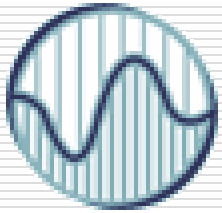


Висока школа електротехнике и рачунарства  
струковних студија

# **СИСТЕМИ ЗА ГРЕЈАЊЕ, ВЕНТИЛАЦИЈУ И КЛИМАТИЗАЦИЈУ**

---

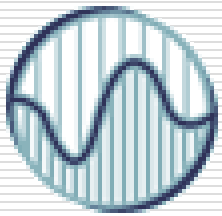


# Увод

---

Системи за грејање, вентилацију и климатизацију имају следеће задатке:

- ❑ Обезбеђење пријатне климе за све путнике у возилу за различите спољне температурне услове,
- ❑ Обезбеђење добре видљивости кроз све прозоре и ветробран,
- ❑ Стварање окружења које ће обезбедити минималан напор и стрес возача,
- ❑ Отклањање честица полена и нечистоћа из ваздуха који се доводи у простор за путнике.



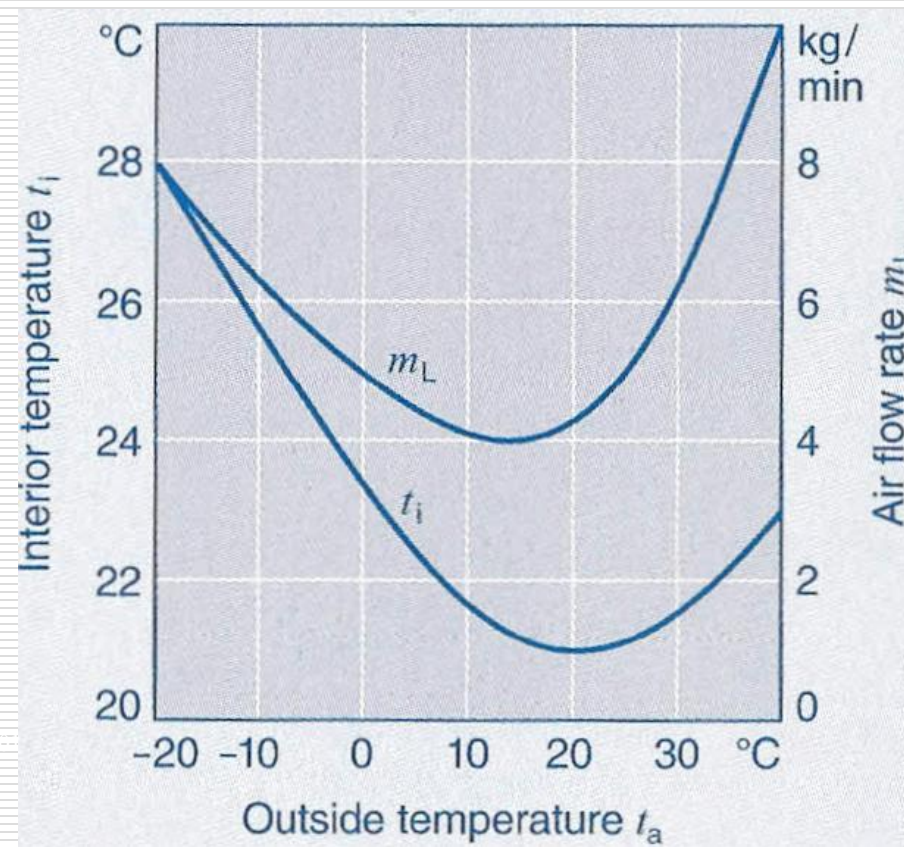
# Електронско управљање грејачем

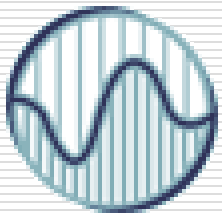
Промене спољашње температуре утичу на то да варира и температура унутар путничког простора.

Без аутоматске контроле грејача исти се мора стално ручно прилагођавати тренутним условима.

Сензор температуре и протока ваздуха прати стање у путничкој кабини. Електронска управљачка јединица обрађује ове податке и упоређује их са задатом вредношћу. Ел.магнетни вентил постављен у систему за хлађење се отвара и затвара одговарајућом фреквенцијом.

## Унутрашња температура у функцији спољашње температуре и протока ваздуха



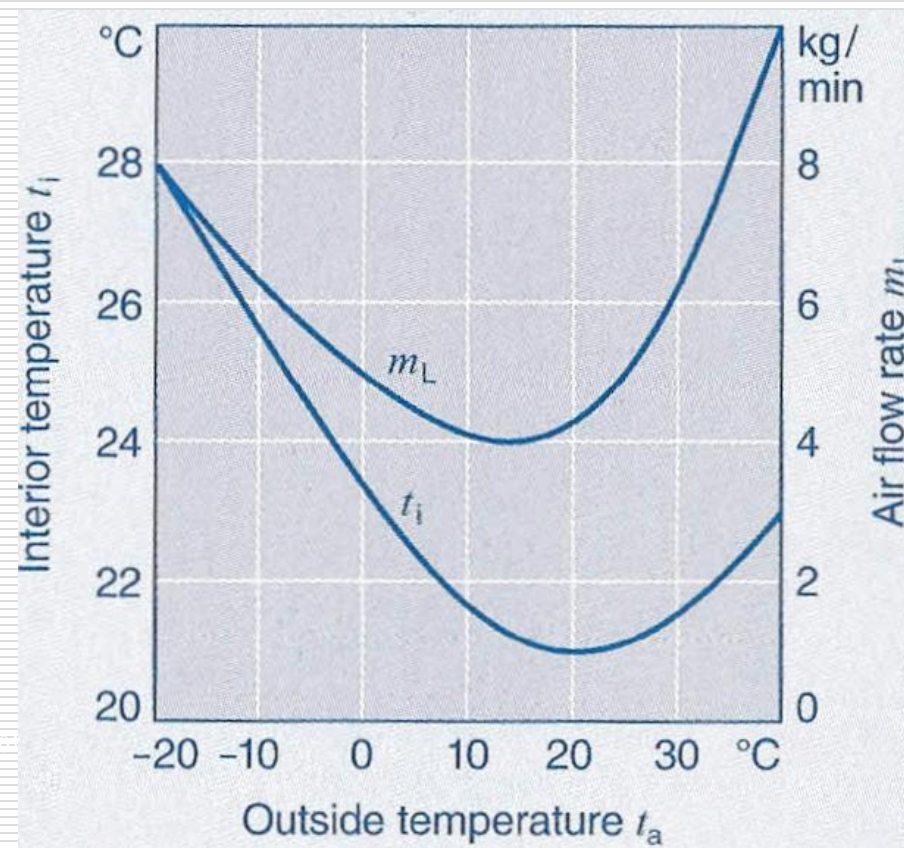


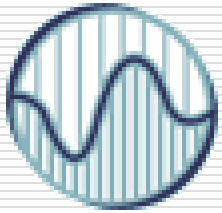
# Електронско управљање грејачем

На овај начин се обезбеђује захтевана количина топлоте. Са друге стране, „клапна“ или засун који се покреће електромотором обезбеђује одговарајућу количину ваздуха.

Доток топлог ваздуха обезбеђује се из система за хлађење мотора или из независног система за климатизацију уколико исти осим функције хлађења има могућност и грејања.

**Унутрашња температура у функцији спољашње температуре и протока ваздуха**



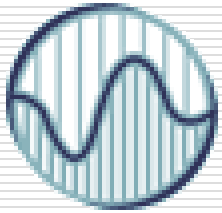


# Електронско управљање климатизацијом

Човек представља веома важну компоненту у систему возач-возило-околина. Поред вештине возача и његовог психо-физичког стања, на време и начин реакције у задатим условима вожње веома велики утицај имају и услови у којима возач ради. Овде се поред осталог (или пре свега) мисли на климатстеке услове у којима возач обавља своју функцију. Из овог разлога систем за климатизацију има веома значајну улогу и мора да обезбеди следеће функције:

- ☐ Хлађење ваздуха до задате температуре (опционо грејање ваздуха)
- ☐ Цируклацију ваздуха унутар простора за путнике
- ☐ Пречиђавање ваздуха
- ☐ Одвлаживање ваздуха

Обезбеђење наведених функција омогућава пријатну атмосферу унутар путничког простора.



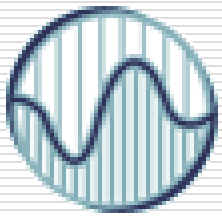
# Електронско управљање климатизацијом

---

Просечан човек се пријатно осећа на температури ваздуха од 21 °C уз релативну влажност ваздуха од 45-50%, па је и препорука да се у простору за путнике обезбеде овакви услови.

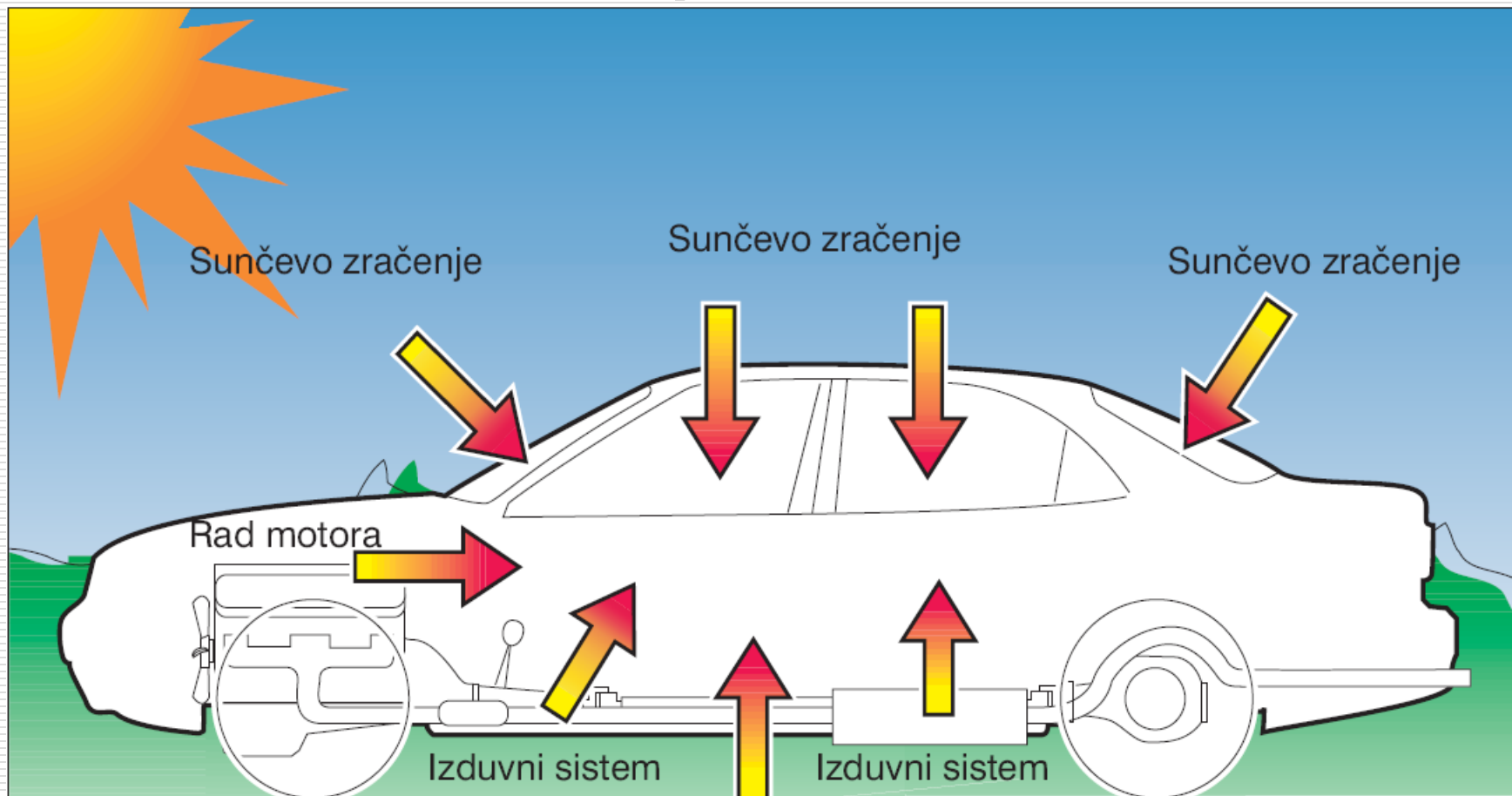
Количина топлоте је мера за енерију у кЈ или кСАЛ при чему једна кСАЛ представља енергију потребну да се температура једног килограма воде подигне за један степен.

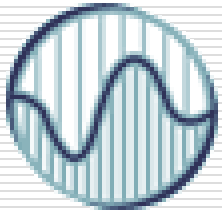
Расхладни системи се заснивају на Закону о прелазу топлоте који у принципу говори о томе да се да топлота увек прелази са топлијег на хладније тело док се не успостави равнотежа.



# Електронско управљање климатизацијом

**Узроци повећања температуре у простору за путнике.**





# Електронско управљање климатизацијом

---

## Термини:

### Испаравање:

Процес када се материји доведе количина топлоте довољна за промене агрегатног стања у пару (гас).  
Пример кључање воде.

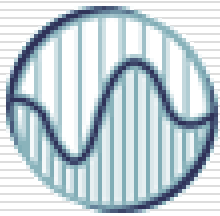
### Кондензација:

Обрнути процес у односу на испаравање. Ако се пари одузме довољно енергије она прелази у течно стање.

### Замрзавање:

Процес када одстрањивање топлоте из течности исту преводи у чврсто стање.



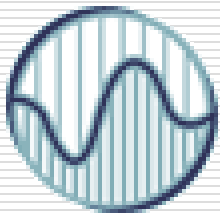


# Електронско управљање климатизацијом

---

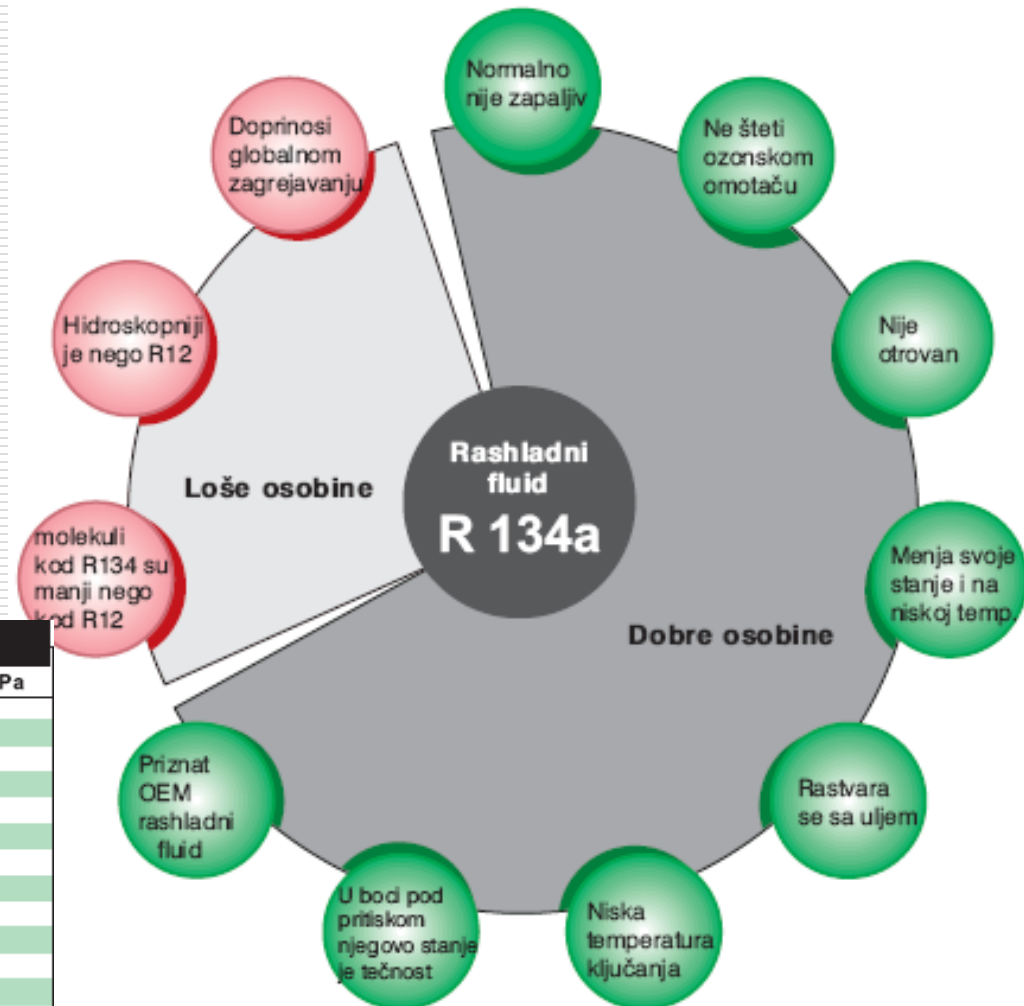
## Важно:

- ❑ Повећање притиска флуида узрокује повећање температуре кљчања.
- ❑ Појава да одређени гасови при промени притиска мењају и своју енергетску (топлотну) вредност представља основу за измену енергије и рад система за климатизацију.
- ❑ У аутомобилској индустрији од 1993. године као расхладни флуид се користи Тетрафлуороетан под ознаком R134 који не разграђује озонски омотач.



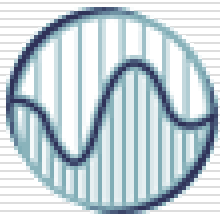
# Електронско управљање климатизацијом

Карактеристика гаса R134 је да мења агрегатно стање много брже него вода и да му је тачка кључања на  $-26^{\circ}\text{C}$

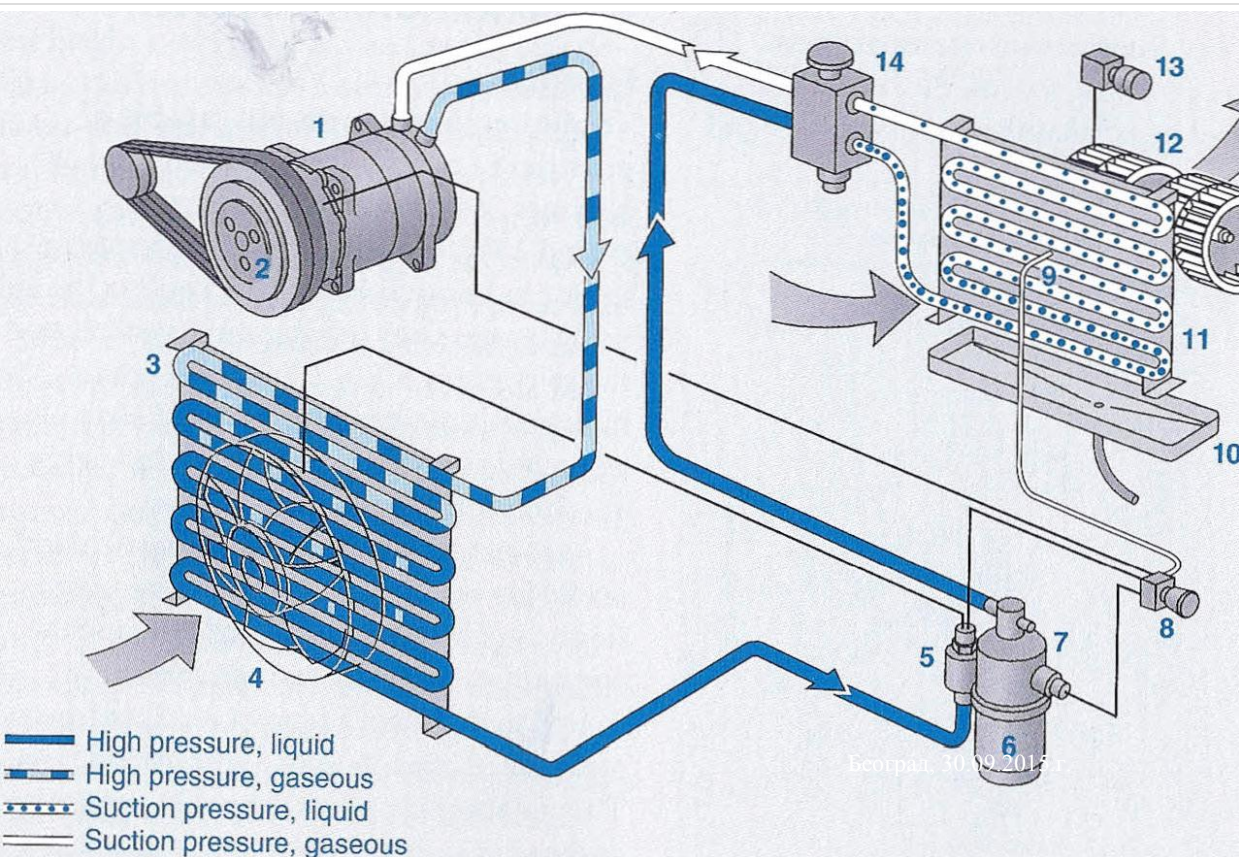


R134 - Temperatura/ Pritisak

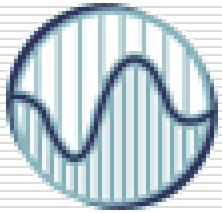
Temp. °C	Pritisak kPa	Temp. °C	Pritisak kPa	Temp. °C	Pritisak kPa
-46	-64	4	236	30	666
-38	-45	6	260	34	758
-34	-32	8	286	38	858
-30	-17	10	313	42	966
-26	0.3	12	341	46	1083
-22	20	14	371	50	1210
-18	43	16	402	54	1347
-14	69	18	434	58	1494
-10	99	20	469	60	1571
-6	133	22	505	70	2004
-2	171	24	543	80	2520
0	191	26	582	90	3133
2	213	28	623		



# Електронско управљање климатизацијом



1. Компресор
2. Електромагнетна спојница
3. Хладња
4. Вентилатор
5. Прекидач високог притиска
6. Резервар са исушивачем
7. Прекидач ниског притиска
8. Термостат
9. Сензор температуре
10. Посуда за скуљање конденз.
11. Испаривач
12. Вентилатор испаривача
13. Прекидач вентилатора
14. Експанзиони вентил



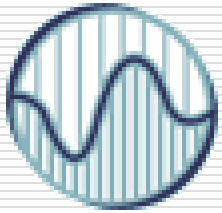
# Електронско управљање климатизацијом

---

## Принцип рада:

Компресор (1), који добија погон од мотора СУС, сабија и греје расхладни медијум (гас) који се хлади у кондензеру (3) и постаје течан. Генерисана топлота се расипа у околину. Експанзионни вентил (14) убризгава охлађено средство за хлађење у испаривач (11) где испарава и постаје хладна пара која абсорбује тополту из простора за путнике помоћу вентилатора који обезбеђује струјање ваздуха. Расхладни флуид се након овога помоћу компресора извлачи из испаривача и поново сабија у кондензатор.

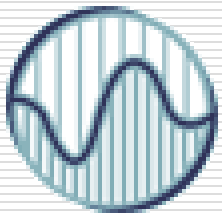
.



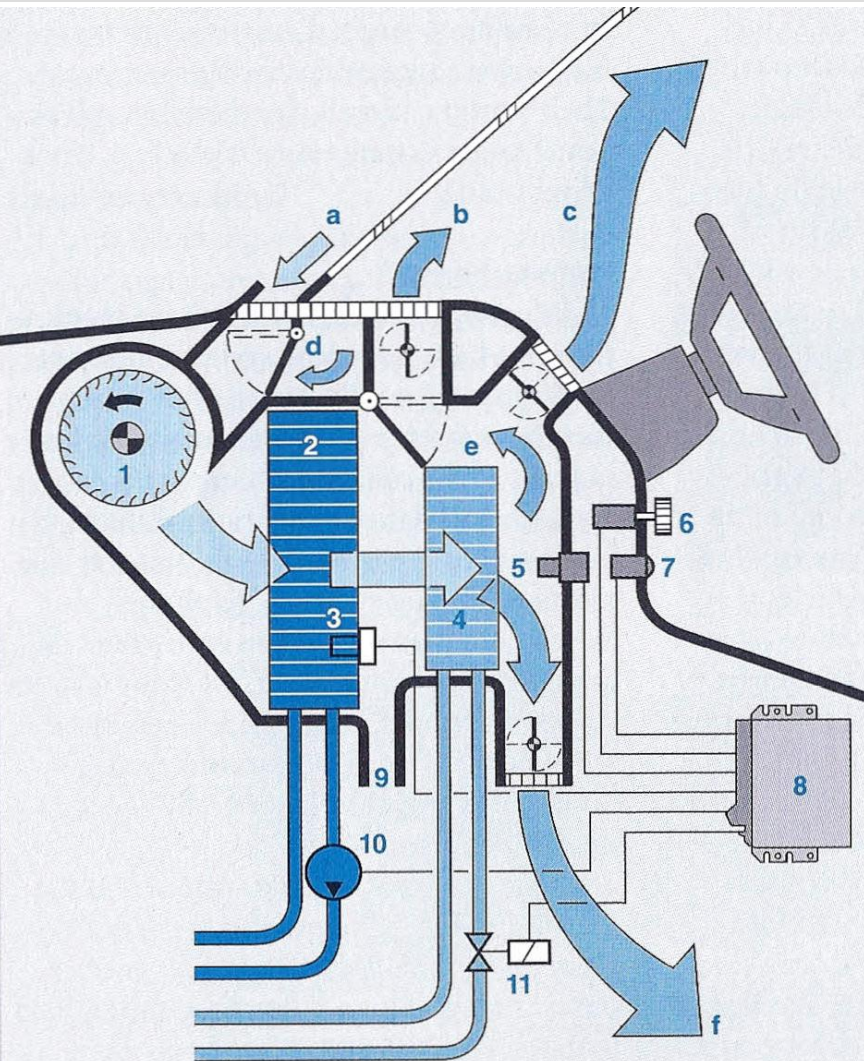
# Електронско управљање климатизацијом

- ❑ Расхладни флуид је у фази ниског притиска хладан и абсорбује топлотну енергију из простора за путнике
- ❑ Овај флуид је у зони високог притиска топао и хладнији амбијентални ваздух абсорбује енергију из њега.
- ❑ У средишту система је праћење температуре унутар простора путника. Задата вредност температуре одређена је у управљачкој јединици и достигнута је или прилагођавањем на течној или на гасној страни система.

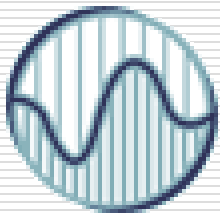




# Електронско управљање климатизацијом



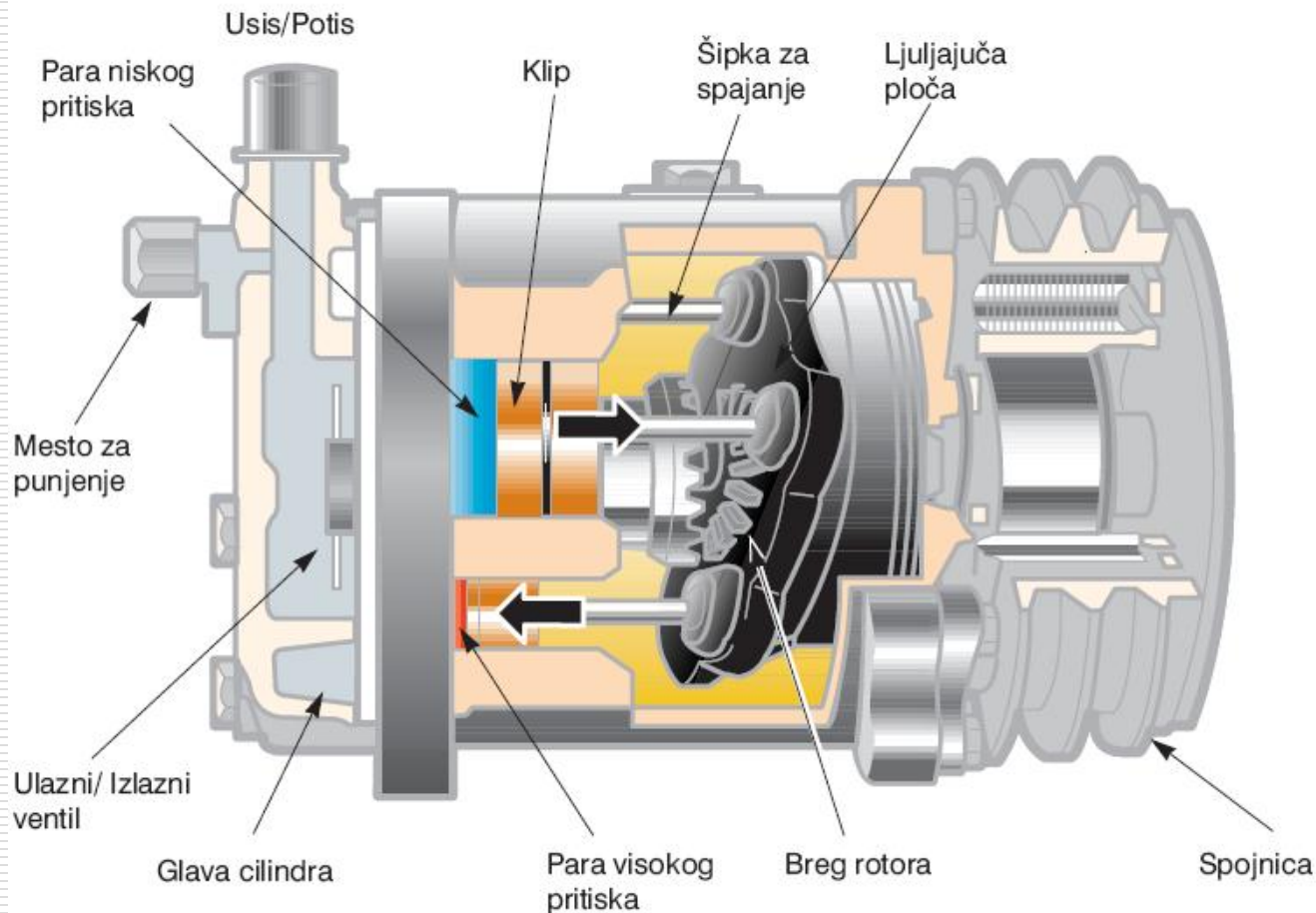
1. Вентилатор
  2. Испаривач
  3. Температурни сензор испаривача
  4. Грејач
  5. Сензор температуре спољашњег ваздуха
  6. Елемент за задавање жељене температуре
  7. Сензор у кабини
  8. ECU
  9. Дренажа воде
  10. Компресор
  11. Ел.магнетни вентил
- a) свеж ваздух  
b) Одлеђивач  
c) Вентилација  
d) Рецирулација ваздуха  
e) Бајпас  
f) Ток ваздуха ка стопалима

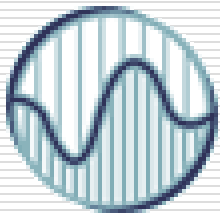


# Електронско управљање климатизацијом

## Компоненте система за климатизацију:

### Компресор:



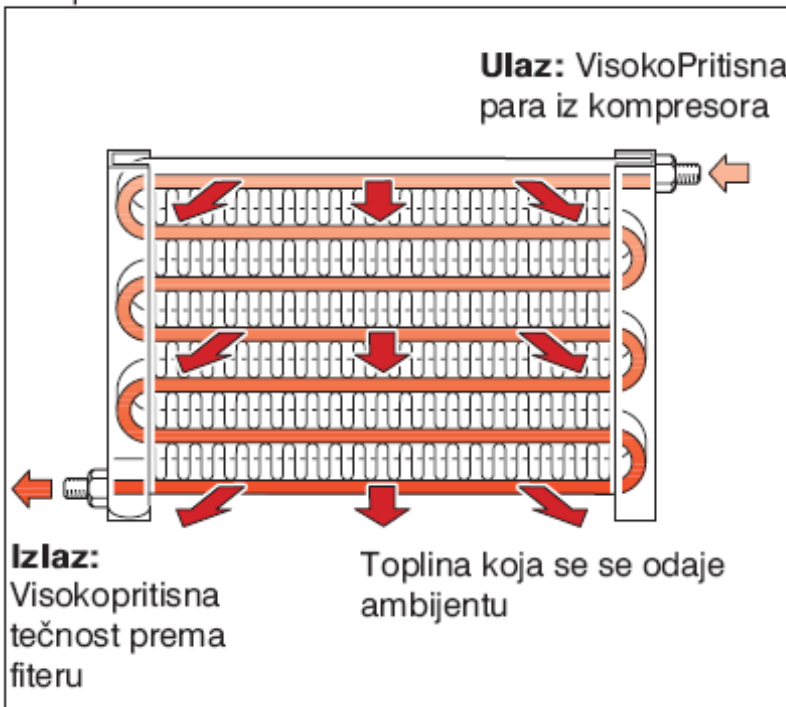


# Електронско управљање климатизацијом

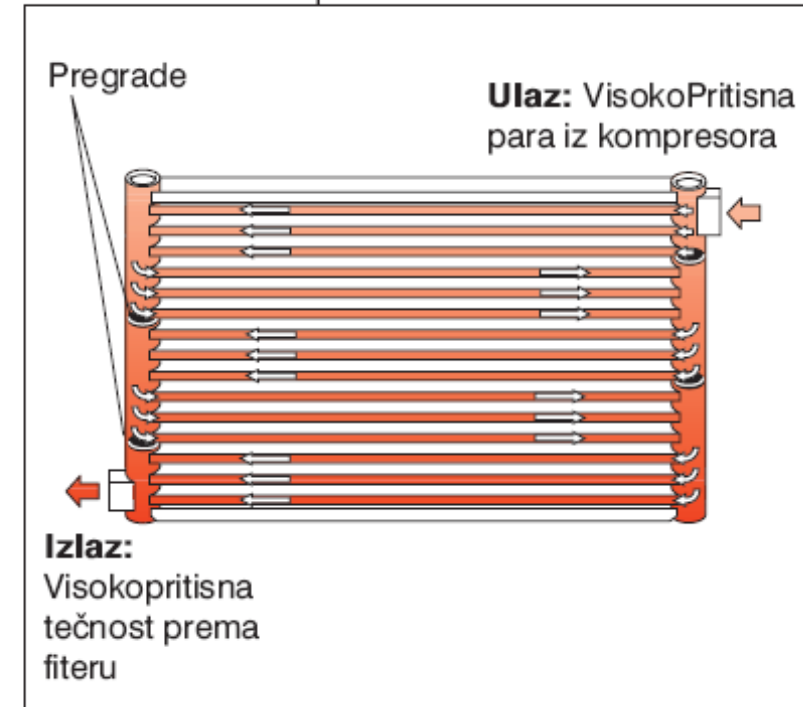
## Компоненте система за климатизацију:

- ❑ **Кондензатор:** Намена кондензатора је размена топлоте и омогућавање да топлота од топлог расхладног флуида пређе на хладнији спољашњи ваздух

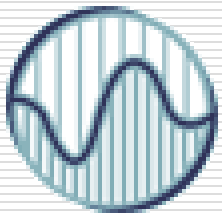
Serpetinski



Kondenzator sa paralelnim tokom







# Електронско управљање климатизацијом

## Компоненте система за климатизацију:

**Испаривач:** Топлота која је потребна да би течност испарила одузима се од топлог ваздуха из унутрашњости возила помоћу вентилатора који се након овога поново убацује у кабину возила. Влажност се кондезује на ребра испаривача.

