

KLIMA UREĐAJI, TOPLOTNE PUMPE, RASHLADNI UREĐAJI - PRIMENA -

ASISTENT: MILICA JANKOVIĆ

KLIMA UREĐAJI

- Klima uređaj koristi hemikalije (radnu supstancu) koje se brzo pretvaraju iz gasa u tečnost i obrnuto. Ove hemikalije prenose toplotu iz vazduha unutar prostorije ka spoljnjem vazduhu, omogućavajući tako hlađenje unutrašnjeg prostora.

AC (klima) jedinica ima tri ključna dela:

1. Kompresor
 2. Kondenzator
 3. Isparivač
- Kompresor i kondenzator se obično nalaze u spoljnom delu klima sistema, dok se isparivač nalazi unutar kuće (u unutrašnjoj jedinici). Ova tri dela rade zajedno u zatvorenom krugu, omogućavajući efikasan prenos toplote i održavanje željene temperature u prostoru.

A Evaporator

Cooling coils remove heat and humidity from the air using refrigerant.

B Blower

A blower (or fan) circulates air over the evaporator, dispersing the chilled air.

C Condenser

Hot coils release the collected heat into the outside air.

D Compressor

A pump that moves refrigerant between the evaporator and the condenser to chill the indoor air.

E Fan

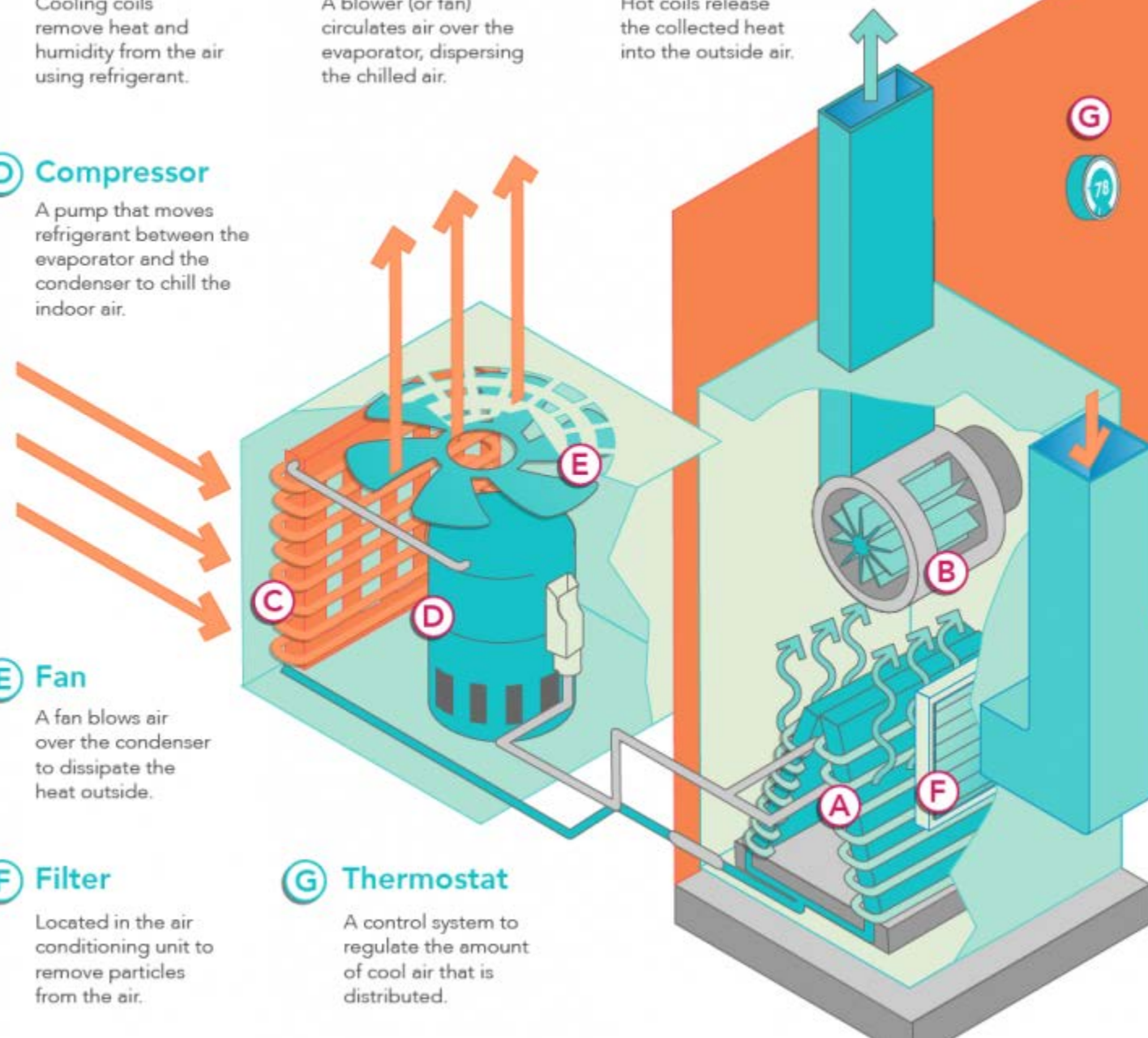
A fan blows air over the condenser to dissipate the heat outside.

F Filter

Located in the air conditioning unit to remove particles from the air.

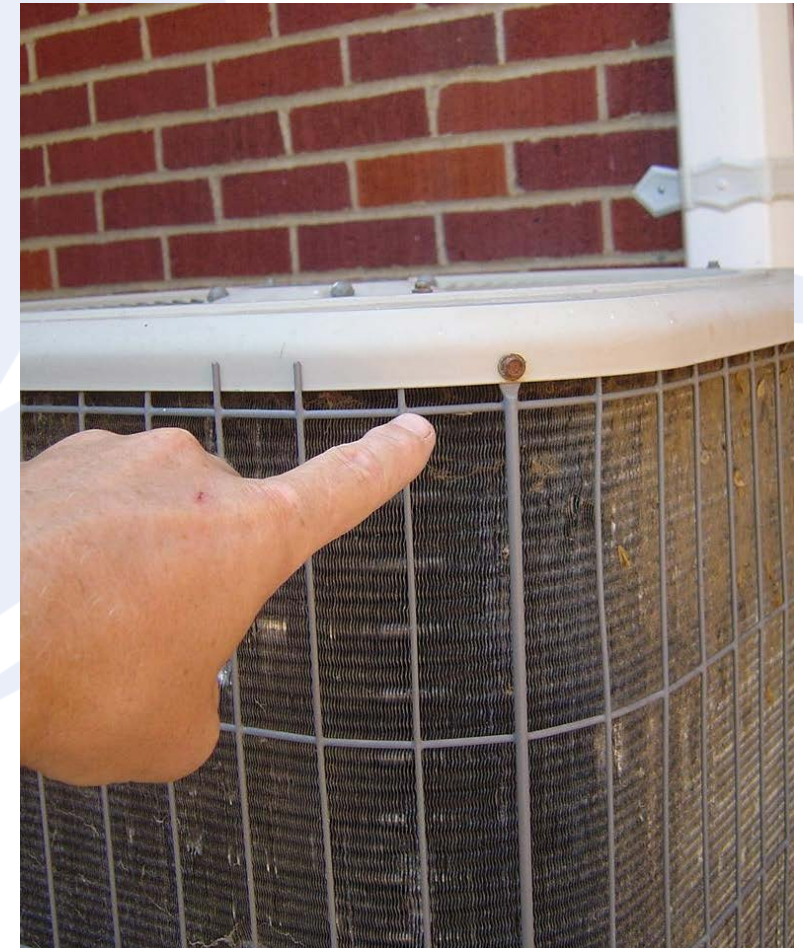
G Thermostat

A control system to regulate the amount of cool air that is distributed.



- U kondenzatoru, koji se nalazi u spoljnoj jedinici klima uređaja, vruć gas visokog pritiska dolazi u kontakt sa spoljnim vazduhom. Toplota se prenosi iz radne supstance na spoljašnji vazduh, zahvaljujući metalnim cevima i rebrima koje povećavaju površinu za hlađenje.
- Kako gas gubi toplotu, on se kondenzuje – prelazi iz gasovitog u tečno stanje, ali i dalje ostaje pod visokim pritiskom. Ova ohlađena tečnost visokog pritiska zatim putuje ka ekspanzionom ventilu ili kapilarnoj cevi, gde dolazi do naglog pada pritiska.
- Ovaj pad pritiska uzrokuje da se tečnost delimično isparava i hladi, pripremajući je za sledeću fazu u isparivaču, koji se nalazi u unutrašnjoj jedinici. Tamo apsorbuje toplotu iz unutrašnjeg prostora i ciklus se ponavlja.

- Spoljna jedinica klima uređaja ima metalna peraja raspoređena po čitavom kućištu. Ova peraja funkcionišu slično kao radiator na vozilu – povećavaju površinu za odavanje toplote i tako omogućavaju da se toplota iz radne supstance brže prenese u spoljašnji vazduh.
- Nakon što radna supstanca prođe kroz kondenzator, ona je znatno hladnija u poređenju sa stanjem kada je napustila kompresor. Tada se nalazi u tečnom stanju pod visokim pritiskom i spremna je da pređe u sledeću fazu ciklusa – kroz ekspanzioni ventil i dalje ka isparivaču, gde će ponovo upijati toplotu iz unutrašnjeg prostora.

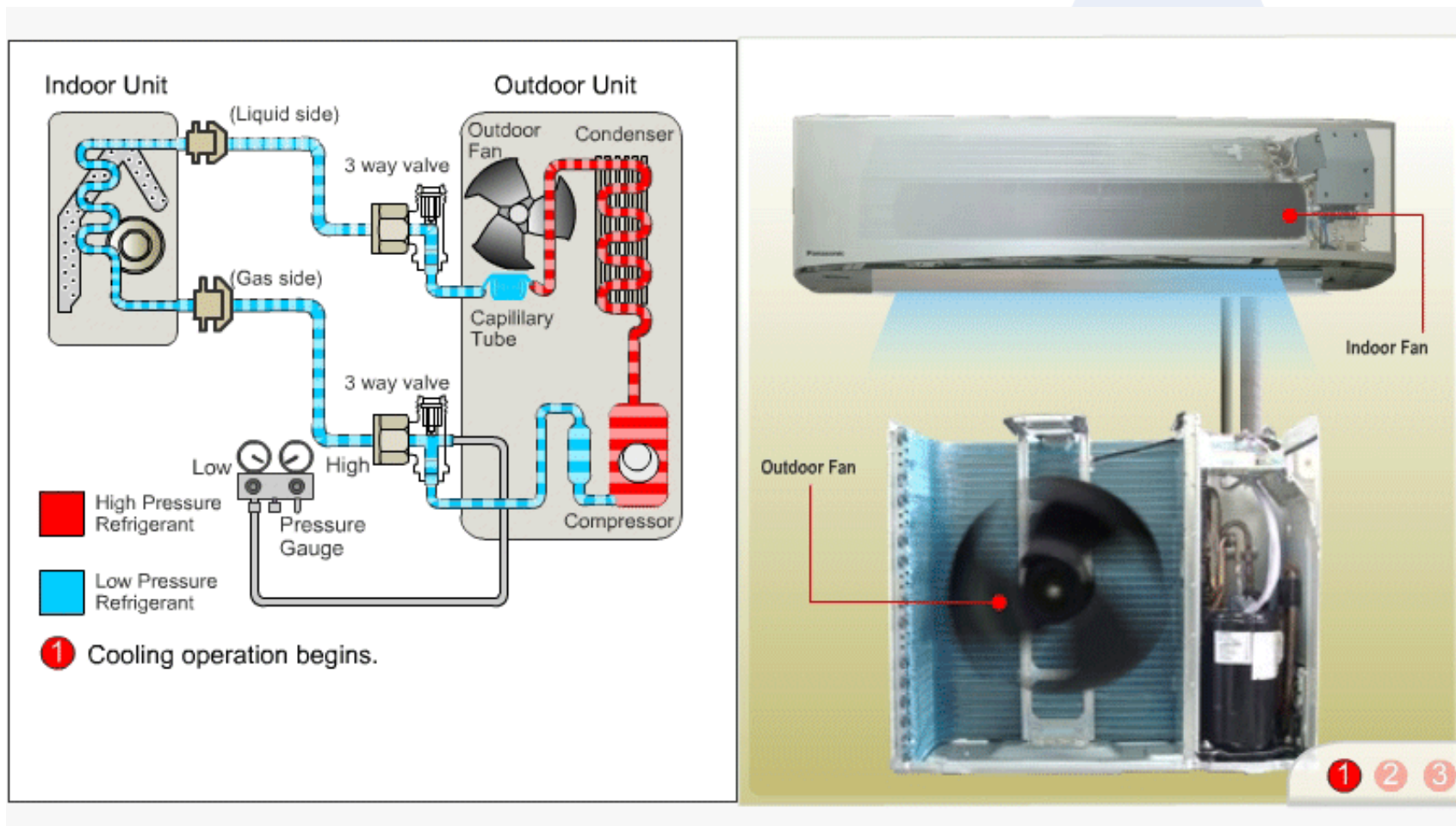


- Tečnost ulazi u isparivač kroz uski otvor, obično putem ekspanzionog ventila ili kapilarne cevi. Kada radna supstanca prođe kroz ovaj suženi prolaz, njen pritisak naglo opada. Usled tog pada pritiska, tečnost počinje da isparava, prelazeći u gasovito stanje.
- U tom procesu isparavanja, radna supstanca apsorbuje toplotu iz vazduha u unutrašnjem prostoru. To je ono što zapravo hladi prostoriju – toplota iz vazduha prelazi u radnu supstancu, koja potom odlazi nazad ka kompresoru, i ciklus se ponavlja.

- Kako se isparavanje događa, toplota se izvlači iz okolnog vazduha. Ova toplota je potrebna da bi se molekuli tečnosti odvojili i prešli u gasovito stanje.
- Metalna peraja na isparivaču dodatno pomažu u razmeni toplotne energije sa okolnim vazduhom, jer povećavaju površinu kroz koju se toplota može preneti sa vazduha na radnu supstancu. Na taj način se vazduh u prostoriji hladi, dok radna supstanca preuzima toplotu i nastavlja ciklus rada klima uređaja.

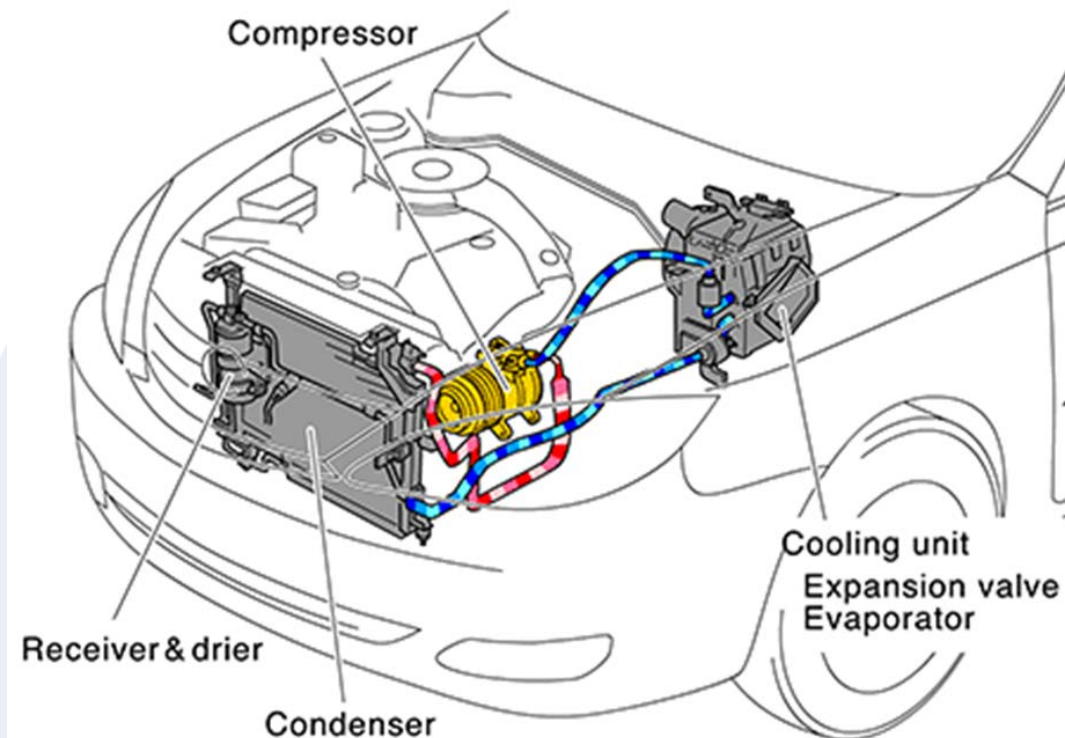
- Kada rashladno sredstvo napusti isparivač, ono je ponovo u obliku hladnog gasa niskog pritiska. Proces tada počinje ispočetka, jer se gas vraća nazad u kompresor, gde se ciklus hlađenja nastavlja.
- U unutrašnjoj jedinici nalazi se i ventilator povezan sa isparivačem. On cirkuliše vazduh kroz prostoriju i kroz peraja isparivača, omogućavajući efikasnu razmenu toplote između vazduha i rashladnog sredstva.
- Ovaj proces se neprekidno ponavlja sve dok unutrašnji vazduh ne dostigne željenu temperaturu, koju korisnik prethodno podesi na termostatu.

- Kada termostat detektuje da je unutrašnja temperatura dostigla željeni nivo, on isključuje klima uređaj. Kada se prostorija ponovo zagreje, termostat ponovo aktivira klima uređaj, koji nastavlja sa radom dok se ponovo ne postigne željena temperatura okoline.



KLIMA UREĐAJI U AUTOMOBILU

- Tečnost koja cirkuliše kroz ceo sistem klima uređaja u automobilu je rashladno sredstvo. Ono ima sposobnost da isparava na niskim temperaturama, a zatim se ponovo kondenzuje pri višem pritisku, što omogućava efikasan prenos toplote.
- Nekada se kao rashladno sredstvo u gotovo svim automobilima koristio R-12, koji je bio hlorofluorouglenik (CFC). Iako je bio široko dostupan i efikasan, kasnije je otkriveno da štetno deluje na ozonski omotač, jer doprinosi stvaranju ozonskih rupa.
- Zbog toga je upotreba CFC-a obustavljena, a svi automobili proizvedeni nakon 1996. godine koriste ne-CFC rashladno sredstvo R-134A, koje je znatno povoljnije za životnu sredinu.



Kako funkcioniše klima uređaj u automobilu?

1. Komponenta Sistema - Klima uređaj u automobilu sastoji se od nekoliko ključnih komponenata:

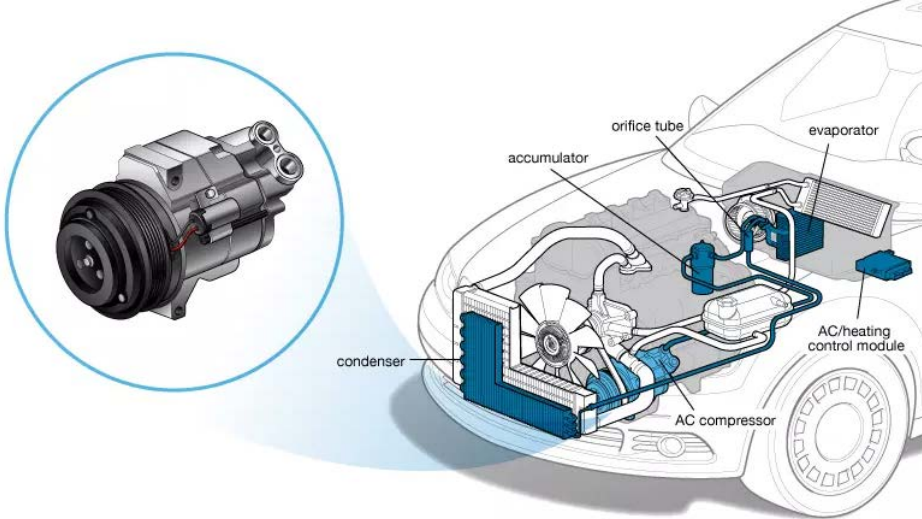
1. **Kompresor** – kompresuje rashladno sredstvo i pod visokim pritiskom ga šalje dalje kroz sistem.
2. **Kondenzator** – rashladno sredstvo dolazi u kondenzator, gde se ohladi i kondenzuje iz gasa u tečnost.
3. **Ekspanzivni ventil** – smanjuje pritisak rashladnog sredstva, omogućavajući mu da se širi i isparava u isparivaču.
4. **Isparivač** – rashladno sredstvo apsorbuje toplotu iz vazduha unutar kabine, čime se prostorija hladi.

2. Princip rada:

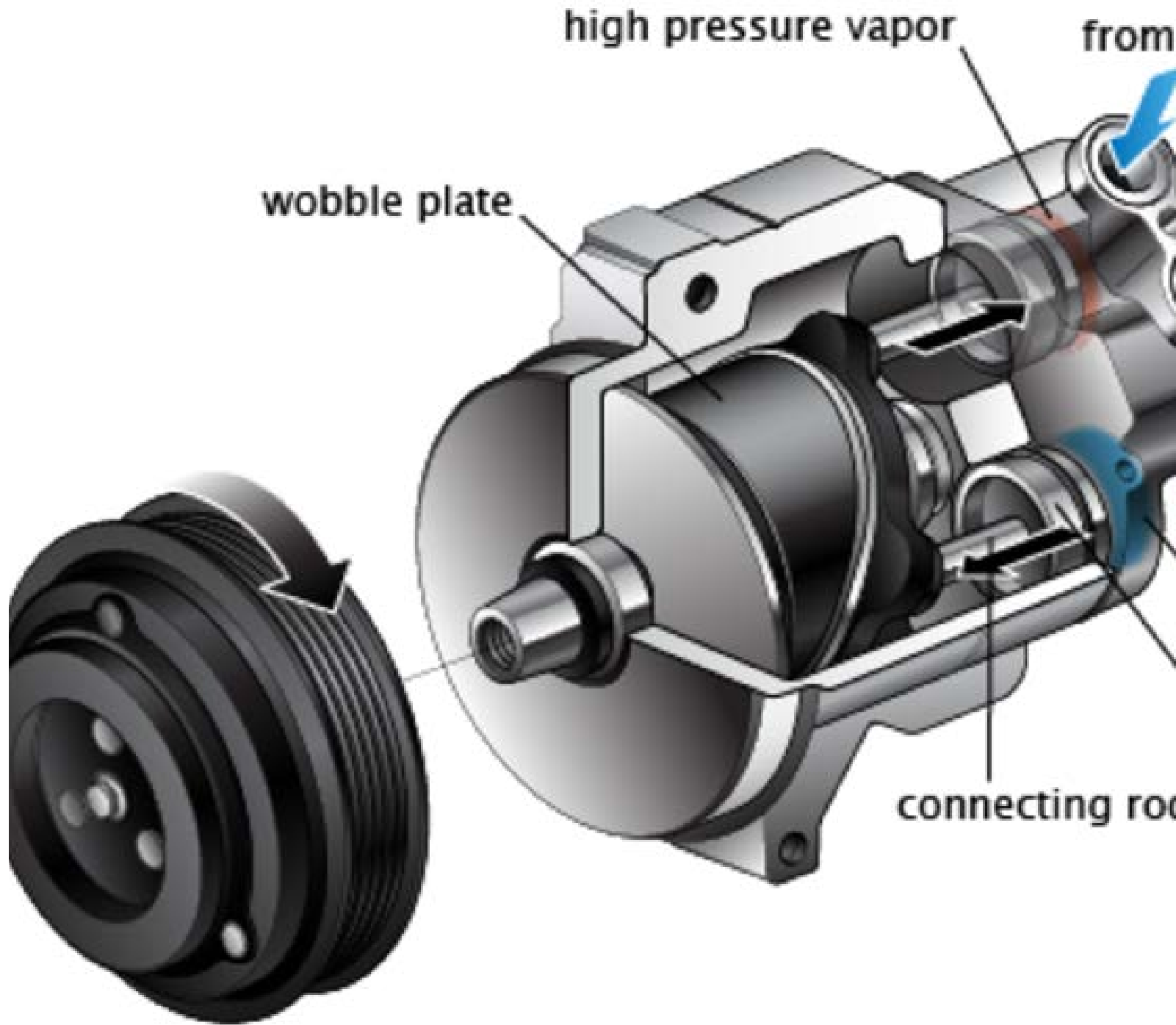
1. **Rashladno sredstvo** u gasnom stanju, pod niskim pritiskom, ulazi u kompresor, gde se kompresuje i podiže pritisak.
2. Zatim ulazi u **kondenzator**, gde se rashladno sredstvo hladi i prelazi iz gasa u tečnost.
3. **Tečno rashladno sredstvo** potom prelazi kroz ekspanzivni ventil, gde mu se smanjuje pritisak i temperatura, što omogućava isparavanje u **isparivaču**.
4. U **isparivaču**, rashladno sredstvo apsorbuje toplotu iz vazduha unutar kabine automobila, čime se vazduh hladi.
5. **Ventilator** u vozilu zatim usmerava ohlađeni vazduh u kabinu.

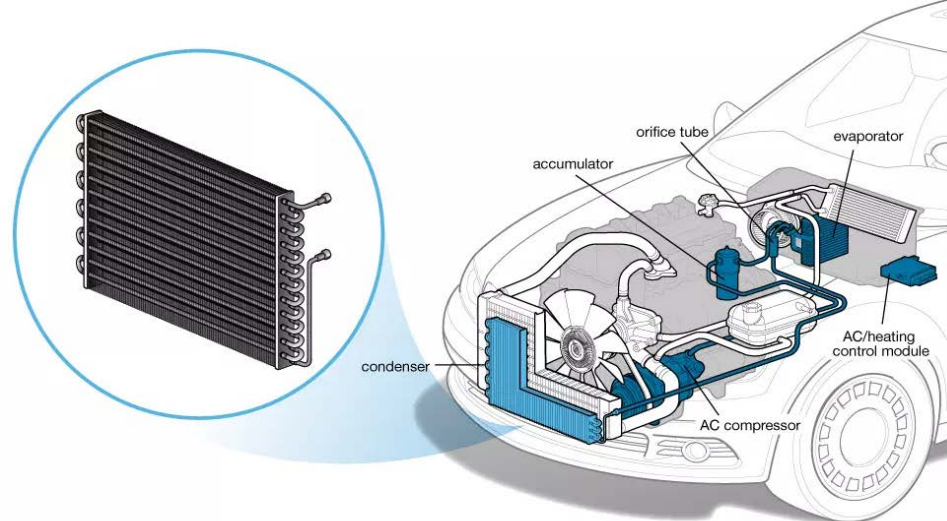
3. Ponovno cirkulisanje - Kada rashladno sredstvo napusti isparivač, ponovo je hladni gas niskog pritiska i vraća se u kompresor, čime se ciklus ponovo započinje.

Ovaj proces omogućava da klima uređaj automobila kontinuirano hladi unutrašnjost vozila i stvara prijatnu temperaturu za putnike.

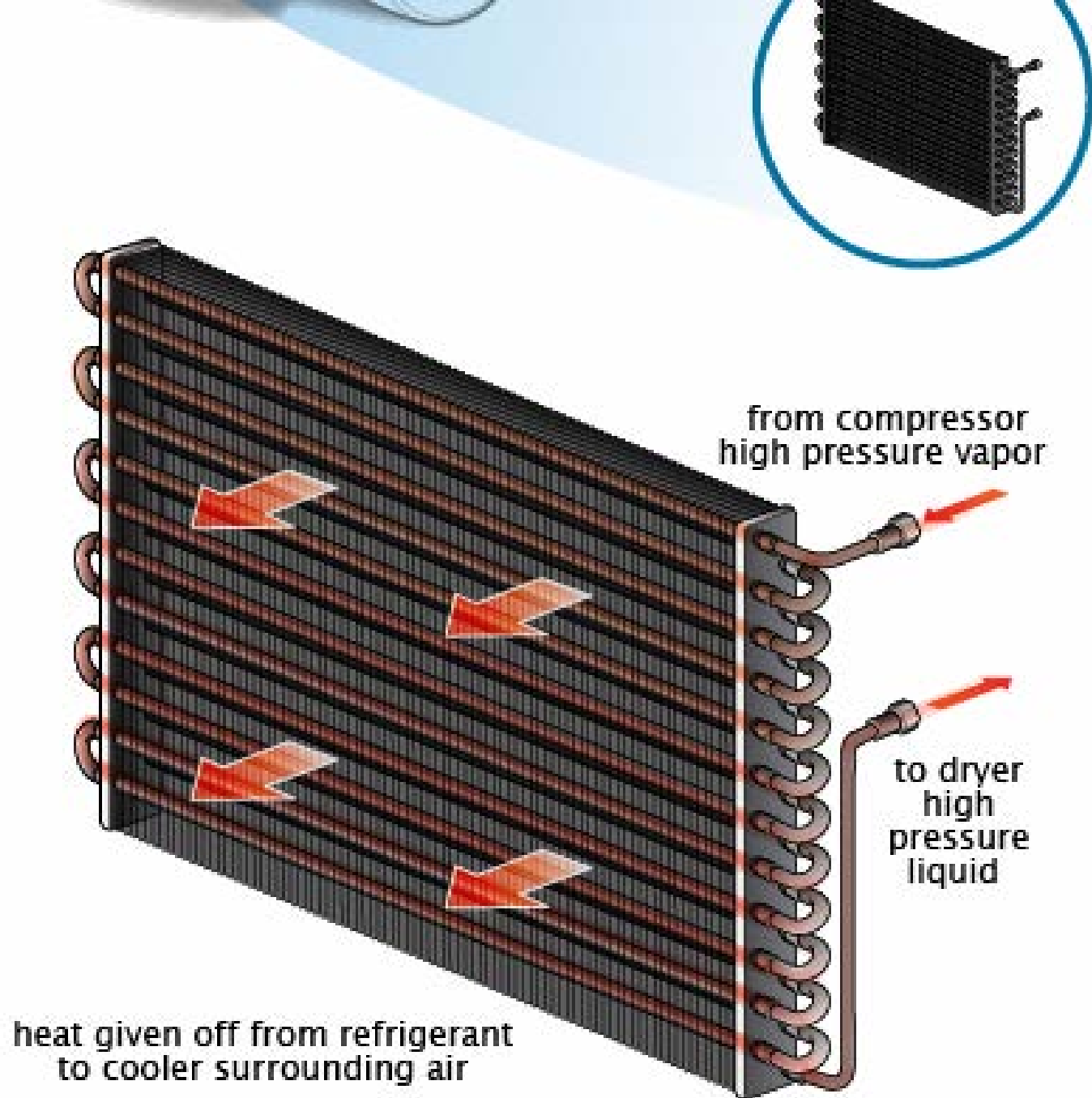


Kompresor je radni deo klima uređaja, pokretan pogonskim remenom povezanim na radilicu motora. Kada se sistem za klimatizaciju uključi, kompresor pod visokim pritiskom pumpa pare rashladnog sredstva u kondenzator.

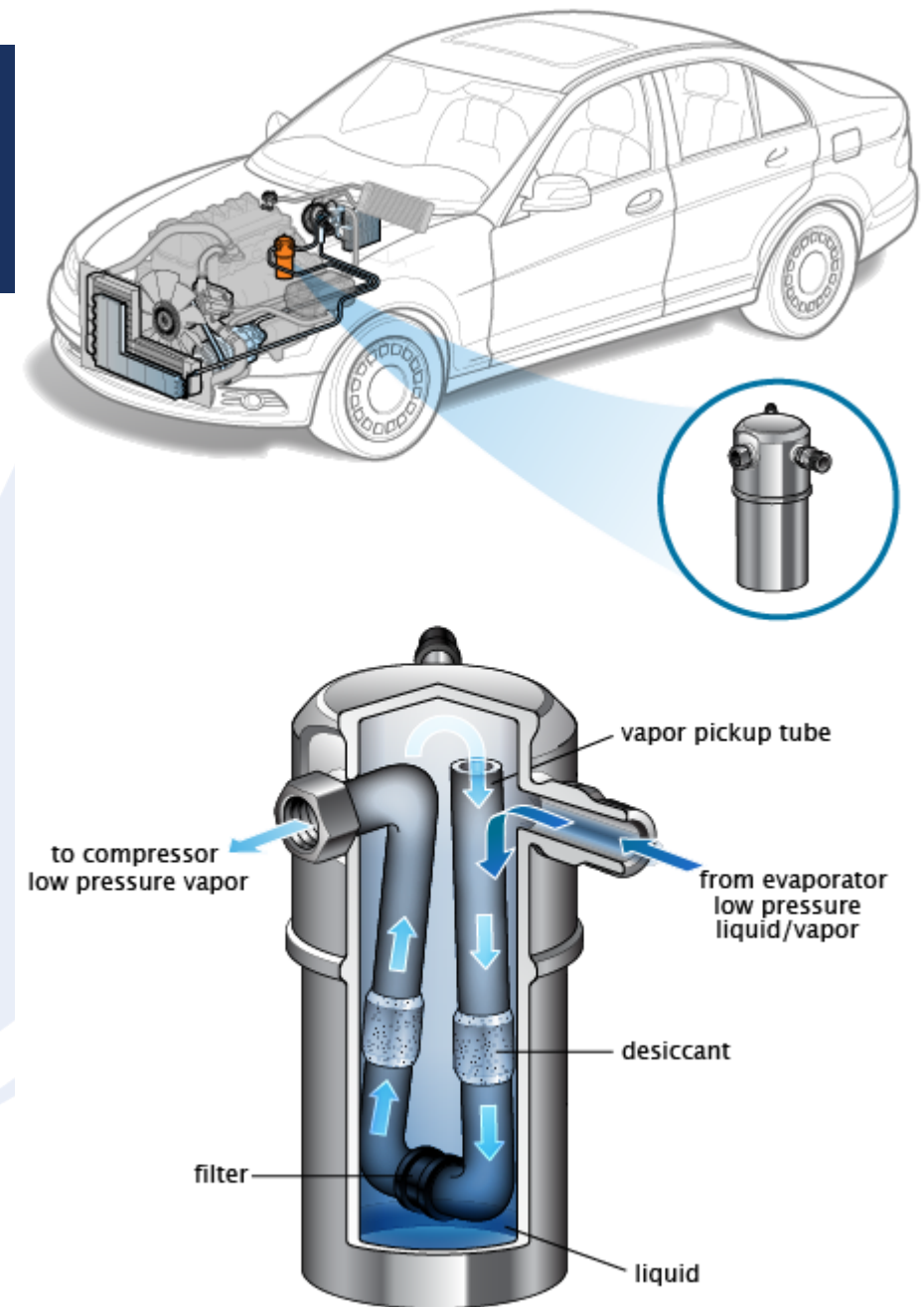




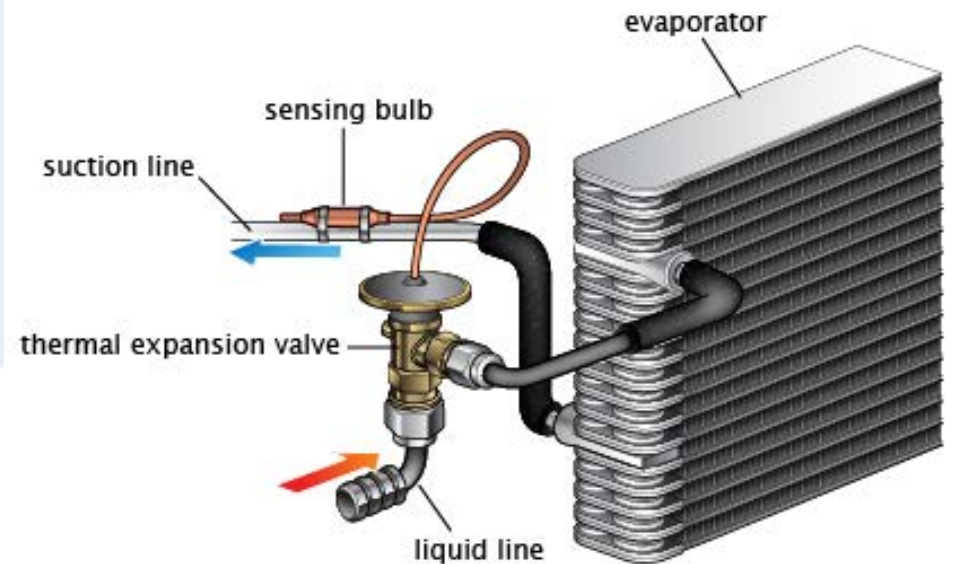
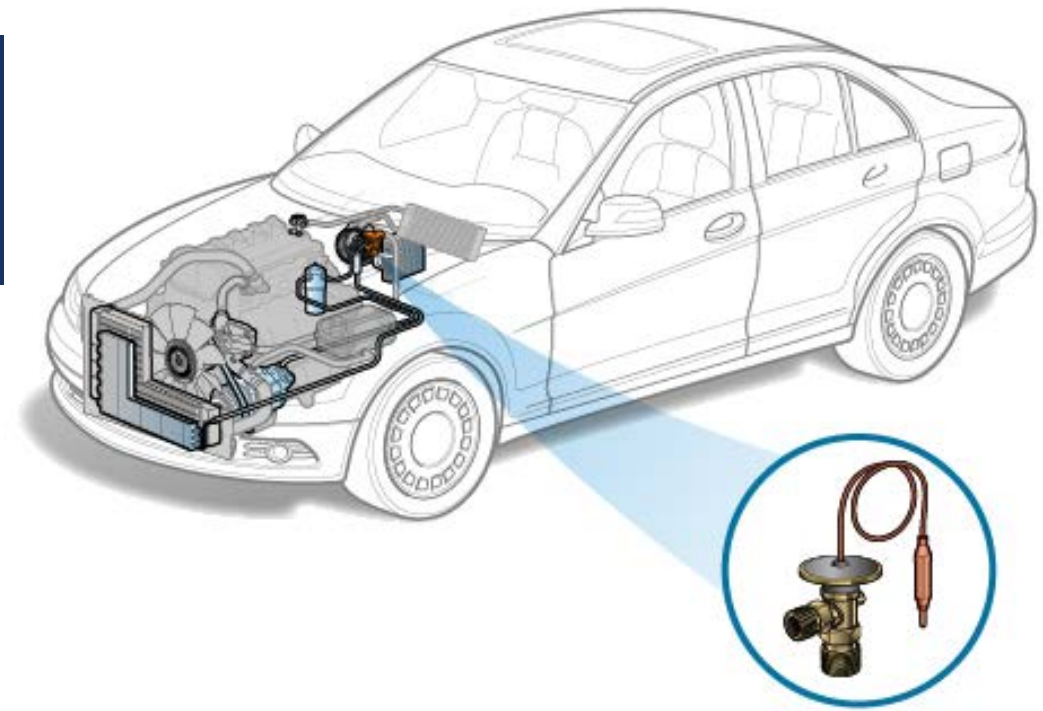
Kondenzator je uređaj koji se koristi za promenu pare rashladnog sredstva visokog pritiska u tečnost. Postavljen je ispred radijatora motora i izgleda vrlo slično radijatoru. Para se kondenzuje u tečnost zbog visokog pritiska koji je pokreće, što stvara veliku količinu toplote. Toplota se, zauzvrat, odstranjuje iz kondenzatora tako što vazduh prolazi kroz kondenzator sa spoljašnje strane..

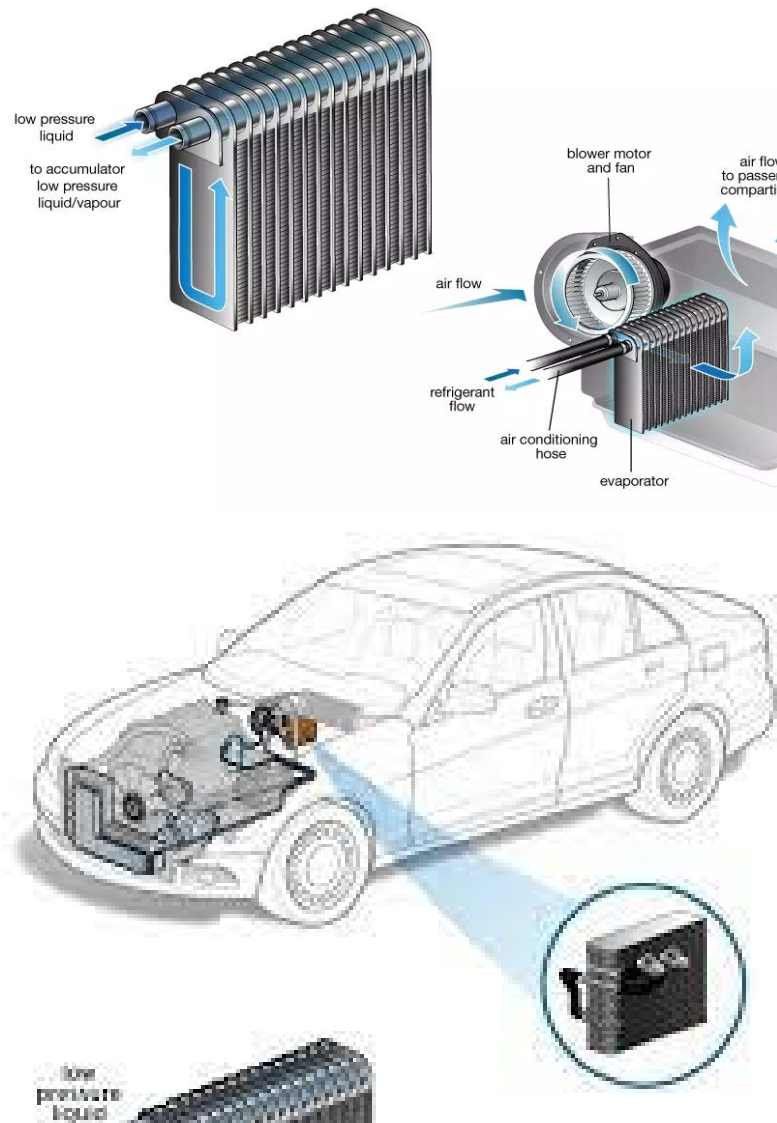


Prijemnik - Tečno rashladno sredstvo se sada premešta u prijemnik-sušilicu. Ovo je mali rezervoar za tečno rashladno sredstvo koji uklanja vlagu koja je mogla procuriti u rashladno sredstvo. Vлага u sistemu izaziva koroziju, a ledeni kristali uzrokuju blokade i mehaničke poteškoće.



Ekspanzijski ventil: Rashladno sredstvo pod pritiskom teče iz prijemnika-sušača u ekspanzijski ventil. Ventil uklanja pritisak iz tečnog rashladnog sredstva, tako da se ono može proširiti i postati para rashladnog sredstva u isparivaču.

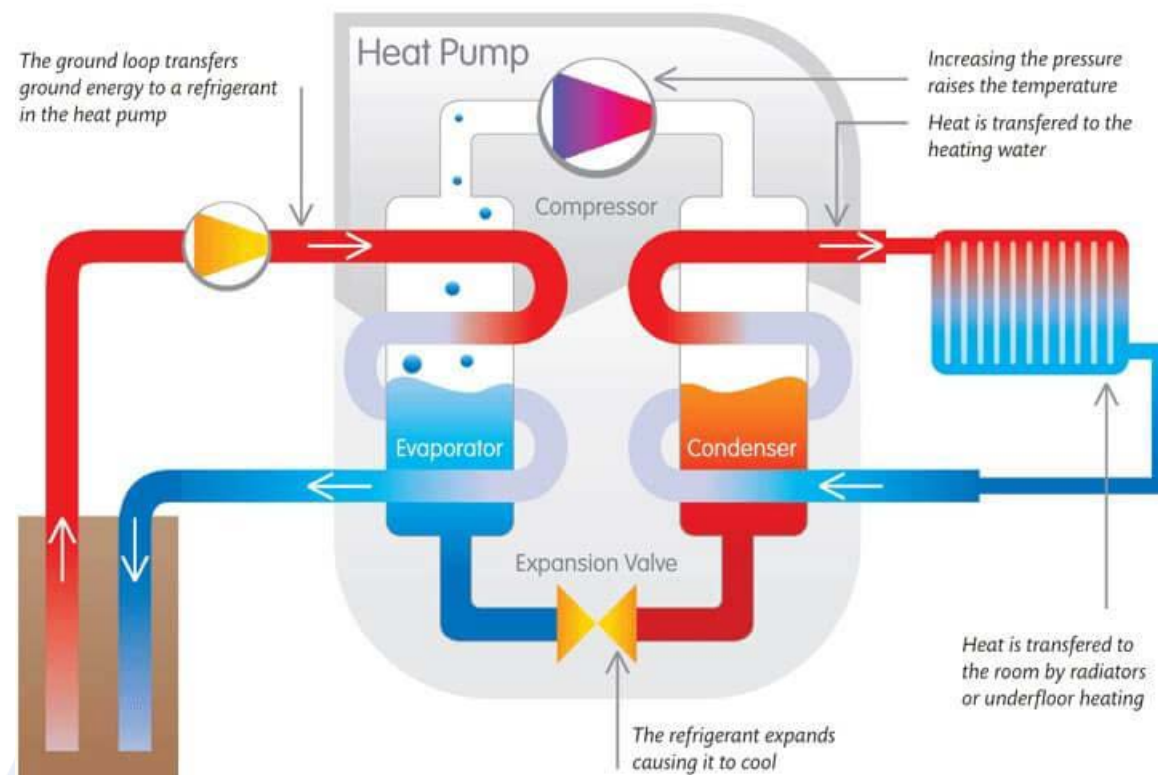




Isparivač - Isparivač je još jedan uređaj koji izgleda slično kao auto radijator. Ima cevi i peraje, i obično se postavlja u putnički prostor, iza instrument table, iznad nogu. Kada hladno rashladno sredstvo pod niskim pritiskom prolazi kroz isparivač, ono isparava i apsorbira toplotu iz vazduha u putničkom prostoru. Ventilator unutar putničkog prostora potiskuje vazduh kroz spoljnu stranu isparivača, tako da hladni vazduh cirkuliše unutar automobila. Na „vazdušnoj strani“ isparivača, vlažnost u vazduhu se smanjuje, a „kondenzat“ se sakuplja i odvodi.

TOPLITNE PUMPE

Jedna od najvažnijih stvari za razumevanje rada toplotnih pumpi i procesa prenosa toplote je da se toplotna energija prirodno želi preseliti u oblasti sa nižim temperaturama i manjim pritiskom. Toplotne pumpe se oslanjaju na ovo fizičko svojstvo, stavljajući toplotu u kontakt sa hladnijim okruženjima i nižim pritiscima, kako bi se toplota mogla prirodno preneti.



➤ **Korak 1:**

Tečni rashladni fluid pumpa se kroz ekspanzijski uređaj u unutrašnju zavojnicu, koja funkcioniše kao isparivač. Vazduh iz unutrašnjosti kuće uduvava se kroz zavojnice, gde rashladno sredstvo apsorbuje toplotnu energiju. Dobijeni hladni vazduh potom se uduvava kroz kanale kuće. Proces apsorpcije toplotne energije uzrokuje zagrevanje tečnog rashladnog sredstva i njegovo pretvaranje u gas.

➤ Korak 2:

Gasoviti rashladni medij sada prolazi kroz kompresor, koji vrši pritisak na gas. Proces kompresije izaziva njegovo zagrevanje (fizičko svojstvo komprimovanih gasova). Vruće rashladno sredstvo pod pritiskom zatim prelazi kroz sistem do zavojnice u spoljnoj jedinici.

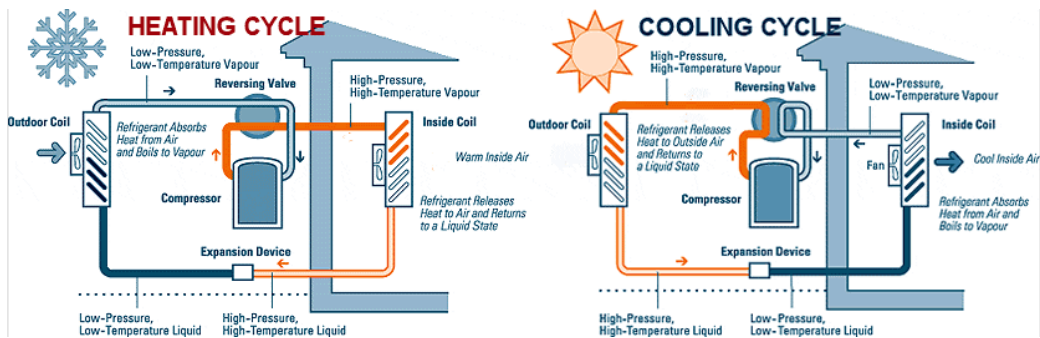
➤ Korak 3:

Ventilator u spoljnoj jedinici pomera spoljašnji vazduh kroz zavojnice koje, u režimu **hlađenja**, funkcionišu kao namotaji kondenzatora. Pošto je vazduh izvan **kuće** hladniji od rashladnog sredstva, koje sadrži **vrući** komprimovani gas u zavojnici, toplota se prenosi iz rashladnog sredstva u spoljašnji vazduh. Tokom ovog procesa, rashladno sredstvo se kondenzuje u **tečno** stanje dok se hladi. Toplo **tečno** rashladno sredstvo se zatim pumpa kroz sistem do ekspanzijskog ventila u unutrašnjim jedinicama.

➤ **Korak 4:**

Ekspanzijski ventil smanjuje pritisak toplog tečnog rashladnog sredstva, čime ga značajno hladi. U ovom trenutku, rashladno sredstvo je u hladnom, tečnom stanju i spremno je da se pumpa nazad u zavojnicu isparivača u unutrašnjoj jedinici, čime započinje novi ciklus.

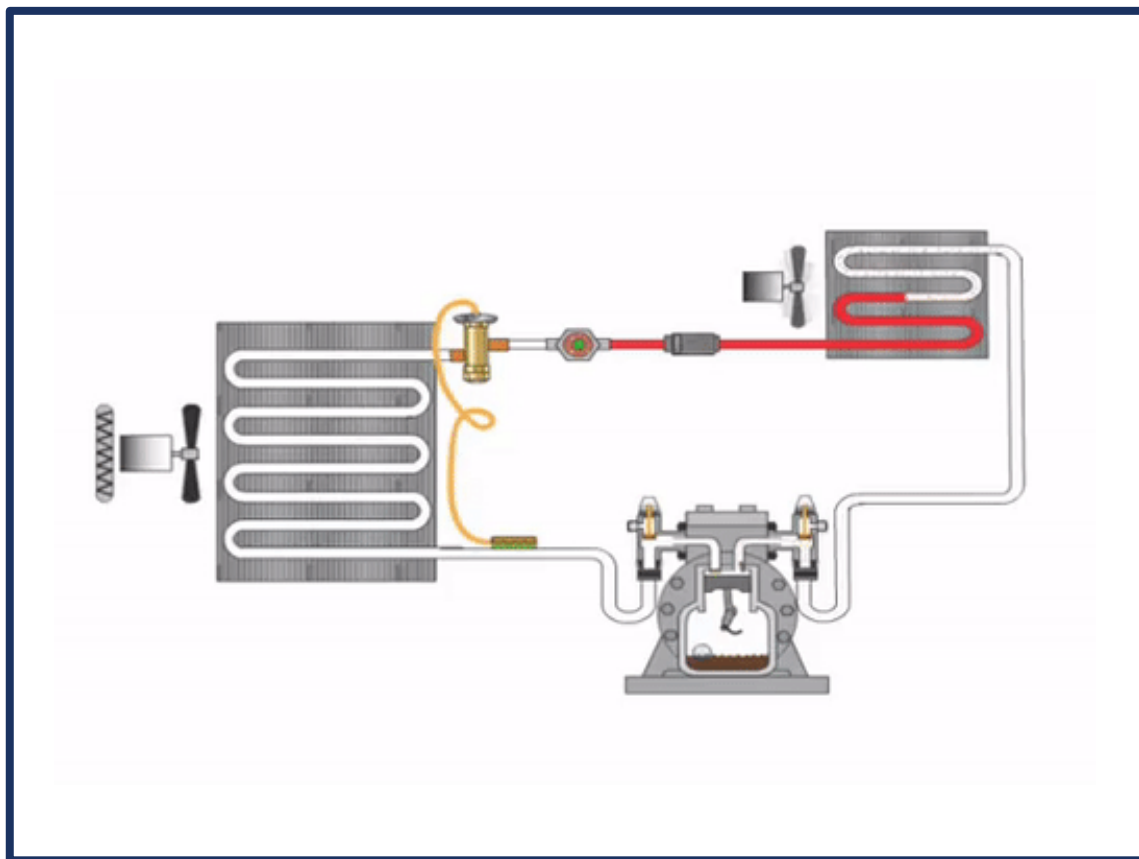
Toplotna pumpa u režimu grejanja funkcioniše isto kao u režimu hlađenja, osim što protok rashladnog sredstva preokreće reverzni ventil. Preokret protoka znači da izvor grejanja postaje spoljni vazduh (čak i kada su spoljne temperature niske), a toplotna energija se oslobađa unutar kuće. Spoljna zavojnica sada ima funkciju isparivača, dok unutrašnja zavojnica preuzima ulogu kondenzatora.



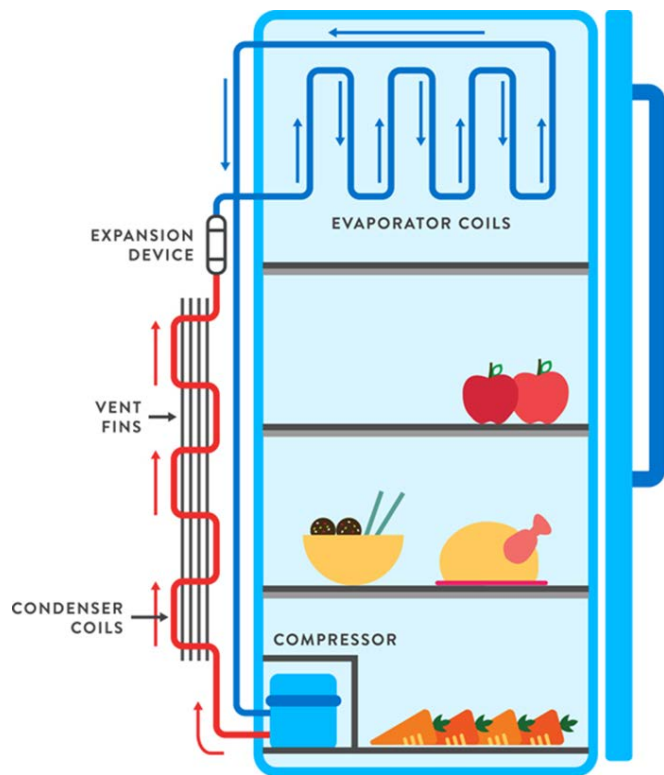
Fizika procesa je ista. Toplotna energija se apsorbira u spoljnoj jedinici hladnim tečnim rashladnim sredstvom, pretvarajući ga u hladan gas. Pritisak se zatim vrši na hladni gas, pretvarajući ga u vrući. Vrući gas se hladi u unutrašnjoj jedinici propuštanjem vazduha, zagrevanjem vazduha i kondenzovanjem gasa, što dovodi do zagrevanja tečnosti. Topla tečnost se oslobađa pritiska kada uđe u spoljnu jedinicu, gde se hladi, čime se obnavlja ciklus.

Toplotna pumpa je svestran i efikasan sistem za hlađenje i grejanje. Zahvaljujući povratnom ventilu, toplotna pumpa može promeniti protok rashladnog sredstva i time zagrevati ili hladiti prostorije. Vazduh se izduvava kroz zavojnicu isparivača, prenoseći toplotnu energiju iz vazduha u rashladno sredstvo. Ta toplotna energija cirkuliše kroz rashladno sredstvo do zavojnice kondenzatora, gde se oslobađa kada ventilator uduvava vazduh kroz zavojnicu. Kroz ovaj proces, toplota se "pumppa" sa jednog mesta na drugo.

RASHLADNI UREĐAJ



Radi na principu toplotne ravnoteže, tj. kada hladno telo dođe u kontakt sa vrućim telom, toplota prelazi iz vrućeg tela u hladno telo dok ne postignu istu temperaturu. Na isti način, tečnost (koja se naziva rashladno sredstvo) na niskoj temperaturi prolazi kroz odeljak frižidera. Kada rashladno sredstvo dođe u kontakt sa vazduhom, uzima toplotu iz njega i smanjuje njegovu temperaturu. Ovaj postupak se nastavlja, a temperatura u frižideru se smanjuje, čime se održava hrana ili kvarljivi predmeti na nižoj temperaturi, usporava njihovo kvarenje i omogućava da se čuvaju nedeljama ili mesecima.



■ Frižider ima sledećih pet glavnih komponenti:

1. **Rashladno sredstvo:** izobutan, CFC, amonijak.
2. **Kompresor:** Komprimuje paru i održava protok rashladnog sredstva u ciklusu.
3. **Zavojnica kondenzatora:** Hladi paru visokog pritiska i pretvara je u tečnost visokog pritiska.
4. **Uređaj za proširenje ili uređaj za prigušivanje:** Proširuje tečnost visokog pritiska, smanjuje njenu temperaturu i pritisak.
5. **Zavojnica isparivača:** Uzima toplotu iz vazduha unutar frižidera i hladi ga.

Rashladno sredstvo Takođe se naziva rashladna tečnost i predstavlja radnu tečnost za frižider. Ono uzima toplotu iz unutrašnjosti frižidera i odvodi je napolje. Rashladno sredstvo u frižiderima najčešće je izobutan (koji se koristi u modernim frižiderima), dok su ranije korišćeni CFC i amonijak (koji je toksični gas i ne koristi se u savremenim frižiderima).

How Refrigerants Work



Rashladno sredstvo

Takođe se naziva rashladna tečnost i predstavlja radnu tečnost za frižider. Ono uzima toplotu iz unutrašnjosti frižidera i odvodi je napolje. Rashladno sredstvo u frižiderima najčešće je izobutan (koji se koristi u modernim frižiderima), dok su ranije korišćeni CFC i amonijak (koji je toksični gas i ne koristi se u savremenim frižiderima).

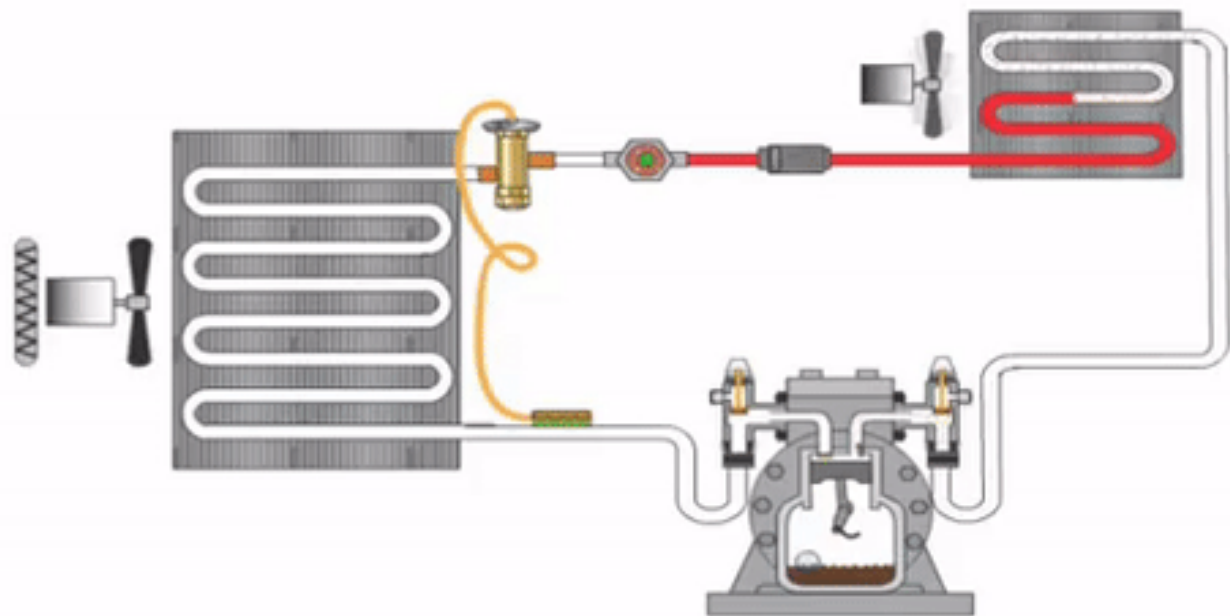
Kondenzatorska zavojnica

Nalazi se spolja, na zadnjoj strani frižidera. Ima rešetku i izgleda kao radiator. Njegova glavna svrha je hlađenje vrućih gasova visokog pritiska koji dolaze iz kompresora. Kada vrući gasovi prođu kroz zavojnicu kondenzatora, hladan vazduh iz prostorije hladi ih i pretvara u tečnost visokog pritiska.



Uređaj za proširenje ili uređaj za regulaciju

Kao što naziv sugerije, ovaj uređaj proširuje tečno rashladno sredstvo pod visokim pritiskom i smanjuje njegovu temperaturu i pritisak. Temperatura opada na 20 stepeni Celzijusa, a pritisak na 0,6 bara.



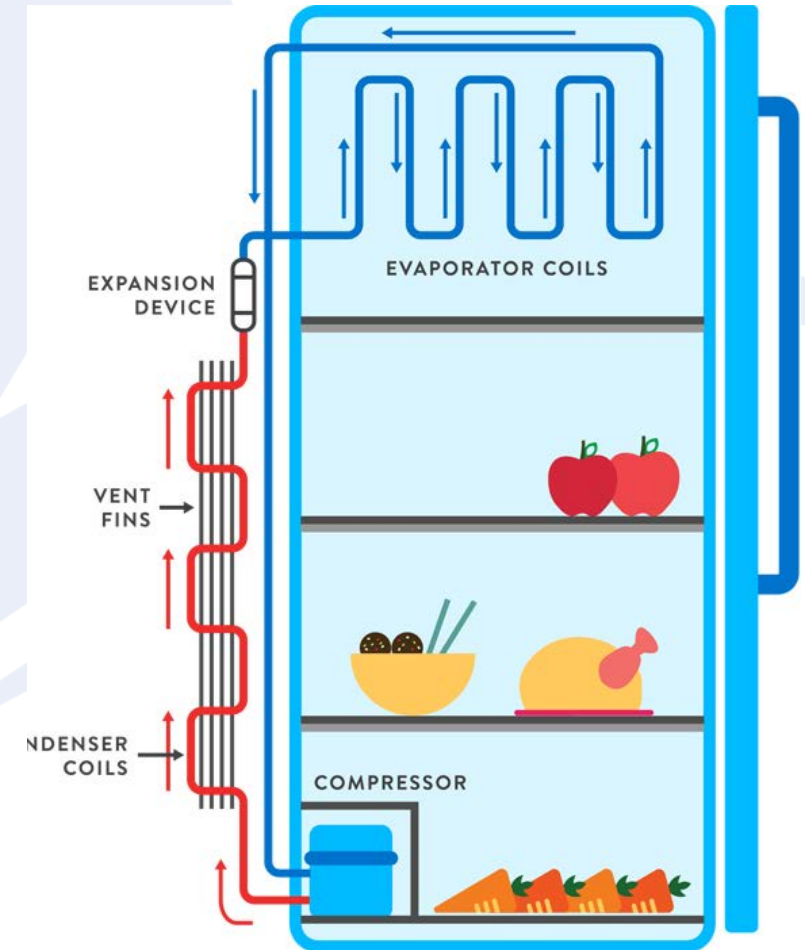
Zavojnica isparivača

U frižideru se nalazi namotaj isparivača. On uzima toplotu iz vazduha unutar frižidera i hladi ga. Ovaj hladan vazduh potom uzima toplotu iz prehrambenih materijala, snižavajući njihovu temperaturu.

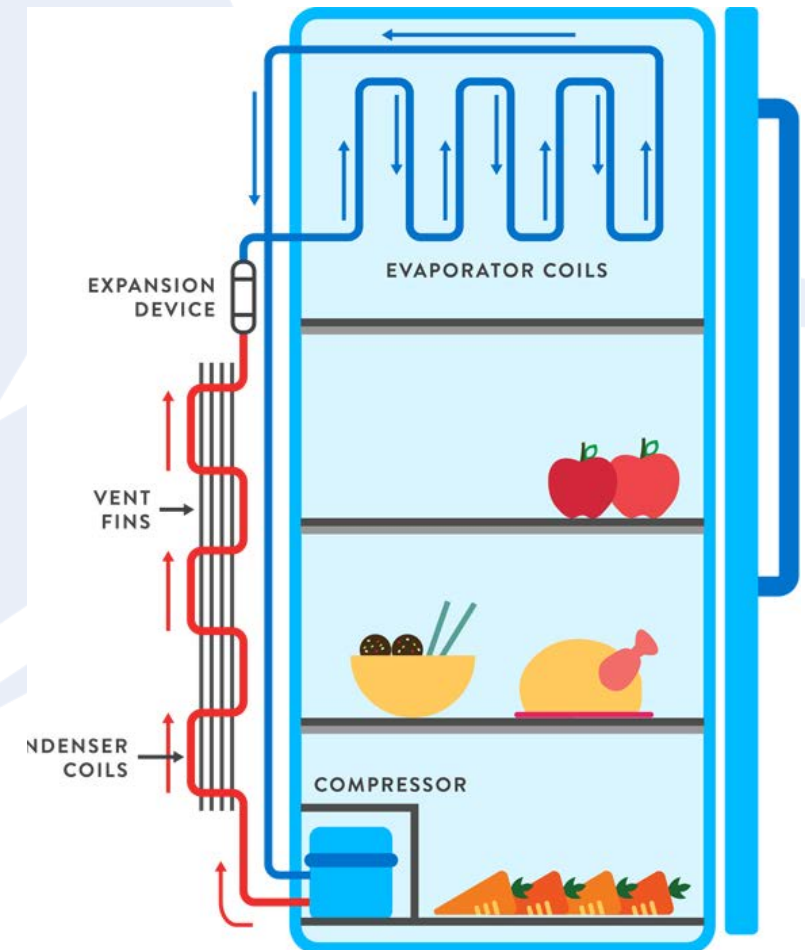


Princip rada

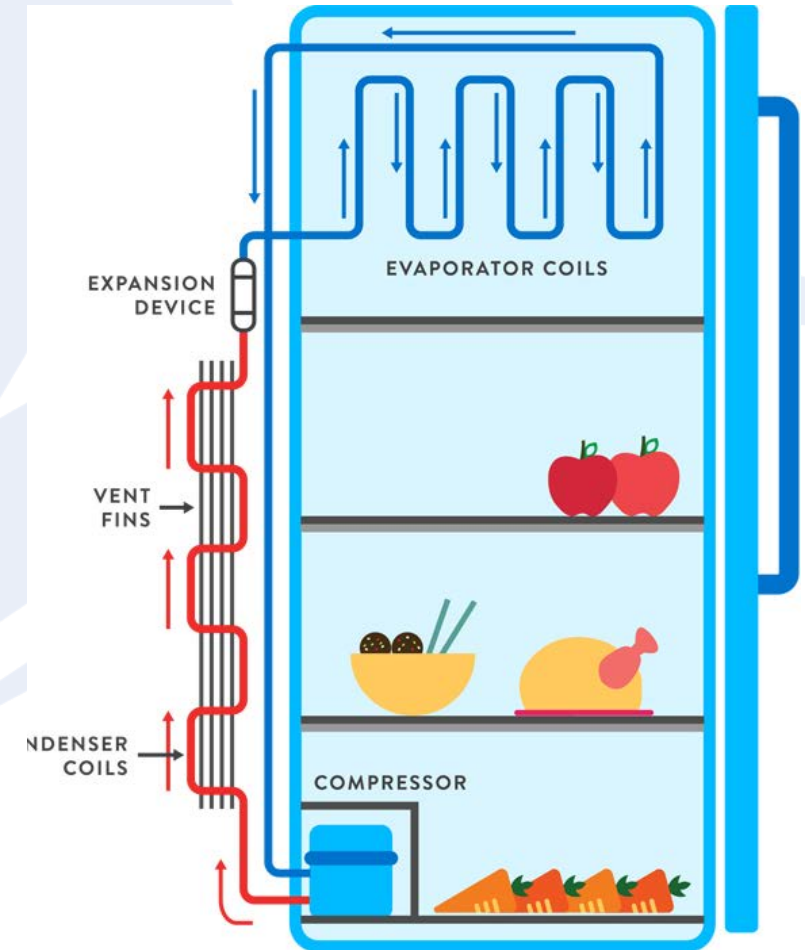
1. Para rashladnog sredstva visokog pritiska i visoke temperature (80-90 stepeni Celzijusa) iz kompresora ulazi u kondenzator. U kondenzatoru, para se hladi i prelazi u tečnost.
2. Hlađenje tečnosti u kondenzatoru: Pošto je zavojnica kondenzatora izložena sobnoj temperaturi, kada vruća para visokog pritiska unutar zavojnice kondenzatora dođe u kontakt sa vazduhom u sobi, ona se hladi i pretvara u tečnost visokog pritiska.



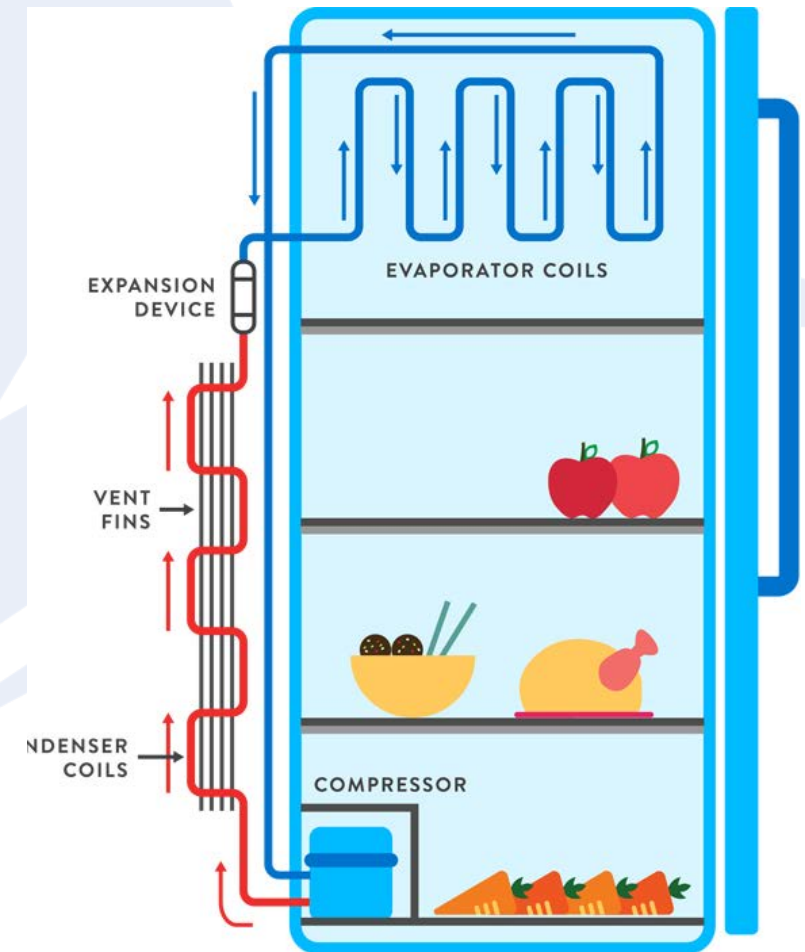
Tečnost visokog pritiska sada ima temperaturu od 45 stepeni Celzijusa i pritisak od 8 bara, i prolazi do uređaja za prigušivanje, gde se širi, a pritisak i temperatura padaju na 0,6 bara i 20 stepeni Celzijusa, pri čemu se delimično pretvara u paru.



3. Delimično pretvoreno parno-tečno rashladno sredstvo prelazi u zavojnicu isparivača, gde upija toplotu iz vazduha unutar frižidera i potpuno se pretvara u paru. Tokom ovog procesa, rashladno sredstvo hladi unutrašnji vazduh frižidera upijajući njegovu toplotu. U isparivaču, temperatura rashladnog sredstva se ne menja. Hladan vazduh unutar frižidera održava namirnice na nižoj temperaturi.



4. Iz isparivača, para niskog pritiska ulazi u kompresor. Kompresor vrši njeno komprimovanje na visok pritisak. Kako pritisak gasa raste, tako se povećava i njegova temperatura. Na visokom pritisku i temperaturi, para ulazi u kondenzator, gde se proces nastavlja i ciklus se ponavlja.





**HVALA NA
PAŽNJI!**