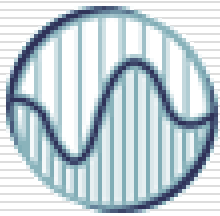


Висока школа електротехнике и рачунарства
струковних студија

СИСТЕМИ СТАБИЛНОСТИ, БЕЗБЕДНОСТИ И КОМФОРА У ВОЗИЛИМА

АКТИВНИ СИСТЕМИ ЗА УПРАВЉАЊЕ

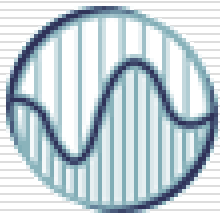


УВОД

- ❑ Развој система за управљање моторних возила карактерише увођење хидрауличних серво уређаја као замене за класичан систем главе управљача у виду вијка и навртке или зупчасте летве
- ❑ У новије време развијају се и електромеханички серво-уређаји (чисти електрични уређаји нису дозвољени)
- ❑ Циљ савремених серво система је побољшање управљивости и довођење сила на точку управљача у оптималне границе
- ❑ Систем за управљање треба да обезбеди добар осећај управљања (перношење оптерећења са подлоге на точак управљача)

Намена активних система управљања

- ❑ Прилагођавање силе на точку управљача и угла управљачких точкова
- ❑ Побољшање управљивости на малим брзинама
- ❑ Обезбеђивање удобности, возних карактеристика и стабилног праволинијског кретања при великим брзинама
- ❑ Почетни корак ка „steer-by-wire” управљању
- ❑ Иако не дозвољава да возило има аутономно управљање, обезбеђује функције корекције ради додатне удобности и практичности



Конструкција активног система управљања

- Основна разлика између активних система управљања и система „steer-by-wire“ је чињеница да је кинематска веза точка управљача и точкова задржана, а тиме и механичка контрола возача на управљачке точкове
- Систем управљања се састоји, као и обично, од точка управљача, главе управљача и управљачког механизма
- Класичном систему управљања додаје се диференцијални преносник који има улогу да се информација о жељеном углу закретања управљачких точкова добија од два улаза – точка управљача и електромотора који је електронски управљан
- **ЕУЈ** има контролу над целокупним системом управљања и омогућава да се промени угао управљачких точкова независно од возача
- При малим брзинама, ефективни угао управљачких точкова је већи од угла постављеног на точку управљача, док је код великих брзина обрнуто
- Кад електрични систем није у функцији, систем управљања ради као класичан систем управљања



Променљиви преносни однос у управљачу

Steering wheel angle

$$\Omega_S = 320^\circ$$



Motor angle

$$\Omega_M = 7000^\circ$$



Front wheel angle

$$\Omega_F = 32^\circ$$



$$\Omega_S = 406^\circ$$



$$\Omega_M = 0^\circ$$



$$\Omega_F = 32^\circ$$



$$\Omega_S = 512^\circ$$



$$\Omega_M = -9000^\circ$$



$$\Omega_F = 32^\circ$$



i_v

$i_v \text{ max}$

$i_v \text{ mechanical}$

$i_v \text{ min}$

0

0

60

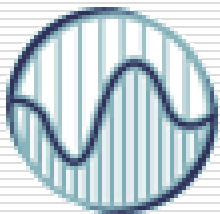
100

km/h

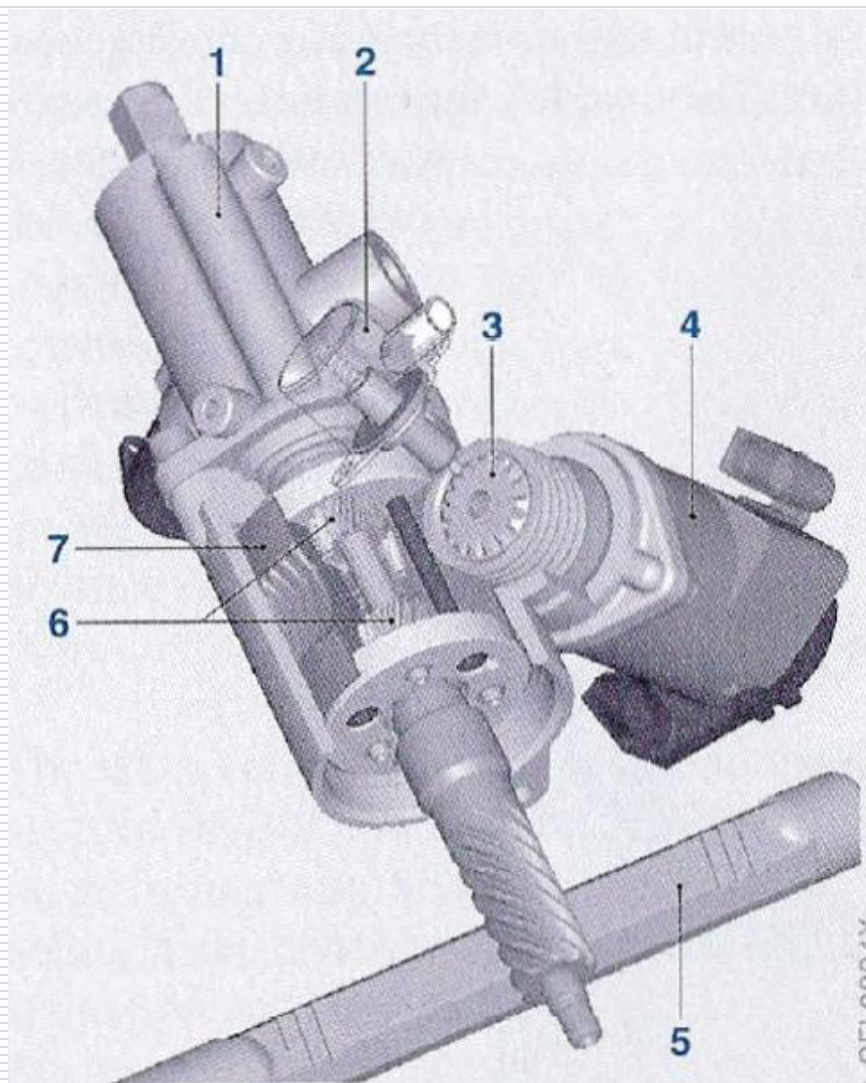
Vehicle speed v_x

indirect

direct



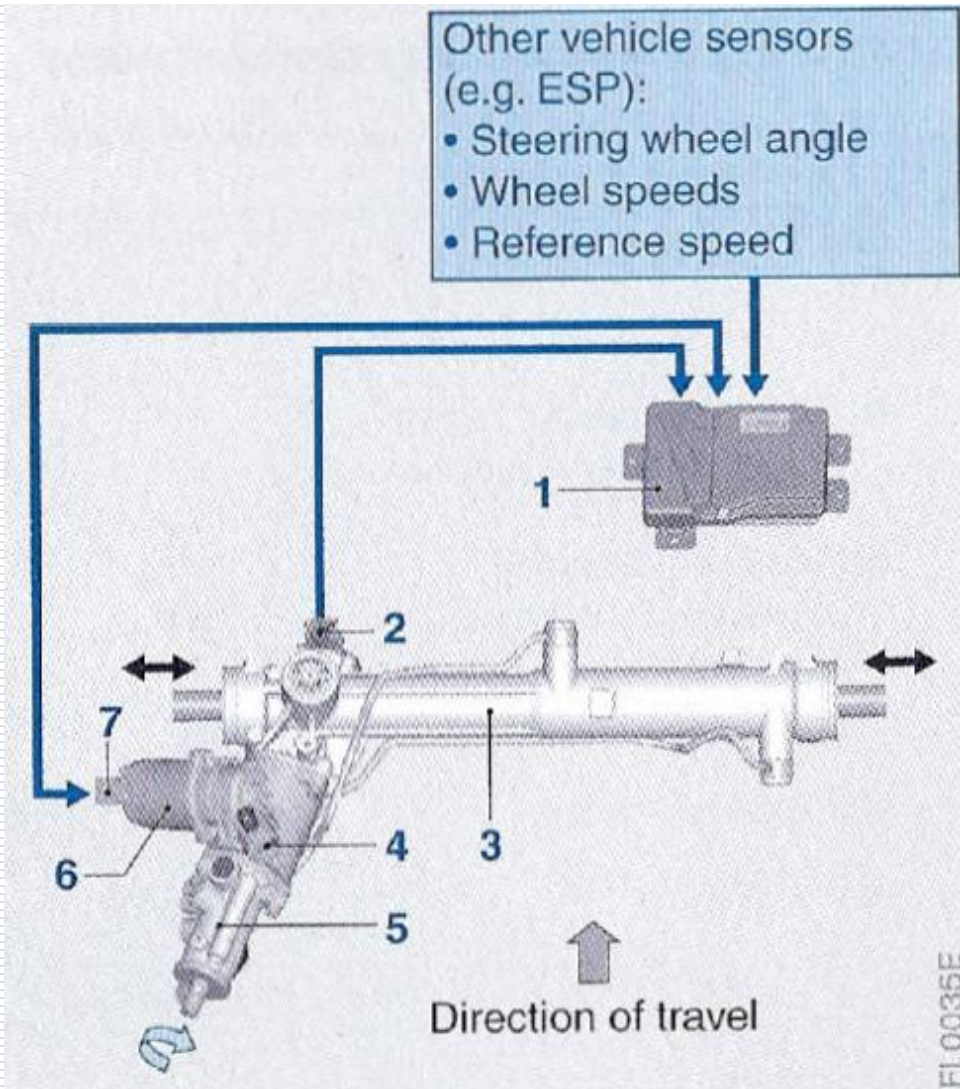
Глава управљача код активног система управљања

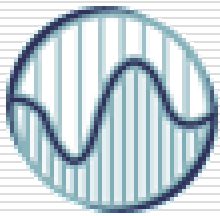


1. Servotronic ventil
2. Електромагнетски блок
3. Пуж
4. Електро мотор
5. Зупчаста летва
6. Планетарни диференцијал
7. Пужни точак



Компоненте активног система управљања



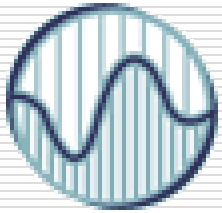


Компоненте активног система управљања

- ❑ Управљачки систем активног управљања има серво уређај
- ❑ Основни елемент сервосистема је управљачки вентил високих перформанси и крилна пумпа управљача која треба да обезбеди максималну брзину позиционирања
- ❑ Сервоуређај треба да обезбеди много већу брзину одзива у односу на класичан хидраулички сервоуређај

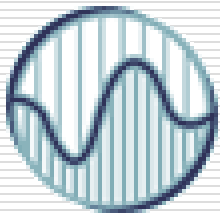
ПРИНЦИП РАДА

- ❑ Системом управља ЕУЈ са два процесора – један који управља активирањем сервомотора, а други за израчунавање корекције угла управљачких точкова
- ❑ Управљачки сигнали се генеришу на основу информација о углу точка управљача (информација од возача), као положају сервомотора, уз додатне информације о бочном убрзању, брзини кретања и брзини скретања (yaw velocity) које се добијају од система ЕСП
- ❑ ЕУЈ је умрежена у електронски систем погона возила преко CAN, као и новог CAN-а шасије са високом фреквенцијом (око 100 пута у секунди се врши прерачунавање података)
- ❑ Систем аутоматски мења преносни однос система за управљање у функцији брзине кретања



Стабилизација промене правца кретања

- На основу положаја точка управљача утврђује се жељени правац кретања (отворена петља), а на основу мерења бочних сила и сила кочења врши се континуирана корекција угла управљачких точкова (затворена петља), без утицаја возача
- У односу на конвенционалне системе стабилности у вожњи који функционишу на основу контроле проклизавања точкова, обезбеђивање стабилности преко активног система управљања има следеће карактеристике:
 - Корекција је знатно мање уочљива за возача у односу на корекцију кочницама која се јасно чује
 - Корекција је знатно бржа у односу на кочни систем
 - Корекција путем кочног система обезбеђује боље перформансе стабилности
- Комбинацијом активног управљање и контроле проклизавања точкова обезбеђује се оптимална стабилизација при кретању возила



Безбедност система активног управљања

- ❑ Отказ сервомотора проузрокује механичку блокаду погона, тако да систем управљања остаје са константним преносним односом
- ❑ Безбедносни концепт обухвата и могућност ограничења перформанси мотора, односно његовог привременог или трајног гашења
- ❑ Активни систем управљања не захтева никакве додатне елементе управљања, а активира се покретањем мотора
- ❑ Кад мотор СУС не ради, систем активног управљања текође не ради, тако да управљање функционише као класично – сигнализира се контролном лампом на инструмент табли

ПРЕДНОСТИ СИСТЕМА АКТИВНОГ УПРАВЉАЊА

- ❑ Корекције правца кретања се врше тако да возач не буде изненађен реакцијом возила
- ❑ Променљив преносни однос система управљања, који зависи од возне ситуације олакшава маневрисање аутомобила при врло малим брзинама уз мањи број потпуних окрета точка управљача при истој сили
- ❑ Боља контрола и удобност при великим брзинама кретања, где возач не мора да има страх од губитка контроле због случајног јачег деловања на точак управљача