

**Факултет инжењерских наука
Универзитет у Крагујевцу**



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Основне академске студије

Модул: Друмски саобраћај

Предмет: Безбедност саобраћаја

Број индекса: 120/2010

Никола Н. Тодоровић

**Активни системи на савременим путничким возилима
завршни рад**

Комисија за преглед и одбрану:

1. Др Александра Јанковић, проф. - ментор

2. _____

3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру овог завршног рада кандидат треба да опише и анализира:

Системе активне безбедности на савременим путничким возилима, начин функционисања појединих система, као и њихову улогу у превенцији саобраћајних незгода и заштити самих путника у возилу.

Препоручена литература:

[1] Јанковић А.; Александровић Б., Системи активне безбедности на возилу, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2011.

[2] Ђорђевић М., Друмска моторна возила, Радна верзија, Крагујевац, 2011.

[3] Стефановић А., Друмска возила – основи конструкције, Ниш, 2010.

Крагујевац, 2014

ментор:

Др Александра Јанковић, проф.

Резиме

У завршном раду, под називом *Активна безбедност* бавио сам се основним елементима активне безбедности, са аспекта возила, који укључују безбедност вожње, условну безбедност, безбедност управљања и руковања, као и благовременост опажања.

Такође, у раду су обрађени савремени системи, као што су ABS, контрола проклизавања - ASR, електронска контрола бочне стабилности - ESP, сензорска контрола кочења – SBC.

Кључне речи: Активна безбедност, Кочиони систем.

Abstract

In the final paper, named Active Security I worked on the basic elements of active safety, in terms of vehicles, which include driving safety, conditional safety, security, management and operation, as well as the timeliness of the observations. Also, the paper deals with modern systems such as AVS, traction control - ASR, electronic stability control side - ESP, brake sensor control - SBC.

Keywords: Active safety, Brakes.

Садржај:

1. Увод	5
2. Основни системи активне безбедности.....	6
3. Систем за онемогућавање блокирања точкова (ABS)	14
4. Електронска расподела силе кочења (EBD)	17
5. Електронска контрола кочења у кривини (CBC)	18
6. Систем за регулацију проклизавања погонских точкова (ASR).....	18
7. Електронски програм стабилности(ESP)	20
8. Систем за повећање видљивости при ноћној вожњи	22
9. Систем за откривање судара	22
10. Асистенција при кочењу (BAS).....	23
11. Навигациони систем (GPS)	25
12. Детектовање возила у возачевом мртвом углу (BLIS).....	27
13. Систем за аутоматско паркирање (PARK ASSIST)	28
14. Препознавање саобраћајних знакова (Traffic Sign Recognition).....	31
15. Детекција поспаности возача (Drowsiness Detection System)	32
16. Контрола при вожњи по уздужном нагибу пута (Hill Descent Control).....	33
17. Систем за контролисање притиска у гумама (TPMS).....	34
18. Систем за помоћ при престројавању и преглед мртвог угла	35
19. Активна контрола вожње (ACC).....	36
20. Интелигентно прилагођавање брзине (ISA)	39
21. Систем за детекцију и заштиту пешака (Pedestrian Safety Systems).....	40
22. ADC - Automatic Distance Control	41
23. Адаптивна светла кочнице	42
24. Интелигентни систем осветљења (Intelligent Light System)	43
25. Систем активног навођења при паркирању укључујући Parktronic систем	44
26. ЗАКЉУЧАК.....	46
27. ЛИТЕРАТУРА	47

1. Увод

Основни фактори безбедности саобраћаја су човек-возило-пут-окружење. Безбедност саобраћаја може да се проучава са аспекта активне и пасивне безбедности. Активна безбедност возила се дефинише могућностима које то возило пружа возачу да поуздано и са што бољом контролом управља моторним возилом и на тај начин избегне конфликтне ситуације на путу. [1]

Са гледишта возила, основни елементи активне безбедности су:

- Безбедност вожње (могућност благовременог и поузданог управљања и кочења, убрзања и сличног);
- Безбедност управљања и руковања (поузданост система: точкови, кочнице и управљачки систем);
- Условна безбедност (комфор вожње: удобност и ергономија седишта, бука и осцилације возила, проветравање и климатизација);
- Благовременост опажања, под којом може да се сврста опрема за сигнализацију и осветљавање, видно поље, видљивост кроз возачко стакло (одмразавање, сушење и брисање ветробрана, акустички сигнали за упозорење). [2]

Данас у свету постоји велики број произвођача возила. Код сваког од тих произвођача заступљеност елемената активне безбедности је различита, а што је условљено прописима и нормама земље произвођача, степеном развијености производње, традиције производње итд. У току рада биће представљени неки од савремених система активне безбедности на возилу, као и њихов значај и улога у превенцији саобраћајних незгода и заштити самих путника у возилу.

2. Основни системи активне безбедности

Возило је веома битан фактор у саобраћају, као и сви елементи који се налазе на возилу и утичу на сигурну и безбедну вожњу у експлоатацији возила. Основни елементи активне безбедности су :

1. Систем за кочење,
2. Систем за управљање,
3. Точкови
4. Систем за ослањање,
5. Уређаји који обезбеђују видљивост. [2]

1.1 Системи за кочење

Кочење возила је процес који се врши са циљем да се возило успори или заустави. Систем којим се врши кочење је цео низ склопова, елемената и посебних уређаја, тако да сви целокупно представљају систем за принудно смањење брзине, односно кочење. Уколико на возило делује нека погонска сила, кочење може да буде и при константној брзини, на пример кочење на низбрдици, где је гравитациона сила уствари погонска сила. Систем за кочење је уједно и уређај безбедности возила, тако да се кочне особине возила могу посматрати и са тог аспекта.

Са аспекта безбедности саобраћаја, уређај за заустављање је један од најважнијих уређаја на моторном возилу. Задатак уређаја за заустављање је веома комплексан, а да се такви захтеви испуне, на возилу се уграђују кочиони системи:

- Радна кочница,
- Помоћна кочница,
- Паркирна кочница.

Возач, ногом делује на команду и на тај начин се реализује кочење. Активирањем система за кочење настаје трење између покретних и непокретних елемената кочнице. Кинетичка енергија возила се претвара у топлотну енергију, која се ослобађа због радне силе трења непокретних и покретних елемената извршног механизма кочнице. Остварени момент кочења зависи од ангажованог момента силе пријањања између пнеуматика и подлоге. [2]

Захтеви у погледу кочних својстава моторних возила се непрекидно пооштравају, увођењем све строжих захтева, која возила морају да задовоље у погледу кочних параметара. Захтеви се првенствено односе на максималну вредност пута кочења и минималну вредност оствареног успорења. Да би се то задовољило, пројектант мора предвидети поуздане, квалитетне и стабилне карактеристике кочних система, јер су оне у директној вези са кочним параметрима возила.

- **Радна кочница**

Систем за кочење на возилима је један од система који се сваким даном усавршавају, како са аспекта конструкције тако и употребом нових кочионих материјала.

Код путничких возила, уобичајени зауставни пут са почетном брзином од 100 km/h најчешће у границама 40 – 50 m. Чињеница је да успорење, приликом кочења не сме да буде ни превише велико, с обзиром да би исто изазвало негативан ефект па и губитак контроле над возилом.

- **Помоћна кочница**

Помоћним кочницама припадају уређаји којима се може вршити контролисано и безбедно успорење возила до заустављања. Дејство помоћних кочница се испитује на сличан начин као и за главне, с тим што је најмање дозвољено успорење знатно мање, односно: испитивање се врши почетном брзином од 80 km/h, са хладним кочницама и са искљученим мотором, при чему минимално успорење не сме да буде мање од 2,9 m/s.

- **Паркирна кочница**

Паркирне кочнице имају задатак да већ заустављено возило, са пуним оптерећењем, могу контролисано и трајно да одрже у заоченом стању, на нагибу од најмање 18%. Уколико је реч о скупу возила, непокретност скупа паркирном кочицом мора да буде обезбеђена на нагибу од 9%.

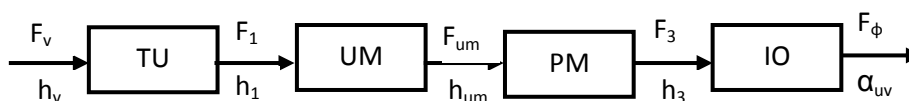
- **Успоривачи возила**

Успоривачи возила према прописима, су уређаји који морају да обезбеде дуготрајно успоравање самог возила или скупа возила, при чему кочни коефицијент не сме да буде мањи од 10% од укупне масе скупа возила. У принципу успоривачи су предвиђени само за возила укупне масе преко 5t. У условима типског испитивања кочница возила, квалитет кочења се оцењује на основу пута кочења и средњег успорења возила на том путу, са почетном брзином не мањом од 80 km/h. [2]

Међутим, за контролу кочница током експлоатације возила оваква испитивања није могуће спровести, те се у тада за оцену квалитета кочница користи такозвани кочни коефицијент, који је законом прописан у зависности од врсте возила. Под кочним коефицијентом подразумева се количник укупно остварене кочне силе према тежини возила, односно, однос оствареног успорења према убрзању земљине теже, изражене у процентима. Ова врста испитивања се спроводи на испитним ваљцима, значи у условима статичког испитивања.

1.2 Системи за управљање

Систем за управљање има задатак да мења и одржава правац кретања возила и да осигурава неопходан маневар возила. У општем случају систем за управљање се састоји од склопова датих на слици:



TU – точак управљача, UM – управљачки механизам, PM – преносни механизам,
 IO – извршни орган (точкови, гусенице), F_v – сила на точку управљача
 h_v – одговарајући помак точка управљача, F_ϕ – сила на точку возила
 α_{uv} – угао закретања возила

Слика 1 - Шема система за управљање [2]

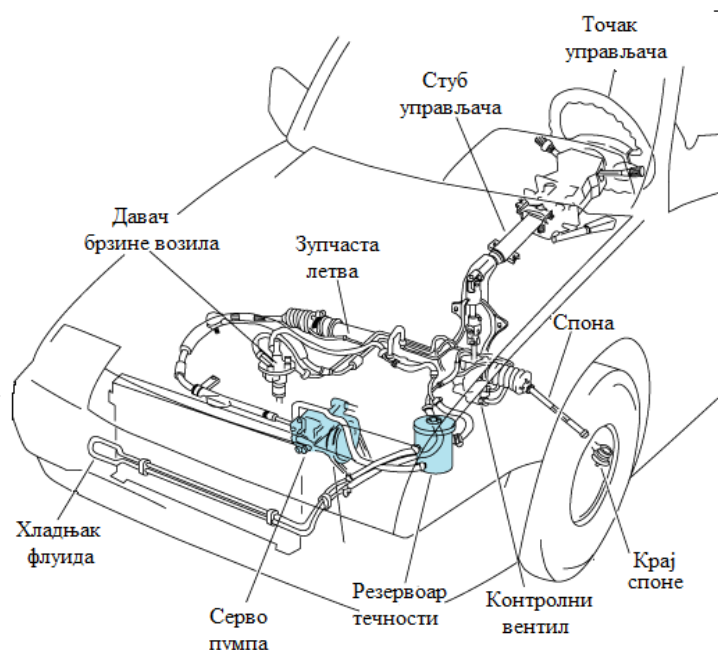
Савремени системи за управљање морају испунити следеће захтеве:

- Обезбедити стабилно кретање возила приликом вожње у правцу. Точак управљача у положају праволинијског кретања треба да има минималан слободан ход.
- Обезбедити малу силу на точку управљача F_v : код путничких возила 4-7 daN, а код теретних возила и аутобуса 15-20 daN, а код теретних возила већих носивости и до 30-40 daN.
- Кинематика механизма за управљање мора бити таква да приликом кретања у кривини осигура котрљање свих управљачких точкова возила без клизања како би се спречило брзо трошење пнеуматика.
- Спонтано враћање управљачких точкова по изласку из криволинијског у положај праволинијског кретања под дејством стабилизирајућег момента.
- Систем мора ублажити ударе изазване неравнинама пута, тако да се на точак управљача пренесу само незнатне силе које неће замарати возача, и тиме повећати безбедност кретања возила. [2]

Подела система за управљање може се извршити на следеће начине:

1. Класификација по карактеру управљања:
 - управљање точковима,
 - управљање осовинама,
 - комбиновано управљање,
 - бочно заношење, гусенична возила.
2. Према положају возачког места:
 - управљање са леве стране возила,
 - управљање са десне стране возила.
3. Класификација према карактеру функционисања:
 - механички механизми,
 - серво-механички механизам. [2]

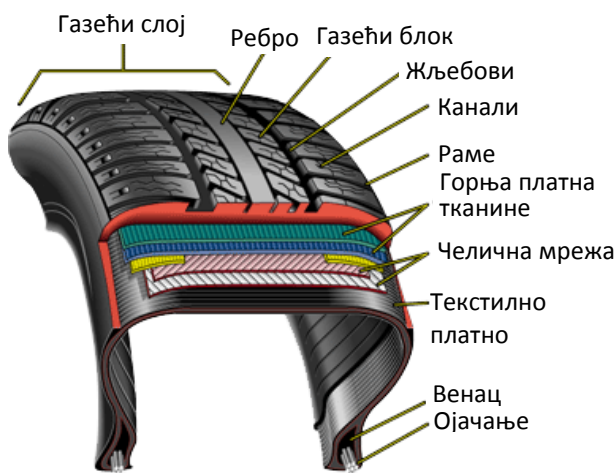
Формирање система за управљање иде паралелно са системом еластичног ослањања моторног возила. Ова зависност је неминовна јер се кинематика управљачког механизма преноси са овешене масе каросерије на неовешену масу точка.



Слика 2 - Пример извођења система за управљање [2]

1.3 Точкови

Точак аутомобила представља склоп наплатка и пнеуматика (слика 3). Под пнеуматиком се подразумева спољашња и унутрашња гума, или, код савремених конструкција, примењених на путничким аутомобилима, само спољашња гума, која се пуни ваздухом. Наплатак се израђује од челичног лима или ливене алуминијумске легуре, док се за израду пнеуматика (који се састоји од више слојева (слика 3) осим гуме, користе и други материјали. Точак аутомобила је еластичан у свим правцима: радијалном, тангенцијалном и бочном.



Слика 3 – Пресек пнеуматика аутомобила [1]

Захтеви које савремени точак возила мора да задовољи, могу да се сврстају у три основне групе, од којих свака има своје подгрупе:

а) безбедност на друму, која у себи обухвата:

- чврстину точка и пнеуматика,
- способност квалитетног „држања“ пута.

б) економичност вожње, са подгрупама:

- цена пнеуматика,
- отпотност на хабање,
- квалитет и дубина газећег профила,
- мали отпор котрљању,
- неуравнотеженост у границама дозвољеног,

- могућност регенерације газног слоја.

ц) удобност, која обухвата пре свега:

- вертикалну и бочну еластичност,
- котрљање без посебних газних и посебно високих звучних ефеката.

Законском регулативом уређене су поједине карактеристике пнеуматика које морају бити испуњене да би се могли уградити на наплатак и користити на возилу. [1]

Посматрано са аспекта безбедности саобраћаја пнеуматици треба да обезбеде:

- Преношење погонских и кочионих сила на коловозну површину,
- Стабилност возила у свим ситуацијама,
- Безбедно у прављање возилом,
- Удобност при вожњи,
- Велику поузданост при кретању.

Најчешћи недостаци пнеуматика који доводе до саобраћајних незгода огледају се у следећем:

- Недовољан притисак,
- Оштећења настала као последица удара у оштре ивице,
- Пробилање или експлозија,
- Истрошеност пнеуматика.

Савремене конструкције пнеуматика се деле у две основне групе: дијагонални и радијални пнеуматик, који су свој назив добили према начину оплета корда (vlakна платна или челика раздвојена гумом) и слојева материјала који дају чврстину пнеуматика, такозвани појас или каркаса. [1]

Сходно Закону безбедности у саобраћају, правилник „уређаји на моторним и прикључним возилима“ предвиђено је да дубина шара пнеуматика не сме да буде мања од 4 mm за путничка возила. Такође је предвиђено да се на точковима једне осовине морају налазити пнеуматици једнаки по врсти (летњи, зимски), димензијама, конструкцији (радијални, дијагонални) и носивости.

1.4 Системи за ослањање

Основни задатак система за ослањање је да обезбеди еластичну везу између точка и каросерије, а самим тим и стабилност возила у свим условима вожње. Приликом кретања возила долази до осцилација које битно утичу на основне особине возила као што су вучне карактеристике, стабилност, удобност, управљивост. Да би се смањиле осцилације које делују са подлоге на точкове и да би дале жељене карактеристике осциловањима возила, возилу помаже систем за ослањање.

Основни захтеви који се траже од овог система су:

- одсуство удара и осцилација,
- већа стабилност,
- обезбеђење основних карактеристика пригушења.

Под системом ослањања се подразумевају механизми и елементи који имају задатак да све реактивне силе и моменте који се појављују између точкова и тла у разним условима кретања пренесу на рам или каросерију уз што је могуће веће ублажавање ударних оптерећења, као и обезбеђење потребне стабилности возила посебно при кретању у кривинама.

Систем ослањања у општем случају представља један врло сложен систем који се састоји из четири посебна подсистема или механизма и то:

- механизам за вођење точка (елементи за вођење);
- еластични ослонци (еластични елементи),
- елементи за пригушење осциловања и
- стабилизатори.

Механизам за вођење точка (елементи за вођење) има задатак да обезбеди што повољније њихово релативно померање у односу на рам или каросерију возила.

Елементи за вођење морају, такође, да обезбеде и преношење хоризонталних реактивних сила и реактивних момената са самог точка на рам, односно каросерију возила.

Еластични ослонци (еластични елементи) у суштини имају задатак да пренесу на рам или каросерију вертикалне реактивне силе, уствари, њихов суштински задатак је да при преношењу ових вертикалних сила обезбеде њихово што веће ублажавање, односно да се оствари што веће смањивање величина ударних оптерећења.

Елементи за пригушивање имају основни задатак да пригушују осцилације еластичних ослонаца, односно система вешања и возила у целини, као и смањивање ударних оптерећења.

Стабилизатори на друмским превозним средствима, поред претходно дефинисаних механизма и елемената система ослањања, понекад се срећу и неки посебни елементи који имају за циљ обезбеђење што веће стабилности возила, при његовом кретању у кривини.

Према врсти и карактеру елемената за вођење точка, системи ослањања се деле на:

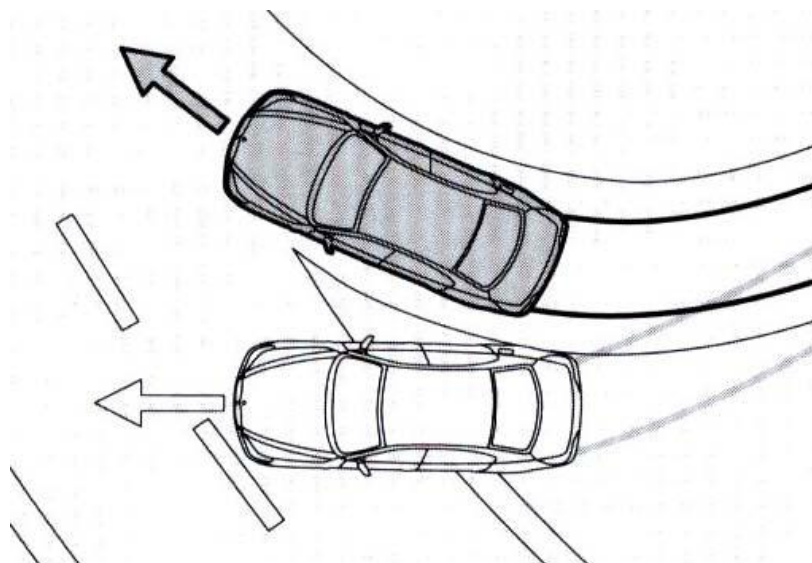
- зависне и
- независне. [3]

3. Систем за онемогућавање блокирања точкова (ABS – Anti-lock Braking System)

У критичним ситуацијама, као што су влажан и клизав коловоз возач често рефлексно притисне кочнице. У том случају, код возила са обичним кочницама постоји опасност да због смањеног трења точкови блокирају. Са таквим возилом се више не може управљати и оно обично неконтролисано клиза и заноси, а често и слети са пута.

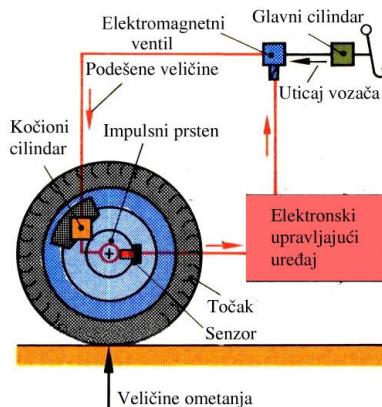
У таквим ситуацијама ABS, регулацијом кочионог притиска, спречава блокирање точкова. То омогућава возачу да и даље управља кретањем возила и да избегне заносење и клизање, међутим и поред несумњивих предности возач мора и да се навикне на реакцију ABS.

Овим системом, контролишући брзину обртања појединих точкова, без воље возача дејствује на смањивање притиска у систему кочења на појединим точковима, чиме се одржава обртање истих (спречава блокирање обртања точкова) и спречава појавау клизања точкова и возила приликом кочења и тиме се задржава жељена путања возила. Испитивања су показала да у случајевима блокираних точкова, односно њиховог клизања, не постоји могућност контролисаног управљања, већ се возило креће по инерцији. Поред тога, траг кочења возила са блокираним точковима је знатно дужи од оних који се налазе у стању котрљања али на граници проклизавања. [1]



Слика 4– Симулација кретања возила са клизањем точкова услед блокираности и са обртањем истих [1]

Систем регулације силе кочења се примењује како на возилима са хидрауличким системом кочења тако и са пнеуматским.



Слика 5 – Алгоритам ABS система [1]

Цео систем се састоји од низа сензора са давачима импулса, електронског управљајућег уређаја и електромагнетних вентила или вентила за контролу притиска ваздуха. Сензори на свим точковима дају импулсе управљачом уређају, који даје импулс вентилима да се притисак у кочионим уређајима на појединим точковима тако одржава да је точак увек на граници блокирања, не дозвољавајући да до блокирања точка и дође.

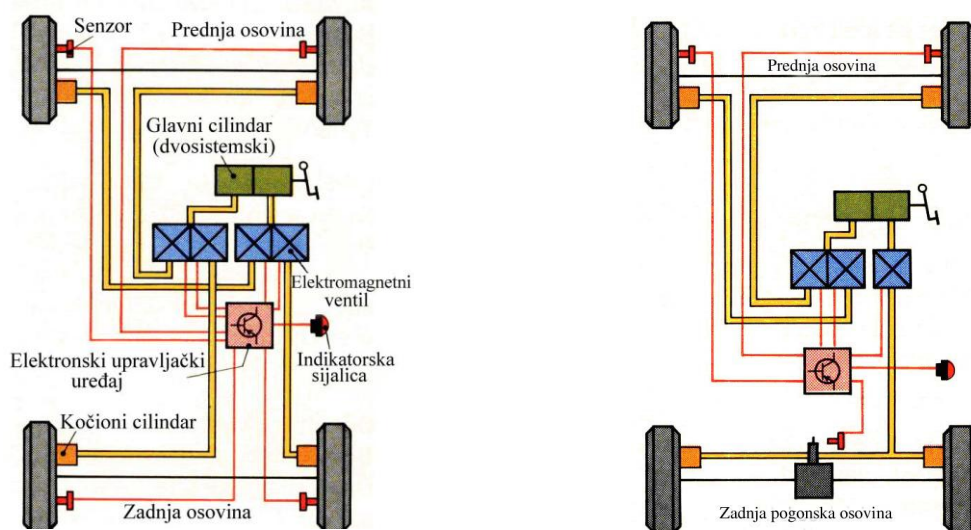
Дејством возача на кочиони систем, исти се ставља "под притисак", али величину притиска на појединим точковима одређује управљачка јединица која преко сензора на точковима добија сигнал да ли се точак обрће или не. Електронска управљачка јединица побуђује електромагнетне вентиле, одржавајући их увек у једној од три позиције: а) повећај притисак б) одржавај притисак и ц) искључи притисак. [1]

Већ према броју регулационих канала и сензора, постоје више различитих система.

Најчешће су у примени два система:

- Четвороканална регулација са 4 сензора (на сваком точку по један) са дијагоналном расподелом силе кочења. Сваки кочиони круг дејствује на по један точак, при чему је кочиони систем, односно притисак у систему предњих точкова потпуно независан. Сила кочења на точковима задње осовине подешава се према точку који има лошије пријањање, односно према точку "који би раније блокирао".

- Троканални систем са три или четири сензора, при чему су оба предња точка регулисана независним каналима, а точкови задње осовине се регулишу једним каналом, при чему се сила кочења подешава се према точку који има лошије пријањање



Слика 6 - Блок шема ABS система регулације силе кочења [3]

Треба поменути, да ABS систем ступа у дејство тек са дејством команде возача на систем за кочење, док је на проклизавање точкова без кочења систем ван функције. Испитивања су показала да ABS систем има најбоље дејство када проклизавање, односно регулацију бројева обртаја точка регулише са проклизавањем од 8 до 35%. Сензори по сваком точку, који су учвршћени за неки непокретни део поред точка, добијају импулсе помоћу једног импулсног зупчастог венца, који се окреће заједно са точком. Број импулса је пропорционалан броју обртаја точка и импулси се предају електронском регулационом уређају, који дефинише неки референтни импулс, који одговара стварној брзини кретања возила. Сталним поређењем импулса од појединих точкова са референтним импулсом управљачки уређај осредњава убрзање или успорење сваког точка и на тај начин одређује проклизавање. Приликом кочења, може да се деси да неки од точкова блокира, што управљачки уређај региструје као велико "проклизавање"- велику разлику у бројевима обртаја, и тада даје сигнал појединим вентилима како да "регулишу" притисак у кочионом систему, већ према напред дефинисаним позицијама (повећај притисак - одржавај притисак - искључи притисак). Систем ABS врши регулацију силе кочења све док траје дејство возача на кочиони систем, са фреквенцом "прерачунавања" од око 6 до 10 циклуса у секунди. [1]

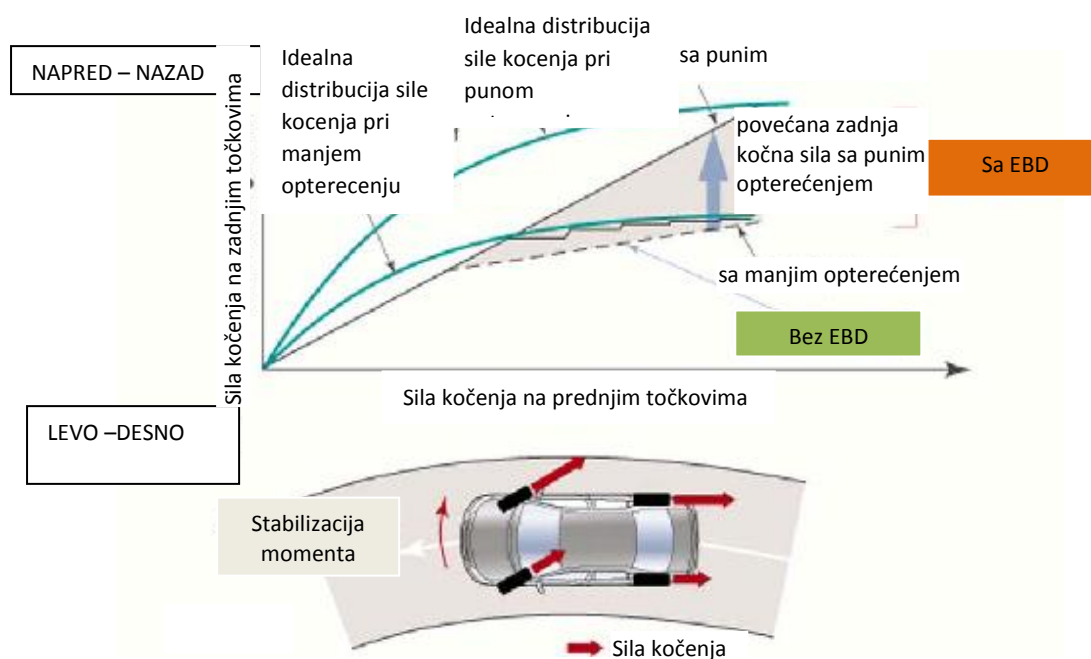
Распрострањено је мишљење да аутомобиле опремљени ABS-ом аутоматски имају краћи зауставни пут, што није тачно. Наиме, дужина времена кочења је продужена, као и сам зауставни пут, чак и за 5-6 одсто у односу на исти аутомобиле без ABS-a, мерено у идеалним условима. Али, у идеалним условима (сув и добар пут), ABS уређај никада неће да се активира сем ако је неисправан. [3]



Слика 7 – Понашање возила при нагом кочењу без ABS-а (а) и са ABS-ом (б) [3]

4. Електронска расподела силе кочења (EBD - Electronic Brake Force Distribution)

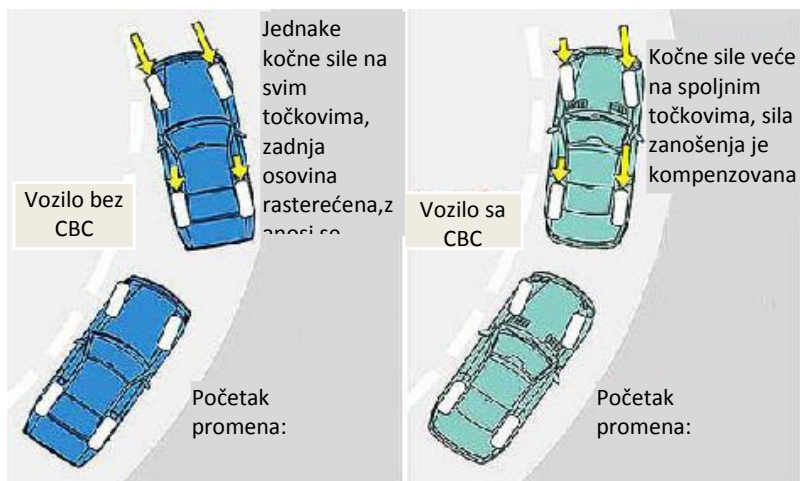
Овај систем представља предуслов за остале системе контроле, с обзиром да се њиме давањем сигнала од сензора, преко процесора, до актуатора директно реагује на правилну расподелу силе кочења на поједине тоčkове. Овим системом се спречава могућност блокирања, а тиме и клизања тоčkова. EBD систем омогућава корекцију расподеле кочних сила зависно од оптерећења возила. [6]



Слика 8 – Дијаграм дистрибуције силе кочења (EBD) [6]

5. Електронска контрола кочења у кривини (CBC – Cornering Brake Control)

У случају прекомерног клизања точкова при кочењу у кривини, електронском регулацијом се дејствује на смањивање притиска у систем кочења унутрашњег предњег точака, чиме се задржава правилна путања кретања возила котрљањем точкова.



Слика 9 – Понашање возила у кривини без и са CBC [2]

6. Систем за регулацију проклизавања погонских точкова (ASR – Anti Slip Regulation)

Критични услови вожње се не јављају само при кочењу, већ се могу јавити када погонски точак проклизава при поласку и убрзавању (посебно на клизавом коловозу) или у кривинама. Овакве ситуације обично преоптерете возача и проузрокују да возач реагује неправилно. Ови проблеми су решени са контролом проклизавања (ASR), која као додатак ABS-а, примарно има задатак да растерети возача и обезбеди стабилност и управљивост возила током убрзавања. У том смислу, уколико точак показује тенденцију да проклиза, АСР тренутно прилагођава обртни момент мотора обртном моменту који може да пренесе точак на подлогу у датом тренутку. Комбинација ABS и ASR система повећава безбедност и омогућава двоструку употребу компоненти. [7]

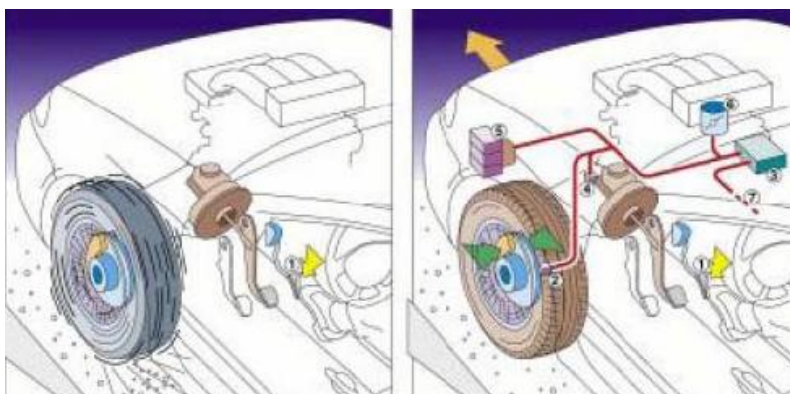
ASR мора да спречи да точак проклиза током поласка или убрзавања у следећим ситуацијама на путу:

-Када излазимо са залеђеног паркинга или аутобуске станице, када убрзавамо у кривини, када полазимо на узбрдици или на путевима који су клизави на једној половини, ASR контролише оптималан проток уз помоћ контролора притиска кочења на точку који проклизава;

-Слично блокираном точку, точак који проклизава може да пренесе само мале бочне силе, управљање може постати нестабилно или задњи крај возила може да "заплеше". ASR држи возило под контролом и повећава безбедност;

-Точак који проклизава доводи до прекомерног хабања пнеуматика и механичког напрезања погонског моста (диференцијал). Ова опасност се повећава када точак који проклизава изненада "ухвати" за не-клизаву подлогу. ASR онемогућује да се ово деси.

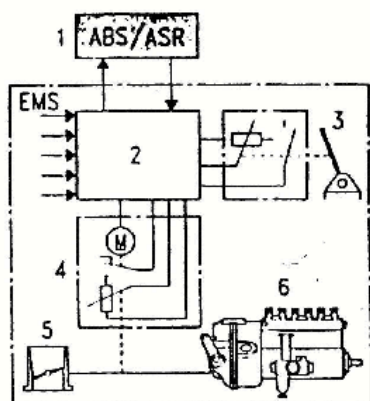
-ASR мора увек бити спреман и мора се укључити аутоматски по потреби. ASR користи разлику проклизавања између точкова који се окрећу да би направио разлику између бочног отклизавања и проклизавања. Са механичком блокадом, пнеуматици се хабају у оштрим кривинама али ASR систем ту појаву спречава. Чак и блокада диференцијала не може да спречи проклизавање ако возач нагло убрзава. Овако ASR контролише снагу мотора тако да точкови "држе" за подлогу. Возач се преко контролне лампице упозорава када достиже границу физичког лимита. [8]



Слика 10 – Утицај ASR на понашање возила [8]

EMS (Engine Management System) или електронски акцелератор или "вожња преко жице" замењује механичку везу између педале гаса и лептира гаса код бензинског мотора или педале гаса и контролне полуге код пумпе високог притиска код дизел мотора тако да АСР може да утиче на убрзавање возача.

EMS контрола проводи команде од ASR (са интегрисаним MSP-ом) које имају приоритету односу на поступке возача. Позиција педале гаса се конвертује у електрични сигнал помоћу сензора угла педале гаса. Рачунајући унапред испрограмиране променљиве и сигнале са других сензора (давачи температуре, броја обртаја мотора), овај сигнал се конвертује у EMS јединици у улазни напон за електрични серво мотор који покреће лептир гаса и као повратну информацију даје тренутни положај лептира. [8]

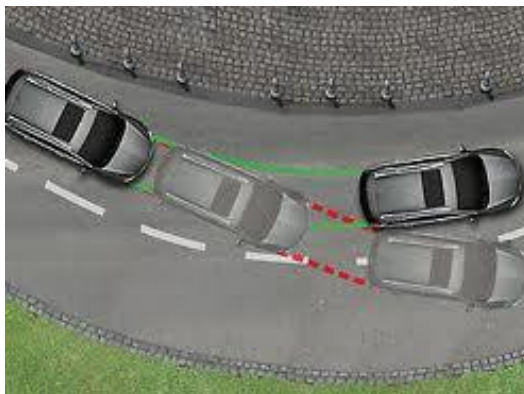


- 1 ABS/ASR контролна јединица,
- 2 EMS контролна јединица,
- 3 Педала гаса,
- 4 Сервомотор,
- 5 Лептир гаса,
- 6 Пумпа високог притиска .

Слика 11 – EMS контрола за АСР [8]

7. Електронски програм стабилности (ESP – Electronic Stability Program)

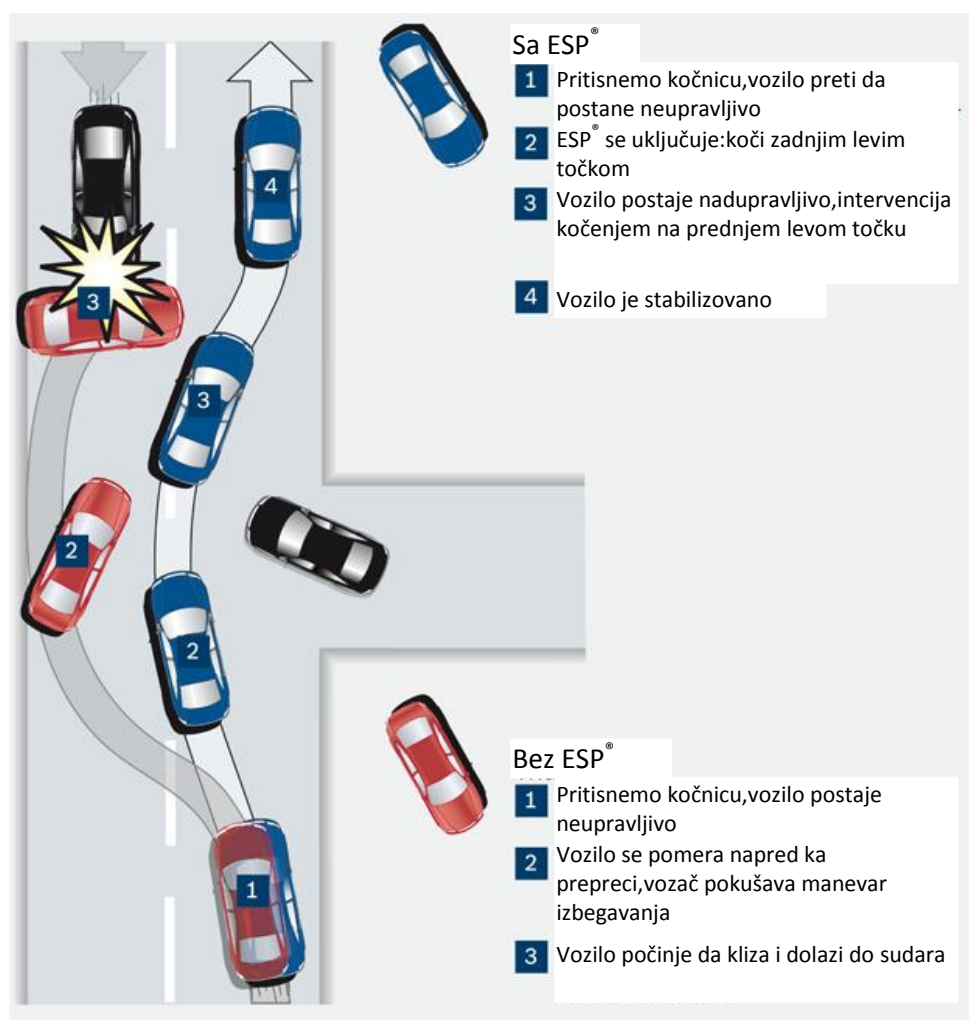
Као што већ знате, данашњи аутомобили су опремљени многим електронским системима који имају улогу да повећају безбедност путника у возилу. Један од најкомплекснијих система је систем електронске контроле стабилности (ЕСП). Овај систем има улогу да побољша тракцију возила, а никако не омогућава да се брже вози кроз кривине или по клизавом путу. Дакле, овај систем само помаже возачу да задржи контролу над возилом. [7]



Слика 12 – Понашање возила у кривини без и са ESP [7]

Заношење је један од главних узрока саобраћајних несрећа. Међународна истраживања показују да најмање 40 одсто свих смртних саобраћајних несрећа изазвано проклизавањем возила. ESP могао је да спречи до 80 одсто свих несрећа проклизавања. Возачу остаје контрола над возилом и не долази до клизања под условом да се физички не прелазе границе. ESP је увек активан. Микрорачунар прати сигнале ESP сензора и проверава 25 пута у секунди. Ако се возило креће у другом правцу ESP детектује критичну ситуацију и реагује одмах - независно од возача. Користи кочиони систем возила да "усмери" возило, односно да врати возило на прави пут. Са овим селективним кочењем,

ESP генерише жељено ублажавање снаге, тако да ауто реагује како возач намерава. ESP не само да интервенише на кочењу, већ може да интервенише и на мотору. Дакле, у границама физике, ауто безбедно држи своју путању. ESP значајно смањује комплексност управљачког процеса и смањује захтеве који се постављају самом возачу.



Слика 13 – Понашање возила са и без ESP [7]

8. Систем за повећање видљивости при ноћној возњи

Систем за повећање видљивости при ноћној возњи састоји се од камере за инфрацрвено снимање и дисплеја на који се пројектује слика добијена из камере.

Ради на принципу разликовања температуре околине од температуре људи или топлокрвних животиња или неосветљених возила на путу. Сигнали из камере се компјутерски обрађују и као слика преносе до дисплеја. [2]



Слика 14 - Слика добијена инфрацрвеним снимањем на дисплеју у возилу [2]

9. Систем за откривање судара (PCW - Predictive Collision Warning)

PCW упозорава возача о критичним ситуацијама унапред, тако да он / она може да реагује раније и тако у многим случајевима избегавајући потпуно судар. Возач је упозорен од стране кочнице хватајући кратко.

Алтернативно или као и додатак, PCW може да алармира возача видљивим или акустичним сигналимa или кратким затезањем сигурносног појаса. Упозорење возачу унапред омогућује да реагује раније на опасност од судара предузимањем одговарајућих мера или кочењем да смањи брзину удара.

Другим речима, PCW не само да доприноси у многим случајевима спречавања несреће, такође и значајно смањује озбиљност несреће која би требала да буде неизбежна. [5]

10. Асистенција при кочењу (BAS - Brake Assist System)

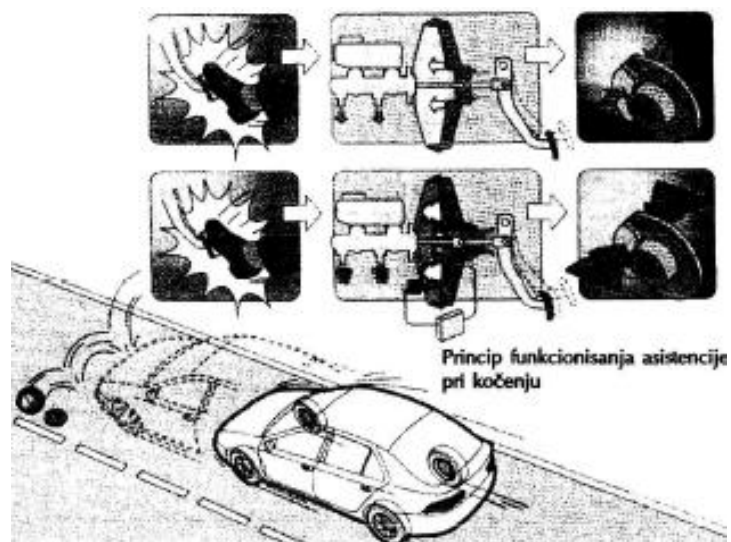
BAS (Brake Assist System) је уређај, односно систем који отвара бројна врата другим идејама о превенцији саобраћајних незгода. На тесту изведеном у симулатору вожње, инжењери су дошли до закључка да возачи не притискају папучицу кочнице довољно снажно приликом кочења у опасним ситуацијама. Ово откриће их је навело да дизајнирају Brake Assist систем за помоћ при кочењу, јер су најчешће затечени изненадном ситуацијом.

Овај систем је намењен за ситуације када је неопходно нагло и интензивно кочење (нпр. дете истрчава на улицу, нагло заустављање возила испред). Тада нису довољне ни добре кочнице ни добри рефлекси, па возач није у могућности да искористи потпуне могућности кочница. Систем функционише тако што препознаје ситуацију наглог кочења преко давача убрзања на педали, приликом „паничног отпуштања“ педале гаса. Када је убрзање изнад одређене границе систем активира кочиони флуид из резервоара под притиском од 180 bar долази у главни кочни цилиндар. Тако је брзина пораста притиска већа па самим тим и BAS, који је обавезно део система, пре реагује и користи максимално расположиви коефицијент пријањања.

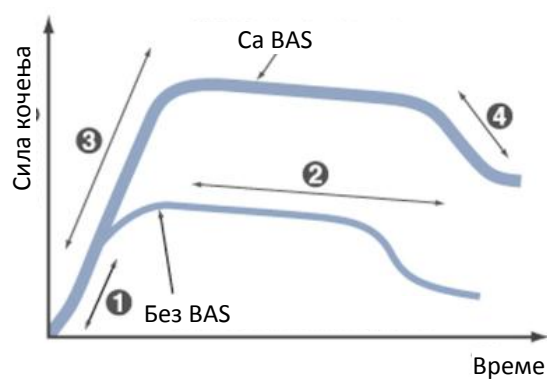
Такође и на основу брзине притиска на папучицу кочнице, BAS (слика 15) уочава потребу за кочењем у критичним ситуацијама. У поменутих ситуацијама систем аутоматски повећава снагу кочења, потпомогнут противблокирајућим уређајем (ABS) који спречава блокаду точкова.

Основа BAS система искоришћена је за креирање нових уређаја, па тако данас имамо нову генерацију BAS Plus. Највећи новитет овог система јесте примена сензора радарског типа, који мере и одстојање у односу на аутомобил испред. Стога, ако се дистанца нагло смањи – кочнице припремају велики притисак у систему и ослобађају га и на најлакши притисак ноге на папучицу. [1]

Тако ће се сигурно сачувати предњи део возила од контакта, али тешко и задњи ако је неко ишао иза. Постоји и низ других уређаја са којим BAS има везу, што само показује његов значај. Све то укупно показује колико је сложен, па самим тим и битан један модеран, кочиони систем.



Слика 15 - Принцип функционисања BAS при изненадном кочењу [1]



Слика 16 - Сила кочења без и са BAS-ом [1]

11. Навигациони систем GPS

Глобални систем позиционирања (GPS) је сателитски навигациони систем који се састоји од мреже од 24 сателита у Земљиној орбити постављена од стране америчког Министарства одбране. GPS је изворно намењен за војне примене, али од 1980. године америчка влада је дозволила употребу система за цивилну употребу. GPS ради у свим временским условима, било где у свету, 24 сата дневно.

GPS систем чине три основна сегмента:

- свемирски (орбитални) сегмент (24 сателита на висини од 20200 км)
- контролни сегмент и
- кориснички сегмент (GPSпријемник и антена)

У саобраћају ГПС уређаји се уграђују у аутомобиле као системи за навигацију. Модерни уређаји за навигацију прву позицију израчунавају 1-2 минуте након укључивања уређаја, а затим сваке секунде дају нове израчунате координате. GPS пријемник рачуна брзину и смер кретања, а најчешће имају уграђену и мапу подручја. Након укључивања и пријема сигнала са четири неопходна сателита, уређај рачуна прву позицију након чега је отпочело „праћење“ и може се пратити кретање возила на дисплеју по задатој рути. Могуће је лоцирати тражену тачку с поузданошћу од 10 м.

Уколико унесемо координате (локацију) одредишта и изаберемо функцију навођења, GPS пријемник почиње стрелицом усмеравати возача према траженој тачки, истовремено рачунајући преосталу удаљеност. [11]



Слика 17 - Екстерни GPS уређај у аутомобилу [11]

GPS уређај прилагођен за аутомобил садржи основну карту са свим саобраћајницама, рекама и језерима, и основним улицама у готово свим европским градовима.

Навигацијски уређаји могу поседовати и тзв. путни рачунар са информацијама о тренутној, средњој и највећој брзини пута, временским приликама на путу, пређеној удаљености и осталом.

Такође, GPS систем може да користи гласовно или визуелно упозорење које возача обавештава о показатељима који могу допринети већој сигурности кретања у саобраћају.



Слика 18 - Интерни навигацијски уређај [11]

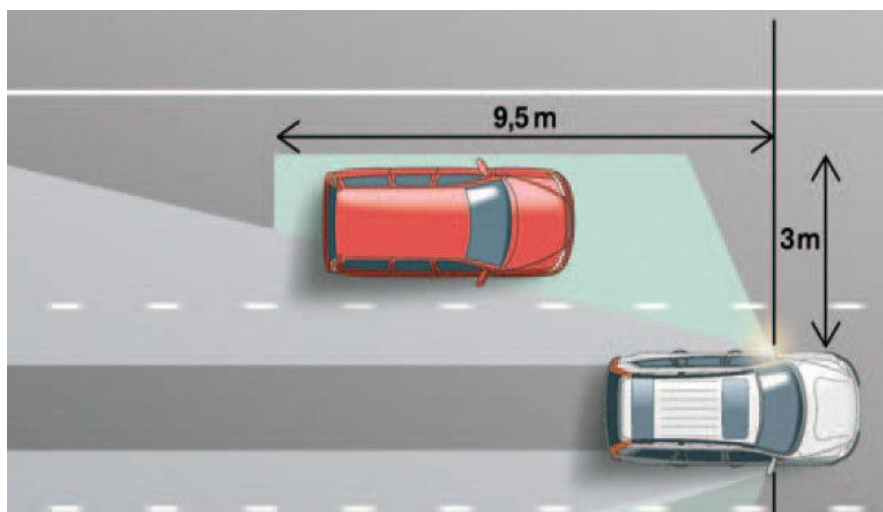
TMC је технологија за испоруку саобраћајних и путних информација возачима. Обично је дигитално кодирана помоћу FM RDS (енг. Frequency Modulation Radio Data System) система на конвенционалним FM радио уређајима. Такође се може преносити DAB (енг. Digital Audio Broadcasting) или сателитским радиом.

То омогућује тиху испоруку динамичких информација погодних за репродукцију или приказ на језику по избору корисника и без ометања нормалног аудио емитовања. Услуге, јавне и комерцијалне, сада су у употреби у многим земљама широм света.

Када су подаци интегрирани директно у навигациони систем, то даје возачу могућност да иде на алтернативне правце како би се избегле саобраћајне гужве.

12. Blind-Spot Information System (BLIS)(детектовање возила у возачевом мртвом углу)

BLIS користи две дигиталне камере и напредни компјутерски софтвер за детектовање возила у возачевом 'мртвом углу'. Налази се у продаји од 2005. године на Volvo XC70 и XC90. Он контролише зоне око аутомобила које возач не види. Када неко возило уђе у једну од тих зона која је 9.5 метара дуга и три метра широка BLIS активира жуто упозоравајуће светло које се налази на самом ретровизору.



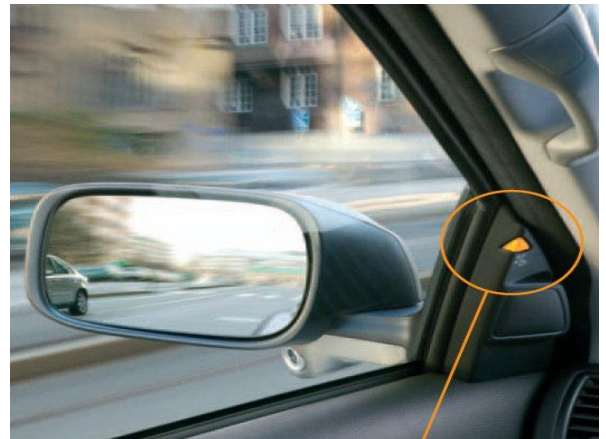
Слика 19 - Подручје покривености BLIS-а [13]

Две дигиталне камере, по свака на једном ретровизору снимају до 25 слика у секунди, а софтвер успоравајући суседне слике доноси закључак да ли се налази какво возило у зони коју возач не види.

Систем ради дању и ноћу, а у условима врло слабе видљивости не ради. Ако је то случај, систем обавештава возача. На рад BLIS-а не утичу паркирана возила, стубови поред пута или неке друге препреке. Активан је на брзинама већим од 10 km/h и реагује на возила која се возе до 20 km/h спорије или 70 km/h брже од властитог.



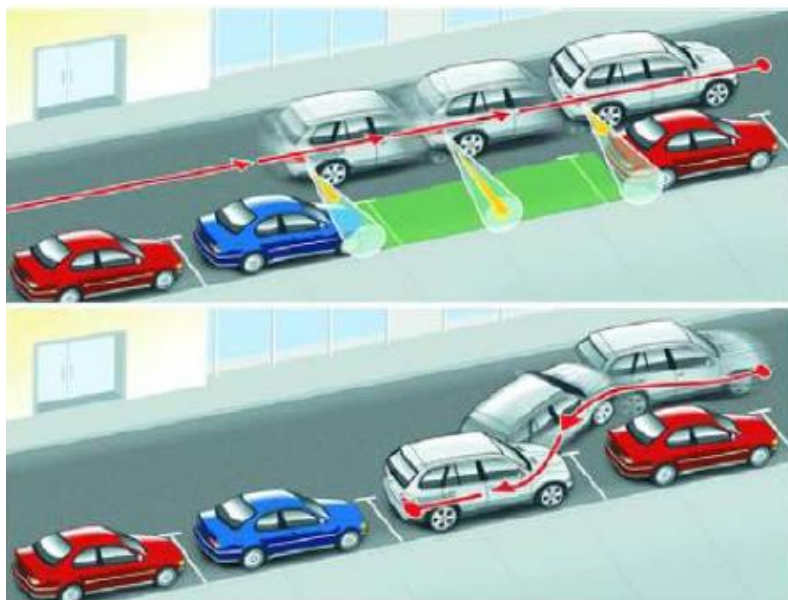
Слика 20 - Сместај д камере [13]



Слика 21 - Сместај светла [13]

13. Систем за аутоматско паркирање (PARK ASSIST)

Следећи пример хигх енд технологије примењене у последњој генерацији Голфа је Парк Асист који је и први пут понуђен у Голфу. Систем је у могућности да скоро потпуно аутоматски обави паркирање међу паралелно паркираним другим возилима. Возач треба само да контролише гас, кочницу и квачило. Систем на себе преузима контролу управљача и усмерава возило ка месту које је претходно измерено помоћу сензора. Када возач сам помери волан систем се аутоматски деактивира.



Слика 22 - Пример употребе Park Assist Vision система [14]

Park Assist Vision систем долази у комбинацији са Park Pilot акустичним системом за упозорење возача о дистанци у односу на возила напред и позади, као и Hill Climb асистант системом. Систем се активира уз помоћ дугмета лоцираног испред ручице мењача. Током вожње брзинама до 30 km/sat, на удаљености у распону од 0,5 до 1,5 метара од паркираних возила ултрасонични сензори детектују простор за паркирање са обе стране пута у зависности од укљученог показивача правца, а компјутерски модул израчунава идеалну путању за паркирање. Стартна позиција за паркирање се презентује возачу путем екрана, а затим је на возачу да активира рикверц брзину.

Следи порука на екрану да је контрола управљача активна и да возач обрати пажњу на окружење. Од возача се затим захтева да контролише гас, квачило и кочницу током остатка процеса паркирања. Када Park Pilot почне да шаље непрекидан звучни сигнал упозорења то значи да је оптимална дистанца од око 20 cm до другог возила достигнута. Уколико је брзина превелика или возач направи корекцију управљачем, систем се деактивира. Комплетан процес паркирања не прелази период од 15 секунди.

Системи који нуде помоћ при паркирању су веома разноврсни. Неколико великих произвођача аутомобила данас нуди своје системе за помоћ при паркирању, тако да овај систем можемо наћи под различитим називима. На пример, Citroen не престаје истраживати и предлагати све једноставнија решења у подручју помоћи у паркирању. Citroen C5 већ данас нуди помоћ при паркирању како уназад тако и према напред, систем који је обично резервисан за возила вишег сегмента. Помоћ при паркирању уназад, која се чешће зове радар вожње уназад, је опрема која се уграђује у возила средње и високе класе. Сензори постављени на задњи браник откривају препреке које се налазе у близини задњег краја возила. Зависно о положају препреке систем емитује звучне знаке, бипове, а њихова фреквенција расте како се возило приближава препреци, све до неиспрекиданог звучног знака када се размак смањи на неколико центиметара. [14]

Помоћ при паркирању напред надопуњује задње сензоре. Сензори смештени на предњи браник Citroen C5 на исти начин обавештавају возача о препреци коју су открили у свом подручју откривања.

Осим тога, систем омогућује визуализирање маневра на вишенаменском екрану. Помоћ при паркирању се нуди у серији на нивоу Ехцлусиве и може се добити у опцији на нивоу SH. Систем се користи при брзини мањој од 10 km/sat. Сензори обавештавају возача о препрекама које постоје у њиховом подручју откривања звучним знацима који се емитују преко предњих или задњих, левих и/или десних звучника, односно приказом обриса возила с низом квадратића који одговарају подручју у којем је препрека откривена.

Када се возило приближи препреци, звучни се знак емитује преко предњег левог или предњег десног, односно задњег левог или задњег десног звучника и на тај се начин звуком дефинише положај препреке. Како се возило приближава препреци тако звучни знаци постају све бржи. Што се тиче приказа на екрану, квадратићи се приказују све ближе предњем или задњем бранику, да би на крају био приказан сигнални трокут "ПАЖЊА", а звучни знак постао неиспрекидан.

Ако је помоћ при паркирању напред или уназад активан, кратак звучни знак обавештава возача, при пребацивању мењача у положај за вожњу уназад, да је систем у активном стању. На екрану се појављује обрис возила. Ако је активна само помоћ при паркирању напред, када се возило креће напред, брзином различитом од нуле и мањом од око 10 km/h, а мењач је у празном ходу или је укључена нека брзина, на екрану се појављује обрис возила, ако је на мање од 50 cm од возила откривена нека препрека. Помоћ при паркирању може бити неутрализирана, притиском на дугме на средњој плочи предње плоче. Стање остаје меморисано при заустављању возила.

Најнапреднији систем за помоћ при паркирању тренутно јесте Wolsfagen Park Assist Vision. Овај систем користи сензоре које возач укључује приликом наиласка на слободно паркинг место. [14]

14. Препознавање саобраћајних знакова (Traffic Sign Recognition)

Овај систем се појавио 2008. године на моделу BMW 7, а годину касније и у Mercedesu S класе. Ова прва генерација TRP система је могла читавати само знакове ограничења брзине. Друга генерација, која се тренутно развија (Opel је већ почео користити) је у могућности препознати и знакове забране претицања.

Код Opelа, функција препознавања саобраћајних знакова заснива се на читању ограничења брзине и знакова за забрањено претицање и њиховом приказивању на инструмент табли. Упозорење за напуштање траке сигнализује возачима када ненамерно напусте своју траку. Та два система заједно побољшавају безбедност у вожњи, смањују стрес и могу да спрече плаћање скупих казни за брзу вожњу.

Камера високе резолуције "Opel Eye", са широким видним пољем и процесорима, постављена је између ветробрана и ретровизора и она ће регистровати знаке на путу и ознаке трака. Уређај није много већи од мобилног телефона.

Технологија "Opel Eye" је доступна од прошле године, а прво се почела уграђивати на моделу Opel Insignia, а затим и на другим моделима. Очитавањем ограничења брзине, систем је у могућности да упозори возача да смањи брзину уколико је она прекорачена (слика 23). Систем је сличан ИСА, с тим да се овде уводе камере за препознавање знакова, тако да није потребна посебно извођење саобраћајних знакова.



Слика 23 - TSR систем [8]

15. Детекција поспаности возача (Drowsiness Detection System)

Ови системи су развијени за праћење стања возача. Они имају за циљ утврдити знаке замора, поспаности, смањене концентрације, итд. Као и остали подсистеми DAS-а, и системи за мониторинг возача развијани су независно од стране разних произвођача возила, а почели су се користити од 2004. године.

Према подацима Министарства транспорта SAD-а у тој се држави деси око 100 хиљада несрећа годишње проузрокованих поспаношћу и умором возача, од тога 1500 заврши смртним случајевима. Један од највећих проблема код поспаности возача представља чињеница да возачи теретних возила претежно возе ноћу, те је због тога узрок број један у теретном саобраћају управо поспаност возача. Возачи најчешће занемарују свој умор и желе што пре доћи до одредишта. Због тога се у возила уграђују системи који упозоравају на поспаност возача. Систем се састоји од сензора и камера који прате очи возача (слика 24).

Положај возача се може утврдити разним мерама, али многи експерти су утврдили да је стање возача најбоље пратити помоћу његовог погледа тако да правац гледања возача најбоље показује његову пажњу и оријентисаност на вожњу. Камера прати поглед возача и упозорава ако возач не прати пут (нпр. код тражења радиостанице, типкања по телефону и сл.) Такође се прати и отвореност очних капака и упозоравање уколико дође до дужег затварања очију.

Овај сегмент се управо односи на детекцију поспаности и умора код возача. Уколико систем утврди поспаност или смањену позорност код возача, врши се упозорење звучним сигналимa и бљештећим светлима. [13]



Слика 24 - Уређај за праћење поспаности возача [13]

16. Контрола при вожњи по уздужном нагибу пута (Hill Descent Control)

Возила са погоном на 4 точка (4WD) и погоном на све точкове (AWD) могу имати уграђен Hill Descent систем који користи ABS кочнице за контролу кретања аутомобила по уздужном нагибу пута. Први овакав систем је развио Bosch за Land Rover. Систем се може контролисати најчешће помоћу типки Cruise Controlа на управљачу (слика 25).

Hill Descent Control (HDC) омогућава уједначен и контролисан силазак аутомобила, без потребе да возач додирује папучицу кочнице. Притиском на дугме укључује се контрола брзине сваког точка која се одржава помоћу ABS уређаја. Ако возило убрзава без воље возача, систем ће аутоматски активирати кочницу и успорити возило на жељену брзину. Уколико возач притисне гас, HDC ће то дозволити без успоравања возила.

У првобитним моделима HDC--а корисници су се жалили да је брзина била превелика за сигуран и контролисан силазак по уздужном нагибу пута, тако да се то у наредним верзијама система поправило. Сада HDC омогућује силазак брзинама које су мање од брзине хода пешака.



Слика 25 - Дугме за укључивање HDC-а [13]

17. Систем за контролисање притиска у гумама TPMS (Tyre Pressure Monitoring System)

TPMS ili TPIS (tyre Pressure Indication System) је електронски систем направљен тако да прати притисак у гумама на различитим врстама возила. Информација о притиску у гумама се презентује возачу путем аналогног мерача, скице на монитору или једноставним светлосним упозорењем у случају ниског притиска (слика 26). Први аутомобил који је користио ову технологију је Porsche 959 из 1986. године.

Системи за праћење притиска у гумама ће бити обавезни од 2022. године, јер они правовремено упозоравају возача да је притисак гуме знатно испод прописаног. Одржавање прописаног притиска у гумама је важно и због економичне потрошње горива и због бољих возних карактеристика гуме, а и због саме безбедности возача.

Испумпане гуме могу изазвати до 4% већу потрошњу горива и смањење животног века гуме до 45%. Гуме могу губити 3-6% ваздуха месечно, а да возач то и не примети. Недовољно напумпане гуме су такође важан фактор који може изазивати саобраћајне незгоде.

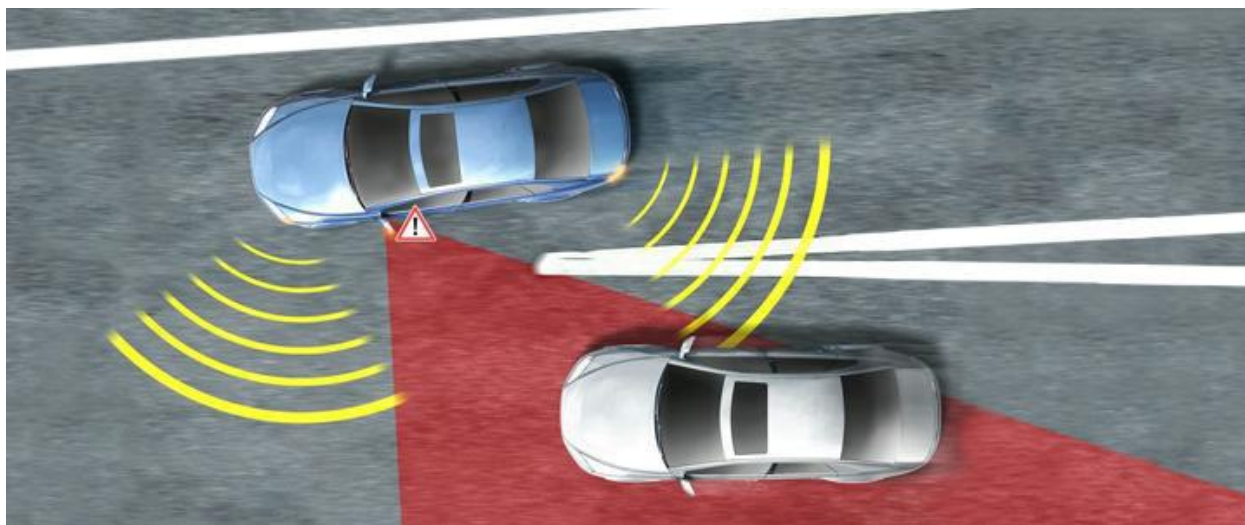


Слика 26 - Очитање притиска у гумама на компјутеру [13]

18. Систем за помоћ при престројавању (Lane Change Assistant) и преглед мртвог угла (Blind Spot Detection)

Lane Change Assistant или Blind Spot Detection System BSD континуирано прати задње мртве тачке на обе стране возила. На пример, пре претицања или промене траке, возач гледа у ретровизор како би се уверио да је трака слободна - али одједном ауто долази са стране у видно поље, управо када возач жели извршити промену траке (слика 27).

Такве критичне ситуације често настају у градском саобраћају и могу довести до незгоде уколико возач не примети возило у мртвом углу. Након паљења мигавца и давања јасне намере о преласку у другу саобраћајну траку, систем детектује возило у мртвом углу (уколико је присутно), те упозорава возача визуелно (код новијих аутомобила црвена лампица на ретровизору) или вибрацијом волана како тренутно није безбедно променити траку.



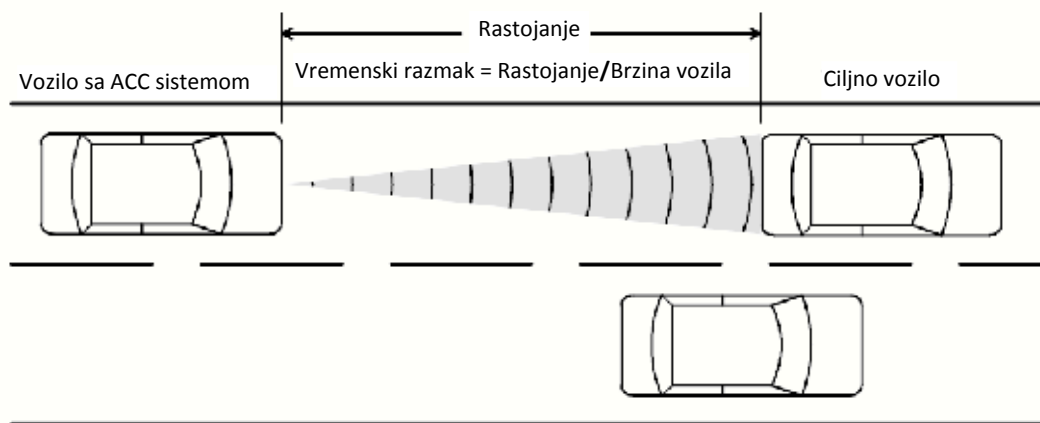
Слика 27 - Пример употребе BSD система [13]

Систем користи два радара за детекцију аутомобила у окружењу. Они су смештени у угловима задњег браника и размењују податке међусобно како би створили јасну слику о положају аутомобила у окружењу. „Видно поље“ радара је подешено тако да детектује возила у 3 траке (оној у којој се возило налази, десно и лево од возила) 70 м иза возила опремљеног овим системом. Радари одлично раде на аутопутевима, као и у кривинама до одређеног радијуса. Систем ради и при великим брзинама (до 250 km/h). Lane Change Assist или је познат по имену Side

19. Активна контрола вожње (ACC - Active Cruise Control)

Овај систем покушава да вози "сам". Када возач достигне жељену брзину активира ACC и возило преузима даљу бригу о сопственој брзини. Ту се овај систем понаша као темпомат. Међутим, када возило са ACC наиђе на препреку, односно возило које је испред њега и иде мањом брзином, ACC успорава возило до брзине возила испред и држи је док возач испред не промени траку, након чега ACC убрзава до брзине која му је претходно задата. Код неких верзија је могуће дефинисати и на ком растојању систем почиње да умањује брзину.

Систем користи радар или ласер којим се прате возила испред себе. Податке добијене од радара, ABS-а, ESP-а и ASR-а систем обрађује и доноси одлуку шта даље радити. Када радар детектује возило мери се његова брзина, затим упоређује за брзином возила и даље примењују мере за прилагођавање брзине возилу испред њега. [8]



Слика 29 – Илустрација примене ACC [8]



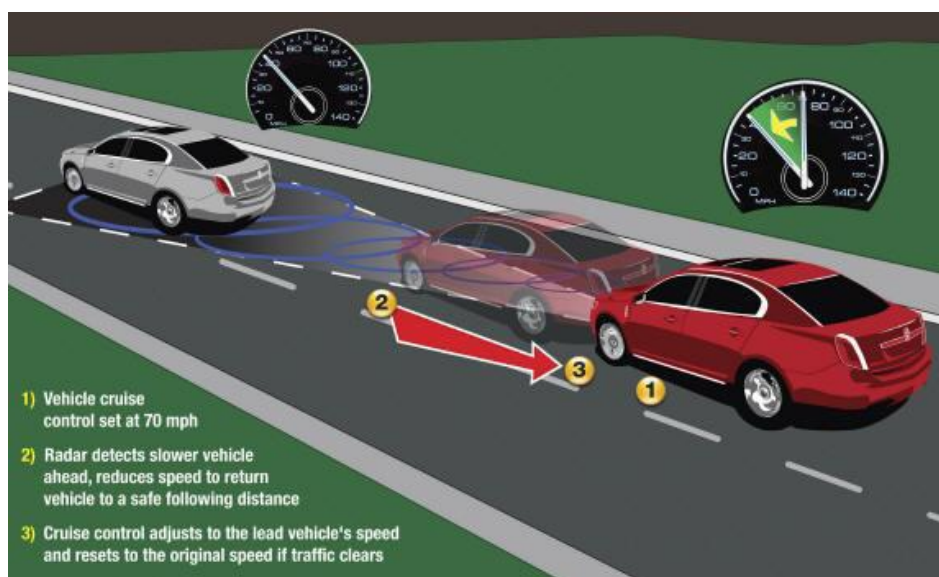
Слика 30 – Примена ACC [8]

АСС пружа возачу угодност и једноставност јер, за разлику од обичног темпомата, преузима и кочење и убрзавање код присутности других возила. АСС може придонети повећаној безбедности на аутопутевима. Ово је из разлога што статистика показује да је преко 90% несрећа на аутопутевима изазвано људском грешком, само мали постотак незгода се догађа због квара или временских услова.

С обзиром да АСС потенцијално смањује напор возача и делимично замењује операције возача са аутоматизованим операцијама, очекује се да ће АСС довести до смањења броја незгода.

Темпомат (регулатор брзине или аутокрузер) је систем који аутоматски контролише брзину моторног возила на начин да додаје гас у аутомобилу за одржавање брзине коју задаје возач.

Пример АСС система је дат на слици 31. Црвено возило је опремљено АСС -ом и подешено на брзину 70 m/h (миља на сат – приближно 112 km/h). Радар детектује спорије возило у траци испред, успорава АСС возило и одржава сигурно одстојање. Темпомат је прилагодио брзину у односу на спорије возило испред и одржава је док се саобраћајна трака не очисти. У случају да први аутомобил убрза или промиени траку, АСС аутоматски додаје гас и враћа возило на жељену брзину од 70 m/h.



Слика 31 - Шема функционисања АСС система на путу [8]

АСС такође може да користи базу ограничења брзине коју добије преко GPS уређаја, те да брзину возила прилагођава тим ограничењима без утицаја возача.



Слика 32 – Дугмад на волану за подешавање АСС [13]

Темпомат (СС – Cruise Control) се укључује једноставним притиском дугма на волану и одабиром жељене брзине (слика 32 и 33).



Слика 33 - Подешавање путем ручице [13]

Ласерски системи су значајно јефтинији од система заснованих на радару. Међутим, ласерски АСС системи не детектују и не прате возила и у лошим временским условима и лоше прате изузетно прљава (не-рефлектујућа) возила. Без обзира на подршку АСС система, возач мора да остане потпуно пажљив, без обзира на ситуације у вожњи. Возач је и даље у потпуности одговоран за возила и мора да прилагоди стил вожње у складу са временским условима.

20. Интелигентно прилагођавање брзине (ISA)

Интеллигентна регулација брзине (Intelligent Speed Advice, Intelligent Speed Adaptation) представља системе који се у задње време развијају у појединим земљама како би се смањио број саобраћајних незгода, пре свега у сегменту ограничења и смањења брзине кретања возила. Неопходност савременог надзора контроле брзине проистиче из тенденције да се дефинисана ограничења брзине углавном не поштују. Највећи број саобраћајних незгода у Европи се дешава у насељеним местима, а један од најчешћих узрока је брзина непримерена одређеној деоници пута.

Разликујемо две изведбе ISA система: активни и пасивни. Пасивни систем у случају прекорачења ограничене брзине кретања само упозорава возача. Напреднији, активни систем је задужен да у случају да возач не поштује ограничења и упозорења, преузима акције којима успорава возило до законом дозвољене брзине.

ISA систем су развили Швеђани и њега сачињава једноставан мали уређај који упозорава возача да је прекорачио дозвољену брзину на путу близу школа или у другим осетљивим подручјима где је велика присутност пешака (слика 34). Тај уређај у аутомобилу прима сигнал од светлосног сигнала монтираног на саобраћајни знак ограничења брзине на путу. Систем проверава брзину возила и уколико је она већа од оне дозвољене знаком, возачу шаље упозорење да смањи брзину. ISA системи повећавају сигурност на путевима, нарочито у осетљивим подручјима и пешачким зонама. Анализе вршене у Европи су показале да се смањењем брзине за 1 % смањује број фаталних незгода за 4 %. Уколико би сва возила била опремљена ISA уређајем, саобраћајне незгоде и повреде добивене у њима, могле би се смањити и до 30 %.



Слика 34 - ISA даје звучно упозорење возачу да смањи брзину [8]

21. Систем за детекцију и заштиту пешака (Pedestrian Safety Systems)

Осим безбедности возача, безбедност пешака је такође врло важна и то ће бити главни задатак у будућности аутомобилске индустрије. Заштита пешака је недавно уврстана у Еуро НСАР тестове. Главни уређаји за заштиту пешака јесу правилно обликован поклопац мотора аутомобила и ваздушни јастуци за пешаке.

Када дође до незгоде у којој возило удара пешака, веома је битно да је поклопац мотора где удара тело направљен од меког материјала. Истраживањем се утврдило да је могуће смањити повреде пешака уколико се поклопац мотора у тренутку удара дигне изнад своје уобичајене позиције. Ако предњи део поклопца мотора оде уназад, повреде пешака се умањују драстично. Побољшања су такође могућа на предњем бранику који је друга контактна површина приликом судара. Браник треба бити израђен од пене високе густоће. Пешачки ваздушни јастук има за циљ да спречи да пешаци приликом незгоде ударе у предњи ветробран. Компанија Форд је развила две врсте ваздушних јастука: један ваздушни јастук на поклопцу мотора, а други је предњи ваздушни јастук. Истовремена употреба ових система смањује последице несреће.

Волво је аутомобилска компанија која је вероватно најдаље отишла у овом сегменту, те они развијају свој Pedestrian Safety Systems. Овај систем користи радаре како би детектовао пешаке испред возила.

У случају да би могло доћи до удара, систем делује у 3 корака:

1. најпре на монитору показује да се систем активира
2. затим шаље аудио и/или визуелно упозорење возачу на ХУД дисплеј
3. систем аутоматски кочи аутомобил како би се смањила брзина удара

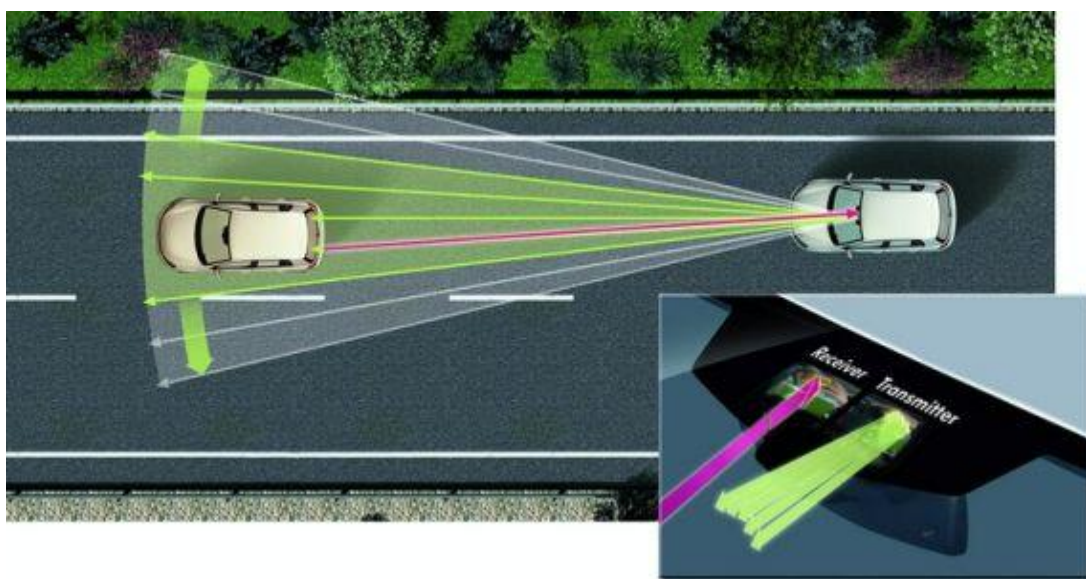
Волво рачуна да ће од 2010. сви његови модели бити опремљени овим системом. Обзиром да сваких 113 минута у свету погине пешак у саобраћајној незгоди, а сваких 8 минута један буде повређен, даљи развој система који се баве заштитом пешака је неопходан.



Слика 35 - Volvo Pedestrian Safety System даје упозорење возачу о судару [10]

22. ADC - Automatic Distance Control(контрола одстојања)

Automatic Distance Control је систем који би се могао прихватити као допуна темпомата. Контрола одстојања ангажује ласерски сензор лоциран изнад унутрашњег ретовизора и пет ласерских снопова који скенирају простор испред возила, као и брзину истог. Систем функционише чак и у кривинама. На бази измерених вредности систем контролише брзину возила помоћу мотора и кочионог система тако да се увек одржава задата идеална дистанца.



Слика 36 - Automatic Distance Control [10]

ADC се активира ручицом на волану. Возач бира одговарајућу брзину и једну од пет понуђених дистанци. Уколико возач сам притиском на папучицу гаса убрза возило, ADC систем се аутоматски деактивира. Иста реакција је и уколико возач сам притисне кочницу. При стартовању система мултифункционални дисплеј приказује који ADC програм је активан од три пре дефинисана: Нормал, Комфорт и Спорт, те која од пет понуђених дистанци је изабрана. Возач у сваком тренутку помоћу поменутог екрана може сазнати да ли је систем активан и уколико јесте која је дистанца и брзина задата. Уколико ADC систем достигне свој лимит возач се упозорава путем визуелног и звучног сигнала да преузме контролу над возилом. [10]

23. Адаптивна светла кочнице

Адаптивна светла кочнице побољшавају активну безбедност пружајући бољу сигнализацију током кочења у критичним ситуацијама.

У критичним ситуацијама кочења, специфични критеријуми као што су кочиони притисак и брзина користе се за активирање адаптивних светла кочнице ако је потребно.

У случају кочења у критичним ситуацијама при брзинама већим од 50 km/h, кочна светла почињу да трепере, као што је приказано на слици 27. На овај начин упозорава возила иза и смањује се време потребно за реаговање возача

Студије су показале да је код возача време реакције за активирање кочница скраћено до 0,2 секунде када су на хитно кочење упозорени трепћућим црвеним упозоравајућим сигналом уместо конвенционалним стоп светлом. При брзини од 80 km/h, ово смањење времена одзива одговара смањењу заустављања удаљености од око 4,40 метара. Кочиона светла трепере са фреквенцијом од око 3 Hz (са сијалицом) или приближно 5 Hz (са LED диодама). Тестови су показали да ова фреквенција може да буде нарочито ефикасна.

Чим се возило креће брзином мањом од 10 km/h или је дошло до заустављања, или систем помоћи при кочењу више није активан и успорење возила пада испод 6.5 m/s за 150 милисекунди, стоп светла поново светле непрекидно. Уколико се возило у потпуности заустави после вожње брзином већом од 70 km/h, упозоравајућа светла се аутоматски пале. [13]



Слика 37 - Рад адаптивних светала кочница [13]

- **Систем дугих светала (аутоматско активирање светала)**

Систем дугих светала смањује притисак на возача аутоматским преласком на дуга предња светла, задња светла и светала за осветљавање броја таблица када падне мрак напољу. Систем помоћи обавља овај задатак чак и када пада киша или снег преко сигнала са сензором за кишу.

Систем дугих светала користи светлосни сензор за мерење нивоа светлости у околини. Ако је ниво осветљења падне испод одређеног нивоа, предња светла су укључена. Уколико интензитет светлости околине расте опет, светла су искључена поново. Систем обезбеђује потребан ниво осветљености за возила у сваком тренутку, доприноси безбедније руковање - посебно под убрзано променљивим светлосним условима (нпр. вожња у тунелима или више-спратним паркинзима) и повећава удобност возача.

24. Интелигентни систем осветљења (Intelligent Light System)

Интелигентни систем осветљења обезбеђује најбољу могућу видљивост у свим временским условима и најразноврснијим саобраћајним ситуацијама. Кад се мимоилази, у кривинама, када је магла или се налази на слободним деоницама, систем прилагођава карактеристике светлости индивидуалној ситуацији.

Разлика између класичног осветљења и напредног прилагођавања светала је приказана на слици 28.



Слика 38 - Разлика између класичног и напредног осветљавања пута [14]

Систем омогућава прилагођавање осветљења зависно од потреба возача. Прилагођавање осветљења се састоји од покретних би – ксенонских пројекторских светала. Пројектор се окреће у радијусу од 15° према споља и 8° према унутра.

Контролни модул прима инпуте о брзини возила, углу управљања и убрзању, као и податке добивене од GPS-а (кривине, успони на путу и слично).

Користећи податке GPS навигације и електронске мапе пута, систем може прилагодити светла на оптимално осветљење на делу пута којим се креће, односно на који долази. Светла имају пет различитих функција осветљења. У свакој од њих, светлосни сноп је сјајнији, осветљава већу ширину и дужину пута, проширујући видно поље. Део система јесу и фарови за маглу који проузрокују мање одсјаја, као и функција скретања светлосног снопа у кривинама, при брзинама већим од 40 km/h. [14]

25. Систем активног навођења при паркирању укључујући Parktronic систем

Студија глобалног истраживачког института TNS открила је са чак трећина европских возача има проблема са паралелним паркирањем. У сличној студији, коју је провео британски осигуравач elephant.co.uk, око две трећине испитаних возача је рекло да приликом паралелног паркирања осећају нелагодност.

Систем активног навођења при паркирању је значајан допринос безбедној и удобаној вожњи. Помаже возачима да пронађу одговарајући паркинг простор за паралелно паркирање и помаже им да се паркирају помоћу интервенције активног управљања.

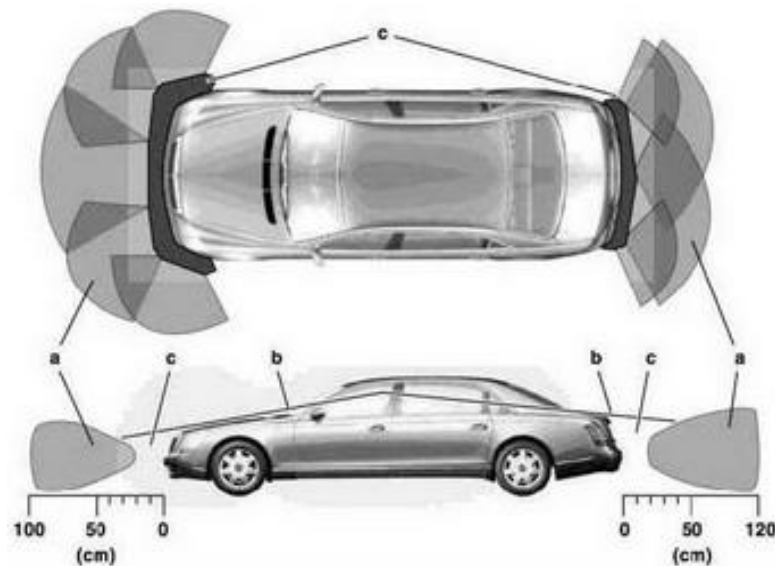
Интегрисани Parktronic може да упозори возача на то да ли постоје скривене препреке испред или иза аутомобила. Активна помоћ при паркирању користи два ултразвучна сензора на предњем бранику да идентификује одговарајуће паркинг место када се возило креће и до 36 km/h.

Симбол "P" појављује се на инструмент табли када је активна аутоматска претрага паркинг простора. Када систем активног навођења при паркирању нађе паркинг простор, појави се стрелица поред "P". По подразумеваном подешавању (по дефаулту), систем активног навођења при паркирању тражи паркинг места са десне стране пута. Ако је ред индикатор на страни возача активан, паркирање на левој страни се такође детектује.

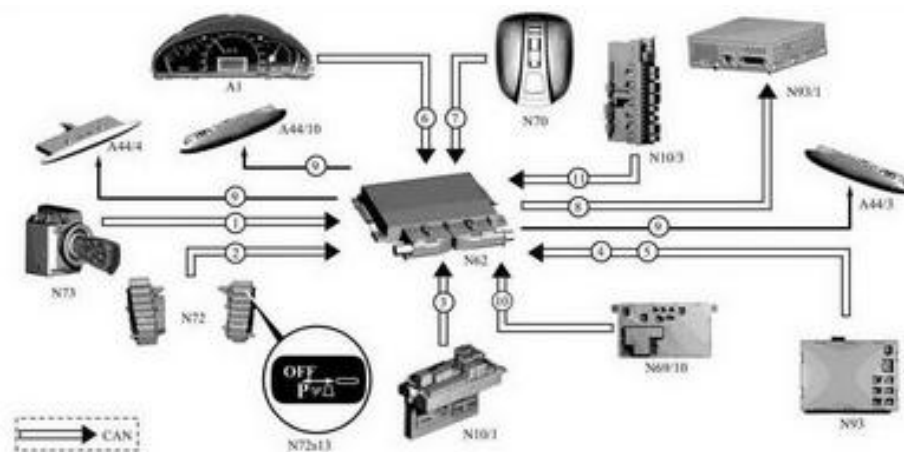
Возач започиње паркирање заустављањем испред наведеног паркинг простора, бира вожњу уназад и потврђује линију која се појављује на инструмент табли. Систем активне помоћи при паркирању затим преузима управљање возилом брзином до 10 km/h. Возач ради само са квачилом и кочицом. Паркирање је завршено у највише 5 потеза. Последњи потез паркирања указује порука "Parking Assist complete" (Помоћ при паркирању завршена) на дисплеју.

Ову поруку прати звучни сигнал. Parktronic даје видљиве и звучне сигнале упозорења на препреке које открије испред возила и иза њега. Активан је до брзине од око 16 km/h. [16]

На слици 39 приказан је принцип рада Parktronic-a, односно шема зона непосредног окружења чије се идентификовања може вржити приликом паркирања. На слици 40 приказане су електронске и електричне компоненте Parktronic-a.



Слика 39 – Шема рада система активног навођења при паркирању [16]



Слика 40 - Компоненте система Parktronic [16]

26. ЗАКЉУЧАК

Ниво развоја информатичке, телекомуникационе и процесорске технологије омогућује да се развијају бројне услуге базирани на тим технологијама. Интеграцијом ових технологија у један јединствен систем, какав је телематски систем, обезбеђује се већа економијност таквог система, кроз адекватан допринос наведених технологија понаособ.

Даљим развојем компонентних технологија телематски системи ће постајати још ефикаснији, бржи, и поузданији, а многа предузећа која се баве транспортним процесом прибегаваће употреби ових система, јер примена телематских система доприноси безбеднијем, поузданијем и ефикаснијем транспорту.

У аутомобилима се користе многи интелигентни састави. Тако је ABS, један од најважнијих, састав задужен за сигурније кочење тако што ће одржати стабилност аутомобила и при јаким кочењима, те кочењима на склиским површинама. Састави попут ESC-а осигуравају стабилност аутомобила при већим брзинама и покушајима наглих промена смера. ACC сузав олакшава возачу управљање на брзим путевима И аутопутевима тако што одржава жељену брзину и сигурну удаљеност са возилом које се налази испред. Један од интереснијих нових састава је и LDWS, који прати путању возила унутар саобраћајних трака те упозорава возача у случају да возило напушта траку.

Саобраћајне незгоде су озбиљан социо - економски проблем у коме је цену људског живота немогуће проценити. Различита су решења предложена како би се смањиле последице несрећа. Тежња данашњих инжењера који раде на развоју аутомобила, је да својим иновацијама учине што је могуће лакше и безбедније управљање аутомобилом. Досадашњи резултати примене савремених система активне безбедности возила, у многим примерима постојеће праксе у свету, неоспорно указује на веома значајне добитке код побољшања сигурности у саобраћају и смањењу саобраћајних незгода.

Ови системи, како и њихово име сугерише, помажу возачу пружајући виталне информације о саобраћајној околини или делујући у одређеним околностима како би заштитили путнике у возилу или олакшали вожњу.

У овом раду је објашњен значај система за помоћ возачу. Сазнали смо како сваки од ових система функционише, те које су предности и мане појединих система. О њиховој важности у данашњем саобраћају је сувишно говорити ако знамо да је саобраћај на првом месту као узрок смрти које су узроковане незгодама.

Системи за помоћ возачу чине саобраћај сигурнијим, јер директно утичу на број саобраћајних незгода. Ако знамо да је само у Европи 1998. године у саобраћају погинуло преко 100 000 људи, онда је јасно колика је важност развијања ових система у будућности. Обзиром да би детаљнија анализа и објашњавање свих система за помоћ возачу захтевала много више времена и простора, у овом раду су обрађени само најпознатији системи.

27.ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ђорђевић М., Друмска моторна возила, радна верзија, Крагујевац, 2011.
- [2] Ђорђевић М., Моторна возила II, Предавања, Висока техничка школа струковних студија, Крагујевац, 2011.
- [3] Милетић Б., Пејовић Б., Основни параметри безбедности саобраћаја у Србији и возило као узрочник незгода.
- [4] Јанковић А., Александровић Б., Системи активне безбедност на возилу, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2011.
- [5] Стефановић А., Друмска возила - основи конструкције, Машински факултет у Нишу- Центар за моторе и моторна возила, Ниш, 2010.
- [6] Јанковић А.,Александровић Б.:Системи активне безбедности на возилу,скрипта МФК 2008.
- [7] http://autospeed.com/cms/title_Another-Human-Powered-Vehicle-Part-6-A-Unique-Front-Suspension/A_108625/article.html , приступљено: 08.08.2014.
- [8] <http://www.toyota.com.au/corolla/features/car-safety> , приступљено: 05.8.2014
- [9] <http://www.daimler.com/dccom/0-5-1210220-1-1210701-1-0-0-1210338-0-0-135-0-0-0-0-0-0-0-0.html>, приступљено: 29.07.2014
- [10] <http://www.benzblogger.com/2009/07/my-review-2010-e-class-sedan-997-driver-Assistance-package.html> , приступљено 26.07.2014.
- [11] http://de.wikipedia.org/wiki/Intelligent_Light_System , приступљено: 12.07.2014.
- [12] [www.micro-tronik.com/\(prs\)_parktronic_System_163.html](http://www.micro-tronik.com/(prs)_parktronic_System_163.html)
- [13] <http://www.daimler.com/dccom/0-5-1210218-1-1210332-1-0-0-1210228-0-0-135-0-0-0-0-0-0-0-0.html> , приступљено 12.08.2014.
- [14] www.euroncap.com/files/mercedes_cpa---0-1f4c34dd-b599-420a-b872-c0bc8727eb63.JPG, приступљено 16.07.2014.
- [15] <http://www.auti.ba/index.php?sel=news&type=1&view=4909> , приступљено: 27.07.2014.
- [16] http://www.toyotaglobal.com/innovation/safety_technology_quality/safety_technology/technology_file/active/lka.html , приступљено 16.07.2014.