

- Nasuneme všechny hadice chladicího systému, palivové a podtlakové hadice a zajistíme je sponami.
- Připojíme kabely, viz odstavec "Demontáž".
- Našroubujeme kryty hlavy válců.
- Našroubujeme přední výfukové potrubí na koleno výfuku, viz str. 110.

Pozor: Vytáhneme z bloku motoru a ze setrvačnicku aretační trn pro nastavení HÚ.

- Nalijeme chladicí kapalinu, viz str. 274.
- Zkontrolujeme stav oleje v motoru, případně olej doplníme. Jestliže jsme demontovali hlavu válců kvůli vadnému těsnění, doporučujeme provést předčasnou výměnu oleje včetně olejového filtru, protože v motorovém oleji může být chladicí kapalina.

Hlava válců - demontáž a montáž

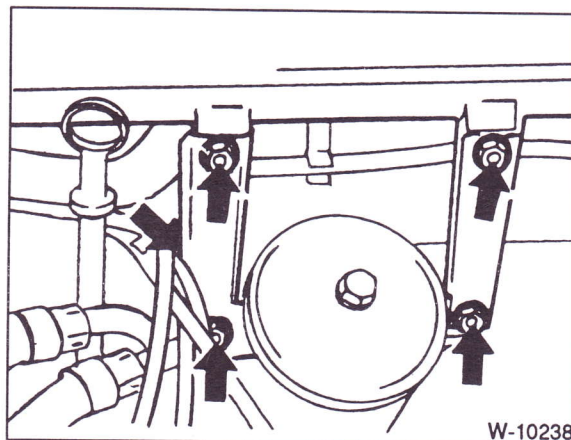
Motor M51 (modely 525td/tds)

Vadné těsnění pod hlavou válců poznáme podle následujících příznaků:

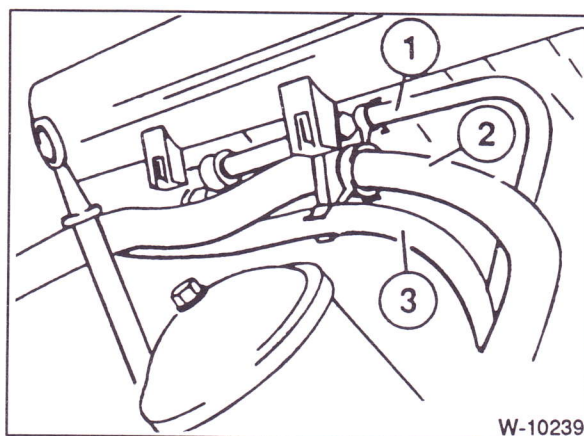
- Pokles výkonu.
- Úbytek chladicí kapaliny. Výfukový dým z teplého motoru je bílý.
- Úbytek oleje.
- V motorovém oleji je chladicí kapalina. Hladina oleje neklesá, ale naopak stoupá. Motorový olej je šedý. Na tyči pro měření stavu oleje je pěna. Olej řidne.
- V chladicí kapalině je motorový olej. **Pozor:** V tomto případě musíme po provedení opravy vymontovat chladič a vypláchnout ho čisticím prostředkem "Solvethane", abychom z něj odstranili zbytky oleje.
- Chladicí kapalina prudce vystřikuje.
- Dva sousední válce jsou bez komprese.

Demontáž

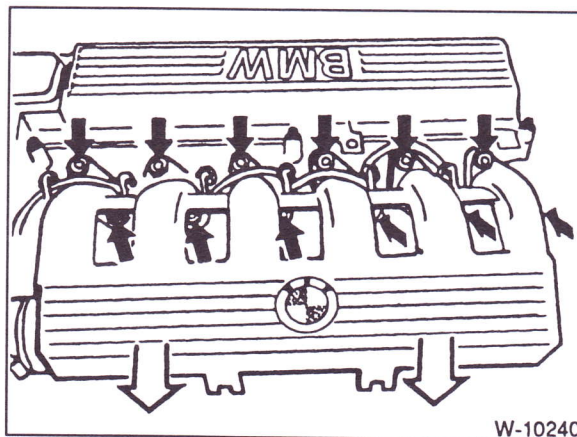
- Od baterie odpojíme ukostřovací (-) kabel. **Pozor:** Po odpojení dojde k vymazání bezpečnostního kódu rádia a kódu pojistného zařízení proti krádeži z paměti. Baterii smíme odpojovat jen při vypnutém zapalování, jinak by mohlo dojít k poškození řídicí jednotky vstřikovacího zařízení. Před odpojením baterie doporučujeme přečíst si pokyny uvedené v kapitole "Rádio", případně "Baterie - demontáž a montáž".
- Odšroubujeme přední výfukové potrubí od turbodmychadla.
- Vyšroubujeme vypouštěcí šrouby na bloku motoru a pod kolenem výfuku a vypustíme chladicí kapalinu z motoru. Po vypuštění kapaliny zašroubujeme šrouby hned zpět a utáhneme je.



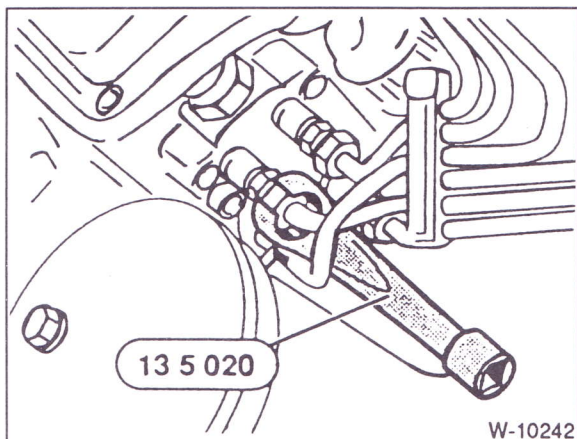
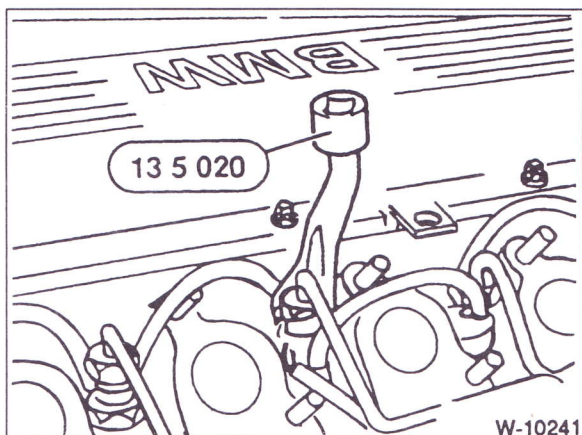
- Odšroubujeme držáky kolena výfuku a vyhákneme je.



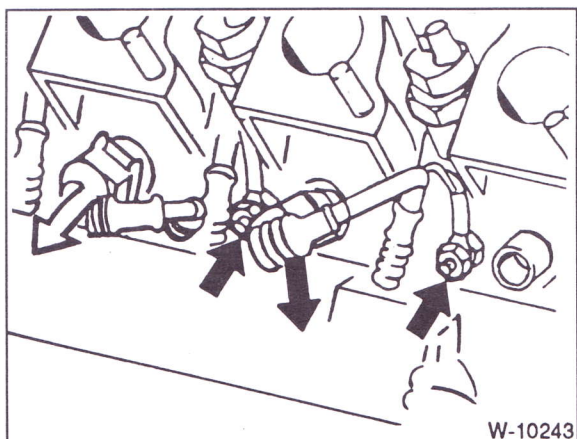
- Z držáku na hlavě válců vytáhneme následující hadice: 1 - podtlaková hadice pro posilovač brzd, 2 - hadice topení, 3 - přívod paliva ke vstřikovacímu čerpadlu.
- Stáhneme podtlakovou hadici ze sacího kanálu (na ventilu pro recirkulaci spalín).
- Stlačíme drátěnou pojistku a vytáhneme konektor ze snímače teploty na kolení sání.



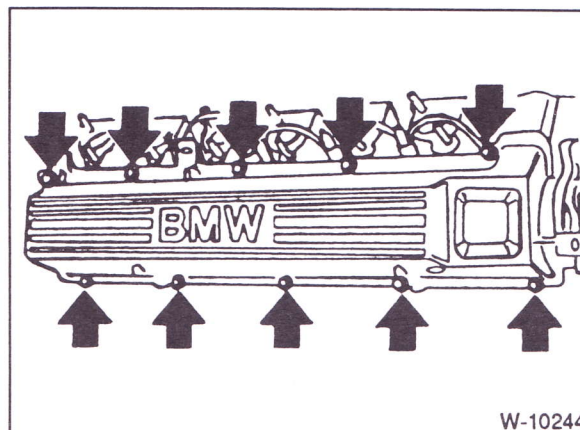
- Odšroubujeme koleno sání.



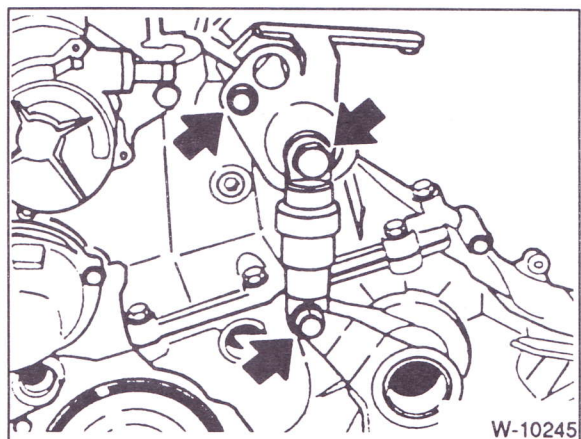
- Odšroubujeme převlečné matice vstříkovacích vedení od vstříkovacích trysek a vstříkovacího čerpadla. K tomu potřebujeme speciální klíč od firmy BMW nebo HAZET (č. 4550). Otvory uzavřeme zátkami.



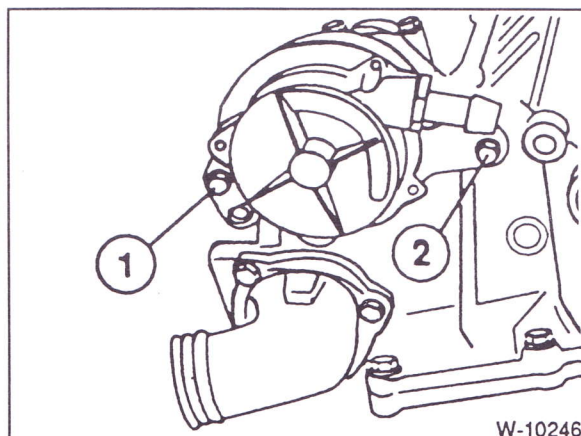
- Uvolníme konektory a přípojky žhavicích svíček.
- Vymontujeme klínový řemen, viz str. 61.



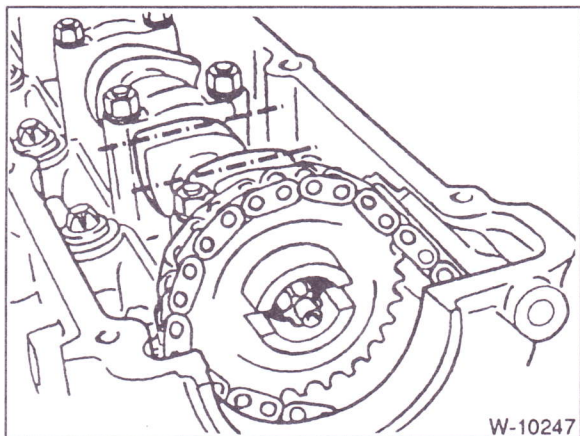
- Všechny šrouby krytu hlavy válců povolíme rovnoměrně nejprve o $\frac{1}{2}$ otáčky a potom úplně. Sejmeme kryt hlavy válců.



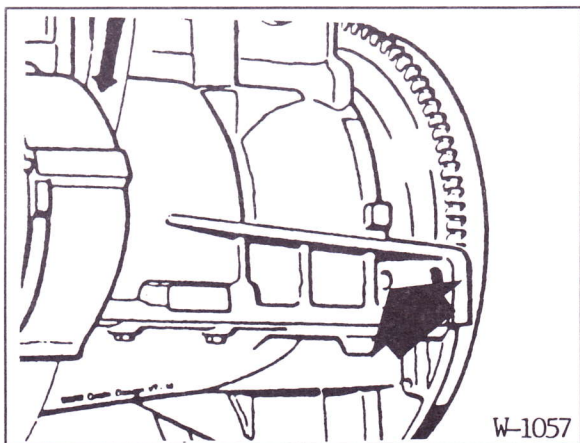
- Odšroubujeme hydraulický napínák klínového řemenu a vyhákneme tlumič. **Pozor:** Demontovaný napínák odkládáme jen v montážní poloze, tzn. ve svislé poloze, jinak by později mohlo dojít k jeho poškození.



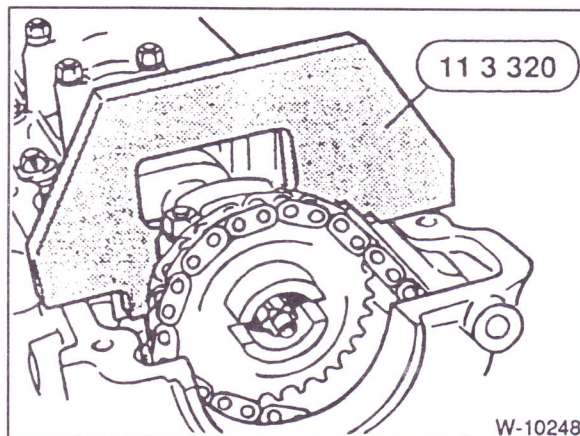
- Vyšroubujeme dva šrouby a sejmeme podtlakové čerpadlo. Šroub - 2 - slouží zároveň jako držák vodičky řetězu. Závit nového šroubu má těsnicí povlak těsnit. Po každém povolení musíme buď použít nový šroub nebo potřít šroub před našroubováním těsnícím tmelem.



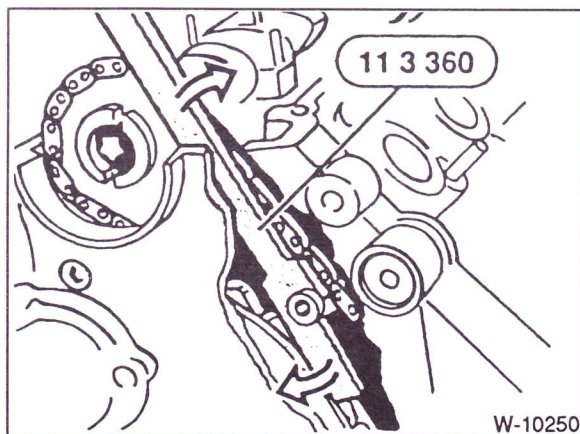
- Nastavíme motor do takové pozice, aby byl píst prvního válce v HÚ. Motorem otočíme tak, že zařadíme pátý rychlostní stupeň a pohneme vozidlem na rovné ploše směrem dopředu nebo otočíme řemenicí klikového hřídele ve směru otáčení motoru, až ukazují špičky vaček pro sací i výfukový ventil válce č. 1 (na straně rozvodového řetězu) nahoru a svírají stejný úhel se svislou rovinou.



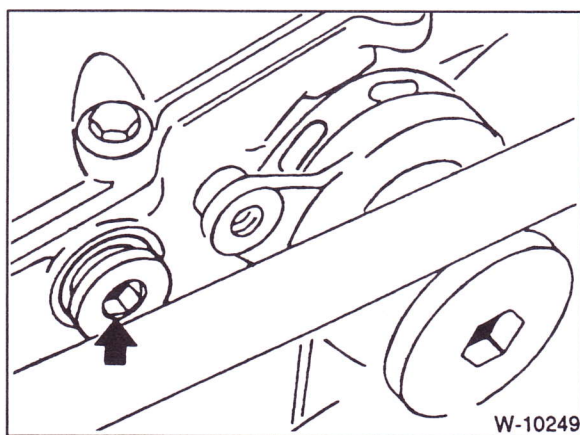
- Nástrojem BMW 112300 nebo vhodným trnem zaaretujeme klikový hřídel v HÚ. Trn prostrčíme otvorem v bloku motoru a nasadíme ho do setrvačníku.



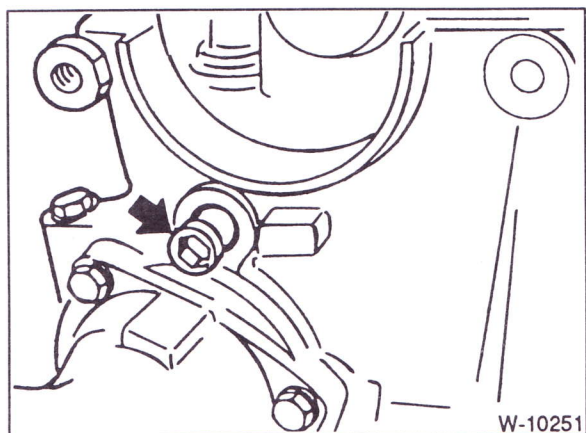
- Nástrojem BMW zaaretujeme vačkový hřídel. Nástroj není bezpodmínečně nutný, pak ale musíme při povolování řetězového kola přidržit kolo vačkového hřídele za šestihran klíčem o velikosti 27 mm.



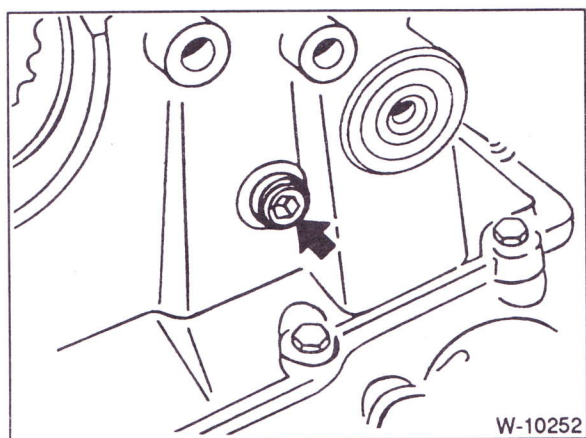
- Na napínací lištu řetězu nasadíme vhodnou páku a stlačíme napínák řetězu.



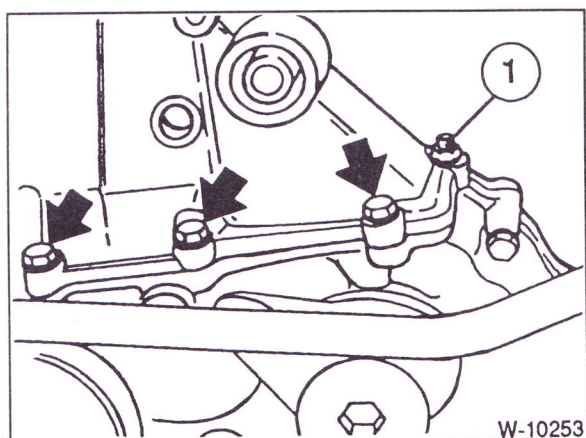
- Vyšroubujeme zaslepovací zátku a zaaretujeme napínák vhodným trnem v dolní poloze.



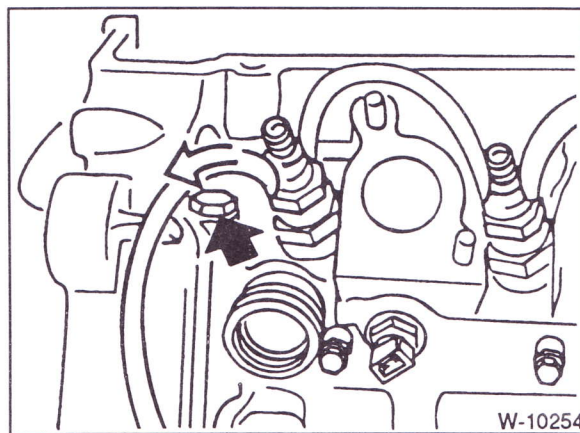
- Odšroubujeme od hlavy válců kolík pro uchycení napínací lišty a sejmeme ho i s O-kroužkem



- Odšroubujeme kolík pro uchycení vodítka řetězu a sejmeme ho i s O-kroužkem.

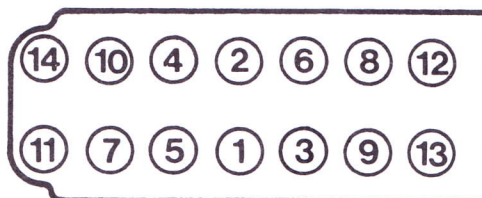


- Povolíme šroubové spojení krytu podběhů kol. Šroubový spoj - 1 - je tvořen čepy a maticemi.



- Povolíme šrouby - viz šipky - a stáhneme hadice pro odvod prosáklého oleje ze vstřikovacích trysek.

Koleno sání



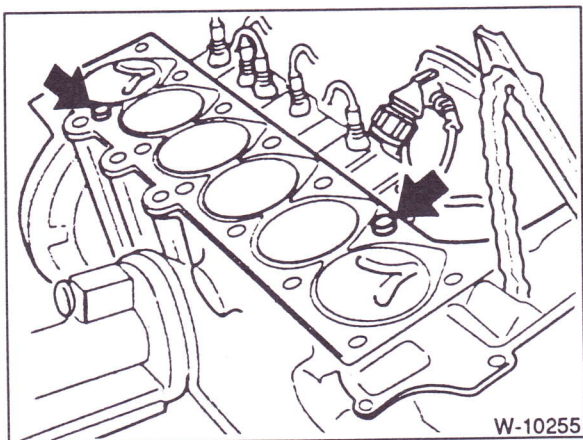
Koleno výfuku

W-1097

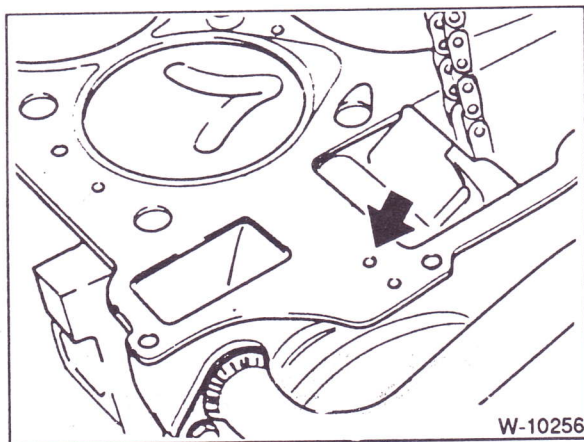
- Povolíme šrouby hlavy válců v pořadí od 14 do 1 o $1/2$ otáčky. Potom je ve stejném pořadí vyšroubujeme. K tomu potřebujeme nástrčkový klíč na šrouby s torxními hlavami o velikosti E12.
- Sejmeme hlavu válců.

Pozor: Po demontáži nepokládáme hlavu válců na těsnicí plochy, protože by mohlo dojít k poškození úplně otevřených ventilů. Hlavu válců položíme na dvě dřevěné lišty.

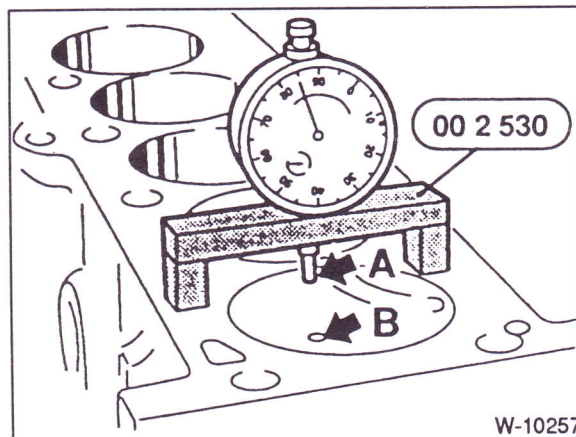
Montáž



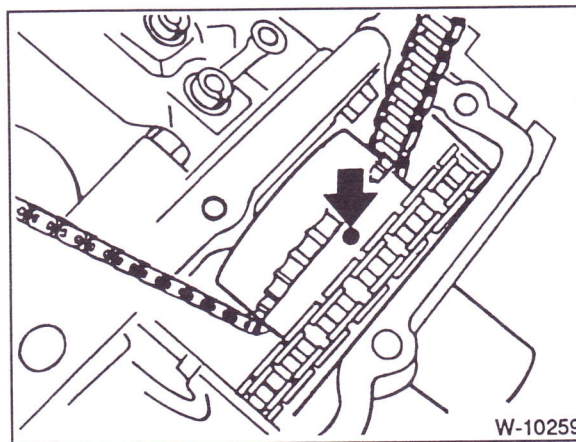
- Před zpětnou montáží očistíme hlavu válců a blok motoru vhodným prostředkem od zbytků těsnění. **Dbáme na to, aby zbytky těsnění nespadly do otvorů. Otvory překryjeme hadrem.**
- Zkontrolujeme, zda jsou správně nasazené lícovací objímky - viz šipky -.
- Ocelovým pravítkem přeměříme v podélném a příčném směru rovinnost hlavy válců. **Pozor:** Hlavu válců nesmíme opracovávat. Pokud je zprohybaná, nesmíme ji zarovnávat, ale musíme ji vyměnit.
- Zkontrolujeme hlavu válců, zda není popraskaná a kluzné plochy válců, zda nejsou poškrábané.
- Z otvorů pro šrouby hlavy válců pečlivě odstraníme olej a jiné nečistoty. **Pozor:** V otvorech nesmí být olej, jinak nemohou šrouby vyvodit plný tlak na hlavu válců, i když je utáhneme správným momentem. Kromě toho může dojít k popraskání bloku motoru.
- Pod hlavu válců použijeme vždy nové těsnění.



- Položíme těsnění bez použití tmelu tak, abychom nezakryli žádné otvory. Těsnění je označeno podle tloušťky různým počtem dírek. Musíme použít vždy těsnění se stejnou tloušťkou (se stejným počtem dírek), jako mělo původní.



- Nevíme-li přesně, jaké máme použít těsnění, například po opravě bloku motoru, změříme přesah pístů. Vybereme těsnění odpovídající největšímu přesahu, naměřeném na pístu válce č. 6. Nasadíme měřicí přístroj do pozice - A - a lehkými pohyby klikového hřídele nastavíme píst do nejvyšší polohy. Potom zopakujeme měření v pozici - B -. Průměr hodnot naměřených v bodech - A - a - B - udává přesah jednoho pístu. Měření provedeme pro všech šest pístů.
- Ze šesti vypočtených hodnot opět vypočteme průměr. Sečteme tedy přesahy všech pístů a součet vydělíme šesti. Vyjde-li nám hodnota **menší než 0,76 mm**, použijeme těsnění, označené **dvěma** dírkami. Nad 0,76 mm použijeme těsnění se **třemi** dírkami. **Pozor:** Jestliže však má jeden nebo více pístů přesah větší než 0,81 mm, použijeme v každém případě těsnění se **třemi** dírkami.



- Nasadíme těsnění pod hlavu válců. **Pozor:** Po demontáži nesmíme pootočit vačkovým ani klikovým hřídelem, jinak narazí písty na otevřené ventily. Před nasazením hlavy válců případně otočíme oběma hřídeli do správné polohy, viz odstavec "Demontáž". Na obrázku je řetězové kolo vstřikovacího čerpadla u vznětového motoru. Značka musí ukazovat nahoru.

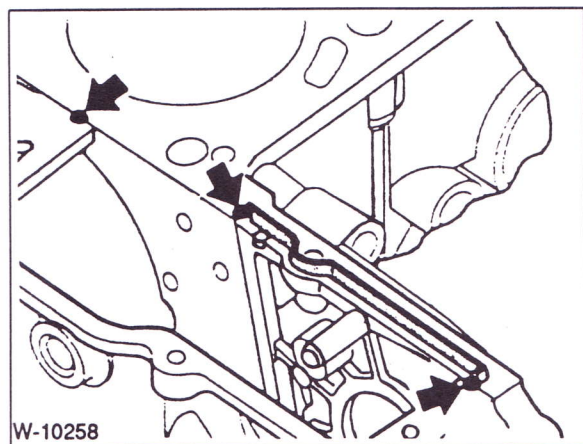
- **Nové** šrouby do hlavy válců potřeme lehce olejem a rukou je našroubujeme. Použijeme pouze nové šrouby.

Pozor: Šrouby hlavy válců musíme utahovat velmi pečlivě. Před utahováním bychom měli zkontrolovat spolehlivost momentového klíče. K utahování budeme potřebovat úhelník, např. HAZET 6690. Nemáme-li úhelník k dispozici, nasadíme rameno klíče na šroub tak, aby bylo podélně s hlavou válců, přiložíme k němu úhломěr a označíme si křídou na hlavu válců odpovídající úhel.



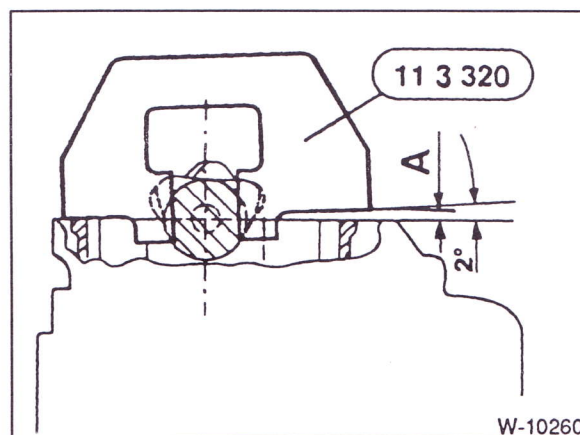
- Šrouby hlavy válců utahujeme v šesti stupních. V každém stupni utahujeme šrouby postupně v pořadí od 1 do 14.

- 1. stupeň:** momentovým klíčem momentem **80 Nm**
 - 2. stupeň:** pevným klíčem povolíme šrouby o **180°** ($\frac{1}{2}$ otáčky)
 - 3. stupeň:** momentovým klíčem momentem **50 Nm**
 - 4. stupeň:** pevným klíčem dotáhneme o **90°**
 - 5. stupeň:** pevným klíčem dotáhneme o **90°**
- Nastartujeme motor a **necháme ho běžet po dobu 25 minut**
- 6. stupeň:** pevným klíčem dotáhneme o **90°**

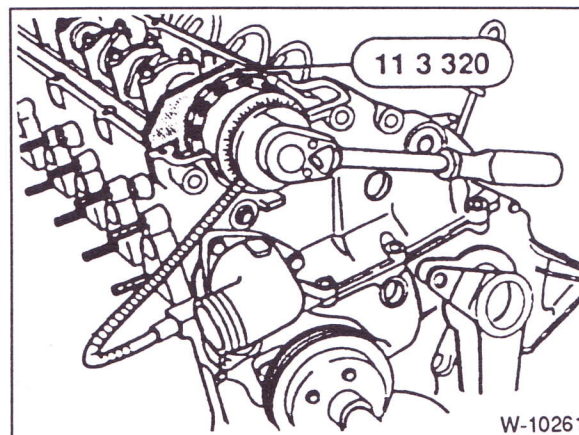


- Vyměníme těsnicí lištu na úchyty vstřikovacího čerpadla. Na dělicí místa krytu podběhů kol nanese trvanlivý těsnicí tmel, například "3 Bond 1209".

- Nasadíme kryt podběhů kol. Šrouby utáhneme momentem 10 Nm.
- Utáhneme šroubový spoj vedle vstřikovacích ventilů a nasadíme na vstřikovací ventily hadice pro odvod prosáklého oleje, viz obrázek W-10254 v odstavci "Demontáž".
- Našroubujeme dva kolíky pro upevnění napínací lišty. Našroubujeme vodítko řetězu s novým O-kroužkem.
- Našroubujeme na vačkový hřídel řetězové kolo s nasazeným řetězem. Šrouby zatím neutahujeme. **Pozor:** Příložné plochy musíme předtím odmastit a očistit.
- Odstraníme trn z napínače řetězu, aby se mohl napnout řetěz. Do otvoru pro trn v hlavě válců našroubujeme zaslepovací zátku.



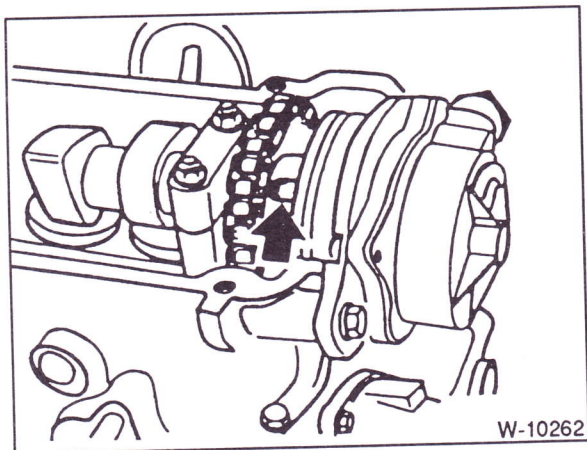
- Pouze je-li vačkový hřídel zaareťovaný seřizovací šablounou od firmy BMW: Šablounu používáme k seřízení řetězu, se kterým jsme ujeli méně než 20 000 km. Po ujetí většího počtu kilometrů musíme na sací straně hlavy válců nasadit pod šablounu podložku (lístkovou měрку) o tloušťce $A = 4,61$ mm. Nemáme-li šablounu k dispozici, otočíme vačkovým hřídelem o 2° doleva a v této poloze ho přidržíme za šestihran klíčem o velikosti 27 mm.



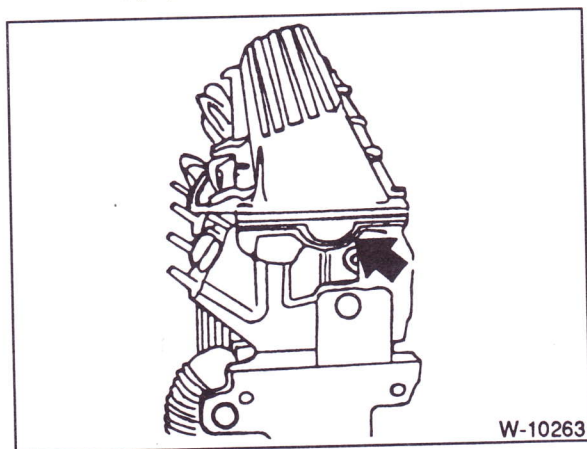
- V této poloze utáhneme ve dvou stupních kolo vačkového hřídele.

- 1. stupeň:** momentovým klíčem momentem **20 Nm**
- 2. stupeň:** pevným klíčem dotočíme o **35°**

Pozor: Odstraníme trn ze setrvačnicku a aretační šablonu z vačkového hřídele. Několikrát protočíme rukou motor a ještě jednou zkontrolujeme seřízení rozvodu.

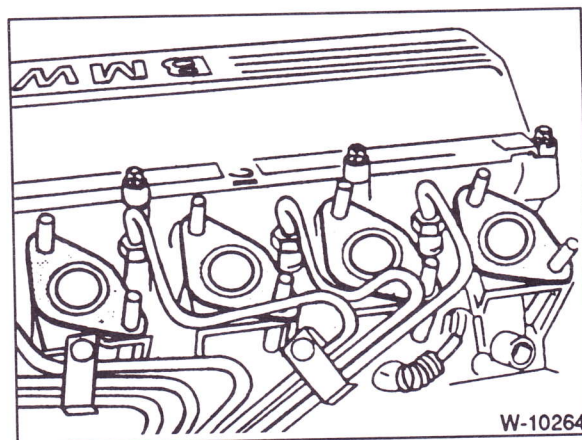


- Nasadíme podtlakové čerpadlo s novým O-kroužkem. Unašeč musí zapadnout do vybrání v kole vačkového hřídele. **Pozor:** Ve šroubu s torxní hlavou do kola vačkového hřídele je otvor pro přívod oleje k podtlakovému čerpadlu. Otvor případně vyčistíme.
- Dva šrouby pro uchycení podtlakového čerpadla utáhneme momentem **20 Nm**. Bud' použijeme nový vnitřní šroub nebo potřeme starý šroub běžným těsnicím tmelem, aby jeho závit těsnil.
- Nasadíme tlumič a držák napínáku klínového řemenu a přišroubujeme je.
- Namontujeme klínový řemen, viz str. 61.
- Zkontrolujeme těsnění krytu hlavy válců, zda není poškozené, případně ho vyměníme.



- Nasadíme kryt hlavy válců a utáhneme ho přes kříž směrem zevnitř ven momentem **15 Nm**. Dbáme na správné umístění těsnění ve vybrání, viz obrázek.

- Přišroubujeme k turbodmychadlu přední výfukové potrubí s **novým** těsněním a s **novými samojistnými maticemi**. Předtím potřeme šrouby žáruvzdornou pastou, s obsahem mědi. Všechny šrouby utáhneme nejprve momentem **30 Nm** a potom momentem **50 Nm**. Našroubujeme přívody ke žhavicím svíčkám a zastrčíme konektory. Konektory musí zacvaknout.
- Nasadíme přívody ke vstřikovacím tryskám. Přitom nesmíme přívody ohýbat. Převlečné matice utáhneme speciálním klíčem momentem **20 Nm**.



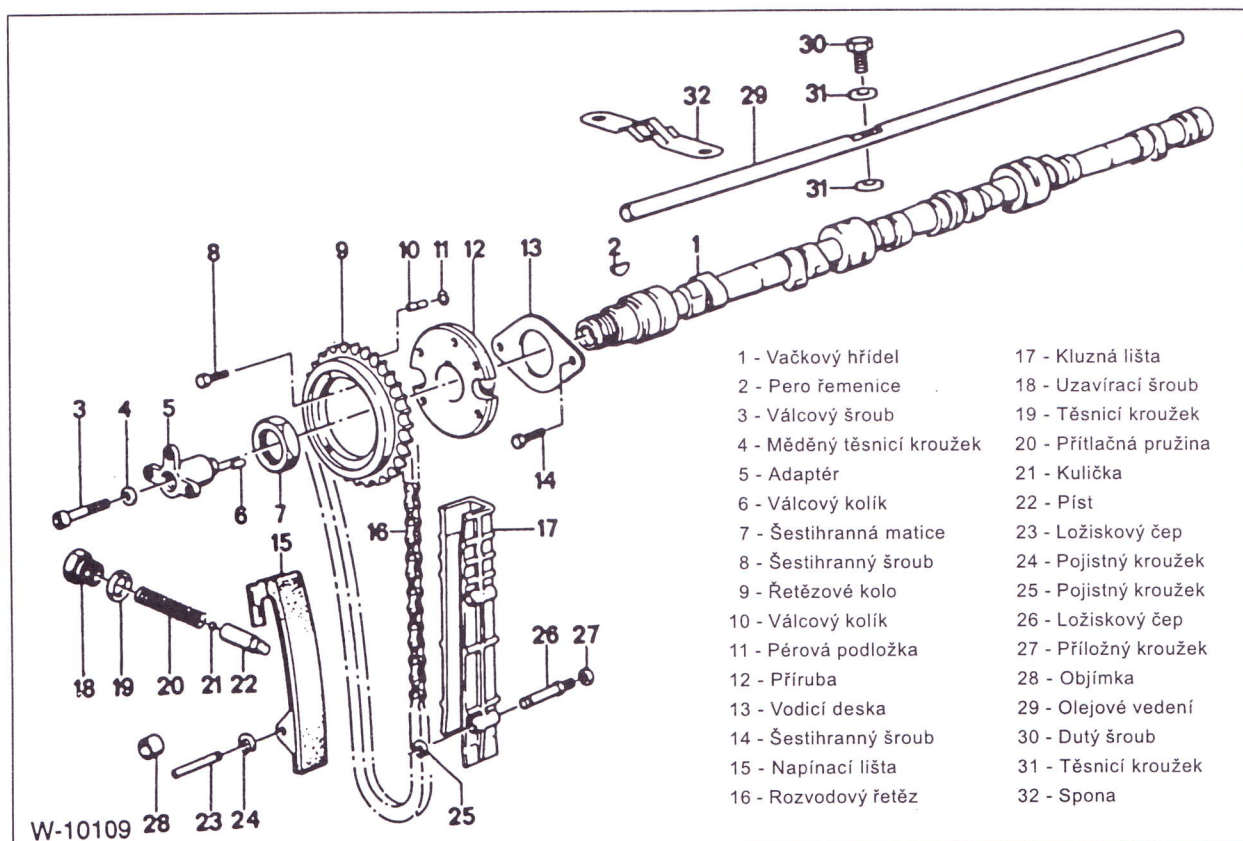
- Vyměníme těsnění kolena sání. Potom nasadíme koleno sání a šrouby utáhneme přes kříž momentem **25 Nm**.
 - Našroubujeme šrouby pro upevnění podpěr kolena sání.
 - Nasadíme, případně nasuneme všechny hadice do držáku kolena sání, viz odstavec "Demontáž".
 - Zastrčíme kabely.
 - K baterii připojíme ukostřovací kabel.
- palinu, viz str. 274.

- Zkontrolujeme stav oleje v motoru, případně olej doplníme. Jestliže jsme demontovali hlavu válců kvůli vadnému těsnění, doporučujeme provést předčasnou výměnu oleje včetně olejového filtru, protože v motorovém oleji může být chladicí kapalina.

Pozor: Nastartujeme motor a necháme ho běžet po dobu 25 minut, aby se zahřál. Odmontujeme kryt hlavy válců a dotáhneme v udaném pořadí pevným klíčem šrouby hlavy válců.

- Nasadíme kryt hlavy válců a utáhneme ho přes kříž směrem zevnitř ven momentem **15 Nm**.

Rozvod motoru Motor M30



Váčkový hřídel - demontáž a montáž

Demontáž

Pozor: V následujících řádcích popisujeme demontáž pouze u motoru M20.

- Odmontujeme hlavu válců a položíme ji na dvě dřevěné lišty, viz str. 25.
- Vymontujeme čep vahadel.
- Vyšroubujeme šrouby pro upevnění ozubeného kola váčkového hřídele. Sejmeme adaptér z palce rozdělovače, kryt a kolo z váčkového hřídele. Nesmíme ztratit válcový kolík.
- Dvěma šrouby odšroubujeme kryt na čelní straně hlavy válců.
- Opatrně vytáhneme váčkový hřídel směrem dopředu.

Montáž

- Všechny součásti pečlivě omyjeme v technickém benzínu a očistíme těsnicí plochy.
- Váčkový hřídel lehce potřeme olejem a zavedeme ho do hlavy válců. **Pozor:** Přitom nesmíme poškodit kluzné plochy.

- Zkontrolujeme O-kroužek a těsnicí kroužek hřídele v krytu, zda nejsou poškozené, případně je vyměníme.
- Opatrně nasadíme kryt tak, abychom nepoškodili kroužek pro utěsnění hřídele. V odborných servisech používají k montáži nálevkovitou kluznou objímku BMW-112212. Našroubujeme kryt.
- Změříme axiální vůli váčkového hřídele. Motor M20: maximálně 0,2 mm; motor M21: maximálně 0,15 - 0,33 mm; motor M30: maximálně 0,03 - 0,18 mm.
- Nasadíme kolo na váčkový hřídel tak, aby válcový kolík zapadl do otvoru ve váčkovém hřídeli.
- Nasadíme kryt a adaptér a šroub pro upevnění váčkového hřídele utáhneme momentem **70 Nm**.
- Namontujeme čep vahadel.
- Namontujeme hlavu válců.

Vahadla/čep vahadel - demontáž a montáž

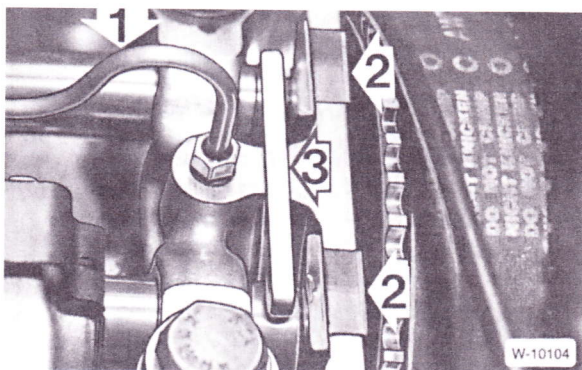
Zvláště silné zvuky ve ventilovém rozvodu mohou mít na svědomí volné kluzné patky vahadel.

Pozor: Chceme-li znovu použít díly ventilového rozvodu, musíme je namontovat zpět na původní místa. Abychom předešli záměně, doporučujeme zhotovit si odpovídající odkládací desku.

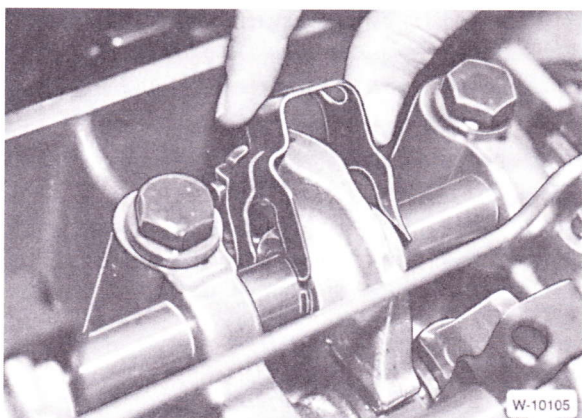
Demontáž

Pozor: V následujících řádcích popisujeme demontáž pouze u motoru M20.

- Odmontujeme hlavu válců a položíme ji na dvě dřevěné lišty, viz str. 25.



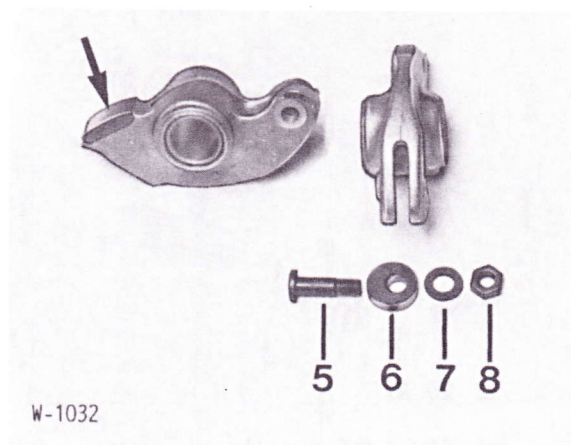
- Odšroubujeme olejové potrubí - 1 - a vyjmeme ho.
- Odšroubujeme ozubené kolo.
- Seřídíme vůli všech ventilů na největší hodnotu, viz kapitola "Údržba".
- Vepředu a vzadu vypáčíme uzavírací zátky - 2 - čepů vahadel.
- Vytáhneme vepředu z hlavy válců pojistný plíšek čepů vahadel - 3 - .



- Vytáhneme z vahadel pružné svorky.

- Vymontujeme čep vahadel pro pohon výfukových ventilů. Vačky válce č. 6 se přitom nesmí dotýkat čepu vahadla. Sklopíme vahadla válce č. 1 dovnitř a otočíme vačkovým hřídelem směrem ke straně sání, až se uvolní všechna vahadla. Potom čep vahadel vytáhneme.
- Vymontujeme čep vahadel pro pohon sacích ventilů. Otočíme vačkovým hřídelem ke straně výfuku a sklopíme všechna vahadla tak, aby se uvolnila. Vytáhneme čep vahadel.

Montáž



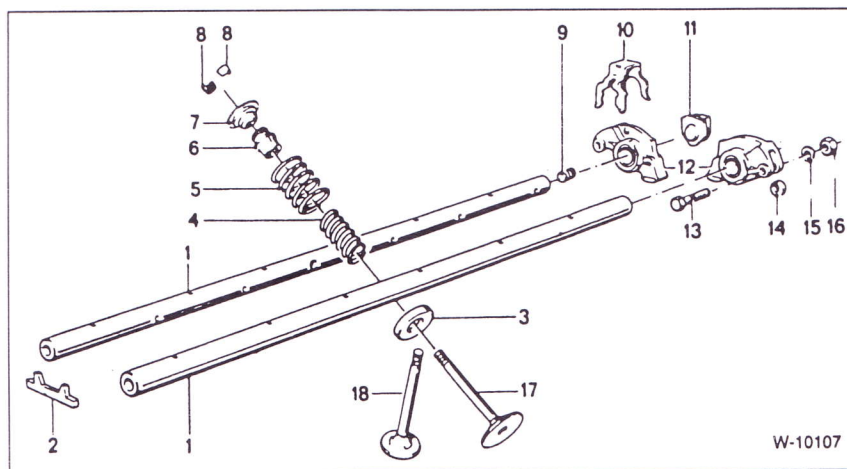
- Zkontrolujeme vahadla: Opatřené vahadla nebo vahadla s volnými kluznými patkami - viz šipka - vyměníme.
- Měníme-li vahadlo, přemontujeme na nové vahadlo lícovací šroub - 5 -, excentr - 6 -, podložku - 7 - a matici - 8 -. Širší strana excentru musí směřovat dolů a směrem ven z otvoru. Otočíme lícovací šroub tak, aby sešikmená strana ukazovala k výstupku na vahadle. Potom našroubujeme matici. Pozor: Lícovací šroub a matice mají závit M 6x0,75 s jemným stoupáním.

Pozor: Zkontrolujeme čepy vahadel. Opatřené čepy vahadel a vahadla vyměníme.

- Namontujeme čepy vahadel tak, aby velké otvory pro přívod oleje k vodítkům ventilů ukazovaly nahoru a malé otvory a drážky pro pojistný plíšek dovnitř.
- Nasadíme vahadla.
- Namáčkneme na čep vahadel pružné svorky tak, aby rovné plochy svorek zapadly do drážek v čepu vahadel.
- Zamáčkneme zátky.
- Momentem 70 Nm našroubujeme ozubené kolo s krytem a adaptérem.
- Našroubujeme olejové vedení.
- Namontujeme hlavu válců, viz str. 25.
- Seřídíme vůli ventilů, viz kapitola "Údržba".

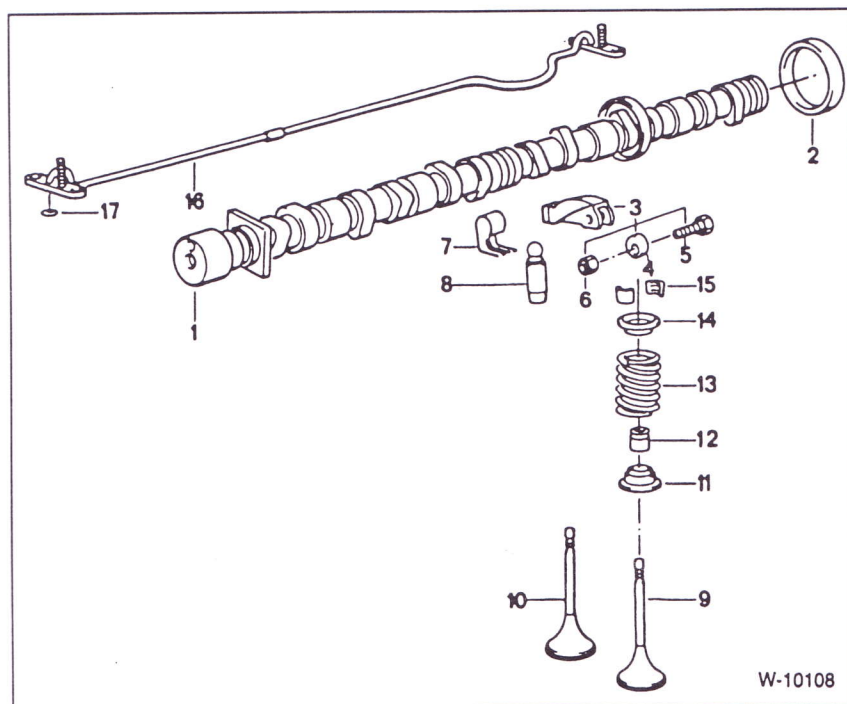
Pohon ventilů

Motor M20



- 1 - Čep vahadel
- 2 - Přidržený plech
- 3 - Miska pružiny
- 4 - Ventilová pružina
- 5 - Ventilová pružina
- 6 - Těsnění dříku ventilu
- 7 - Horní miska pružiny
- 8 - Klínek ventilu
- 9 - Zátka
- 10 - Svorka
- 11 - Uzavírací zátka
- 12 - Vahadlo
- 13 - Šroub
- 14 - Excentr
- 15 - Přiložný kroužek
- 16 - Šestihranná matice
- 17 - Sací ventil
- 18 - Výfukový ventil

Motor M21



- 1 - Vačkový hřídel
- 2 - Kluzné ložisko
- 3 - Vahadlo
- 4 - Excentr
- 5 - Rýhovaný šroub
- 6 - Šestihranná matice
- 7 - Přidržná pružina
- 8 - Kulový čep
- 9 - Sací ventil
- 10 - Výfukový ventil
- 11 - Miska pružiny
- 12 - Ventilová pružina
- 13 - Těsnění dříku ventilu
- 14 - Miska pružiny
- 15 - Klínek ventilu
- 16 - Olejové vedení

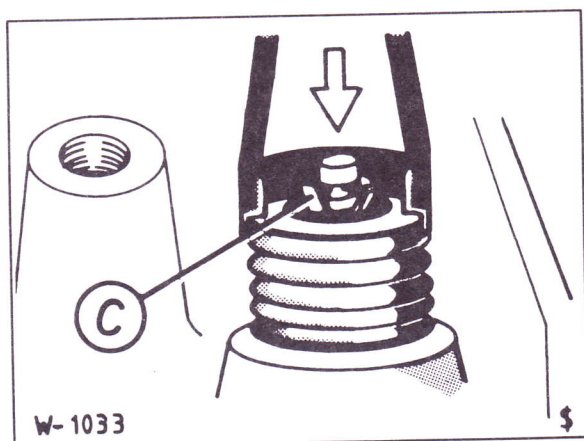
Ventily - demontáž a montáž

Motory M20/M30

Demontáž

Pozor: Chceme-li znovu použít díly ventilového rozvodu, musíme je namontovat zpět na původní místa. Abychom předešli záměně, doporučujeme zhotovit si odpovídající odkládací desku.

- Odmontujeme hlavu válců, viz str. 25.
- Vymontujeme čepy vahadel, viz str. 46.
- Odšroubujeme koleno sání.



- Smáčkne ventilovou pružinu nástrojem BMW 111060 a sejme klínky ventilu - C -.

Pozor: Pružinu můžeme smáčknout i obyčejným napínákem. Předtím však musíme odšroubovat koleno výfuku.

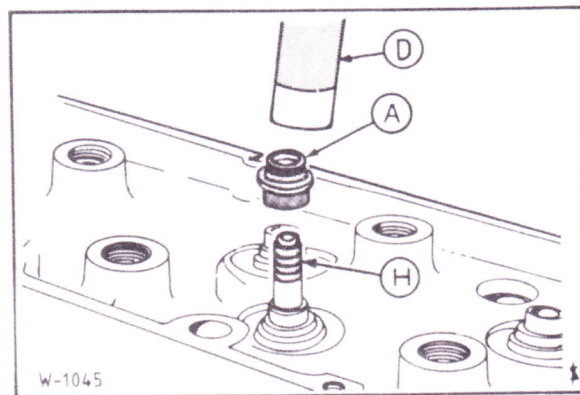
- Uvolníme pružinu a vyjme horní miskou, pružinu a dolní miskou pružiny.
- Speciálními kleštěmi stáhneme těsnění dřívku ventilu. Vhodné jsou kleště na těsnící ventilové kroužky 791-5 nebo stahovák 791-2 od firmy HAZET.
- Vytáhneme ventil z hlavy válců směrem do spalovací komory.
- Stejným způsobem vymontujeme ostatní ventily.

Montáž

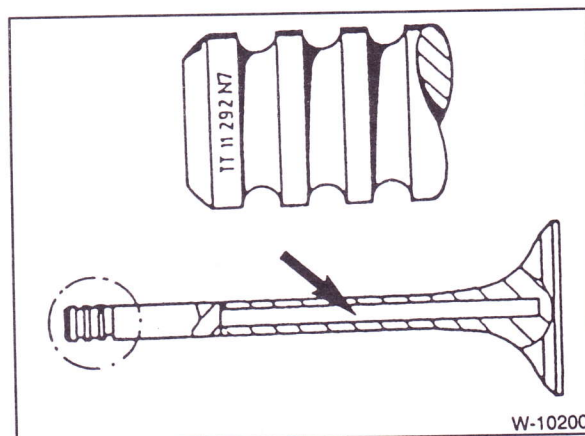
Před montáží zkontrolujeme vodítka ventilů a případně upravíme sedla ventilů, viz str. 49.

Pozor: Montujeme-li nový ventil, musíme předtím v každém případě upravit jeho sedlo.

- Na místech pro přiložení klínek odstraníme z dřívku ventilu nerovnosti.
- Dřík a vodítko ventilu lehce potřeme motorovým olejem a ventil nasadíme.



- Těsnění dřívku ventilu - A - lehce potřeme olejem a narazíme ho vhodným trnem - D - až nadoraz. **Pozor:** Abychom zabránili poškození těsnění dřívku ventilu, nasadíme před montáží na dřívku ventilu montážní objímku - H -. Nemáme-li montážní objímky, polepíme ventil na ploše pro dosednutí klínek lepicí páskou. Po montáži lepicí pásku odstraníme.
- Nasadíme spodní miskou ventilové pružiny.
- Nasadíme ventilovou pružinu a horní miskou. Montujeme jen pružiny se stejným výrobním označením, vyrobené ze stejně silného drátu a stejně dlouhé.
- Smáčkne ventilovou pružinu a nasadíme klínky. Pomalu pružinu uvolníme a hlídáme polohu klínek.
- Stejným způsobem namontujeme další ventil. Nesmíme zaměnit sací a výfukové ventily.
- Namontujeme čepy vahadel, viz str. 46.
- Namontujeme hlavu válců, viz str. 25.

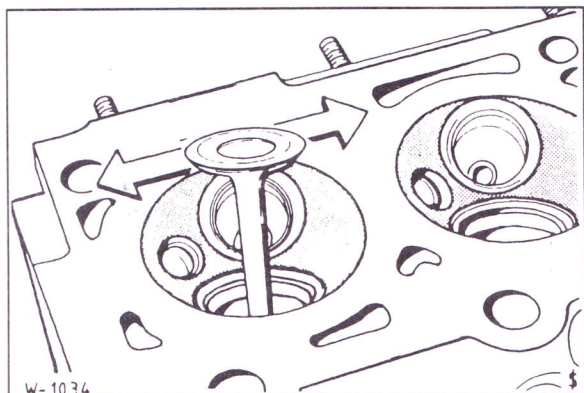


Pozor: Výfukové ventily u čtyřválcových motorů jsou plněny sodíkem, aby lépe odváděly teplo. Tyto ventily nesmíme předat bez dalších úprav k sešrotování, protože hrozí nebezpečí výbuchu sodíku. Tyto ventily nesmíme také používat jako nářadí, například jako trny. Doporučujeme odevzdat je v servisu BMW. Jinak provedeme s ventily toto: Přerážneme pilkou na železo dřívku ventilu a vhodíme obě části do velké nádoby s vodou. Rychlou chemickou reakcí dojde k vyhoření sodíkové náplně, proto odstoupíme od nádoby a chráníme si oči.

Vodítka ventilů - kontrola

Při opravě hlavy válců s netěsnícími ventily nestačí jen opravit ventily a jejich sedla, případně vyměnit ventily. Kromě toho musíme zkontrolovat opotřebení vodítek ventilů. Zvláště důležité je to u motorů s větším počtem ujetých kilometrů. Opatřené vodítka nezajišťují středění ventilů a způsobují vysokou spotřebu oleje. Při velkém opotřebení musíme vodítka vybrousit nebo vyměnit (práce pro odborný servis).

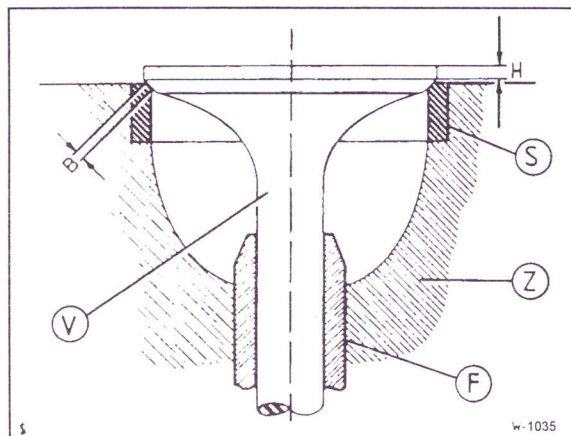
- Vymontujeme ventil.
- Válcovým kartáčkem vyčistíme vodítko ventilu.



- Zastrčíme ventil ze strany spalovací komory do vodítka a pohyby sem a tam zkontrolujeme vůli ventilu.
- Vůli ventilu změříme přiložením ocelového pravítka. U dvouventilových motorů smí být vůle maximálně 0,8 mm, u čtyřventilových motorů M50 maximálně 0,5 mm.
- Případně vodítka ventilů vyměníme (práce pro odborný servis).

Sedla ventilů v hlavě válců - úprava

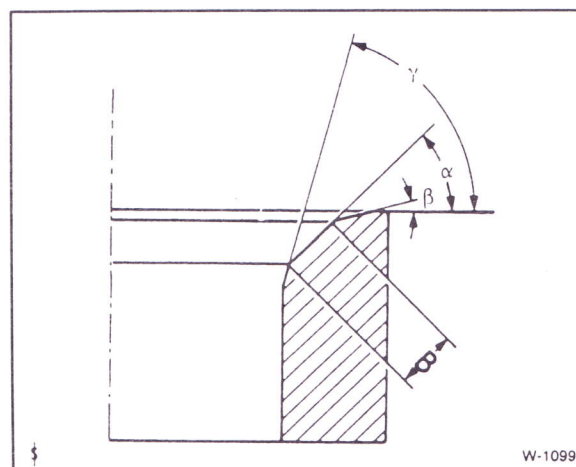
Sedla ventilů se stopami opotřebení nebo popálení můžeme opravit u všech motorů, pokud dodržíme opravný úhel a šířku sedla ventilu. V opačném případě musíme vyměnit hlavu válců. Kroužky sedel ventilů můžeme vyměnit běžným dílenským nářadím. K opravě budeme potřebovat výstružník. Tyto práce bychom měli nechat provést v odborném servisu.



- B - Šířka sedla ventilu
F - Vodítko ventilu
H - Výška hrany ventilu
S - Kroužek sedla ventilu
V - Ventil
Z - Hlava válců

- Ventily, které mají nízkou hranu - H -, musíme vyměnit. Minimální výška u motorů 520i do 4/90 (M20) a 530/530i:

Sací ventily: H = 2,0 mm; výfukové ventily: H = 1,3 mm.



- Při úpravě sedla ventilu stanovíme šířku sedla ventilu opracováním opravného úhlu.

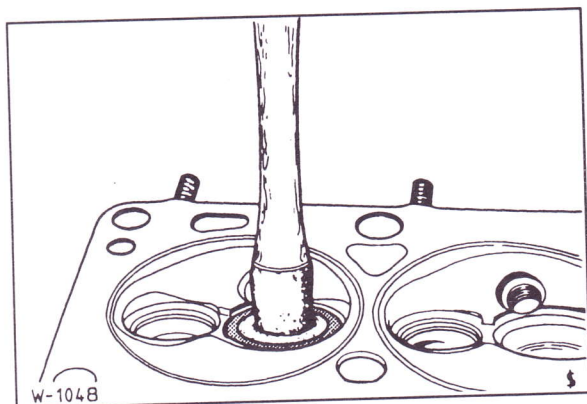
Rozměry opracování:

Motor	M20	M21	M30
Šířka sedla ventilu B			
Sací ventily mm	1,65 ± 0,35	1,75 ± 0,25	1,4 ± 0,4
Výfukové ventily mm	1,65 ± 0,35	2,75 ± 0,25	1,7 ± 0,4
Úhel sedla ventilu α	45°	45°	45°
Opravný úhel β	15°	0°	15°
γ	75°	65°	75°

- Nakonec ventily zabrousíme.

Zabrušování sedel ventilů

Po bezvadném opracování kroužků sedel ventilů a při použití nového ventilu není zabrušování sedla ventilu v hlavě válců bezpodmínečně nutné.



- Ventily zabrušujeme pouze jemnozrnnou brusnou pastou. Pro dosažení potřebných pohybů při zabrušování upevníme na miskou ventilu gumovou přísavku. Případné tvorbě rýh na dosedacích ploškách zabráníme během zabrušování tím, že budeme ventilem pohybovat nahoru a dolů a budeme jím pravidelně otáčet.

Pozor: Zbytek brusné pasty musíme dokonale odstranit.

- Výsledek zabrušování zkontrolujeme otiskem dosedací plochy nebo benzínem. Ventil volně nasadíme a do spalovacího prostoru v hlavě válců nalijeme benzín, který při dobré těsnosti nesmí proniknout vodítkem ventilu. V opačném případě zabrušování zopakujeme.

Turbodmychadlo

Vznětové motory u vozidel BMW řady č. 5 jsou vybaveny turbodmychadlem. Turbodmychadlo má dvě oběžná kola, upevněná na společném hřídeli. Každé oběžné kolo je v odděleném pouzdře. K pohonu turbodmychadla slouží výfukové plyny, které udělí hřídel turbodmychadla otáčky až 120 000 1/min. Oběžné kolo, které dmychá čerstvý vzduch, je upevněno na stejném hřídeli jako kolo, hnané výfukovými plyny. Proto je do hlavy válců tlačén čerstvý vzduch stejnými otáčkami, jaké má oběžné kolo hnané.

Při velkém plnicím tlaku je možné zvýšit výkon motoru s turbodmychadlem až o 100 procent. Nárůst výkonu závisí mimo jiné na plnicím tlaku, který bývá u motorů osobních vozidel v rozmezí od 0,4 do 0,8 bar (40 - 80 kPa; tlak v pneumatikách je asi 1,8 bar, tj. 180 kPa). Při zvýšení tlaku nad mez, stanovenou ve výrobním závodě, se otevře přetlakový ventil a přetlak může uniknout.

Kromě zvýšení výkonu motoru dojde při použití turbodmychadla i ke zvýšení točivého momentu, což má vliv především na plynulost chodu motoru. Předpokladem však je, že hřídel turbodmychadla má dostatečné otáčky, čímž je zaručen potřebný stupeň plnění. Zpravidla musí mít motor otáčky okolo 2 500 1/min, aby bylo dosaženo minimálního plnicího tlaku.

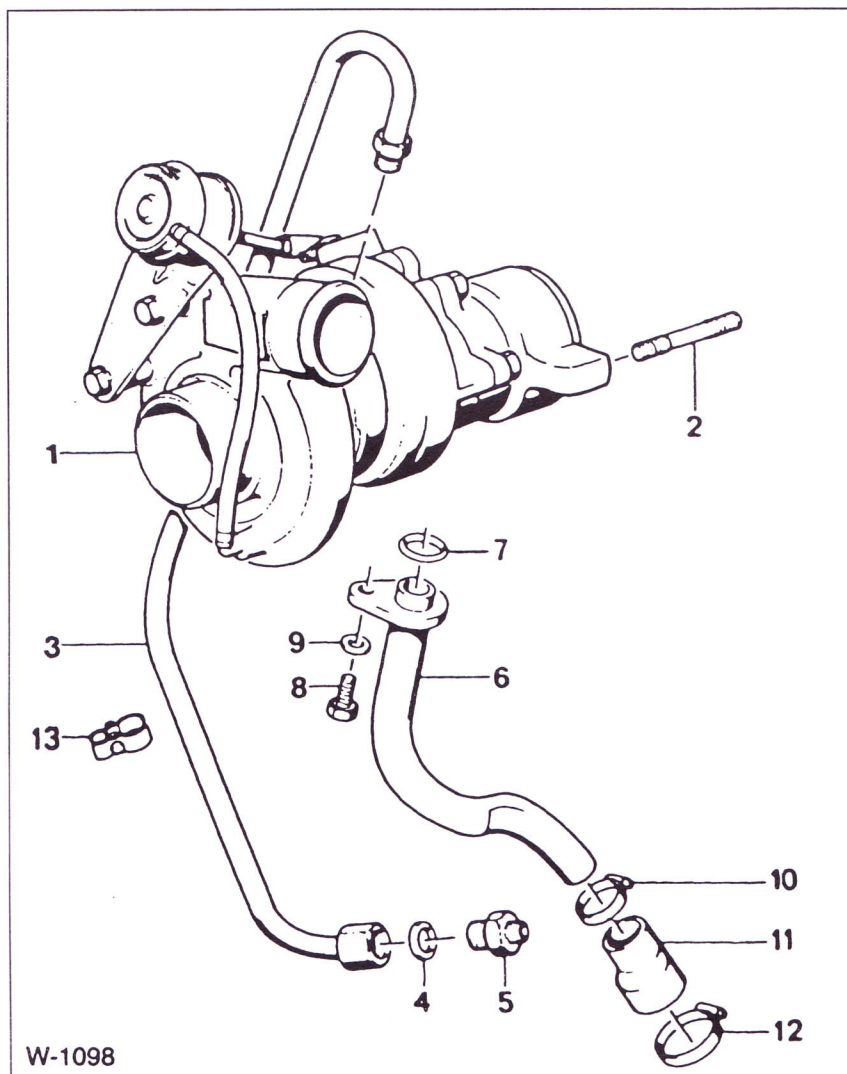
Na rozdíl od zážehových motorů není nutné u vznětových motorů snižovat v důsledku použití turbodmychadla normální kompresní tlak, takže palivo se plně využívá i při nízkých otáčkách.

Turbodmychadlo je zvlášť precizně vyráběná součást. Případné opravy doporučujeme přenechat odborníkům. Při závadě se turbodmychadlo zpravidla kompletně vymění.

Turbodmychadlo je mazáno olejem z mazacího systému motoru. Aby bylo zajištěno správné mazání turbodmychadla, musíme dodržovat následující body:

- Používáme jen předepsaný motorový olej.
- Neprovozujeme motor na vysoké otáčky, dokud není dosaženo dostatečného tlaku motorového oleje a dokud nezhasne kontrolka.
- Nezastavujeme motor při vysokých otáčkách, protože ještě dobíhá turbodmychadlo.
- Po výměně oleje nestartujeme ihned motor. Nejprve několikrát protočíme motor pomocí startéru, aby se olej dostal do všech mazaných míst. Aby motor nenaskočil, vytáhneme kabel z vypínacího ventilu. To samé platí poté, co byl motor delší čas mimo provoz.
- Starý motorový olej může způsobit karbonizaci turbodmychadla. Karbonizace je patrná na hřídeli po odmontování olejového vedení od turbodmychadla. V tom případě musíme vyměnit motorový olej včetně olejového filtru.
- I ty nejmenší nečistoty mohou způsobit zničení turbodmychadla. Proto nikdy nenecháváme běžet motor bez vzduchového filtru.
- Pokud je stáhnuta hadice z regulačního ventilu, může dojít při chodu na plný plyn k přeplnění a tím pádem ke zničení motoru.

Turbodmychadlo - demontáž a montáž



- 1 - Turbodmychadlo
- 2 - Šroub bez hlavy
- 3 - Přívod oleje
- 4 - Těsnicí kroužek
- 5 - Připojovací kus
- 6 - Odvod oleje
- 7 - O-kroužek
- 8 - Válcový šroub
- 9 - Podložka
- 10 - Hadicová spona
- 11 - Hadice
- 12 - Hadicová spona
- 13 - Spona na potrubí

W-1098

Upozornění: Obrázek a popis platí pro vznětový motor o obsahu 2,4 l. U motoru o obsahu 2,5 l jsou jen malé odlišnosti.

Demontáž

- Odmontujeme vzduchovou hadici od lapače vzduchu. Předtím povolíme spony a posuneme je zpět po hadici.
- Stáhneme vzduchovou hadici ze vzduchového filtru. Předtím povolíme hadicovou sponu a posuneme ji zpět po hadici.
- Z čepů - 2 - odšroubujeme matice pro uchycení výfukového potrubí.
- Označíme si fixem montážní polohu spony - 13 - a odšroubujeme ji.
- Odšroubujeme olejová vedení - 3 - a - 6 - a uzavřeme je.
- Vyšroubujeme čtyři šrouby pro upevnění turbodmychadla a vyjmeme turbodmychadlo z kolena výfuku.

Montáž

- Zkontrolujeme rovinnost těsnicí plochy, směřující k výfukovému potrubí.
- Nasadíme turbodmychadlo a přišroubujeme ho **novými** šrouby momentem 25 Nm do kolena výfuku.
- Zkontrolujeme O-kroužky - 4/7 - olejových vedení zda nejsou poškozené, případně je vyměníme.
- Nahoře a dole přišroubujeme momentem 22 Nm olejové vedení - 3 -.
- Šestihranným šroubem momentem 40 Nm přišroubujeme olejové vedení - 6 -.
- Na namalovanou značku našroubujeme sponu.
- Přišroubujeme výfukové potrubí **novými** samojistnými maticemi. Kolíky se závitem předtím potřeme pastou s obsahem mědi, abychom je mohli později snáze povolit. Matice nejprve utáhneme momentem 30 Nm a potom momentem 50 Nm.
- Nasuneme vzduchové hadice a zjistíme je sponami.

Podtlakové čerpadlo - kontrola/ demontáž a montáž

U vznětových motorů o obsahu 2,4 l je podtlakové čerpadlo umístěno pod krytem hlavy válců, u vznětových motorů o obsahu 2,5 l po straně na hlavě válců a je poháněno vačkovým hřídelem. Podtlakové čerpadlo vytváří podtlak, potřebný pro posilovač brzd, protože u vznětových motorů není na rozdíl od zážehových dostatečný podtlak v sacím potrubí.

Pozor: Motor nesmí běžet bez podtlakového čerpadla.

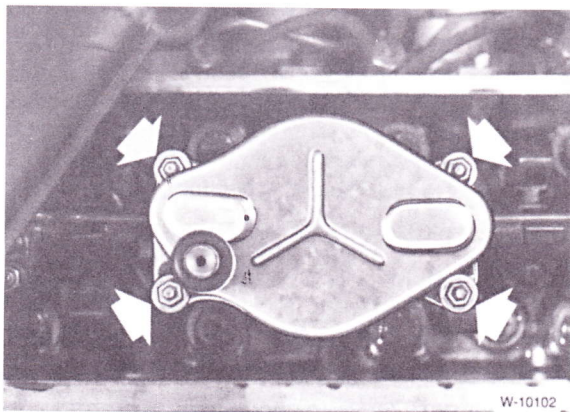
Kontrola

- Připojíme k podtlakovému čerpadlu podtlakový manometr a nastartujeme motor.
- Podtlakové čerpadlo musí vytvářet podtlak minimálně 530 mbar (53 kPa).

Demontáž

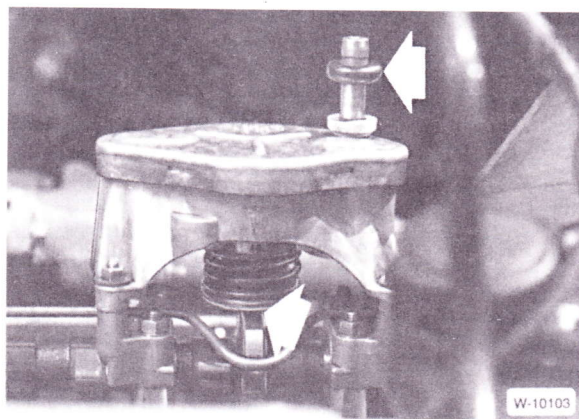
Model 524td

- Odmontujeme kryt hlavy válců.
- Otočíme klikovým hřídelem a tím pádem i vačkovým hřídelem tak, aby vačka pro pohon podtlakového čerpadla směřovala dolů. **Pozor:** Neotáčíme vačkovým hřídelem za ozubené kolo.



- Čtyřmi maticemi odšroubujeme podtlakové čerpadlo a vyjmeme ho.

Montáž



- Nasadíme podtlakové čerpadlo tak, aby hrdlo trubičky bylo vzadu a aby vačka zapadla do vybrání ve zdvihátku.
- Nasadíme těsnicí kroužek - 4 -. Předtím ho prohlédneme, zda není poškozený, případně ho vyměníme, viz také obr. W-1095 na str. 23.
- Namontujeme zpět kryt hlavy válců. Případně vyměníme jeho těsnění, viz str. 23.

Motor 518i od 1/93 (čtyřválcový motor M40)

U čtyřválcových motorů M40 jsou především odlišnosti v postupu při demontáži ozubeného řemenu a hlavy válců. Tyto kroky proto probereme ve zvláštní kapitole. Všechny ostatní kapitoly (mazání motoru, chlazení, zapalování a palivová soustava) platí i pro motory M40, montované od 1/93 do modelů 518i.

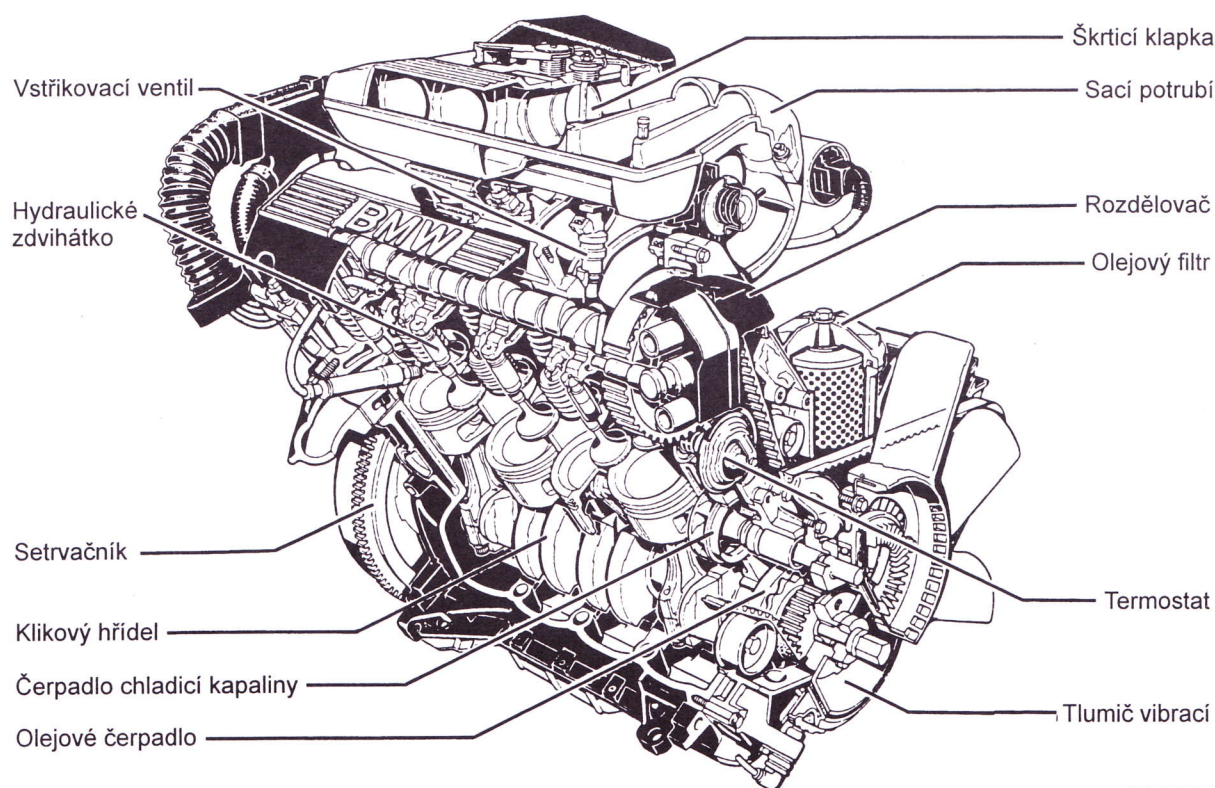
Tento motor, který byl nově zkonstruován v roce 1987 pro jiné modely BMW, má v každém válci jeden sací a jeden výfukový ventil. Váčkový hřídel, poháněný ozubeným řemenem, pohání vahadla, která dále pohání přes hydraulická zdvihátka ventily. Hydraulická zdvihát-

ka udržují automaticky konstantní vůli ventilů, takže ji nemusíme seřizovat. Aby byly výfukové ventily odolnější, jsou plněny sodíkem. **Pozor:** Dodržujeme pokyny ze str. 48.

Mazání motoru obstarává tzv. duocentrické olejové čerpadlo, které je umístěno v krytu rozvodové skříně a je poháněno přímo klikovým hřídelem.

Zapalování a vstřikovací soustava je řízena jednotkou Motronic, viz str. 92.

Motor M40 (581i)



W-10184

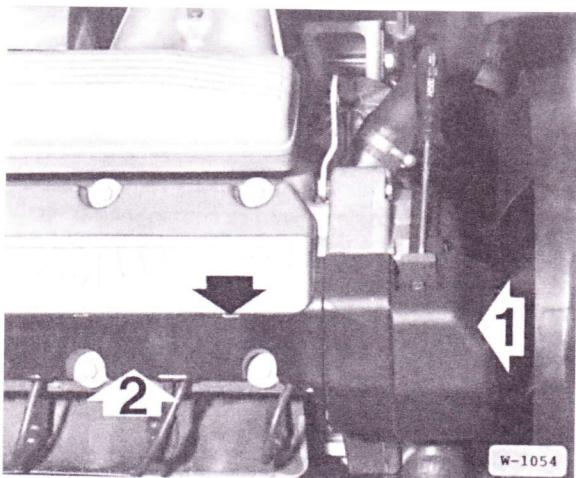
Ozubený řemen - demontáž a montáž

Model 518i

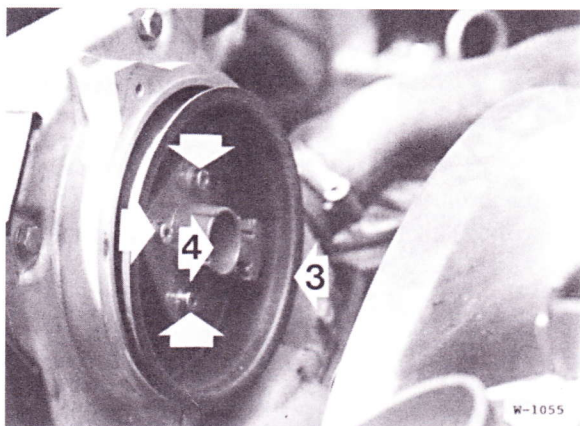
Pozor: Použitý ozubený řemen nesmíme dále používat. Jestliže byl řemen již jednou napnutý, musíme použít vždy nový, bez ohledu na to, jak dlouho byl v provozu. Ke správnému napnutí řemenu potřebujeme speciální nástroj od firmy BMW.

Demontáž

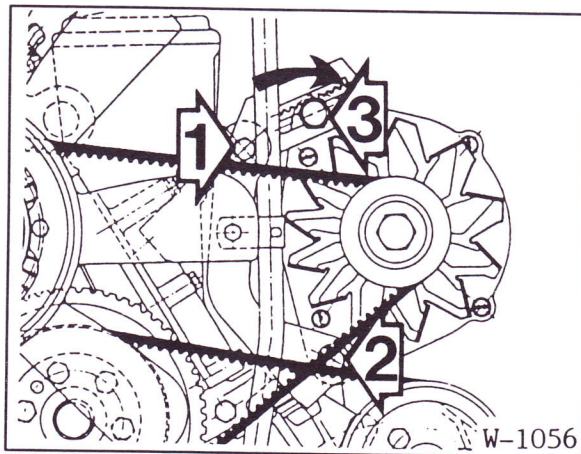
- Vymontujeme ventilátor u chladiče, viz str. 81.
- Stáhneme koncovky ze všech zapalovacích svíček. Práci si ulehčíme použitím kleští HAZET 1849.



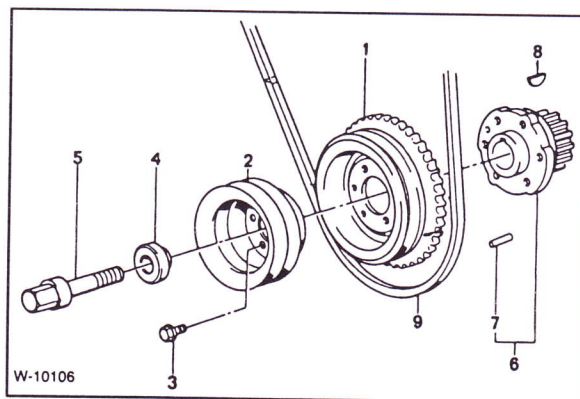
- Odpáčíme šroubovákem závěsy nahoře a dole před výstupky a sejmem kryt rozdělovače - 1 -.
- Vypáčíme směrem nahoru pouzdro kabelů - 2 -. Šroubovák nasadíme do vybrání - viz šipky -.
- Odšroubujeme víčko rozdělovače - 4 - (tři šrouby) a sejmem ho i se zapalovacími kabely.



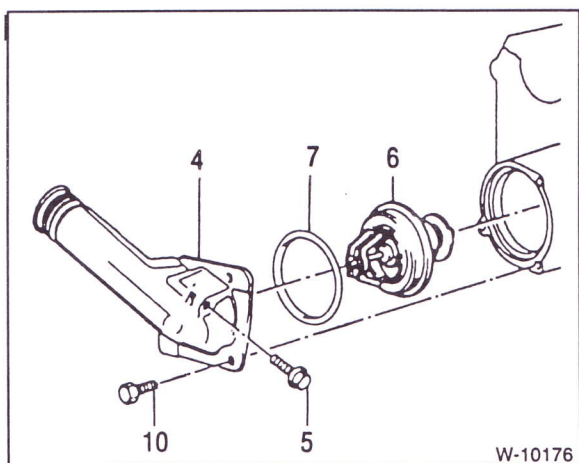
- Odšroubujeme palec rozdělovače a vyjme ho i s kroužkem - 3 -.



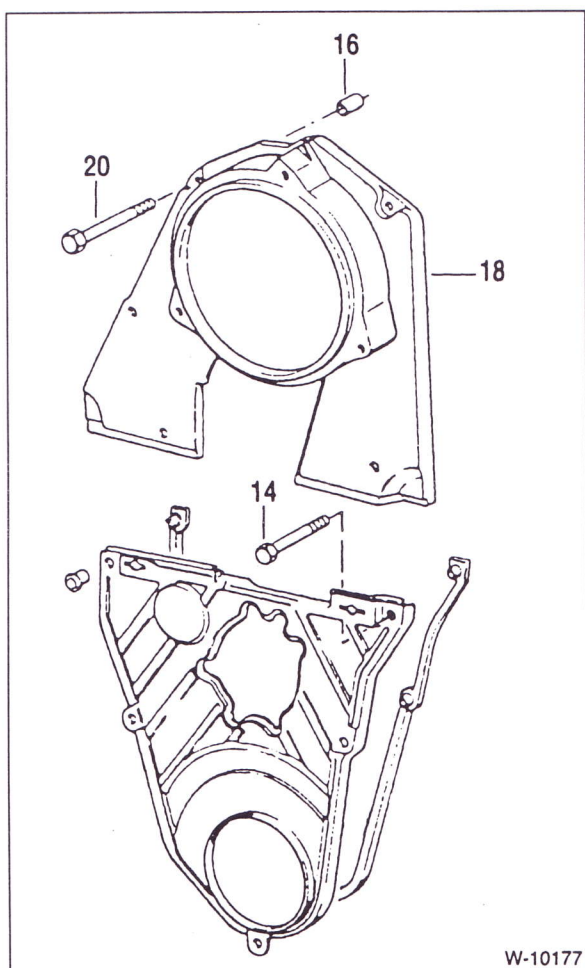
- Sejmeme z alternátoru klínový řemen. Povolíme šroub - 1 - a matice na šroubech - 2 - a - 3 -. Otočíme šroubem - 3 - ve směru šipky a tím povolíme klínový řemen.
- Odšroubujeme řemenici pro pohon čerpadla chladicí kapaliny. Smáčkne klínový řemen a tak si řemenici přidržíme.



- Odšroubujeme tlumič vibrací od klikového hřídele. Zařadíme první rychlostní stupeň a zatáhneme ruční brzdou. Tak si přidržíme řemenici. Další vyobrazené součásti: 2 - řemenice, 3 - šestihranný šroub, 4 - podložka, 5 - centrální šroub, 6 - kolo ozubeného řemenu, 7 - lícovací kolík, 8 - pero řemenice, 9 - klínový řemen.
- Vypustíme chladicí kapalinu, viz str. 274.

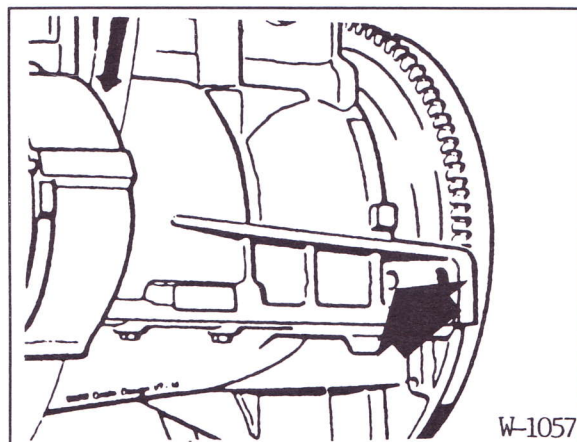


- Pod rozdělovačem odšroubujeme těleso termostatu (tři šrouby - 10 -) a odložíme ho stranou. Vyjme termostat - 6 - s těsnicím kroužkem - 7 -.

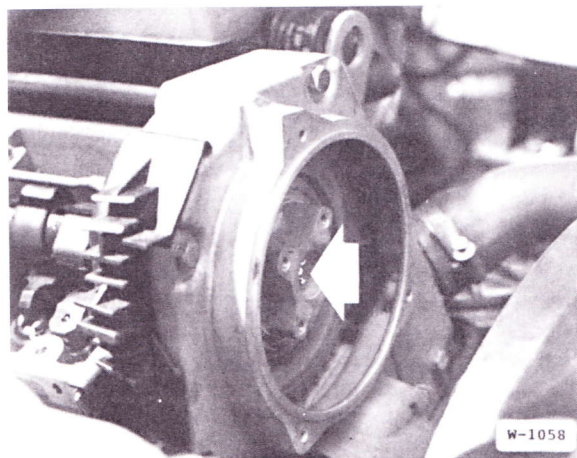


- Vyšroubujeme pět šroubů - 14 - pro uchycení spodního krytu ozubeného řemenu. Sejmeme kryt i s těsněním.
- Čtyřmi šrouby - 20 - odšroubujeme horní kryt ozubeného řemenu. Nesmíme ztratit lícovací objímky - 16 - pro horní šrouby.

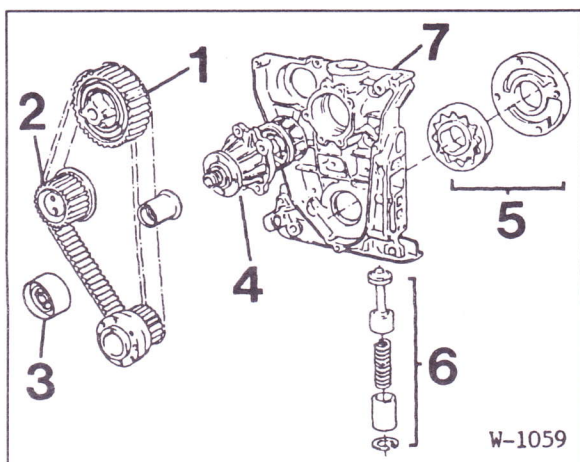
- Otočíme motorem do takové pozice, aby byl píst prvního válce v HÚ (horní úvrat'). Palec rozdělovače na vačkovém hřídeli pak ukazuje dolů. Zkontrolujeme, zda je vačkový hřídel nastaven v HÚ, viz odstavec "Montáž".



- Zaaretujeme klikový hřídel v HÚ vhodným trnem. Trn prostrčíme otvorem v bloku motoru a zastrčíme ho do setrvačníku.



- Povolíme šroub pro upevnění hnacího kola vačkového hřídele. Šroub necháme našroubovaný. K tomu potřebujeme klíč na šrouby s torxní hlavou.



- Povolíme matici napínací kladky - 2 -. Otočíme kladku dovnitř a povolíme tak ozubený řemen. Další vyobrazené součásti: 1 - hnací kolo vačkového hřídele, 3 - vodící kladka, 4 - čerpadlo chladicí kapaliny, 5 - olejové čerpadlo, 6 - olejový regulační výtlačný ventil, 7 - víko rozvodné skříně.
- Sejmeme ozubený řemen. **Pozor:** Pokud je sejmутý řemen, neměníme pokud možno nastavení motoru.

Montáž

Pozor: Při nasazování ozubeného řemenu musí být klikový i vačkový hřídel v HÚ. V opačném případě může dojít k poškození motoru nebo ke snížení jeho výkonu.

- Odšroubujeme kryt hlavy válců. Vyjmeme kryt vačkového hřídele.
- Pomocí nástroje BMW 1131190 zkontrolujeme, zda je vačkový hřídel v HÚ právě tehdy, když jsou vačky válce č. 4 v pozici střídání. Vačky jsou v pozici střídání tehdy, když obě ukazují nahoru a svírají stejný úhel se svislou rovinou (myšleno od roviny kolmé na horní hranu hlavy válců šikmo namontovaného motoru).
- Lehce, momentem 1 - 3 Nm, utáhneme šrouby pro upevnění kola vačkového hřídele. Otočíme vačkovým hřídelem až nadoraz ve směru otáčení motoru. Potom zapadne výstupek do drážky.
- Lehce utáhneme matici pro upevnění napínací kladky ozubeného řemenu. Napínací kladkou musí jít ještě otáčet.
- Nasadíme ozubený řemen. Začneme na kole klikového hřídele a pokračujeme na kolo vačkového hřídele a dále na vodící kladku. **Pozor:** Ozubený řemen musí ležet na všech kolech uprostřed.
- Vynulujeme přístroj pro měření napnutí ozubeného řemenu.
- Měřicí přístroj nasadíme mezi kolo klikového a vačkového hřídele tak, aby obě horní kladky dolehly na řemen a aby prostřední kolík zapadl mezi dva zuby. Viz také návod k použití měřicího přístroje.

- Otočíme torxním klíčem napínací kladkou směrem doleva a tak předejeme ozubený řemen. Požadovaná hodnota: 45 - 50 dílků stupnice na měřicím přístroji BMW 112080.

- Napínací kladku utáhneme momentem **22 Nm**.
- Kolo vačkového hřídele utáhneme momentem **60 ± 5 Nm**.

Pozor: Odstraníme trn pro aretaci motoru, přípravek pro aretaci vačkového hřídele a přístroj pro měření napnutí ozubeného řemenu.

- Otočíme motorem za centrální šroub klikového hřídele alespoň o dvě otáčky ve směru pohybu hodinových ručiček (ve směru otáčení motoru).
- Zafixujeme opět klikový a vačkový hřídel v HÚ, viz výše.
- Povolíme znovu šrouby pro upevnění kola vačkového hřídele.
- Nasadíme měřicí přístroj BMW 112080.
- Povolíme šroubový spoj napínací kladky a napneme na chvíli ozubený řemen na hodnotu 45 - 50 dílků stupnice.
- Nakonec seřídíme napínací kladku na konečnou hodnotu **32 ± 2** dílků stupnice.
- Napínací kladku utáhneme momentem **22 Nm**.
- Kolo vačkového hřídele utáhneme momentem **60 ± 5 Nm**.

Pozor: Odstraníme trn pro aretaci motoru, přípravek pro aretaci vačkového hřídele a přístroj pro měření napnutí ozubeného řemenu.

- Po napnutí ozubeného řemenu doporučujeme zkontrolovat ještě jednou seřízení vačkového a klikového hřídele.
- Namontujeme kryt vačkového hřídele a kryt hlavy válců.
- Našroubujeme horní kryt ozubeného řemenu. Dbáme na správné umístění lícovacích kolíků.
- Našroubujeme spodní kryt ozubeného řemenu. Předtím zkontrolujeme těsnění, případně ho vyměníme.
- Nasadíme termostát do tělesa. Zkontrolujeme těsnicí kroužek, zda není poškozený, případně ho vyměníme.
- Očistíme těsnicí plochy. Našroubujeme těleso termostatu s novým těsněním.
- Nalijeme chladicí kapalinu. Odvzdušníme chladicí systém, viz str. 274.
- Nasadíme na klikový hřídel tlumič vibrací. Lícovací otvor v tlumiči musí nalehnout přesně na lícovací kolík. Tlumič vibrací utáhneme momentem **23 Nm**.
- Našroubujeme řemenici pro pohon čerpadla chladicí kapaliny. Řemenici přitom přidržíme klínovým řemenem.
- Nasadíme klínový řemen a napneme ho, viz str. 61.
- Utáhneme matice a šrouby 1 - 3, viz obrázek W-1056.
- Nasadíme kryt kola vačkového hřídele. Zkontrolujeme O-kroužek patřící do krytu, zda není poškozený, případně ho vyměníme.

- Našroubujeme palec a víčko rozdělovače.
- Vložíme zapalovací kabely do vodiček v izolačním kusu.
- Zamáčkneme pouzdro kabelů do krytu hlavy válců.
- Nasadíme koncovky zapalovacích kabelů na zapalovací svíčky v pořadí zapalování 1-3-4-2.
- Spodním levým a pravým závěsem nasadíme do držáku ventilátor. Nahoře vlevo a vpravo nasadíme svorky a zajistíme je plastovými výstupy.
- Namontujeme ventilátor, viz str. 81

Pozor: Nemáme-li k dispozici měřicí přístroj (v zahraničí, při nehodě), můžeme napnout ozubený řemen provizorně. Řemen napneme tak, aby se nechal promáčknout mezi kolem vačkového hřídele a napínací kladkou asi o 5 - 10 mm. Při nejbližší příležitosti zkontrolujeme napnutí řemenu přístrojem. Do té doby neprovodíme motor ve vysokých otáčkách.

Hlava válců - demontáž a montáž

Model 518i

Hlavu válců demontujeme jen u studeného motoru. Kolena výfuku a sání zůstávají připojena.

Vadné těsnění pod hlavou válců poznáme podle následujících příznaků:

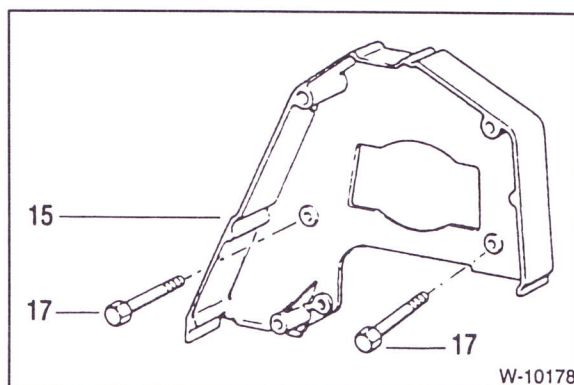
- Pokles výkonu motoru.
- Úbytek chladicí kapaliny. Výfukový dým z teplého motoru je bílý.
- Úbytek oleje.
- V motorovém oleji je chladicí kapalina. Hladina oleje neklesá, ale naopak stoupá. Motorový olej je šedý. Na tyči pro měření stavu oleje je pěna. Olej řidne.
- V chladicí kapalině je motorový olej. **Pozor:** V tomto případě musíme po provedení opravy vymontovat chladič a vypláchnout ho čisticím prostředkem "Solvethane", abychom z něj odstranili zbytky oleje.
- Chladicí kapalina prudce vystřikuje.
- Dva sousední válce jsou bez komprese.

Demontáž

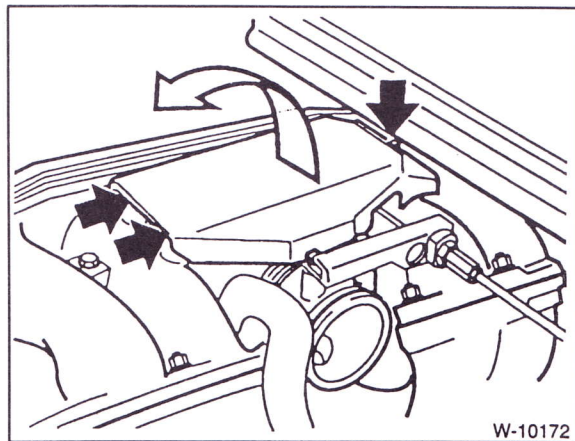
Pozor: Některé kroky jsou blíže popsány v kapitole "Motor - demontáž a montáž". Doporučujeme proto, přečíst si i tuto kapitolu.

- Od baterie odpojíme ukostřovací (-) kabel. **Pozor:** Po odpojení dojde k vymazání bezpečnostního kódu z paměti rádia. Baterii smíme odpojovat jen při vypnutém zapalování, jinak dojde k poškození řídicí jednotky vstřikovacího zařízení. Před odpojením bychom si měli přečíst i pokyny v kapitole "Rádio", případně "Baterie - demontáž a montáž".
- Vymontujeme ozubený řemen, viz str. 54.

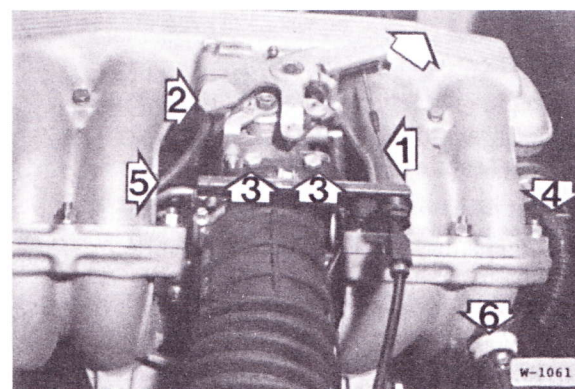
- Sejmeme ozubené kolo z vačkového hřídele.



- Vyšroubujeme dva šrouby - 17 - pro upevnění vnitřního krytu ozubeného řemenu - 15 - k hlavě válců. Sejmeme kryt.

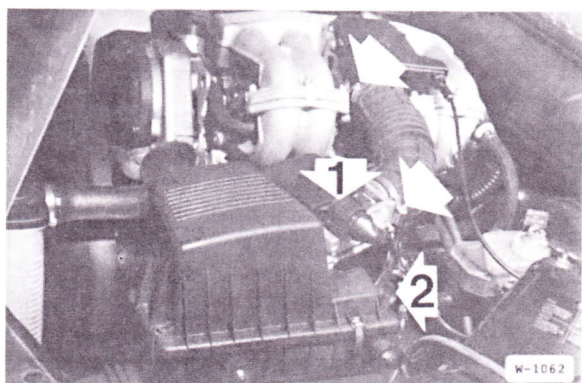


- Odmontujeme kryt páky škrtki klapky. Povolíme šrouby, vyhákneme kryt a potom povolíme dva přední šrouby.

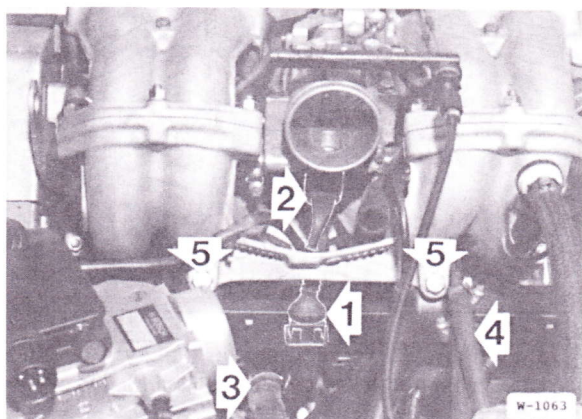


- Vyhákneme svorku ve směru šipky a vyvěsíme táhlo plynu - 1 -.
- **Vozidla s automatickou převodovkou:** Vyhákneme táhlo - 2 -.
- Vyšroubujeme šrouby - 3 - a odložíme stranou táhla i s držáky.

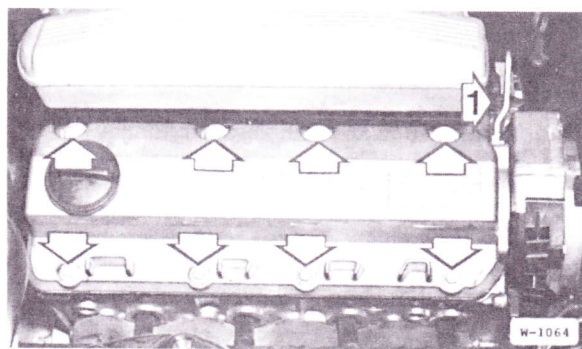
- Vytáhneme konektor - 4 - z regulátoru volnoběžných otáček a stáhneme podtlakové hadice - 5 - a - 6 -.



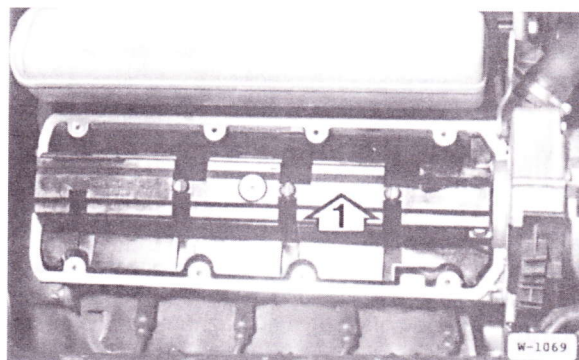
- Povolíme hadicové spony a stáhneme vzduchovou hadici sání.
- Otočíme konektorem - 1 - průtokoměru vzduchu doleva a vytáhneme ho.
- Vytáhneme konektor - 2 - z odvzdušňovacího ventilu palivové nádrže.



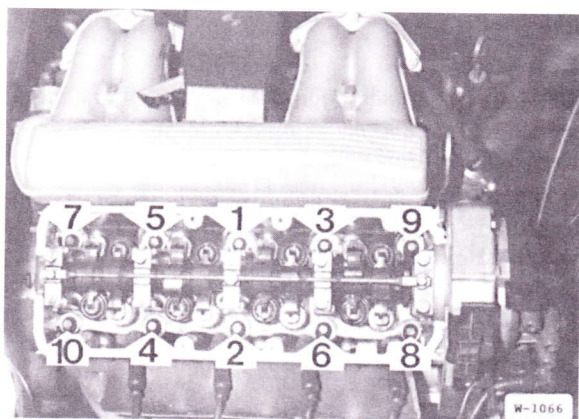
- Vytáhneme konektor - 1 - pro vstřikovací ventily a konektor - 2 - spínače škrticí klapky.
- Stáhneme předehřívací hadici - 3 -.
- Stáhneme přívody paliva - 4 - a uzavřeme je vhodnými zátkami.
- Odšroubujeme držák palivových vedení.
- Vyšroubujeme šroub - 5 - pro upevnění podpěry kolena sání.
- Odmontujeme hadici chladicího okruhu.
- Vyzvedneme vozidlo, viz str. 114.
- Odšroubujeme přední výfukové potrubí od kolena výfuku, viz str. 110.
- Vypustíme chladicí kapalinu z motoru. K tomu vyšroubujeme vypouštěcí šroub po straně bloku motoru a pod kolenem výfuku. Po vypuštění kapaliny našroubujeme šrouby hned zpátky.



- Stáhneme odvzdušňovací hadici.
- Odšroubujeme kryt hlavy válců.



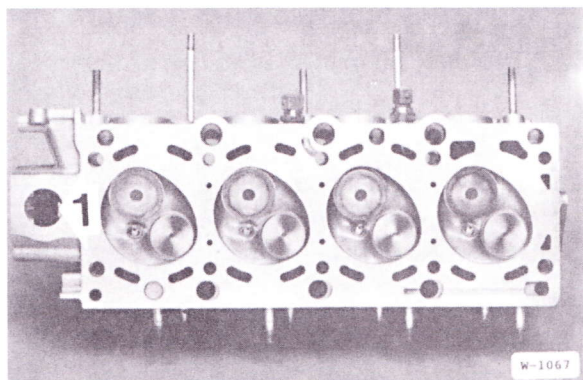
- Vyjmeme kryt vačkového hřídele - 1 -.



- Povolíme šrouby hlavy válců v pořadí od 10 do 1 nejprve o $\frac{1}{2}$ otáčky a pak je úplně vyšroubujeme. K tomu budeme potřebovat nástrčkový klíč na šrouby s torxní hlavou o velikosti E12.
- Vyzvedneme hlavu válců.

Pozor: Po demontáži nepokládáme hlavu válců na těsnicí plochy, protože by mohlo dojít k poškození úplně otevřených ventilů. Proto položíme hlavu válců na dvě dřevěné lišty.

Montáž



- Před zpětnou montáží očistíme hlavu válců a blok motoru vhodným prostředkem od zbytků těsnění. **Dbáme na to, aby zbytky těsnění nespadly do otvorů. Poroto otvory přikryjeme hadrem.**
- Ocelovým pravítkem zkontrolujeme v podélném a příčném směru rovinnost hlavy válců a bloku motoru. Případně hlavu válců a blok motoru zarovnáme (práce pro odborný servis). Nerovnosti mohou mít velikost maximálně 0,03 mm.

Model	Výška hlavy válců	
	Normální rozměr	Hranice opracování
518i od 1/93	141,0 mm	140,5 mm

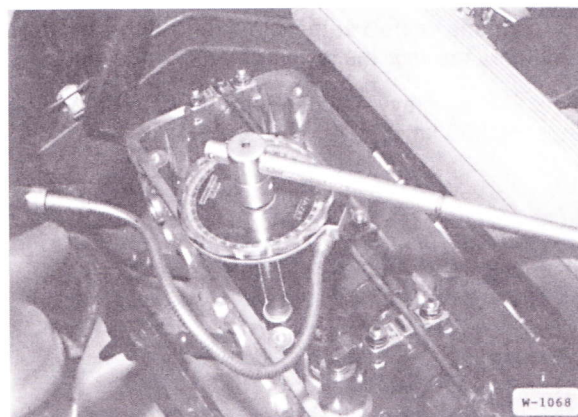
Pozor: Podle toho, jakou má hlava válců výšku po opracování, můžeme namontovat těsnění hlavy válců s původní tloušťkou nebo těsnění silnější o 0,03 mm. Použitím silnějšího těsnění zabráníme zmenšení spalovacích komor. O-kroužek - 1 - přívodního kanálu chladicí kapaliny musí mít také odpovídající tloušťku, viz obrázek.

- Zkontrolujeme hlavu válců, zda není popraskaná a kluzné plochy válců, zda nejsou poškrábané.
- Z otvorů pro šrouby hlavy válců odstraníme pečlivě olej a jiné nečistoty.

Pozor: V otvorech nesmí být olej, protože pak nemohou šrouby vyvinout plný tlak na hlavu válců, přestože je utahujeme správným momentem. Kromě toho může dojít k popraskání bloku motoru.

- Použijeme vždy nové těsnění pod hlavu válců.
- Položíme nové těsnění bez použití těsnicího tmelu tak, abychom nezakryli žádné otvory. Nápis "TOP" musí ukazovat nahoru a nápis "FRONT" ke straně ozubeného řemenu.
- Vyměníme O-kroužek do otvoru - 1 - v bloku motoru.
- Před nasazením hlavy válců se přesvědčíme, zda je vačkový hřídel v HÚ, viz str. 54.
- Nasadíme hlavu válců.
- **Nové** šrouby do hlavy válců potřeme lehce olejem a rukou je našroubujeme. Smíme použít jen nové šrouby.

Pozor: Šrouby hlavy válců musíme utahovat velmi pečlivě. Před utahováním zkontrolujeme spolehlivost momentového klíče. K utahování budeme potřebovat úhelník, např. HAZET 6690. Nemáme-li úhelník, nasadíme rameno klíče na šroub tak, aby stálo podélně k bloku motoru. Potom odměříme úhloměrem úhel 93° a označíme si ho křídou na hlavu válců.



- Šrouby hlavy válců utahujeme ve třech stupních. V každém stupni utahujeme šrouby hlavy válců postupně v pořadí od 1 do 10.

1. stupeň: momentovým klíčem momentem **30 Nm**

2. stupeň: pevným klíčem dotočíme o **90°**

3. stupeň: pevným klíčem dotočíme o **90°**

- Nasadíme vnitřní kryt ozubeného řemenu a přišroubujeme ho.
- Namontujeme ozubený řemen, viz str. 54.
- Nasadíme obložení vačkového hřídele.
- Zkontrolujeme těsnění krytu hlavy válců, zda není poškozené, případně ho vyměníme.
- Nasadíme kryt hlavy válců. Šrouby utáhneme přes kříž směrem zvenku dovnitř momentem 9 Nm.
- Nasuneme odvodušňovací hadici.
- **Novými samojistnými maticemi** přišroubujeme přední výfukové potrubí s novým těsněním. Předtím potřeme šrouby žáruvzdornou pastou s obsahem mědi. Všechny šrouby utáhneme nejprve momentem **30 Nm** a potom momentem **50 Nm**.
- Našroubujeme šrouby pro upevnění podpěry kolena sání.
- Nasuneme všechny hadice a zajistíme je sponami, viz odstavec "Demontáž".
- Připojíme kabely.
- Našroubujeme držák palivových vedení.

- Našroubujeme držák táhel. Zahákneme táhla.
- Namáčkujeme kryt páky škrtecí klapky.
- K baterii připojíme ukostřovací kabel.
- Nalijeme chladicí kapalinu, viz str. 274.
- Zkontrolujeme stav oleje v motoru, případně olej doplníme. Jestliže jsme demontovali hlavu válců kvůli vadnému těsnění, doporučujeme provést předčasnou výměnu oleje včetně olejového filtru, protože v motorovém oleji může být chladicí kapalina.

Pozor: Šrouby hlavy válců **nesmíme** dále dotahovat (po ujetí 1 000 km).

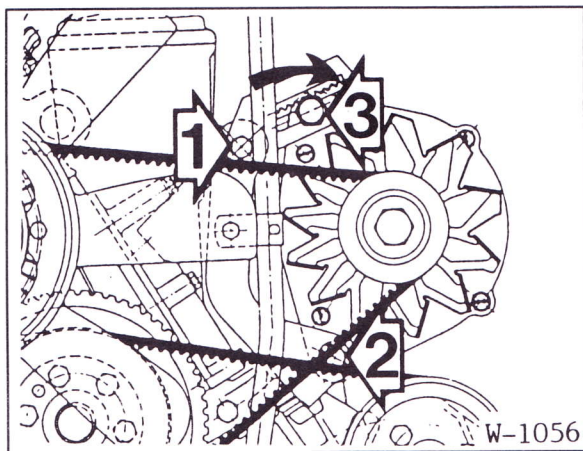
Klínový řemen pro pohon alternátoru - demontáž a montáž/napínání

Motory M20, M21, M30, M40 (dvouventilové motory kromě motoru 525td/tds)

Postup montáže pro motor M50 je popsán na konci kapitoly.

Demontáž

- Vymontujeme ventilátor, viz str. 81.



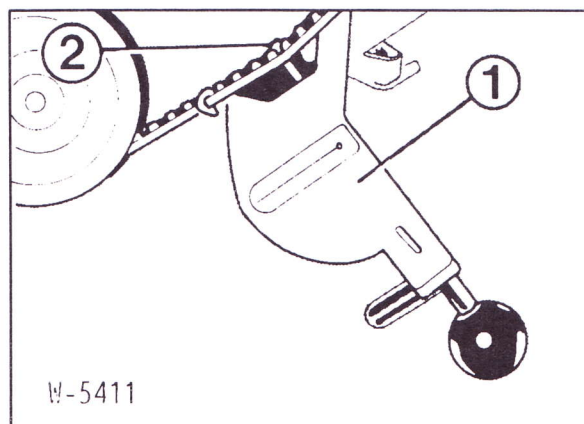
- Povolíme šroub - 1 - a matice šroubu - 2 -. Otočíme šroubem - 3 - ve směru šipky a tím povolíme klínový řemen.
- Stejným způsobem povolíme klínový řemen pro pohon čerpadla posilovače řízení a pak řemen sejme. Potom sejme klínový řemen pro pohon alternátoru.

Montáž

- Před montáží klínový řemen prohlédneme. Má-li řemen roztřepené boky, je-li popraskaný nebo polámaný, pak ho v každém případě vyměníme.
- Nasadíme klínový řemen a napneme ho.

Napínání klínového řemenu

- Utáhneme napínací šroub - 2 - proti směru šipky momentem 7 Nm.
- Utáhneme matici šroubu - 3 -.
- V odborných servisech kontrolují napnutí řemenu speciálním zkušebním přístrojem.



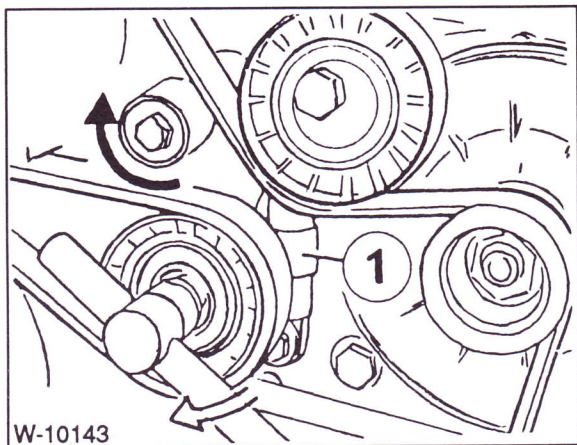
- Háček - 2 - zkušebního přístroje musí dosednout mezi zuby klínového řemenu. Ukazatel přístroje pak musí stát na stupnici nad zeleným nebo žlutým polem pro dotyčný motor. Je rozdíl, napínáme-li nový nebo již použitý řemen. Jestliže neukazuje ukazatel přístroje na dotýčnou hodnotu na stupnici, musíme napnutí řemenu upravit.
- Nemáme-li k dispozici měřicí přístroj, zkontrolujeme napnutí řemenu palcem. Klínový řemen se musí nechat promáčknout palcem mezi řemenicemi maximálně o 5 mm, jinak musíme napnutí řemenu upravit. Pokud možno pak zkontrolujeme napnutí zkušebním přístrojem BMW. Případně napnutí upravíme.
- Utáhneme šroub - 1 - a matici - 2 -.
- Nasadíme klínový řemen pro pohon čerpadla posilovače řízení a napneme ho.
- Namontujeme ventilátor, viz str. 81.

Motor M50 (520i, 525i od 5/90)

Čtyřventilové motory jsou vybaveny širokým drážkovaným klínovým řemenem, který pohání alternátor, čerpadlo chladicí kapaliny a čerpadlo posilovače řízení. Vozidla s odpovídající výbavou mají ještě druhý drážkovaný klínový řemen, který pohání kompresor klimatizace.

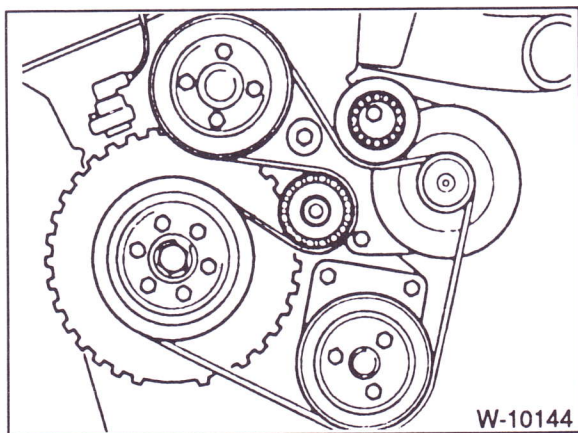
Demontáž

- U vozidel s klimatizací odmontujeme stejným způsobem, který je popsán níže, drážkovaný řemen pro pohon kompresoru klimatizace.



- Na šroub napínací kladky nasadíme nástrčkový klíč. Otáčíme pomalu ve směru pohybu hodinových ručiček a smáčkeme tak hydraulický napínací element - 1 -. Sejmeme drážkovaný klínový řemen.

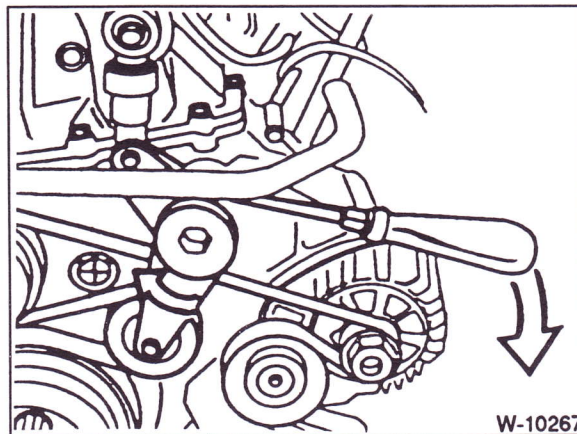
Montáž



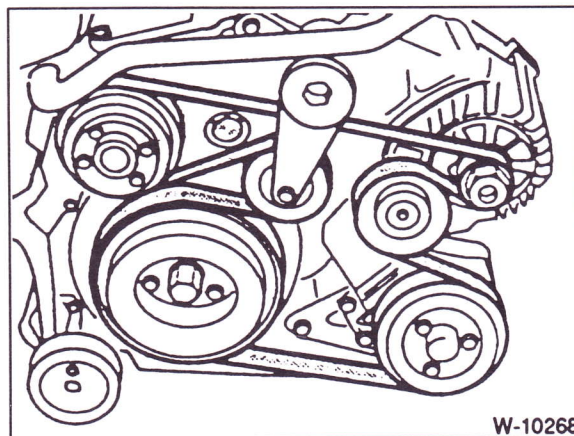
- Podle obrázku nasadíme na řemenice nový drážkovaný klínový řemen.
- Přitom otočíme napínací kladkou stejným způsobem jako při demontáži úplně doprava. Dbáme na správné usazení žebér řemenu v řemenicích.
- Uvolníme napínací kladku. Napínací síla je pak vyvozena napínacím elementem. Velikost napínací síly nemůžeme seřizovat.

Motor M51 (525td/tds)

Vznětový motor o obsahu 2,5 l je vybaven širokým drážkovaným klínovým řemenem, který pohání alternátor, čerpadlo chladicí kapaliny a čerpadlo posilovače řízení.



- Nasadíme na napínací element silný šroubovák nebo podobnou páku, viz obrázek. Smáčkeme páku dolů. Tím smáčkeme napínák řemenu a pak sejmeme drážkovaný řemen.

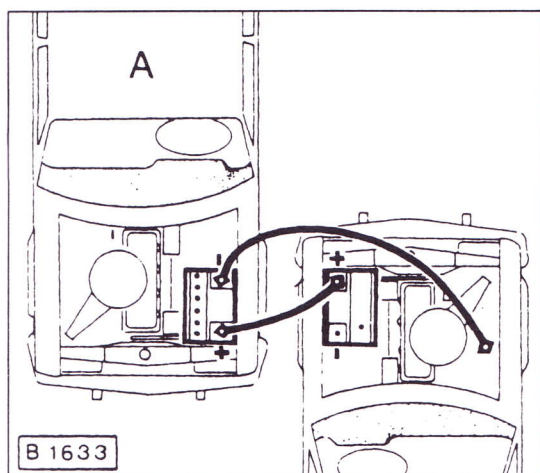


- Podle obrázku nasadíme nový drážkovaný řemen na řemenice. Přitom držíme smáčknutý napínák, viz odstavec "Demontáž". Dbáme na správné umístění drážek v řemenicích.
- Uvolníme napínací kladku. Napínací síla je vyvozena napínacím elementem. Velikost napínací síly nemůžeme seřizovat.
- Jestliže jsme ho demontovali, namontujeme zpět spodní kryt motorového prostoru.
- Spustíme vozidlo na kola.

Pomocné startování

Při startování s pomocnými kabely musíme dodržovat některé zásady:

- Průřez pomocných startovacích kabelů by měl u zážehových motorů do obsahu asi 2,5 l činit minimálně 16 mm² (průměr asi 5 mm). U vznětových nebo zážehových motorů s obsahem nad 2,5 l by měl průměr kabelů činit minimálně 25 mm². Směrodatný zdvihový objem je vždy u vozidla s vybitou baterií. Průřez kabelů je udán na jejich obalu. V případě nákupu nových kabelů doporučujeme koupit startovací kabely s odizolovanými svorkami a s průřezem 25 mm², protože jsou vhodné i pro vozidla s motory s menším obsahem.
- Obě baterie musí mít nominální napětí 12 V.
- Vybitá baterie může zamrznout již při -10° C. Zamrzlou baterii musíme před připojením kabelu rozmrazit.
- Vybitou baterii musíme pořádně připojit k palubní síti.



- Postavíme vozidla tak, aby se nedotýkala žádnými kovovými částmi, jinak by již při spojení kladných (+) pólů mohl začít procházet proud.
- U obou vozidel zatáhneme ruční brzdu a zařadíme neutrální. U automatické převodovky přesuneme řadicí páku do polohy "P".
- Vypneme všechny elektrické spotřebiče.
- Motor vozidla s nabitou baterií - A - necháme běžet ve volnoběžných otáčkách.

- Pomocné startovací kabely připojujeme v následujícím pořadí: 1. červený kabel připojíme na kladný pól (+) vybité baterie. 2. druhý konec červeného kabelu připojíme na kladný pól (+) nabitě baterie. **Pozor:** U modelů 530i, 535i a 524td připojíme kladný kabel na kladný (+) kontakt v motorovém prostoru. 3. černý kabel připojíme na záporný pól (-) nabitě baterie. 4. druhý konec černého kabelu připojíme na dobře ukostřené místo, například na blok motoru vozidla s vybitou baterií. Zabráníme tím ztrátám v kontaktu s kostrou. Za nepříznivých okolností by mohlo dojít při připojení kabelu na záporný (-) pól vybité baterie v důsledku přeskočení jiskry k výbuchu plynů, unikajících baterie.
- Ještě jednou zkontrolujeme upevnění kontaktních svorek. Dbáme na to, aby pomocné kabely nemohly být poškozeny od rotujících dílů, např. od ventilátoru u chladiče.

Pozor: Svorky pomocných kabelů se nesmí po připojení vzájemně dotknout, případně se kladné (+) svorky nesmí dotknout kostry (-), jako např. karosérie nebo podvozku.

- Nastartujeme motor vozidla s vybitou baterií a necháme ho běžet ve volnoběžných otáčkách. Při startování nezapínáme startér déle než na 15 sekund, protože v důsledku velkého odběru proudu se zahřívají svorky a kabely. Mezi jednotlivými pokusy proto uděláme vždy minimálně jednominutovou přestávku.
- Motor dodávajícího vozidla necháme v průběhu startování běžet zásadně ve volnoběžných otáčkách. Tím předejdeme poškození alternátoru v důsledku napětových špiček. Pokud volnoběžné otáčky výrazně poklesnou, můžeme lehce přidat plyn.
- Po naskočení motoru necháme motory obou vozidel běžet další 2 až 3 minuty ve volnoběžných otáčkách.
- Během startování se nepřibližujeme k baterii s otevřeným ohněm, protože z baterie mohou unikát hořlavé plyny.

Pozor: Před odpojením pomocných kabelů zapneme ve startovaném - B - vozidle světla, vyhřívání zadního okna a ventilátor topení na nejvyšší výkon, abychom zabránili vzniku přepětí mezi napětovým regulátorem a spotřebiči.

- Startovací kabely odpojíme v obráceném pořadí.

Pozor: Při nedodržení pokynů hrozí nebezpečí poleptání od vystřikujícího elektrolytu. Kromě toho může dojít ke zranění osob nebo poškození vozidla v důsledku výbuchu baterie. Dále může dojít u obou vozidel k poškození elektrické instalace.

Tabulka poruch motoru

Jestliže motor nechce naskočit, hledáme systematicky závadu. Aby motor mohl naskočit, musí být u zážehového motoru splněny dva základní předpoklady: Do válců se musí dostat směs paliva a vzduchu a na elektrodách zapalovacích svíček musí přeskočit zapalovací jiskra. Systematický postup pro vyhledání závady je popsán v kapitole "Palivová a vstřikovací soustava".

Porucha: Motor špatně startuje nebo vůbec nenaskočí

Příčina	Odstranění
Chybný postup při startování	
Motory se vstřikováním:	<ul style="list-style-type: none">■ Sešlápnout lehce plynový pedál a přidržet ho. Sešlápnout pedál spojky.■ Otočit klíčkem zapalování a startovat, dokud motor nenaskočí. Teprve potom pustit klíček zapalování.
Vznětový motor:	<ul style="list-style-type: none">■ U studeného motoru: Zapnout zapalování a jakmile zhasne kontrolka žhavení, začít startovat.■ U teplého motoru: Není třeba žhavit, motor se může začít hned startovat.
Defektní, špatně seřízená nebo znečištěná zapalovací soustava	■ Podle povahy poruchy překontrolovat zapalování
Závada v palivové soustavě, znečištění	■ Podle povahy poruchy překontrolovat palivovou soustavu
Startér se otáčí příliš pomalu	■ Dobít baterii. V zimě vyměnit letní olej za zimní. Překontrolovat startér
Špatná vůle ventilů	■ Seřídít vůli ventilů.
Nízký kompresní tlak	■ Seřídít vůli ventilů, provést generální opravu motoru
Prověšený rozvodový řetěz	■ Překontrolovat časování rozvodu, vyměnit rozvodový řetěz
Vadné těsnění pod hlavou válců	■ Vyměnit těsnění
Vznětový motor:	
Závada v soustavě žhavení	■ Podle povahy poruchy překontrolovat žhavení
Špatně nastavený okamžik vstřiku paliva	■ Překontrolovat začátek vstřiku paliva
Vadné vstřikovací trysky	■ Překontrolovat vstřikovací trysky
Vadné vstřikovací čerpadlo	■ Vyměnit vstřikovací čerpadlo