. Při nízké zátěži motoru směřuje jiskra z centrální elektrody na pevnou ukostřenou elektrodu ve vzdálenosti 3,5 mm. Při vysoké zátěži je zážeh prováděn o něco později a hustota plynů ve spalovacím

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

prostoru je pak příliš vysoká na to, aby jiskra překonala vzdálenost 3,5 mm. V těchto případech se místo ukostřené elektrody využívá hrotu na pístu. Podle fyzikálních zákonů směřuje jiskra k elektrodě na pístu tehdy, je-li vzdálenost od centrální elektrody menší než 3,5 mm.

Popis činnosti systému SCC

1 – Expanze

2 – Výfuk

3 – Výfuk – těsně před horní úvratí je vstřikovačem integrovaným do zapalovací svíčky vstříknut do válce benzin. Současně se otvírají sací ventily. Výfukové plyny smíšené s benzinem odcházejí jak výfukovými, tak i sacími otvory. Převažující provozní podmínky určují přesnou délku časového intervalu, kdy jsou současně otevřeny výfukové i sací ventily. Platí obecné pravidlo, že podíl výfukových plynů je větší při nižší zátěži motoru než při zátěži vyšší.



4 – Sání – píst se pohybuje dolů. Výfukové i sací ventily jsou otevřeny. Směs výfukových plynů a benzínu je vtahována výfukovými otvory zpět do válce. Velká část směsi výfukových plynů a benzínu vtéká do sacích otvorů.

5 – Sání – píst pokračuje v pohybu směrem dolů. Výfukové ventily se zavírají, ale sací ventily zůstávají otevřeny a část směsi výfukových plynů a benzínu, která vtekla do sacího potrubí, je nasávána zpět do válce.

6 – Sání – píst se blíží k dolní úvratí. Všechna směs výfukových plynů a benzínu je v tomto okamžiku již nasáta zpět do válce a během závěrečné fáze sacího zdvihu je nasáván potřebný vzduch.

7 – Komprese – sací ventily se zavírají. Píst se pohybuje směrem vzhůru a směs výfukových plynů, vzduchu a benzínu je stlačována. Asi v polovině tohoto zdvihu, ještě předtím, než je směs ve válci zažehnuta, je vstřikovačem integrovaným do zapalovací svíčky vpuštěna do válce krátká dávka stlačeného vzduchu. Tato dávka stlačeného vzduchu vytvoří ve válci turbulenci, která podporuje proces spalování a zkracuje dobu hoření paliva.

8 – Zážeh – těsně před horní úvratí zažehne jiskra zapalovací svíčky směs vzduchu a benzínu a začíná další expanzní zdvih. Přesný okamžik zážehu je určován převažujícími provozními podmínkami. Obecně platí, že při nižší zátěži motoru směřuje jiskra k pevné elektrodě, při vyšší zátěži k elektrodě na pístu.

SVC (Saab Variable Compression) – je koncepce motoru, která umožňuje radikálně snížit spotřebu paliva, aniž by se přitom snížily výkonové parametry motoru. Kombinací nízkoobjemového motoru, vysokého přeplňovacího tlaku a použitím jedinečného systému proměnného kompresního poměru bylo dosaženo efektivnějšího využití energie paliva, než je běžné u konvenčních automobilových motorů. Se svým kompresním poměrem 14 : 1 se 1,6litrový řadový pětiválec se čtyřventilovou technikou dostává podle dnešních měřítek pod zřetelně vyšší tlak. A to tím víc, že mechanický kompresor tento tlak zvyšuje o dalších 0,28 MPa. Kliková hřídel, ojnice, písty i ventily jsou stejné jako u běžných motorů. Odlišností motoru SVC je způsob, jakým je rozdělen na



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

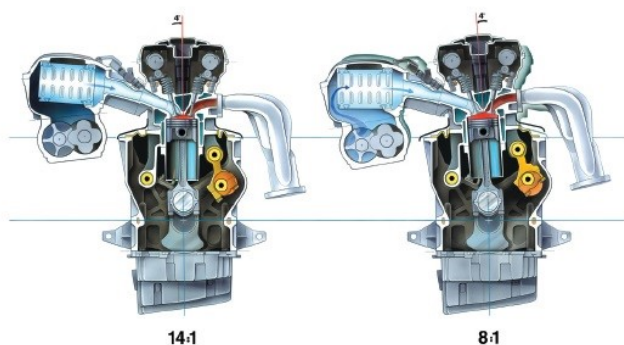
horní a dolní část. Ve srovnání s konvenčním motorem je dělicí rovina mezi oběma částmi asi o 20 cm níže. Hlava motoru, kterou Saab nazývá „monohead“, je otočně uchycena ke klikové skříni tak, že je umožněno její maximální naklání pomocí hydraulického pohonu. Excentrická hřídel pak může „monohead“ naklopit až o čtyři stupně a tím výrazně měnit kompresní poměr. Obě části jsou navzájem utěsněny pryžovým měchem. Přestavování mezi vysokým a nízkým stupněm komprese probíhá plynule, v závislosti na otáčkách motoru, jeho zatížení a kvalitě paliva. Celý systém je samozřejmě plně pod kontrolou elektronické řídicí jednotky Saab Trionic, která ovládá nejen množství vstřikovaného paliva a okamžik vstřiku, ale i úhel naklonění „monoheadu“ včetně přestavování bodu zážehu. K jejím úkolům patří také zapínání a vypínání mechanického dmýchadla. Aby se optimálně využilo energie paliva, musí být kompresní poměr motoru za daných podmínek co možná nejvyšší. Je-li však příliš vysoký, vzniká nebezpečí detonačního spalování, které je doprovázeno již zmiňovaným klepáním motoru. Při detonačním spalování je motor extrémně namáhán a zkracuje se jeho životnost. U klasických motorů se proto maximální kompresní poměr určuje podmínkami, které ve válci panují při plném zatížení. Se stejným kompresním poměrem však motor pracuje i při nižším zatížení, kdy jsou výkon motoru i plnicí tlak nižší. Motor se systémem SVC proto může pomocí proměnlivého kompresního poměru i při částečném zatížení pracovat s optimální hodnotou kompresního poměru. Mechanický kompresor, který zlepšuje plnění válců a tím zvyšuje i výkon motoru, zapíná jen při větších úhlech otevření škrtkové klapky tzn. jen tehdy, když je zapotřebí přídatný výkon. Vývojářům Saabu se tak podařilo spojit úspornost malého motoru se silou motoru velkého. Celý koncept tohoto motoru má ve srovnání s konvenčním motorem o 30 % nižší spotřebu paliva při stejném litrovém výkonu.

SZ (Spulen-Zündanlage) – cívkové zapalování.

TAS (Traction Assistance System) – pomocný trakční systém vozidel Bentley a Rolls Royce. TAS reguluje trakci a stabilitu vozidel při jízdě pomocí řídicí jednotky EMS, která monitoruje rychlost otáčení kol a regulaci provádí změnou dodávky paliva k jednotlivým válcům motoru. Tento způsob regulace je mnohem rychlejší a přesnější než systémy s regulací škrtkové klapky.

TAS (Temperaturabhängiger Startmengeanschlag)

– systém, který při spouštění vznětového motoru reguluje množství vstřikovaného paliva v závislosti na teplotě.



TC (Traction Control) – systém kontroly prokluzu kol vozidel Toyota (ASR).

TCS (Traction Control System) – protipokluzový systém vozidel Honda, Mitsubishi, Saab, Ford (ASR).

TEMS (Toyota Electronically Modulated Suspension) – elektronicky modulované odpružení. Systém TEMS má za úkol automaticky doladovat nastavení tlumičů tak, aby odpovídalo momentálním jízdním

podmínkám. Optimalizuje pohodlí při jízdě a zlepšuje ovládání vozu a jeho stabilitu. Základem je neustálé sledování všech provozních informací získaných z ovládacích prvků, provozních snímačů a řídicích jednotek ostatních elektronických systémů vozidla. Všechny informace jsou shromažďovány a zpracovávány řídicí jednotkou závěsů, která následně vysílá povely do výkonných jednotek ovládajících každý ze čtyř tlumičů (obr. 1). Tyto jednotky nepřetržitě upravují tvrdost odpružení, přičemž na základě přijatých signálů reagují na celkem 11 různých situací, tj. jedenáct samostatných regulací. Mezi ně patří především nelineární H^∞ regulace, která plynule mění požadovanou hodnotu tvrdosti tlumičů podle změny

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

povrchu vozovky nebo jízdních podmínek. Další regulací je reakce na nárazy. Pokud je povrch vozovky takový, že nevyžaduje změnu tvrdosti tlumičů, zajistí tato funkce, že se jejich tvrdost nebude zvyšovat ani při jednotlivých nárazech do tlumičů. Pokud se neodpružené části vozu rozechvějí, tak další z regulací zajistí, aby tvrdost tlumičů neklesla pod kritickou mez, čímž se chvění potlačí.

TPC (Tire Pressure Control) – systém kontrolující tlak vzduchu v pneumatikách vozidel BMW.

TRACS (Traction Control System) – systém pro zlepšení trakce osobních vozů Volvo. Tento systém, stejně jako všechny o statní, prošel dlouhodobým vývojem. U starších automobilů (Volvo 850) s předním pohonem byl integrován v hydraulicko-elektronické řídicí jednotce ABS, která vysílala impulzy k přibrzdování předních protáčejících se kol. Ovšem pouze do rychlosti 40 km/h. U současných modelů s pohonem na všechna čtyři kola zahrnuje systém TRACS ABS, EBD a kontrolu stability. Řídicí jednotka sleduje rychlosti otáčení kol a podle potřeby opět přibrzdí protáčející se kola.

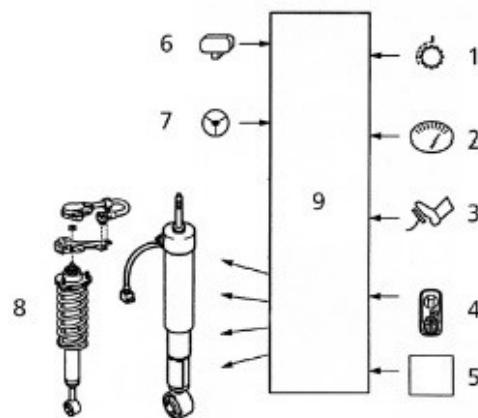
TWC (Three Way Catalytic Converter)

– třicestný katalyzátor (obr. 2)

– jedna z nejdůležitějších součástí výfukového systému pro omezování emisí. Za normálního provozu zpracuje a ž 99 % škodlivých chemických sloučenin ve výfukových plynech. Vnitřní část katalyzátoru je tvořena perforovaným jádrem (plech nebo keramika), jehož stěny jsou pokryty katalyzující látkou – platinou a rhodiem. Celková aktivní plocha katalyzátoru má v současnosti velikost až tří fotbalových hřišť. Vrstva vzácných kovů zachycuje z výfukových plynů oxid uhelnatý (CO), nespálené uhlovodíky (HC) a oxidy dusíku (NOx) – tři škodlivé složky, proto název třicestný. Následnou oxidačně redukční reakcí vzniká oxid uhličitý (CO₂), vodní pára (H₂O) a dusík (N₂). Přes svou vysokou účinnost při neutralizaci škodlivých látek ve výfukových plynech trpí katalyzátory určitými nedostatky. Aby byl třicestný katalyzátor plně účinný, musí být jeho teplota asi 400 °C. Po startu studeného motoru tak katalyzátor nemá žádný omezující účinek na emise. Kromě toho musí být udržováno konstantní poměrné množství volného kyslíku ve výfukových plynech. Množství kyslíku je ovšem určováno poměrem vzduch/palivo ve směsi, která je spalována ve válci. Ideální poměr je 14,6/1, tj. lambda = 1. Je-li směs bohatší, tzn. podíl paliva je vyšší, vzrostou emise oxidu uhelnatého (CO) a uhlovodíků (HC). Je-li směs chudší, tzn. množství paliva je nižší, vzrostou emise oxidů dusíku (NOx). Katalyzátor nemá žádný vliv na emise oxidu uhličitého (CO₂), které jsou přímo úměrné spotřebě paliva. Čím větší množství paliva je spotřebováno, tím větší jsou emise oxidu uhličitého.

TWI (Tread Wear Indicator) – indikátor opotřebení pneumatik je jednoduchý výstupek v dezénu pneumatiky (obr. 3). Dojde-li k opotřebení na limitní hodnotu, zároveň se tento výstupek s povrchem pláště. Místa, kde jsou v dezénu tyto výstupky provedeny, jsou označena, zpravidla malým trojúhelníčkem a zkratkou TWI na boku pláště.

TZ (Transistor Zündung) – tranzistorové zapalování (Bosch).



Obr. 1. Řídicí systém elektronicky modulovaného odpružení.

- 1 – snímač rychlosti vozidla
- 2 – snímač otáček motoru
- 3 – spínač brzdových světel
- 4 – spínač režimu odpružení
- 5 – protismyková řídicí jednotka
- 6 – snímač polohy pedálu akcelérátoru
- 7 – snímač natočení volantu
- 8 – tlumiče s výkonnými jednotkami
- 9 – řídicí jednotka závěsů

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

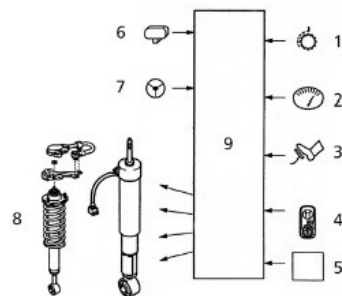
UI (Unit Injector) – palivová soustava vznětových motorů čerpadlo-tryska. Systém nemá vysokotlaké vstřikovací čerpadlo. Celá jednotka (obr. 4 a 5) je umístěna v hlavě válců motoru a vysoký tlak (až 250 MPa) je vyvolán působením přídavné vačky na vačkové hřídeli motoru na píst umístěný v jednotce vstřikovače. Vačka je tvarována tak, aby stlačení přiváděného paliva na nejvyšší tlak proběhlo co nejrychleji. Pružina, která přidržuje píst, zajišťuje průtok paliva bez vytváření bublin. Časový průběh narůstajícího tlaku paliva je ovládán elektromagnetickým ventilem. Impulzy vysílané řídicí jednotkou zajišťují jeho rychlé otevření, což způsobuje „ostré“ ukončení vstřiku paliva.



Obr. 5. Unit Injector.



Obr. 3. Indikátor opotřebení pneumatiky.



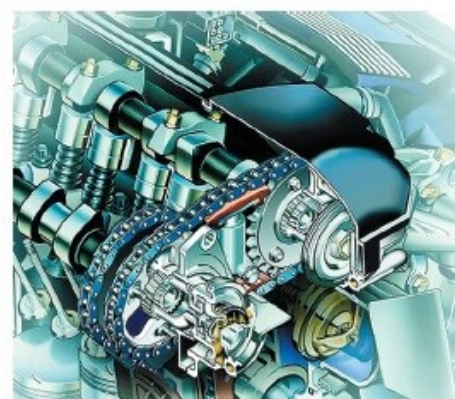
Obr. 1. Řídicí systém elektronicky modulovaného odpružení.
1 – snímač rychlosti vozidla
2 – snímač otáček motoru
3 – spínač brzdových světel
4 – spínač režimu odpružení
5 – protismyková řídicí jednotka
6 – snímač polohy pedálu akceleračního
7 – snímač natočení volantu
8 – tlumiče s výkonnými jednotkami
9 – řídicí jednotka závěsů



Obr. 4. Unit Injector.

VANOS (Variable Nockenwellensteuerung)

– variabilní časování vačkové hřídele vozů BMW. VANOS je kombinované hydraulicko-mechanické zařízení kontrolované řídicí jednotkou motoru DME. Celý systém je založen na Nastavitelném mechanismu, který může upravovat pozici vačkové hřídele sacích ventilů vzhledem ke klikové hřídeli (obr. 6). Na jakém principu tento systém pracuje? Kliková hřídel pohání ozubené kolo na výfukové vačkové hřídeli. Druhá řada zubů pohání druhý řetěz, který vede přes vačkovou hřídel sacích ventilů. Velké ozubené kolo na „sací“ vačkové hřídeli s ní ovšem není pevně sešroubováno. Toto kolo má vnitřní šikmé ozubení. Na konci vačkové hřídele je vnější šikmé ozubení, které má ovšem menší průměr roztečné kružnice a nezapadá tak do přímého záběru s vnitřním ozubením velkého ozubeného kola. Vlastní spojení je provedeno malým kovovým mezikroužkem, který má šikmé ozubení na vnější i vnitřní straně a zabírá s vačkovou hřídelí i poháněcím kolem. Změna časování je prováděna axiálním pohybem mezikroužku, který je ovládán hydraulickým mechanismem řízeným řídicí jednotkou motoru. Při volnoběhu je časování vačkové hřídele zpoždováno. Při přechodu z volnoběžných otáček ovládá řídicí jednotka elektromagnetický ventil přívodu tlakového oleje. Jeho tlakem se ozubený mezikroužek posune a změní časování v průměru až o 12,5 stupně.



Obr. 6. VANOS – variabilní časování vačkové hřídele.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VCP (Variable Cam Phasing) – variabilní časování vačkové hřídele vozidel Jaguar. Systém pracuje na podobném principu jako VANOS.

VCT (Variable Camshaft Timing) – variabilní časování vačkové hřídele vozidel Ford.

VDC (Vehicle Dynamics Control) – elektronické řízení dynamiky vozidla. Řídicí jednotka systému VDC koriguje chování vozidla při průjezdu zatáčkami po zpracování údajů ze snímačů točení kolem svislé osy vozidla, příčného zrychlení, natočení volantu, otáček kol a tlaku v brzdové soustavě. Na základě získaných hodnot úpravou točivého momentu motoru a přibrzdováním jednotlivých kol koriguje přetáčivost nebo nedotáčivost vozidla.

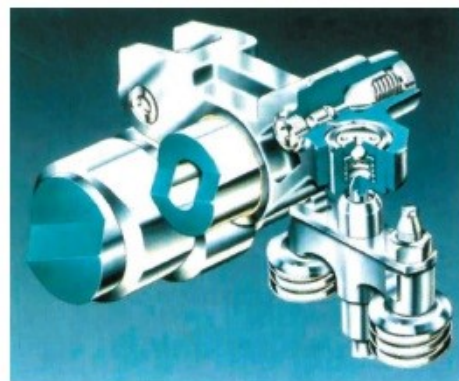
VEB (Volvo Engine Brake) – motorová brzda užitkových vozidel Volvo (obr. 1). Konstrukce je kombinací výfukové klapky a modifikované brzdy JakeBrake. Do činnosti se uvádí tlačítkem na přístrojové desce a pak již jen sešlápnutím brzdového pedálu. Na výfukové ventily působí vačky, které mají další dvě malé vačky. Ty při běžné práci motoru neovlivňují otvírání a zavírání ventilů. Jejich zdvih je menší než vůle ventilů. Jakmile se motorová brzda uvede do činnosti, zvýší se tlak oleje v kanálku vahadla prostřednictvím škrťacího ventilu. Olej působí na pístek v každém výfukovém vahadle, čímž se vymezí vůle ventilů na nulovou hodnotu. V tento okamžik přidavné malé vačky pootevrou výfukové ventily, přes které se válec naplní stlačenými plyny, respektive se přes ně plyny vytlačují zpět do výfukového potrubí při kompresním zdvihu.

VEMS (Vehicle Emergency-Messaging System) – vozidlový systém nouzových volání. Telematický systém společnosti Ford.

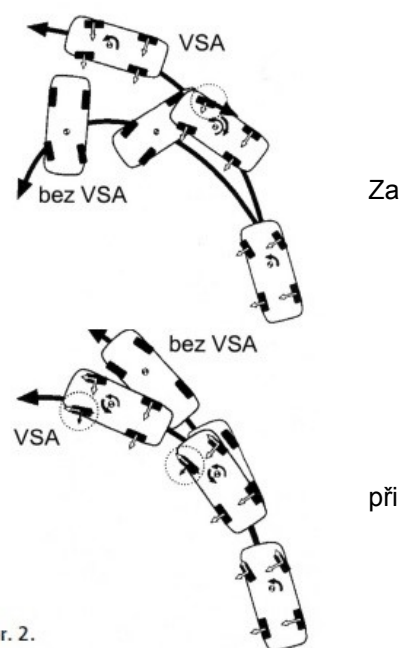
VES (Vision Enhancement System) – systém rozšíření viditelnosti, údaje z radaru nebo infračerveného snímače jsou zpracovány počítačem a zobrazeny řidiči (Ford).

VSA (Vehicle Stability Assist) – je součástí brzdového systému vozidel Honda. Celý brzdový systém se skládá z ABS, TCS (Trak Control System) a systému kontroly bočního smyku. TCS řídí prokluz kol při akceleračních a deceleračních režimech. Řídicí jednotka VSA přijímá signály od snímačů otáček kol, snímače stáčení, bočního zrychlení, snímače natočení volantu, rychlosti vozidla a snímače brzd. Jestliže se některý z těchto signálů odchýlí od standardní hodnoty prodané jízdní podmínky, znamená to, že se vozidlo dostává do nestabilních jízdních režimů. Řídicí jednotka vypočítá žádoucí reakce a okamžitě zasáhne do ovládání motoru a brzd. Výkon motoru je ovládán řízením délky vstřiku, nastavením škrťací klapky a změnou nastavení předstihu. Brzdy jsou ovládány nastavením hydraulického tlaku nezávisle pro každé kolo. Při rozjezdu vozidla zapojí VSA systém TCS v případě, že se začnou protáčet poháněná kola. TCS redukuje výkon motoru. Pokud je povrch mezi levým a pravým kolem navíc rozdílný, VSA přibrzdí kolo, které má větší tendenci k prokluzu (obr. 2). Při přetáčivém chování vozu mají zadní kola tendenci ke smyku. této situace VSA lehce přibrzdí vnější přední kolo, tím potlačí smyk zadních kol a zároveň snižuje sílu zatáčení předních kol. Při nedotáčivém chování vozu ztrácí přední poháněná kola trakci, proto VSA omezí výkon motoru a zadní vnitřní kolo lehce přibrzdí. Tím posílí zatáčecí sílu předních kol a potlačí nedotáčivé chování vozidla.

VSC (Vehicle Stability Control) – řízení stability vozidla. Jde o systém DDC společnosti Toyota. Řídicí jednotka VSC je schopna zjistit kritický stav, který vzniká těsně před smykem vozu, obzvláště



Obr. 1.



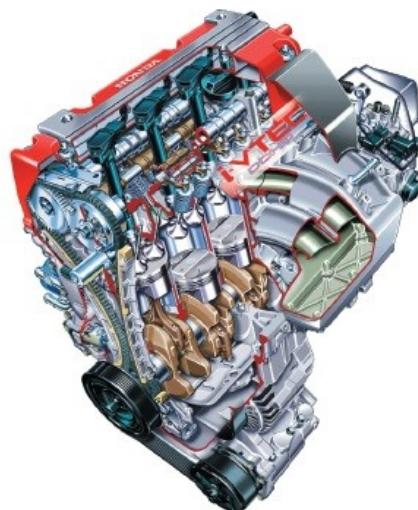
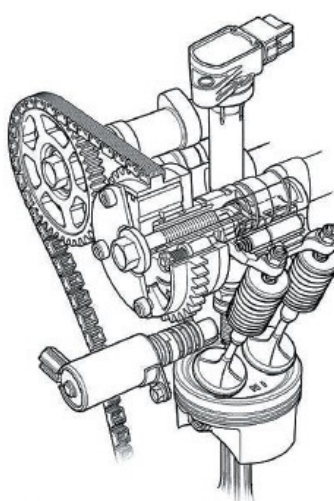
Obr. 2.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

prudké změně rychlosti nebo ostrém zatáčení. Účelným ovlivněním brzdící síly a výkonu motoru je schopna udržet vozidlo stále dobře ovladatelné.

VTEC (Variable valve Timing and lift Electronic Control system) – systém elektronicky řízeného proměnlivého časování a zdvihu ventilů automobilky Honda (obr. 3). U konvenčního motoru jsou ventily řízeny vačkovými hřídelemi přes vahadla.

Tvar či profil vačky určuje, kdy a jak se ventil otevře – faktor ovlivňující výkon motoru. Aby bylo dosaženo vysokého výkonu při vysokých otáčkách, musí motor nasát velký objem paliva a vzduchu. To vyžaduje, aby se ventily široce otevřely a zůstaly otevřeny dlouhou dobu. Při nízkých a středních otáčkách je množství paliva a vzduchu menší, takže je potřeba urychlit jejich průtok válcem. Vačková hřídel motoru VTEC má dvě krajní vačky, které operují při nízkých a středních otáčkách. Střední vačka funguje až při vysokých otáčkách, kdy hydraulický pístek zabudovaný do vahadla změni nastavení motoru na vysoké otáčky. Tím, že se střídají tato dvě nastavení, jedno

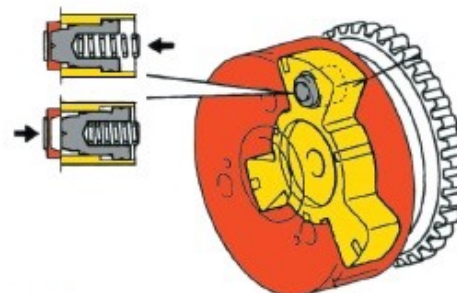


Obr. 3.

pro nízké otáčky a druhé pro vysoké, dosahuje motor ideálního časování a zdvihu ventilů ve všech režimech. V současnosti nabízí Honda již několik různých verzí tohoto systému. Verze motoru **SOHC VTEC se třemi vačkami**. Na každý pár sacích ventilů připadají tři vačky. Dvě krajní jsou zapojeny při nízkých a středních otáčkách a mají nízký profil. Při vysokých otáčkách vstupuje do činnosti ještě střední vačka s vysokým profilem. **Dvouvačková verze SOHC VTEC**, použitá v motoru 1,5 VTEC 2, využívá spalování chudé směsi a unikátní konstrukce ventilových rozvodů. Během nízkých otáček zůstává jeden ze sacích ventilů téměř úplně zavřený. Protože je průchod do válce menší, nasávaná směs proudí do spalovací komory rychleji a lépe se promíchává. Tvar spalovacího prostoru dále zesiluje vířivý efekt. Vstřikování je načasováno tak, aby se hustší směs dostala do blízkosti s víčky. Jeden sací ventil zůstává uzavřen až do vysokých otáček, pak hydraulický píst změni nastavení, kdy oba sací ventily začnou pracovat současně, otvírají se víc a na delší dobu. **Třístupňový VTEC** má tři různá nastavení ventilů pro nízké, střední a vysoké otáčky. Při nízkých otáčkách motoru zůstává jeden ze sacích ventilů zavřený, tím se zajišťuje oblast středního točivého momentu. Při vysokých otáčkách pomáhá se zdvihem ventilů další vysokoprofilová vačka, která mění výšku i dobu zdvihu sacích ventilů. Výsledkem je znatelné zvýšení výkonu. **Systém DOHC VTEC** ovládá časování a zdvih sacích i výfukových ventilů. Každá vačková hřídel má tři vačky na jeden válec a tři oddělená vahadla. Při nízkých a středních otáčkách jsou sací i výfukové ventily řízeny nízkoprofilovými vačkami a dvěma vnějšími vahadly. Jakmile motor dosáhne vysokých otáček, hydraulický píst spojí tři vahadla v jedno a ventily jsou následně řízeny střední vysokoprofilovou vačkou, která je profilována tak, aby ventily zdvihla výš a na delší dobu. Hladký přechod mezi jednotlivými režimy zajišťuje elektronická řídicí jednotka motoru, která je aktivuje v závislosti na otáčkách, zatížení motoru i rychlosti jízdy vozidla. Výsledkem uvedeného způsobu řízení časování a zdvihu ventilů VTEC je poměrně vysoký výkon motoru a příznivý průběh točivého momentu, který v širokém rozmezí od 2100 až do 8000 min⁻¹ neklesá pod 90 % svého maxima.

VVT-i (Variable Valve Timing – intelligent)

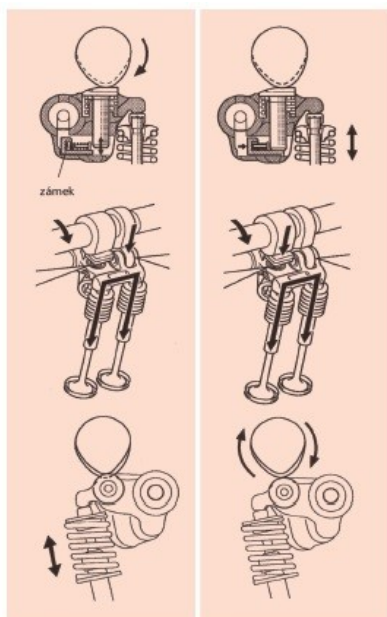
– systém variabilního časování ventilů, používaný automobilkou Toyota. VVT-i umožňuje nastavení vačkové hřídele v širokém rozsahu 60° (na klikové hřídeli). Přestavěním časování sacích ventilů podle aktuálních provozních podmínek se optimalizuje průběh točivého momentu motoru a spotřeba paliva, čímž dochází i ke snížení emisí výfukových plynů. Celý systém znázorňuje



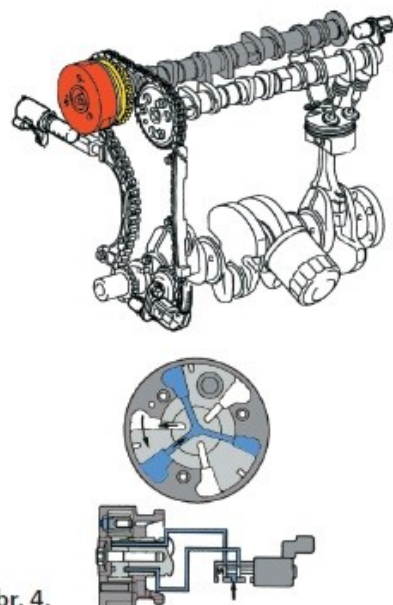
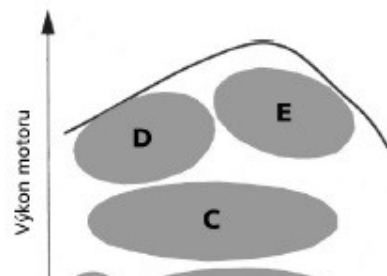
Obr. 5.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

obr. 4 .Ovládací jednotka V VT-i je složena z tělesa poháněného rozvodovým řetězem a lamelové části spojené s vačkovou hřídelí sacích ventilů. Přivedením tlakového oleje do komory pro uspišení nebo zpomalení časování dochází k otáčení lamelové části a tím k plynulé změně časování ventilů. Při vypnutí motoru dochází vlivem ztráty tlaku oleje a vnějších sil k otáčení vačkové hřídele do polohy největšího zpoždění. Pevná poloha pro další start je v tento okamžik zajištěna pomocí kolíku, který zamezí dalšímu pohybu lamelové části vůči poháněnému tělesu. Po spuštění motoru je tento zajišťovací kolík odblokován tlakovým olejem (obr. 5). Vlastní řízení přívodu ovládacího oleje zajišťuje řídící jednotkou ovládaný elektromagnetický rozváděč. Během volnoběžných otáček (obr. 6 – A) dochází k pozdějšímu otevírání sacích ventilů, tím se omezuje překrytí, snižuje profuk do sání a stabilizují otáčky. Při nízkém zatížení motoru (obr. 6 – B) dochází k regulaci snižováním překrytí ventilů a zabezpečuje se tak stabilita chodu motoru. Při středním zatížení (obr. 6 – C) se naopak překrytí ventilů zvyšuje, čímž se zvyšuje i vnitřní recirkulace výfukových plynů. Při vysokém zatížení motoru a nízkých až středních otáčkách (obr. 6 – D) dochází ke zkracování doby, kdy jsou sací ventily otevřeny v okamžiku pohybu pístu do dolní úvratí. Zlepšuje se tak průběh točivého momentu. Ve vysokých otáčkách a při velkém zatížení motoru (obr. 6 – E) se naopak doba otevření sacích ventilů při kompresním zdvihu prodlužuje a zlepšuje se tak výkon motoru v tomto režimu



Obr. 7.



Obr. 4.

VVTL-i (Variable Valve Timing and Lift – intelligent) – inteligentní variabilní časování a změna zdvihu ventilů. Systém VVTL-i vychází ze systému VVT-i, ale navíc umožňuje zvětšení zdvihu ventilů pomocí druhé vačky s větším profilem. Při nízkých a středních otáčkách motoru (pod 6000 min⁻¹) nedochází ke změně zdvihu ventilů a větší vačka pouze stlačuje kolík, který se ve vahadle volně pohybuje. Při vysokých otáčkách je do stavěcího mechanismu vahadla přiveden tlakový olej, který zámkem vymezí vůli pod kolíkem (obr. 7) a větší vačka začne pohybovat celým vahadlem. Při snížení otáček pod 6000 min⁻¹ je přerušen přívod tlakového oleje a pomocí vratné pružiny se zámek opět uvolní.

VZ (Vollelektronische Zündanlage) – plnoelektronické zapalování. Zapalovací impuls se vytváří elektronickou cestou, předstih je řízen elektronickým systémem, vysoké napětí se tvoří indukčně a distribuce jiskry je rovněž řízena elektronicky.

WDS (Worldwide Diagnostic System)

– diagnostický systém společnosti Ford, vyvinutý pro diagnostiku závad v elektrických a elektronických systémech.

ZV (Zentralverriegelung) – centrální zamykání.

Zdroj: AUTO EXPERT Nezávislý časopis profesionálů v autoopravárenství.