

Chlazení motoru

Oběh chladicí kapaliny

Chladicí systém motoru je řízen termostaticky. Dokud je motor studený, cirkuluje chladicí kapalina jen v hlavě válců a v bloku motoru a - pokud je zapnuté topení - ve výměníku tepla. S rostoucí teplotou otevírá termostat velký chladicí okruh. Chladicí kapalina je hnána čerpadlem, umístěným pevně v tělese, skrz chladič. Chladicí kapalina protéká chladičem seshora dolů a je přitom chlazena vzduchem, který proudí skrz žebra chladiče. Ventilátor, umístěný za chladičem, pomáhá sáním udržovat dostatečný tah vzduchu.

Oběžné kolo ventilátoru je opatřeno třecí spojkou. Když dosáhne vzduch, přicházející od chladiče, teploty asi +82 °C, zapne bimetalový pásek v třecí spojce ventilátor. Ventilátor se pak otáčí zvýšenými otáčkami a točí se tak dlouho, až teplota proudícího vzduchu poklesne asi na +60 °C. Potom třecí spojka vypne a ventilátor se otáčí pomaleji.

Díky tomu, že ventilátor neběží stále, se zvyšuje využitelný výkon motoru a zmenšuje spotřeba paliva.

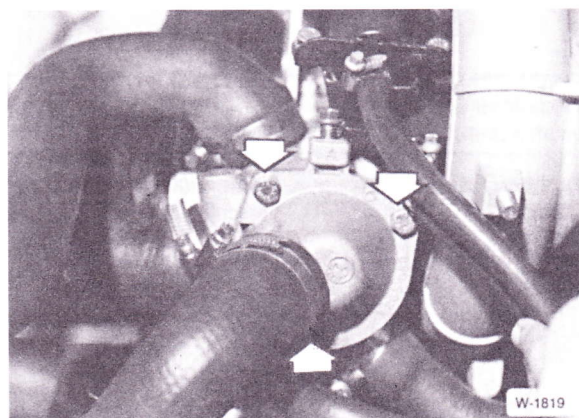
Termostat - demontáž a montáž/kontrola

Termostat otevírá s rostoucí teplotou motoru velký chladicí okruh. Jestliže se termostat kvůli závadě neotevírá, pak se motor přehřívá. Poznáme to podle toho, že ukazatel teploty chladicí kapaliny je v červeném poli, zatímco chladič je studený. Vadný termostat může také zůstat po ochlazení chladicí kapaliny otevřený. To poznáme podle toho, že se motor neohřeje na svou provozní teplotu, případně že ukazatel teploty chladicí kapaliny stoupá pomaleji než obvykle nebo že má topení v zimě menší výkon.

Pozor: Jestliže je motor horký již po krátké jízdě, může to být proto, že je chladič zanesený usazeninami.

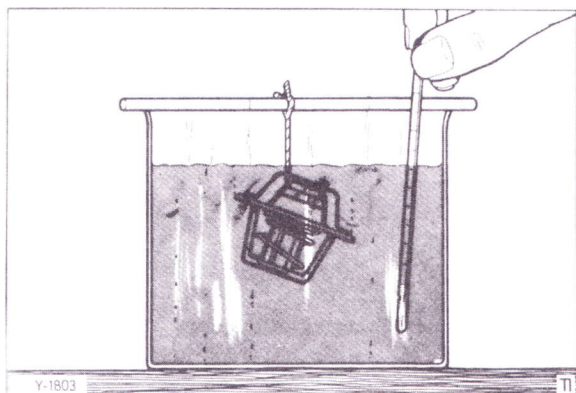
Demontáž •

- Od baterie odpojíme ukostřovací kabel (-). **Pozor:** Po odpojení dojde k vymazání bezpečnostního kódu z paměti rádia. Baterii smíme odpojovat jen při vypnutém zapalování, jinak by došlo k poškození řídicí jednotky vstřikovacího zařízení. Před odpojením baterie doporučujeme přečíst si pokyny, uvedené v kapitole "Rádio", případně "Baterie - demontáž a montáž".
- vypustíme trochu chladicí kapaliny a zachytíme ji do nádoby.



- Odšroubujeme víko tělesa termostatu. **Pozor:** U vznětového motoru M50 jsou šrouby různě dlouhé, proto si pro ulehčení montáže označíme, kam který šroub patří. U motoru M50 musíme ještě předtím odšroubovat závěs pro zdvihání motoru.
- Zapamatujeme si montážní polohu termostatu a vyjmeme ho.

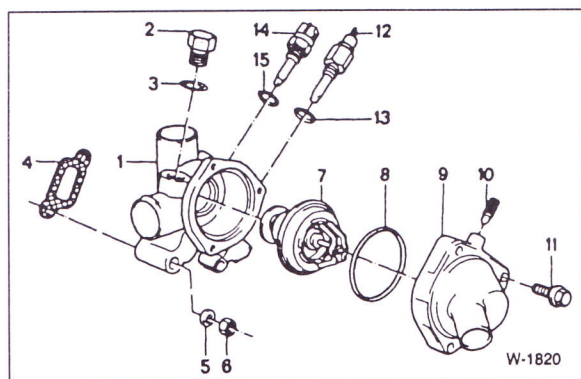
Kontrola



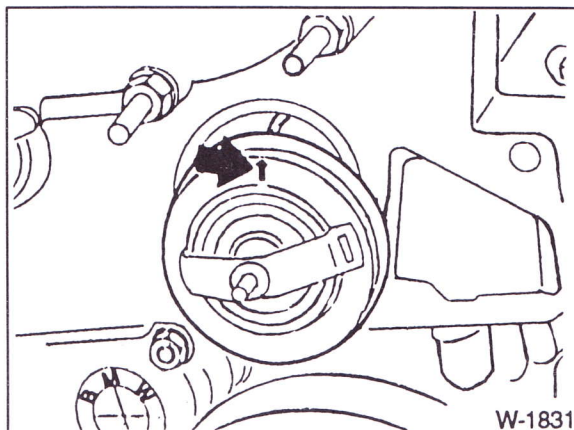
- Zahříváme termostat pomalu ve vodní lázni. Přitom se termostat nesmí dotýkat stěn nádoby. Vhodným teploměrem měříme teplotu lázně.
- Při teplotě asi $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$ se začíná roztahovat bimetalová pružina v termostatu. Začátek otevírání je vyražen na termostatu. Největšího otevření dosáhne termostat asi při $+95\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Zkontrolujeme, zda se termostat otevírá a zase zavírá a zda začátek otevírání souhlasí s hodnotou, vyraženou na termostatu. V opačném případě termostat vyměníme.

Montáž

- Očistíme těsnicí plochy na tělese termostatu a na víku.



- Nasadíme termostat - 7 - tak, aby třmen směřoval ven. Na obrázku je termostat motorů M20 a M30. (další vyobrazené součásti: 1 - těleso termostatu, 2 - uzavírací šroub, 3 - měděný těsnicí kroužek (díly 2 a 3 se většinou nemontují), 4 - těsnění tělesa termostatu, 5 - pérová podložka, 6 - matice, 10 - odvzdušňovací šroub, 12 - snímač teploty pro ukazatel chladicí kapaliny, 13 - těsnicí kroužek, 14 - snímač teploty, 15 - těsnicí kroužek)

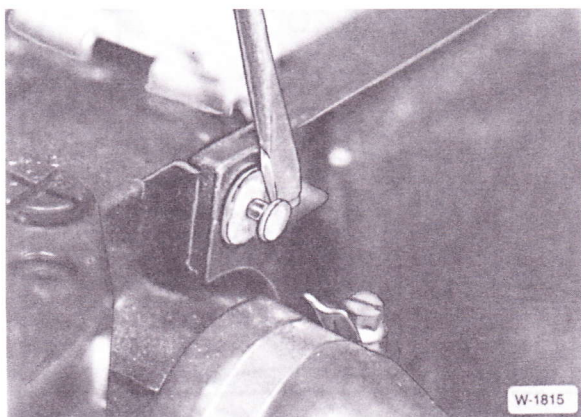


- Motor M50 (čtyřventilový): Nasadíme termostat tak, aby vyražená šipka ukazovala nahoru. U vznětového motoru M51 musí odvzdušňovací otvor na termostatu ukazovat nahoru.
- Nasadíme nový těsnicí kroužek - 8 - termostatu, viz obrázek W-1820.
- Nasadíme víko - 9 - a přišroubujeme ho rovnoměrně momentem $9\text{ Nm} - 11\text{ Nm}$. U motorů M21 a M50 našroubujeme víko s novým těsněním (papírové těsnění). **Pozor:** Šrouby neutahujeme příliš pevně. U motoru M50 našroubujeme zpět závěs.
- Dolijeme chladicí kapalinu a odvzdušníme chladicí systém, viz kapitola "Údržba".
- K baterii připojíme ukostřovací kabel.
- Zahřejeme motor a necháme ho běžet, dokud se nezapne ventilátor. Zkontrolujeme, zda je chladič dole teplý a zda těleso termostatu těsní, případně lehce dotáhneme šrouby.

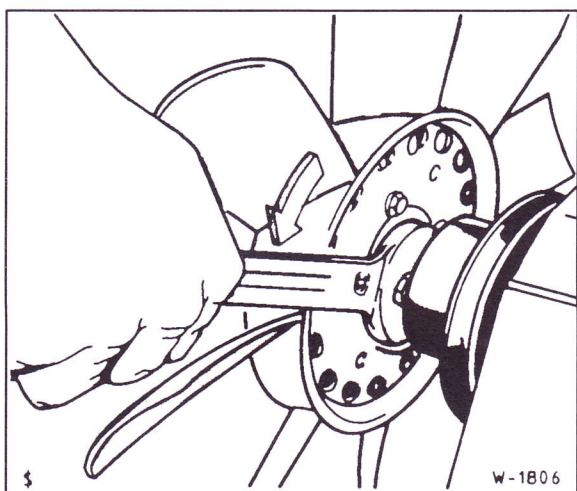
Ventilátor/spojka ventilátoru - demontáž a montáž

Jestliže se zadře náboj, musíme spojku ventilátoru vyměnit. Při zadřeném náboji lze ventilátorem při stojícím motoru otáčet jen ztuhla nebo vůbec. Spojku vyměníme i tehdy, když má axiální nebo radiální vůli, případně když uniká olej.

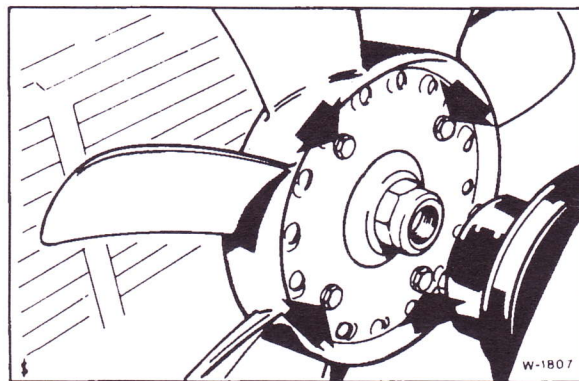
Demontáž



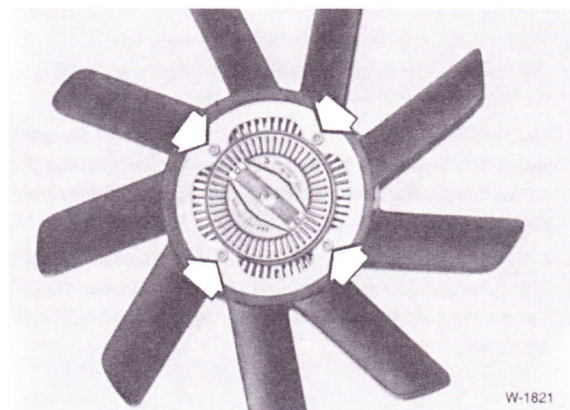
- Vyhákneme nahoře vlevo a vpravo kryt ventilátoru. Malým šroubovákem vypáčíme kolíky a pak vymáčkne svorky. Vyzvedneme kryt ventilátoru směrem nahoru.



- Odšroubujeme otevřeným klíčem o velikosti 32 mm ventilátor z náboje čerpadla chladicí kapaliny. **Pozor:** Matice má levý závit, proto ji musíme při povolování otáčet doprava.
- Při povolování matice smáčkne klínový řemen pro pohon čerpadla chladicí kapaliny a přidržíme tak náboj, aby se neprotáčet. Jestliže je matice příliš pevně utažená, udeříme na klíč kladivem a tak matici povolíme. Po povolení můžeme matici dále odšroubovat tak, že budeme otáčet oběžným kolem ventilátoru. Dbáme na to, aby nám kolo ventilátoru nespadlo na zem.



- Vyjmeme ventilátor.



- Chceme-li rozpojit třecí spojku, vyšroubujeme čtyři upevňovací šrouby a vyjmeme spojku.

Montáž

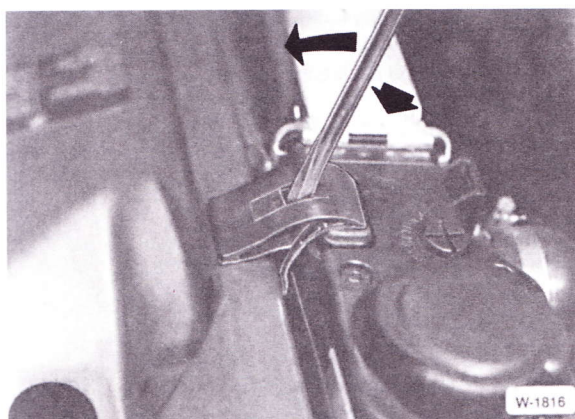
- Nasadíme do ventilátoru třecí spojku a utáhneme upevňovací šrouby momentem 9 Nm. **Pozor:** Šrouby nesmíme v žádném případě utahovat větším momentem, abychom nepoškodili závit a třecí spojku.
- Momentem 25 Nm našroubujeme ventilátor se spojkou na náboj čerpadla chladicí kapaliny. Přitom přidržujeme náboj klínovým řemenem. **Pozor:** Při nasazování nesmíme vzpříčit matici.
- Nasadíme seshora kryt ventilátoru tak, aby oba spodní závěsy zapadly do ok na chladiči.
- Nasadíme svorky a zajistíme je kolíky. Poškozené svorky nebo kolíky vyměníme za nové.

Chladič - demontáž a montáž

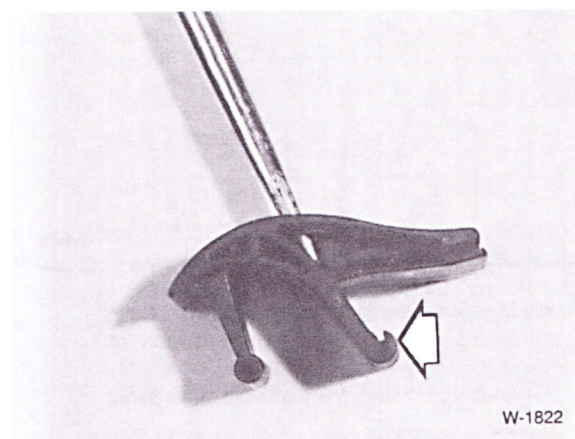
Pokud je vozidlo již dlouho v provozu, mohou se tenké kanály v chladiči zanést nečistotami, obsaženými v chladičí kapalině a usazeninami. Tím dochází k rapidnímu snížení účinnosti chladiče a motor se potom přehřívá. V tomto případě pomůže jen výměna chladiče.

Demontáž

- Od baterie odpojme ukostřovací kabel.
- Vymontujeme ventilátor, viz str. 81.
- Vypustíme chladičí kapalinu, viz str. 274.
- Stáhneme všechny hadice z chladiče. Předtím povolíme hadicové spony a posuneme je po hadicích zpět.
- **Motory M30 a M21:** Vytáhneme kabel z teplotního spínače vpravo nahoře na chladiči. Předtím odmontujeme obložení pravého světlometu.



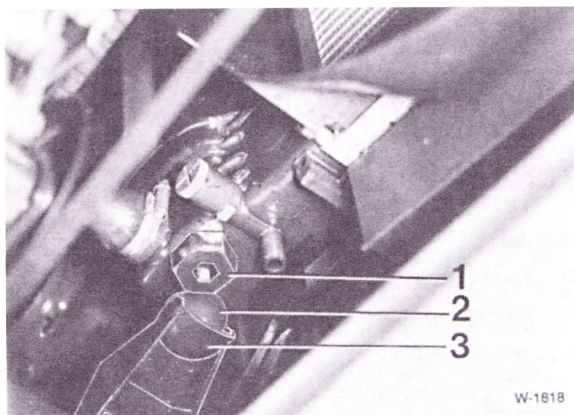
- Vyhákneme dvě svorky pro upevnění chladiče. Nasadíme do svorky šroubovák - viz obrázek -, smáčkne ho dolů a vykloníme ho o kousek dopředu.



- Tímto způsobem vyhákneme plastickou svorku z plechového závěsu.

- Vyzvedneme chladič směrem nahoru.

Pozor: Žebra chladiče jsou velmi ostrá. Doporučujeme proto použít při zvedání chladiče rukavice.



- Případně vyšroubujeme spínač hladiny chladičí kapaliny - 1 - (pouze u modelu 525i). Další vyobrazené součásti: 2 - pryžové uložení, 3 - úchyt pryžového uložení.

Montáž

- Zkontrolujeme všechny hadice, zda v nich nejsou zářezy, zda nejsou popraskané nebo jinak poškozené. Případně je vyměníme. Zkontrolujeme gumová uložení chladiče, zda nejsou poškozená.
- Případně našroubujeme hladinový spínač chladičí kapaliny s novým O-kroužkem.



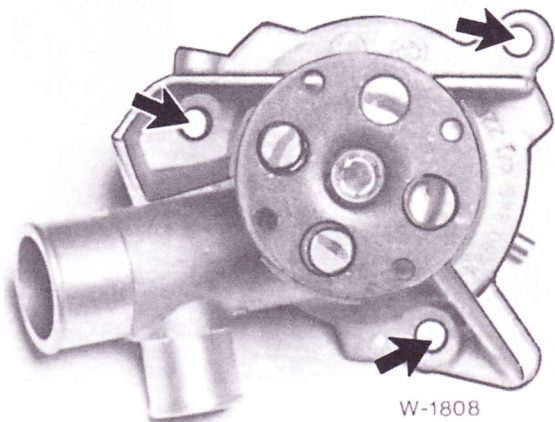
- Nasadíme seshora chladič tak, aby pryžová uložení dosedla přesně do úchytů.
- Jestliže jsme je sundali, nasadíme zpět svorky pro upevnění chladiče. Zatlačíme chladič proti plechovému závěsu a zamáčkneme svorky.
- Nasuneme hadice a zajistíme je sponami.
- Jestliže jsme ho demontovali, připojíme zpět kabel k teplotnímu spínači. Namontujeme obložení pravého světlometu.

- Namontujeme ventilátor.
- Nalijeme chladicí kapalinu.
- K baterii připojíme ukostřovací kabel.
- Zahřejeme motor a zkontrolujeme, zda těsní přípojky hadic.
- Zkontrolujeme stav chladicí kapaliny, případně kapalinu doplníme.

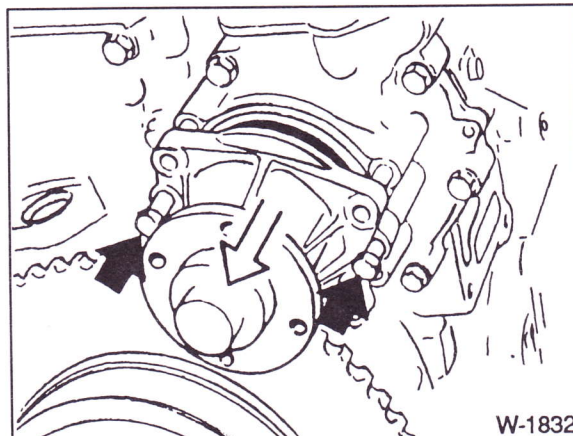
Čerpadlo chladicí kapaliny - demontáž a montáž

Demontáž

- Od baterie odpojíme ukostřovací kabel.
- Vypustíme chladicí kapalinu, viz str. 274.
- Vymontujeme ventilátor.
- Povolíme šrouby pro upevnění řemenice klínového řemenu. Přitom smáčkne klínový řemen a přidržíme ho, aby se řemenice neprotáčela.
- Vymontujeme klínový řemen, viz str. 61. Vyšroubujeme čtyři šrouby pro upevnění řemenice a stáhneme řemenici z náboje.
- Odmontujeme kryt ozubeného řemenu, viz str. 20.
- Smáčkne pružinu pro napínání ozubeného řemenu a nástrojem BMW 115010 zafixujeme napínací kolík. Případně si vyrobíme vhodnou plechovou svorku.
- Povolíme hadicové spony a posuneme je zpět po hadicích. Stáhneme hadice z čerpadla.

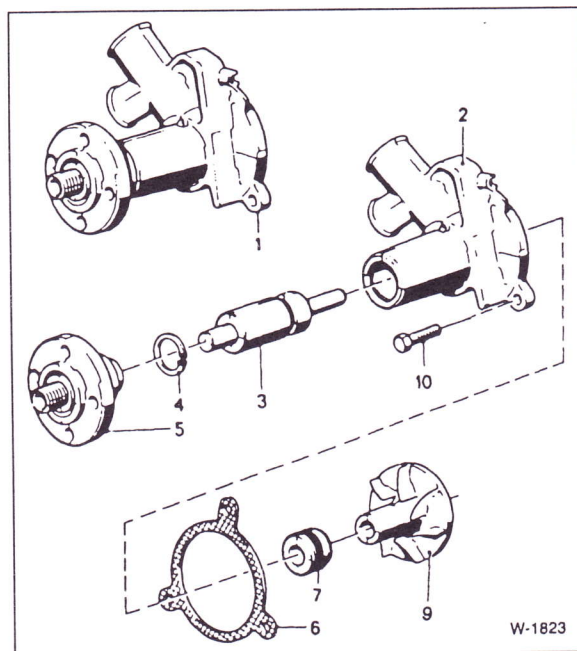


- Vyšroubujeme tři upevňovací šrouby (u motorů M40, M50 a M51 čtyři šrouby) a vyjmeme čerpadlo.



- Motor M50: Zašroubujeme do závitů dva šrouby se závitem M6 - viz šipky - a vytlačíme čerpadlo rovnoměrně z bloku motoru. Dbáme na to, abychom čerpadlo nevzpříčili. U čtyřválcového motoru M40 postupujeme stejně pouze s tím rozdílem, že otvory se závitů jsou na sebe kolmé.

Montáž



- Všechny motory kromě motoru M50: Odstraníme pečlivě zbytky těsnění. Další vyobrazené součásti: 2 - těleso, 3 - ložisko čerpadla, 4 - pojistný kroužek, 5 - příruba, 7 - těsnění posuvného kroužku, 9 - lamelové kol, 10 - šroub.
- Motor M50: Odstraníme stahovací šrouby. Vyměníme O-kroužek v čerpadle a potřeme ho silikonovým olejem.
- Nasadíme čerpadlo s novým těsněním a přišroubujeme ho rovnoměrně momentem 22 Nm.
- Povolíme kolík pro napínání ozubeného řemenu. Dbáme na to, aby se čerpadlo chladicí kapaliny mohlo volně otáčet.

- Namontujeme kryt ozubeného řemenu.
- Nasuneme hadice a zajistíme je sponami.
- Namontujeme řemenici.
- Namontujeme klínový řemen a napneme ho, viz str. 61.
- Momentem 9 Nm utáhneme šroub pro upevnění řemenice. Přitom přidržujeme řemenici klínovým řemenem.
- Namontujeme ventilátor.
- Nalijeme chladicí kapalinu, viz str. 274.
- K baterii připojíme ukostřovací kabel.
- Zahřejeme motor a zkontrolujeme těsnost přípojek hadic a čerpadla.

Chladicí a nemrznoucí směs

Chladicí systém je naplněn ve výrobním závodě směsí vody a nemrznoucího antikoroziho koncentrátu. Chladicí koncentrát zabráňuje vzniku škod působením koroze a zvyšuje bod varu chladicí kapaliny. Chladicí systém musí být proto po celý rok naplněn chladicím a antikorozním koncentrátem.

Pozor: Používáme jen chladicí koncentráty, doporučené firmou BMW.

Antikorozi koncentrát ztrácí časem v kapalině účinnost, proto bychom měli chladicí kapalinu každé dva roky měnit.

| Model | Mrazuvzdornost do -30 °C | |
|--------------------------|--------------------------|---------------------|
| | Voda | Chladicí koncentrát |
| 518i | 2,4 l | 3,6 l |
| 520i, 525i | 6,3 l | 4,2 l |
| 520i, 525i s klimatizací | 6,6 l | 4,4 l |
| 530i (M30), 535i, 524td | 7,2 l | 4,8 l |
| 525td/tds | 5,8 l | 3,9 l |
| 530i, 540i (8 válců) | 7,5 l | 5,0 l |

V našich zeměpisných šířkách by měla stačit mrazuvzdornost do -30 °C.

Objem chladicího systému

| | |
|--------------------------|--------|
| 518i | 6,0 l |
| 520i, 525i | 10,5 l |
| 520i, 525i s klimatizací | 11,0 l |
| 530i (M30), 535i, 524td | 12,0 l |
| 525td/tds | 9,75 l |
| 530i, 540i (8 válců) | 12,5 l |

Tabulka poruch chlazení motoru

Porucha: Teplota chladicí kapaliny je příliš vysoká, ukazatel je v červeném poli

| Příčina | Odstranění |
|---|--|
| Málo chladicí kapaliny v chladicím systému | ■ Chladič, případně vyrovnávací nádržka musí být plná až k rysce MAX. Zkontrolovat těsnost chladicího systému. |
| Termostat se neotevívá | ■ Zkontrolovat, zda je horní hadice na chladiči teplá. Pokud ne, vyměnit termostat |
| Závada na čerpadle chladicí kapaliny | ■ Vymontovat a zkontrolovat čerpadlo |
| Vadný snímač teploty chladicí kapaliny | ■ Překontrolovat snímač |
| Vadný ukazatel teploty chladicí kapaliny | ■ Nechat kontrolovat ukazatel |
| Vadné víčko chladiče | ■ Provést tlakovou zkoušku víčka (práce pro odborný servis) |
| Málo napnutý klínový řemen pro pohon čerpadla chladicí kapaliny | ■ Zkontrolovat napnutí, seřídít |
| Zanesená žebra chladiče | ■ Ze strany motoru vyfoukat chladič stlačeným vzduchem |
| Vlivem vápenných usazenin nebo koroze je vnitřek chladiče neprůchodný | ■ Vyměnit chladič za nový |
| Vadná spojka ventilátoru | ■ Zkontrolovat spojku ventilátoru: Zahřát motor a nechat ho běžet ve zvýšených otáčkách. Jakmile se chladicí kapalina ohřeje na 90° - 95° C, musí být slyšet, jak se zvýší otáčky ventilátoru. |