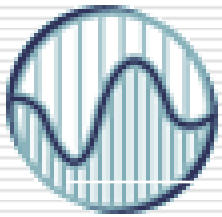


Висока школа електротехнике и рачунарства  
струковних студија

# СИСТЕМ ЗА КОЧЕЊЕ

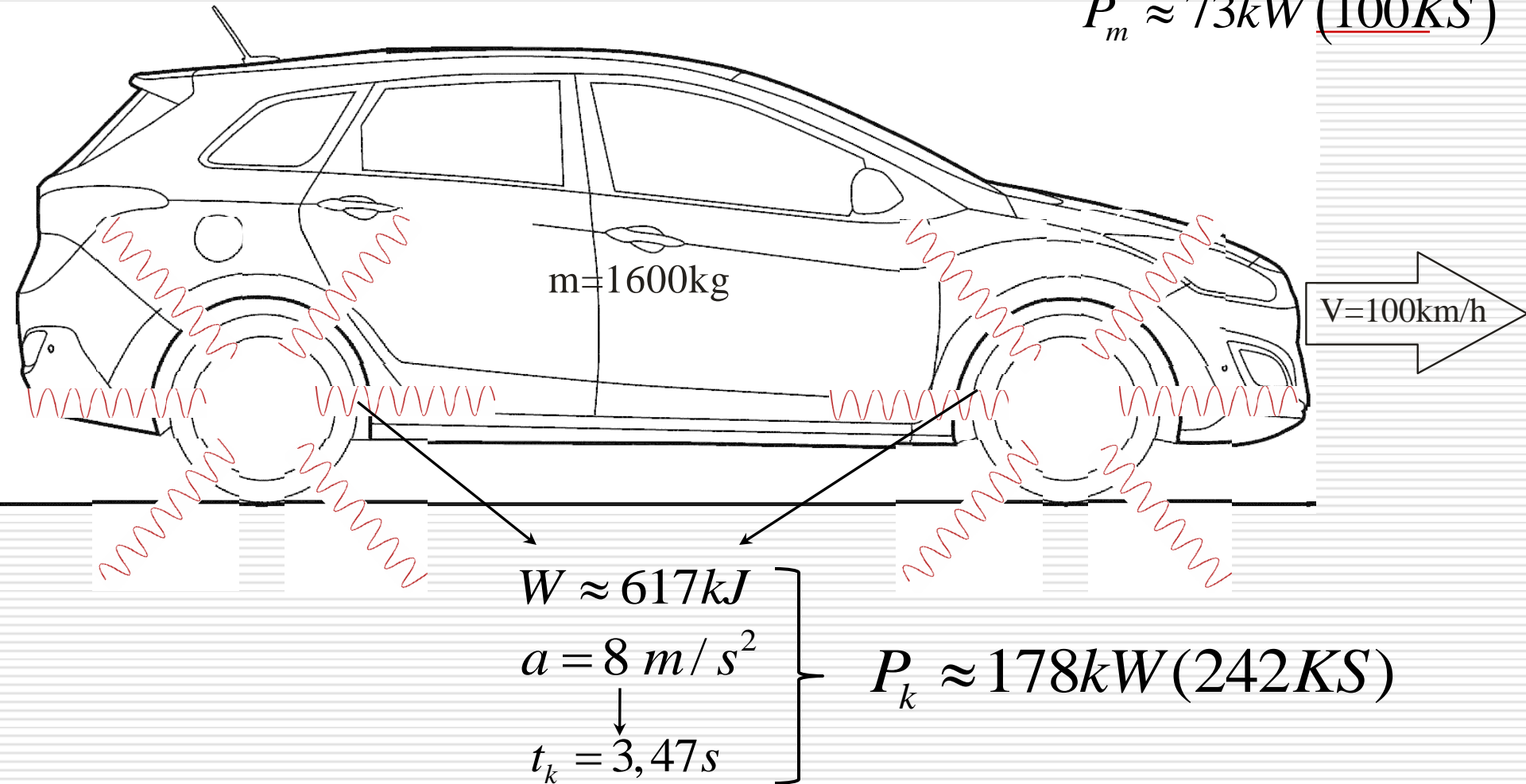
---





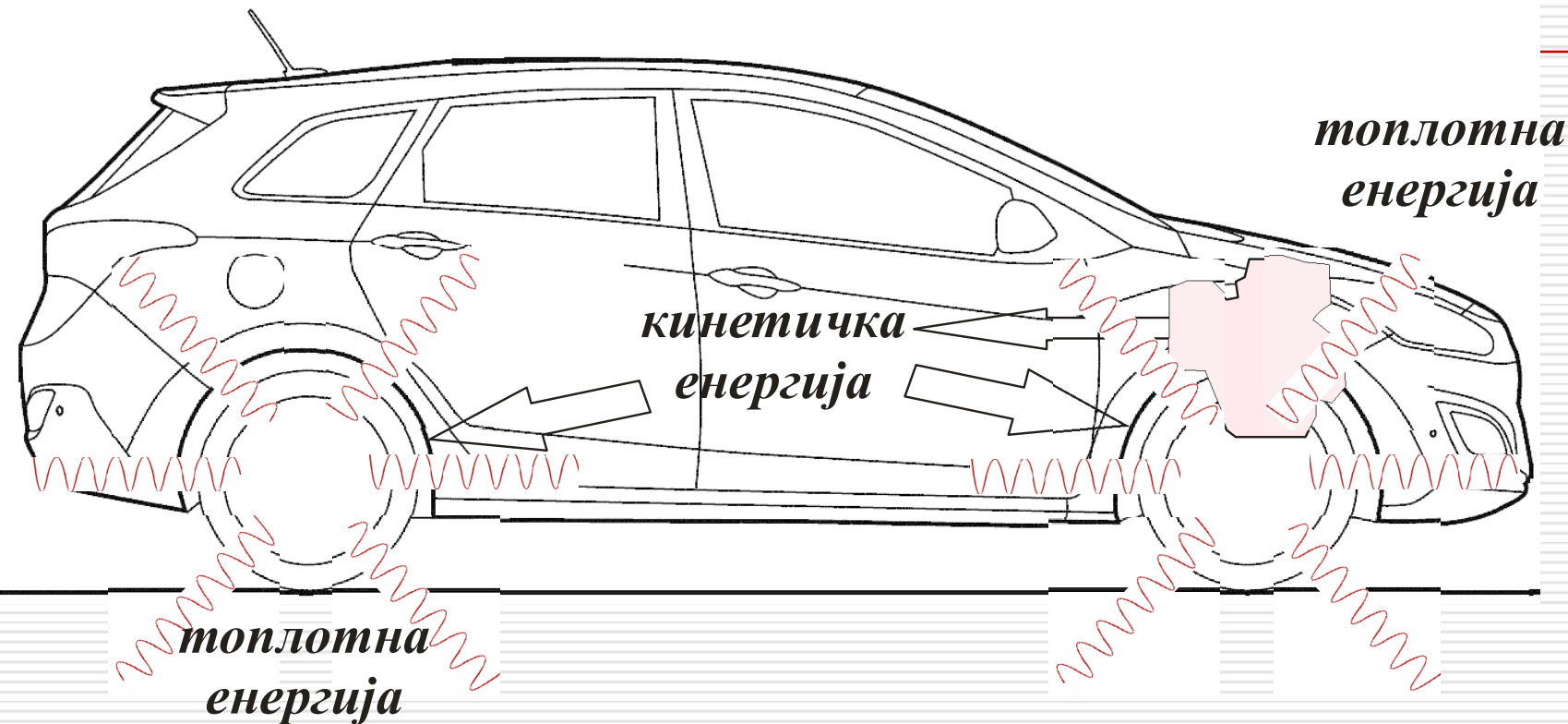
# ПРОЦЕС КОЧЕЊА- ЕНЕРГЕТСКИ АСПЕКТИ

$$P_m \approx 73kW (\underline{100KS})$$

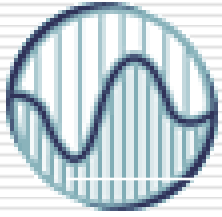




# ПРОЦЕС КОЧЕЊА- ЕНЕРГЕТСКИ АСПЕКТИ







# ПРОЦЕС КОЧЕЊА- ЕНЕРГЕТСКИ АСПЕКТИ

---

Кочење представља сложен стохастички процес праћен променама енергетских стања кочнице као трибомеханичког система при чему се, у случају фрикционе кочнице, неповратно врши одузимање односно гушење енергије возила.



# УВОДНА РАЗМАТРАЊА

---

## Задаци:

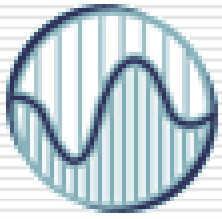
- ☐ Успоравање возила
- ☐ Заустављање возила
- ☐ Одржавање константне брзине на низбрдицама
- ☐ Одржавање возила у месту



**радна кочница**



**паркирна кочница**

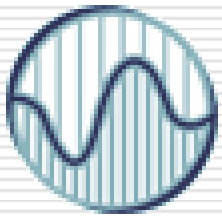


# УВОДНА РАЗМАТРАЊА

---

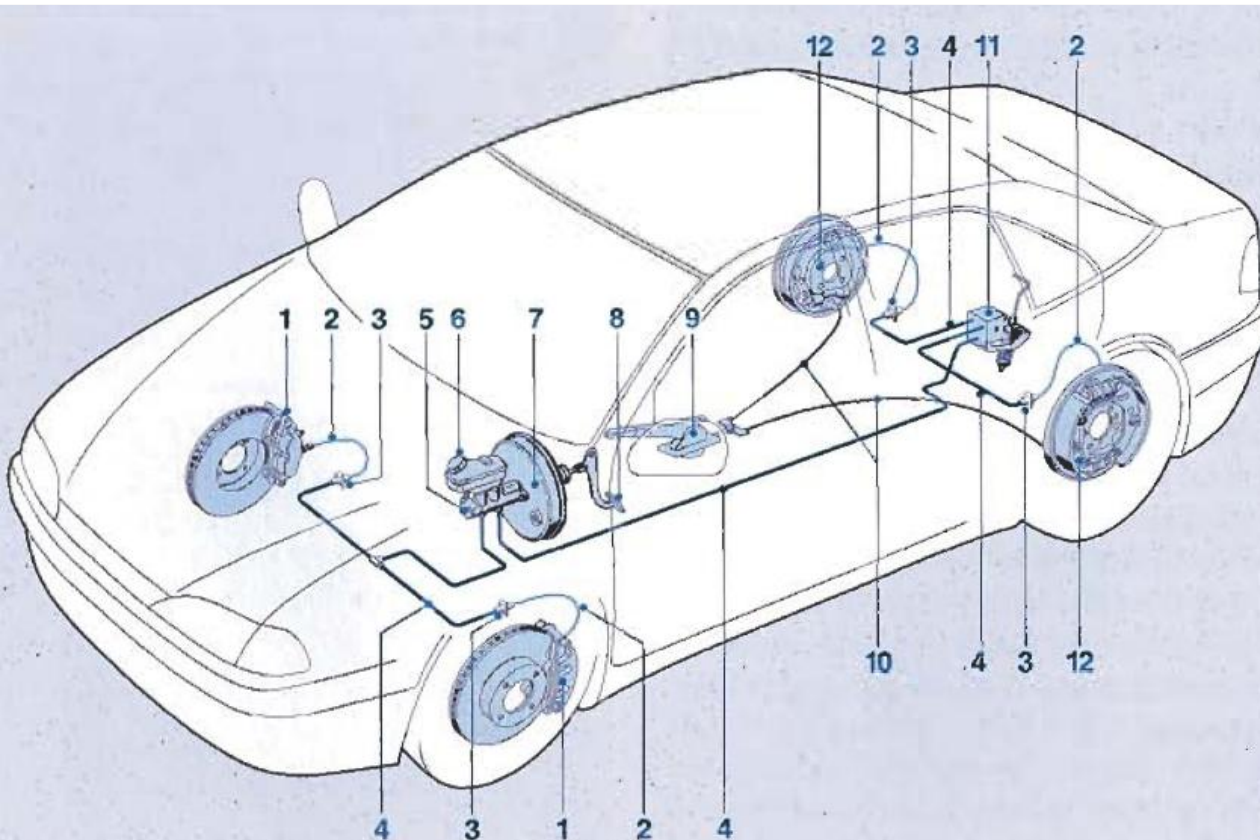
## Систем за кочење једног возила мора да обезбеди:

- успорења ( $7-9 \text{ m/s}^2$ ), тј. потребну ефикасност,
- стабилно кретање возила током кочења, тј. спречавање појава које доведе до губитка стабилности,
- мирно и постепено кочење, уз пуни осећај возача (сразмерност силе на команди и успорења, осећај стабилности возила),
- активирање кочница са што мањим силама на командама, тј. уз што мање напоре возача,
- високу поузданост у свим предвиђеним радним условима,
- функционисање уз потребу што мањег и што једноставнијег одржавања,
- кочење без шкрипе или других нежељених пратећих појава (загађења околине мирисом или на други начин – опасне материје),
- разлика сила кочења на точковима једне осовине не сме бити већа од 20%, рачунајући у односу на већу измерену силу.

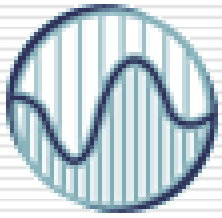


# УВОДНА РАЗМАТРАЊА

## Конвенционални систем за кочење



1. Диск кочница
2. Кочно црево
3. Спој црева и цеви
4. Кочна цев
5. Главни кочни цилиндар
6. Резервоар за кочну течност
7. Серво уређај
8. Команда кочнице
9. Команда паркирне кочнице
10. Сајла паркирне кочнице
11. Редуктор силе кочења
12. Добош кочнице



# УВОДНА РАЗМАТРАЊА

---

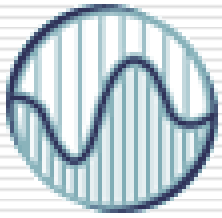
## Електронски кочни системи

### ANTILOCK BRAKING SYSTEM (ABS)

- ☐ Спречава блокирање точкова
- ☐ Постоји механичка веза између команде и кочнице
- ☐ Најважнији елемент је хидраулички модулатор
- ☐ Постао обавезан у свим возилима произведеним после 2001 године

### ELECTROHYDRAULIC BRAKES/SENSOTRONIC BRAKE CONTROL (SBC)

- ☐ Не постоји механичка веза између команде и кочнице
- ☐ Систем познат и под називом ***brake by wire***
- ☐ Кочнице су активиране хидраулички



# УВОДНА РАЗМАТРАЊА

---

## Електронски кочни системи

### ELECTROMECHANICAL BRAKES (EMB)

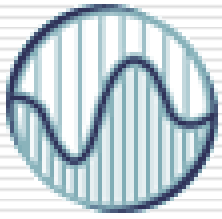
- ☐ Веза између команде и кочница-чисто електронски
- ☐ Електромотори делују на кочницу

### ELECTRONIC VEHICLE DYNAMICS SYSTEMS

- ☐ Traction Control System (TCS)
- ☐ Electronic Stability Program (ESP)

### ПОМОЋНЕ ФУНКЦИЈЕ ЕЛЕКТРОНСКИХ СИСТЕМА

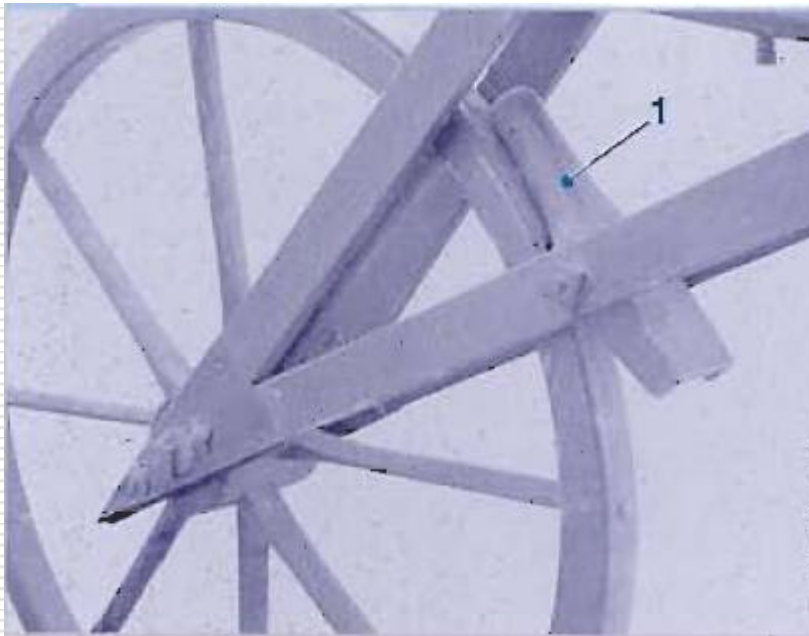
- ☐ Brake Assistant (BA)
- ☐ Electronic Braking –force distribution
- ☐ Hill Descent Control (HDC)



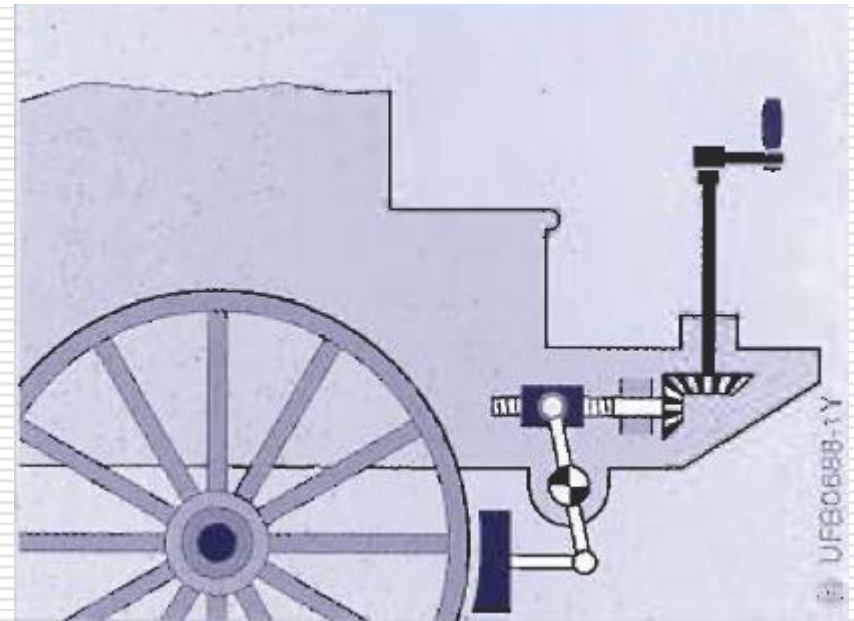
# ИСТОРИЈА КОЧНИЦА

---

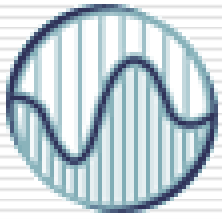
**Baron Karl Drais-1820**



**1850**



**Кочени су само точкови на задњој осовини. Тек 35 година од појаве аутомобила појавиле су се кочнице и на предњим точковима**

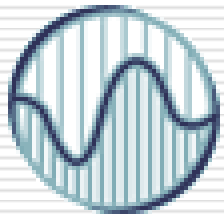


# ИСТОРИЈА СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

---

- ❑ 1902. Louis Renault патентирао добош кочнице
- ❑ 1919. Lockheed – хидраулички активиране кочнице
- ❑ 1919. Hispano-Suiza – патентирали вакум појачивач
- ❑ око 1920. кочнице на свим точковима
- ❑ 1926. Adler Standard први аутомобил са хидрауличким кочницама
- ❑ 1954. Mercedes-Benz, Silver Arrows, прве кочнице са хидрауличким појачањем
- ❑ 1955. Citroen DS диск кочнице кој је још 1902. патентирао Lancaster
- ❑ 1959. BMW 502 први аутомобил са предњим диск кочницама
- ❑ 1961. Mercedes 300 SE, Lancia Flavia, Fiat 2300 први аутомобили са диск кочницама на свим точковима
- ❑ 1974. карбон фибер композит у кочницама формуле 1
- ❑ 1978. ABS развијен од стране Bosch-а
- ❑ 1986. TCS
- ❑ 1995. ESP



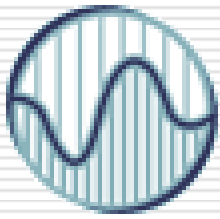


# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

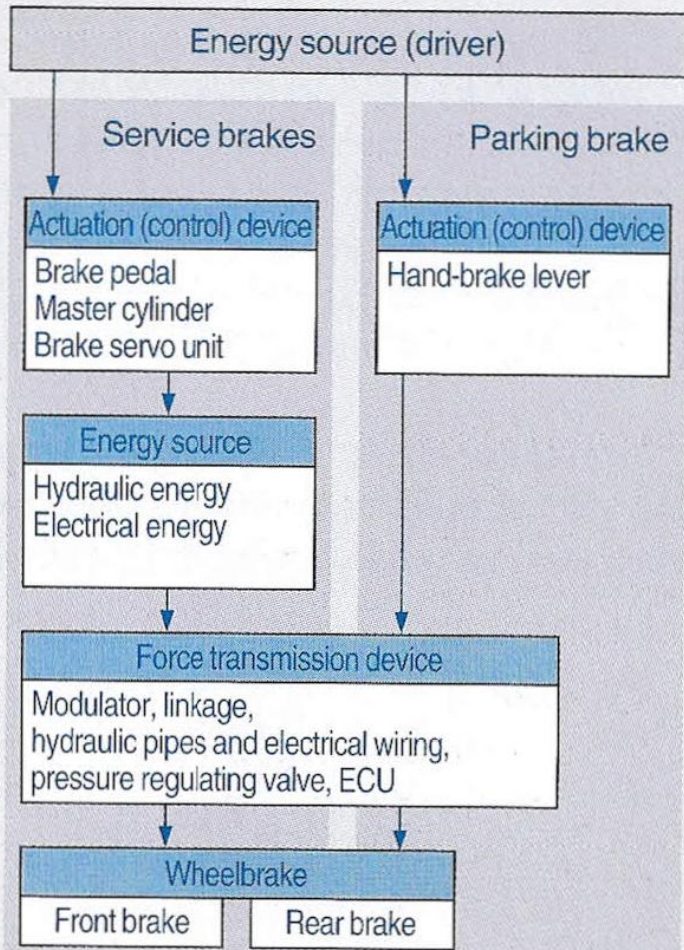
---

Прописи траже да систем за кочење треба да буде сложена структура, која има следеће основне подсистеме:

- подсистем **радног** кочења, за кочење возила максималним успорењима (у случају опасности) и сва блажа, краткотрајна кочења,
- подсистем **помоћног** кочења, за повећање безбедности возила у саобраћају
- подсистем **паркирног** кочења, за обезбеђење трајног кочења возила у месту и
- подсистем **трајног** кочења, за благо, дуготрајно кочењу при кретање возила на дужим падовима.



# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ



© UFB0703E

## Компоненте кочног система:

- команда,
- преносни механизам и
- кочница.



# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

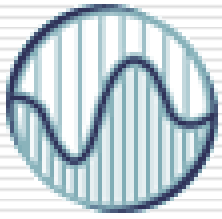
---

## Преносни механизам

Има задатак да добијени импулс од команде пренесе до извршних органа-кочница и да на тај начин обезбеди потребно успоравање, односно кочење возила.

У основи постоје три принципијелна решења преносног механизма:

- преношење енергије возача,
- преношење енергије возача уз делимично коришћење другог тј. спољног енергетског извора (или резервоара) и
- преношење енергије из других извора, а на основу импулса који потиче од енергије возача.



# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

---

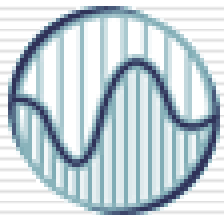
## Преносни механизам

Преносни механизми непосредног дејства, код којих се кочење возила остварује искључиво енергијом возача, изводи се на два основна начина:

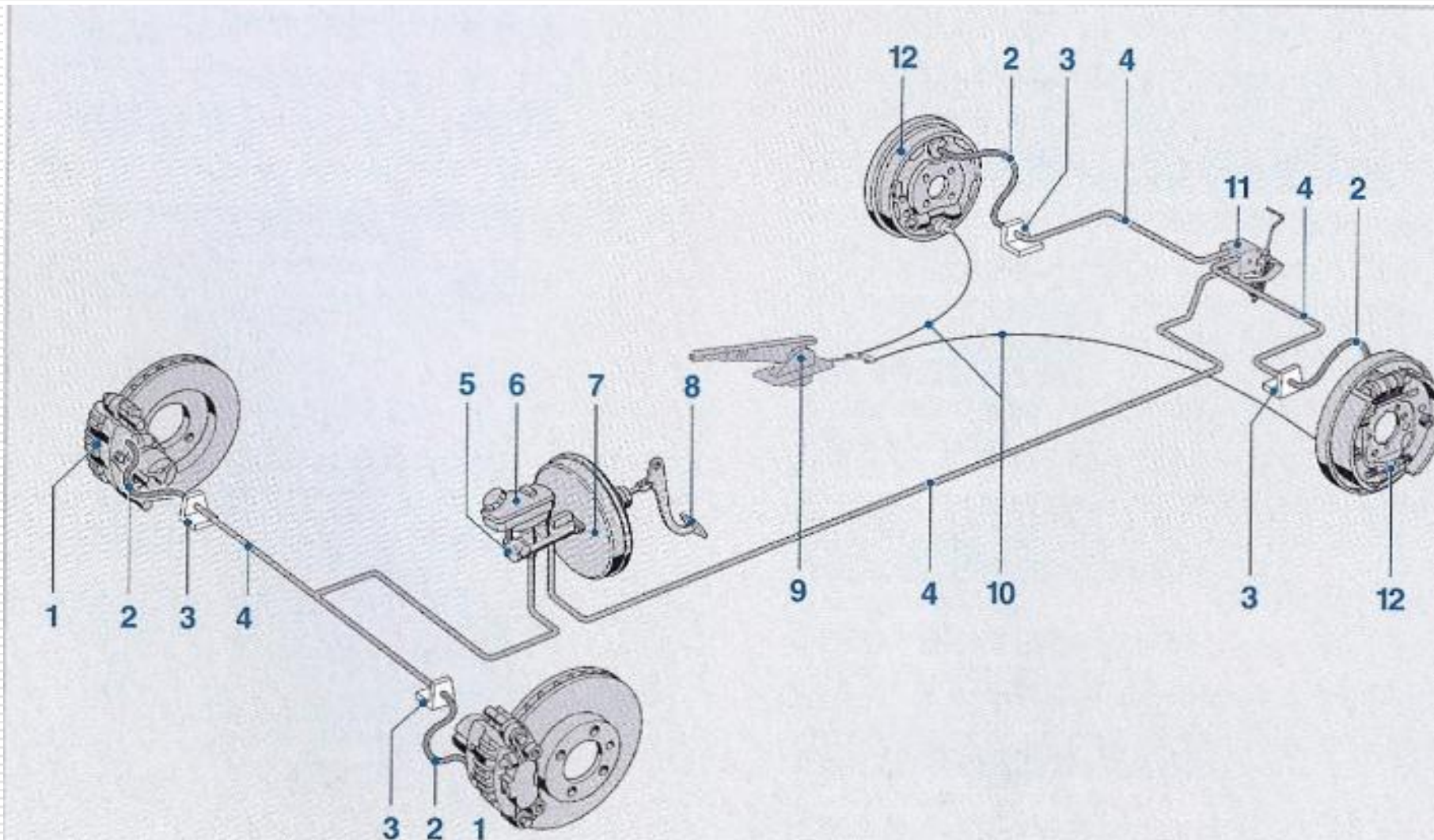
- механички и
- хидраулички.

У првом случају ради се о механизму који је решен механичким елементима, полугама, ужадима и сл.

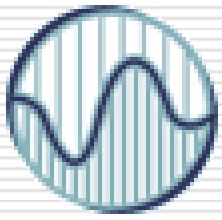
Хидраулички преносни механизми изводе се као хидростатички, тј. укључују хидрауличке компоненте (цилиндре са клиповима) које преносе хидростатички притисак, који се остварује енергијом возача, тј. његовим активирањем команде.



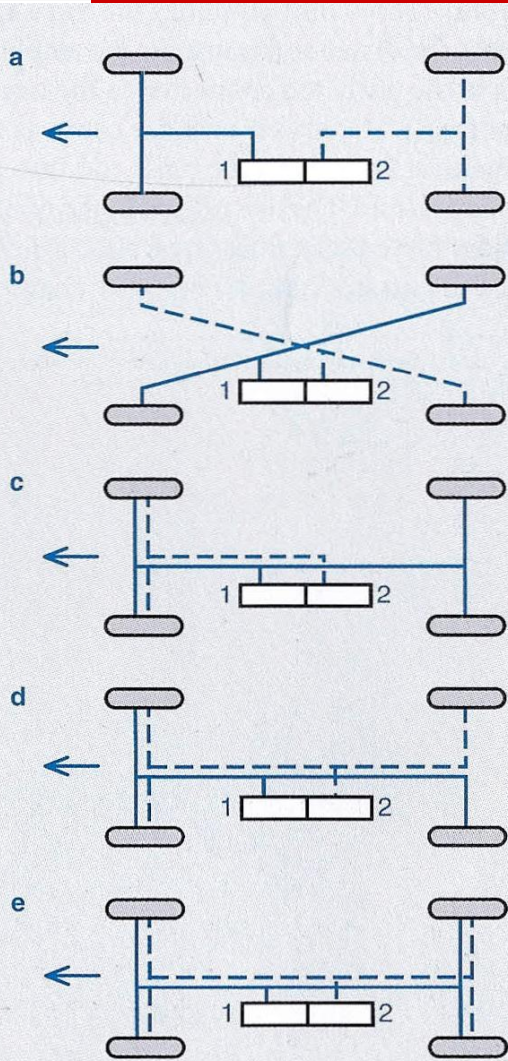
# КОМПОНЕНТЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ





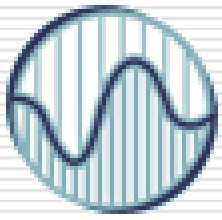


# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ



**Конфигурација кочних кругова**  
**Законска обавеза је обезбеђење двокружног кочног система**

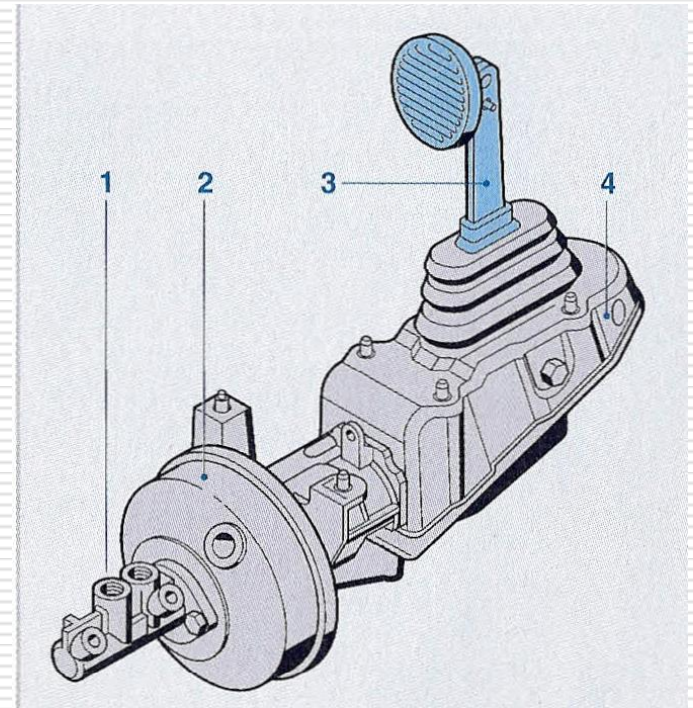
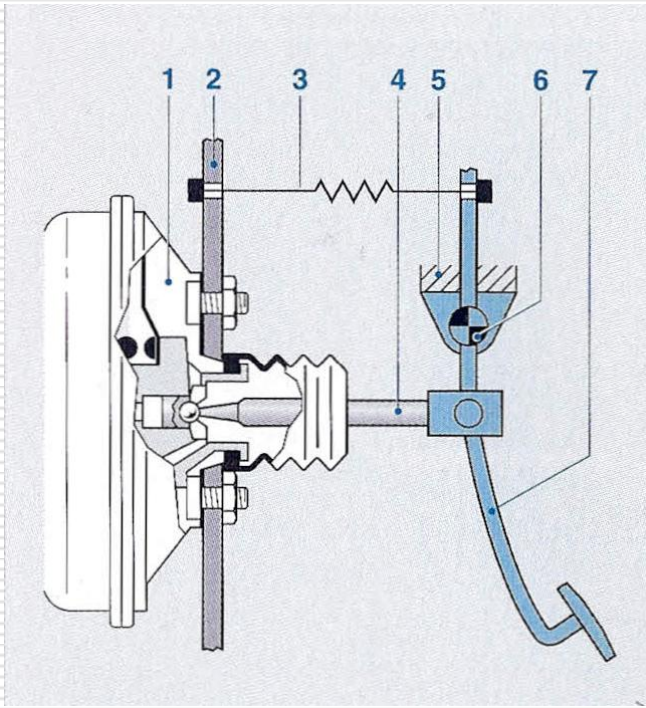
- ☐ II, X, HI, LL и HH
- ☐ II и X су најједноставнији и најраспорострањенији
- ☐ HI, LL и HH –компликованији и мање поузданији
- ☐ X – систем код возила код којих је већа маса на предњој осовини и код возила која имају погон напред
- ☐ II – систем код возила које имају већу расподелу маса на задњој осовини и код возила која имају погон позади

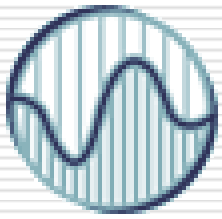


# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

## Команда

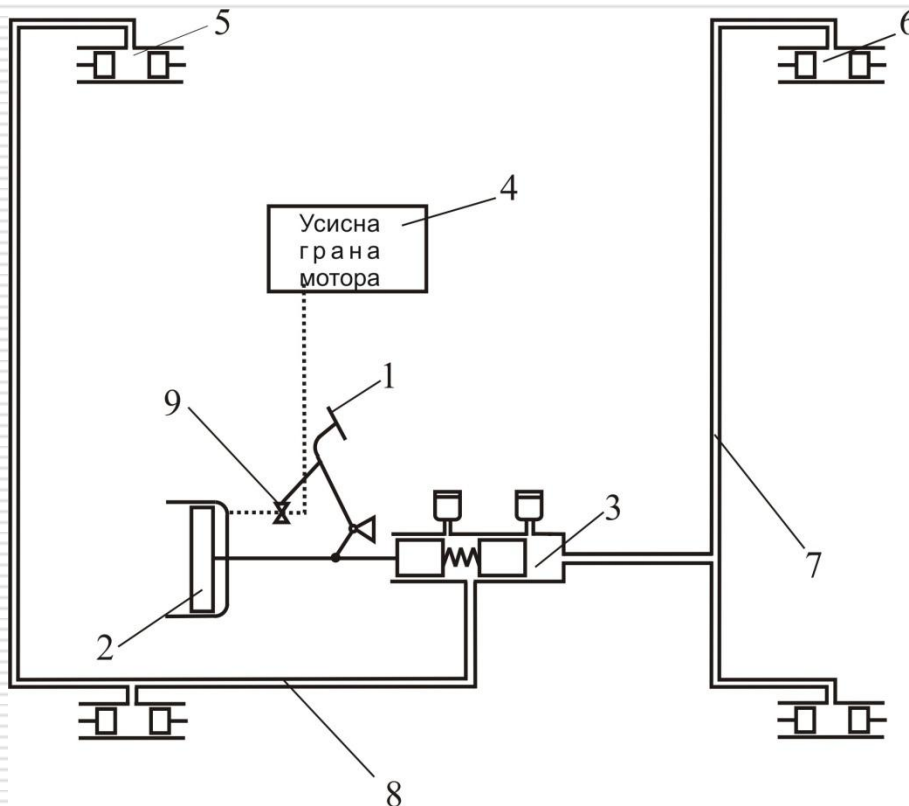
- ❑ Служи за активирање одговарајућег подсистема, тј. радне, помоћне и других кочница.
- ❑ Команда радне кочнице је изведена као **папучица** или **педала** непосредно испред седишта возача, тако да возач може да је активира не скидајући руке са волана.





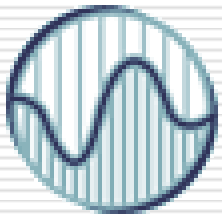
# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

## Хидраулички преносни механизми (са делимичним серво дејством)



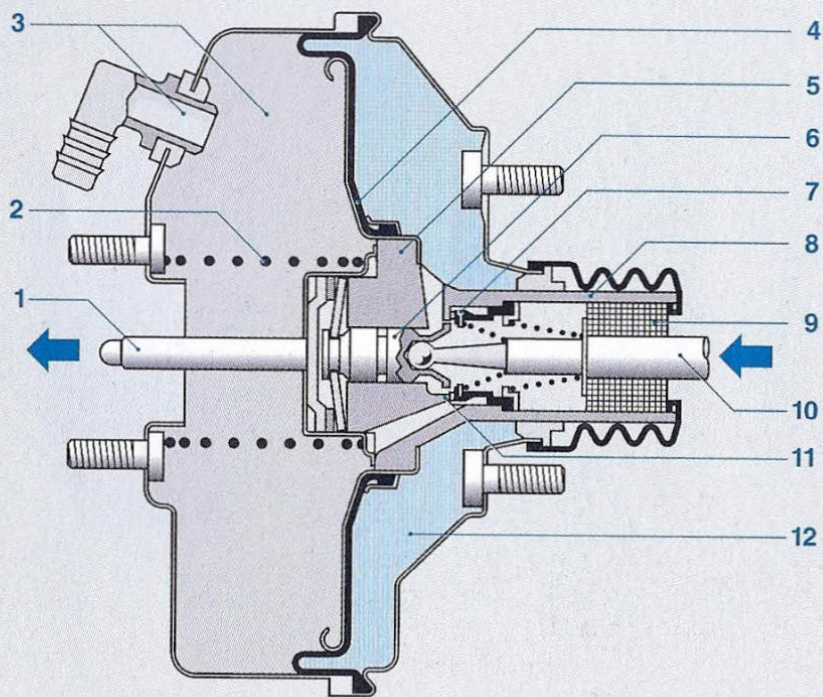
- 1 - педала кочнице
- 2 - вакум-појачивач
- 3 - главни кочни цилиндар
- 4 - усисна грана мотора
- 5 - кочни цилиндар точка
- 6 - кочни цилиндар точка
- 7 - независни круг кочења задњих точкова
- 8 - независни круг кочења предњих точкова
- 9 - вентил



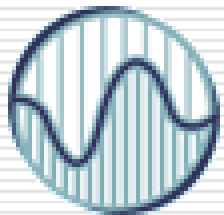


# ВАКУМСКИ СЕРВО – ПОЈАЧИВАЧ

## Двокоморни вакум серво појачивач

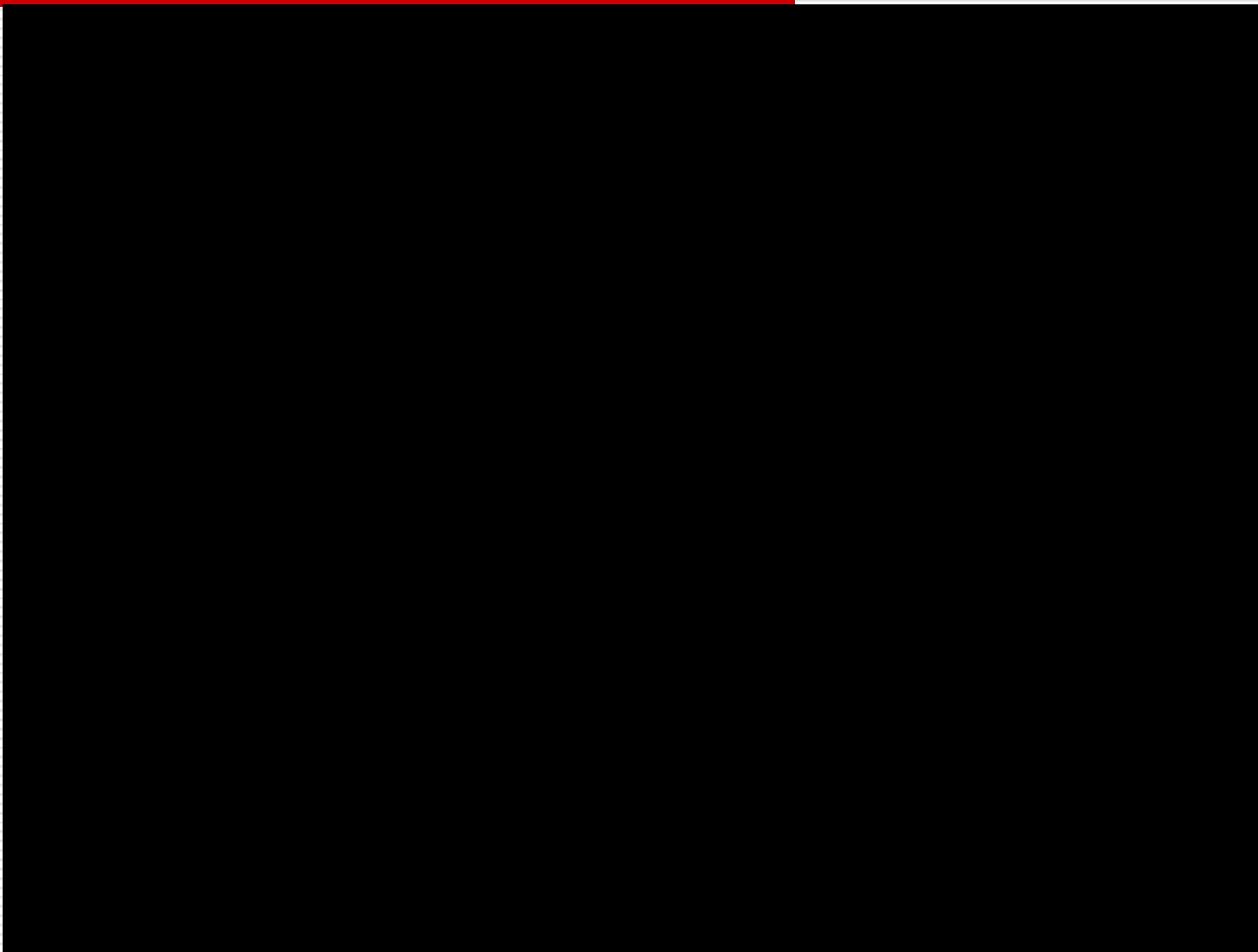


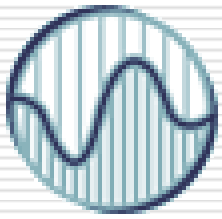
1. Клипњача ка главном кочном цилиндру
2. Опруга
3. Вакумска комора са вакумским конектором
4. Мембрана
5. Клип
6. Клип
7. Двоструки вентил
8. Тело вентила
9. Пречистач за ваздух
10. Клипњача ка команди кочнице
11. Седиште вентила
12. Радна комора



# **ВАКУУМСКИ СЕРВО – ПОЈАЧИВАЧ**

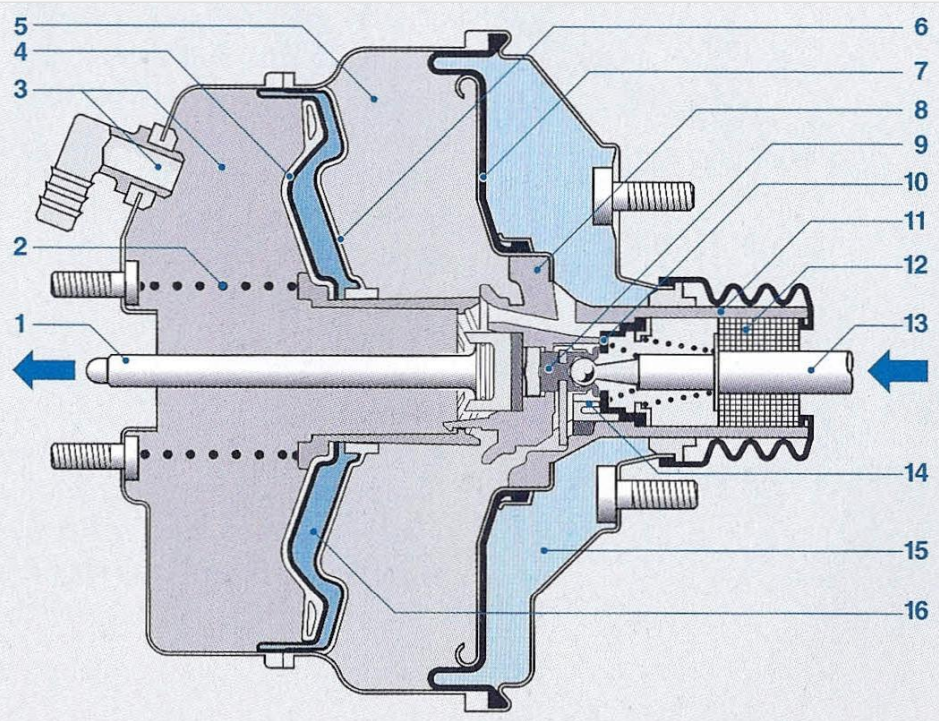
---



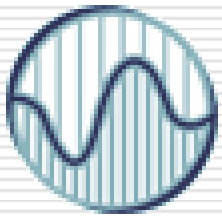


# ВАКУМСКИ СЕРВО – ПОЈАЧИВАЧ

## Четворокоморни/тандем вакум серво појачивач

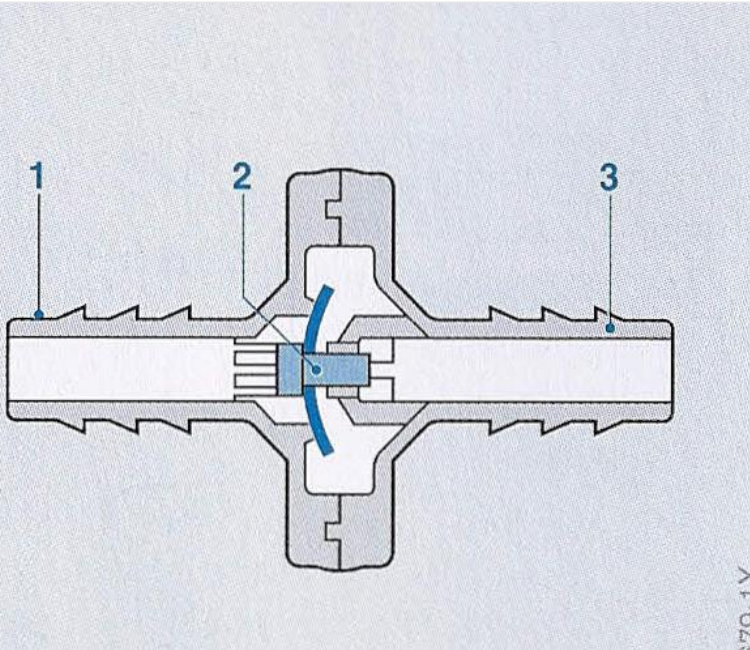


1. Клипњача ка главном кочном цилиндру
2. Опруга
3. Вакумска комора II са вакумским конектором
4. Мембрана II
5. Вакумска комора I
6. Преграда
7. Мембрана I
8. Радни цилиндар
9. Клип
10. Двоструки вентил
11. Тело вентила
12. Пречистач за ваздух
13. Клипњача ка команди кочнице
14. Седиште вентила
15. Радна комора I
16. Радна комора II



# ВАКУМСКИ СЕРВО – ПОЈАЧИВАЧ

## Вакумски неповратни вентил

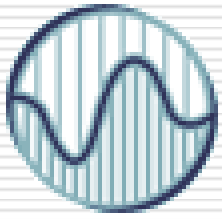


1. Веза са вакумским серво-појачивачем
2. Неповратни вентил
3. Веза са усисним колектором мотора

Обезбеђује потпритисак у вакумској комори и када мотор не ради

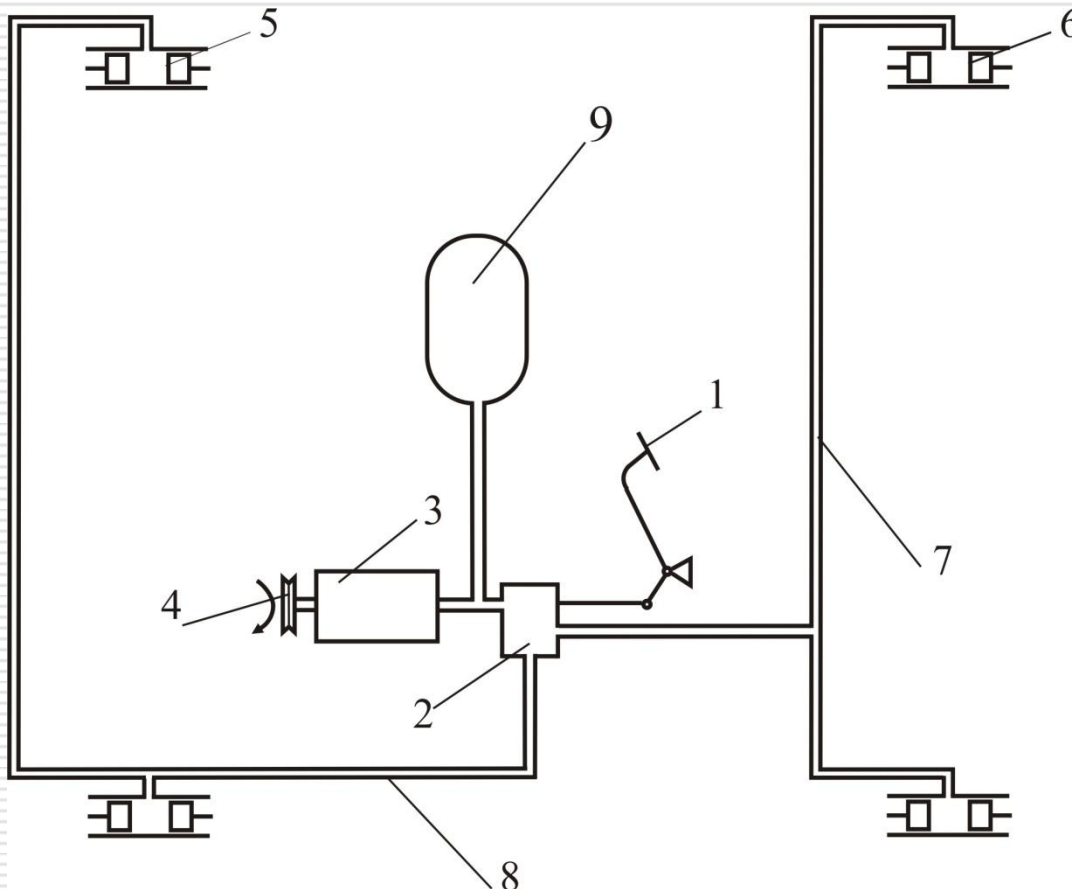
Спречава пулзацију услед промене режима рада мотора

Спречава улазак испарења из усисног колектора која могу да оштете гумене елементе

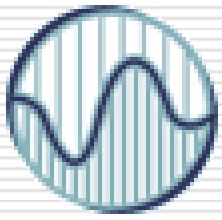


# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

## Хидраулички серво систем (са потпуним серво дејством)

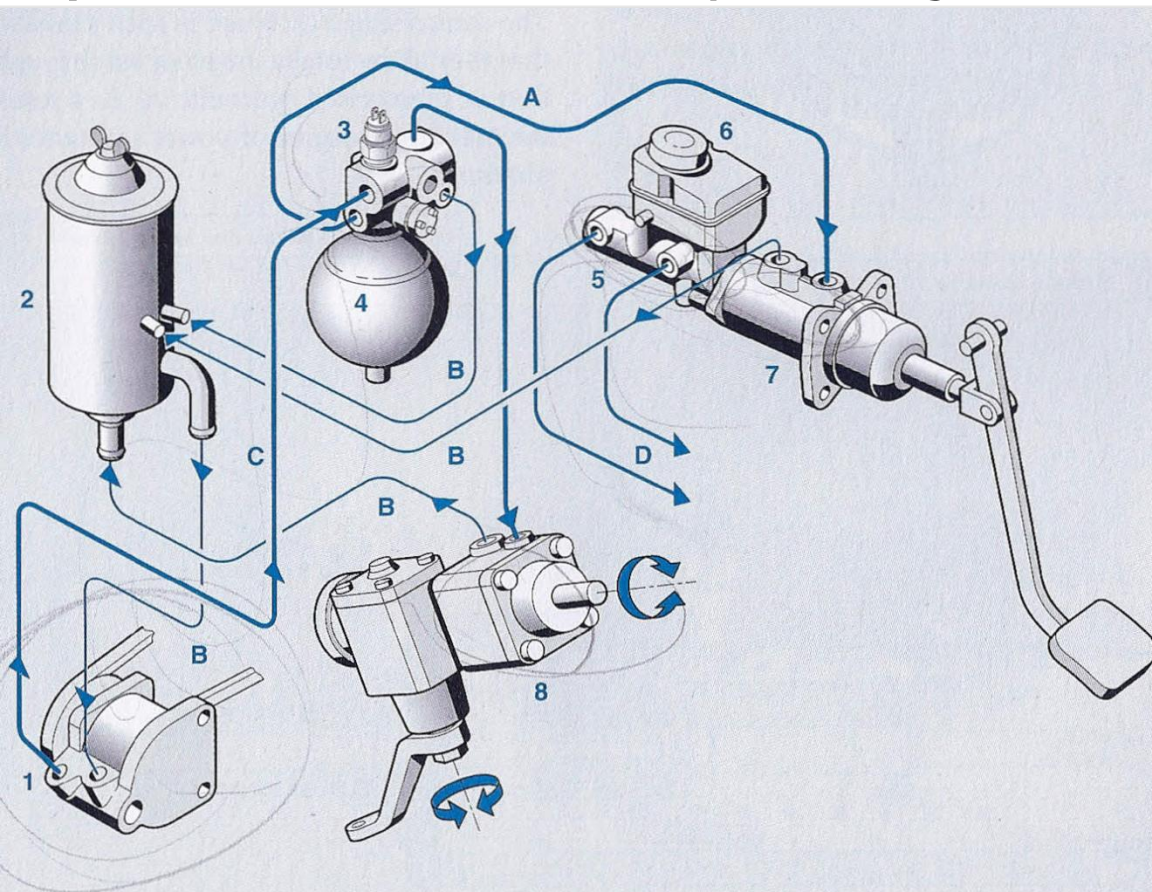




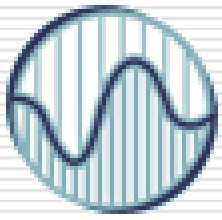


# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

## Хидраулички серво систем (са делимичним серво дејством)

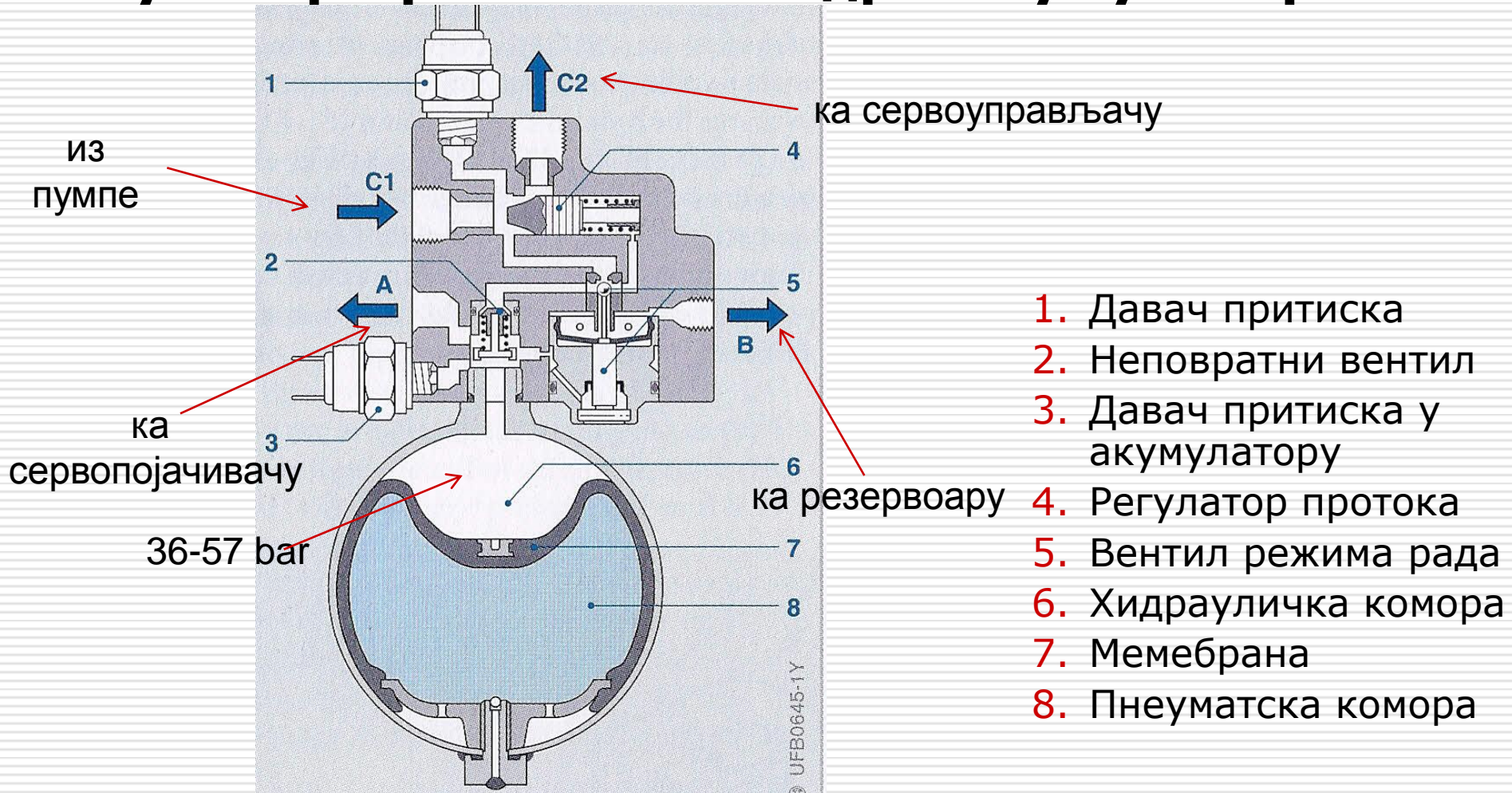


1. Пумпа управљача
  2. Резервоар за уље са пречистачем
  3. Регулатор притиска
  4. Хидраулички акумулатор
  5. Главни кочни цилиндар
  6. Резервоар кочне течности
  7. Хидраулични серво уређај
  8. Серво управљач
- A** серво кочни круг  
**B** улазни и повратни водовови  
**C** сервоуправљачки водови  
**D** кочни кругови

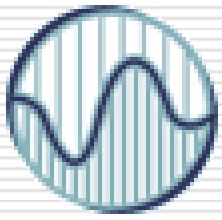


# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

## Регулатор притиска са хидро-акумулатором

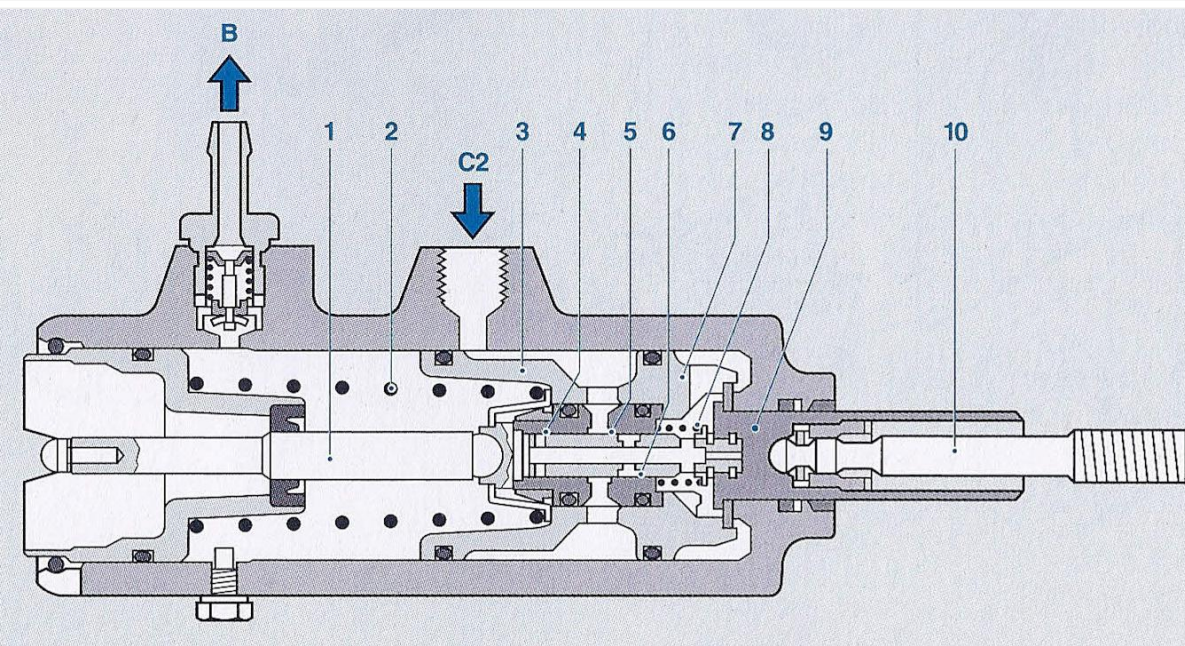






# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

## Хидраулички серво појачавач



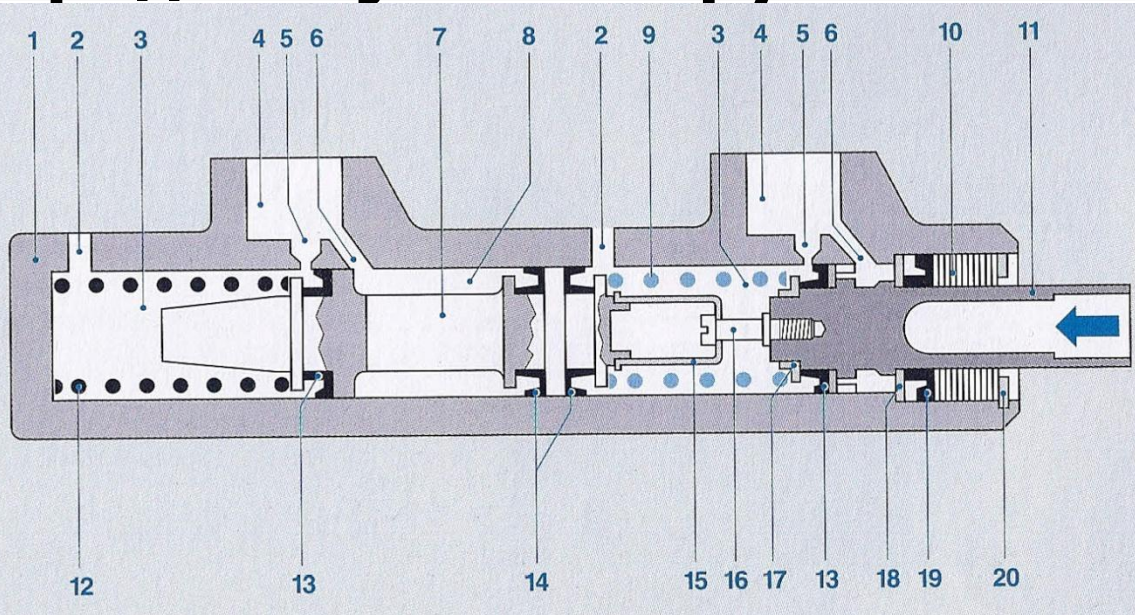
1. Клипњака према главном кочном цилиндру
2. Повратна опруга
3. Преносни клип
4. ..6. управљачке ивице
7. Управљачки клип
8. Компресиона опруга
9. Активирајући клип
10. Клипњака ка педали кочнице





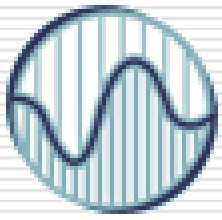
# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

## Главни кочни цилиндар/ Тандем мастер цилиндар са предсабијеном опругом



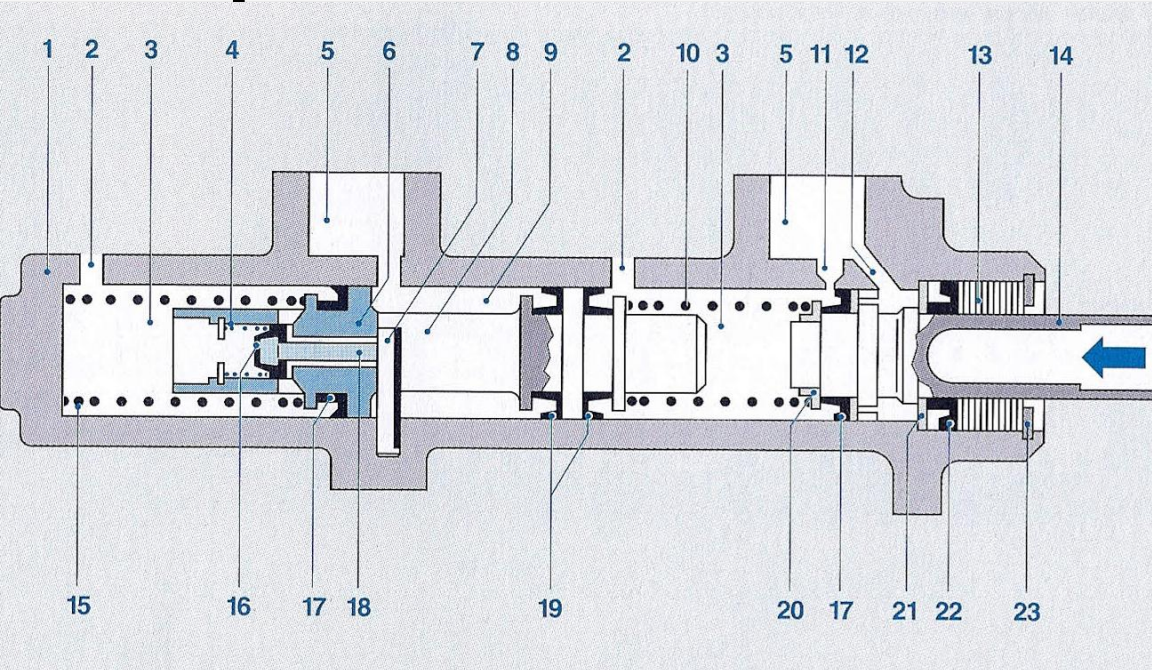
1. Кућиште цилиндра
2. Излаз притиска ка кочном кругу
3. Комора под притиском
4. Ка резервоару кочне течности
5. **Преливни –баланс-канал**
6. Профилисани канал
7. **Пливајући клип**
8. Међукомора
9. **Међу опруга-предсабијена**
10. Пластична кошуљица
11. Клипњача према серво појачивачу
12. Компресиона опруга
13. Примарни заптивач
14. Изолациони запитвач
15. Међу кошуљица
16. Вијак
17. Прстен
18. Диск
19. Секундарни заптивач
20. Сигурносни прстен

Предсабијена опруга држи на истом растојању клипњачу и пливајући клип када је цилиндар растерећен



# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

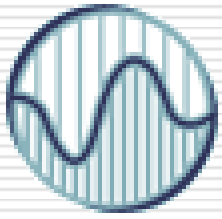
## Главни кочни цилиндар/ Тандем мастер цилиндар са централним вентилом



1. Кућиште цилиндра
2. Излаз притиска ка кочном кругу
3. Комора под притиском
4. Опружни вентил
5. Ка резервоару кочне течности
6. Пливајући клип
7. Прстен
8. Међуклип
9. Међу комора
10. Компресиона опруга
11. Преливни отвор
12. Профилисани отовр
13. Пластична кошуљица
14. Клипњача од хидраучичног серво кочионог цилиндра
15. Компресиона опруга
16. Седиште вентила
17. Примарни запитвач
18. Игличасти вентил
19. Изолациона заптивка
20. Прстен
21. Секундарна заптивка
22. Сигурносни прстен

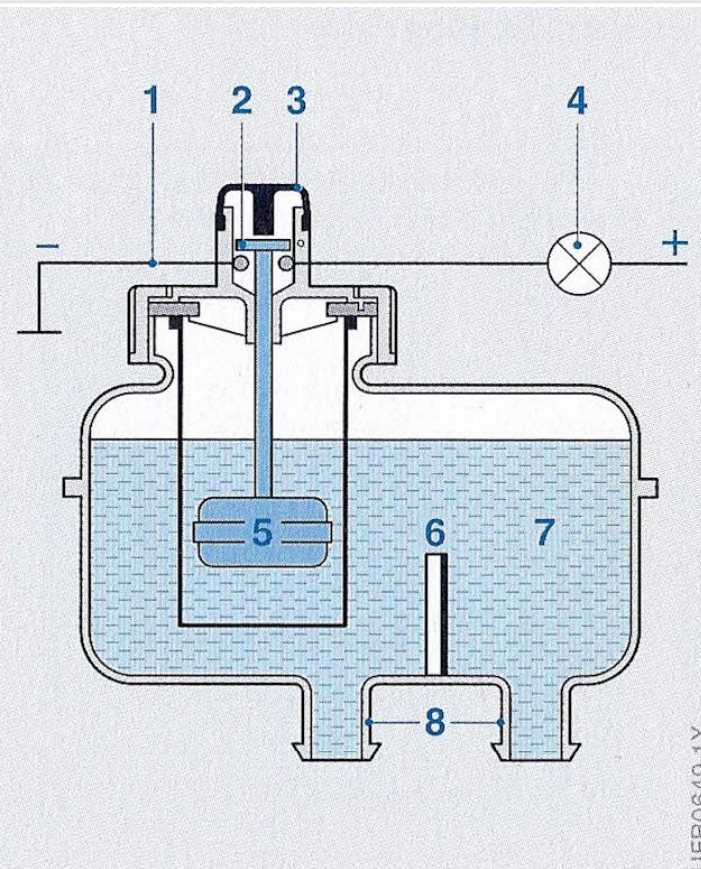
Развијен је за возила са ABS-ом



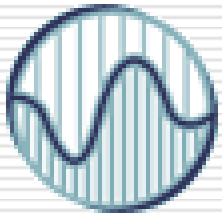


# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

## Резервоар за кочну течност

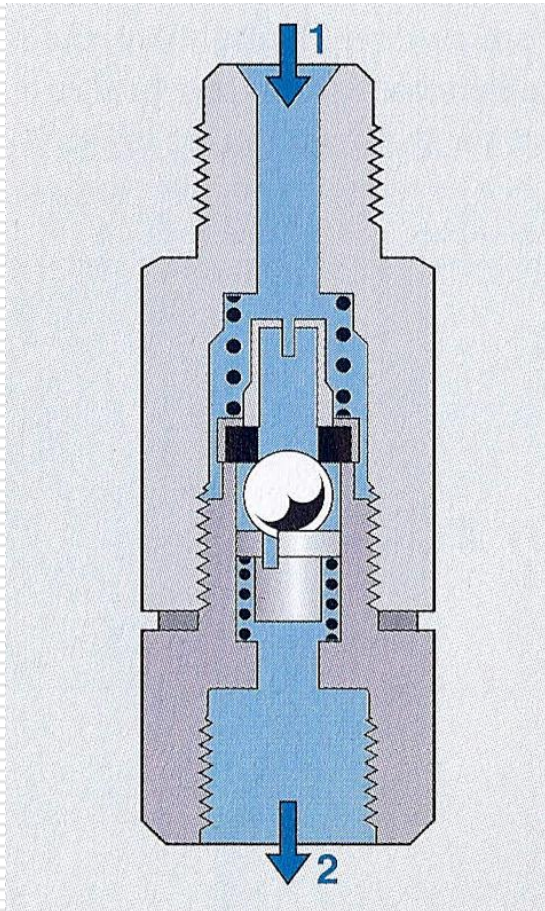


1. Струјни круг нивоа течности
2. Пливајући прекидач
3. Поклопац резервоара
4. Индикаторска лампица
5. Пловак
6. Мерач нивоа
7. Кочна течност
8. Конекција са главним кочним цилиндром



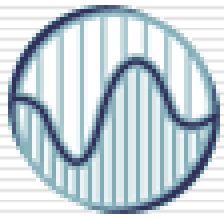
# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

## Вентил притиска



1. Од главног кочног цилиндра
2. Ка цилиндрама у кочницама

Намена овог вентила је да одржи притисак у кочним круговима у границама од 0,4 до 1,7 bar како би заптивке у кочним цилиндрама могле не сметано да функционишу. Задатак му је, дакле да по престанку кочења, прекине везу између главног кочног цилиндра и кочних кругова, ако вредност притисак падне испод задате вредности.



# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

---

## Кочница

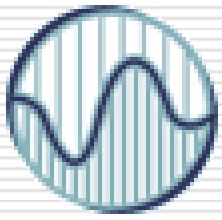
*Кочнице* представљају извршне органе кочних система, помоћу којих се њихови основни задаци и реализују.

Све врсте кочница које се данас користе на моторним и прикључним возилима функционишу на јединственој физичкој основи – трењу које се јавља између одређених покретних елемената возила (везаних за токове) и одређених непокретних елемената (везаних за носећу структуру возила).

Када је реч о кочницама моторних и прикључних возила, у основи се користе два основна извођења:

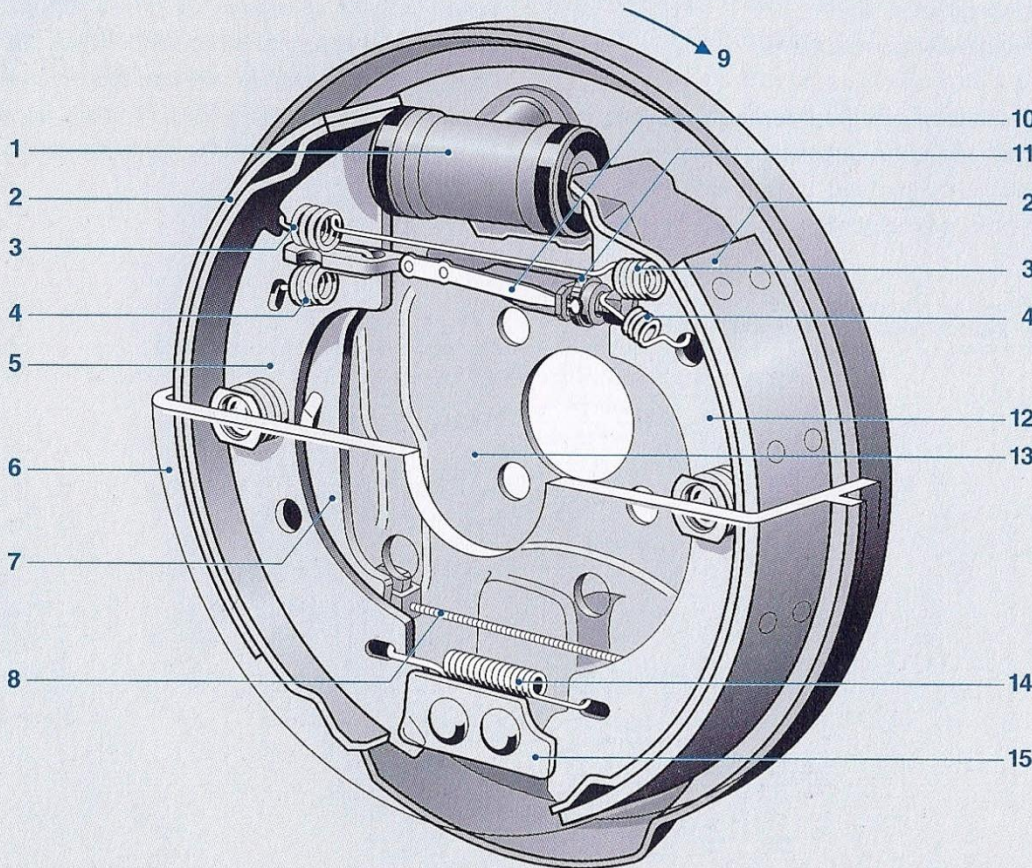
- добош кочнице и
- диск кочнице.



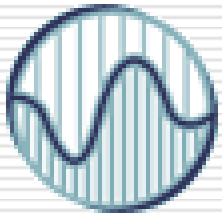


# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

## Добош кочница

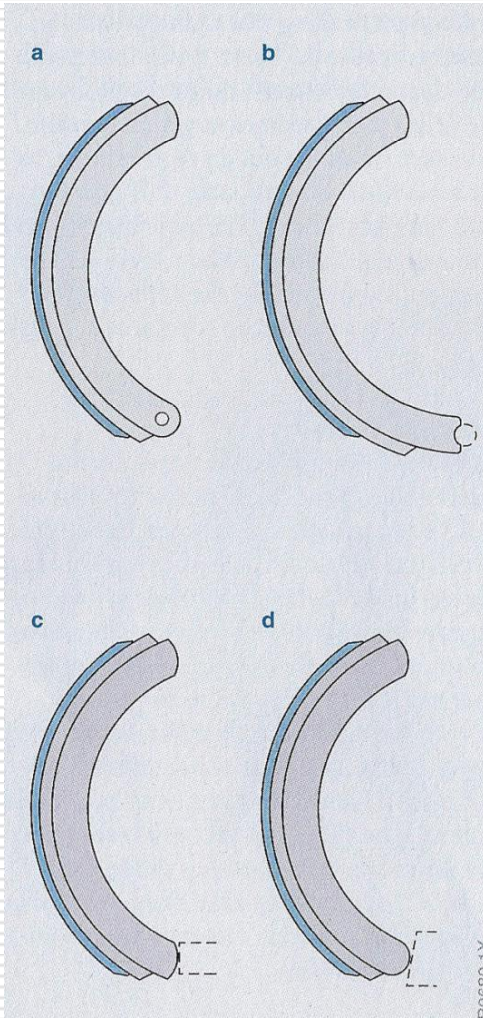


1. Кочни цилиндар
2. Фрикциона облога
3. Повратна опруга папуча
4. Повратна опруга механизма за самоподешавање
5. Силазна папуча
6. Добош
7. Полуга паркирне кочнице
8. Сајла паркирне кочнице
9. Смер обртања
10. Биметална трака у механизму за самоподешавање
11. Точкић за подешавање са лактастом осовином
12. Водећа папуча
13. Носач
14. Повратна опруга папуче
15. Ослонац



# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

## Добош кочница/типови



Два основна типа кочница, у односу на начин на који су монтиране и како се закрећу кочне папуче:

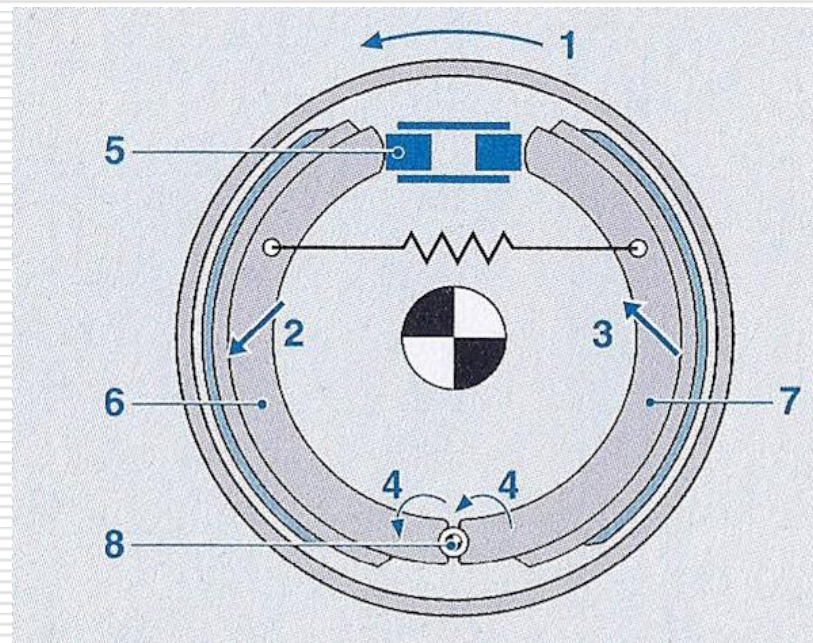
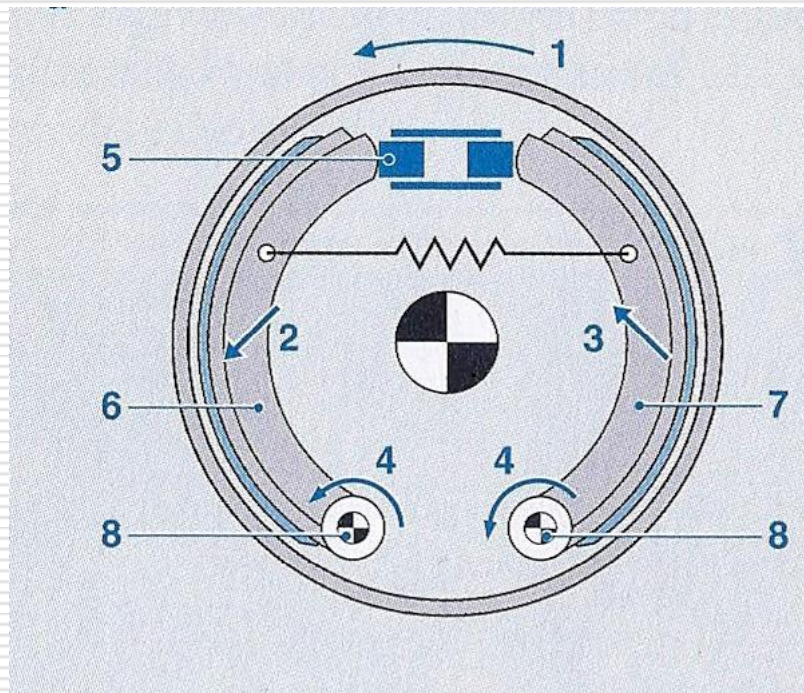
- ☐ Добош кочнице са фиксним пивотом (слике а и b)
- ☐ Добош кочнице са клизајућим папучама и паралелним или косим ослоном (слике c и d )





# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

## Добош кочница/симплекс кочница



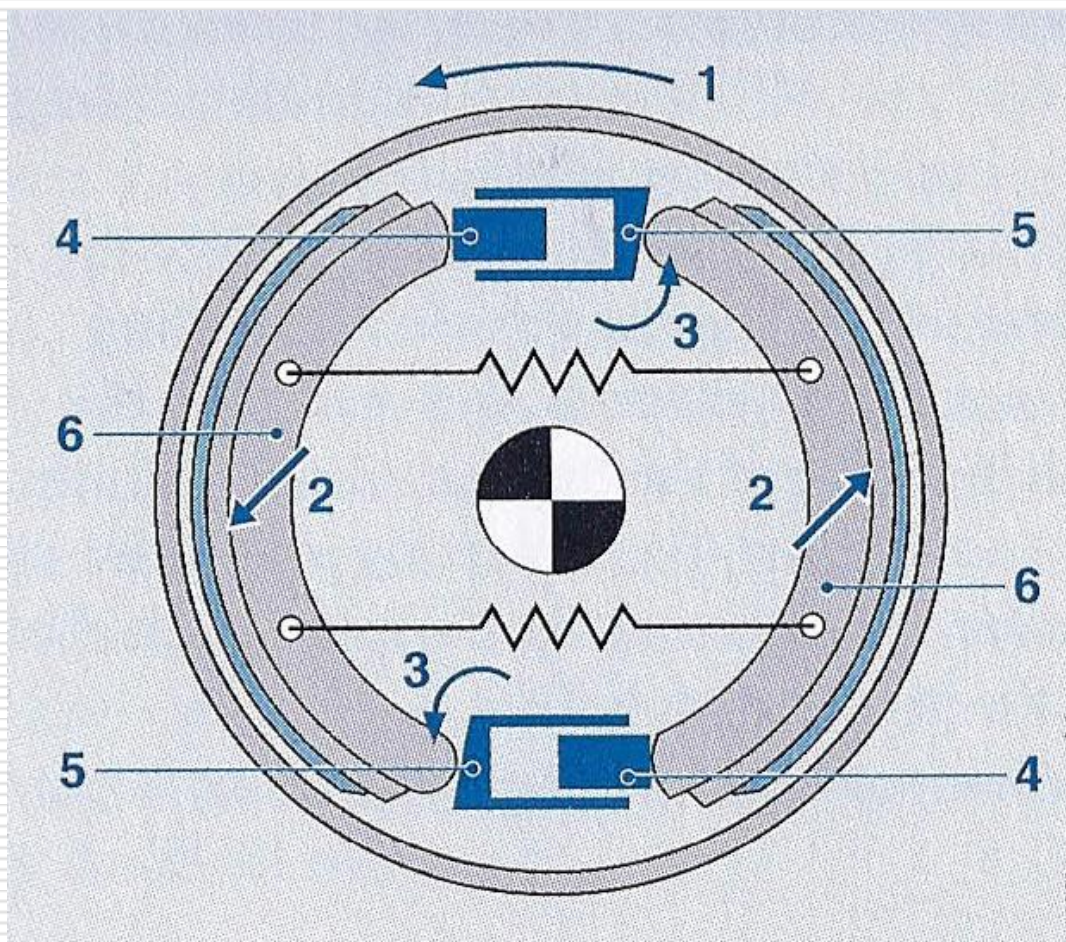
- 2. Наилазна папуча
- 3. Силазна папуча

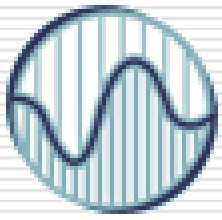




# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

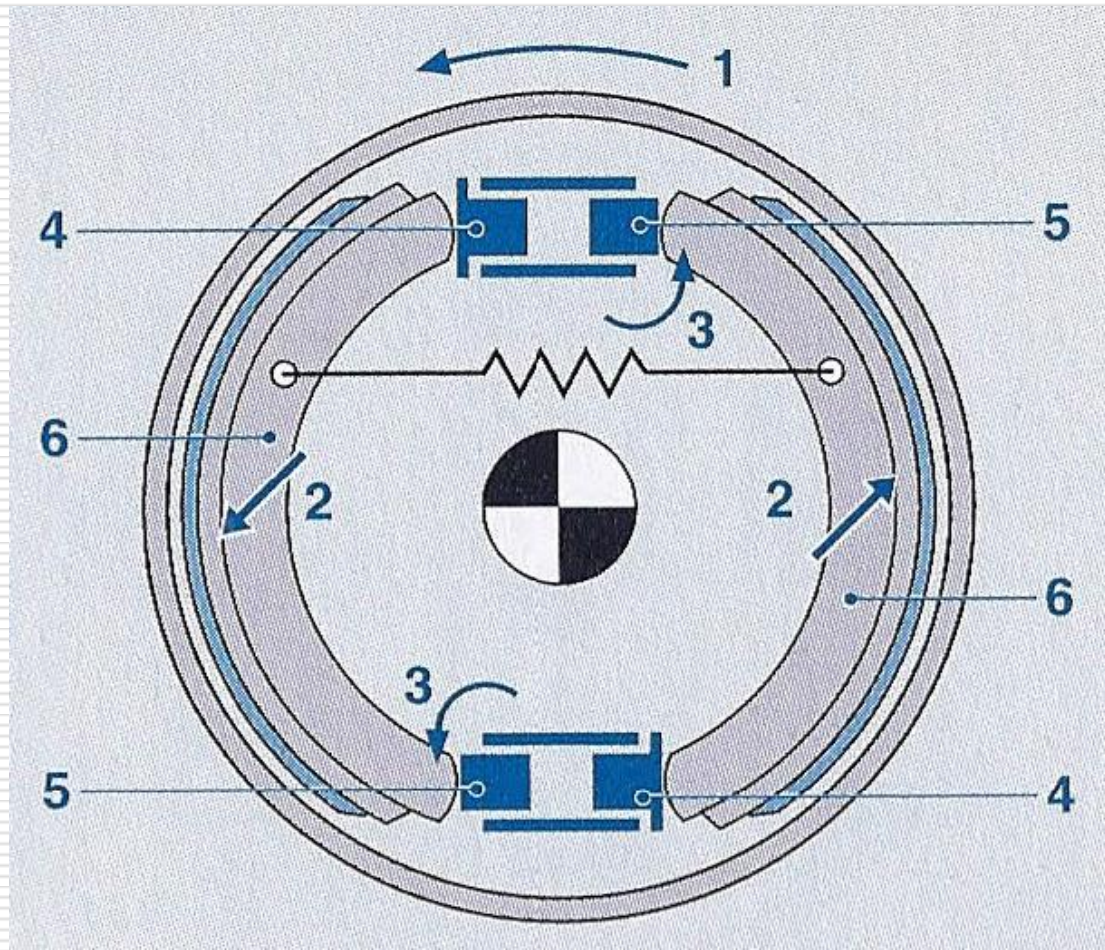
**Добош кочница/дуплекс кочница**





# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

**Добош кочница / дуо-дуплекс кочница**

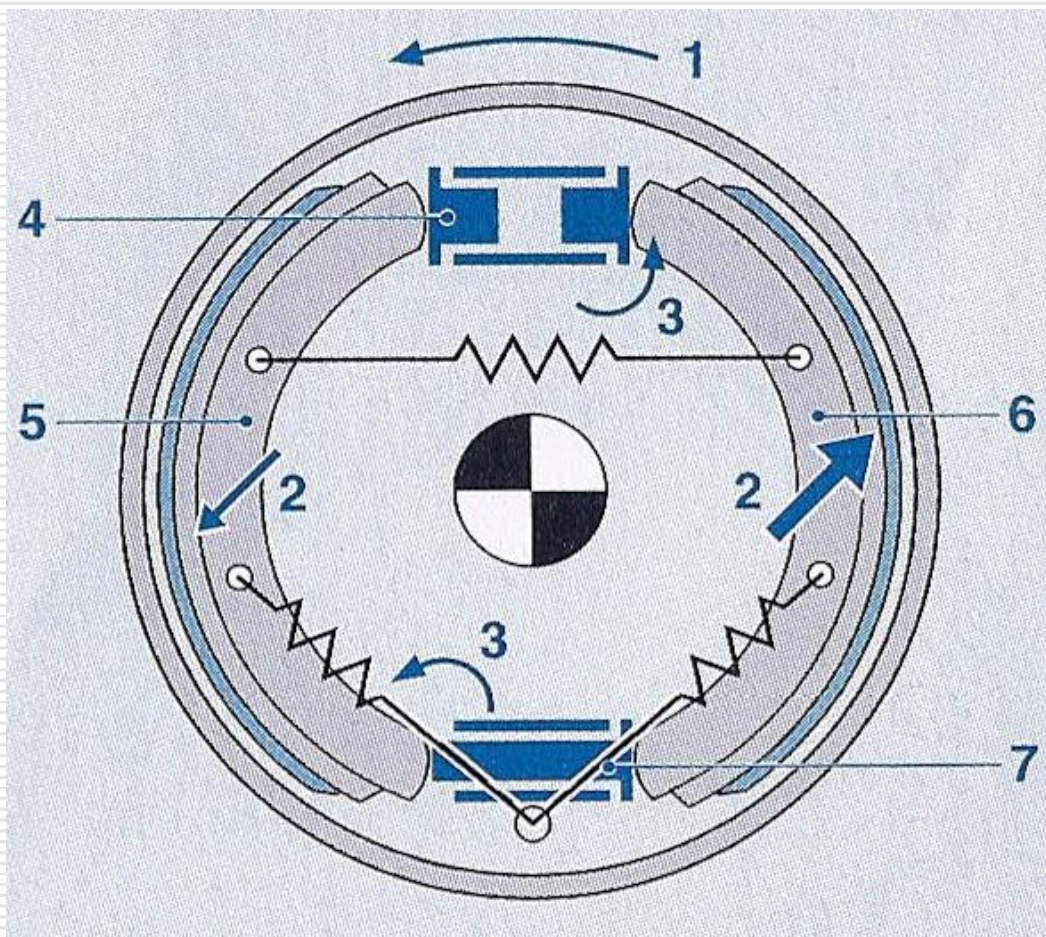


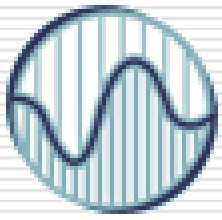




# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

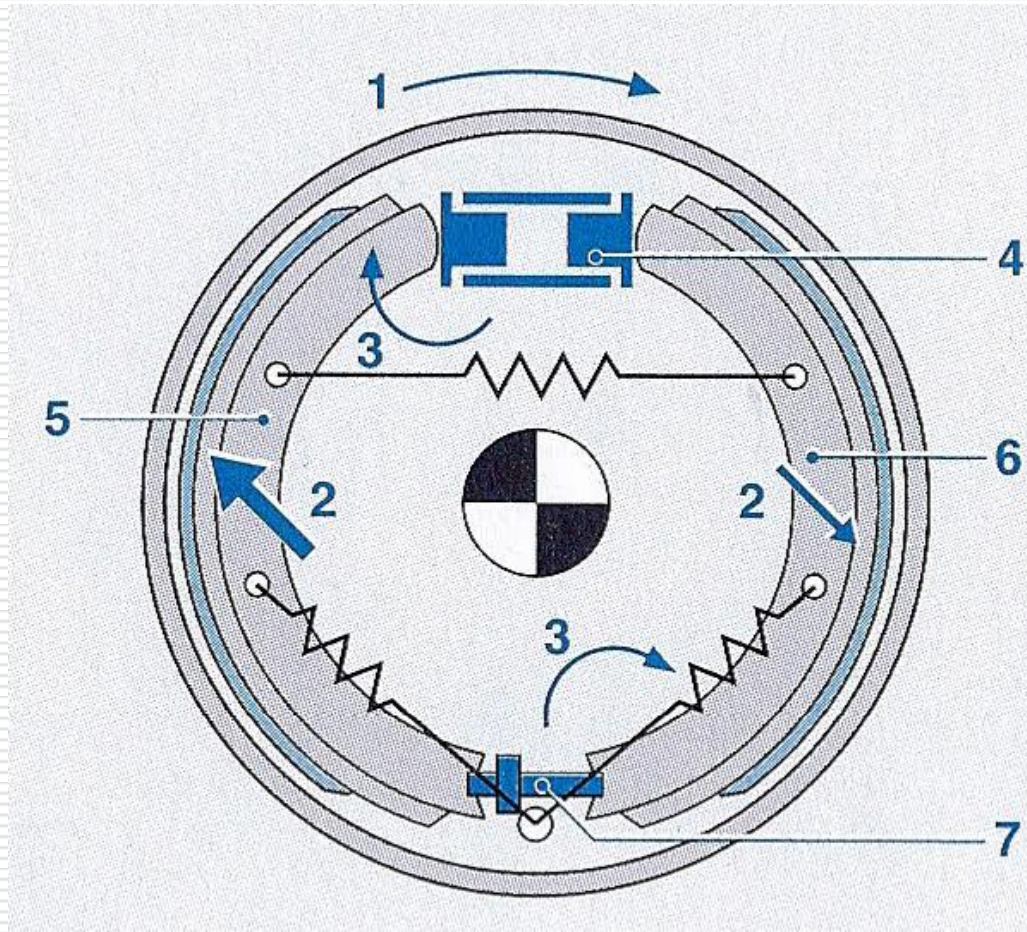
Добош кочница/серво



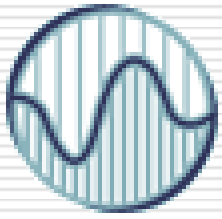


# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

Добош кочница/дуо-серво

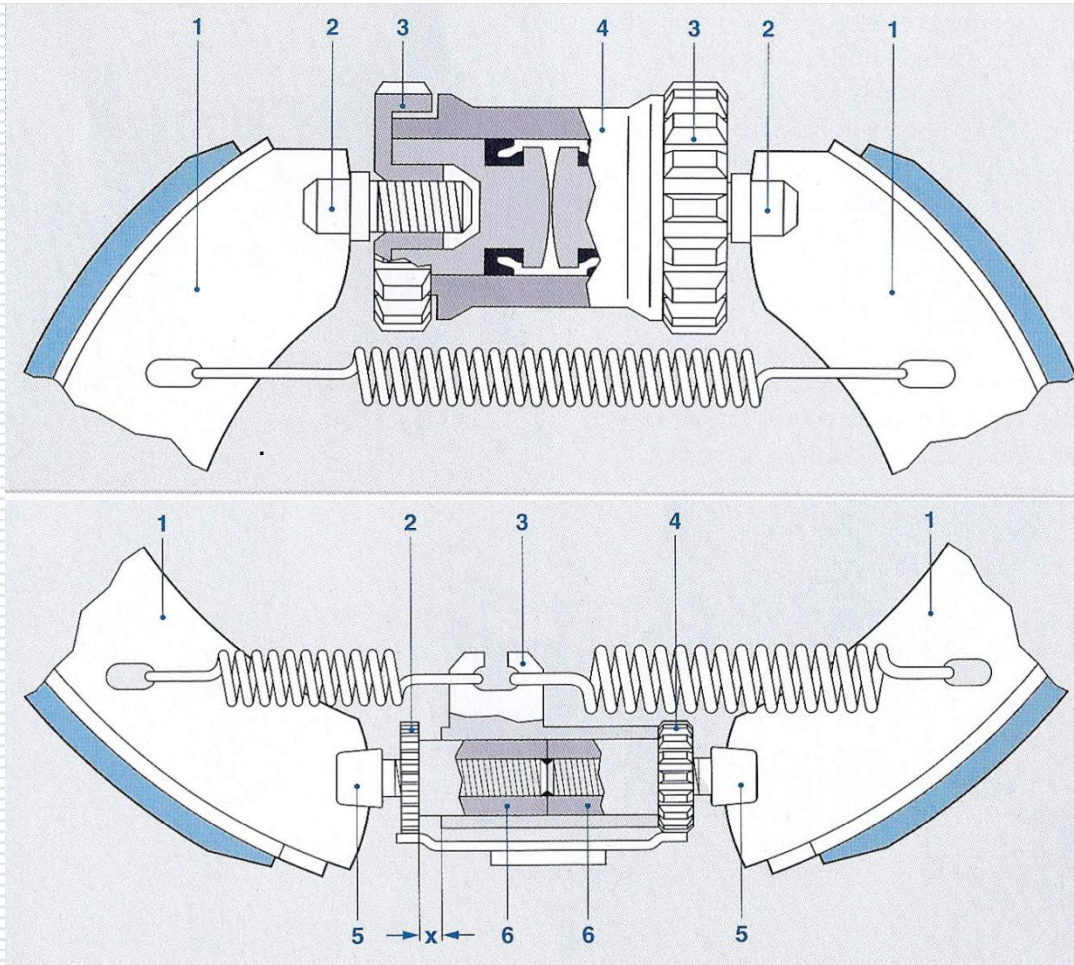




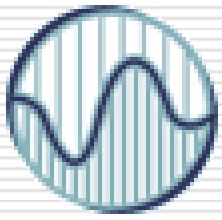


# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

## Добош кочница/ручно подешавање

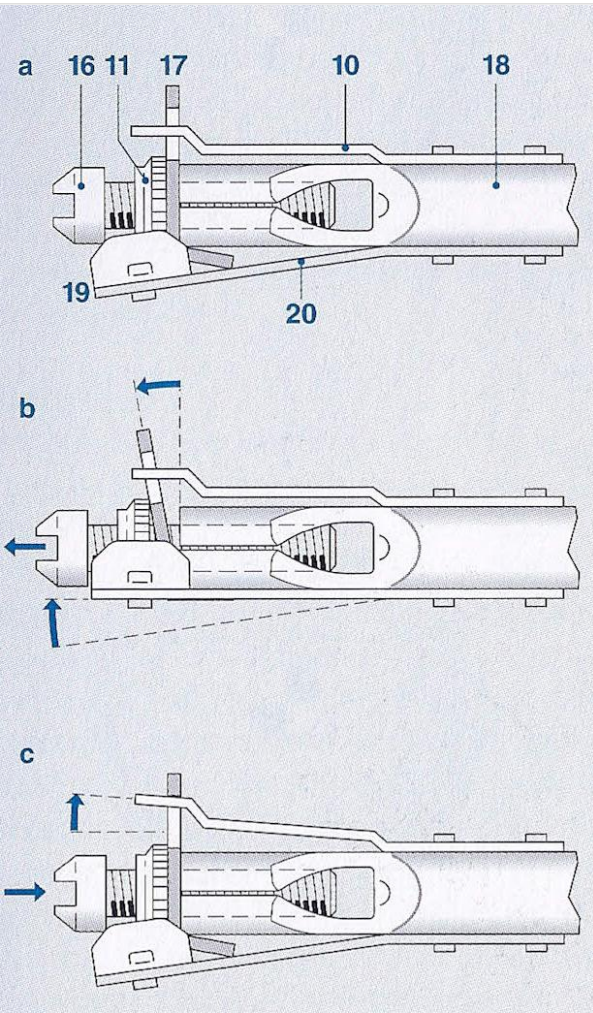






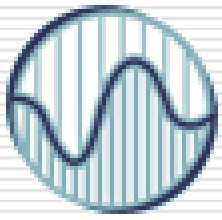
# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

## Добош кочница/систем за самоподешавање



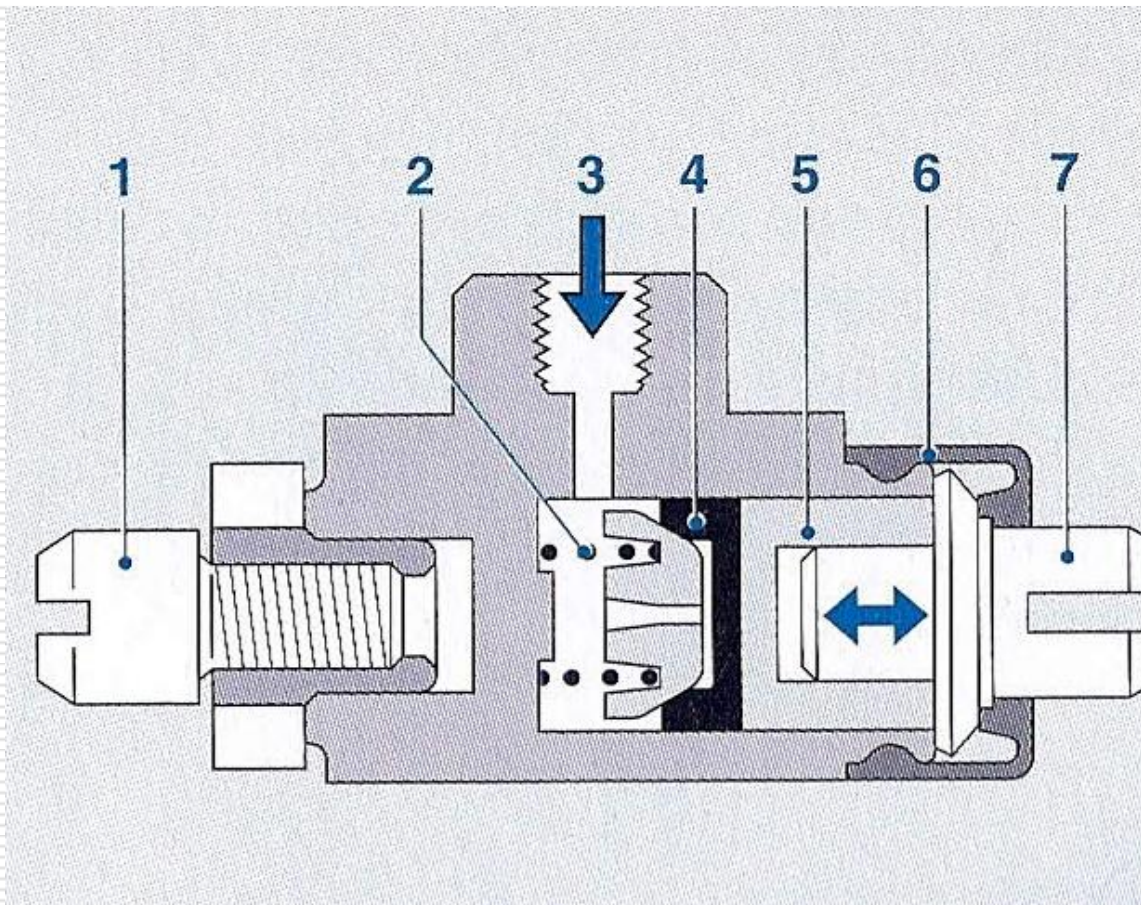
- 10. Биметална трака
- 11. Точкић за подешавање
- 16. Вијак за подешавање
- 17. Лактаста осовина
- 18. Потисна полуга
- 19. Подешавач
- 20. Подешавајућа полуга

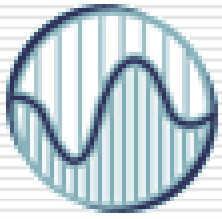
- a. Режим без кочења
- b. Кочење при температурама  $< 80^{\circ}\text{C}$
- c. Кочење при температурама  $> 80^{\circ}\text{C}$



# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

Добош кочница/цилиндар точка

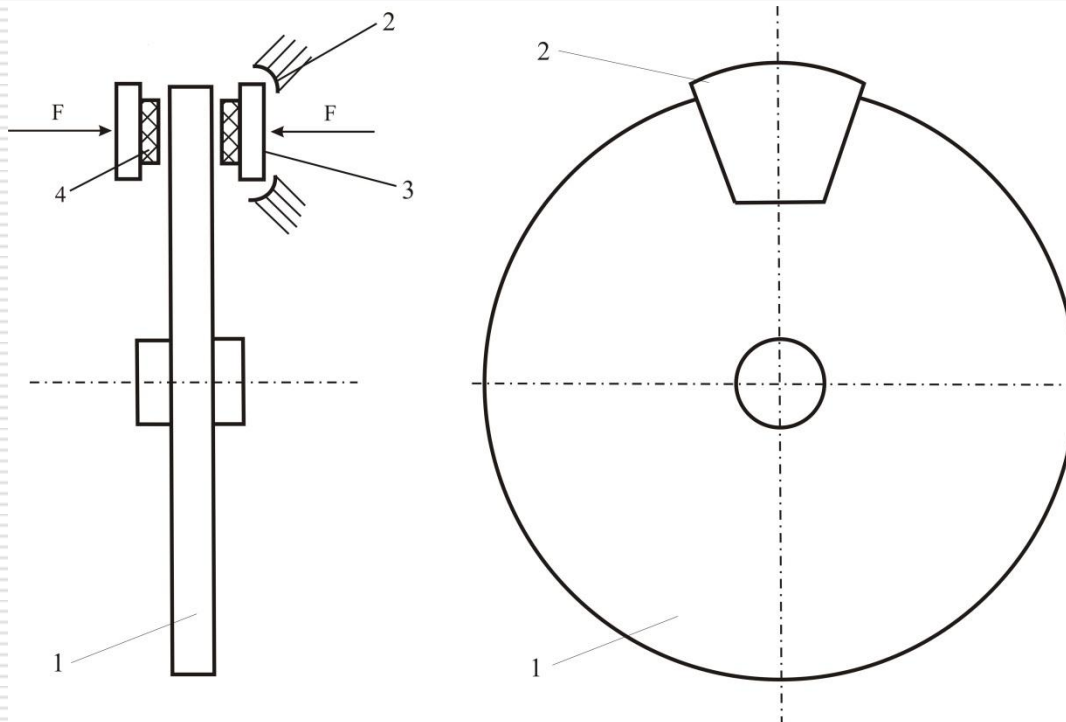




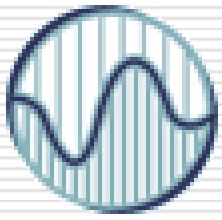
# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

## Диск кочница

Код диск кочница фрикциона површина је у облику диска изведена нормално на осу обртања, а притисак на њу се остварује у аксијалном правцу(са стегом и као ламеласте).

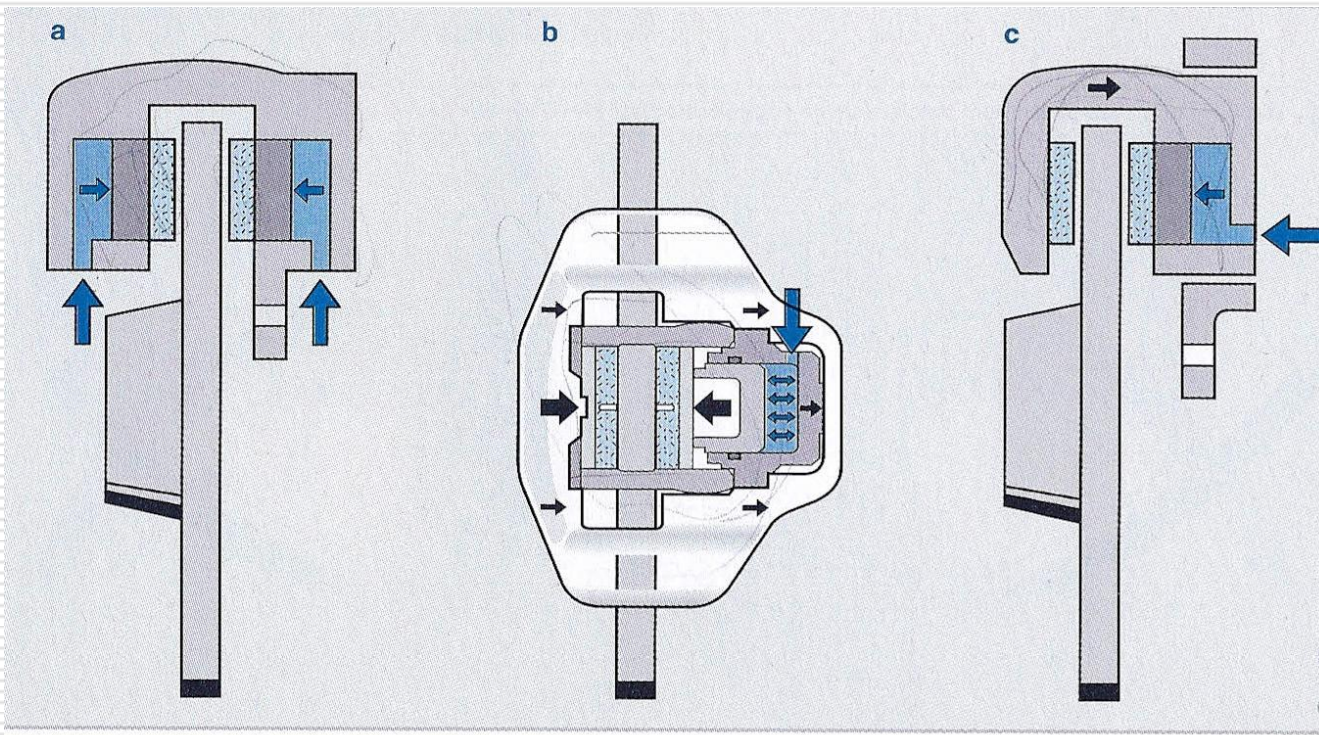






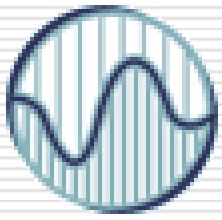
# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

## Диск кочница/типови



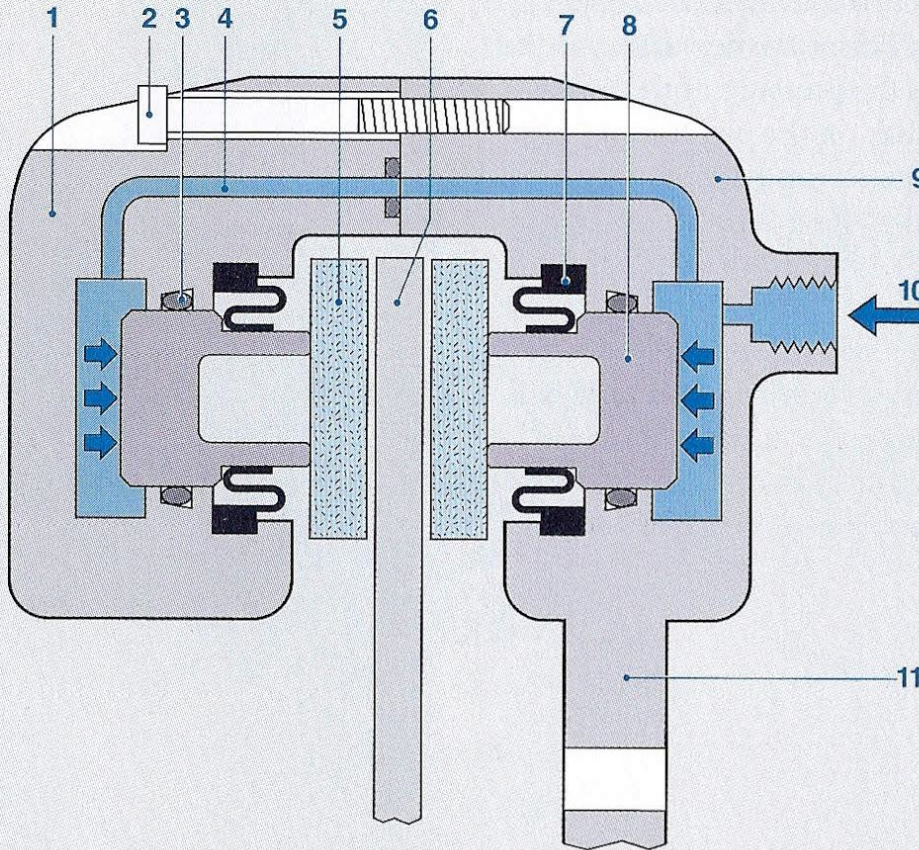
- a) Фиксна стегача
- b) Пливајућа стегача
- c) Клизна стегача





# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

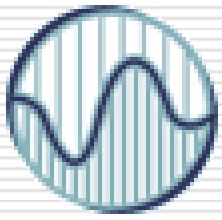
## Диск кочница / фиксна стега



- 2. Вијак
- 3. Заптивни прстен
- 4. Канал за пролаз  
кочне течности
- 7. Прстен за заштиту од  
прашине
- 8. Клип
- 9. Непокретна спојница
- 10. Улазни канал од  
мастер цилиндра

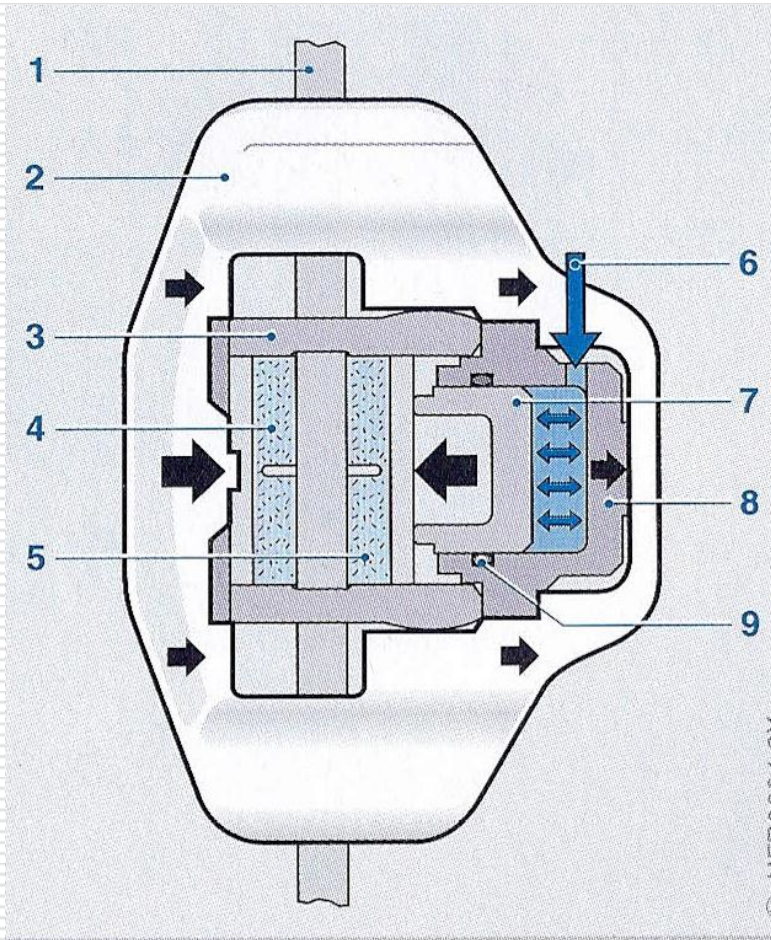
Због велике механичке чврстоће, примењује се код тешких и спортских возила. Заузимају више простора и осетљивије су на повишене температуре



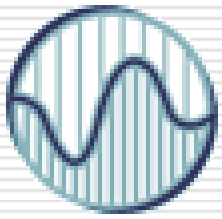


# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

## Диск кочница/пливајућа стега

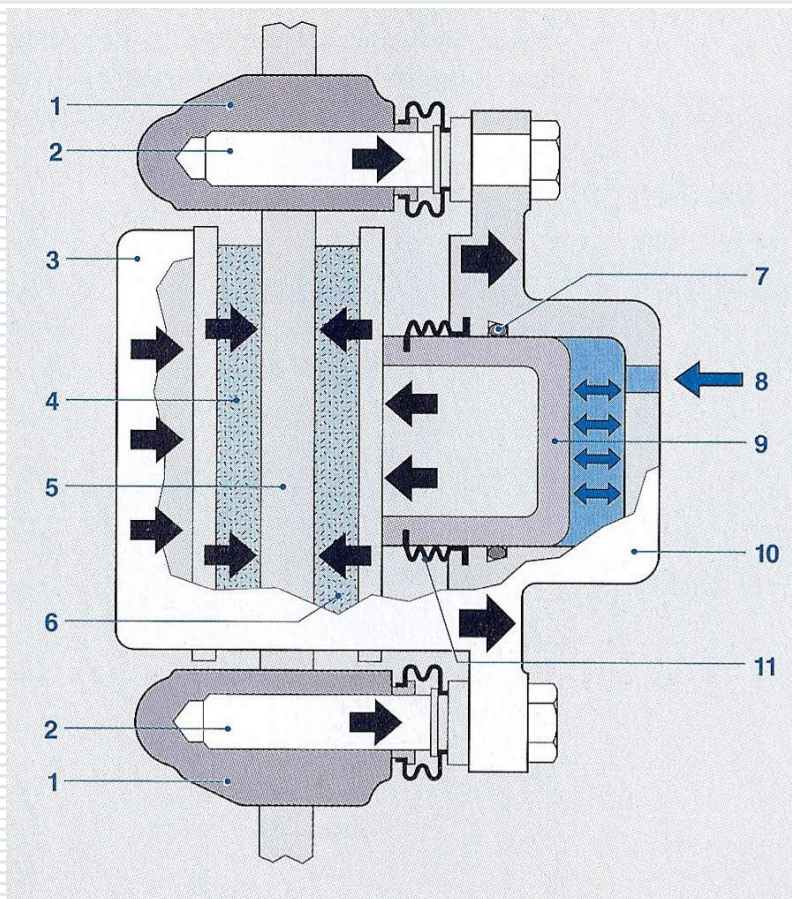


1. Кочни диск
2. Пливајућа стега – крпеће се, „плива“ преко носача (3)
3. Носач који је повезан са непокретним ослонацем – носи цилиндар и клип, кочне плочице.
4. Канал за пролаз кочне течности
6. Улазни канал од мастер цилиндра
7. Клип
9. Заптивни прстен



# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

## Диск кочница/клизна стег

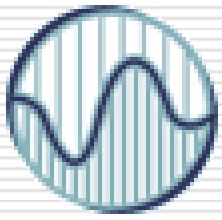


Варијанта пливајуће стеге.  
У односу на њу погодније су за  
одржавање.

Носач (1) је везан за  
непокретни ослонац.

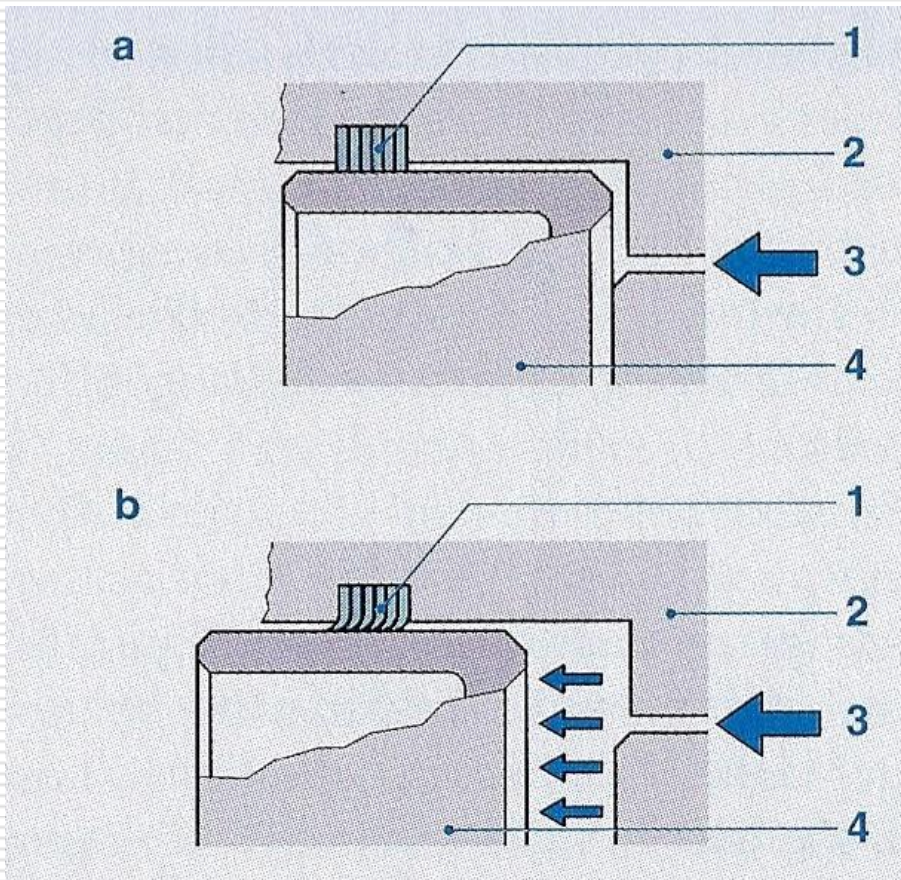
Клизајућа стег (3, 10) носи  
кочне плочице. Стега преноси  
оптерећење на спољну кочну  
плочицу клизајући преко  
водећих вијака (2) за разлику  
од пливајуће стеге која „плива“  
преко носача.





# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

## Диск кочница/заптивач

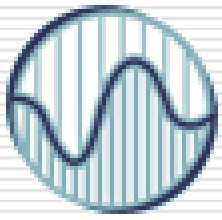


a) Слободно стање-нема  
кочења

b) Процес кочења

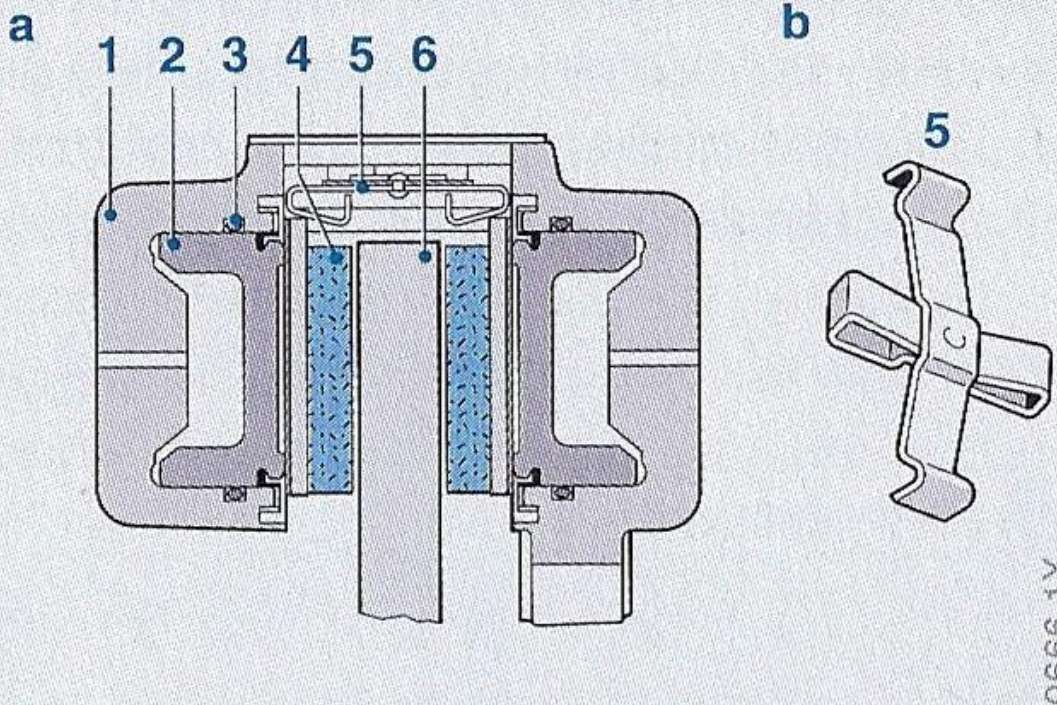
Има улогу враћања  
клипа након  
растеређења (престанка  
кочења).

Препоручено растојање  
између диска и клипа у  
слободно стању је око  
0,15mm



# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

## Диск кочница/експандер опруга



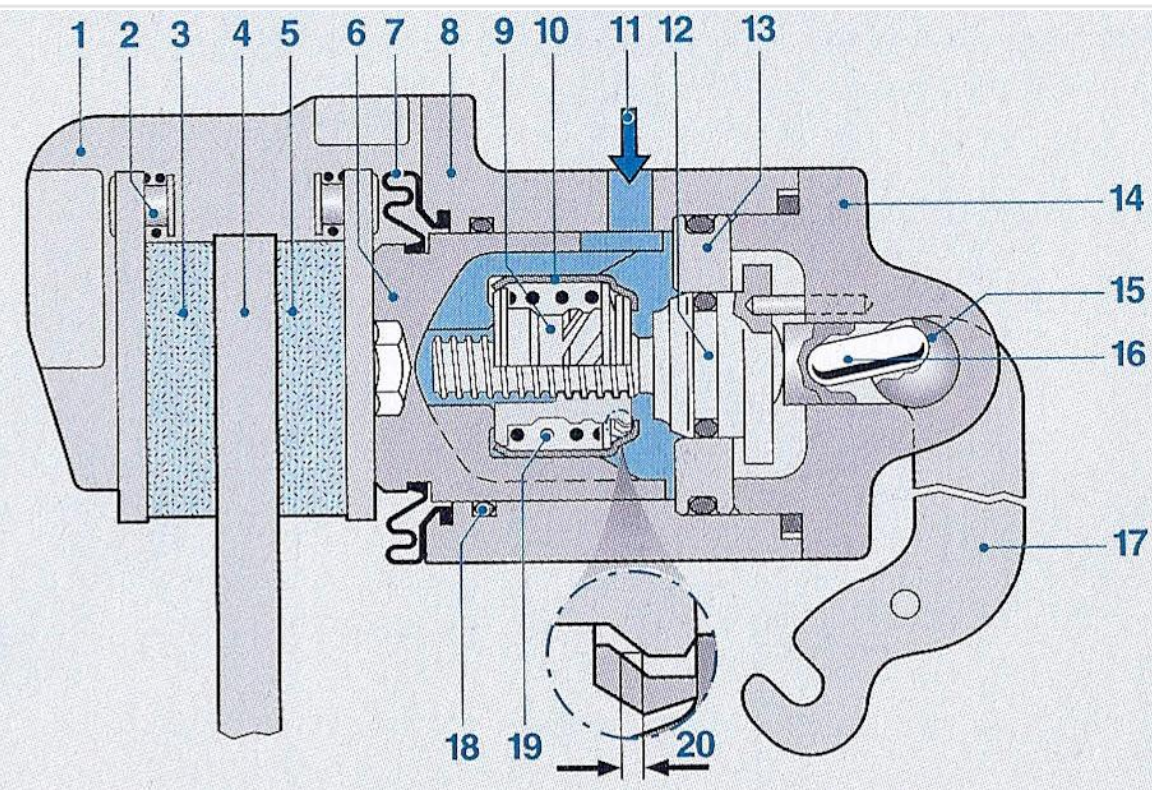
Експандер опруга има задатак да притиска кочне плочице уз клипове и да помаже у фази растерећења.





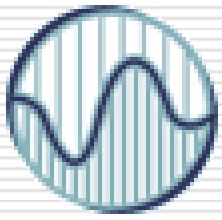
# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

**Диск кочница /** клизна стег са паркирном кочницом



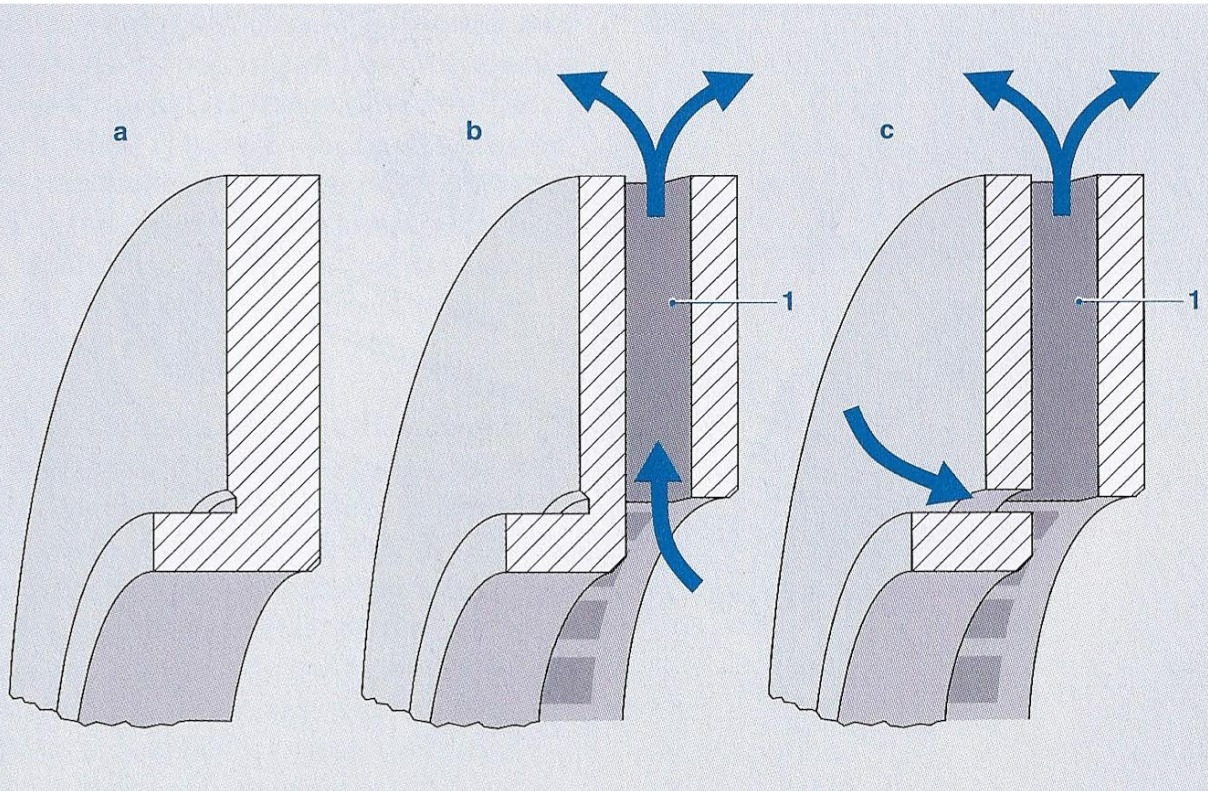
- 2. Водећи завртањ
- 6. Клип
- 7. Заптивач против прашине
- 8. Тело стеге
- 9. Самоподешавајући механизам
- 10. Метално кућиште
- 11. Улазни канал од мастер цилиндра
- 12. Гурајућа полука
- 13. Заптивни диск
- 15. Брег
- 17. Полука парк. Кочнице
- 18. Заптивни прстен



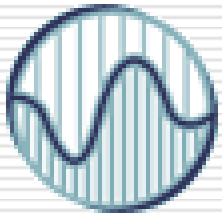


# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

## Диск кочница / типови дискова



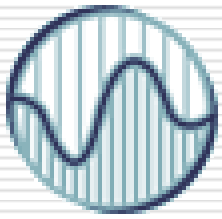
- a) пуни диск
- b) Вентилирајући  
диска  
унутрашњим  
улазом ваздуха
- c) Вентилирајући  
диск са  
спољашњим  
улазом ваздуха



# ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

## Диск кочница / типови дискова



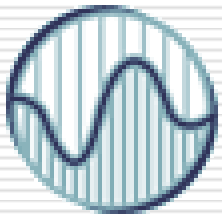


# ФРИКЦИОНИ МАТЕРИЈАЛИ

---





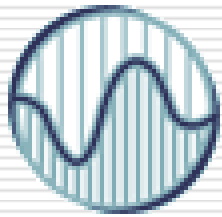


# ФРИКЦИОНИ МАТЕРИЈАЛИ

---







# ФРИКЦИОНИ МАТЕРИЈАЛИ

Raw material group	Raw materials	% by volume
Metals	Steel wool	14
	Copper powder	
Fillers	Aluminum oxide	23
	Mica powder	
	Barite	
	Iron oxide	
Friction adjusters	Antimony sulphide	35
	Graphite	
	Powdered coke	
Organic components	Aramide fibre	28
	Resin filler powder	
	Binding resin	



# ДИСТРИБУЦИЈА СИЛЕ КОЧЕЊА

---

Резултат динамичких промена у смислу промене оптерећења на предњој и задњој осовини је потреба за већом кочном силом на предњој у односу на задњу осовину.

Последица овога су веће димензије кочница на предњој него на задњој осовини.

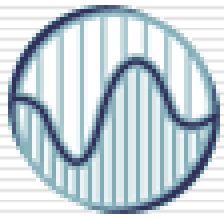
Смањење оптерећења задње осовине у процесу кочења **није линеарно!**

**Блокирање точкова узрокује значајно смањење и латералних и бочих сила на точку.**

**Последица блокирања предњих точкова је губитак управљивости**

**Последица блокирања задњих точкова је губитак стабилности**

**Шта је неповољније?**



# ДИСТРИБУЦИЈА СИЛЕ КОЧЕЊА

---

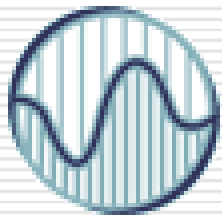
## Решење?

1. Статички или динамички регулатори притиска
2. Гранични притиска, односно силе кочења

Регулациони вентили омогућавају мањи пораст притиска на кочницама задње осовине. Статички – регулишу притисак према фиксној карактеристици, док динамички регулишу притисак према оптерећењу, односно успорењу или комбиновано. Подешавају се тако да ограничавју притисак испод нивоа идеалне расподеле. **Зашто?**

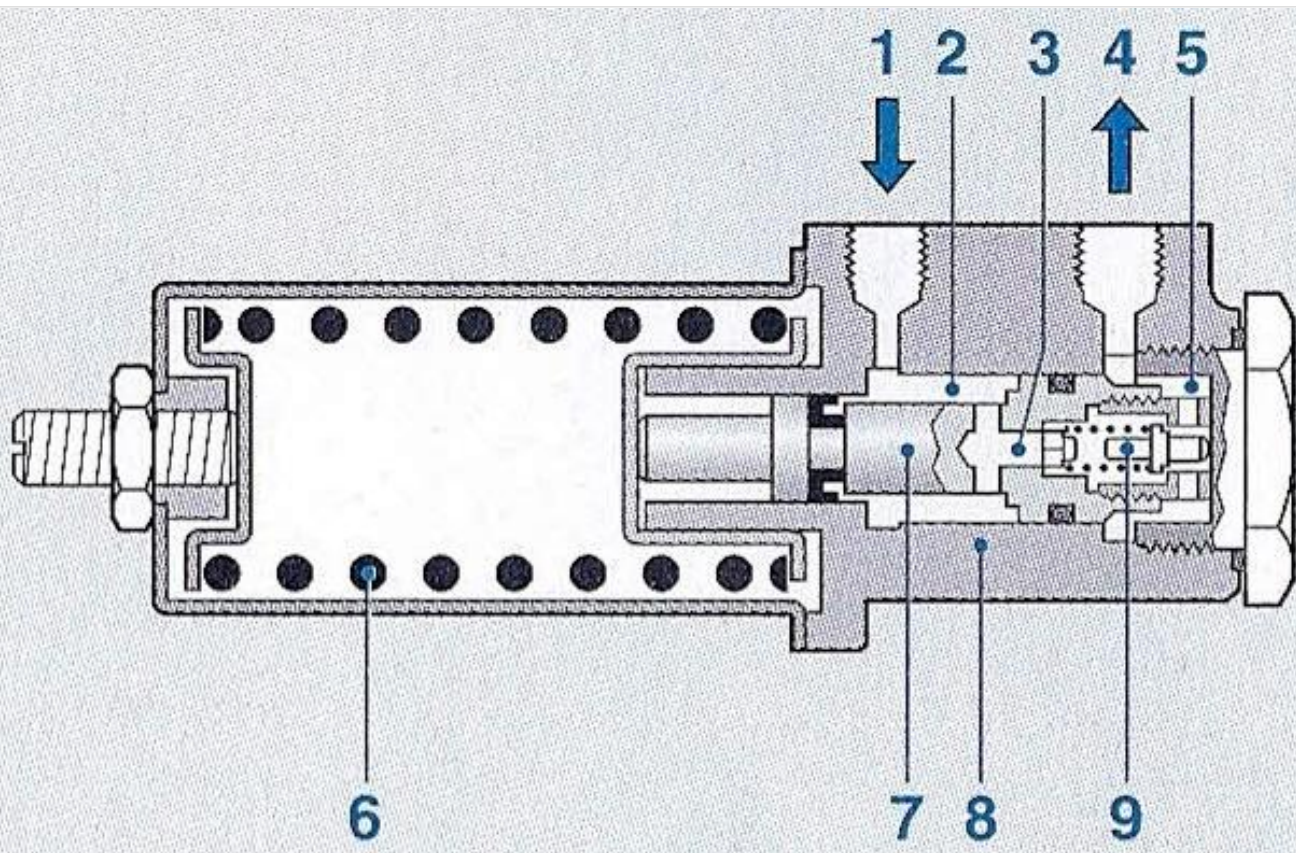
Гранични притиска, односно силе кочења ограничавају даљи пораст притиска кочница задњих точкова на унапред дефинисани ниво.





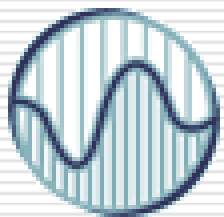
# КОМПОНЕНТЕ ЗА ДИСТРИБУЦИЈУ СИЛЕ КОЧЕЊА

## Регулациони вентил са константном расподелом притиска



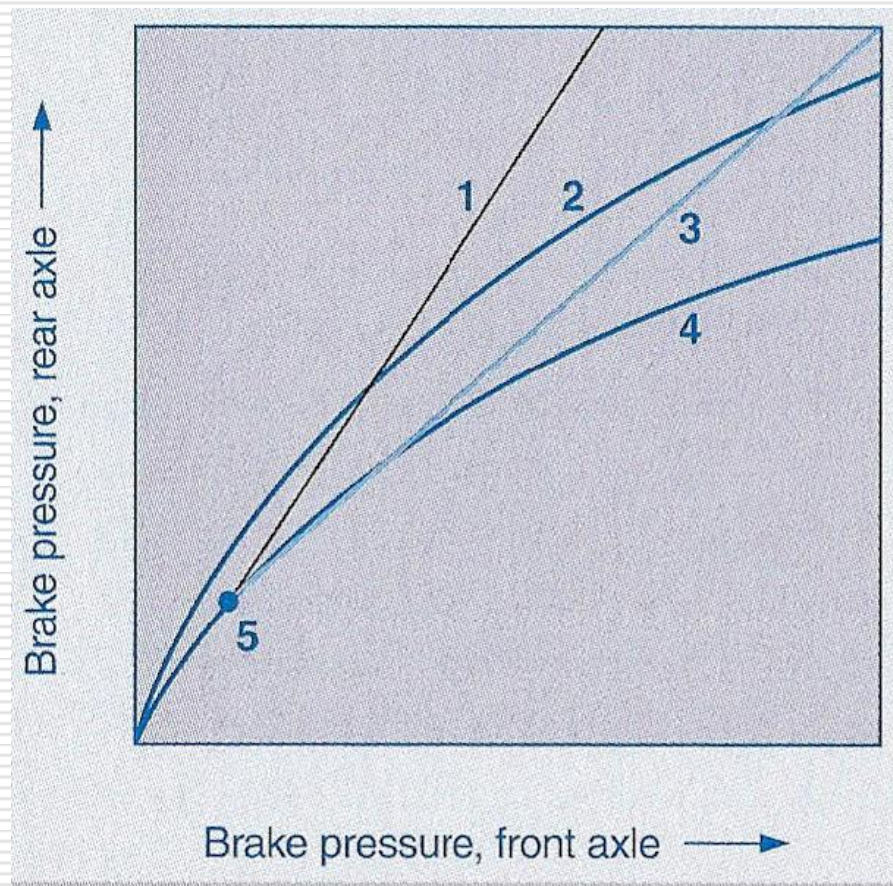
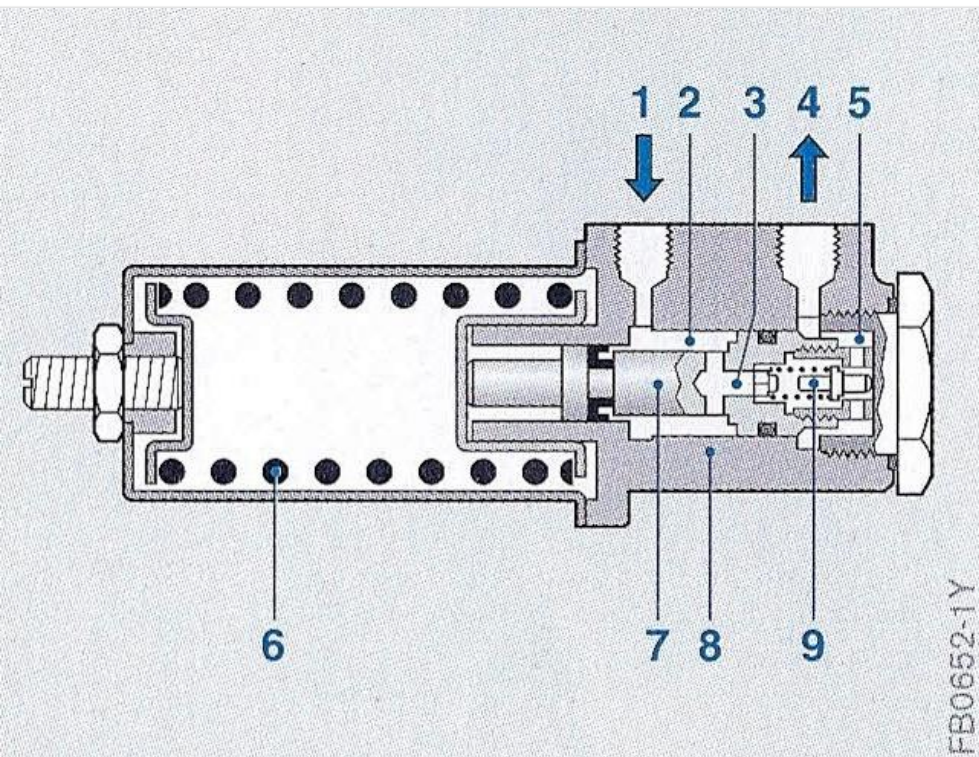
Притисак на излазу  
је редукован у  
односу на притисак  
на улазу и зависи од  
односа површина  
кружних комора 2 и  
5.





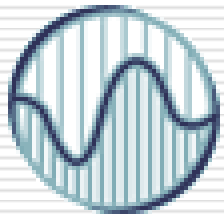
# КОМПОНЕНТЕ ЗА ДИСТРИБУЦИЈУ СИЛЕ КОЧЕЊА

## Регулациони вентил са константном расподелом притиска



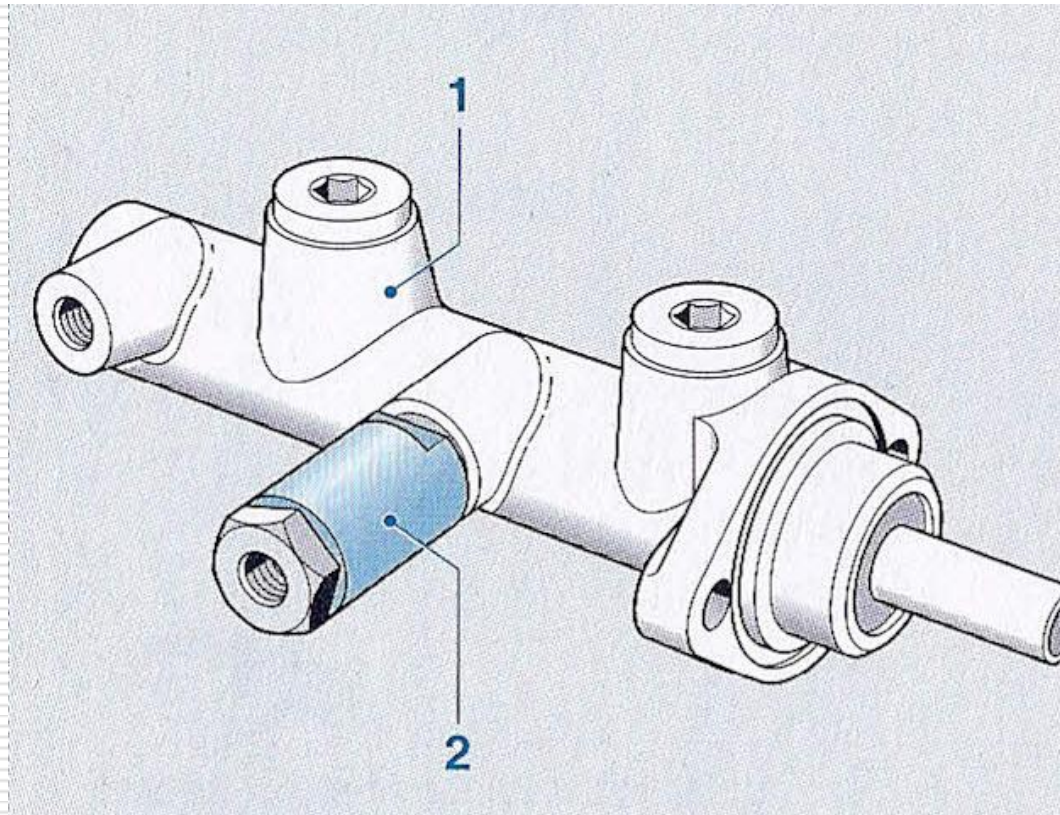
1. Константа расподела силе кочења
2. Идеална расподела-пуно возило
3. Регулисана расподела
4. Идеална расподела-празно возило
5. Тачка прелома



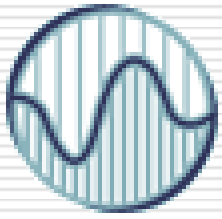


# КОМПОНЕНТЕ ЗА ДИСТРИБУЦИЈУ СИЛЕ КОЧЕЊА

Интегрисани регулациони вентил са константном  
располоделом притиска

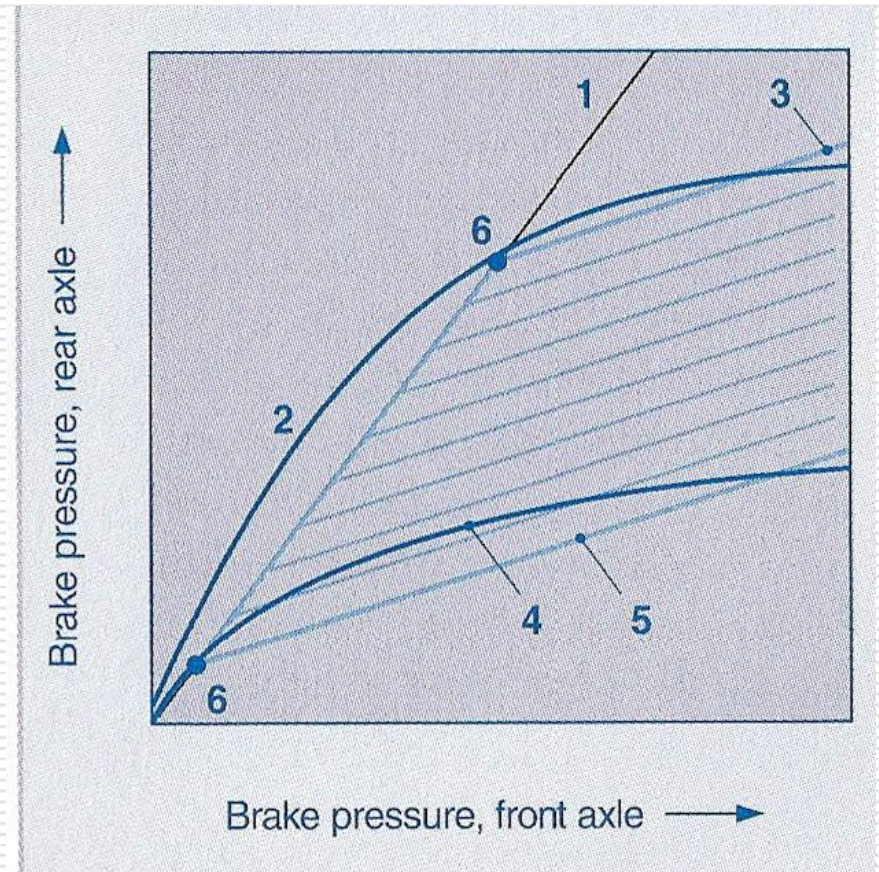
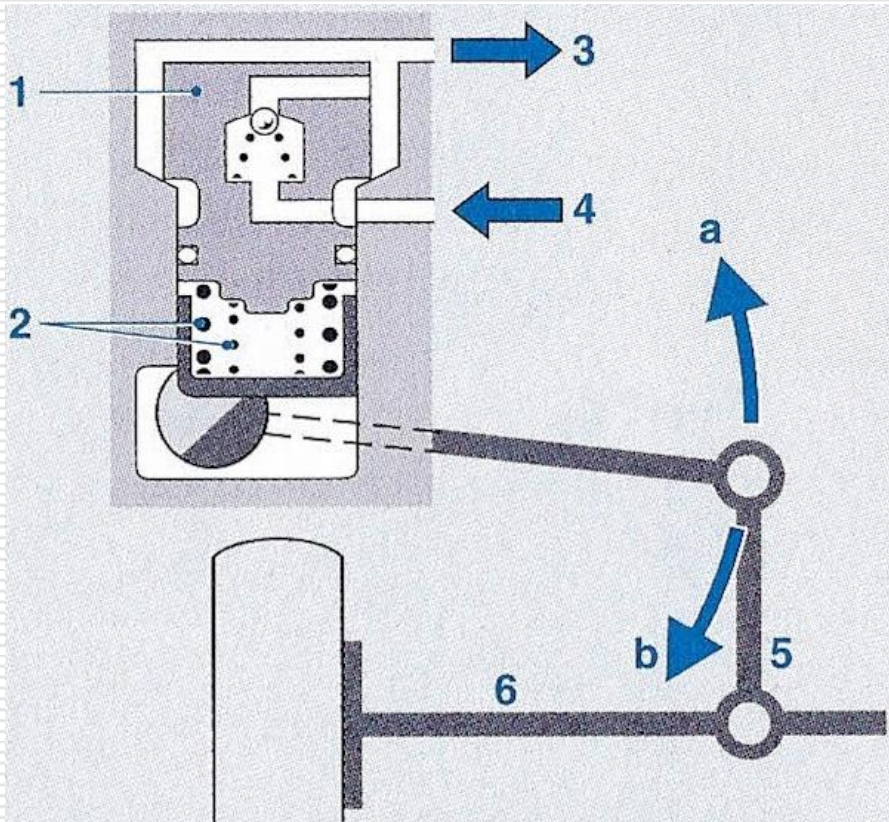




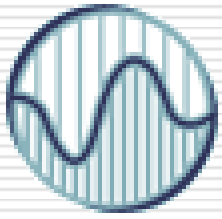


# КОМПОНЕНТЕ ЗА ДИСТРИБУЦИЈУ СИЛЕ КОЧЕЊА

Вентил за расподелу силе кочења у функцији  
оптерећења

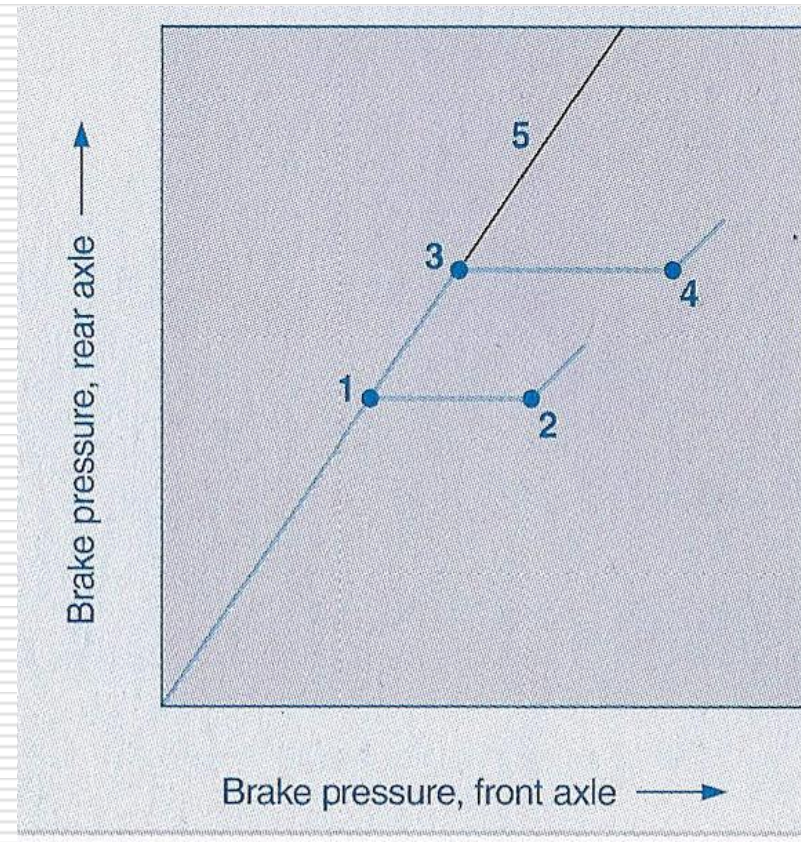
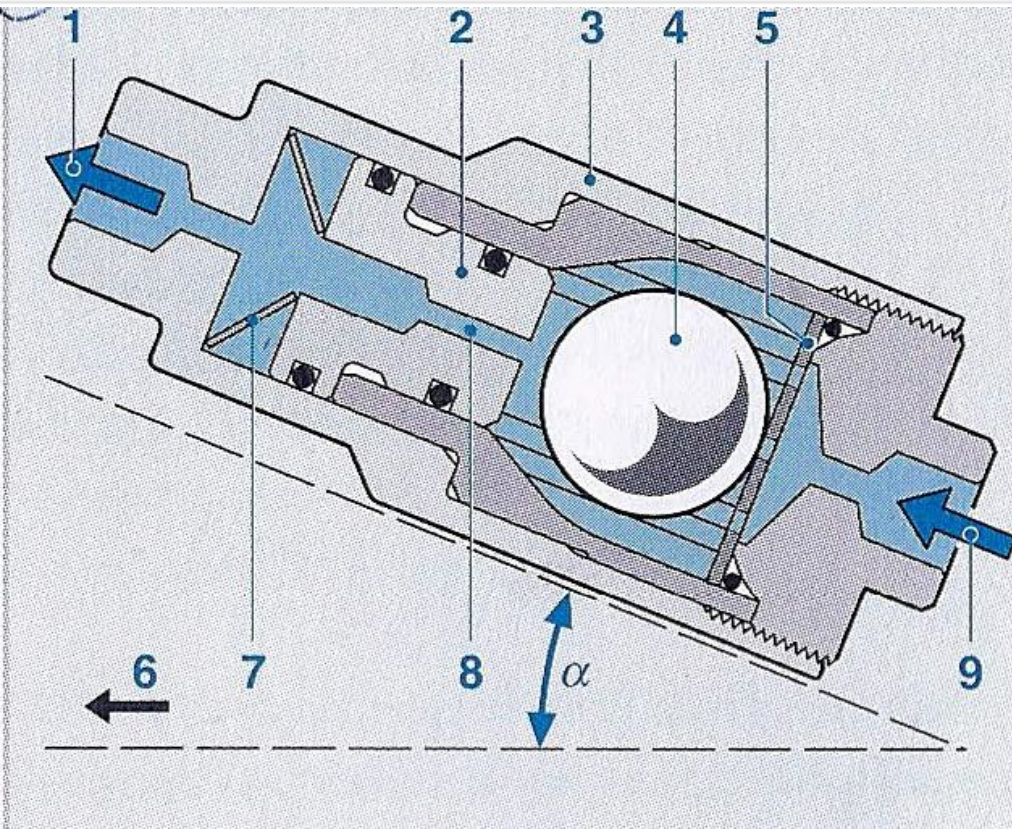


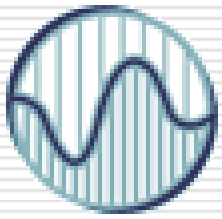




# КОМПОНЕНТЕ ЗА ДИСТРИБУЦИЈУ СИЛЕ КОЧЕЊА

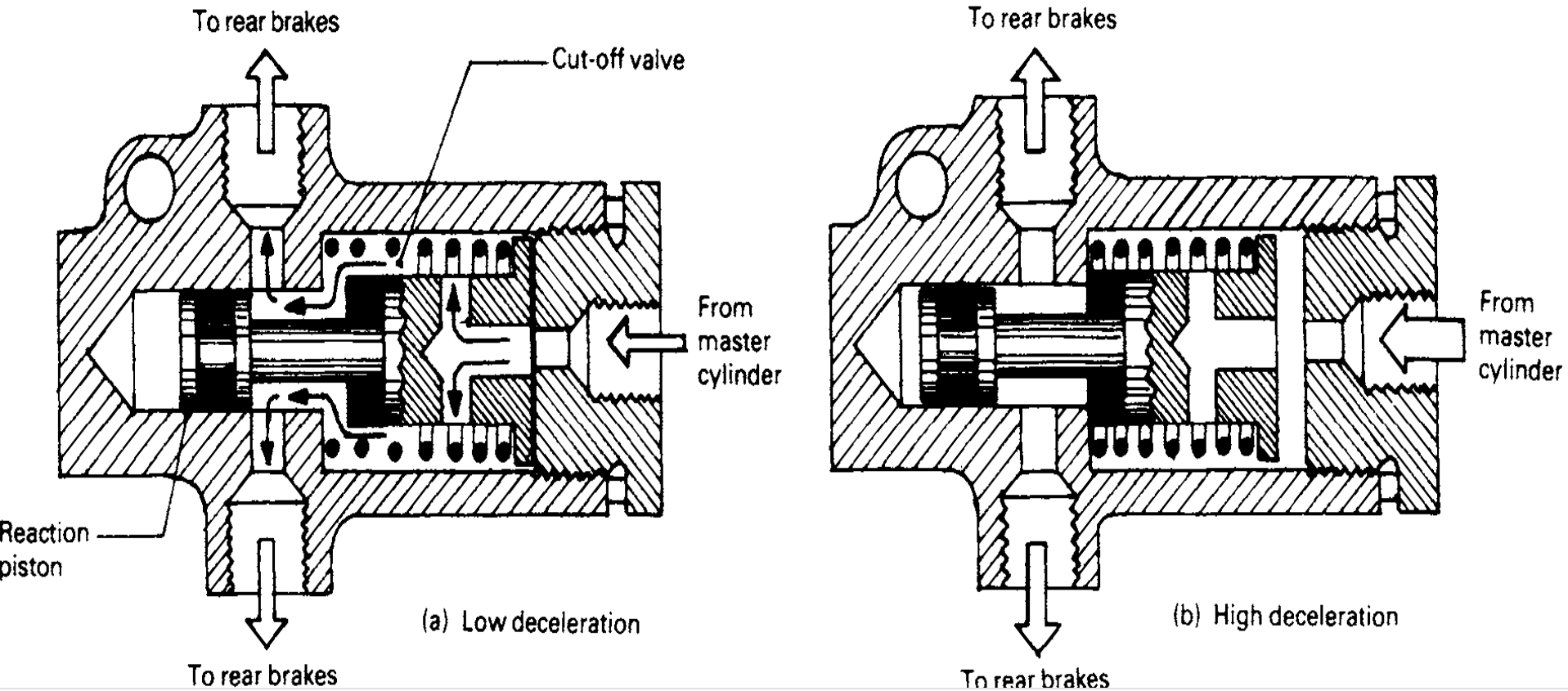
Вентил за расподелу силе кочења у функцији  
успорења



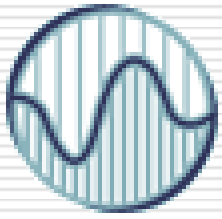


# КОМПОНЕНТЕ ЗА ДИСТРИБУЦИЈУ СИЛЕ КОЧЕЊА

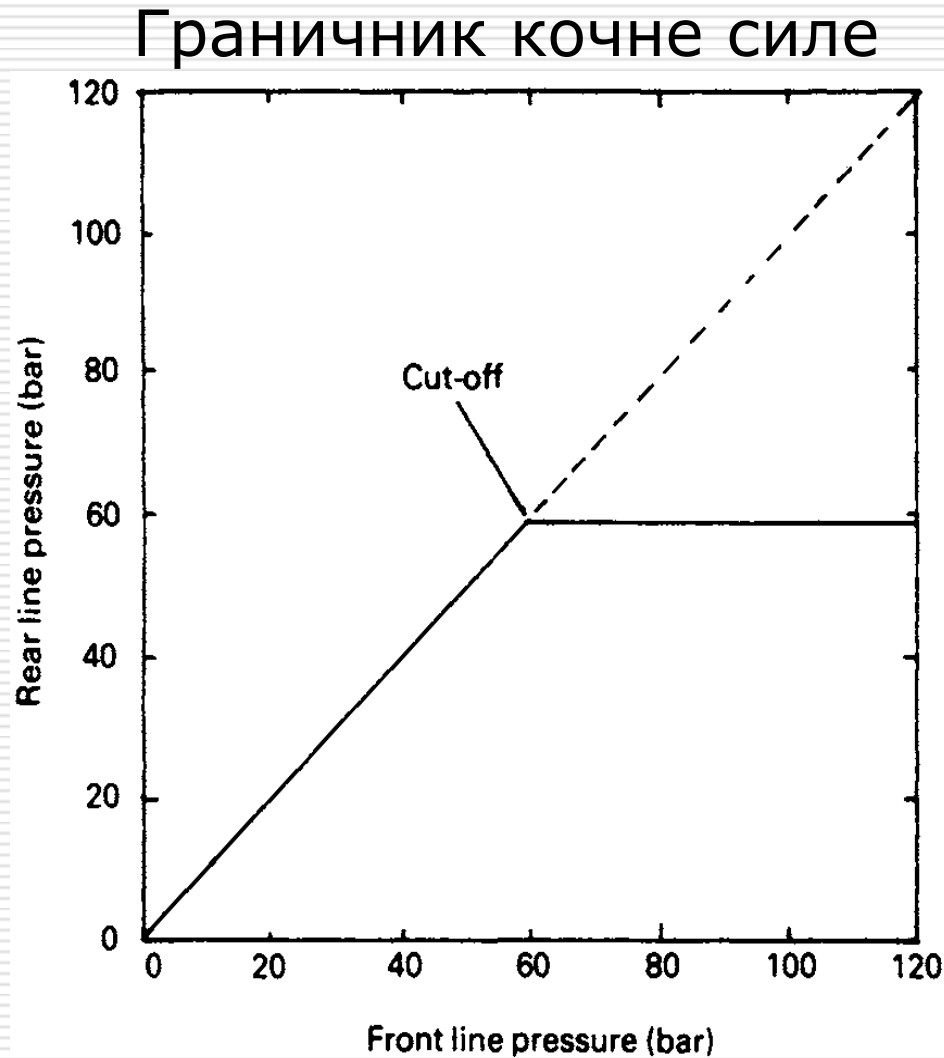
## Граничник кочне силе

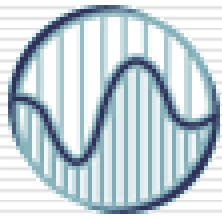






# КОМПОНЕНТЕ ЗА ДИСТРИБУЦИЈУ СИЛЕ КОЧЕЊА



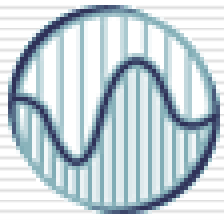


# КАРАКТЕРИСТИКЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

	Vehicle speed in km/h prior to braking												
	10	30	50	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200
	Distance travelled during dead time of 1s (unbraked) in m												
	2.8	8.3	14	17	19	22	25	28	33	39	44	50	56
Deceleration $a$ in $m/s^2$	Reaction and total braking distance in m												
4.4	3.7	16	36	48	62	78	96	115	160	210	270	335	405
5.0	3.5	15	33	44	57	71	87	105	145	190	240	300	365
5.8	3.4	14	30	40	52	65	79	94	130	170	215	265	320
7.0	3.3	13	28	36	46	57	70	83	110	145	185	230	275
8.0	3.3	13	26	34	43	53	64	76	105	135	170	205	250
9.0	3.2	12	25	32	40	50	60	71	95	125	155	190	225

Testing standard		FMVSS 116 <sup>1)</sup>			SAE J1703
Rating/version		DOT3	DOT4	DOT5, DOT5.1	11.83
Dry boiling point	min. °C	205	230	260	205
Wet boiling point	min. °C	140	155	180	140
Cold viscosity at -40°C	mm <sup>2</sup> /s	1500	1800	900	1800





# КАРАКТЕРИСТИКЕ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ

