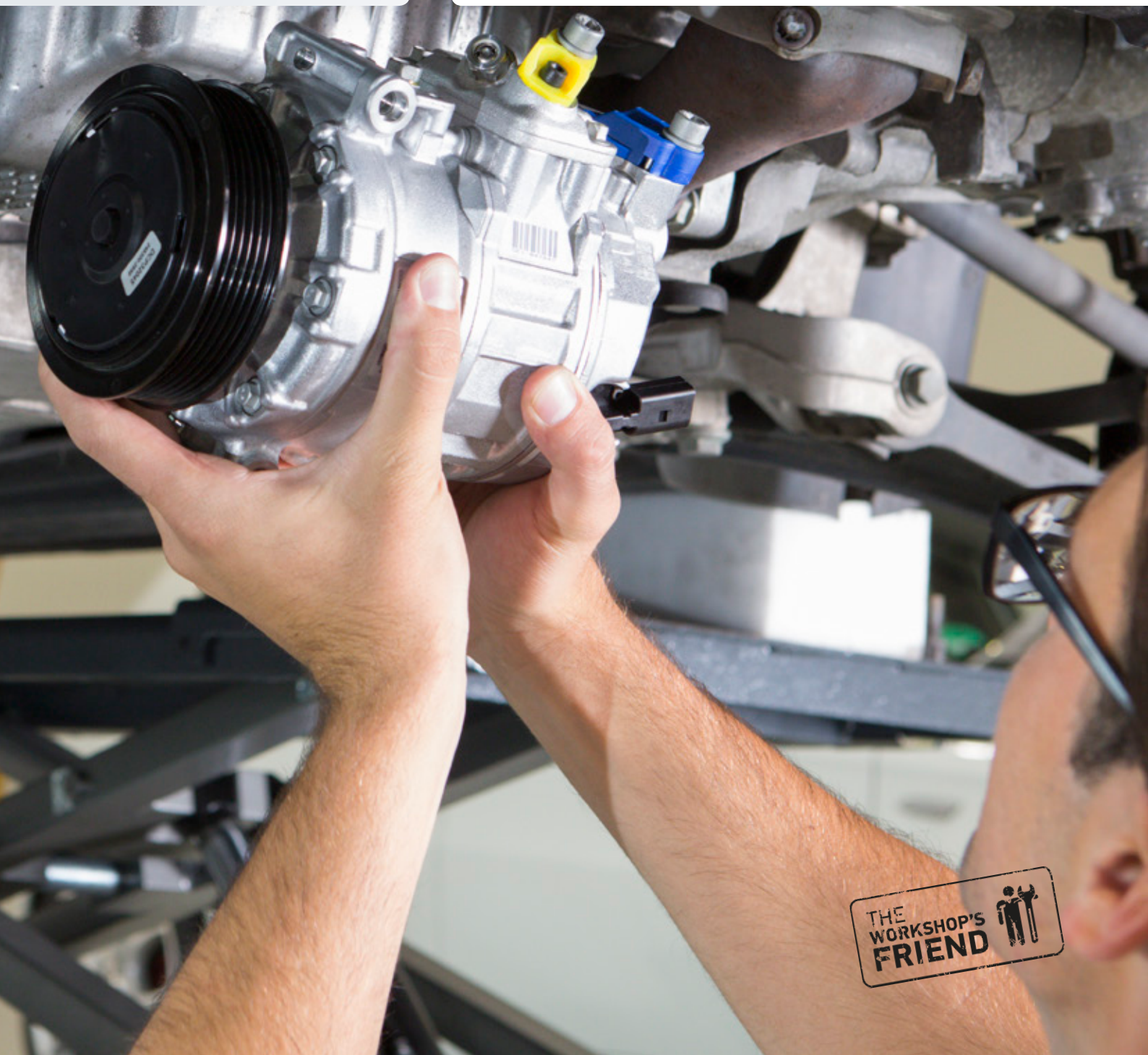


KLIMATIZACE VOZIDEL
KOMPLETNÍ INFORMACE
NA JEDNOM MÍSTĚ





Co je thermo-management?

Thermo-management zajišťuje optimální teplotu motoru ve všech provozních stavech a řídí také vytápění a chlazení interiéru vozidla. Moderní systémy thermo-managementu tedy zahrnují součásti pro chlazení motoru a součásti klimatizačního systému.

Součásti obou těchto skupin, které se navzájem ovlivňují, tvoří často jeden celek. V této příručce představujeme moderní klimatizační systémy a jejich technická řešení. Věnujeme se způsobu jejich fungování, příčinám výpadků a možnostem diagnostiky.

OBSAH

	Strana
ZÁKLADNÍ INFORMACE O KLIMATIZACI	
Kontroly a servis klimatizací	04
Klimatizační a chladicí jednotka	05
Klimatizační okruh	06
Součásti klimatizačního systému	07
Opravy a servis	14
Pokyny k demontáži a montáži	15
Diagnostika závad	18
 KOMPRESOR	
Demontáž/montáž a hledání závad na kompresorech klimatizace	20
Oprava a výměna kompresorů klimatizace	22
Poškození kompresoru	26
Hlučnost	28
Kompresory bez magnetické spojky	30
Konstrukční provedení kompresorů	34
Plnění kompresorů olejem	36
 ÚDRŽBA A OPRAVY	
Proplachování klimatizačního systému	38
Způsoby zjišťování netěsností	44
Oprava potrubí a hadic	46

	Strana
TECHNICKÉ RADY	
Chladiva R12, R134a, R1234yf	47
Snímače teploty v interiéru	48
Těsnicí materiály	49
 INOVATIVNÍ ŘÍZENÍ KLIMATU	
Inovativní řízení klimatu a komfortu v kabině	50
Thermo-management v hybridních vozidlech	54
 KOMPRESOROVÉ OLEJE A NÁSTROJE	
kompresorové Oleje PAG, PAO a POE	62
Porovnání kompresorových olejů	66
Od typu oleje po typ kompresoru	68
Přehled výrobků	69
Vybavení značky HELLA Gutmann Solutions pro autoservisy	70

KONTROLY A SERVIS KLIMATIZACÍ

Střídání kontrol a servisu klimatizací

Kontroly a servis klimatizace se provádějí podobně jako malá a velká prohlídka:

Praktická informace

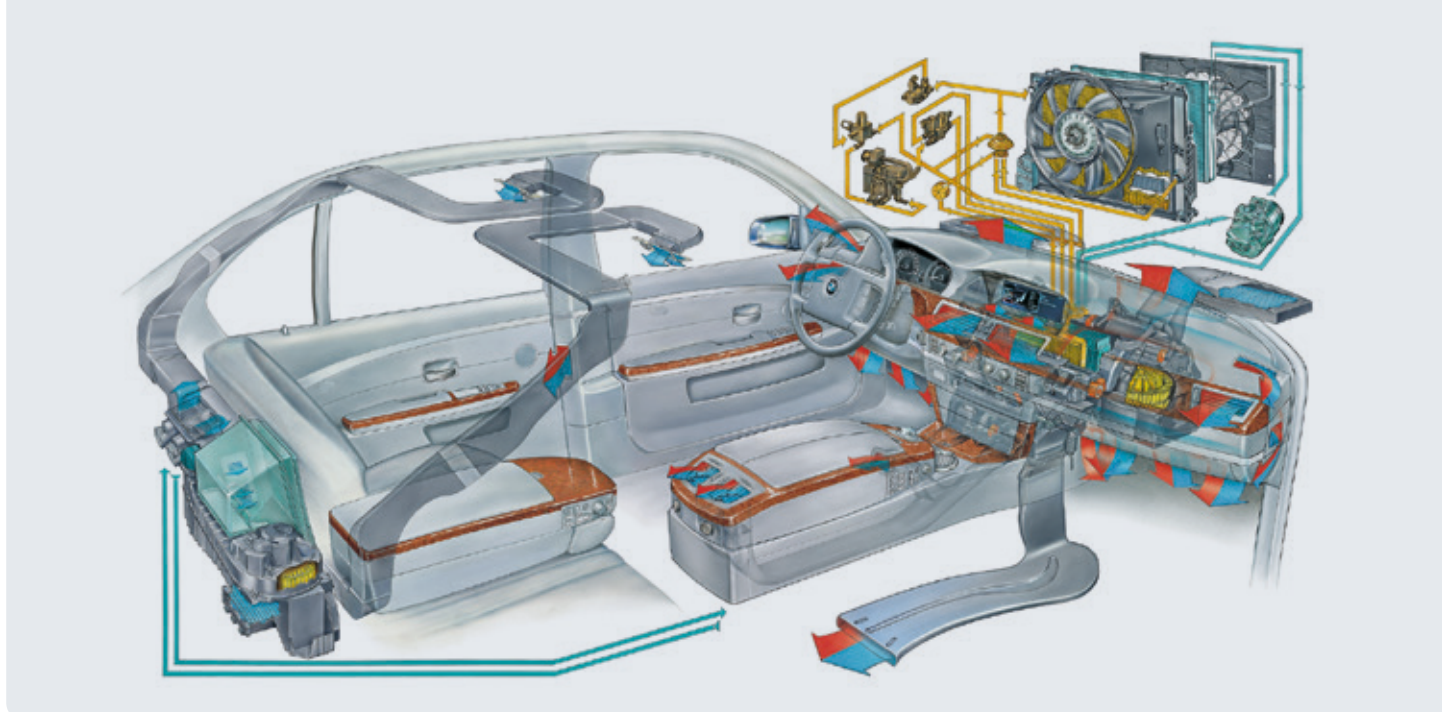
U osobních automobilů doporučuje společnost Behr Hella Service kontrolovat klimatizaci jednou za 12 měsíců a každé dva roky provádět servis klimatizace.

Co dělat a kdy

Co	Kontrola klimatizace	
Kdy?	U osobních automobilů jednou za 12 měsíců	
Proč?	Interiérový filtr filtruje ze vzduchu prach, pyly a jemné nečistoty a vzduch pak proudí do interiéru vyčištěný a ochlazený. Tento filtr má jako každý filtr omezenou životnost. V každém klimatizačním systému je výparník. Na jeho lamelách kondenzuje voda. Časem se zde usazují bakterie, houby a mikroorganismy. Proto se musí filtr vyměnit a výparník pravidelně dezinfikovat.	
Co je potřeba dělat?	→ Vizuální kontrola všech součástí → Zkouška funkčnosti a výkonu	→ Výměna interiérového filtru → Případná dezinfekce výparníku

Co dělat a kdy

Co	Servis klimatizace	
Kdy?	U osobních automobilů každé dva roky	
Proč?	I z nového klimatizačního systému unikne ročně až 10 % chladiva. Tento jev je normální, ale snižuje chladicí výkon a může vést k poškození kompresoru. Ve filtrační sušičce se z chladiva odstraňuje vlhkost a nečistoty.	
Co je potřeba dělat?	→ Vizuální kontrola všech součástí → Zkouška funkčnosti a výkonu → Výměna filtrační sušičky → Případná dezinfekce výparníku	→ Výměna chladiva → Zkouška těsnosti → Výměna interiérového filtru



KLIMATIZAČNÍ A CHLADICÍ JEDNOTKA

Komplexní pojetí klimatizace a chlazení

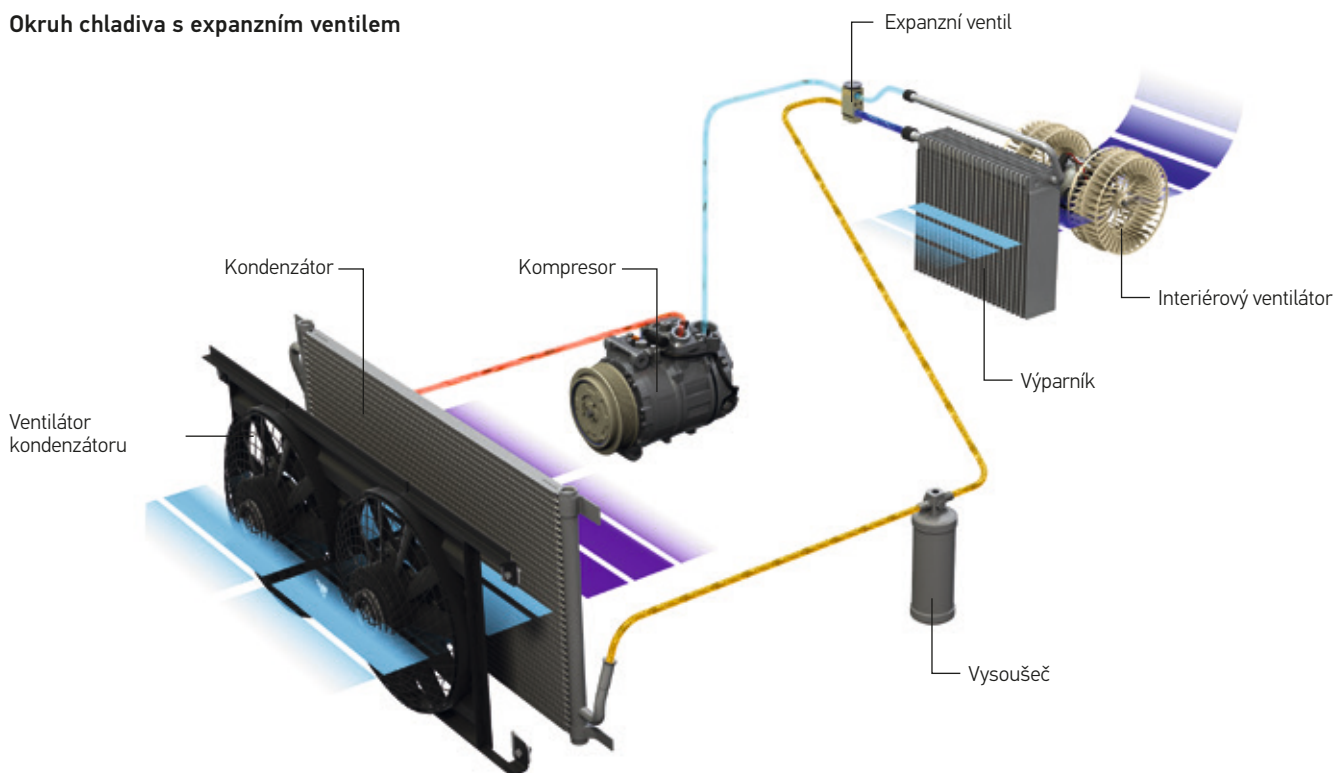
Přestože jsou klimatizační systém a systém chlazení motoru dva samostatné systémy, vzájemně se ovlivňují. Provozem klimatizačního systému je totiž více zatížen systém chlazení motoru a zvyšuje se teplota chladiva.

Přísady obsažené v chladivu chrání nejen před mrazem, ale také před přehříváním motoru. Při správném složení chladiva se jeho bod varu zvyšuje až nad 120 °C. Tím vzniká výrazná výkonová rezerva.

Je to důležité hlavně v létě, kdy vysoké teploty a dlouhé jízdy kladou na klimatizační i chladicí systém vysoké nároky. Nejvhodnější je zkontrolovat při servisu klimatizace také chladivo.

KLIMATIZAČNÍ OKRUH

Okruh chladiva s expanzním ventilem



Způsob fungování klimatizačního systému s expanzním ventilem

Pro řízení klimatu v kabině vozidla je zapotřebí jak okruh chladiva, tak chladicí okruh. Vytvářet požadované klimatické podmínky umožňuje směs studeného a teplého vzduchu, a to zcela nezávisle na venkovních podmínkách. Klimatizace se tak stává důležitým faktorem přispívajícím k bezpečnosti a jízděmu pohodlí.

Jednotlivé součásti okruhu chladiva jsou propojené hadicemi a hliníkovým potrubím, takže tvoří uzavřený systém. V tomto systému je chladivo a chladicí olej, jejichž cirkulaci zajišťuje kompresor. Tento okruh je rozdělený na dvě strany:

- Část mezi kompresorem a expanzním ventilem je vysokotlaká strana (žlutá/červená barva).
- Část mezi expanzním ventilem a kompresorem je nízkotlaká strana (modrá barva).

Kompresor plynné chladivo stlačuje (takže se silně zahřívá) a pod vysokým tlakem je tlačí do kondenzátoru. V něm se z chladiva odebírá teplo, takže kondenzuje, tzn. přechází z plynného do kapalného skupenství.

Dále navazuje vysoušeč, kde se z kapalného chladiva odlučují nečistoty, vzduchové bubliny a vlhkost. Tím je zajištěna účinnost systému a jeho součásti jsou chráněny před poškozením nečistotami.



SOUČÁSTI KLIMATIZAČNÍHO SYSTÉMU

Praktická informace

Při nedostatečném mazání, ke kterému dochází při netěsnostech a úniku chladiva a oleje, a při nedostatečné údržbě může dojít k výpadku kompresoru (netěsný těsnicí kroužek hřídele, vadné těsnění tělesa kompresoru, poškozená ložiska, zadření pístu apod.).

Kompresor

Kompresor klimatizace je obvykle poháněn motorem přes klínový nebo žebrovaný klínový řemen. Kompresor stlačuje, resp. čerpá chladivo do systému. Existují různá provedení kompresorů.

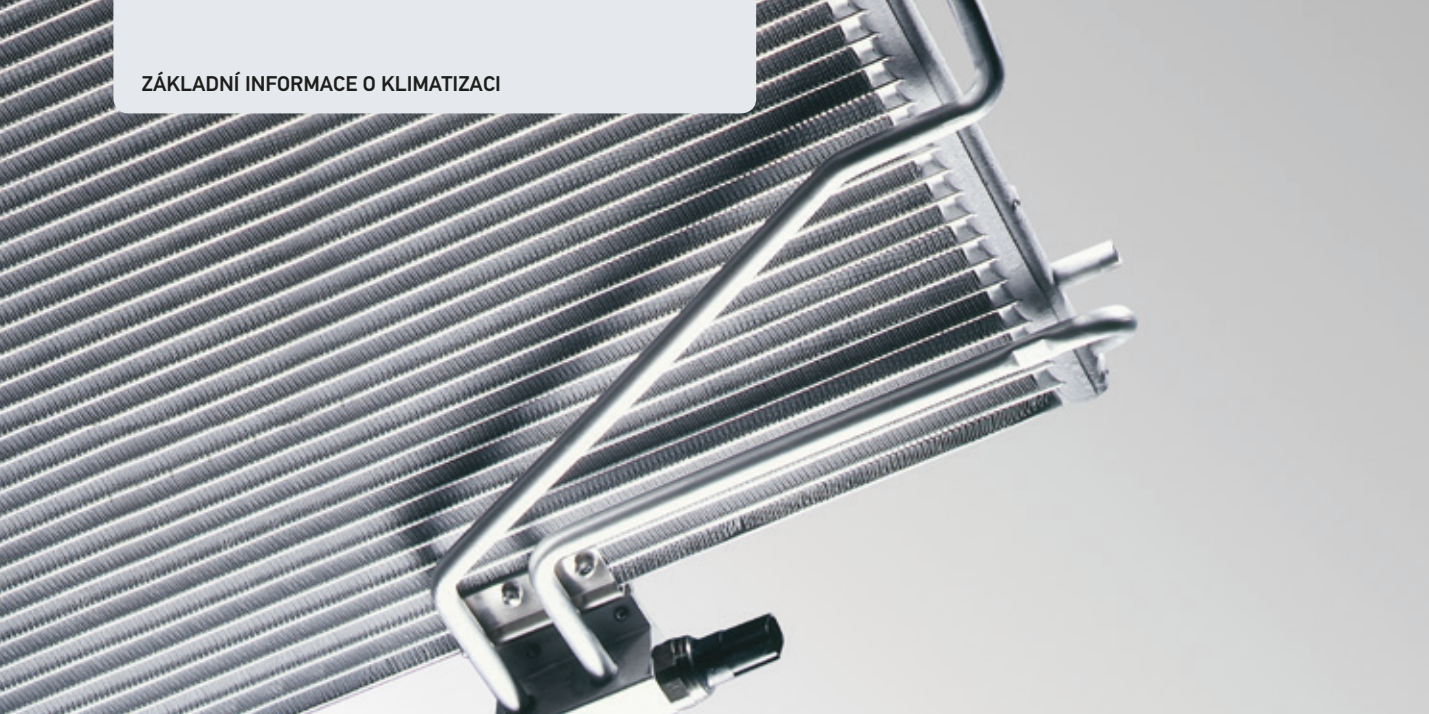
Kompresor nasává a stlačuje chladivo proudící v plynném stavu s nízkou teplotou z výparníku. Pak v plynném stavu s vysokou teplotou a pod vysokým tlakem pokračuje do kondenzátoru.

Kompresor musí být dimenzován podle velikosti systému.

K mazání kompresoru slouží speciální olejová náplň.

Část oleje cirkuluje s chladivem v klimatizačním systému.

Kompresory jsou podrobně popsány na straně 20 a dále.



Praktická informace

Kvůli speciálnímu umístění může docházet k výpadkům vlivem okolního prostředí, např. při znečištění nebo nárazu kamínku. Zvláště časté jsou závady při nehodách s čelním nárazem.

Kondenzátory

Kondenzátor slouží k ochlazení chladiva, které se zahřálo stlačením v kompresoru. Horké plynné chladivo proudí do kondenzátoru a při tom přes potrubí a lamely předává teplo do okolí. Ochlazováním přechází chladivo z plynného do kapalného skupenství.

Způsob fungování

Horké plynné chladivo proudí nahoře do kondenzátoru a při tom přes potrubí a lamely předává teplo do okolí. Po ochlazení proudí chladivo z dolní přípojky kondenzátoru v kapalném stavu.

Projevy závady

Závada kondenzátoru se může projevat takto:

- Nedostatečný chladicí výkon
- Výpadek klimatizačního systému
- Nepřetržitě běžící ventilátor kondenzátoru

Možné příčiny závad:

- Netěsnost výparníku na přípojkách nebo při poškození
- Nedostatečná tepelná výměna kvůli znečištění

Vyhledání závady

Kontroly k odstranění závad:

- Kontrola, jestli není kondenzátor znečištěný
- Zjištění případných netěsností
- Kontrola tlaku na vysokotlaké a nízkotlaké straně



Praktická informace

U osobních automobilů je zpravidla nutné vysoušeč vyměňovat každé dva roky, resp. po každém otevření okruhu chladiva. Příliš dlouhé používání vysoušeče může zapříčinit značné poruchy v klimatizačním systému. Vysoušeče mohou být integrovány do kondenzátoru. V některých případech proto nelze vysoušeč samostatně vyměnit.

Vysoušeč

Filtrační prvky klimatizačních systémů se podle typu systému označují jako vysoušeče nebo akumulátory. Vysoušeč slouží k odstranění cizích těles a vlhkosti z chladiva.

Způsob fungování

Do vysoušeče proudí kapalné chladivo, protéká hygroskopickým sušicím médiem a v kapalném stavu opět z vysoušeče vychází. Horní část vysoušeče zároveň slouží jako kompenzační prostor, dolní část jako zásobník chladiva vyrovnávající kolísání tlaku v systému.

Vysoušeč je z povahy své konstrukce schopen odstranit jen určitou část vlhkosti – sušící médium se po určité době nasytí a nedokáže vázat další vlhkost.

Projevy závady

Závada vysoušeče se může projevovat následujícími příznaky:

- Nedostatečný chladicí výkon
- Výpadek klimatizačního systému

Možné příčiny výpadku vysoušeče:

- Poškození
- Vadná vnitřní filtrační vložka
- Netěsnost výparníku na přípojkách nebo při poškození

Vyhledání závady

Při zjišťování závad proveďte tyto kroky:

- Kontrola intervalů údržby (u osobních automobilů každé dva roky)
- Kontrola těsnosti, správného upevnění přípojek, nepoškozeného stavu
- Kontrola tlaku na vysokotlaké a nízkotlaké straně



Praktická informace

Vlhkost a nečistoty v klimatizačním systému mohou výrazně zhoršit funkčnost expanzních/škrticích ventilů a způsobit funkční poruchy. Proto je důležitá pravidelná údržba!

Expanzní/škrticí ventil

Expanzní ventil odděluje vysokotlakou a nízkotlakou část okruhu chladiva. Je namontovaný před výparníkem. K dosažení optimálního chladicího výkonu ve výparníku je průtok chladiva expanzním ventilem regulován v závislosti na teplotě. Tím je zaručeno úplné odpaření kapalného chladiva, aby se do kompresoru dostávalo jen v plynném stavu. Expanzní ventily mohou být konstruovány různě.

Způsob fungování

Zkapalněné chladivo, proudící z kondenzátoru přes vysoušeč, prochází expanzním ventilem a je vstřikováno do výparníku. Odpařováním chladiva se uvolňuje chlad. Dochází tak k poklesu teploty. K dosažení optimálního chladicího výkonu ve výparníku je průtok chladiva expanzním ventilem regulován v závislosti na teplotě. Na konci výparníku je chladivo expanzním ventilem vedeno dál do kompresoru. Při nárůstu teploty chladiva na konci výparníku se chladivo v expanzním ventilu rozpíná. Tím se zvyšuje průtok chladiva (vstřikované množství) k výparníku. Při poklesu teploty chladiva na konci výparníku se zmenšuje objem v expanzním ventilu. V důsledku toho sníží expanzní ventil průtok chladiva k výparníku.

Projevy závady

Vadný expanzní ventil se může projevit takto:

- Nedostatečný chladicí výkon
- Výpadek klimatizačního systému

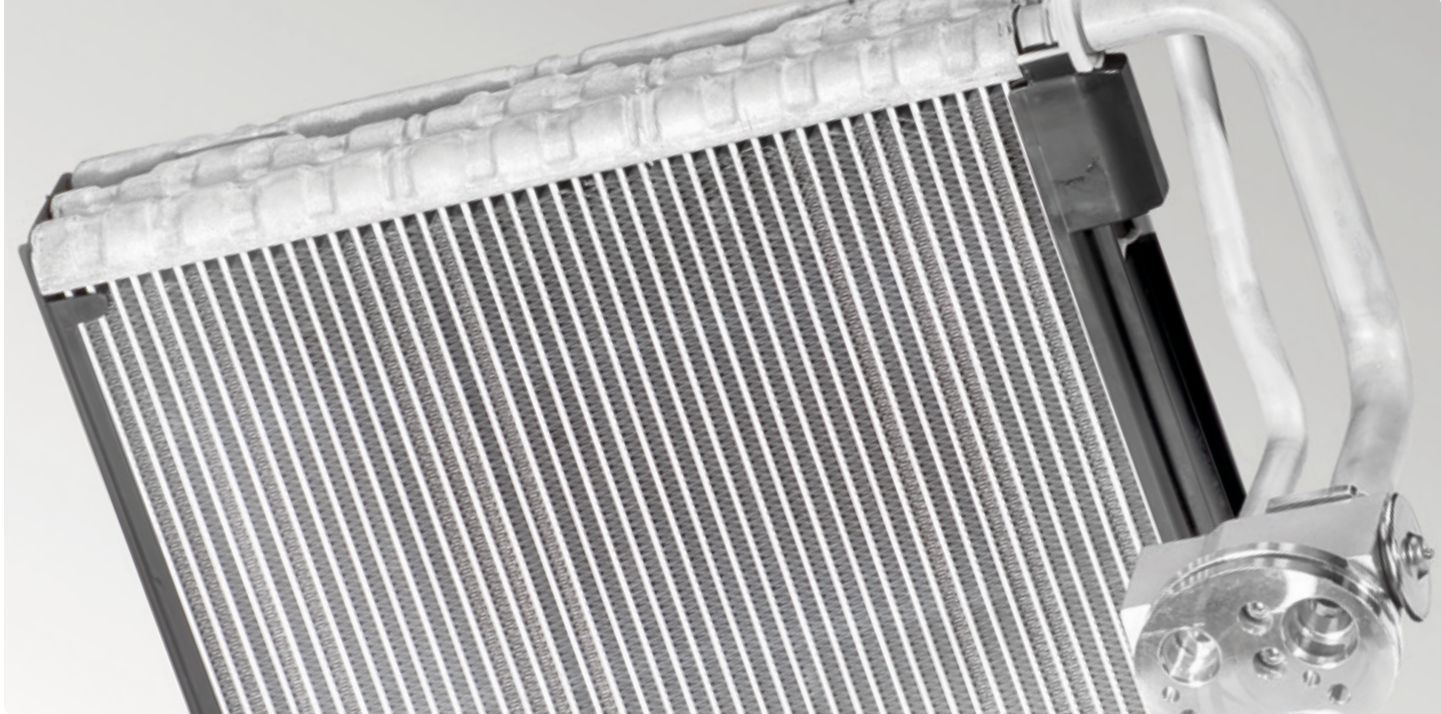
Výpadky mohou mít různé příčiny:

- Problémy s teplotou – přehřívání nebo zamrzání
- Znečištění systému
- Netěsnosti součástí nebo přívodního potrubí

Vyhledání závady

Při nesprávném fungování je třeba provést tyto kontroly:

- Vizuální kontrola
- Kontrola normálního zvuku
- Kontrola správného upevnění přívodních potrubí
- Kontrola těsnosti součástí a přípojek
- Měření teploty v rozvodu
- Měření tlaku při zapnutém kompresoru a spuštěném motoru



Praktická informace

Kvůli problémům s teplotou, znečištění, vlhkosti a nedostatečné údržbě může docházet k závadám výparníku. K jejich zamezení je nutné klimatizační systém pravidelně udržívat, resp. dezinfikovat.

Výparník

Výparník slouží k tepelné výměně mezi okolním vzduchem a chladivem klimatizačního systému.

Způsob fungování

Kapalné chladivo, které je pod vysokým tlakem, je expanzním, resp. škrticím ventilem vstřikováno do výparníku. Chladivo se uvolňuje. Při vypařování odebírá teplo a vznikající chlad se přes velkou plochu výparníku přenáší do okolí a ventilátorem je vháněn do interiéru vozidla.

Projevy závady

Závada výparníku se může projevat takto:

- Nedostatečný chladicí výkon
- Výpadek klimatizačního systému
- Nedostatečný výkon ventilátoru

Možné příčiny výpadku výparníku:

- Ucpané potrubí ve výparníku
- Netěsnost výparníku (na přípojkách, kvůli poškození)
- Znečištění výparníku (omezený průchod vzduchu)

Vyhledání závady

Při zjišťování závad je třeba provést tyto kontroly:

- Kontrola, jestli není výparník znečištěný
- Kontrola, jestli není výparník poškozený
- Kontrola správného upevnění přívodních potrubí
- Zkouška těsnosti
- Měření tlaku při zapnutém kompresoru a spuštěném motoru
- Měření teploty ve vstupním a výstupním potrubí

Nástroje značky Hella Gutmann Solutions, které k tomu potřebujete, najdete na straně 70 a následujících stránkách.



Praktická informace

K výpadku tlakových spínačů a senzorů může dojít při nedostatečném kontaktu nebo znečištění. Výpadkům lze předejít pravidelnou údržbou systému. Náš výrobní program zahrnuje další spínače pro klimatizační systém, například vypínače.

Tlakové spínače a senzory

Úkolem tlakových spínačů a senzorů je chránit klimatizaci před poškozením v důsledku příliš vysokého nebo nízkého tlaku. Rozlišujeme nízkotlaké spínače, vysokotlaké spínače a trojčinné spínače. Trojčinný spínač obsahuje vysokotlaký i nízkotlaký spínač a také dodatečný spínací kontakt pro ventilátor kondenzátoru.

Způsob fungování

Tlakový spínač (hlídač tlaku) je obvykle namontovaný na vysokotlaké straně klimatizačního systému. Při nadměrném tlaku (asi 26–33 bar) vypne přívod proudu do spojky kompresoru a při klesajícím tlaku (asi 5 bar) ho opět zapne. Při nedostatečném tlaku (asi 2 bar) je přívod proudu také přerušen, aby nedošlo k poškození kompresoru při nedostatečném mazání. Třetí spínací kontakt v trinárním spínači řídí elektrický ventilátor kondenzátoru a optimalizuje kondenzaci chladiva v kondenzátoru.

Projevy závady

Závada nebo výpadek tlakového spínače se může projevit takto:

- Nedostatečný chladicí výkon
- Klimatizace nefunguje
- Časté zapínání/vypínání spojky kompresoru

Možné příčiny nefungujícího klimatizačního systému:

- Vadné kontakty elektrických přípojek
- Znečištění systému
- Poškození tělesa vibracemi nebo nehodou

Vyhledání závady

Kontroly při diagnostice závad:

- Vizuální kontrola
- Kontrola správného upevnění připojovacích konektorů
- Kontrola, jestli není některá součást poškozená
- Měření tlaku při zapnutém kompresoru a spuštěném motoru
- Kontrola demontovaných součástí pomocí láhve s dusíkem, redukčního ventilu a univerzálního měřicího přístroje



Ventilátor

Ventilátor slouží k ventilaci vozidla. Zajišťuje dobrý výhled a příjemné klima v interiéru, které zásadně ovlivňují bezpečnost a komfort jízdy.

Praktická informace

Při výpadku ventilátoru se zhoršuje klima v interiéru, takže se řidič méně soustředí. Tím se výrazně snižuje bezpečnost. Nedostatečná ventilace může vést také k rosení čelního skla. Jakékoliv zhoršení výhledu je velmi nebezpečné.

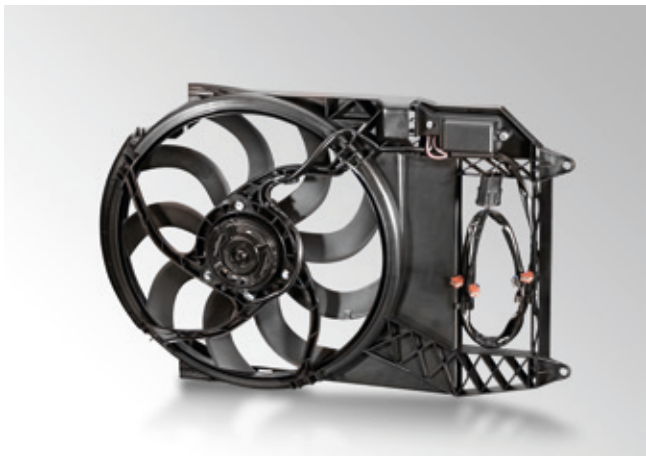


Tvarovky a hadice

Tvarovky a hadice spojují jednotlivé součásti, kterými prochází chladivo. Tvarovky se na konce hadic lisují speciálním nástrojem. Mohou mít mnoho různých provedení.

Praktická informace

Hadice značky Hella Gutmann Solutions se vyznačují vysokou flexibilitou, nízkou hmotností a malými ztrátami chladiva.



Ventilátor kondenzátoru

Ventilátor kondenzátoru přispívá k optimálnímu zkapalňování chladiva za jakéhokoli provozního stavu vozidla. Montuje se jako přídavný nebo kombinovaný ventilátor před nebo za kondenzátor, resp. chladič motoru.

Praktická informace

K výpadku ventilátoru kondenzátoru může dojít v důsledku elektrické nebo mechanické závady. V tom případě se chladivo nedostatečně zkapalňuje. Snižuje se tak výkon klimatizačního systému.



OPRAVA A SERVIS

Praktická informace

Práce na klimatizačních systémech směřují provádět výhradně kvalifikovaní odborníci (musejí prokázat odbornou způsobilost). Je nezbytné dodržovat příslušná nařízení EU (307/2008, 517/2014, 2006/40).

Bezpečnostní pokyny a zacházení s chladivem

- Vždy používejte ochranné brýle a ochranné rukavice! Při normálním atmosférickém tlaku a okolních teplotách se zkapalněné chladivo odpařuje tak rychle, že při styku s kůží nebo očima může dojít k omrznutí tkáně (nebezpečí oslepnutí).
- Dojde-li ke styku, postižená místa opláchněte velkým množstvím studené vody. Místa netřete. Neprodleně vyhledejte lékaře!
- Při práci na okruhu chladiva musí být pracoviště dobře větráno. Při vdechnutí vysokých koncentrací plynného chladiva hrozí nebezpečí závratě a udušení. Práce na okruhu chladiva se nesmějí provádět z montážních jam. Plynné chladivo je těžší než vzduch. Proto se může ve vysokých koncentracích hromadit v montážních jámách.
- Nekuřte! Při kontaktu zapálené cigarety s chladivem se chladivo může rozkládat na jedovaté látky.
- Chladivo nesmí přijít do styku s otevřeným ohněm nebo horkými kovy. V takovém případě mohou vznikat smrtelně nebezpečné plyny.
- Chladivo nikdy nenechávejte unikat do ovzduší. Pokud otevřete nádobu s chladivem nebo klimatizační systém, jejich obsah uniká pod vysokým tlakem. Výše tlaku závisí na teplotě. Čím vyšší je teplota, tím vyšší je tlak.
- Zamezte jakémukoliv zahřívání součástí klimatizačního systému. Vozidla se nesmějí po lakování zahřívát na více než 75 °C (v sušicích komorách). Jinak je nutné nejprve vypustit klimatizační systém.
- Při odpojování servisních hadic od vozidla nesmějí přípojky mříž na tělo. Mohou ještě unikat zbytky chladiva.
- Při čištění vozidla se nesmí mříž parním čističem přímo na součásti klimatizačního systému.
- Nikdy neměňte výrobní nastavení regulačního šroubu expanzního ventilu.

POKYNY K DEMONTÁŽI A MONTÁŽI

Klimatizační systém

Před demontáží, resp. montáží náhradního dílu ověřte, zda jsou přípojky, upevňovací prvky a další vlastnosti důležité pro montáž identické.

Při výměně součástí vždy používejte nové těsnicí kroužky, které jsou vhodné pro dané chladivo.

Kompresorový olej má silně hygroskopický účinek. Je proto nezbytné, abyste systém udržovali v uzavřeném stavu (je-li to možné), resp. olej doplňovali až krátce před uzavřením okruhu chladiva.

Před montáží je třeba těsnicí kroužky a těsnění namazat chladicím olejem nebo speciálními mazivy k usnadnění montáže. Nesmějí se používat jiné tuky ani silikonové spreje, jinak by bylo nové chladivo hned znečištěno.

Při každém otevření okruhu chladiva je nutné v důsledku silně hygroskopického účinku vyměnit vysoušeč. Nebudete-li vysoušeč nebo akumulátor pravidelně vyměňovat, může se stát, že se filtrační vložka rozloží a silikátové částičky se roznesou po celém systému, v němž zapříčiní značné škody.

Přípojky systému by nikdy neměly zůstat po delší dobu otevřené – vždy je ihned uzavřete krytkami nebo zátkami. Neučiníte-li tak, pronikne do systému společně se vzduchem i vlhkost.

Aby nedošlo k poškození přívodních potrubí, resp. součástí, při povolování a upevňování přípojek vždy používejte dva klíče.

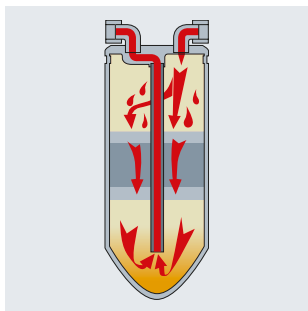
Při ukládání hadic a kabelů dejte pozor, aby nemohlo dojít k poškození těchto komponent o hrany vozidla nebo jinými pohyblivými díly.

Při výměně součástí klimatizačního systému je třeba dbát na správné množství oleje v systému. V případě potřeby je nutné olej doplnit nebo upustit.

Před opětovným naplněním systému je nutné zkontrolovat jeho těsnost. Pak je třeba systém dostatečně evakuovat (asi 30 minut). Zajistěte tak, aby se ze systému odstranila veškerá vlhkost.



Sada těsnicích kroužků



Vysoušeč



Manometr



Elektronický detektor
netěsností



PAO-Oil 68

Po naplnění množstvím chladiva předepsaným výrobcem zkontrolujte bezvadné fungování a těsnost systému (elektronický detektor netěsností). Pomocí manometru je zároveň třeba sledovat a s předepsanými hodnotami porovnat hodnoty vysokého a nízkého tlaku. Porovnejte teplotu vzduchu vyfukovaného ze středových výdechů s hodnotami stanovenými výrobcem.

Po nasazení ochranných krytů na servisní přípojky je třeba na přední příčný nosník nalepit servisní štítek s uvedením termínu údržby.

Pokyny k montáži kompresorů klimatizace

Zkontrolujte, zda byly z okruhu chladiva odstraněny všechny nečistoty a cizí látky. K tomu je třeba systém před montáží nového kompresoru propláchnout. V závislosti na stupni znečištění se k propláchnutí hodí chladivo R134a nebo speciální proplachovací roztok. Kompresory, vysoušeče (akumulátory) a expanzní, resp. škrticí ventily nelze proplachovat. V případě závady kompresoru je vždy nutné počítat se znečištěním systému (oděr, třísky), které nikdy nelze plně vyloučit. Z toho důvodu je naprosto nezbytné systém při výměně této komponenty vypláchnout. Zajistěte, aby v systému nezůstaly zbytky proplachovacího roztoku. Případně okruh chladiva vysušte dusíkem.

Vyměňte vysoušecí filtr nebo akumulátor a expanzní, resp. škrticí ventil (vstřikovací trysku).

Protože někdy lze stejný kompresor použít pro různá vozidla, resp. systémy, je nutné před montáží kompresoru zkontrolovat, resp. upravit množství olejové náplně a viskozitu podle údajů od výrobce. K tomu je nutné všechny olej vypustit a zachytit. Pak je třeba do kompresoru znovu nalít celé množství oleje stanovené výrobcem vozidla (systémové množství oleje).



Praktická informace

Z kompresorů Denso 5SE/5SL a Visteon VS16 nelze z povahy konstrukce vypustit olej. Tyto kompresory jsou předem naplněny potřebným systémovým množstvím oleje. Dbejte zvláštních upozornění k výrobkům a pokynů k montáži.

Vypouštění a doplňování oleje se provádí prostřednictvím k tomu určeného šroubu k vypouštění oleje. Pokud kompresor nemá takový šroub, olej se vypouští prostřednictvím vysokotlaké a nízkotlaké přípojky a doplňuje se prostřednictvím nízkotlaké přípojky. Při tom je nutné několikrát otočit hřídelem kompresoru.

Aby se olej rovnoměrně rozdělil, je třeba kompresor před montáží 10x ručně protočit. Při montáži hnacího řemenu je třeba dbát na to, aby „seděl“. Některé kompresory jsou dimenzované pro více způsobů použití. To znamená, že je lze namontovat do různých vozidel. Kromě počtu drážek na magnetické spoje se úplně shodují s předchozím dílem.

Po montáži kompresoru a naplnění okruhu chladiva je třeba nejprve nastartovat motor a nechat ho několik minut spuštěný na volnoběžné otáčky.

Je třeba dodržovat také další pokyny (v příbalovém letáku, údaje od výrobce, předpisy o záběhu).

Všechny vyobrazené výrobky a mnoho dalšího najdete ve výrobním programu společností Behr Hella Service (náhradní díly pro klimatizace) a Hella Gutmann Solutions (vybavení pro autoservisy).

DIAGNOSTIKA ZÁVAD

Kontrola chladicího výkonu

Každá servisní dílna potřebuje kromě zkušebních nástrojů a speciálního nářadí také odpovídající odbornost, kterou lze získat

např. školeními. To platí zejména pro klimatizační systémy.

Protože existuje mnoho různých systémů, slouží tento návod jen jako základní vodítko.

1. Nastartujte motor.

Postupně přepněte všechny stupně ventilátoru.

Funguje ventilátor?

Ano

Ne

2.

- Zkontrolujte pojistku.
- Zkontrolujte relé, spínače a spojovací kabely všech součástí.



3. Teplota na maximální chlazení

Je aktivovaná magnetická spojka?

Ano

Ne

4.

- Zkontrolujte spojovací kabely, elektrické přípojky a napájení (+/-).
- Zkontrolujte teplotní spínače/snímače a tlakové spínače.
- Nesprávné množství chladiva.



Bod 5.

5. Několik minut nechte systém spuštěný s maximálním chladicím výkonem a středním stupněm ventilátoru, teplota na výstupu ze středového výdechu by měla být 3–8 °C.

Ano

Ne

6.

Při nadměrné teplotě na výstupu:

- Je vypnuté topení?
- Je interiérový filtr v pořádku?
- Zkontrolujte teplotní spínač/snímač a termostat (pokud se používá).
- Zkontrolujte ventilační klapky, ventily topení a ventilaci kondenzátoru.



7. Zkontrolujte nízký tlak (ND) a vysoký tlak (HD) při otáčkách 2000–2500 min.⁻¹: ND 0,5–3,0 bar, HD 6,0–25,0 bar; u kompresorů s regulací výkonu: ND asi 2 bar

Ano

Ne

8.

Viz tabulka zjišťování závad



Klimatizační systém je OK.

Zvláště důležité je správné vyhodnocení údajů na manometru. Zde je několik příkladů:

Klimatizační systémy s expanzním ventilem			
Nízký tlak	Vysoký tlak	Teplota na výstupu ze středového výdechu	Možné příčiny
Vysoký	Vysoký	Vyšší, až do teploty prostředí	Přehřátý motor, znečištěný kondenzátor, vadný ventilátor kondenzátoru – špatný směr otáčení, nadměrné množství náplně v systému
Normální, občas nízký	Občas vysoký	Vyšší, případně kolísající	Expanzní ventil blokový, občas zavřený
Normální	Vysoký	Trochu vyšší	Porucha vysoučeše, znečištění kondenzátoru
Vysoký	Normální až vysoký	Vyšší podle zúžení průchodu	Zúžené potrubí od kompresoru k expanznímu ventilu
Normální	Normální	Vyšší	Nadbytek chladicího oleje v systému
Normální, ale nerovnoměrný	Normální, ale nerovnoměrný	Vyšší	Vlhkost v systému, vadný expanzní ventil
Kolísající	Kolísající	Kolísající	Vadný expanzní ventil nebo kompresor
Normální až nízký	Normální až nízký	Vyšší	Znečištěný výparník, nedostatek chladiva
Vysoký	Nízký	Vyšší, téměř teplota prostředí	Expanzní ventil zablokovaný v otevřené poloze, vadný kompresor
Nízký	Nízký	Vyšší, až do teploty prostředí	Nedostatek chladiva
Nízký tlak stejný jako vysoký	Nízký tlak stejný jako vysoký	Teplota prostředí	Nedostatek chladiva, vadný kompresor, závada elektrického zařízení

Klimatizační systém s pevnou škrticí klapkou / škrticím ventilem			
Nízký tlak	Vysoký tlak	Teplota na výstupu ze středového výdechu	Možné příčiny
Vysoký	Vysoký	Vyšší, až do teploty prostředí	Přehřátý motor, znečištěný kondenzátor, vadný ventilátor kondenzátoru – špatný směr otáčení, nadměrné množství náplně v systému
Normální až vysoký	Vysoký	Vyšší	Přeplnění systému, znečištěný kondenzátor
Normální	Normální až vysoký	Kolísající	Vlhkost v systému, ucpaná pevná škrticí klapka
Vysoký	Normální	Vyšší	Vadná pevná škrticí klapka (průřez)
Normální	Normální	Vyšší	Nadbytek chladicího oleje v systému
Normální až nízký	Normální až nízký	Vyšší	Nedostatek chladiva
Nízký tlak stejný jako vysoký	Nízký tlak stejný jako vysoký	Teplota prostředí	Nedostatek chladiva, vadný kompresor, závada elektrického zařízení

DEMONTÁŽ/MONTÁŽ A ZJIŠŤOVÁNÍ ZÁVAD KLIMATIZAČNÍCH KOMPRESORŮ

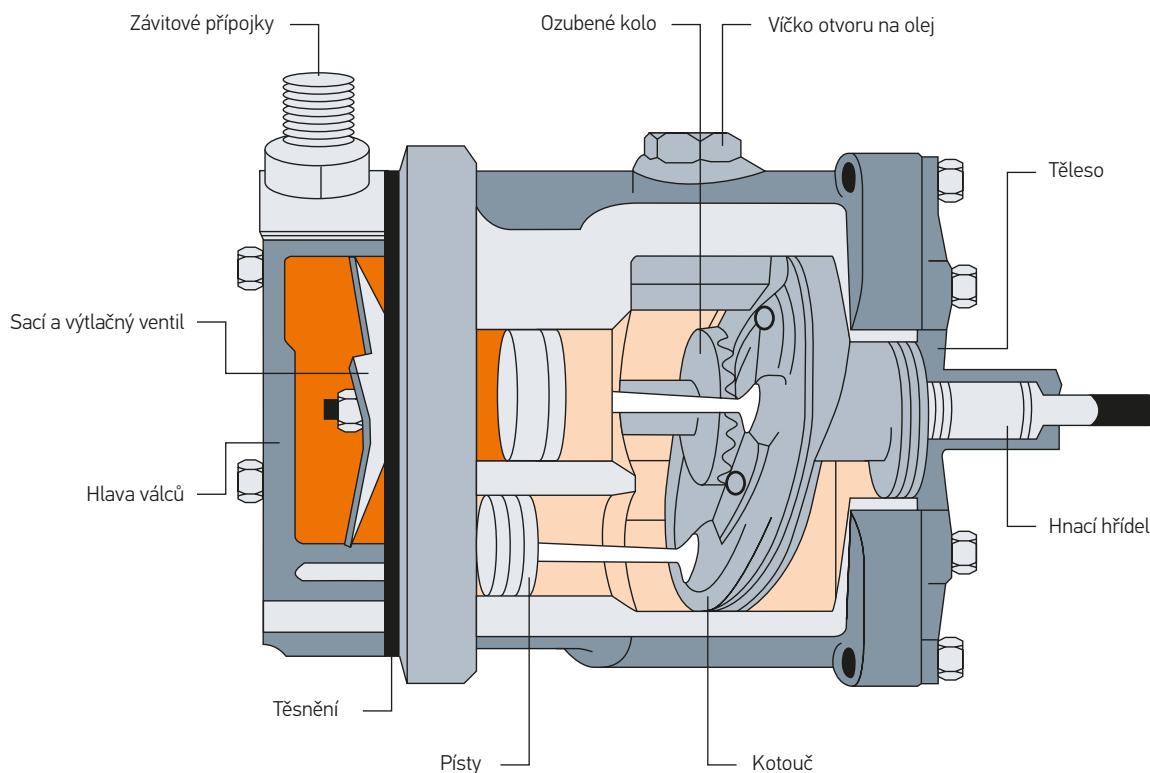
Obecné informace

Kompresor klimatizace je poháněn motorem vozidla přes klínový nebo žebrovaný klínový řemen. Stlačuje, resp. čerpá chladivo v systému. Existují různá provedení kompresorů.

Způsob fungování

Chladivo v plynném stavu proudící pod nízkým tlakem a s nízkou teplotou z výparníku je nasáváno a stlačeno a pak pod vysokým tlakem a s vysokou teplotou pokračuje v plynném stavu do kondenzátoru.

Uvedený příklad: **pístový kompresor**



Projevy výpadku

Poškození nebo výpadek kompresoru se může projevit takto:

- Netěsnost
- Hlučnost
- Nedostatečný nebo žádný chladicí výkon
- Uložení kódu chyby (automatická klimatizace)

Pozor!

Před montáží nového kompresoru se vždy musí zkontrolovat množství oleje a viskozita podle údajů od výrobce!

Možné příčiny výpadku:

- Poškození ložisek kvůli vadnému napínacímu zařízení nebo opotřebení
- Netěsnost hřídele kompresoru nebo tělesa
- Mechanické poškození tělesa kompresoru
- Kontakty (elektrické přípojky)
- Nedostatek chladicího oleje
- Nedostatek chladiva
- Pevné látky (např. třísky)
- Vlhkost (koroze atd.)

Vyhledání závady:

Test funkčnosti a měření tlaku v systému:

- Zapíná se kompresor, je připojovací zástrčka správně zasunutá, je v systému elektrické napětí?
- Zkontrolujte správné nasazení, nepoškozený stav a napnutí hnacího řemenu.
- Vizually zkontrolujte případné netěsnosti.
- Zkontrolujte správné upevnění potrubí chladiva.
- Porovnejte tlak na vysokotlaké a nízkotlaké straně.
- Načtěte informace z paměti chybových hlášení.

Důležité upozornění:

Při výměně kompresoru je nezbytné úplné vyčištění celého klimatizačního systému a výměna spotřebních materiálů.

OPRAVY A VÝMĚNA KLIMATIZAČNÍCH KOMPRESORŮ

ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN

- a) Závada v chladicím okruhu
- b) Elektrická závada
- c) Závada v okolí kompresoru (řemenový pohon, pomocné agregáty)

Není v pořádku

Odsátí
chladiwa

Demontáž
kompresoru

Kontrola systému:
znečištění/
pevné látky/
průchodnost

V pořádku

Kontrola
namontovaného
kompresoru

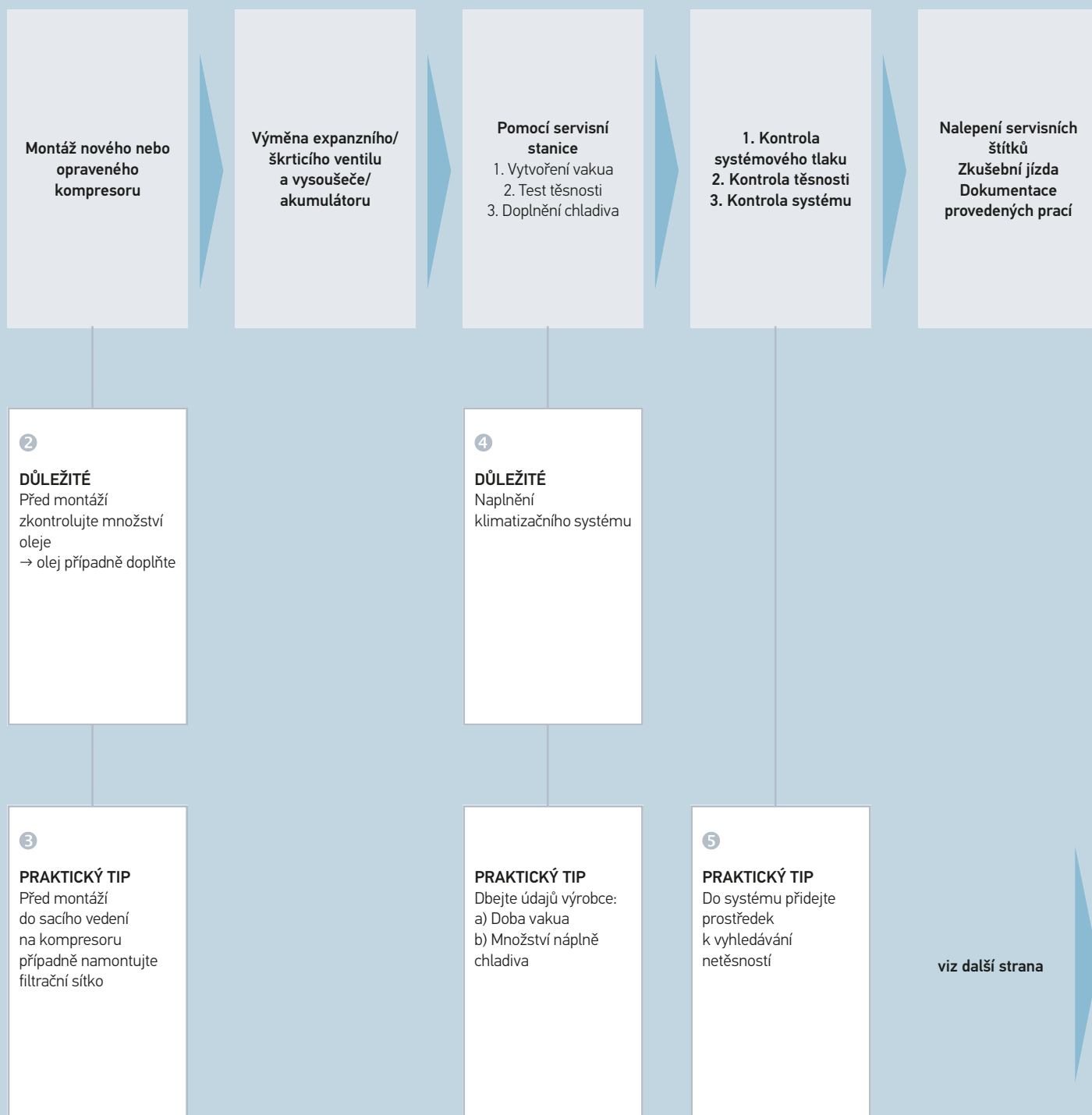
PRAKTICKÝ TIP

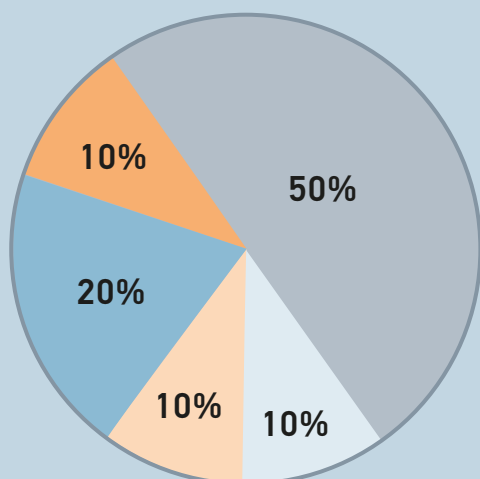
- a) Magnetická spojka
- b) Mechanická poškození
- c) Elektrický regulační ventil
- d) Netěsnost

1

DŮLEŽITÉ

Propláchnutí systému





Obecně: Průměrné rozdělení oleje v okruhu chladiva

- Kompresor
- Potrubí / hadice
- Výparník
- Kondenzátor
- Vysoušeč / akumulátor

❶ Důsledné propláchnutí

Částice nečistot lze z klimatizačního okruhu odstranit jen důkladným propláchnutím celého systému. K proplachování je podle stupně znečištění vhodné chladivo R134a nebo speciální proplachovací roztok. Kompresory, vysoušeče (akumulátory) a expanzní, resp. škrticí ventily nelze proplachovat. Protože je při závadě kompresoru vždy nutné předpokládat, resp. nelze vyloučit znečištění systému (otěrem, třískami), je propláchnutí systému při jeho výměně nezbytné.

❷ Oleje do chladiva

Dodržujte údaje od výrobce a pokyny z příbalového letáku / údaje o viskozitě.

1. Rozdělení množství oleje

Chladicí olej je ve všech součástech klimatizačního systému. Při opravě je olej odstraněn s vyměňovanou součástí. Proto je nezbytné odpovídající množství oleje doplnit. V následujícím grafu je znázorněno průměrné rozdělení množství oleje v systému.

2. Dodržování množství oleje a specifikace

Před montáží nového kompresoru, resp. při doplňování chladicího oleje je nutné vždy dodržet množství a viskozitu oleje podle údajů od výrobce vozidla.

3. Systémové množství oleje patřící do kompresoru

Někdy lze stejný kompresor použít pro různá vozidla, resp. systémy. Před montáží kompresoru je proto nezbytné podle údajů od výrobce zkontrolovat, resp. upravit množství olejové náplně a viskozitu. Za tímto účelem je nutné všechny olej vypustit a zachytit do nádoby. Pak je třeba do kompresoru znovu nalít celé množství oleje stanovené výrobcem vozidla (systémové množství oleje). Vypouštění a doplňování oleje se provádí prostřednictvím k tomu určeného šroubu k vypouštění oleje. Pokud kompresor nemá takový šroub, olej se vypouští prostřednictvím vysokotlaké a nízkotlaké přípojky a doplňuje se prostřednictvím nízkotlaké přípojky. Při tom je nutné několikrát otočit hřídelem kompresoru.

Aby se olej rovnoměrně rozdělil, je nutné kompresor před namontováním desetkrát ručně protočit. To odpovídá také údajům výrobce kompresorů Sanden, přičemž je vždy nutné dodržovat i samostatné pokyny výrobce vozidla.

Praktická informace

Z kompresorů Denso 5SE/5SL a Visteon VS16 nelze z povahy konstrukce vypustit olej. Tyto kompresory jsou předem naplněny potřebným systémovým množstvím oleje. Dbejte zvláštních upozornění k výrobkům a pokynů k montáži.

3 Filtrační sítko do kompresorů

Při výměně kompresoru je vždy nutné klimatizační systém propláchnout, aby se z něj odstranily nečistoty a cizí látky. Pokud v okruhu zůstanou nečistoty i po propláchnutí, lze zamezit poškození použitím filtračních sítok do sacího potrubí.

4 Plnění klimatizačního systému chladivem

Záběh kompresoru:

- Aby nedocházelo k rázům chladiva v kompresoru, smí se napouštět zásadně jen přes servisní stanici pro klimatizace, a to servisní přípojkou na straně vysokého tlaku.
- Smí se používat jen vhodné chladivo v odpovídajícím množství a specifikaci, které stanovil výrobce.
- Nastavte rozdělování vzduchu do polohy „středové výdechy“ a otevřete všechny středové výdechy.
- Přepínač ventilátoru čerstvého vzduchu nastavte na střední stupeň.
- Regulaci teploty nastavte na maximální chladicí výkon.
- Nastartujte motor (bez zapnutého klimatizačního systému) a nechte motor minimálně 2 minuty běžet na volnoběh.
- Při volnoběhu zapněte klimatizační systém asi na 10 sekund a pak ho asi na 10 sekund vypněte. Tento postup opakujte alespoň pětkrát.
- Zkontrolujte systém.

5 Prostředek k vyhledávání netěsností

Příčinou poškození kompresoru může být také nedostatek chladiva. Proto se doporučuje pravidelně provádět údržbu klimatizace a eventuálně napustit do systému kontrastní látku.

Nástroje značky Hella Gutmann Solutions, které k tomu potřebujete, najdete na straně 70 a následujících.

Důležité upozornění!

Zásadně vyměňujte všechny těsnicí kroužky a před nasazením je potřete chladicím olejem.

POŠKOZENÍ KOMPRESORU

Klimatizační systém po odstranění netěsností nebo po servisu klimatizace nefunguje.

Případ:

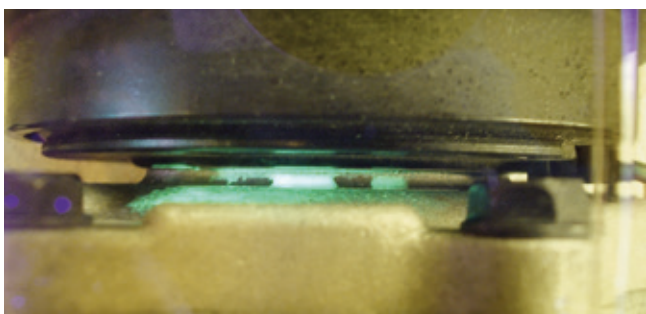
Po výměně součástí klimatizace nebo po normálním servisu klimatizace se často stává, že klimatizační systém hned po provedení prací nebo krátce po tom přestane správně fungovat.

Na co si zákazník stěžuje?

Zákazníci nejprve přivázejí vozidlo do dílny s tím, že klimatizační systém nechladí správně, resp. nechladí vůbec.

Jaký je postup v dílně?

V těchto případech se obvykle nejprve kontroluje množství náplně v okruhu chladiva. Při tom se často zjistí, že je v systému nedostatek chladiva. Podle typu systému může za rok difúzí ubýt až 10 % chladiva. Před napuštěním nového chladiva do systému je ale nutné zjistit, jestli je nedostatek chladiva způsoben těmito přirozenými ztrátami, nebo netěsností. Při podezření na netěsnosti se nesmí do systému jen napustit nové chladivo. Je nutné nejprve zjistit případně netěsnosti, a to např. napuštěním formovacího plynu do klimatizačního systému a kontrolou pomocí elektronického detektoru netěsností. Podle výsledku se vymění netěsná součást (obrázek 1) okruhu chladiva, resp. jen vložka vysoušeče. Pak se systém podle předpisů odvzdušní a naplní podle údajů od výrobce chladivem a olejem.



Obr. 1

Po obnovení provozu klimatizačního systému se může stát, že kompresor nemá žádný výkon. Podle hodnot indikovaných na servisní stanici je tlak na vysokotlaké i nízkotlaké straně téměř stejný (obrázek 2). To může znamenat, že není v okruhu chladiva dostatečný průtok, např. expanzním ventilem, nebo je vadný kompresor. Zvláštní jsou případy, kdy jsou při vstupní kontrole klimatizačního systému hodnoty vysokého a nízkého tlaku normální, jen je nedostatek chladiva, a problémy nastanou teprve po doplnění podle předpisů. Při odvzdušňování a novém napouštění se mohou uvolnit nečistoty nebo kovový otěr, které se usadí v regulačním ventilu (obrázek 3) kompresoru nebo v expanzním/škrticím ventilu (obrázek 4) a způsobují poruchy. To je možné zvláště při nefunkčnosti vysoušeče nebo nedostatečném naplnění systému.

Jak postupovat?

Při problémech je třeba vymontovat kompresor a vypustit olej. Pokud má vypuštěný olej naředělé zbarvení (při použití kontrastní látky šedo-zelené nebo šedo-žluté) a jsou v něm také jemné částice kovu (obrázek 5), je nutné kvůli cizím částicím důkladně vypláchnout okruh chladiva, vyměnit expanzní ventil a vysoušeč a okruh chladiva opět podle předpisů odvzdušnit a naplnit novým chladivem a olejem. Pak by měl systém fungovat opět bezvadně.



Obr. 2

Je zákazník dostatečně informován?

Protože zákazník dostal od servisu nejprve jenom odhad ceny za zjištění netěsností a případnou výměnu netěsných součástí nebo jen za servis klimatizace, může být obtížné vysvětlit mu nutnost vyšších nákladů. Zákazníci často nejsou ochotni platit výrazně vyšší cenu např. za výměnu kompresoru a proplachování. Proto je velmi důležité zákazníkovi podrobně vysvětlit technickou stránku a související rizika.

Co je příčinou výpadku kompresoru?

V kompresoru jsou jediné pohyblivé součásti okruhu chladiva, které vyžadují dostatečné množství oleje. Olejem v okruhu chladiva je také chlazen kompresor, aby se nepřehříval. Když je kompresor delší dobu spuštěný s nedostatkem chladiva (např. kvůli netěsnosti), není dostatečně odváděno teplo a součásti kompresoru nejsou dostatečně mazány, protože olej musí s chladivem obíhat klimatizačním systémem. Součásti kompresoru jsou přetěžovány, takže se z nich otírají částice kovu. Ty mohou způsobit částečné nebo úplné zanesení regulačního ventilu v kompresoru. Při zablokování regulačního ventilu nefunguje kompresor správně. Toto poškození lze vyřešit jen odbornou výměnou kompresoru, která zahrnuje také propláchnutí systému. Nedostatečné mazání vede k poškození u všech druhů kompresorů. Kompresory s regulací výkonu jsou ale na nedostatek chladiva, resp. oleje zvláště citlivé.

Upozornění pro autoservis a přijímacího technika

Pokud zákazník dává vozidlo do opravy kvůli nedostatečnému chladicímu výkonu, je nutné ho upozornit, že možná bude nutné vyměnit kompresor. Příčinou totiž může být předchozí poškození, ke kterému mohlo dojít kvůli nedostatku chladiva a souvisejícímu nedostatečnému mazání. V nejasných případech je vždy nutné kompresor vymontovat a při znečištění oleje před výměnou kompresoru propláchnout systém. Pokud zákazník požaduje jiný postup, je vhodné, aby to servis uvedl na vyúčtování, popř. si tento požadavek nechal od zákazníka potvrdit písemně. Tyto technické informace byly sepsány ve spolupráci s výrobcem kompresorů Sanden a platí pro všechny výrobce a typy kompresorů, které jsou v současné době na trhu.



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5

HLUČNOST

Pokyny ke zjišťování závad při hlučnosti a k výměně kompresoru:

Při zjišťování závad podle zdrojů hlučnosti a po každé výměně kompresoru je nutné bezpodmínečně dodržovat tyto pokyny:

- Zkontrolujte všechny držáky a upevňovací body, jestli na nich nejsou praskliny, trhliny nebo nechybějí šrouby nebo matice. Jakékoli vibrace, ke kterým by kvůli tomu mohlo docházet, mohou vyvolávat nadměrnou hlučnost kompresoru. Dávejte pozor, jestli se zvuk mění, když např. montážní pákou zatlačíte na držák nebo upevňovací bod (obrázek 1). Pokud se mění, pravděpodobně není zdrojem hluku kompresor.
- Kontrolou hadic a potrubí zjistíte, jestli se do interiéru vozidla přenášejí vibrace vyvolané motorem nebo pulzujícím chladivem. Podržte je při tom rukou a dávejte pozor, jestli se zvuk mění (obrázek 2).
- Zkontrolujte volný chod, vůli a vyrovnaní klínových řemenů, napínačů, napínacích kladek, předstihové spojky a řemenic. Příčinou hluku mohou být nadměrné vůle opotřebovaných dílů.
- Neobvyklou hlučnost kompresoru může vyvolávat nadměrný vysoký tlak (obrázek 3). Pokud je servisní přípojka vysokotlaké části systému navíc za místem ucpání, může být vysoký tlak ve skutečnosti vyšší než na manometru. K diagnostikování takového problému je vhodné změřit teploty u kondenzátoru.
- Když je chladiva moc nebo je znečištěné, je nadměrný vysoký tlak, který může být také příčinou hlučnosti kompresoru. Příčinou může být také nadměrný obsah nekondenzujících plynů (vzduchu) v chladivu.
- Příčinou neobvyklé hlučnosti může být také kondenzátor. Když kondenzátorem neprochází dost vzduchu, nemůže chladivo dostatečně kondenzovat a vysoký tlak se nadměrně zvyšuje. To může vést k neobvyklé hlučnosti. Proto zkontrolujte, jestli ventilátor (ventilátory) vhání do kondenzátoru dost vzduchu. Také zkontrolujte, jestli nejsou znečištěné lamely kondenzátoru a chladiče (obrázek 4).



Obr. 1



Obr. 2

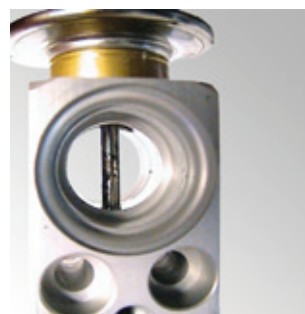
- Často je hluk způsoben znečištěním expanzních ventilů (obrázek 5) nebo škrticích ventilů. Zdrojem znečištění je např. otěr kovových částí. Tím je omezeno proudění chladiva a vzniká nadměrný vysoký tlak. Vadné expanzní ventily mohou vydávat vrčivé, pískavé nebo dunivé zvuky, které je zřetelně slyšet i v interiéru vozidla.



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5

KOMPRESORY BEZ MAGNETICKÉ SPOJKY

Obecné informace

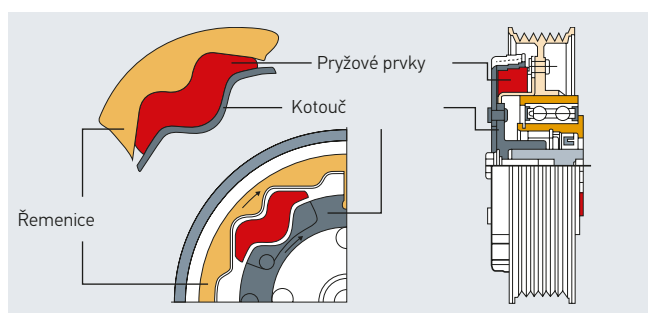
Už několik let se používají takzvané bezspojkové, externě ovládané kompresory s variabilním zdvihem. Všichni renomovaní výrobci kompresorů používají různé základní typy. Na trhu jsou nejběžnější výrobky Denso typu 6SEU a 7SEU a Sanden typu PXE 13 a PXE 16. Používají se také kompresory Delphi/Harrison řady CVC7, která má konstrukci velmi podobnou kompresoru V5. Tuto generaci kompresorů používají skoro všichni výrobci vozidel (Audi, BMW, Citroen, Seat, VW, Opel...). Externě ovládané znamená, že je zdvihový objem kompresoru určen integrovaným regulačním ventilem ovládaným řídicí jednotkou klimatizace, a to v závislosti na různých parametrech systému, např. venkovní/požadované teplotě, vysokém/nízkém tlaku, počtu otáček a zatížení motoru. Bezspojkové znamená, že už kompresor nemá elektromagnetickou spojku. Kompresor je tedy stále poháněn přes řemenici a funguje i při vypnutém klimatizačním systému. Výkon je v tom případě ovšem snížen jen na několik procent.

Fungování

Řemenicová jednotka kompresoru je tvořena např. kotoučem a samotnou řemenicí (viz obrázek). Kotouč je tvořen pryžovým prvkem a tvoří spoj mezi řemenicí a hřídelí kompresoru. Funguje jednak jako tlumič vibrací, jednak chrání kompresor, resp. ostatní poháněné agregáty proti přetížení a poškození. Např. když se kompresor zablokuje, v oblasti pryžového prvku se výrazně zvýší síly přenášené mezi řemenicí a kotoučem.

Podle výrobce, resp. typu kompresoru je spojení přerušeno deformací pryžového prvku nebo reakcí pojistky proti přetížení. Řemenice se pak otáčí jen naprázdno. Tím je zamezeno poškození řemenu, resp. dalších agregátů, které řemen pohání.

Regulační ventil (obrázek 1) je umístěn v kompresoru a přijímá z řídicí jednotky klimatizace signály modulované šířkou impulzů (PWM). Proud přiváděný z řídicí jednotky do regulačního ventilu a určující výkon kompresoru lze pomocí diagnostického přístroje zobrazit jako blok naměřených hodnot. Bezspojkové kompresory mají také pojistný ventil (obrázek 2), který chrání kompresor a další součásti klimatizačního systému proti nadměrnému tlaku. Tento ventil reaguje obvykle v rozmezí od 35 do 45 bar (podle výrobce kompresoru). Ventil se otevře, jen pokud není uvolněn přetlak. Pak se opět zavře, aby nebylo do ovzduší vypuštěno všechno chladivo.



Ukázka fungování



Obr. 1



Obr. 2

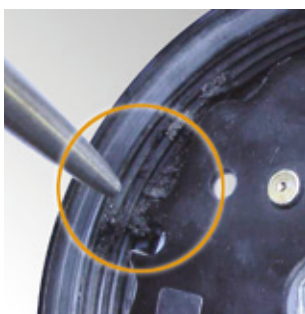
Diagnostika

Řemenice a jejich pryžové prvky dimenzované jako pojistky proti přetížení mají podle typu kompresoru různou konstrukci.

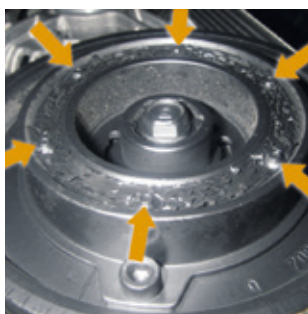
Podle typu lze různými způsoby zjistit, jestli pojistka proti přetížení zareagovala:

1. Na vnitřní straně řemenice je vidět odřenou pryž (obrázek 3).
Hřídel kompresoru už není poháněna. Řemenici, resp. pryžový prvek, lze vyměnit, pokud lze kompresorem snadno otočit.
2. Zareagovala pojistka proti přetížení na kotouči (obrázek 4).
Kotouč, resp. pryžový prvek lze vyměnit samostatně.
Předpoklad: Kompresorem lze snadno otočit.

3. Na omezovači točivého momentu nemusí být vidět, že zareagoval. Pokud chcete zkontrolovat, jestli omezovač zareagoval, je třeba vhodným nástrojem (obrázek 5) podržet hřídel kompresoru a zároveň otáčet řemenicí doleva. Pokud jde řemenicí otočit doleva, omezovač zareagoval a je nutné vyměnit kompresor. U kompresorů typu Sanden PXE 13 a PXE 16 nelze omezovač točivého momentu vyměnit.



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5

Maximální proud přiváděný z řídicí jednotky do regulačního ventilu je např. u vozidla Audi A3 při nastavení nejnižší teploty asi 0,65 A. Při něm dosahuje kompresor maximálního výkonu. V režimu regulace se používá střední proud 0,3 A. U novějších vozidel je ale problém, že mnoho zkušebních přístrojů nelze použít k diagnostice mimo systém řízení motoru. V těchto případech je ideální použít osciloskop. Pomocí vhodných zkušebních hrotů lze zaznamenat signál PWM na konektorové přípojce kompresoru. Osciloskop je třeba nastavit na 5 V/dílek a 0,5 ms/dílek. Pak lze na obrazovce osciloskopu při spuštění motoru znázornit jednotlivé provozní režimy.

Při nastavení nejnižší teploty („Lo“) je zobrazen obdélníkový signál, se střídou asi 75 % (obrázek 7). Střída odpovídá poměru šířky impulzu B a odstupu signálu C (v tomto případě 75 % doba zapnutí, 25 % doba vypnutí).

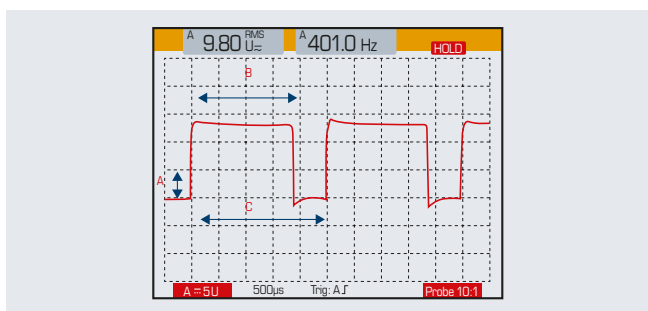
Zároveň lze podle rozdělení napětí ($A=5\text{ V}$) zjistit hodnotu napětí v síti vozidla (asi 13,5 V). Zobrazená číselná hodnota napětí (9,8 V) je jen střední hodnota. Šířka impulzu závisí na požadovaném chladicím výkonu a napětí v síti vozidla. Proud do regulačního ventilu je řídicí jednotkou regulován v úseku B. V závislosti na nastavení ovládací jednotky a vlivech okolí (např. venkovní teplotě) se šířka impulzu obdélníkového signálu mění, resp. regulační ventil je ovládán tak, aby kompresor dosáhl výkonu nutného k dosažení požadované teploty. Na obrázku 8 je znázorněno, jak je kompresor při nastavení teploty „High“ regulován směrem dolů. Obrázek 9 odpovídá režimu „Econ“ (vypnutý kompresor) a není na něm žádný signál. Touto metodou lze zjistit, nakolik je změna signálu vyvolána řídicí jednotkou.

Pokud se signály zřetelně mění, ale nemění se teplota na výstupu z výdechů, resp. neklesá teplota interiéru, pravděpodobně je vadný kompresor.

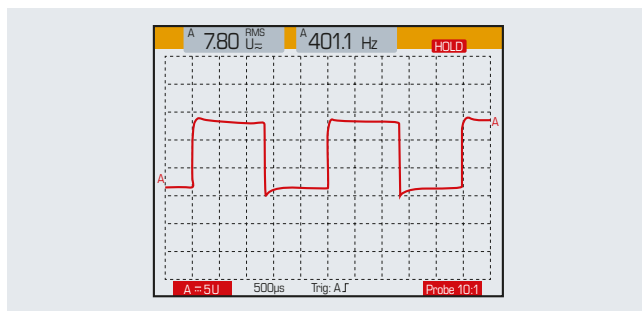
Dále se prodávají také diagnostické přístroje, kterými lze vytvořit signál PWM s různým trváním impulzu. Tak lze zjistit, jestli při ovládání kompresoru dochází ke změně tlaku chladiva. Na základě toho lze určit, nakolik kompresor funguje správně.

Funkčnost lze podle signálu PWM zkontrolovat také pomocí funkčního generátoru (obrázek 10). K tomu je ale nezbytné připojit na straně řídicí jednotky klimatizačního systému zatížení, které odpovídá zatížení elektronickým regulačním ventilem. Jinak řídicí jednotka detekuje chybu systému a uloží ji do paměti chybových hlášení. Kvůli tomu by mohlo dojít k funkčním poruchám, resp. výpadku systému. V tom případě je nutné paměť chybových hlášení načíst a vymazat pomocí diagnostického přístroje.

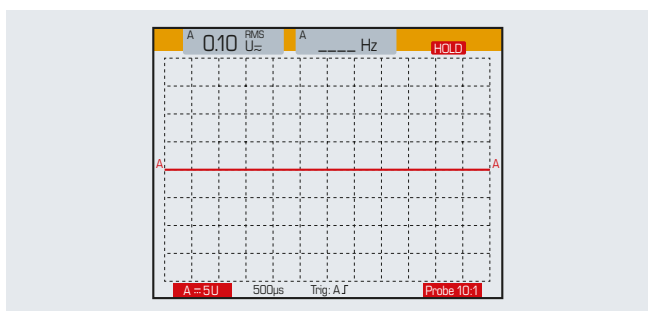
Při hlučnosti a jiných problémech s klimatizačním systémem se velmi často předčasně reklamují kompresory. V mnoha případech se zjistí, že je kompresor v pořádku nebo že není přímou příčinou závady. Proto je třeba při zjišťování závad brát v úvahu vždy všechny součásti systému. Hluk nemusí způsobovat jen kompresor, ale také jeho upevnění, pohon, expanzní ventil nebo potrubí. Příčinou různých zvuků může být také nesprávné množství chladiva.



Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9



Obr. 10

Důležité informace o případném poškození lze zjistit také z vlastností oleje:

- Pokud má olej v kompresoru nebo v systému červenou barvu, může to být známka nadměrné vlhkosti.
- Černě zbarvený olej je příznakem vadného kompresoru.
- Když má olej šedostříbrné zbarvení, je třeba zjistit, jestli v něm nejsou kovové třísky. Šedavé zbarvení je způsobeno kovovým otěrem.

Protože se používají stále menší systémová množství oleje (někdy jen 80 ml), je velmi důležité množství oleje sledovat a dodržovat (např. při servisu klimatizace a výměně součástí).

Opravy bezspojkových kompresorů jsou možné jen někdy. V každém případě jsou k nim nutné vhodné nástroje a odpovídající informace.

Při diagnostice je samozřejmě zvláště důležité správně vyhodnotit hodnoty tlaku v systému. Při tom je třeba vycházet z hodnot předepsaných výrobcem vozidla. To platí také pro teplotu na výstupu z výdechů.

Při vyhodnocení hodnot tlaku v systému je možné se orientovat podle následující tabulky:

Vyhodnocení hodnot tlaku v systému				
Vysoký tlak	Nízký tlak	Příznaky	Možná příčina	Možné řešení
Normální	Normální	→ Vyfukovaný vzduch není chlazen	→ Nadbytek oleje v klimatizačním systému → Vzduch nebo vlhkost v klimatizačním systému	→ Klimatizační systém vysajte, propláchněte a znovu naplňte olejem a chladivem → Klimatizační systém vysajte, vyměňte vysoušeč a znovu systém naplňte
Vysoký	Vysoký	→ Nízkotlaké potrubí je chladnější než výparník → Vysoký tlak klesá, když je kondenzátor chlazen vodou → Vysoký a nízký tlak se vyrovnají, když se kompresor vypne, a pulzují, když se zapne	→ Expanzní ventil je moc otevřený → Nadbytek chladiva v systému → Kondenzátor je znečištěný/ucpaný → Problémy s ventilátory → Problém s kompresorem (vypouštěcí ventil/těsnění)	→ Vyměňte expanzní ventil → Klimatizační systém vysajte a znovu naplňte → Kondenzátor zkontrolujte, vyčistěte/vyměňte → Zkontrolujte ventilátory → Kompresor zkontrolujte, popř. vyměňte
Nízký	Nízký	→ Vyfukovaný vzduch není chlazen → Sací potrubí je chladnější než výparník	→ Nedostatek chladiva v systému → Ucpání na sací straně	→ Klimatizační systém vysajte a znovu naplňte → Zkontrolujte, popř. vyměňte potrubí a přípojky
Vysoký	Nízký	→ Námraza na kapalinovém potrubí → Námraza na vysoušeči	→ Ucpané potrubí/vysoušeč	→ Zkontrolujte, popř. vyměňte vysoušeč/potrubí



KONSTRUKČNÍ PROVEDENÍ KOMPRESORŮ

Způsob fungování kompresorů klimatizace je vždy stejný: nasávají a stlačují plynné chladivo.

Existují však různá konstrukční provedení, u nichž lze konkrétní typ kompresoru nezřídka odvodit už podle vnějšího vzhledu:



Pístové kompresory jsou velmi rozšířené a často mají podlouhlou konstrukci. Počet pístů se může lišit v závislosti na konstrukčním provedení.



Spirálové kompresory jsou relativně kompaktní a poznáte je podle vypouklého tvaru.



Velmi kompaktní konstrukcí se vyznačují **lopatkové kompresory**.



Elektrický kompresor hned poznáte podle chybějící řemenice.



Regulace výkonu kompresoru

Regulaci kompresoru, resp. tlaku chladiva lze provádět rozmanitými způsoby. Klasickým způsobem je regulace zapínáním a vypínáním magnetické spojky a vnitřního mechanického regulačního ventilu. Moderní konstrukční provedení již nemají magnetickou spojku. Jsou poháněna trvale. Regulaci zajišťuje elektrický regulační ventil (obr. 1) ovládaný externě pomocí pulzně šířkové modulace. Existují také varianty kompresorů, které disponují magnetickou spojkou a elektrickým regulačním ventilem. Regulace elektricky poháněných kompresorů probíhá pouze úpravou otáček kompresoru.

Bezpečnostní ventil

Většina kompresorů je vybavena přetlakovým bezpečnostním ventilem, který odpouští chladivo při dosažení tlaku asi 35 barů a chrání tak systém před dalším poškozením. Přetlakové ventily mohou disponovat fólií nebo voskovou pečetí (obr. 2). Poškození těchto prvků naznačuje, že kvůli závadě v klimatizačním systému došlo k odpuštění chladiva. Existují také provedení bezpečnostního ventilu bez „zapečetění“ (obr. 3). Pokud na nich zjistíte zbytky oleje nebo kontrastní látky, lze předpokládat, že bylo ventilem odpuštěno chladivo. Při řešení závady v systému byste proto měli prohlédnout i ventil.



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



PLNĚNÍ KOMPRESORŮ OLEJEM

V souvislosti s výměnou kompresoru znovu a znovu vyvstávají následující otázky:

- a) Jsou nové kompresory naplněny olejem?
- b) Kolik oleje je obsaženo v nových kompresorech?
- c) Jak zkontrolovat stav oleje v kompresorech?
- d) Jak nový kompresor naplnit olejem?
- e) Který olej použít?

Kompresory značky Behr Hella Service jsou naplněny základním množstvím oleje. Nezávisle na stavu při odeslání z výroby je u každého kompresoru před namontováním do vozidla vždy nutné zkontrolovat množství olejové náplně a tuto náplň případně upravit dle údajů od výrobce a přiložené dokumentace. Důvodem je to, že mnoho kompresorů lze použít nejen v jediném vozidle, nýbrž v nejrůznějších vozidlech a jejich provedeních. Kvůli tomu bývá nutné upravit množství olejové náplně.

Olej z nového kompresoru se vypouští otvorem, který je uzavřen vypouštěcím a doplňovacím šroubem (ten je třeba vyšroubovat, obr. 1). Při vyprazdňování je nutné několikrát otočit hřídelem kompresoru. Pak se kompresor znovu naplní množstvím oleje, které je pro systém předepsáno výrobcem vozidla. Zároveň je nutné dbát na volbu správné viskozity. Chcete-li zajistit správné rozdělení oleje, měli byste několikrát otočit hřídelem kompresoru. Následně znovu uzavřete vypouštěcí/plnicí přípojku na kompresoru. Dbejte také příslušných pokynů uvedených v dokumentaci přiložené ke kompresoru.

Upozornění:

U kompresorů bez vypouštěcího/doplňovacího šroubu se olej vypouští prostřednictvím vysokotlaké a nízkotlaké přípojky (obr. 2) na kompresu, doplňuje se prostřednictvím nízkotlaké přípojky (obr. 3). I v tomto případě je nutné otáčet hřídelem kompresoru. Pokud by se vám nepodařilo kompresor naplnit celým předepsaným množstvím oleje, můžete okruh chladiva zbývajícím množstvím naplnit prostřednictvím přístroje pro servis klimatizací.



Zvláštnosti

U kompresorů následujících typů existuje jedna zvláštnost:

- Denso 5SL12C / 5SEL12C / 5SE12C
- Denso 5SA09C / 5SE09 / 5SER09C
- Visteon VS16

Z povahy konstrukce nelze z těchto kompresorů vypustit olej. Není na nich šroub pro vypouštění a doplňování oleje a olej nelze vypustit ani prostřednictvím vysokotlaké a nízkotlaké přípojky.

Kompresory už jsou naplněny celým systémovým množstvím oleje. Klimatizační systém je proto bezpodmínečně nutné před montáží nového kompresoru propláchnout a odstranit tak veškerý olej.

Správným systémovým množstvím oleje jsou naplněny rovněž elektrické kompresory.

I v tomto případě je nutné systém před montáží propláchnout.



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



PROPLACHOVÁNÍ KLIMATIZAČNÍHO SYSTÉMU

Proplachování je nutnost!

Proplachování klimatizačního systému je jednou z nejdůležitějších činností v případě opravy, resp. poškození kompresoru, kterou se z klimatizačního okruhu odstraňují nečistoty a škodlivé látky. Propláchnutí je nezbytné k provádění odborných oprav a zamezení drahých následných oprav. Je také předpokladem uplatnění záruk vůči dodavatelům a přispívá ke spokojenosti zákazníků. Kompresory, expanzní ventily, škrticí ventily a vysoušeče ale nelze vyplachovat, takže se při vyplachování kolem nich musí pomocí adaptéru vytvořit obtok. Po dokončení vyplachování se musí ventily a filtry vyměnit.

Proč je nutné vyplachovat?

1. V případě poškození kompresoru musíte odstranit nečistoty v podobě kovového oděru.
2. Je nezbytné odstranit zbytky kyselin vzniklé nahromaděním vlhkosti.
3. Je třeba vypláchnout ucpání zapříčiněná částicemi elastomerů.
4. Je nutné beze zbytku odstranit znečištěné chladivo nebo olej do chladiwa.

Nástroje značky Hella Gutmann Solutions, které k tomu potřebujete, najdete na straně 70 a následujících stránkách.

Obecné pokyny k vyplachování

- Pozorně si přečtěte příslušné návody k obsluze, příbalové letáky, údaje od výrobce vozidla, bezpečnostní informace atd.
 - Před prací a při ní dodržujte příslušné zásady, uvedené mj. v částech s technickými informacemi „Zacházení s chladivem“ a „Pokyny k demontáži a montáži“.
 - Kompresory, vysoušeče/akumulátory, expanzní a škrticí ventily nelze vyplachovat.
 - Zkontrolujte, jestli byly z okruhu chladiwa odstraněny všechny nečistoty a poškozené součásti.
 - Zajistěte, aby v systému nebyly žádné zbytky vyplachovacího roztoku, a to dostatečným vysušením součástí dusíkem (ne stlačeným vzduchem).
 - Naplňte kompresor správným množstvím oleje podle specifikace (zvláště vhodný je olej PAO 68 od společnosti Behr Hella Service). Berte při tom v úvahu množství v vyplachovaných součástech.
 - Před uvedením do provozu kompresor 10x ručně protočte.
 - Vyměňte vysoušeč/akumulátor a expanzní/škrticí ventil.
- Případně umístěte do sacího potrubí kompresoru filtrační sítko.
 - Po odvzdušnění podle předpisů napustěte do okruhu chladiwa předepsané množství náplně.
 - Nastartujte motor. Počkejte, až se ustálí volnoběh.
 - Několikrát střídavě klimatizační systém na 10 sekund zapněte a vypněte.
 - Proveďte zkoušku tlaku v systému, funkčnosti a těsnosti.

Proplachování klimatizačního systému a jeho součástí

Proplachováním klimatizačních systémů se z okruhu chladiva odstraňují nečistoty a škodlivé látky. Následující informace mají uživatele seznámit s problematikou vyplachování klimatizačních systémů a poskytnout odpovědi např. na tyto otázky:

- Proč se vlastně mají klimatizační systémy vyplachovat?
- Co znamená pojem vyplachování v souvislosti s klimatizací vozidel?
- Jaké druhy nečistot lze vyplachováním odstranit, resp. jaké dopady tyto druhy nečistot mají?
- Jaké existují způsoby vyplachování a jak se používají?

Proč se vlastně mají klimatizační systémy vozidel vyplachovat?

Při závadách součástí systému se mohou s proudícím chladivem dostat do celého klimatizačního systému nečistoty. Pokud je např. při poškození kompresoru pouze vyměněn kompresor, mohou se v něm brzy nahromadit nečistoty, které zničí nový kompresor i expanzní/škrtkový ventil nebo součásti typu Multi Flow. Kvůli tomu bude nutná další, drahá oprava. Tomu je nutné předejít vypláchnutím systému po každém poškození součásti, při kterém může dojít ke znečištění okruhu chladiva kovovými třískami, odřenou pryží atd. Vyplachování v současné době vyžaduje také mnoho výrobců vozidel, resp. kompresorů.



Nefunkční vysoušeč

Co znamená pojem vyplachování klimatizace vozidel?

Vyplachování je odstraňování nečistot nebo škodlivých látek z okruhu chladiva. Vypláchnutí je nezbytné k provádění odborných oprav a zamezení drahých následných oprav, je předpokladem k uplatnění záruk vůči dodavatelům a přispívá ke spokojenosti zákazníků.

Jaké druhy nečistot lze proplachováním odstranit, resp. jaké dopady tyto druhy nečistot mají?

- Otěr při poškození kompresoru:
Částice materiálu ucpávají expanzní ventily, škrticí ventily nebo součásti typu Multi Flow (kondenzátor, výparník).
- Vlhkost:
Mohou zamrznat expanzní a škrticí ventily. Chemickou reakcí chladiv a chladicích olejů s vlhkostí mohou vznikat kyseliny, jejichž působením pórovatí hadice a těsnicí kroužky. Součásti systému poškozuje koroze.
- Elastomery (pryž):
Částice elastomerů ucpávají expanzní ventily, škrticí ventily nebo součásti typu Multi Flow.
- Znečištěný chladicí olej, resp. chladivo:
Při znečištění chladiva nebo míchání různých chladicích olejů se mohou také tvořit kyseliny. Jejich působením mohou pórovatět hadice a těsnicí kroužky. Další součásti systému může poškodit koroze.

1. Chemické prostředky (proplachovací kapalina)

Spojovací potrubí a součásti systému je nutné proplachovat jednotlivě. Proplachují se chemickým prostředkem (proplachovací kapalinou) z proplachovací pistole s univerzálním adaptérem.

Po propláchnutí je nutné pomocí dusíku odstranit z okruhu chladiva zbytky proplachovacího prostředku a okruh vysušit.

Doporučení

Kombinací proplachovací kapaliny a dusíku se maximalizuje účinnost. Nejprve se proplachováním kapalinou odstraní i zachycené částice a ztvrdlé usazeniny. Pak se vyfoukáním dusíkem okruh chladiva, resp. součásti opět vysuší.

Nevýhoda

Náklady na chemické čisticí prostředky a jejich odbornou likvidaci a dodatečné náklady na montáž a demontáž potrubí a součástí.



Otěr při poškození kompresoru



Znečištěný olej



Proplachování roztokem

2. Chladivo

Před propláchnutím chladivem (R134a) se ke stávající servisní stanici připojí adaptér a filtry, aby bylo možné propláchnout okruh chladiva tekutým chladivem.

Nevýhoda

Ze systému lze odstranit jen volné nečistoty a olej. Ke správnému propláchnutí jsou navíc nutné deskové adaptéry. Ty vyžadují další instalaci a demontáž, takže zvyšují náklady. Po dobu aplikace není servisní stanice k dispozici pro jiná vozidla.

Upozornění

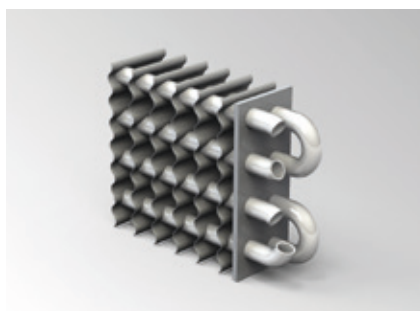
Zatímco trubkové provedení a provedení pomocí plochých trubek se většinou čistí dobře, nelze často čistit součásti typu Multi Flow (s rovnoběžným prouděním). Pokud je u součásti tohoto druhu nejistý výsledek čištění, je třeba ji vyměnit. Pokud byl okruh chladiva propláchnut, je nutné vždy dbát na naplnění dostatečným množstvím nového oleje.

Pro orientaci uvádíme tyto údaje (% celkového množství oleje):

- Kondenzátor: 10 %
- Vysoušeč/akumulátor: 10 %
- Výparník: 20 %
- Hadice/potrubí: 10 %

Při nedodržení uvedených pokynů hrozí zaniknutí záruky.

Nástroje značky Hella Gutmann Solutions, které k tomu potřebujete, najdete na straně 70 a následujících stránkách.



Tube & Fin

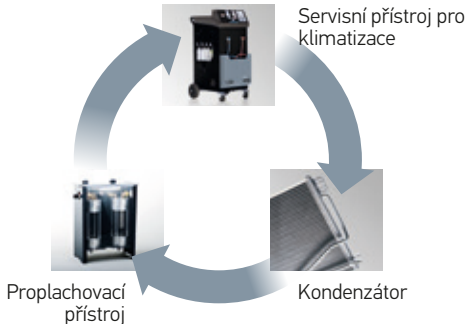


Serpentine



Multi-Flow

Výhody a nevýhody obou způsobů proplachování

Proplachovací médium		
	Chladivo	Proplachovací kapalina
Způsob proplachování	Součásti systému se proplachují pomocí servisního přístroje pro klimatizace a přídavného proplachovacího zařízení s filtrem a adaptéry (dodávají se samostatně).	Součásti systému se proplachují pomocí přídavného proplachovacího zařízení a chemického roztoku. Je nutné pomocí dusíku odstranit zbytky proplachovacího prostředku a vysušit systém.
Výhody	+ Žádné náklady na proplachovací médium + Žádné náklady na likvidaci proplachovacího média + Odstranění volných nečistot a oleje + Tento postup je schválen různými výrobci vozidel	+ Odstranění volných i usazených částic a oleje + Velmi dobrý čistící účinek
Nevýhody	– Nedostatečný čistící účinek na usazené nečistoty – Je nutné pravidelně měnit filtrační vložku proplachovacího zařízení – Po dobu aplikace není servisní přístroj pro klimatizace k dispozici pro jiné využití	– Náklady na proplachovací médium – Náklady na likvidaci proplachovacího média
Výrobky pro klimatizace		



ZPŮSOBY ZJIŠŤOVÁNÍ NETĚSNOSTÍ

Způsoby zjišťování netěsností

Jednou z nejčastějších příčin funkčních poruch klimatizace jsou netěsnosti okruhu chladiva. Jimi nepozorovaně ubývá náplň, takže se výkon snižuje až do úplného výpadku zařízení. Konkrétně o chladivu R134a je známo, že difúzí uniká přes gumové hadice a spoje. Odborník na klimatizace hned nepozná, jestli se jedná o netěsnost, nebo běžný úbytek chladiva za dobu provozu, takže musí důkladně zjišťovat netěsnosti.

Kontrolu zaměřte na:

- Všechny přípojky a vedení
- Kompresor
- Kondenzátor a výparník
- Vysoušeč
- Tlakový spínač
- Servisní přípojky
- Expanzní ventil

Doporučujeme 3 způsoby zjišťování netěsností:

1. Kontrastní látka a UV lampa
2. Elektronické vyhledávání úniků
3. Vyhledávání úniků pomocí formovacího plynu

Nástroje značky Hella Gutmann Solutions, které k tomu potřebujete, najdete na straně 70 a následujících stránkách.

Zjišťování netěsností pomocí kontrastní látky

Kontrastní látka

Kontrastní látka se do chladiva přidává různými způsoby.

Spotgun/Pro-Shot

Pomocí pistole na kartuše Spotgun a systému Pro-Shot lze vstříknout přesně potřebné množství kontrastní látky. Další výhodou je, že lze kontrastní látku aplikovat při naplněném systému.

Lampy ke zjišťování netěsností

Prosakující kontrastní látka je vidět ve světle ultrafialové lampy.



Zjišťování netěsností pomocí elektronického detektoru/ dusíku/pěnicího prostředku

Elektronické zjišťování netěsností pomocí detektoru

Netěsnost je signalizována zvukově. Detektor zjistí unikající plyny, a to i z velmi malých netěsností na nepřístupných místech (např. netěsnost výparníku).

Zjišťování netěsností pomocí sady k aplikaci dusíku

Pomocí tohoto nástroje lze kromě vysoušení systému také kontrolovat těsnost. K tomu je potřeba plnicí adaptér na servisní přípojku a adaptér na hadici. Vypuštěný klimatizační systém se naplní dusíkem (maximálně 12 bar). Delší dobu (5–10 min.) se sleduje, jestli tlak zůstává konstantní. Netěsnost lze zjistit podle syčení. Jinak je vhodné najít netěsné místo pomocí prostředku ke zjišťování netěsností. Prostředek ke zjišťování netěsností se nastříká zvenku. Na netěsných místech se tvoří pěna. Tímto způsobem lze zjistit jen větší netěsnosti na dobře přístupných místech.

Zjišťování netěsností pomocí formovacího plynu a detektoru

Vypuštěný klimatizační systém se ke zjištění netěsností naplní formovacím plynem, což je směs 95 % dusíku a 5 % vodíku. Těsnost součástí se kontroluje speciálním elektronickým detektorem netěsností. Vodík je lehčí než vzduch, takže je třeba pomalu pohybovat čidlem nad předpokládaným netěsným místem (spojem potrubí nebo součástí). Po zjišťování netěsností lze formovací plyn vypustit do ovzduší. Tento způsob zjišťování odpovídá článku 6, §3 směrnice EU 2006/40/ES.

Nástroje značky Hella Gutmann Solutions, které k tomu potřebujete, najdete na straně 70 a následujících stránkách.

OPRAVY POTRUBÍ A HADIC

Systém spojování trubek LOKRING

LOKRING je rychlý a velmi efektivní systém oprav. Není nutné objednávat celé drahé potrubní systémy a čekat na jejich dodání, ale problém lze vyřešit na místě a často bez demontáže součástí. Systém LOKRING se v oblasti klimatizace a chlazení velmi osvědčil.

Práce s ním má devět předností:

- Snadná a rychlá montáž
- Nerozebíratelné hermeticky utěsněné spoje kov/kov
- Spolehlivé spojování trubek z různých materiálů
- Není nutná zvláštní příprava trubek
- Praktické montážní nástroje
- Povolené velké tolerance rozměrů
- Netvoří v místě montáže rýhy
- Není nutné svařování, pájení ani řezání závitů
- Bezpečnost a šetrnost k životnímu prostředí

Lisovací nástroje na armatury pro chladiva

Krimpovacím nástrojem lze hadice a tvarovky spojit rychle a spolehlivě. Tento lisovací systém je ideální pro stacionární i mobilní využití. Tlak vytváří dodané ruční hydraulické čerpadlo. Díky velkému rozsahu pohybu stačí k dosažení velmi silného lisovacího tlaku několik stisknutí. Často lze hadice opravit i v namontovaném stavu. Podobně jako systém LOKRING šetří tento krimpovací systém čas nutný na opravy a čekání a náklady na náhradní díly. Investice do tohoto nástroje se rychle vrátí.



Kovové potrubí: **armatura LOKRING**

Spoje LOKRING jsou tak těsné, že nedochází k poklesu tlaku ani rychlosti průtoku. K lepšímu zajištění se na konce trubek nanáší těsnící kapalina LOKPREP. Systém je v místech spojů LOKRING trvale těsný. Spoje trubek jsou dimenzované na maximální jmenovitý tlak 50 bar a zkušební tlak 200 bar. Lze je použít při teplotách od -50 do +150 °C.



Spoj konců hadic: **krimpovací armatura**

Nástroje značky Hella Gutmann Solutions, které k tomu potřebujete, najdete na straně 70 a následujících stránkách.

CHLADIVA R12, R134A, R1234YF

Stále se prodává mnoho vozidel s klimatizacemi, které byly původně koncipovány pro chladivo R12. Chladivo R12 se oficiálně přestalo v klimatizačních systémech vozidel používat v roce 2001. Po tomto datu se musí systémy s chladivem R12 při údržbě nebo opravách modernizovat. Kromě některých neschválených (míchaných) chladiv se jako náhrada používalo a používá chladivo R134a.

Přechod z chladiva R12 na chladivo 134a je stále aktuální u klasických a historických vozidel a v některých státech EU.

Při modernizaci je nutné zkontrolovat těsnost systému. Netěsnosti je třeba odstranit předem. U všech součástí je třeba zkontrolovat, jestli jsou funkční a nepoškozené. Je třeba vyměnit vysoušeč a těsnicí kroužky. Je také nutné nahradit minerální olej systému R12 olejem PAG nebo PAO. Při tom doporučujeme také propláchnout klimatizační systém. Podrobný popis s technickými informacemi najdete na portálu HELLA Tech World.

Chladivo R134a má velký dopad na skleníkový efekt, jeho hodnota GWP (global warming potential) je 1430. Podle platné evropské směrnice 2006/40/ES se už smějí používat jen chladiva s hodnotou GWP menší než 150.

Chladivem R134a se tak již nesmějí plnit klimatizační systémy vozidel třídy M1 (osobní automobily, vozidla k přepravě osob do 8 míst k sezení) a třídy N1 (užitkové vozy s povolenou celkovou hmotností do 3,5 t), jejichž typ byl v EU schválen od 1. 1. 2011. Vozidla, která jsou naplněna chladivem R134a, nelze od 1. 1. 2017 vůbec poprvé registrovat.

Používání chladiva R134a je však nadále povoleno při provádění servisních prací a údržby stávajících systémů naplněných chladivem R134a. Jako nové chladivo se doposud používá zejména typ R1234yf s hodnotou GWP 4. V úvahu ale přichází i použití jiných typů chladiva, je-li jejich hodnota GWP menší než 150. Zda všichni výrobci vozidel do budoucna přejdou na stejná, nebo odlišná chladiva, se ještě ukáže.

To má samozřejmě vliv na autoservisy a jejich servisní pracovníky. Pořízení nových servisních přístrojů se zdá být nevyhnutelnou nutností. Je nutné dát pozor také na zvláštní opatření z hlediska skladování a manipulace s novými chladivy.



SNÍMAČE TEPLOTY V INTERIÉRU

Nesprávná regulace teploty kvůli znečištění snímačů

Snímač teploty v interiéru je umístěn v proudu vzduchu miniaturního ventilátoru (většinou na ovládací jednotce). Odesílá teplotu vzduchu v interiéru do řídicí jednotky jako hodnotu odporu. Naměřená hodnota se porovnává s požadovanou hodnotou.

Nikotin, prach apod. mohou senzor silně znečistit (viz obr.). Pokud se k senzoru nedostává dostatečný proud vzduchu, může dojít k chybnému měření a fungování. V takovém případě není nadále zaručena bezvadná regulace klimatizace/vytápění. Problém se projevuje neustálými změnami v regulaci teploty, tedy v jednu chvíli je ve voze velmi chladno, pak zase příliš teplo. Senzor lze vyčistit speciálními čisticími prostředky (například acetonem). Nahromaděný prach je předem možné odstranit stlačeným vzduchem nastaveným na minimální tlak. Ve většině případů začne regulace po vyčištění senzoru znovu bezvadně fungovat.

TĚSNICÍ MATERIÁLY

Těsnicí materiály pro klimatizační systémy jsou chemické látky, které se do systému vpouštějí k utěsnění menších netěsností u součástí a těsnicích kroužků.

Netěsným místem uniká nejen chladivo, ale i těsnicí materiál.

Ten obvykle reaguje s kyslíkem a vlhkostí, ztvrdne a netěsné místo uzavře.

Používání těsnicích materiálů je velmi problematické.

Podle nařízení a směrnic ES se netěsnící klimatizační systém nesmí znovu uvést do provozu, resp. naplnit chladivem bez předchozího odstranění netěsností. Za porušení hrozí vysoké pokuty.

Při použití těsnicích materiálů uniká chladivo z netěsnícího klimatizačního systému dále, dokud nezačne těsnicí materiál působit (pokud skutečně vyřeší netěsnost úplně). Tím dochází k porušení evropských i národních předpisů a ke zbytečným únikům chladiva. Jedinou možností, jak použít těsnicí materiály, by bylo preventivní použití jako příměsi do nenarušeného systému.

Pokud jsou součásti již poškozené nebo narušené (např. koroze), je jen otázkou času, kdy vznikne další netěsnost.

Při odsávání chladiva z vozidel, ve kterých byl použit těsnicí materiál, může dojít k reakci tohoto materiálu v servisním přístroji pro klimatizace a následnému ucpání/poškození. U mnoha výrobců vozidel, přístrojů a součástí může kvůli použití těsnicích materiálů zaniknout záruka.

Celkově není používání těsnicích materiálů v netěsnících klimatizačních systémech zákonným a trvalým způsobem opravy.



INOVATIVNÍ ŘÍZENÍ KLIMATU A KOMFORTU V KABINĚ

Jaké jsou trendy vývoje klimatizačních systémů a řízení komfortu v interiéru?

Stále běžnější jsou vícezónové klimatizace. Ve vozech vyšší třídy se už používají klimatizace s řízením vlhkosti, které zamezují nadměrnému vysušení vzduchu.

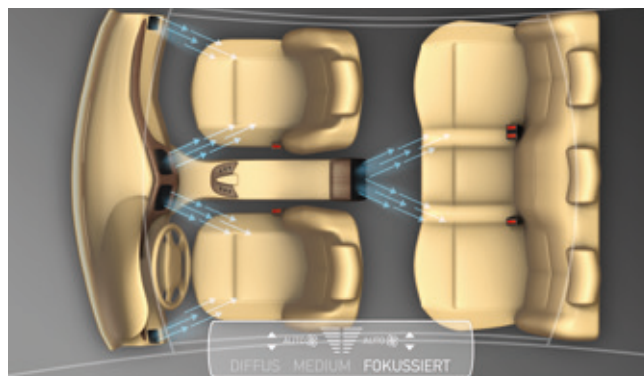
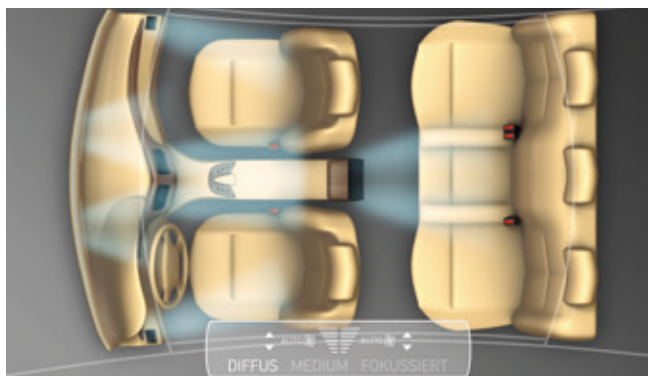
V budoucnu bude součástí klimatizačních a ventilačních systémů řízení vnitřního klimatu. Bude v interiéru vytvářet optimální klima pomocí snímačů kvality vzduchu a v součinnosti se systémy pro úpravu vzduchu.

Ve vozidlech všech tříd budou běžné elektronicky řízené kompresory. Umožňují individuální přizpůsobení výkonu a odpovídající snížení spotřeby paliva. Díky optimalizovaným součástem, potrubím a těsněním budou minimalizovány ztráty chladiva.

Na každém sedadle klima podle přání.

Co znamená klima podle přání:

- individuální komfortní klima pro jednotlivá sedadla ve vozidle
- příjemná ventilace bez znatelného proudu vzduchu
- vysoká kvalita vzduchu
- zvukový komfort, co nejmenší hlučnost
- jednoduché a přehledné ovládání



V praxi byly tyto požadavky realizovány při vývoji systémů jako např. Physio-Control® společností Behr a BHTC:

Systém Physio-Control® je systém zdokonalující vícezónovou klimatizaci. Tento systém je schopen selektivně zjišťovat a regulovat na stanovených místech parametry, které mají vliv na pohodlí v interiéru vozidla (osvětlení sluncem, vlhkost, množství a teplotu vzduchu). Při tom spolupracují různé systémy, které jsou vzájemně perfektně sladěné.

Tento systém je technicky velmi náročný. Například inteligentní snímač slunečního světla měří pomocí hardwaru a softwaru přesný prostorový úhel a intenzitu slunečního světla z hlediska vozidla. Pomocí matematického modelu pracujícího s obrysy vozidla se z těchto údajů zjistí intenzita záření na oslněné části těla.

Optimální klima v interiéru vozidla znamená také stále jasný výhled z okének. Aby se skla nezamlžovala, u čelního skla se průběžně měří vlhkost. V případě potřeby je přes ovládání klimatizace zajištěno vysušení vzduchu. Dalším procesem, který cestující ve vozidle ani nepostřehnou, je řízení vlhkosti. Ovládáním klimatizačního kompresoru a klapky čerstvého vzduchu je v interiéru udržována stálá vlhkost vzduchu.

Dílčí systém tvoří takzvané komfortní ventilační výdechy. Jsou řešeny tak, že lze jednotlivé výstupní výdechy stanoveným způsobem směřovat a plynule nastavit v rozmezí od přímého až po rozptýlený výstup vzduchu. Těmito výdechy proudí vzduch na jednotlivé části těla cestujících přesně v množství a kvalitě, které jim jsou příjemné. V létě to může být např. soustředěný (intenzivní) chladivý proud vzduchu, jindy rozptýlené vpouštění vzduchu bez znatelného proudění.

Požadovaný profil rozdělení vzduchu lze určit pomocí funkce Air Volume Control. Tato funkce umožňuje zjistit množství a rychlost vzduchu vycházejícího z jednotlivých výdechů. K tomu se využívá

simulační software celého klimatizačního a vzduchotechnického systému. Funkce Air Volume Control rozpozná mj. zvětšení nebo zmenšení množství vzduchu na jedné straně, např. při mechanickém zavření vzduchového výdechu. Softwarové regulační algoritmy zamezí, aby se změnily parametry vzduchu na druhé straně vozidla. Takto lze množství a rozdělení vzduchu měnit individuálně a bez zbytečného dopadu na ostatní cestující ve vozidle.

Další inovací je možnost výběru různých stylů klimatizace. Cestující si podle požadovaného typu komfortu předem vyberou intenzivní, střední, nebo rozptýlenou klimatizaci. Sportovněji založené osoby tedy zvolí spíše přímé ofukování chladným vzduchem, ale citlivější typy si zvolí výstup vzduchu bez znatelného proudění.



Kvalita vzduchu

V současných moderních klimatizačních systémech se kvalita vzduchu pro interiér vozidla několikastupňově upravuje. Toto odstupňování můžeme označit jako stupnici komfortu. Začíná filtrací čerstvého a cirkulujícího vzduchu. Při ní se používají čidla oxidu dusíku. Čidlem oxidů NOx nebo čidlem kvality vzduchu se zjišťuje obsah škodlivin v nasávaném čerstvém vzduchu a podle něho se automaticky řídí podíl čerstvého a cirkulujícího vzduchu. Stále více se používají filtry s aktivním uhlím.

Povrch výparníku by měl mít takové vlastnosti, aby nebyl zdrojem zápachu z mikroorganismů. K tomuto účelu vyvinula společnost Behr speciální povrchovou úpravu Behr-Oxal®. Jedná se o technologii povrchové úpravy, která je šetrná k životnímu prostředí. Bez jedovatých a agresivních chemikálií vytváří hydrofilní hliníkový povrch odolný proti korozi. Tento povrch velmi dobře odvádí kondenzát a umožňuje rychlé schnutí povrchu výparníku.

Uvedenými opatřeními se neutralizují nečistoty a pachy. Komfort lze dále zvýšit kyslíkovým ionizátorem, který čistí vzduch od bakterií a zárodků a osvěžuje ho. Navíc lze použít parfémovací systém, který do vzduchu v interiéru přidává určité vůně.

Ergonomie

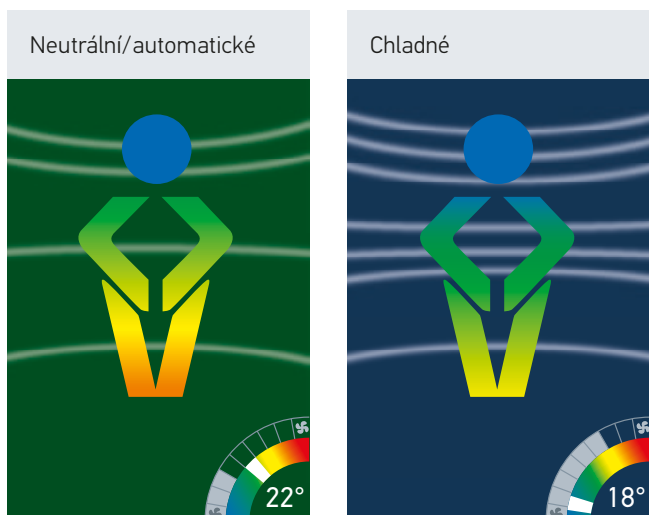
Bylo zjištěno, že ovládání klimatizace řidiče stále příliš odvádí od sledování provozu a někdy klimatizaci neovládají správně.

Se zdokonalováním funkcí někdy souvisí složitější ovládání klimatizace. Projevuje se takto:

- Ovládací prvky a ukazatele nejsou uspořádány jasně a logicky.
- Ovládání je složité, někdy až nejasné.
- Ovládací prvky nejsou označené srozumitelně.
- Stavky nejsou hlášeny jednoznačně nebo vůbec.

Z výzkumů vyplývá, že by měly ovládací jednotky klimatizací splňovat tato kritéria:

- Dostatečná velikost displeje, ovládacích prvků a symbolů
- Používání grafických, resp. textově-grafických prvků místo samotného textu
- Rozmístění ovládacích prvků podle souvisejících funkcí
- Nespojovat hlavní funkce s jinými ani je nevkládat do podřízených funkcí
- Umístění ovládací jednotky a displeje blízko sebe



Ovládací jednotky vyvinuté podle těchto kritérií ušetří řidiči činnosti, které nesouvisejí s řízením vozidla. Použité symboly jsou známé a jejich význam lze pochopit intuitivně. Hlavní ovládací prvky lze i nahmatat, takže není nutné se na ně dívat. Struktura nabídek je jednoduchá a lze používat rychlé předvolby.

Systémy ovládání vyvinuté např. společností BHTC nabízejí různé styly klimatizace, takže usnadňují individuální nastavení požadované automatické regulace klimatu. Grafická podoba vizualizace klade důraz na rychlé a intuitivní pochopení jednotlivých nastavení. Grafika využívá zobrazovací technologie s vysokým rozlišením, které umožňují zobrazení podle aktuální situace.

V posledních letech se v oblasti řízení klimatu, resp. komfortu v interiéru objevilo mnoho novinek. Inovace se nezastaví ani v budoucnu. Servisní dílny mají náročný úkol držet s tímto vývojem krok. Jedině tak budou moci nadále zajišťovat údržbu, kontroly a opravy těchto složitých systémů.

THERMO-MANAGEMENT V HYBRIDNÍCH VOZIDLECH

Neprovádějte žádné práce na vysokonapěťových součástech, které jsou pod napětím! Stále dodržujte pokyny uvedené na výstražných štítcích jednotlivých součástí!



Příklad: výstražné štítky na modulech a součástech

Technologie hybridního pohonu způsobují v thermo-managementu výrazné změny, které se týkají chladicích okruhů i okruhů chladiwa. Dále je uvedeno, kterých oblastí a součástí thermo-managementu se tyto změny týkají, jak se mění jejich fungování a co to znamená pro vaši práci.

Klimatizace interiéru

V běžných systémech pohonu se spalovacím motorem je kompresor pro klimatizaci interiéru poháněn mechanicky, takže přímo závisí na chodu motoru. Kompresory s řemenovým pohonem se používají také ve vozidlech s tzv. mikrohybridní technologií, které mají jen funkci start/stop. To vede k problému, že při zastavení vozidla a vypnutí motoru už po 2 sekundách roste teplota na výstupu s výparníku klimatizace. S tím souvisí pomalé zvyšování teploty na výstupu z ventilačních výdechů a zvyšování vlhkosti vzduchu, což je obojí nepříjemné pro cestující.

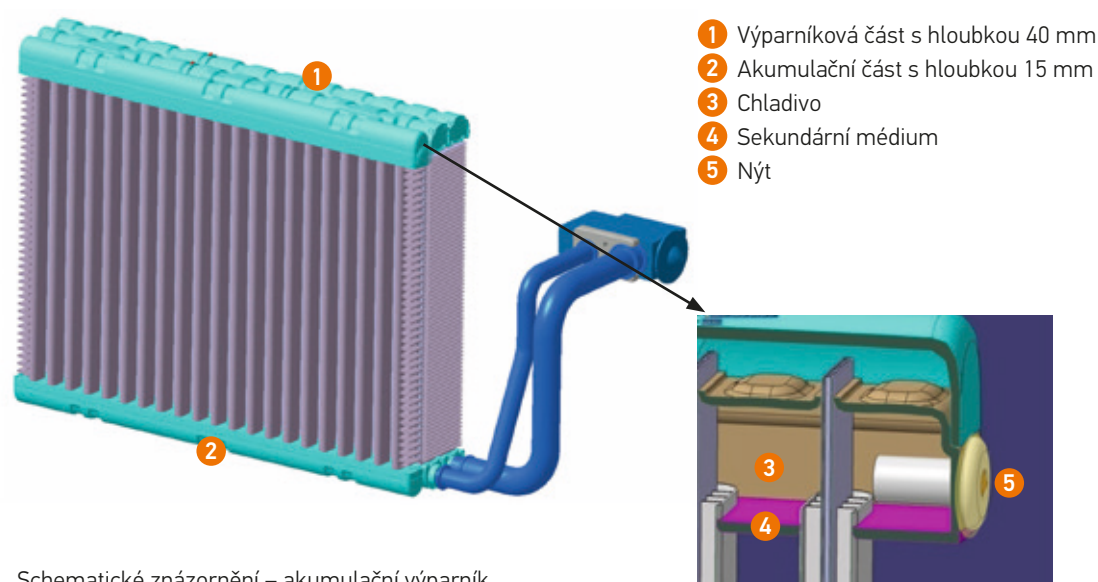
Řešením tohoto problému by mohly být nově vyvinuté zásobníky chladu, označované také jako akumulční výparníky.



Akumulční výparník

Akumulační výparník je tvořen dvěma částmi: výparníkovou a akumulací. Při nastartování vozidla, resp. při běžícím motoru proudí oběma částmi chladivo.

Tzv. sekundární médium, které je ve výparníku, se při tom chladí, až zmrzne a tvoří zásobu chladu.



Schematické znázornění – akumulací výparník

Ve fázi zastavení je motor vypnutý a kompresor není poháněn. Teplý vzduch proudící kolem výparníku se ochlazuje a probíhá tepelná výměna. Výměna probíhá, dokud sekundární médium úplně neroztaje. Při další jízdě tento proces začne znovu, takže už po jedné minutě může akumulací výparník opět chladit vzduch.

spalovací motor. Zbytkové teplo ve vodním okruhu stačí k vytápění interiéru jen na chvíli. Jako náhrada se pak zapínají topné články PTC, které zajišťují topení. Fungují podobně jako fén na vlasy: vzduch nasávaný interiérovým ventilátorem se při průchodu kolem topných článků ohřívá a proudí do interiéru.

U vozidel bez akumulacího výparníku je při velmi teplém počasí brzy nutné znovu nastartovat motor. Jen tak může pokračovat chlazení interiéru.

Klimatizace interiéru vozidla zahrnuje vytápění podle potřeby. U plně hybridních vozidel se při jízdě na elektrický pohon vypíná

Vysokonapěťový kompresor

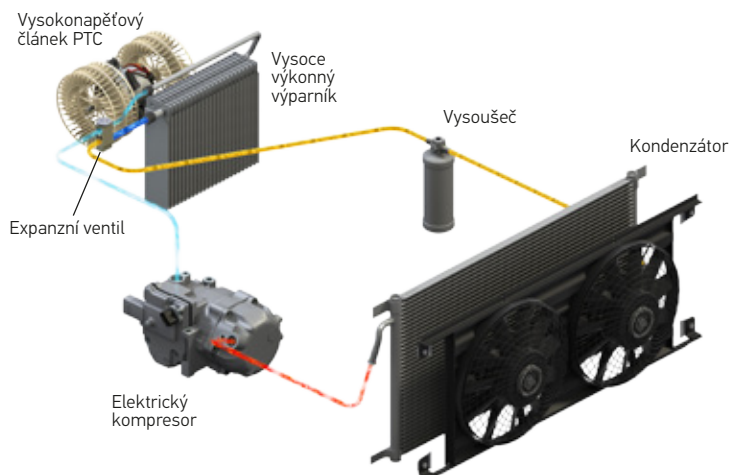
V plně hybridních vozidlech se používají elektrické vysokonapěťové kompresory, které jsou nezávislé na chodu spalovacího motoru. Toto moderní řešení pohonu umožňuje zavádět funkce, které dále zdokonalují klimatizaci vozidel.

Zahřátý interiér vozidla lze před jízdou ochladit na požadovanou teplotu. K tomu je možné používat dálkové ovládání.

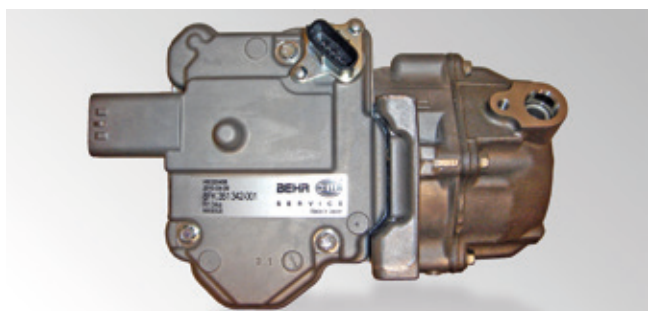
Toto chlazení není závislé na spalovacím motoru, ale samozřejmě je závislé na kapacitě baterie. Kompresor je řízen podle požadavků na klimatizaci, a to při minimálním možném výkonu.

U současných vysokonapěťových kompresorů je výkon regulován prostřednictvím otáček v krocích po 50 min.-1. Není tedy nutná interní regulace výkonu.

Na rozdíl od principu kývavého kotouče, který převažuje u kompresorů s řemenovým pohonem, jsou vysokonapěťové kompresory stlačující chladivo většinou šnekové. Jejich výhodou je asi 20% zmenšení hmotnosti a zdvihového objemu při stejném výkonu.



K dosažení točivého momentu potřebného k pohonu elektrického kompresoru se používá stejnosměrné napětí přes 200 V, což je u automobilů velmi vysoké napětí. Toto stejnosměrné napětí je invertorem integrovaným v jednotce elektromotoru převedeno na třífázové střídavé napětí, které je potřeba pro elektromotor. Teplo od invertoru a vinutí motoru je odváděno chladivem, které recirkuluje k sací straně.



Vysokonapěťový kompresor



Thermo-management baterie

Podstatnou součástí hybridního vozidla je baterie. Musí rychle a spolehlivě poskytovat značné množství energie potřebné pro pohon. Většinou se jedná o nikl-metalhydridové vysokonapěťové baterie, ale stále častěji se používají lithium-iontové vysokonapěťové baterie. Díky nim lze u hybridních vozidel ušetřit další prostor a hmotnost.

Při provozu baterií se musí dodržovat určitý rozsah teplot. Při provozní teplotě od +40 °C se zkracuje životnost a při teplotě nižší než -10 °C se snižuje účinnost a výkon. Kromě toho nesmí teplotní rozdíl mezi jednotlivými články překročit 5–10 °C.

Při krátkodobém špičkovém zatížení provázeném velkým proudem, ke kterému dochází například při rekuperaci nebo rychlonabíjení, se články dost zahřívají. K rychlému dosažení kritické hodnoty 40° C přispívají i letní vysoké venkovní teploty.

Při nadměrných teplotách se baterie rychleji opotřebovávají a předčasně dosluhují. Výrobci vozidel se snaží dimenzovat životnost baterií podle životnosti vozidel (asi 8 až 10 let). Opotřebení lze předcházet jen správným řízením teplot.

Dosud se používají tři způsoby řízení teplot.



Šnekový kompresor



Vysokonapěťový motor



1. způsob

Vzduch je nasáván z klimatizovaného interiéru vozidla a ochlazuje baterii. Chladný vzduch nasávaný z interiéru vozidla má teplotu nižší než 40 °C. Tento vzduch proudí kolem nezakrytých ploch sady baterií.

Nevýhody této varianty:

- Nízká účinnost chlazení.
- Vzduchem nasávaným z interiéru nelze teplotu snižovat rovnoměrně.
- Nákladné rozvody vzduchu.
- Zvuk ventilátoru může v interiéru rušit.
- Přívody vzduchu vedou z kabiny vozidla přímo k baterii. To je problém z hlediska bezpečnosti (např. při uvolňování plynů z baterie).
- Nezanedbatelné je také nebezpečí znečištění sady baterií, protože ve vzduchu z interiéru je prach. Prach se usazuje mezi články a v kombinaci s kondenzující vzdušnou vlhkostí tvoří vodivou vrstvu. Tato vrstva umožňuje vznik svodových proudů v baterii.

Tomu lze zamezit filtrováním nasávaného vzduchu. Vzduch je možné chladit také samostatným klimatizačním zařízením, jako se používají k samostatné klimatizaci zadních sedadel ve vozidlech vyšší třídy.

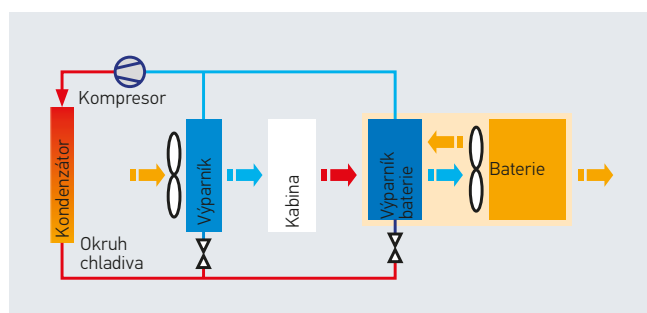
2. způsob

Speciální výparníková deska integrovaná v článku baterie je připojena ke stávajícímu klimatizačnímu systému. Pomocí potrubí a expanzního ventilu je oddělena vysokotlaká a nízkotlaká strana. Tak jsou interiérový výparník a výparníková deska baterie, která funguje jako běžný výparník, připojené ke stejnému okruhu.

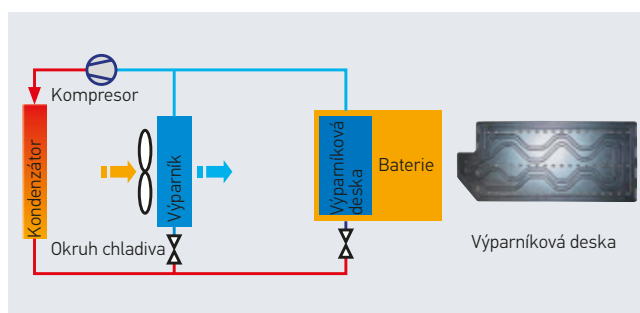
Oba tyto výparníky mají jiný účel, takže mají také různé požadavky na průtok chladiva. Chlazení interiéru musí vyhovovat požadavkům na komfort cestujících, zatímco vysokonapěťová baterie vyžaduje mírnější nebo intenzivnější chlazení podle dopravní situace a okolní teploty.

Kvůli těmto požadavkům je náročné regulovat vypařované množství chladiva. Speciální konstrukce výparníkové desky, kterou lze integrovat do baterie, poskytuje velkou kontaktní plochu pro tepelnou výměnu. Díky ní lze zajistit, aby nebyla překročena maximální teplota 40 °C.

1. způsob



2. způsob



Upozornění

Výparníkové desky integrované v baterii nelze vyměnit samostatně. Proto se musí v případě potřeby vždy vyměnit celá baterie.

Při velmi nízkých venkovních teplotách je potřeba zvýšit teplotu na ideální provozní teplotu baterie, tj. alespoň 15 °C. K tomu ale nelze využít výparníkovou desku. Studená baterie má menší výkon než správně temperovaná a při teplotách výrazně pod bodem mrazu ji už nelze nabít. U polohybridních vozů to není zásadní problém, protože v krajním případě by byl hybridní pohon k dispozici jen omezeně. Nadále je možná jízda na pohon spalovacím motorem. U elektromobilů musí mít baterie ohřev, aby mohl vůz v zimě startovat a jezdit za každých podmínek.

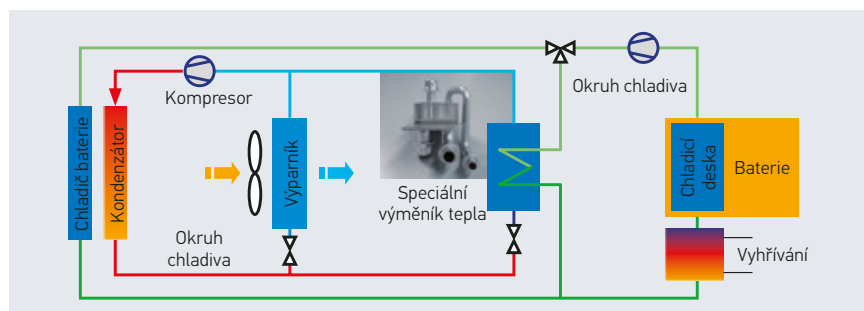
3. způsob

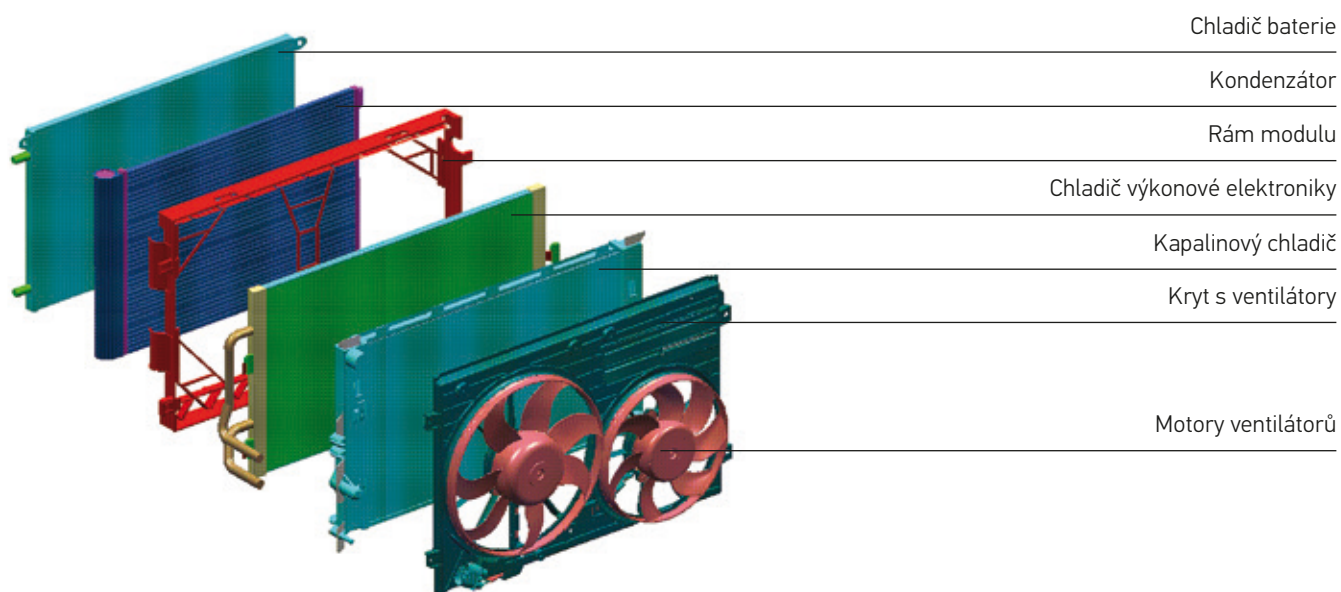
U baterií s velkou kapacitou je zvláště důležité správné temperování. Při velmi nízkých teplotách je k dosažení ideálního teplotního rozsahu nutný doplňkový ohřev. Jen tak lze v režimu elektrického pohonu zachovat uspokojivý dojezd.

Pro doplňkový ohřev se baterie zapojuje do sekundárního okruhu. Tento okruh zajišťuje její ideální provozní teplotu od 15 do 30 °C.

Chladicí deskou, která je součástí bloku baterie, protéká chladivo složené z vody a glykolu (zelený okruh). Když teplota klesne, je chladivo rychle ohřáto topením na ideální teplotu. Když naopak při používání hybridních funkcí teplota baterie vzroste, je topení vypnuto. Další chlazení zajišťuje chladič baterie na přední vozidla pomocí proudění vzduchu za jízdy.

3. způsob





Součásti chlazení

Pokud chladič baterie při vysokých venkovních teplotách k chlazení nestačí, prochází chladivo speciálním výměníkem tepla. V něm se odpařuje chladivo klimatizace vozidla. Navíc lze velmi účinně a s vysokou hustotou předávat teplo ze sekundárního okruhu do chladiva, které se zde odpařuje. Chladivo se dále nepřímo ochlazuje. Speciálním výměníkem tepla lze zajistit optimální rozsah teplot z hlediska účinnosti baterie.



Speciální výměník tepla

Další informace o hybridních vozidlech najdete na webu www.hella.com/techworld nebo našem portálu Know How Tool.

Rozšiřování kvalifikace pro opravy hybridních vozidel

K provádění údržby a oprav složitých systémů thermomanagementu v hybridních vozidlech je naprosto nezbytné průběžné rozšiřování kvalifikace. Například v Německu musejí zaměstnanci provádějící práce na vysokonapěťových systémech absolvovat dodatečné dvoudenní školení pro elektrotechniky s oprávněním pracovat na vysokonapěťových systémech.

Takto získané znalosti umožňují jednak správně posoudit rizika při požadovaných pracích na systémech, a také na dobu práce správně vypnout napájení. Bez odpovídajícího školení je provádění prací na vysokonapěťových systémech zakázáno.

Údržba hybridních vozidel

Zvláštní přístup je nutný i při běžných kontrolách a opravách (např. výfukových systémů, pneumatik, tlumičů, výměny oleje, výměny pneumatik).

Smějí je provádět jen pracovníci, kteří od odborného elektrikáře pro vysokonapěťové systémy získali informace o rizicích souvisejících s těmito systémy a odpovídající instruktáž.

Kromě toho je nezbytné používat nástroje odpovídající specifikacím hybridních vozidel!

Při kontrole a servisu klimatizace je třeba dbát na to, aby k mazání elektrických kompresorů klimatizace nebyly používány běžné oleje PAG. Tyto oleje nemají potřebné izolační vlastnosti. Obvykle se proto používá olej POE, který má požadované vlastnosti. Použít lze rovněž olej PAO Behr Hella Service 68 AA1 Clearversion (bez prostředku k vyhledávání netěsností).

Proto doporučujeme používat ke kontrolám a servisu klimatizací hybridních vozidel servisní přístroje s funkcí interního proplachování a odděleným zásobníkem nového oleje. Takto lze zamezit smíchání různých druhů nového oleje.

KOMPRESOROVÉ OLEJE PAG, PAO A POE

Olejů existuje celá řada – který je vhodné použít?

Olej má v klimatizačním systému důležitou roli. Platí to pro výměnu kompresoru i pro doplňování při servisu klimatizace. Pro klimatizaci je „životodárný“ podobně jako krev v lidském těle. Pro bezpečný a dlouhodobý provoz systému je proto zásadní používat kvalitní kompresorový olej. Při použití méně kvalitního nebo nesprávného oleje dochází – podobně jako u motoru – k většímu opotřebení, předčasným výpadkům kompresoru a zániku záruky.

Upozornění:

Nesprávná kombinace může způsobit škody. Je nezbytné dodržovat upozornění pro konkrétní model nebo značku automobilu.

Kompresorové oleje PAG pro klimatizační systémy vozidel

Vlastnosti výrobku

- Plně syntetické hygroscopické oleje na bázi polyalkylenglykolu
- Mnoho výrobců vozidel a kompresorů používá tyto oleje s různou viskozitou jako základní náplň klimatizačních systémů s chladivem typu R134a
- Nové speciální oleje PAG 46 YF a 100 YF jsou vhodné jak pro chladivo typu R1234yf, tak pro chladivo typu 134a

Použití / účinky

- Oleje PAG jsou dobře mísitelné s chladivem R134a (oleje PAG 46 YF a 100 YF také s chladivem R1234yf) a jsou vhodné k mazání většiny klimatizačních systémů osobních a užitkových automobilů.
- Při používání olejů PAG je nutné dávat pozor na volbu správné třídy viskozity (PAG 46, PAG 100, PAG 150). Při tom je třeba dodržovat požadavky a schválení výrobců vozidel.

Další informace

Nevýhoda olejů PAG spočívá v tom, že jsou hygroscopické, tj. absorbují a vážou k sobě vlhkost z okolního vzduchu. Jednou otevřené nádoby s olejem je proto nezbytné ihned znovu uzavřít. Zbývající olej lze skladovat jen po omezenou dobu. Výše uvedené platí zejména také pro nádoby na čerstvý olej v přístroji pro servis klimatizací.



Oleje PAO 68 a PAO 68 Plus UV

Vlastnosti výrobku

- Nejsou hygroskopické: Na rozdíl od jiných olejů neabsorbují vlhkost z okolního vzduchu
- Alternativně je lze používat místo různých olejů PAG (dbejte přehledu používání!): skladování pouze jednoho druhu oleje místo tří
- Ověřeny 15letou praxí
- Přispívají ke zvýšení výkonu klimatizačního systému
- Nemají negativní účinek na komponenty klimatizačního okruhu (platí i pro používání v servisních stanicích / doloženo výrobcem prostřednictvím zkoušky v zatavené zkumavce dle normy ASHRAE 97)
- K dispozici bez přidaných kontrastních látek (olej PAO 68) nebo s nimi (olej PAO 68 Plus UV)
- Plná záruka při používání oleje PAO 68 a PAO 68 Plus UV v kompresorech značky Behr Hella Service

Použití / účinky

Olej PAO 68

- Malá cirkulace oleje v systému díky minimálnímu slučování s chladivem
- Maximální možné množství zůstává v kompresoru – tam, kde je olej zapotřebí
- Olejový film v komponentách vede k lepšímu utěsnění a menšímu tření mezi pohyblivými částmi v kompresoru
- Snížení provozní teploty a opotřebení
- Spolehlivější provoz, menší hlučnost, kompresoru stačí kratší doba chodu, takže má nižší spotřebu energie

Olej PAO 68 Plus UV

- Stejně kladné vlastnosti jako olej PAO 68
- Obsahuje příměs vysoce účinné kontrastní látky pro hledání netěsností pomocí ultrafialového světla
- Nízká koncentrace (obj. %) kontrastní látky, z níž vyplývají tyto přednosti: zachování kladných vlastností oleje a zamezení negativnímu účinku na součásti systému nebo servisní přístroje
- Vhodný jako samostatný olej k plnění celého systému, nemá negativní účinky

Další informace

Je olej PAO 68 kompatibilní s jinými oleji?

- Olej PAO 68 nenarušuje fluorelastomerové materiály jako například hadice nebo těsnění.
- Olej PAO 68 je kompatibilní s mnoha dalšími mazivy a chladivy. Lze ho proto používat jak k doplňování, tak jako náhradu celého systémového množství oleje. Díky své molekulární struktuře a hustotě se olej PAO 68 sice do určité míry směšuje s jinými oleji, v „klidovém“ stavu se od nich však znovu odděluje. Nedochází tudíž k trvalému sloučení.
- Tím je zaručeno, že zůstane zachována potřebná viskozita olejů a že nedojde ke změně celkové viskozity (viz obr. 1 a 2).

1 Smíchané oleje PAG a PAO 68



2 Oddělené oleje PAG a PAO 68



Upozornění:

Čirá verze oleje PAO 68 (bez prostředku k vyhledávání netěsností) je schválena i pro použití s chladivem R1234yf a pro použití v elektrických kompresorech pro hybridy.

Jak byl olej PAO 68 Plus UV testován?

- Olej PAO 68 Plus UV byl otestován výrobcem a nezávislými institucemi. Byla testována například chemická stálost, a to prostřednictvím zkoušky v zatavené zkumavce dle normy ASHRAE 97. V rámci této zkoušky se hodnotí souhra mezi chladivem, olejem do chladiva, různými materiály O-kroužků a kovy, které se používají v klimatizačním systému.
- Všechny zkoušky proběhly úspěšně, a lze proto vyloučit negativní účinky na součásti klimatizačního systému vozidla i servisních stanic pro klimatizace. Olejem PAO 68 Plus UV je možné plnit jak přímo jednotlivé součásti, např. kompresory, tak chladicí okruh pomocí servisní stanice pro klimatizace.

Lze olej PAO 68 použít při problémech s vlhkostí?

- Olej PAO 68 není hygroskopický, tj. na rozdíl od jiných olejů nepohlcuje vlhkost z okolního vzduchu. Pouhým použitím oleje PAO 68 tak lze zmírnit problémy s vlhkostí, například tvorbu námrazy na komponentách nebo vznik kyselin. Olej PAO 68 má mnohem širší možnosti použití i skladování než běžné oleje.

Zvláštnosti a vlastnosti

- Nehrozí hromadění oleje ve výparníku, které by snižovalo chladicí výkon
- Olejový film na součástech zlepšuje utěsnění
- Menší tření mezi součástmi
- Nižší spotřeba energie kompresorem
- Jedinečná kombinace vysoce rafinovaného syntetického oleje a speciálních aditiv zvyšujících výkon
- Velmi velký rozsah provozních teplot (–68 °C až 315 °C)
- Šetrnost vůči součástem systému a servisních přístrojů díky malé objemové koncentraci vysoce aktivní kontrastní látky v oleji PAO 68 Plus UV

Olej POE pro elektrické kompresory klimatizace v hybridních automobilech

Vlastnosti výrobku

Elektrické kompresory klimatizačních systémů v hybridních vozidlech jsou poháněny vnitřním elektromotorem, který pracuje v oblasti vysokého napětí. Olej v těchto kompresorech přichází mimo jiné do styku také s cívkou tohoto elektromotoru. Musí proto splňovat speciální požadavky:

- Nesmí mít negativní vliv na materiály použité v kompresoru
- Musí mít určitou odolnost proti zkratu

Olej POE společnosti Behr Hella Service tyto požadavky splňuje.

Použití / účinky

- Lze ho použít pro všechna hybridní vozidla s elektrickým kompresorem, která jsou z výroby plněna olejem POE.
- Je dodáván v kartuších Spotgun. Díky tomu je optimálně chráněn proti kontaktu s vlhkostí (problém: olej POE je hygroskopický).



Další informace

- Lze ho plnit přímo do systému (přes spojovací hadici s nízkotlakou přípojkou) pomocí nástroje Spotgun (lisu na kartuše), nebo přelít do olejové nádrže servisního přístroje pro klimatizace.
- Kartuše Spotgun s obsahem 120 ml
- Každá kartuše je zvlášť zatavena v hliníkovém sáčku.
- Hliníkový sáček obsahuje další malý sáček s desikantem (vysušovacím granulátem), který olej optimálně chrání proti vlhkosti

POROVNÁNÍ KOMPRESOROVÝCH OLEJŮ

Typ oleje	Použití	Poznámka
Oleje PAG pro chladivo R134a	Existují různé oleje PAG pro použití s chladivem R134a s různými tokovými vlastnostmi (viskozitou). Oleje PAG jsou hygroskopické. Jednou otevřené nádoby proto nelze dlouho skladovat.	Standardní oleje PAG nejsou vhodné pro chladivo R1234yf a elektricky poháněné kompresory klimatizace.
Olej PAG YF pro chladivo R1234yf	Nadále existují různé oleje PAG pro použití s chladivem R1234yf s různými tokovými vlastnostmi (viskozitou). Zvláštnost těchto olejů PAG značky Behr Hella Service spočívá v tom, že jsou nejen vhodné pro použití s chladivem R1234yf, ale lze je používat i s chladivem R134a. Oleje PAG jsou hygroskopické. Jednou otevřené nádoby proto nelze dlouho skladovat.	Olej PAG YF je vhodný jak pro chladivo typu R1234yf, tak pro chladivo typu R134a.
Olej PAO pro chladivo R134a a jiná chladiva R1234yf a další chladiva	Dá se používat jako alternativa různých olejů PAG, nabízených pro chladivo R134a (s tou výhodou, že není hygroskopický, tj. na rozdíl od jiných olejů neabsorbuje vlhkost z okolního vzduchu). 3 různé oleje PAO (AA1, AA2 a AA3) nabízené společností Behr Hella Service lze použít pro mnoho různých chladiv (viz přehled výrobků).	Olej PAO AA1 Clearversion (bez prostředku k vyhledávání netěsností) lze používat i s novým chladivem typu R1234yf a také v elektricky poháněných kompresorech hybridních automobilů.
Olej POE pro chladivo R134a	Lze ho použít pro všechna hybridní vozidla s elektrickým kompresorem, která jsou z výroby plněna olejem POE (existují také elektricky poháněné kompresory pro hybridní automobily, které jsou z výroby plněny speciálním olejem PAG).	Není vhodný pro chladiva typu R1234yf.

Rychlá a mobilní cesta ke správnému oleji

Další informace o našich olejích a o tom, který olej je vhodný pro který kompresor, najdete v naší aplikaci Kompresory.

Jednoduše si ji stáhněte v obchodě App Store nebo ve službě Google Play.



iTunes



Google Play Store



OD TYPU OLEJE PO TYP KOMPRESORU

Číslo výrobku	Výrobek	Třída viskozity	Obsah	Použitelný s chladivý	Použitelný pro	Použitelný pro typy kompresorů
8FX 351 213-031	Olej PAG	ISO 46	240 ml	R134a	Klimatizační systémy vozidel s běžnými zážehovými nebo vznětovými motory (osobní a užitkové automobily, zemědělské a stavební stroje)	Všechny typy s výjimkou elektricky poháněných kompresorů
8FX 351 213-041	Olej PAG	ISO 150	240 ml	R134a		
8FX 351 213-051	Olej PAG	ISO 100	240 ml	R134a		
8FX 351 213-061	Olej PAG v kartuši Spotgun	ISO 46	240 ml	R134a	Klimatizační systémy vozidel s běžnými zážehovými nebo vznětovými motory (osobní a užitkové automobily, zemědělské a stavební stroje)	Všechny typy s výjimkou elektricky poháněných kompresorů
8FX 351 213-071	Olej PAG v kartuši Spotgun	ISO 150	240 ml	R134a		
8FX 351 213-081	Olej PAG v kartuši Spotgun	ISO 100	240 ml	R134a		
8FX 351 213-111	Olej POE v kartuši Spotgun	ISO 46	120 ml	R134a	Klimatizační systémy v hybridních automobilech	Elektricky poháněné kompresory
8FX 351 213-121	Olej PAG YF	ISO 46	240 ml	R1234yf; R134a	Klimatizační systémy vozidel s běžnými zážehovými nebo vznětovými motory (osobní a užitkové automobily, zemědělské a stavební stroje)	Všechny typy s výjimkou elektricky poháněných kompresorů
8FX 351 213-131	Olej PAG YF	ISO 100	240 ml	R1234yf; R134a		
8FX 351 214-021	PAO AA1 Clear Version	ISO 68	1 000 ml	R1234yf; R134a; R413a; R22; R12; R507a; R500; R502	Klimatizační systémy vozidel s běžnými zážehovými nebo vznětovými motory (osobní a užitkové automobily, zemědělské a stavební stroje) Klimatizační systémy v hybridních automobilech Klimatizační systémy v chladírenských vozzech	Všechny typy kompresorů (i elektricky poháněné) s výjimkou lopatkových
8FX 351 214-031	PAO AA1 Clear Version	ISO 68	500 ml			
8FX 351 214-101	PAO AA1 Clear Version	ISO 68	5 000 ml			
8FX 351 214-201	PAO AA1 PLUS UV	ISO 68	500 ml	R134a; R413a; R22; R12; R507a; R500; R502	Klimatizační systémy vozidel s běžnými zážehovými nebo vznětovými motory (osobní a užitkové automobily, zemědělské a stavební stroje) Klimatizační systémy v chladírenských vozzech	Všechny typy s výjimkou lopatkových kompresorů
8FX 351 214-211	PAO AA1 PLUS UV	ISO 68	1 000 ml			
8FX 351 214-221	PAO AA1 PLUS UV	ISO 68	5 000 ml			
8FX 351 214-061	PAO AA2 Clear Version	ISO 32	1 000 ml	R404a; R407c; R401b; R401c; R409a; R402a; R403a; R408a; R409b	Klimatizační systémy vozidel s běžnými zážehovými nebo vznětovými motory (osobní a užitkové automobily, zemědělské a stavební stroje)	Všechny typy s výjimkou lopatkových kompresorů
8FX 351 214-261	PAO AA2 PLUS UV	ISO 32	1 000 ml			
8FX 351 214-081	PAO AA3 Clear Version	ISO 100	1 000 ml	R1234yf; R134a; R413a	Klimatizační systémy vozidel s běžnými zážehovými nebo vznětovými motory (osobní a užitkové automobily, zemědělské a stavební stroje)	Speciálně pro lopatkové kompresory
8FX 351 214-281	PAO AA3 PLUS UV	ISO 100	1 000 ml	R134a; R413a	Klimatizační systémy vozidel s běžnými zážehovými nebo vznětovými motory (osobní a užitkové automobily, zemědělské a stavební stroje)	Speciálně pro lopatkové kompresory

PŘEHLED VÝROBKŮ

Výrobek	Použití	Typ kompresoru	Chladiivo		Třída viskozity	Obsah	Číslo výrobku
Olej PAG (plechovka)	Klimatizace vozidel*	Všechny typy**	R134a		PAG I (ISO 46)	240 ml	8FX 351 213-031
	Klimatizace vozidel*	Všechny typy**	R134a		PAG II (ISO 100)	240 ml	8FX 351 213-051
	Klimatizace vozidel*	Všechny typy**	R134a		PAG III (ISO 150)	240 ml	8FX 351 213-041
Olej PAG (v kartuši Spotgun)	Klimatizace vozidel*	Všechny typy**	R134a		PAG I (ISO 46)	240 ml	8FX 351 213-061
	Klimatizace vozidel*	Všechny typy**	R134a		PAG II (ISO 100)	240 ml	8FX 351 213-081
	Klimatizace vozidel*	Všechny typy**	R134a		PAG III (ISO 150)	240 ml	8FX 351 213-071
Olej PAG YF	Klimatizace vozidel*	Všechny typy**	R1234yf	R134a	PAG I (ISO 46)	240 ml	8FX 351 213-121
	Klimatizace vozidel*	Všechny typy**	R1234yf	R134a	PAG II (ISO 100)	240 ml	8FX 351 213-131
Olej PAO 68	Klimatizace vozidel*	Všechny typy (s výjimkou lopatkových)	R1234yf R134a R413a	R22	AA1 (ISO 68) AA1 (ISO 68) AA1 (ISO 68)	500 ml 1,0 l 5,0 l	8FX 351 214-031 8FX 351 214-021 8FX 351 214-101
	Hybridní vozidla	Elektrické kompresory	R1234yf R134a				
	Chladírenské vozy (vozidla pro přepravu čerstvého zboží)	Pístové kompresory**	R1234yf R507a	R134a R500			
	Chladírenské vozy (vozidla pro přepravu mraženého zboží)	Pístové kompresory**	R507a R22	R502			
	Klimatizace vozidel*	Všechny typy** (s výjimkou lopatkových)	R404a R401b R409a	R407c R401c R409b	AA2 (ISO 32)	1,0 l	8FX 351 214-061
	Chladírenské vozy (vozidla pro přepravu čerstvého zboží)	Pístové kompresory**	R404a R409b	R407c			
	Chladírenské vozy (vozidla pro přepravu mraženého zboží)	Pístové kompresory**	R404a R402a R408a	R407c R403a			
	Klimatizace vozidel*	Lopatkové kompresory**	R134a R413a		AA3 (ISO 100)	1,0 l	8FX 351 214-081
	Klimatizace vozidel*	Všechny typy** (s výjimkou lopatkových)	R134a R413a R22		AA1 (ISO 68) AA1 (ISO 68) AA1 (ISO 68)	500 ml 1,0 l 5,0 l	8FX 351 214-201 8FX 351 214-211 8FX 351 214-221
	Chladírenské vozy (vozidla pro přepravu čerstvého zboží)	Pístové kompresory**	R134a R500	R507a			
	Chladírenské vozy (vozidla pro přepravu mraženého zboží)	Pístové kompresory**	R507a R22	R502			
	Klimatizace vozidel*	Všechny typy** (s výjimkou lopatkových)	R404a R401b R409a	R407c R401c R409b	AA2 (ISO 32)	1,0 l	8FX 351 214-261
	Chladírenské vozy (vozidla pro přepravu čerstvého zboží)	Pístové kompresory**	R404a R409b	R407c			
	Chladírenské vozy (vozidla pro přepravu mraženého zboží)	Pístové kompresory**	R404a R402a R408a	R407c R403a			
	Klimatizace vozidel*	Lopatkové kompresory**	R134a R413a		AA3 (ISO 100)	1,0 l	8FX 351 214-281
Olej POE	Hybridní vozidla	Elektrické kompresory	R134a			120 ml	8FX 351 213-111

* Osobní a užitková vozidla, hospodářské a stavební stroje

** Kromě elektrických kompresorů

VYBAVENÍ ZNAČKY HELLA GUTMANN SOLUTIONS PRO AUTOSERVISY

V oblasti klimatizace vozidel máte kromě společnosti Behr Hella Service na své straně ještě dalšího silného partnera:

Od společnosti Behr Hella Service získáte:

- Náhradní díly pro klimatizace
- Kapaliny a kompresorové oleje

Od společnosti Hella Gutmann Solutions získáte:

- Přístroje pro servis klimatizací Husky
- Nástroje, například proplachovací přístroje nebo proplachovací kapaliny
- Spotřební materiál, například O-kroužky nebo filtrační sítky

Na následujících stranách najdete výňatek ze sortimentu produktů pro servis klimatizací z katalogu vybavení pro autoservisy společnosti Hella Gutmann Solutions.

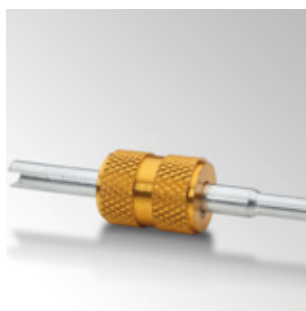
Základní vybavení



Ruční digitální teploměr



Sada ke zjišťování netěsností



Klíč na ventily



Ochranné rukavice
(předepsané)



Sprej k odstraňování barev,
500 ml



Univerzální sada těsnících
kroužků

Základní vybavení
Č. výr. 8PE 179 502-851

Husky – profesionální přístroje pro servis klimatizací s chladivem R134a a R1234yf

Vytrvalost, vysoký výkon a dokonalé přizpůsobení svému přirozenému prostředí. To jsou charakteristické vlastnosti každého huskyho. Přesně tyto vlastnosti jsou tím, co z přístrojů Husky značky Hella Gutmann Solutions dělá nezbytného

pomocníka při profesionálním servisu klimatizací. Robustní kovová skříň a ergonomické tvary byly vyvinuty speciálně pro prostředí autoservisů a zaručují dlouhou životnost a vysoký komfort obsluhy.

Připraveny na všechna vozidla

S přístroji z řady Husky si autoservisy bez problémů, rychle a bezpečně poradí se servisem klimatizací běžných vozidel. Přístroje Husky jsou už z výroby připraveny i na speciální požadavky při servisu klimatizací elektromobilů a hybridů nebo je lze volitelně rozšířit.

Neustálý přehled

Řada Husky disponuje v závislosti na výbavě kvalitním barevným displejem s úhlopříčkou 4,3". Díky intuitivnímu a přehlednému ovládání pomocí nabídek rychle zvládnete veškeré práce. Za účelem dokonalého dorozumění s mechaniky komunikuje každý z našich přístrojů celými 26 jazyky – včetně čínštiny.

Nalezení netěsnosti místo pouhého hledání

Přístroje Husky vám pomohou s časově náročným vyhledáváním netěsností v okruhu chladiva. Automatický systém plnění ultrafialové kontrastní látky instalovaný do každého přístroje Husky automaticky volí správné množství náplně podle zvoleného množství chladiva.

Fyzickému nalezení netěsnosti tak už nestojí vůbec nic v cestě. Podstatně účinnější způsob ale představuje použití testovacího plynu. Mnoho přístrojů Husky je vybaveno přípojkou pro dusík nebo formovací plyn a umožňují provádět také automatický tlakový test. Vysoce přesné senzory indikují jakýkoli pokles tlaku. V kombinaci s elektronickým detektorem úniků formovacího plynu se jedná o jednoduchou a účinnou metodu, s níž obratem ruky vyhledáte a odstraníte i nejmenší netěsnosti.

Snadná údržba

Přístroje Husky jsou konstruovány tak, aby bylo možné snadno a rychle provést výměnu filtru, servis vývěvy a kontrolu vah. Šetří tak cenný čas a peníze. Řada z našich přístrojů Husky navíc podporuje vzdálenou údržbu. Lze je tak testovat a udržovat prostřednictvím internetu a infolinky zákaznické podpory.

Jasně doložený úspěch

Měření teploty před opravou a po ní je nejlepší způsob, jak zákazníka transparentně a srozumitelně přesvědčit o vhodnosti a nezbytnosti provedených servisních úkonů. Většina přístrojů Husky je proto vybavena sondou teploty o délce 5 metrů. Volitelně k nim lze přidat i bezdrátový teploměr. Výsledky měření se zaznamenávají a lze je následně vytisknout.

Řada Husky pro chladivo R134a

Od roku 2017 se nově registrovaná vozidla už nesmějí plnit chladivem R134a. Nadále však bude nutné ještě po mnoho let udržovat, plnit a opravovat miliony vozidel, která používají tento typ chladiva.

Řada Husky pro chladivo R1234yf

Přístroje Husky řady 1500 představují dokonalé základní modely pro všechny autoservisy, které chtějí s kvalitním vybavením vyjít vstříc rostoucí poptávce po servisu klimatizací s novým chladivem R1234yf. Přístroje Husky řady 1500 obsahují

rovněž sadu pro servis elektromobilů a hybridů. Zaručují tak rychlý a ziskový servis klimatizací. Jsou vybaveny vším, co autoservisy potřebují k profesionálnímu servisu klimatizací. Přístroj Husky 3500 odpovídá požadavkům německého automobilového průmyslu. Řada vás přesvědčí

jedinečnou přesností plnění, která má kladný vliv na hospodárnost a za následek rychlou návratnost nákladů na pořízení přístroje.

Přístroje pro servis klimatizací



Obj. č. 8PS 179 500-201

Husky 150

Kompaktní přístroj pro servis klimatizací s chladivem R134a přináší díky optimalizované konstrukci mnoho vlastností charakteristických spíše pro přístroje vyšších tříd. Patří mezi ně vysoká přesnost plnění, automatický management olejů a prostředků k vyhledávání netěsností, automatické vypouštění nekondenzujících plynů a funkce Power Boost, vícestupňová recyklace, proplachování „Push-Pull“ a v neposlední řadě i uživatelsky přívětivý automatický proces: výběr požadovaných pracovních kroků, výběr vozidla z databáze, připojení servisních spojek k servisním přípojkám vozidla – pak už lze spustit plně automatický průběh procesu.

Husky 150 vás navíc překvapí prvky výbavy, které jsou v tomto segmentu velice nezvyklé, například barevným displejem a integrovaným rozhraním USB. Aktualizace softwaru a databáze jsou díky nim hračkou. To samé platí i pro import a export zákaznických a servisních dat. Stejně jako „velkého bráchu“ Husky 300 lze i model Husky 150 používat s širokou paletou typů vozidel. Robustní kovová skříň a ergonomické tvary byly vyvinuty speciálně pro prostředí autoservisů a zaručují dlouhou životnost a vysoký komfort obsluhy.

Volitelně lze přístroj HUSKY 150 vybavit pro použití s elektromobily a hybridy a také pro vyhledávání netěsností zkouškou těsnosti pomocí testovacího plynu.

Mezi další volitelné doplňky patří 24sloupcová tiskárna tiketů a 5metrová sonda teploty.

TECHNICKÉ ÚDAJE

Vhodný pro klimatizace osobních a nákladních automobilů	R134a
Pro elektromobily a hybridy	Volitelně
Přesný plnicí systém	Ano, s kompenzací teploty
Zkouška těsnosti pomocí testovacího plynu	Volitelně
Rozsah teplot	10–50 °C
Míra recyklace	95%
Přesnost plnění chladivem	± 15 g v režimu s kompenzací teploty
Rozlišení olej/UV	± 1 g
Kapacita nádrže	10 kg
Regulace tlaku nádrže	Rychlá a automatická pomocí funkce POWER BOOST a vícestupňové recyklace
Kompresor	Recyklace 400 g/min. při 50 Hz 0 °C
Vývěva	70 l/min., evakuace systému osobního automobilu za 20 min.
Vysoušeč	300 cc
Servisní hadice	3,0 m SAE J2196
Kapacita nádrže na použitý olej, olej PAG a olej POE	Použitý olej, PAG, volitelně POE, 250 ml
Kapacita nádrže na UV látku	250 ml
Displej	4,3" barevný displej Embedded Electronic
Tiskárna	Volitelně, tikety, 24 sloupců
Rozhraní	USB RS232
Rozhraní pro dálkovou údržbu	Ano
Senzor teploty	Volitelně, 5 m
Jazyky	Mezinárodní
Síťové napětí	230 V 50/60 Hz
Velikost/hmotnost	1130 x 610 x 750 mm 95 kg
Výkon	Dle normy SAE J2788
Certifikát/bezpečnost	CE Bureau Veritas
Původ	Vyvinut v Německu, vyroben v Itálii



Č. výt. 8PS 179 500-021

Husky 300

Výkonný přístroj pro servis klimatizací s chladivem R134a s integrovanou zkouškou těsnosti pomocí testovacího plynu pro běžná vozidla i elektromobily a hybridy.

Vytrvalost, vysoký výkon a dokonalé přizpůsobení svému přirozenému prostředí.

To jsou charakteristické vlastnosti přístroje Husky 300. Přesně tyto vlastnosti jsou tím, co z přístrojů Husky značky Hella Gutmann Solutions dělá nezbytného pomocníka při profesionálním servisu klimatizací. Robustní kovová skříň a ergonomické tvary byly vyvinuty speciálně pro prostředí autoservisů a zaručují dlouhou životnost a vysoký komfort obsluhy.

Volitelně může být přístroj Husky 300 vybaven bezdrátovou sondou teploty.

TECHNICKÉ ÚDAJE

Vhodný pro klimatizace osobních a nákladních automobilů	R134a
Pro elektromobily a hybridy	Ano
Přesný plnicí systém	Ano, s kompenzací teploty
Zkouška těsnosti pomocí testovacího plynu	Ano
Rozsah teplot	10–50 °C
Míra recyklace	> 99 %
Přesnost plnění chladivem	±15 g v režimu s kompenzací teploty
Rozlišení olej/UV	± 1 g
Kapacita nádrže	20 kg
Regulace tlaku nádrže	Rychlá a automatická pomocí funkce POWER BOOST a víceetapňové recyklace
Kompresor	Recyklace 400 g/min. při 50 Hz 0 °C
Vývěva	Dvoustupňová, 142 l/min., evakuace systému osobního automobilu za 20 min.
Vysoušeč	300 cc
Servisní hadice	3,0 m SAE J2196
Kapacita nádrže na použitý olej, olej PAG a olej POE	Každá 500 ml, hermetická
Kapacita nádrže na UV látku	250 ml, hermetická
Displej	4,3" barevný displej Embedded Electronic
Tiskárna	Tikety, 24 sloupců
Rozhraní	USB RS232
Rozhraní pro dálkovou údržbu	Ano
Senzor teploty	Standardně 5 m, volitelně: sada s bezdrátovou sondou teploty
Jazyky	Mezinárodní
Síťové napětí	230 V 50/60 Hz
Velikost/hmotnost	1420 x 650 x 740 mm 128 kg
Výkon	Dle normy SAE J2788
Certifikát/bezpečnost	CE TÜV Nord
Původ	Vyvinut a vyroben v Německu

Přístroje pro servis klimatizací



Obj. č. 8PS 179 501-331

Husky 1500

V podobě přístroje Husky 1500 přichází na trh nový kompaktní přístroj pro servis klimatizací s chladivem R1234yf určený pro běžná vozidla i elektromobily a hybridy. Díky optimalizované konstrukci přináší mnoho vlastností charakteristických spíše pro přístroje vyšších tříd. Nejnovější člen rodiny Husky je samozřejmě vybaven všemi relevantními bezpečnostními funkcemi pro manipulaci s chladivem R1234yf. Mezi zvláštní vlastnosti přístroje HUSKY 1500 patří kromě vysoké přesnosti plnění také automatický management oleje a kontrastní látky, automatické vypouštění nekondenzujících plynů a funkce Power Boost. Další zvláštností je systém vícestupňové recyklace, proplachování „Push-Pull“, 5metrová sonda teploty a v neposlední řadě i uživatelsky přívětivý automatický proces: výběr požadovaných pracovních kroků, výběr vozidla z databáze, připojení servisních spojek k servisním přípojkám vozidla – pak už lze spustit plně automatický průběh. Ten končí testem výkonnosti klimatizace a tiskem výsledků testu.

Husky 1500 vás navíc překvapí prvky výbavy, které jsou v tomto segmentu velice nezvyklé, například barevným displejem s úhlopříčkou 4,3" a integrovaným rozhraním USB. Aktualizace softwaru a databáze jsou díky nim hračkou. To samé platí i pro import a export zákaznických a servisních dat. Stejně jako „velkého bráchu“ Husky 3500 lze i model Husky 1500 používat s širokou paletou typů vozidel. Robustní kovová skříň a ergonomické tvary byly vyvinuty speciálně pro prostředí autoservisů a zaručují dlouhou životnost a vysoký komfort obsluhy.

TECHNICKÉ ÚDAJE

Vhodný pro klimatizace osobních automobilů	R1234yf
Pro elektromobily a hybridy	Ano
Funkce analýzy chladiva	Volitelně, čistota při 95 %
Přesný plnicí systém	Ano, s kompenzací teploty
Zkouška těsnosti pomocí testovacího plynu	Volitelně
Rozsah teplot	10–50 °C
Míra recyklace	95%
Přesnost plnění chladivem	±15 g v režimu s kompenzací teploty
Rozlišení olej/UV	± 1 g
Kapacita nádrže	9 kg
Regulace tlaku nádrže	Rychlá a automatická pomocí funkce POWER BOOST a vícestupňové recyklace
Kompresor	Recyklace 400 g/min. při 50 Hz 0 °C
Vývěva	70 l/min., evakuace systému osobního automobilu za 20 min.
Vysoušeč	300 cc
Servisní hadice	3,0 m SAE J2888
Kapacita nádrže na použitý olej, olej PAG a olej POE	je 250 ml
Kapacita nádrže na UV látku	250 ml
Displej	4,3" barevný displej Embedded Electronic
Tiskárna	Tikety, 24 sloupců
Rozhraní	USB RS232
Rozhraní pro dálkovou údržbu	Ano
Senzor teploty	Standardně 5 m
Jazyky	Mezinárodní
Síťové napětí	230 V 50/60 Hz
Velikost/hmotnost	1130 x 610 x 750 mm 95 kg
Výkon	Dle normy SAE J2843
Certifikát/bezpečnost	CE Bureau Veritas
Původ	Vyvinut v Německu, vyroben v Itálii



Obj. č. 8PS 179 501-041

Husky 3500

Výkonný přístroj vyšší třídy pro servis klimatizací s chladivem R1234yf pro běžná vozidla i elektromobily a hybridy se vyznačuje uživatelsky přívětivým ovládáním, snadnou údržbou a bezpečnostními funkcemi otestovanými sdružením TÜV.

Mezi zvláštní vlastnosti přístroje Husky 3500 patří funkce analýzy chladiva, velká kapacita nádrže na kapalinu, vysoušeč s mimořádně velkou kapacitou zajišťující maximální míru recyklace, výkonná vývěva, automatický management oleje a kontrastní látky, vysoká přesnost plnění, účinný systém Power Boost a integrovaná zkouška těsnosti pomocí testovacího plynu.

Vytrvalost, vysoký výkon a dokonalé přizpůsobení svému přirozenému prostředí. To jsou charakteristické vlastnosti přístroje Husky 3500. Přesně tyto vlastnosti jsou tím, co z přístrojů Husky značky Hella Gutmann Solutions dělá nezbytného pomocníka při profesionálním servisu klimatizací. Robustní kovová skříň a ergonomické tvary byly vyvinuty speciálně pro prostředí autoservisů a zaručují dlouhou životnost a vysoký komfort obsluhy.

Volitelně může být přístroj Husky 3500 vybaven bezdrátovou sondou teploty.

TECHNICKÉ ÚDAJE

Vhodný pro klimatizace osobních automobilů	R1234yf
Pro elektromobily a hybridy	Ano
Funkce analýzy chladiva	Ano, čistota při 95 %
Vysoce přesný plnicí systém	Ano, elektronický dávkovací systém servisních hadic
Zkouška těsnosti pomocí testovacího plynu	Ano
Rozsah teplot	10–50 °C
Míra recyklace	> 99 %
Přesnost plnění chladivem	± 7 g
Rozlišení olej/UV	± 1 g
Kapacita nádrže	18 kg
Regulace tlaku nádrže	Rychlá a automatická pomocí funkce POWER BOOST a vícestupňové recyklace
Kompresor	Recyklace 400 g/min. při 50 Hz 0 °C
Vývěva	Dvoustupňová, 142 l/min., evakuace systému osobního automobilu za 20 min.
Vysoušeč	S vysokou kapacitou 700 cc
Servisní hadice	3,0 m SAE J2888
Kapacita nádrže na použitý olej, olej PAG a olej POE	Každá 500 ml, hermetická
Kapacita nádrže na UV látku	250 ml, hermetická
Displej	4,3" barevný displej Embedded Electronic
Tiskárna	Tikety, 24 sloupců
Rozhraní	USB RS232
Rozhraní pro dálkovou údržbu	Ano
Senzor teploty	Standardně 5 m, volitelně: sada s bezdrátovou sondou teploty
Jazyky	Mezinárodní
Síťové napětí	230 V 50/60 Hz
Velikost/hmotnost	1490 x 650 x 740 mm 130 kg
Výkon	Dle SAE J2843 a technických požadavků německých výrobců automobilů
Certifikát/bezpečnost	CE TÜV Nord
Původ	Vyvinut a vyroben v Německu

Ochrana přístroje pro servis klimatizací



Obj. č. 8PE 351 231-671

Recycle Guard

Systém Recycle Guard odstraňuje v průběhu odsávání z chladiva částičky nečistot, mazivo, kontrastní látku a těsnicí prostředky i další nečistoty ještě před tím, než se dostanou do přístroje pro servis klimatizací.

Zamezuje tak poškození přístroje pro servis klimatizací, například jeho ucpání nebo zalepení. Systém Recycle Guard lze používat s chladivem jak v kapalném, tak plynném skupenství. Optimálních výsledků dosáhnete, pokud budete chladivo odsávat v plynném skupenství.

Doporučujeme proto, abyste systém Recycle Guard připojili k přípojkám vozidla, které obsahují chladivo v plynném skupenství.

Systém Recycle Guard obsahuje filtrační prvek, který byste měli vyměňovat po každých 30 hodinách regenerace/plnění, resp. v případě značného zpomalení rychlosti odsávání přístrojem pro servis klimatizací.



Obj. č. 8PE 351 229-131 (Oil Guard R134a)

Obj. č. 8PE 185 103-931 (Oil Guard R1234yf)

Oil Guard

Systém Oil Guard umožňuje kontrolovat kvalitu oleje v okruhu klimatizace.

Při používání se ve zkušebním válci shromažďuje olej, který lze podrobit rychlé vizuální kontrole.

Systém Oil Guard se používá ke kontrole:

- kvality oleje
- mísitelnosti oleje a chladiva
- ultrafialové kontrastní látky obsažené v systému
- nečistot v okruhu klimatizace

Proplachování klimatizace / proplachování chladivem



Obj. č. 8PE 179 500-151 (proplachovací sada R134a)

Obj. č. 8PE 185 107-021 (proplachovací sada R1234yf)

Proplachovací sada

Proplachovací sada obsahuje osvědčený proplachovací přístroj Plus určený k profesionálnímu proplachování klimatizačního systému chladivem.

Připojení k okruhu klimatizace se provádí pomocí adaptérů dodávaných v kufříku. Filtrační sítko navíc chrání kompresor před budoucím poškozením nečistotami.

Obsah sady:

- Proplachovací přístroj Plus
- Sada adaptérů (50dílná)
- Filtrační sítko pro kompresor



Obj. č. 8PS 351 327-631 (proplachovací přístroj Plus R134a)

Obj. č. 8PS 185 107-011 (proplachovací přístroj Plus R1234yf)

Proplachovací přístroj Plus

Přístroj umožňuje proplachování v kombinaci s přístroji pro servis klimatizací značky Hella Gutmann Solutions. Je vybaven odnímatelným skleněným válcem, který lze samostatně připojit ke klimatizaci a umožňuje provést vizuální kontrolu chladiva a oleje.



Sada adaptérů

Kufřík obsahuje různé adaptéry. Těch je při proplachování zapotřebí k přemostění různých součástí, například expanzních ventilů. Pomocí adaptérů lze mimoto hadicová vedení z proplachovacího přístroje připojit k různým vedením, resp. součástem klimatizace vozidla.

Kufřík obsahuje celkem 50 jednotlivých dílů.

Obj. č. 8PS 351 327-661

Proplachování klimatizace / proplachování chladivem



Obj. č. 8PS 179 502-991

Univerzální sada proplachovacích adaptérů

Univerzální sada proplachovacích adaptérů umožňuje rychle a flexibilně propojit proplachovací přístroje s okruhem klimatizace osobního automobilu. Měkký pryžový kónus se individuálně přizpůsobí všem typům vozidel, a je tak univerzálně použitelný.

Proplachování proplachovací kapalinou



Obj. č. 8PE 351 310-001

Obj. č. 8FX 285 101-091, proplachovací kapalina 1 000 ml

Obj. č. 8FX 285 101-101, proplachovací kapalina 5 000 ml

Sada k proplachování klimatizací 100

Proplachovací sada umožňuje čištění proplachovací kapalinou ve spojení se stlačeným vzduchem. Je vhodná pro klimatizace s chladivem R12, R134a a R1234yf.

Obsah sady:

- Proplachovací pistole s připojovacím kónusem odolným proti olejům a kyselinám
- Litrová zásobní láhev (odlehčovací ventil, rychlopřípojka s manometrem, zavzdušňovací ventil), spirálová hadice a nástěnný držák (k přívodu stlačeného vzduchu je navíc dle konkrétních podmínek v autoservisu dodatečně zapotřebí 1/4" adaptér s pravotočivým závitem)
- Plastový zásobník o objemu 5 l (k zachytávání použité proplachovací kapaliny), víko s přípojkou, průhledná hadice a připojovací kužel
- Dva upevňovací držáky pro kónický adaptér

Zjišťování netěsností pomocí kontrastní látky



Obj. č. 8FX 185 101-591

Univerzální ultrafialový prostředek k vyhledávání netěsností

Univerzální ultrafialový prostředek k vyhledávání netěsností značky Hella Gutmann Solutions vám ve srovnání s dosavadním produktem nabízí tyto přednosti: vyšší koncentrace – díky ní potřebujete k dostatečnému naplnění méně prostředku k vyhledávání netěsností

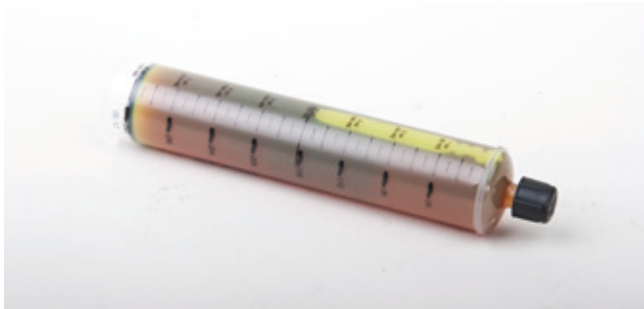
- Vhodný pro chladiva R134a, R1234yf a hybridy
- Zatepla zapečetěné uzávěry zajišťují spolehlivé uzavření
- Obsah: 250 ml



Sada Spotgun R134a

S lisem na kartuše Spotgun vždy vstříknete přesně takové množství kontrastní látky, jaké potřebujete. Další přednost: Kontrastní látku lze vstříkovat při naplněné klimatizaci.

Č. výr. 8PE 351 225-181



Kartuše Spotgun s kontrastní látkou

Vhodná pro chladivo R134a a R1234yf.

Obj. č. 8PE 351 225-411 (120 ml)

Obj. č. 8PE 351 225-151 (240 ml)



LED UV lampa k vyhledávání netěsností Microlite

Přehled výhod:

- Podstatně vylepšená svítivost v ultrafialovém spektru
- Čočku lze seřídit pro velký rozptyl nebo silný, zaostřený paprsek světla, který umožňuje vyhledávat drobné netěsnosti
- Kompaktní a odolné hliníkové pouzdro
- Výkonné lithium-iontové akumulátory zaručují dvě hodiny provozu
- Ultrafialový prostředek k vyhledávání netěsností je viditelný v ultrafialovém světle. Mechanik tak rychle zjistí, kde dochází k únikům

Obj. č. 8PE 351 225-371

Elektronické zjišťování netěsností



Obj. č. 8PE 351 224-111 Sada pro vyhledávání netěsností (detektor, redukční ventil, propojovací hadice)

Č. výr. 8PE 351 224-081 Detektor netěsností

Zjišťování netěsností pomocí formovacího plynu

Nová zákonná ustanovení již neumožňují netěsnící klimatizaci plnit chladivem. K účinnému nalezení netěsnosti je proto zapotřebí jiné médium. K tomuto účelu se mimořádně hodí formovací plyn 95/5, složený z 95 % dusíku a 5 % vodíku. Formovací plyn 95/5 nepoškozuje životní prostředí, není hořlavý ani toxický. Po naplnění klimatizace se úniky vyhledávají speciálním detektorem. Atomy vodíku jsou nejmenší částice, které se v přírodě vyskytují. Unikají proto i nejmenšími netěsnostmi. Další rozdíl vůči chladivu R134a spočívá v tom, že vodík je lehčí než vzduch. Všechny součásti a spojovací prvky lze proto dobře kontrolovat shora.

Netěsnící výparníky poznáte měřením na středových výdeších ventilace. Odpadá nutnost náročného měření na odtoku kondenzované vody nebo výstupech vzduchu v prostoru pro nohy. Po vyhledání netěsnosti lze formovací plyn z klimatizace jednoduše vypustit do okolního vzduchu.

Detektor s formovacím plynem reaguje téměř výhradně na vodík. Tento plyn se v motorovém prostoru v čisté formě téměř nevyskytuje. Nehrozí tudíž ani riziko zkreslení. Vyhledávání netěsností je proto velmi spolehlivé a rychlé.



Obj. č. 8PE 185 101-881

Adaptér na formovací plyn R1234yf

Osvědčenou sadu pro vyhledávání netěsností pomocí formovacího plynu (8PE 351 224-111) lze používat i s novými klimatizacemi s chladivem R1234yf. Novou sadu adaptérů sestávající ze servisní hadice a servisní spojky lze připojit k aktuálnímu redukčnímu ventilu pro formovací plyn tak, aby bylo možné plynem plnit nové systémy s chladivem R1234yf. Servis samotný zůstává stejně bezpečný a efektivní jako doposud.



Č. výr. 8PE 351 224-071

Elektronický detektor úniků chladiva

Indikuje úniky pomocí akustického signálu a digitálního displeje. Detekuje halogenové plyny a odhalí i nejmenší úniky na obtížně přístupných místech (například netěsnosti výparníku).

Měřicí a testovací přístroje



Obj. č. 8PE 351 228-041

Ruční digitální teploměr

K měření teploty na výdeších ventilace.

S programovatelnou maximální a minimální teplotou.



Obj. č. 8PE 185 103-671

Digitální kapesní teploměr

Kapesní teploměr patří do základní výbavy každého odborníka na klimatizace. Kapesním teploměrem lze měřit teplotu na výdechu ventilace s přesností na 0,1 °C. Uživatel může během nejkratší doby změřit teplotu vzduchu a posoudit výkonnost klimatizace. Teploměr dokáže měřit teplotu v rozsahu od -40 °C do +200 °C. Díky kompaktní konstrukci a praktickému klipsu se teploměr vejde do každé kapsy.



Obj. č. 8PE 351 228-051

Analyzátor chladiva R1234yf

Analyzátor chladiva: detekuje a měří stupeň čistoty (v %) chladiva R1234yf. Během několika minut zjistíte, zda je chladivo kontaminované, či nikoli. Přístroj disponuje interním akumulátorem, který lze dobít dodávanou nabíječkou.

Rozsah dodávky:

- Přístroj
- Síťový zdroj
- Nabíječka
- USB kabel
- Plnicí adaptér R1234yf
- Návod k obsluze



Obj. č. 8PE 179 502-881

Tester kompresorů CLT 1

Tester kompresorů CLT1 umožňuje celoročně a nezávisle na okolní teplotě kontrolovat funkčnost všech bezspojkových kompresorů s regulací výkonu. Lze ho použít například s různými modely značek BMW, Mercedes, Toyota, Volkswagen, Audi, Seat, Škoda, Peugeot, Citroën, Chrysler a Honda. V závislosti na kompresoru získáte během několika minut vypovídající údaj o jeho stavu.

Čištění klimatizace

Klimatizace může být bez technických závad, přesto však může způsobovat určité problémy. Dnes používané kompaktní výparníky představují na základě své konstrukce ideální hnízdiště a živnou půdu pro bakterie, plísňe a další mikroorganismy, které pak ventilací pronikají do kabiny vozidla.

U pasažérů to může vyvolat alergické reakce, například kýchlání, kašel nebo slzení očí. Kromě toho se kabinou šíří zatuchlý zápach.

Pro čištění klimatizace poskytuje společnost Hella Gutmann Solutions různé systémy.



Č. výr. 8PE 351 331-801

Přístroj k desinfekci výparníku EVIDIS

Desinfikujte povrch výparníku, kabinu vozidla i ventilační systém pomocí přístroje k desinfekci výparníku a interiéru EVIDIS značky Hella Gutmann.

Odstraní tak nepříjemný zápach a zajistíte zdravé prostředí pro své zákazníky, kteří by jinak byli ohroženi bakteriemi a plísněmi.

Rychle a s plně automatickým servisem zbavte povrch výparníku i kabinu vozidla a ventilační systém bakterií a plísní.

- Přístroj je vhodný pro všechna vozidla (osobní i nákladní automobily atd.) se stejnosměrným napětím 12 V.
- Kapalina se v přístroji mění na mlhu (zamlhování).
- Mlha se prostřednictvím funkce recirkulace ventilačním systémem dopravuje k povrchu výparníku a proudí vzduchovým potrubím. Šíří se i kabinou vozidla.
- Po servisu se přístroj automaticky vypne.

Rozsah dodávky

- Přístroj
- 2x 12 lahví dezinfekčního prostředku
- 4x 12 vonných tyčinek k provonění interiéru ve dvou různých vůních k zasunutí do výdechů (jejich použití je nepovinné)
- 24 visaček na zrcátko – upozornění pro koncového zákazníka o provedení servisu

Balíček EVIDIS k dodatečnému objednání

Obsah balíčku k dodatečnému objednání:

- 12 lahví dezinfekčního prostředku
- 2x 12 vonných tyčinek k provonění interiéru ve dvou různých vůních k zasunutí do výdechů (jejich použití je nepovinné)
- 12 visaček na zrcátko jako upozornění pro koncového zákazníka o provedení servisu



Obj. č. 8PE 351 331-811

Příslušenství a sady: sady O-kroužků



Sada O-kroužků + šroubových tažných pružin Spring Lock

Obj. č. 9GR 351 254-801



Univerzální sada pro servis klimatizací

Obj. č. 9GR 185 103-811



Univerzální sada O-kroužků 12 přihrádek

Obj. č. 9GR 351 254-871



Univerzální sada 1 Těsnění

Obj. č. 9GR 185 103-501



Servisní sada Volkswagen/Audi/Seat/Škoda

Obj. č. 9GR 351 275-891



Univerzální sada 2 Krytky/ventily

Obj. č. 8UW 185 103-511



Servisní sada pro užitkové automobily a zemědělská vozidla

Obj. č. 9GR 351 277-871



Univerzální sada 3 O-kroužky (36)

Obj. č. 9GR 185 103-521



Sada krytek pro servisní přípojky

Obj. č. 9HD 185 103-841



Univerzální sada 4 O-kroužky (48)

Obj. č. 9GR 185 103-531

Nástroje Spring Lock



Sada Spring Lock (8 ks)

Pro efektivní opravu trubek. Sada obsahuje osm různých nástrojů Spring Lock pro různé modely.

Obj. č. 8PE 185 103-851



Sada ventilových kuželů

Obj. č. 8UW 185 103-371

Sady

Pro odbornou údržbu a opravu klimatizace je zapotřebí řada náhradních dílů (některé z nich jsou specifické pro určité modely vozidel).

Společnost Hella Gutmann za tímto účelem nabízí rozsáhlý sortiment servisních nástrojů, sad O-kroužků, různých spojek, ventilových vložek, hadicových vedení, rozličných adaptérů a také krytek, spojek a hadic.

Další související informace najdete v našem katalogu, který se týká přístrojů pro servis klimatizací, nástrojů a příslušenství.



Prodej a další informace:

HELLA CZ, s.r.o.

Revoluční 785
285 22 Zruč nad Sázavou
Česká republika

Tel.: (+420) 327 536 425

(+420) 606 619 472

Fax: (+420) 327 536 421

Internet: www.hella.cz

e-mail: hella.cz@hella.com

www.facebook.com/hella.czech

© BEHR HELLA SERVICE GmbH, Schwäbisch Hall

922 999 939-153 J01286/GR/05.17/0.5

Věcné a cenové úpravy jsou vyhrazeny

Printed in Germany