9. Elektrická výstroj motorového vozidla

V motorových vozidlách sa využíva celý rad zariadení, ktoré nie sú z technického hľadiska bezpodmienečne potrebné k ich prevádzke, ale slúžia k zvýšeniu bezpečnosti cestnej premávky, zníženiu námahy vodiča, zvýšeniu pohodlia a komfortu jazdy vodiča a cestujúcich, atď. Do elektrickej výstroje radíme tiež osvetlenie, ktorému bola venovaná samostatná kapitola – Osvetlenie motorových vozidiel.

9.1 Výstražné zariadenia

Do tejto oblasti patria zariadenia optické (svetelné) a zariadenia akustické (zvukové).

a) **Optické výstražné zariadenia** – sem radíme svetelnú húkačku a svetelné výstražné svetlá.

b) **Akustické výstražné zariadenia** – ako najbezpečnejšie zariadenie je klaksón – húkačka, patrí do povinnej výbavy motorového vozidla. Pre tieto zariadenia platia normy EHK a ISO.

Elektrické húkačky sú zvukové výstražné zariadenia s menovitým napätím 6 V, 12 V a 24 V. Zaraďujeme ich medzi **návestné zariadenia**. Podľa EHK a ISO rozlišujeme:

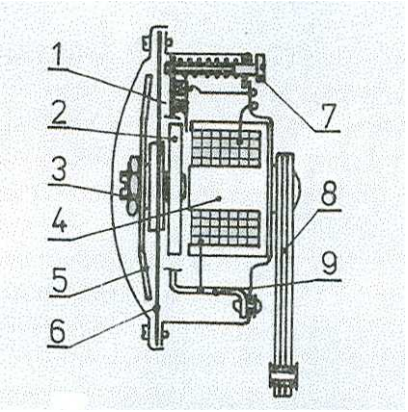
a) **Elektromagnetickú húkačku s membránou a rezonančnou platňou**, v ktorej sa tvorí zvukový signál chvením membrány a rezonančnej platne. Tieto húkačky v dvojvodičovom zapojení s akustickým tlakom 93 až 104 dB sa bežne používajú v automobiloch.

b) **Elektromagnetickú húkačku s rezonančnou rúrkou**, v ktorej sa tvorí zvukový signál chvením vzdušného stĺpa vo zvukovode rozkmitávanou membránou. Tieto húkačky (tzv. fanfáry) sa dodávajú iba na osobitnú objednávku, vždy v pároch a majú vyšší a nižší tón zladený do akordu.

c) **Elektropneumatickú húkačku**, v ktorej sa zvukový signál tvorí prietokom vzduchu dodávaného pomocou elektricky poháňaného zdroja.

d) **Bzučiakovú húkačku**, t.j. elektromagnetickú húkačku bez prerušovača, ktorá je určená na malé motocykle a napája sa striedavým pulzujúcim prúdom.

Elektromagnetická húkačka (obr. 9.1) využíva pri svojej činnosti elektromagnetický prerušovač – pri náraze kotvy o jadro elektromagnetu sa vždy kontakty rozpoja. Najsilnejší a najpríjemnejší zvuk vzniká vtedy, ak je frekvencia rezonančnej platne harmonickým násobkom frekvencie prerušovača. Základné nastavenie sa robí strednou skrutkou – skrutka sa iba jemne dotkne jadra a potom sa vráti o pol až tri štvrtiny otáčky späť. V tejto polohe sa zabezpečí maticou. Krátkotrvajúcim zapínaním prúdu a zadnou skrutkou sa potom naladí húkačka tak, aby sa „rozhúkala“ a dosahovala najväčší zvukový výkon. Platí tu pravidlo: pri priťahovaní obidvoch nastavovacích skrutiek sa frekvencia zvyšuje a naopak. Po nastavení sa všetky skrutky húkačky zakvapkajú farbou, aby sa v priebehu prevádzky nemenili zvukové vlastnosti húkačky (aj preto je húkačka pripevnená cez pružný záves).



Obr. 9.1 Elektromagnetická húkačka
1 – kontakty prerušovača, 2 – kotva, 3 – stredová nastavovacia skrutka,
4 – jadro elektromagnetu, 5 – rezonančná platňa, 6 – oceľová membrána,
7 – zadná nastavovacia skrutka, 8 – pružný záves, 9 – držiak prerušovača

Ak sa používajú dve húkačky, musí sa zaradiť spínacie relé, lebo kontakty tlačidla by sa rýchlo opálili. Poruchy činnosti húkačky môžu zapríčiniť vniknuté nečistoty, prasknutá membrána, opálené kontakty prerušovača, nesprávne vonkajšie elektrické spojenie a pod.

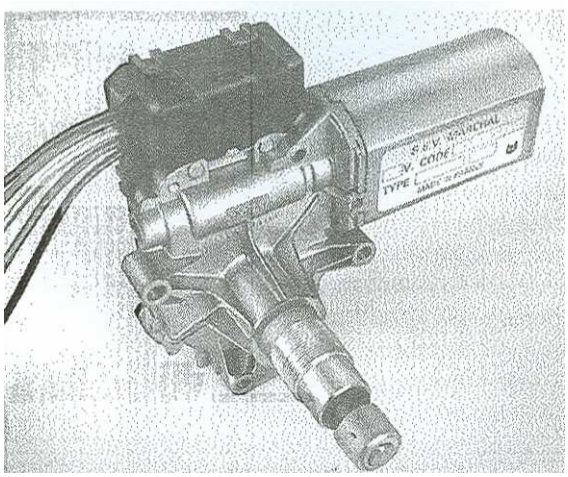
Húkačky na špeciálne účely, napr. pre ozbrojené zbory, sanitky a pod. sa v súčasnosti konštruujú ako výkonný tranzistorový zosilňovač v jednom montážnom celku s lievikovým smerovým reproduktorom. Toto zariadenie vydáva typické zvukové znamenie s akustickým tlakom vyše 104 dB, aby vždy vyniklo nad dopravný hluk.

9.2 Pohybové mechanizmy

Sú to mechanizmy, ktoré vykonávajú pohyby rotačné, s uhlovo-kyvným pohybom alebo priamočiarym či vratným, používajú vhodné elektromotorčeky, elektromagnety a len výnimočne pneumatické členy. Veľmi často sú tieto mechanizmy vybavené čidlami alebo snímačmi, no využívajú sa aj koncové spínače. K bežným pohybovým mechanizmom, ktoré sú poháňané elektromotorom, patria stierače skiel, ventilátor chladenia, kúrenia a vetrania, ovládania skiel okien a zámkov dverí, ovládania polohy sedadiel, strechy a pod. Niektoré z týchto mechanizmov patria k základnému a často povinnému vybaveniu vozidiel, iné slúžia len k zvýšeniu komfortu vodiča a cestujúcich.

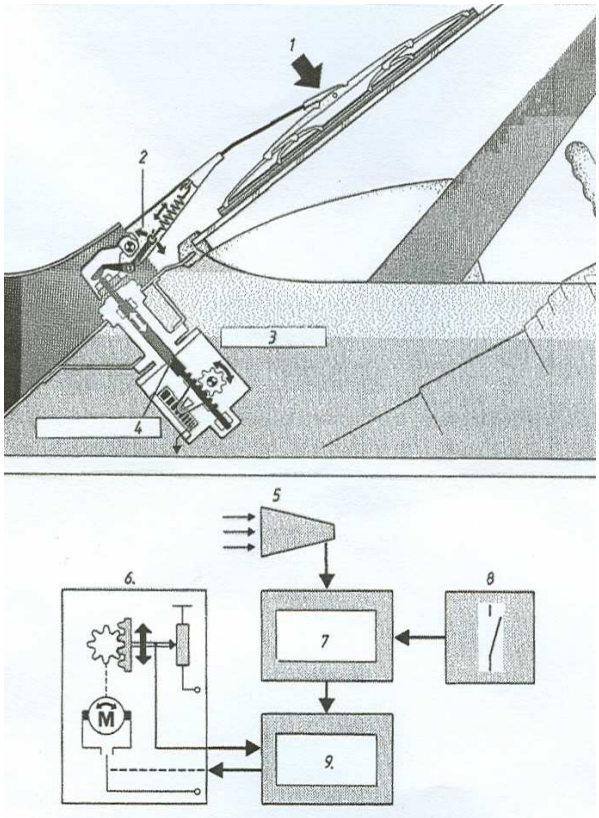
Stierače skiel – musia spĺňať podmienky EHK a ES. Tieto požadujú aby stieraná plocha bola najmenej 80 % z referenčného poľa určeného na bezpečný výhľad vodiča. Ďalšou požiadavkou je, aby stieracia súprava mala najmenej dve rôzne prepínateľné rýchlosti s rozdielom 15 kyvov za minútu. Najväčšia rýchlosť pritom musí byť najmenej 60 kyvov/min. a najmenšia naopak 50 kyvov/min. Ak sú tieto podmienky splnené, môže byť stieracia sústava vybavená plynulou zmenou rýchlosti a tiež cyklovačom. Stierač musí pracovať samočinne, nezávisle od vodiča, s výnimkou zapnutia alebo vypnutia, po ktorom sa musí vždy vrátiť samočinne do základnej polohy. Účinnosť stierania na cca 80 % musí byť zaručená až do rýchlosti 160 km/hod.

Pre stierače sa používajú jednosmerné motorčeky s permanentnými magnetmi (nahradili budiace vinutie u derivačných). V súčasnosti sa už používajú stieračové motorčeky elektronicky riadené, viď. obr. 9.2.



Obr. 9.2 Elektronicky riadený stieračový motorček s redukčnou prevodovkou a mechanizmom pre kývavý vratný pohyb

Stieracia sústava čelného skla má obvykle dve stieracie ramená, ktorých pohyb môže byť súbežný alebo protibežný. Táto sústava je vyobrazená na obr. 9.3.

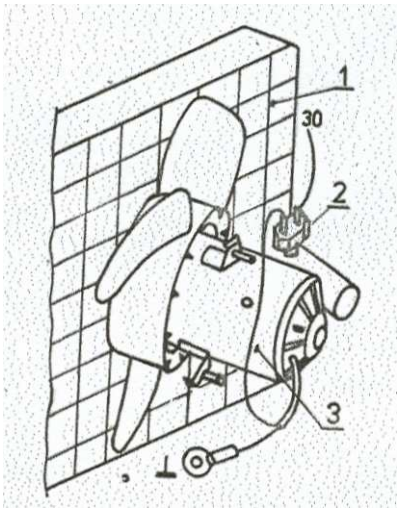


Obr . 9. 3 Mechanizmus stierača s elektronickým riadením prítlačnej sily ramienka a blokovej schémy zapojenia

1 – prítlak, 2 – regulácia prítlaku, 3 – pohon, 4 – regulačná tyč, 5 – čidlo tlaku,

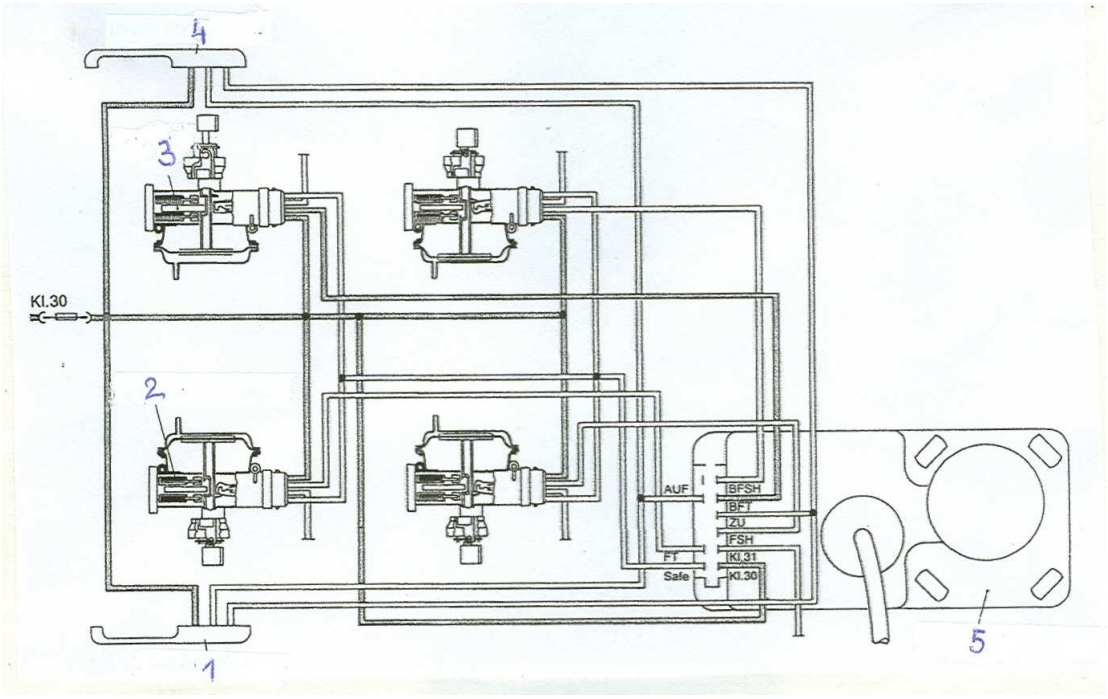
6 – mechanizmus ovládania, 7 – pamäťový obvod, 8 – spínač, 9 – riadiaca jednotka

Ventilátor automatického chladenia je zariadenie, ktoré dochladzuje motor. Štvor- až šesťlistovú vrtuľu, umiestnenú za chladičom, poháňa elektromotorček s výkonom maximálne 100 W. Termoelektrický spínač umiestnený v chladiacom okruhu zopne až pri teplote 95 °C (a rozopne pri teplote 90 °C). Vnútri telesa sa spínač zvyčajne ovláda pružinou z dvojkovu alebo z materiálu, ktorý zahrievaním zväčšuje svoj objem. Ventilátor automatického chladenia je na obr. 9.4.



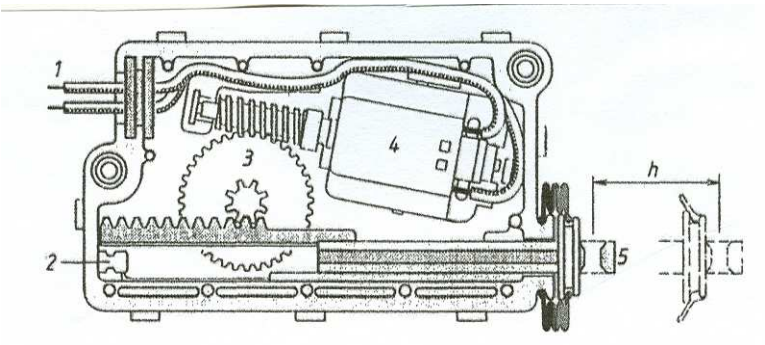
Obr. 9.4 Ventilátor automatického chladenia s termoelektrickým spínačom
1 – chladič, 2 – termoelektrický spínač, 3 – elektromotor ventilátora s vrtuľou

Centrálne ovládanie zámkov u motorových vozidiel býva elektrické a pneumatické. Podľa rozsahu ovládacích funkcií a prevedenia vlastných zámkov sa rozlišujú viaceré technické riešenia, ktoré však majú základný princíp spoločný. Pneumatický akčný člen, elektromagnet alebo malý elektromotor s redukčnou prevodovkou a hrebeňovým mechanizmom ovláda cez tiahla vlastný zámok medzi dvojicou krajných polôh (zaistené – odistené). Ak príde k výpadku prúdu alebo tlaku vzduchu v sieti vozidla, musí byť daná možnosť mechanického ovládania kľúčom alebo poistkou zámku. Prevedenie konštrukcie sústavy je na obr. 9.5.



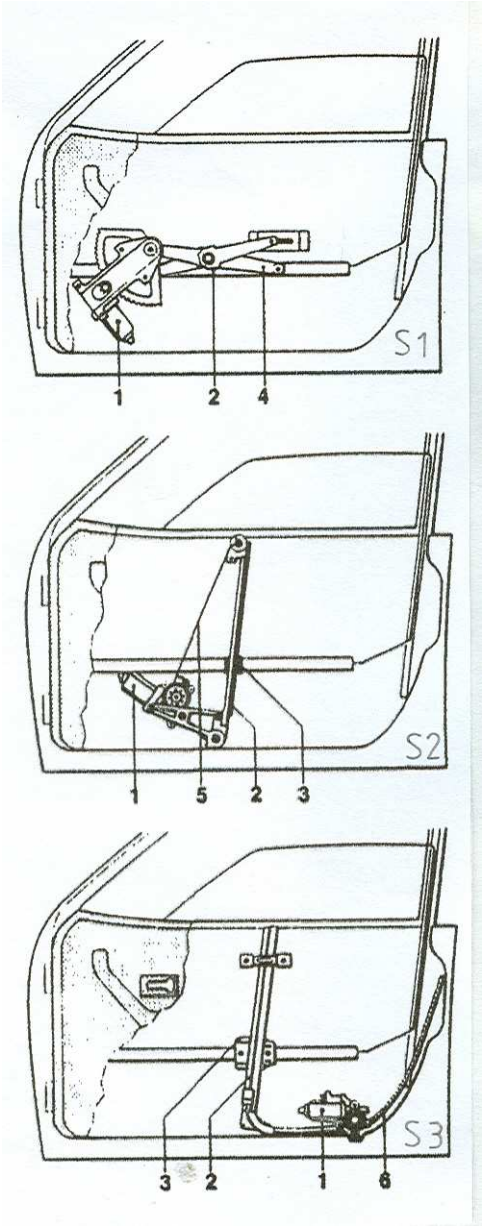
Obr. 9.5 Prevedenie konštrukcie sústavy
1 – dvere vodiča, 2 – bezpečnostná cievka, 3 – zdvihák, 4 – dvere spolujazdca, 5 – riadiaca jednotka

Elektromechanizmus centrálneho zamykania je na obr. 9.6.



Obr. 9.6 Elektromechanizmus centrálneho zamykania
1 – elektrické pripojenie, 2 – pružný doraz, 3 – prevodovka, 4 – elektromotor, 5 – ovládacia vzpera

Ovládanie okien – k elektromechanickému ovládaniu okien dverí alebo bočných okien u osobných a úžitkových automobilov sa používajú takmer výhradne tri hlavné systémy ako ich vidieť na obr. 9.7.



Obr. 9.7 Elektromechanizmy spúšťania skiel okien
Systém S1 - mechanizmus s ozubeným a pákovým prevodom, ***Systém S2*** - mechanizmus s kladkovým prevodom a lankom, ***Systém S3*** - mechanizmus s článkovou vzperou
(1 – elektromotor s prevodom, 2 – lišta skla, 3 – vodiaca lišta, 4 – pákový mechanizmus, 5 – lanko, 6 – článková vzpera)

Elektronické ovládanie všetkých spúšťacích skiel vozidla môže byť zlúčené do jednej riadiacej jednotky alebo naopak, môže byť decentralizované do pohybových mechanizmov jednotlivých skiel. Takýto model je vhodný pre multiplexný rozvod vo vozidle.

Ovládanie strechy – môže byť uskutočnené elektromechanickým alebo elektronickým spôsobom. Druhý spôsob je v súčasnosti aktuálny, pretože elektrický rozvod vo vozidle je multiplexný a riadený je riadiacou jednotkou.

Ovládanie polohy sedadla a riadenia – elektromechanické nastavenie polohy sedadla je výhodné ak sa vo vozidle striedajú viacerí vodiči, kedy pre každého možno nastaviť optimálnu polohu, uloženú prípadne v pamäti riadiacej jednotky.

Pre zabezpečenie optimálnej polohy vodiča za volantom sa používajú aj elektromechanické systémy nastavovania polohy stĺpika volantu, ktorý sa skladá z elektromotorčeka a samosvornej prevodovky. Nastavenie je alebo ručné spínačom elektromotora, alebo samočinne viazaného na v pamäti uloženého programu optimálnej polohy sedadla a volantu pre určitého vodiča. Napr. nastaviteľnú polohu sedačky vodiča vidieť na obr. 9.8.



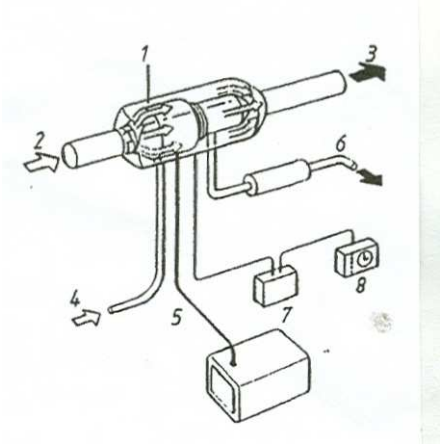
Obr. 9.8 Nastaviteľné sedadlo vodiča

9.3 Klimatizačné zariadenia

Sú potrebné k úprave parametrov ako sú teplota, prúdenie vzduchu, niekedy aj vlhkosti v motorovom vozidle. Najjednoduchším zariadením je vetranie kabíny vozidla cez okná, ventilačné otvory a pod., náporovou alebo nútenou formou – elektrickým ventilátorom. Súčasné motorové vozidlá sa vybavujú kombinovaným sústavami vyhrievania a vetrania s nútenou výmenou vzduchu. Teplotu v kabíne možno tak udržiavať na vhodnej výške v širokom rozmedzí vonkajších teplôt a to od hlbokého mrazu (-30 °C) do tropických teplôt (+30 °C). Za týchto podmienok sa používajú klimatizačné zariadenia, ktoré združujú zariadenia vetracie, vyhrievacie a chladiace.

Vyhrievanie a vetranie – sa uskutočňuje elektrickými ventilátormi, ktoré bývajú axiálne alebo radiálne. Vyhrievacie systémy sú od chodu motora závislé a od chodu motora nezávislé s vlastným zdrojom tepla. Tepelný výkon sústavy závislej od chodu motora možno regulovať na strane chladiacej kvapaliny motora alebo na strane vzduchu z ventilátora. Vlastná regulácia je vždy mechanická, čiže zmenou prierezu potrubia chladiacej kvapaliny alebo zmenou otáčok ventilátora vzduchu. U automobilov vyšších tried je táto činnosť automatizovaná.

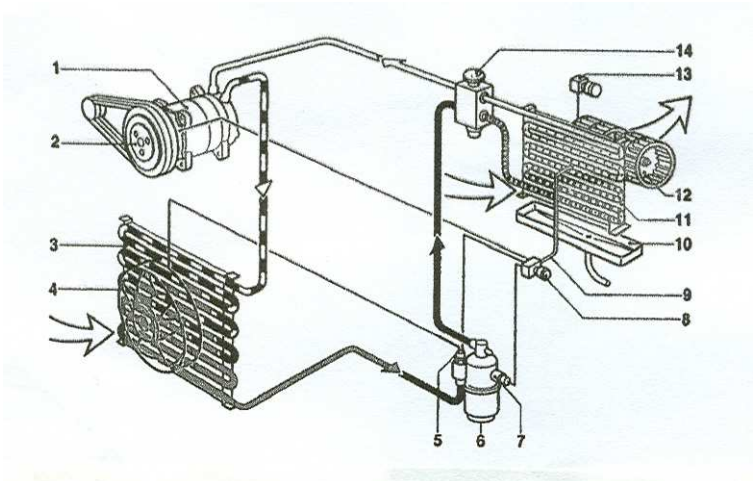
Nezávislé vyhrievanie – motorového vozidla je na obr. 9.9.



Obr. 9.9 Usporiadanie nezávislého kúrenia v motorovom vozidle
1 – ohrievacia komora s horákom, 2 – vstup vzduchu, 3 – výstup ohriateho vzduchu, 4 – vzduch pre horák, 5 – prívod paliva, 6 – odvod spalín, 7 – riadiaca jednotka, 8 – termostat s časovým spínačom

K ohrevu vzduchu sa používajú elektricky zapaľované horáky, ktoré spaľujú palivo – benzín, nafta – obyčajne rovnaké aké spaľuje motor vozidla. Okruh vzduchu pre spaľovanie horáku a okruh spalín musí byť bezpečne oddelený od vzduchu vo vyhrievanej kabíne. Celí proces môže riadiť elektronická riadiaca jednotka s časovým spínačom, ktorá umožňuje nielen nezávislé vyhrievanie kabín vozidla, ale aj predhriatie chladiacej kvapaliny motora v dostatočnom časovom predstihu pred jazdou, hlavne v zime.

Klimatizačná sústava – úplná pozostáva zo sústav vykurovania, vetrania a chladiacej sústavy, ktorá ochladzuje vzduch privádzaný do kabíny. Takmer výhradne sa používajú chladiace sústavy s kompresorom, ktorý je poháňaný priamo motorom vozidla. Schéma chladiacej sústavy je na obr. 9.10.



Obr. 9.10 Princíp chladenia vzduchu pre klimatizáciu
1 – kompresor, 2 – elektromagnetická spojka, 3 – kondenzátor, 4 – prídavný vetrák, 5 – vysokotlakový spínač, 6 – zásobník chladiva, 7 – nízkotlakový spínač, 8 – teplotný spínač, 9 – tepelné čidlo, 10 – lapač kondenzátu, 11 – výparník, 12 – vetrák výparníka, 13 – spínač vetráka, 14 – expanzný ventil

Činnosť je v princípe taká istá ako u chladničky. Pary chladiva sa stlačením v kompresore (1,5 MPa) zahrejú asi na 70 °C a následným ochladením v kondenzátore skvapalnia. Kvapalné chladivo je privádzané do výparníka cez expanzný ventil, kde sa odparuje, čím odoberá teplo vzduchu prúdiacemu cez výparník do kabíny. Odparené a hriate chladivo sa vedie späť do kompresora a celý cyklus sa opakuje. Nasávaný vzduch prechádza mikrofiltrom, v ktorom sa očistí od pevných častíc a takto vstupuje cez klimatizáciu ochladený do kabíny vozidla.

Odrosenie a odmrazenie – K dobrej priehľadnosti čelných a bočných skiel vozidla sa v súčasnosti využíva teplého vzduchu zo sústavy vyhrievania a vetrania kabíny. Zadné sklá a spätné zrkadlá sa odrosujú a odmrazujú odporovými telesami, ktoré sú u zadného skla tvorené nanesením vodivej farby na vnútornú stranu s výkonom až 200 W. Spätné zrkadlá majú túto vodivú farbu nanesenú na zadnú stranu zrkadla. Vyhrievanie sa zapína a vypína ručne. U vozidiel vyššej triedy táto činnosť je zabezpečená elektronickou automatikou.