

Vstřikovací zařízení zážehových motorů

Motory vozidel BMW jsou vybaveny vstřikováním Bosch-Motronic. Jedná se o kombinované elektronické zapalování a vstřikování, které je označované jako DME (Digitale Motor - Elektronik). Zapalování a vstřikování řídí společná řídicí jednotka. V této kapitole popisujeme především vstřikovací část systému.

Všechny části vstřikování jsou spolehlivé a nepotřebují údržbu. Opravy jsou proto výjimečné. Zásadní seřizovací práce a opravy se mohou provádět jen na drahých kontrolních zařízeních a s příslušnými odbornými znalostmi.

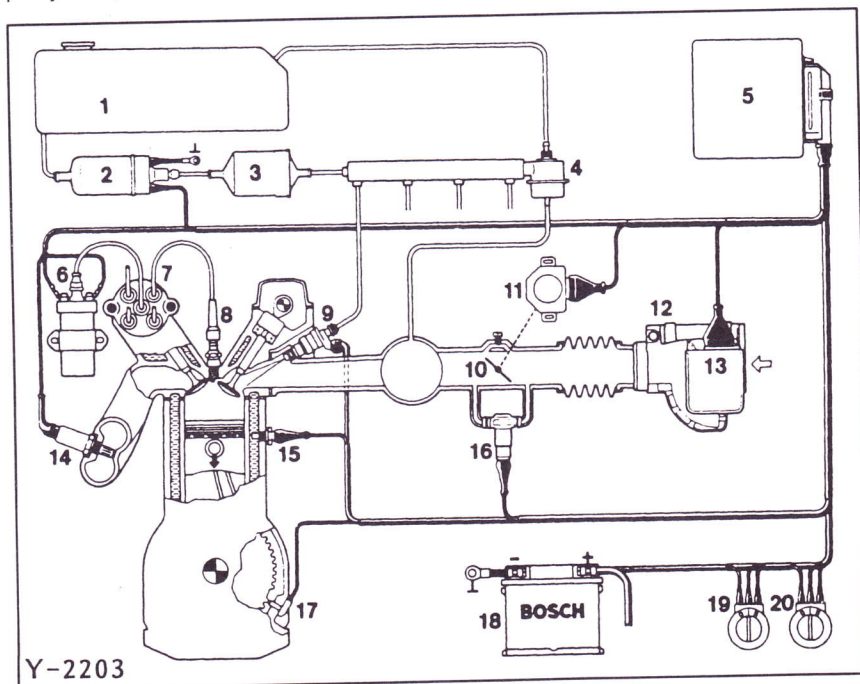


Schéma zařízení Motronic

- 1 - Palivová nádrž
- 2 - Palivové čerpadlo
- 3 - Palivový filtr
- 4 - Regulátor tlaku paliva
- 5 - Elektronická řídicí jednotka
- 6 - Zapalovací cívka
- 7 - Vysokonapěťový rozdělovač zapalování
- 8 - Zapalovací svíčka
- 9 - Vstřikovací ventil
- 10 - Škrticí klapka
- 11 - Spínač škrticí klapky
- 12 - Průtokoměr vzduchu
- 13 - Potenciometr a snímač teploty vzduchu
- 14 - Lambda sonda
- 15 - Snímač teploty
- 16 - Regulátor volnoběžných otáček
- 17 - Indukční snímač impulsů
- 18 - Baterie
- 19 - Spínač zapalování
- 20 - Spínač klimatizace

Funkce zapalování Motronic DME M1.1 a M1.7

Palivo je nasáváno z palivové nádrže elektrickým palivovým čerpadlem a přes palivový filtr je vytlačováno ke vstřikovacím ventilům, umístěným v rozdělovacím potrubí. Regulátor tlaku zajišťuje v rozdělovacím potrubí v závislosti na podtlaku v sacím potrubí konstantní tlak asi 300 kPa (3 bar) (520i: 250 kPa = 2,5 bar). Vstřikovací ventily jsou řízeny elektronicky a vstřikují palivo

nárazově do sacího potrubí před sací ventily. Vstřikovací ventily jsou ovládány tzv. "sekvenčně". To znamená, že na polovinu otáčky klikového hřídele vstřikují vždy tři vstřikovací ventily současně a sice střídavě pro válce 2-4-6 nebo 1-3-5 (Motronic M 1.7 v modelu 518i: střídavě pro válce 1-3 nebo 2-4).

Vzduch je nasáván motorem přes vzduchový filtr a sací potrubí. množství vzduchu je snímáno průtokoměrem. V tělese snímače množství vzduchu je umístěna klapka, která je proudem vzduchu vychýlena a udržována v určité poloze. Výhybka klapky slouží jako měřítko množství proudícího vzduchu. Potenciometr napojený na škrtkovou klapku vysílá řídicí jednotce příslušné signály. Řídicí jednotka řídí podle množství nasávaného vzduchu a příslušného počtu otáček motoru okamžik vstřiku a množství vstřikovaného paliva. Při delším otevření vstřikovacího ventilu je vstřikováno více paliva. Dodatečná čidla a snímače zajišťují ve všech jízdních situacích vstříknutí správného množství palivové směsi.

- Spínač škrtkové klapky je umístěn přímo na hřídeli škrtkové klapky. Vysílá řídicí jednotce informace o poloze škrtkové klapky při volnoběžných otáčkách a při plném plynu. Tímto způsobem je řízen odpojovací ventil. Jakmile je kontakt spínače škrtkové klapky uzavřen a zároveň počet otáček přesahuje určitou hodnotu, odpojí řídicí jednotka motoru přívod paliva.
- Relé palivového čerpadla je umístěno ve skřínce za konzolou pravého tlumiče pérování a dodává proud palivovému čerpadlu. Pokud nejsou vysílány impulsy ze zapalovací soustavy, například po zhasnutí motoru, přeruší jistič přívod proudu.
- Snímač otáček a vztažných značek je umístěn na jednom držáku na pravé straně motorového bloku. Předává řídicí jednotce vstřikování informace o počtu otáček.
- Lambda sonda (snímač obsahu kyslíku) měří u vozidel s řízeným katalyzátorem obsah kyslíku ve výfukových plynech a vysílá příslušné napěťové signály řídicí jednotce. Řídicí jednotka na základě toho mění poměr paliva a vzduchu ve směsi tak, aby byly plyny v katalyzátoru optimálně spalovány.
- Regulátor volnoběžných otáček reguluje při volnoběžných otáčkách množství vzduchu, které obtéká škrtkovou klapku. Tím se udržují konstantní volnoběžné otáčky, nezávisle na tom, zda jsou připojeny dodatečné spotřebiče, jako je posilovač řízení nebo kompresor klimatizace. Regulátor volnoběžných otáček řídí elektronická řídicí jednotka vstřikování.
- Elektronická řídicí jednotka je umístěna v motorovém prostoru za konzolou pravého tlumiče pérování.

Motronic DME M3.1 ve čtyřventilových motorech

Vstřikování DME M3.1 ve vozidlech 520i, 525i je od 5/90 dalším vývojovým stupněm vstřikování Motronic M1.1. Tato zařízení mají výkonnější řídicí jednotku. Další změny:

- Namísto **průtokoměru** vzduchu je namontován snímač **hmotnosti** vzduchu. Snímač hmotnosti vzduchu má následující výhody: automatické vyrovnávání teplotních a výškových vlivů, nemá žádné pohyblivé součástky. Funkční princip snímání hmotnosti vzduchu: Elektricky žhavený drát je ochlazován proudem nasávaného vzduchu. Aby se teplota žhavicího drátu udržela konstantní, mění se v závislosti na

hustotě/ teplotě nasávaného vzduchu žhavicí proud. Podle kolísání žhavicího proudu rozpoznává řídicí jednotka Motronic hmotnost nasávaného vzduchu a řídí podle toho množství vstřikovaného paliva.

- Zapalování nemá žádné pohyblivé součástky a kromě zapalovacích svíček se neopotřebovává, viz kapitola "Zapalování". Zapalování je vybaveno jisticím systémem, který při poruše (například při poškození zapalovacích kabelů) zapalování vypne.
- U modelů s automatickou převodovkou je integrována řídicí jednotka DME s řídicí jednotkou automatické převodovky. To umožňuje lepší koordinaci řazení.

Pozor: Při pracích na vstřikování respektujeme pravidla čistoty a bezpečnosti, viz následující kapitola.

Pravidla čistoty při pracích na vstřikovacím zařízení

- Přípojky a jejich okolí před uvolněním důkladně očistíme palivem nebo prostředkem pro čištění za studena.
- Vymontované díly odkládáme na čistou podložku a přikryjeme je. Používáme papír nebo fólii. Nesmíme používat třepivé tkaniny! Montujeme jen čisté součástky.
- U otevřeného zařízení nepracujeme pokud možno se stlačeným vzduchem. Pokud možno nepohybujeme s vozidlem.

Bezpečnostní pokyny týkající se vstřikovacího zařízení

- Pokud není pevně připojena baterie, nestartujeme motor.
- Neodpojujeme baterii při běžícím motoru.
- Při rychlodobíjení odpojíme baterii od palubní sítě. Motor **nesmíme** startovat pomocí rychlodobíjecího zařízení.
- Před kontrolou vstřikovacího zařízení se přesvědčíme, zda je v pořádku zapalování.
- Řídicí jednotku nesmíme vystavit teplotám nad +80°C.
- Vícepólový konektor řídicí jednotky nevytahujeme ani nezasunujeme při zapnutém zapalování.
- Při kontrole kompresního tlaku přerušíme přívod proudu k relé palivového čerpadla. Vytáhneme proto hlavní relé vstřikování.
- Zařízení je pod tlakem. Před výměnou součástek v systému snížíme tlak. Opatrně proto uvolníme sací potrubí paliva a při vytahování obtočíme kolem vedení hadr. Po vypnutí motoru tlak po několika hodinách sám poklesne aniž bychom museli uvolňovat palivové vedení.

Registr závad

Pokud dojde během jízdy k závadě na zapalování a palivové soustavě, pak se tyto závady uloží do paměti řídicí jednotky. Řídicí jednotka současně zapíná nouzový program, aby bylo možno pokračovat v jízdě. Uložené závady můžeme u odstaveného motoru z registru závad vyvolat pomocí testovacího zařízení BMW.

Za závady se považují krátká spojení, přerušení přívodu proudu, překročení vymezeného rozsahu nebo nesprávné funkce. Závada může být přitom v součástce, příslušných kabelech nebo v řídicí jednotce. Navíc je možné vyčíst četnost závad.

Pozor: Odpojením baterie nebo vytažením vícepólového konektoru z řídicí jednotky vymažeme všechny uložené závady.

V registru závad může být uloženo až pět závad. Pokud dojde k více závadám, je jedna z dříve uložených závad vymazána.

Závada	Příslušná součástka/ Druh závady/ Možné příčiny
01	DME-řídicí jednotka - programová chyba
03	Relé palivového čerpadla - zkrat kladného kabelu
04	Regulátor volnoběžných otáček (otevřít) - přerušení/krátké spojení
05	Ventil odvodu nádrže - přerušení/krátké spojení
06	Průtokoměr vzduchu - přerušení/krátké spojení
10	Lambda regulace - silné odlišné složení směsi <ul style="list-style-type: none"> ■ Nesprávný tlak paliva ■ Vadné nebo zkarbonizované vstřikovací ventily ■ Vadný snímač teploty motoru ■ Falešný vzduch v traktu sání ■ Vadný systém odvodu nádrže
15	Varovná kontrolka - (jen modely pro USA)
16	Vstřikovací ventily 1,3,5 - přerušení/krátké spojení
17	Vstřikovací ventily 2,4,6 - přerušení/krátké spojení
22	Regulátor volnoběžných otáček (uzavřít) - přerušení/krátké spojení
28	Lambda sonda - přerušení/krátké spojení
37	Napájení řídicí jednotky - napětí > 16 V nebo < 10 V <ul style="list-style-type: none"> ■ Přechodové odpory na konektorech a spojkách ■ Špatně napnutý klínový řemen ■ Vadný regulátor napětí nebo alternátor
44	Snímač teploty nasávaného vzduchu - přerušení/krátké spojení
45	Snímač teploty chladicí kapaliny (teplota motoru) - přerušení/krátké spojení
51	Předstih - zvětšení (jen u modelů s AEGS)
52	Spínač volnoběžných otáček - spínač škrtků klapky nebo kontakt 52 je zkratován proti kostře řídicí jednotky
53	Spínač plného zatížení - spínač škrtků klapky nebo kontakt 53 řídicí jednotky je zkratován proti kostře
60	Nelze nastartovat motor

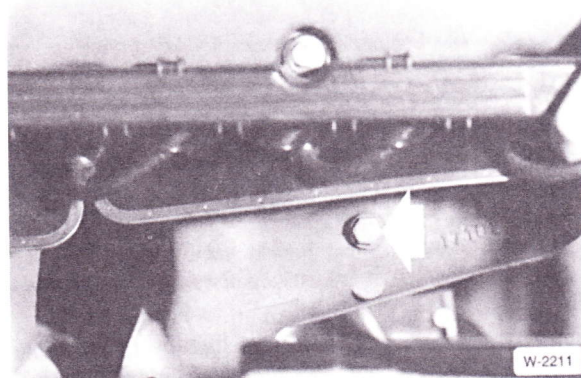
Kontrola volnoběžných otáček a obsahu CO

Pozor: U vstřikování Motronic je počet volnoběžných otáček regulován elektronicky řízeným regulátorem. U vozidel s řízeným katalyzátorem nelze volnoběžné otáčky ani obsah CO seřizovat. Kontrola v rámci údržby není nutná.

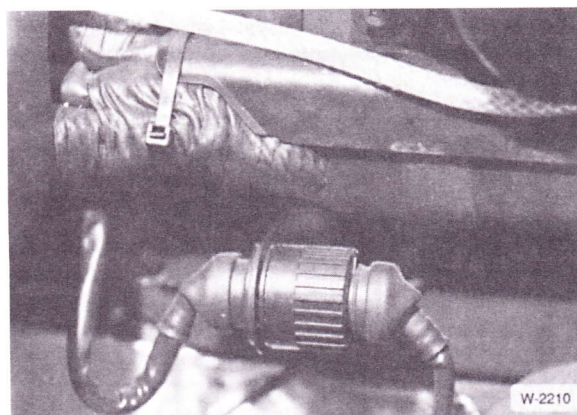
- Vypneme všechny elektrické spotřebiče.
- Zkontrolujeme vložku vzduchového filtru.
- Zahřejeme motor na provozní teplotu. Teplota oleje musí být minimálně +60 °C.

Pozor: Měřicí přístroje připojujeme jen při vypnutém zapalování.

- Na svorku 1 (-) a 15 (+) zapalovací cívky připojíme otáčkoměr.



- Na koleno výfuku připojíme přístroj pro měření obsahu CO. Vyšroubujeme proto oba uzavírací šrouby na levém i pravém kolenu. V odborném servisu používají sondu BMW-130090 s adaptérem BMW-130100.



- Uvolníme vroubkovanou matici a na přední stěně rozpojíme konektor lambda sondy.
- Spustíme motor a necháme ho běžet ve volnoběžných otáčkách.
- Zkontrolujeme předstih, viz str. 66.

- Zkontrolujeme obsah CO. Požadovaná hodnota viz str. 98.
- Pokud není dosaženo požadované hodnoty, zkontrolujeme těsnost traktu sání. Spustíme proto motor a necháme ho běžet ve volnoběžných otáčkách. Veškerá těsněná místa traktu sání potřeme benzínem. Pokud se otáčky motoru zvýší, nasává motor na poškozených místech vzduch. V takovém případě vyměníme těsnění.

Pozor: Palivo nesmíme nastříkat na žhavé části vstřikování, nebezpečí požáru! Nevdechujeme palivové páry - jsou jedovaté!

- Pokud obsah CO nesouhlasí s požadovanou hodnotou, může to mít následující příčiny: vadná vstřikovací tryska (trysky), nesprávný tlak paliva, vadný snímač teploty chladicí kapaliny.
- Při příliš nízkém obsahu CO: Zkontrolujeme hadice a přípojky regulace volnoběžných otáček, zda pevně sedí a těsní.
- Vypneme motor.

Kontrola funkce lambda sondy



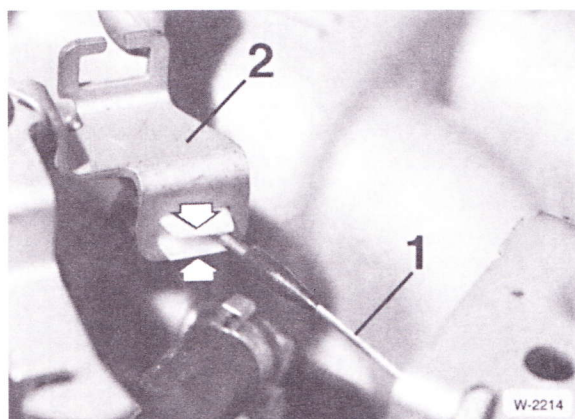
- Z regulátoru tlaku paliva odpojíme podtlakovou hadici. Pozor: Předtím vypneme motor.
- Spustíme motor. Obsah CO stoupne.
- Připojíme konektor lambda sondy. Obsah CO se musí vrátit na požadovanou hodnotu.
- Vypneme motor.
- Z podtlakové hadice stáhneme svorku.
- Odpojíme měřicí přístroje.

Seřízení plynového táhla

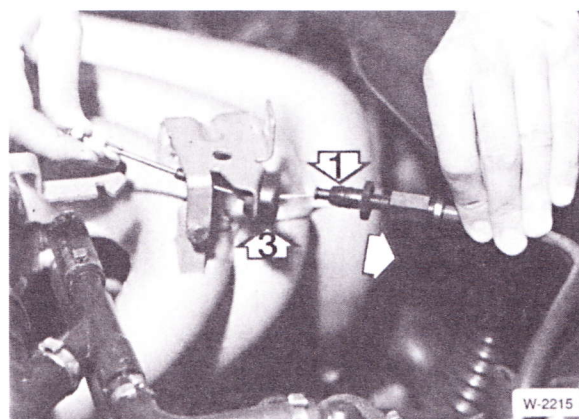
Pozor: Táhlo se lehce zlomí. Proto s ním musíme zacházet velice opatrně. I nepatrné nalomení může později způsobit jeho prasknutí. Nalomené táhlo vždy vyměníme.

- Sešlápneme plynový pedál až nadoraz a v této poloze ho zajistíme. Použijeme k tomu vhodné prkénko, které zapřeme mezi sedadlo a pedál.
- Páku škrticí klapky zatlačíme do polohy plný plyn a seřizovací maticí otočíme tak, aby se plynové táhlo napnulo.
- Uvolníme plynový pedál.

Uvolnění plynového táhla z páky škrticí klapky



- Pákou - 2 - přidáme plyn tak, aby se uvolnila koncovka plynového táhla.
- Koncovku vypáčíme z úchytu úzkým šroubovákem.
- Stiskneme svorku, vytlačíme ji z páky škrticí klapky a vyndáme ji z plynového táhla - 1 -.
- Plynové táhlo vyvěsíme otvorem páčky škrticí klapky směrem dolů.



- Z pryžové vložky - 3 - vytáhneme lanovod - 1 -.
- Protáhneme plynové táhlo pryžovou vložkou.

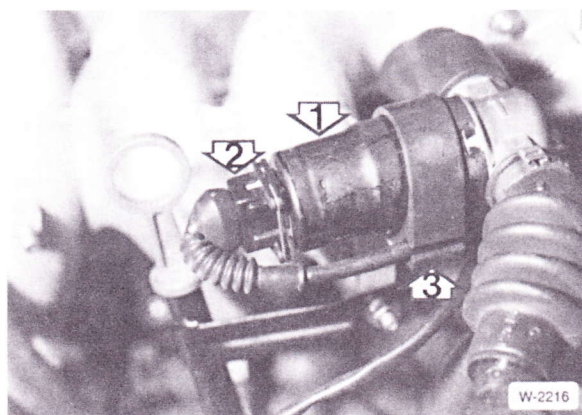
Upevnění táhla

- Táhlo zavedeme do pryžové vložky opěrného ložiska. Lanovod nasuneme do pryžové vložky.
- Přetáhneme přes táhlo plastovou svorku.
- Pákou škrtkové klapky lehce přidáme plyn. Do zářezu zavěsíme plynové táhlo, namáčkne úchyt a vsuvku namáčkne do úchytu.
- Zkontrolujeme seřízení plynového táhla.

Regulační ventil volnoběžných otáček - kontrola/ demontáž a montáž

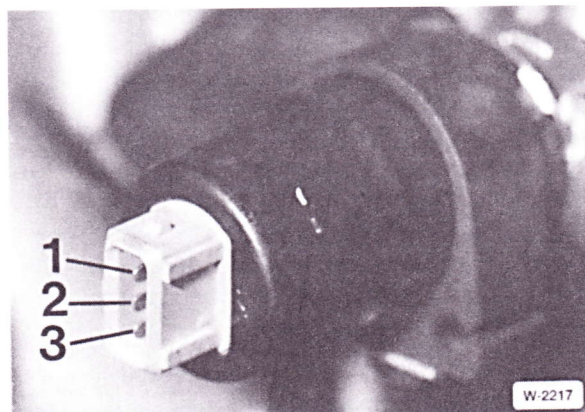
Pozor: Abychom zkontrolovali, zda pracuje regulační ventil volnoběžných otáček, položíme na něj ruku. Při běžícím motoru musí ventil vibrovat.

Demontáž



- Z regulačního ventilu - 1 - vytáhneme konektor - 2 -. Obrázek ukazuje motor M20. U motoru M50 je ventil umístěn pod kolenem sání.
- Kabel - 3 - uvolníme z upevňovacího pásku.
- Vytáhneme regulační ventil z hadic a vyndáme ho.

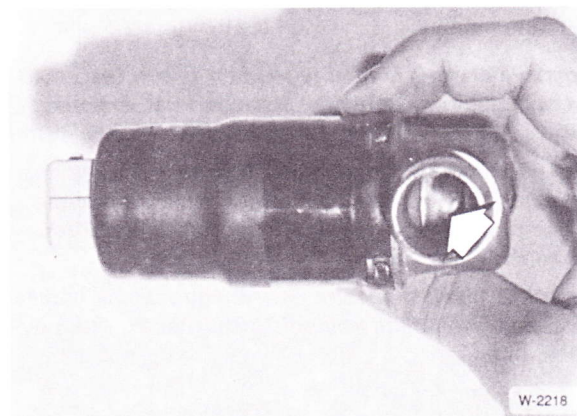
Měření odporu



- Na svorky regulačního ventilu připojíme ohmmetr a zkontrolujeme odpor:
Svorka 2 a 3: asi 40 Ω
Svorka 2 a 1 nebo 2 a 3: asi 20 Ω .

Dynamická kontrola

- Připojíme přívodní konektor.



- Úplně otevřeme nebo uzavřeme otočný píst ventilu.
- Zapneme zapalování. Otočný píst musí zaujmout takovou polohu, aby zakryl asi 50% průřezu otvoru.

Montáž

- Připojíme regulační ventil na hadice.
- Nasuneme konektor a připevníme kabel do držáku.

Snímač teploty - kontrola/demontáž a montáž

Snímač teploty snímá teplotu motoru a předává ji řídicí jednotce. Snímač obsahuje NTC odpor (NTC=negativní teplotní koeficient), jehož odpor se stoupající teplotou klesá. Pokud je snímač vadný, počítá řídicí jednotka s náhradní hodnotou teploty chladicí kapaliny +80°C. Ta odpovídá provozně zahřátému motoru a při nízkých teplotách a studeném motoru vede k potížím při startování a nepravidelnému chodu motoru.

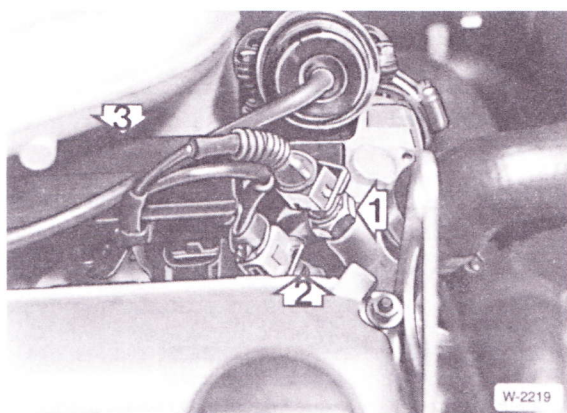
Kontrola snímače teploty

- Vytáhneme konektor.
- Na kontakty snímače připojíme ohmmetr.
- Změříme odpor a porovnáme s ho požadovanou hodnotou. V závislosti na teplotě jsou můžeme naměřit mezihodnoty. Požadované hodnoty viz str. 98.
- Pokud odpor neodpovídá požadované hodnotě, vymontujeme snímač.

- Snímač zavěšíme do vodní lázně tak, aby se nedotýkal stěn nádoby. Vodu ochladíme kostkami ledu a pak ji zahříváme. Snímač vyndáme vždy při zadané teplotě a změříme odpor mezi kontakty. Případně snímač vyměníme.
- Pokud je snímač teploty v pořádku, připojíme mezi konektor snímače a kostru voltmetr.
- Zapneme zapalování. Požadovaná hodnota: asi 5 V. Pokud není na konektoru napětí, zkontrolujeme, zda není přerušný kabel.
- Případně zkontrolujeme i ukostřovací kabel.
- Pokud jsou vedení a snímač teploty v pořádku, je závada v řídicí jednotce.

Demontáž

Pozor: Aby při demontáži snímače neunikala chladicí kapalina, vypustíme část chladicí kapaliny a zachytíme ji do nádoby, viz str. 274.



- Vytáhneme konektor.
- Odšroubujeme snímač teploty - 2 - pro DME. 1 - snímač teploty pro ukazatel teploty chladicí kapaliny na přístrojové desce.

Montáž

- Našroubujeme snímač teploty s novým těsnicím kroužkem a utáhneme ho momentem 12 - 14 Nm (vznětový motor: 18 ± 1 Nm). **Pozor:** Snímač nesmíme utahovat příliš pevně.
- Připojíme konektor. Modrý konektor patří do snímače teploty, černý konektor do snímače teploty chladicí kapaliny pro ukazatel na přístrojové desce.

Pozor: U motoru M20 namáčkne na každý ventil konektorovou lištu vstřikovací trysky, popřípadě zkontrolujeme její upevnění.

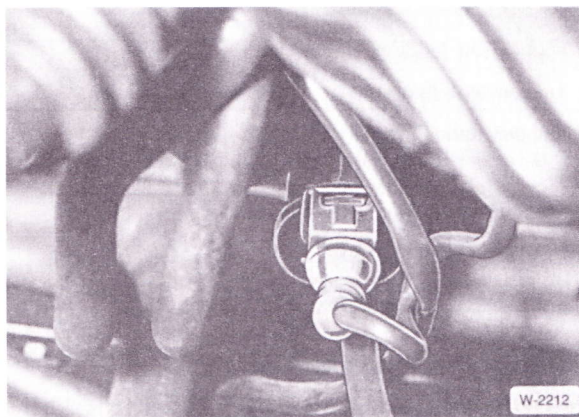
- Doplníme chladicí kapalinu, viz strana 274.
- Odvzdušníme chladicí systém.
- Provedeme zkušební jízdu a zkontrolujeme těsnost přípojky snímače teploty. V případě potřeby ho lehce dotáhneme.

Ventil odvzdušnění palivové nádrže - kontrola/demontáž a montáž

Motor M20/M30

Ventil odvzdušnění palivové nádrže reguluje přívod palivových výparů z nádržky s aktivním uhlím, které jsou dodatečně spalovány při běžícím motoru. Nádržka s aktivním uhlím je umístěna vlevo vpředu v motorovém prostoru. Při stojícím motoru nádržka zachycuje benzinové výpary unikající z palivového systému a ukládá je. Jakmile se motor rozběhne, jsou palivové výpary z nádržky aktivního uhlí odsáty a spáleny v motoru.

Demontáž



- Vypáčíme pojistnou sponu a vytáhneme z ventilu konektor.
- Vyšroubujeme ventil z držáku.
- Vytáhneme odvzdušňovací šrouby a vyndáme ventil.

Kontrola

- Na výstupní hrdlo (průměr 8 mm) ventilu podtlakové hadice připojíme podtlakovou hadici s vývěvou.
- Na ventil přivedeme pomocným kabelem napětí 12 V. Kladný kontakt (+) spojíme s červenou/bílou přípojkou a záporný kontakt (-) na hnědou přípojkou.
- Vývěvou vytvoříme podtlak 60 ± 10 kPa (600 ± 100 mbar).
- Během asi dvaceti sekund nesmí tlak poklesnout více než o 5 kPa (50 mbar). V opačném případě odvzdušňovací ventil vyměníme.

Montáž

- Připojíme hadice. Zkontrolujeme pevné usazení a těsnost.
- Našroubujeme ventil.
- Připojíme konektor a zajistíme ho sponou.

Technická data vstřikování zážehových motorů (DME)

Model		520i	525i	530i	535i
Typ motoru		M20	M20	M30	M30
Volnoběžné otáčky	1/min	760 ± 40	760 ± 40	800 ± 50	800 ± 50
Maximální otáčky	1/min	6400 ± 40	6400 ± 40	6400 ± 40	6200 ± 40
Obsah CO	% obj.	0,7 ± 0,5	0,7 ± 0,5	0,7 ± 0,5	0,7 ± 0,5
Hodnoty odporu měřené při 23° ± 5°C					
Regulátor volnoběžných otáček (jedno vinutí)		20 ± 2 Ω			
Vstřikovací ventil		15 - 17 Ω			
Skupina vstřikovacích ventilů (tři ventily)		5,5 ± 0,5 Ω			
Impulsní snímač otáček/polohy		520 ± 30 Ω			
Impulsní snímač identifikace válců		0,2 - 1,0 Ω			
Ventil odvzdušnění palivové nádrže		45 ± 20 Ω			
Snímač teploty motoru					
při teplotě chladicí kapaliny 20° ± 3°C		2,3 ± 2,7 Ω			
při teplotě chladicí kapaliny 80° ± 3°C		0,30 ± 0,36 Ω			
při teplotě chladicí kapaliny -10° ± 3°C		8,20 ± 10,5 Ω			
Snímač teploty nasávaného vzduchu					
při teplotě vzduchu 20° ± 3°C		2,5 ± 2,7 Ω			
při teplotě vzduchu 50° ± 3°C		0,76 ± 0,91 Ω			

Tabulka poruch vstřikovacího zařízení

Dříve, než začneme hledat příčinu závady, musí být splněny následující předpoklady: Správný postup při startování. Pro studený i teplý motor platí: během startování nesešlapujeme plynový pedál. U horkého motoru navíc platí: plynový pedál před spouštěním motoru sešlápneme napůl a podržíme ho tak dlouho, dokud motor nenaskočí.

V nádrži musí být palivo. Motor musí být mechanicky v pořádku, Ventily mají správnou vůli, baterie je nabitá, spouštěč dosahuje dostatečného počtu otáček, zapalování je v pořádku, palivová soustava dokonale těsní, v palivovém systému nejsou nečistoty, kliková skříň je odvzdušněná, části kostry jsou vodivě spojeny (motor - karosérie - převodovka). **Pozor:** Před uvolněním palivových vedení je musíme nejprve očistit benzinem.

Porucha	Příčina	Odstranění závady
Motor nechce nastartovat	Při uvedení spouštěče do chodu se nerozběhne elektrické palivové čerpadlo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zkontrolovat pojistku č.23 ■ Zkontrolovat, zda je čerpadlo pod napětím. Zkontrolovat upevnění kontaktů
	Vadné relé palivového čerpadla	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zkontrolovat relé palivového čerpadla. Relé je umístěno v reléové skřínce. U motorů M20 je hnědé, u motorů M30 oranžové
	Zalepené vstřikovací ventily	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zkontrolovat, popřípadě vyměnit vstřikovací ventily
	Poškozený snímač množství vzduchu	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zkontrolovat snímač množství vzduchu
Studený motor špatně startuje, běží nepravidelně	Špatný obsah CO	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zkontrolovat obsah CO a volnoběžné otáčky
	Vadný snímač teploty	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zkontrolovat snímač teploty
	Nizký tlak paliva	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nechat zkontrolovat tlak paliva
Zahřátý motor špatně startuje, běží nepravidelně	Netěsný systém sání vzduchu	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zkontrolovat těsněná místa a přípojky systému sání

Porucha	Příčina	Odstranění závady
Motor vysazuje	Kabely vedoucí k palivovému čerpadlu mají špatný kontakt	■ Zkontrolovat konektory a přípojky na palivovém čerpadle, snímači množství vzduchu a relé palivového čerpadla, zda jsou dobře připojeny. Zkontrolovat pojistky a přípojky na relé palivového čerpadla. Vyčistit, popřípadě vyměnit kontakty.
	Nekvalitní palivo, tvoření bublin páry v palivu	■ Tankovat jen značkové palivo
	Nedostatečné množství čerpaného paliva	■ Zkontrolovat množství čerpaného paliva
	Vadný palivový filtr	■ Vyměnit palivový filtr
	Vadné palivové čerpadlo	■ Zkontrolovat palivové čerpadlo
	Poškozený vstřikovací ventil	■ Zkontrolovat vstřikovací ventily
	Poškozený spínač škrticí klapky	■ Zkontrolovat spínač škrticí klapky
Motor špatně reaguje při přechodech	Netěsný systém sání vzduchu	■ Zkontrolovat těsněná místa a přípojky v systému sání
	Nesprávná regulace volnoběžných otáček	■ Zkontrolovat regulátor volnoběžných otáček a systém lambda regulace
	Spínač škrticí klapky je poškozený nebo chybně seřízený	■ Zkontrolovat spínač škrticí klapky
Zahřátý motor nechce nastartovat	Nesprávný obsah CO	■ Zkontrolovat obsah CO a volnoběžné otáčky
	Příliš vysoký tlak v palivovém systému	■ Zkontrolovat tlak paliva, popřípadě vyměnit regulátor tlaku paliva
	Ucpané nebo skřípnuté vratné vedení paliva mezi tlakovým regulátorem a nádrží paliva	■ Vyčistit nebo vyměnit vedení
	Vadný snímač teploty motoru	■ Zkontrolovat snímač teploty
	Netěsné vstřikovací ventily	■ Vymontovat ventily, nechat připojená vedení, vytáhnout hlavní relé (M20: bílé, M30: červené), na chvíli zapnout spouštěč. Během následující jedné minuty nesmí z jednotlivých ventilů ukápnout více než dvě kapky paliva
	Vadný snímač množství vzduchu	■ Zkontrolovat snímač množství vzduchu
	Netěsný palivový systém	■ Provést optickou kontrolu na všech místech spojení v oblasti motoru a elektrického palivového čerpadla. Dotáhnout všechny přípojky
	Netěsný systém sání vzduchu	■ Zkontrolovat těsněná místa a přípojky v systému sání