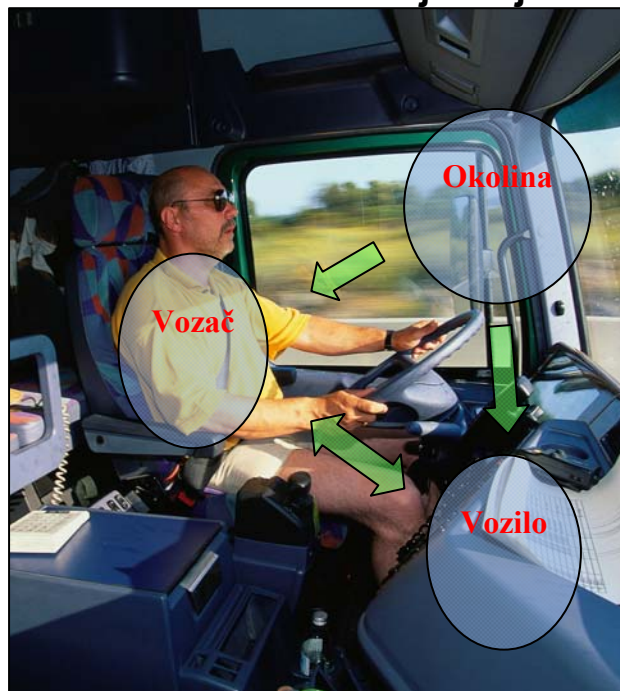


Vozač – najslabija karika ili najbolji kontroler?



☐ **Vozač** je jedinstven “kontroler” vozila,

☐ **97 %** svih saobraćajnih nesreća uzrokuje vozač,

Vozač je i pored toga **najbolji** “kontroler” vozila,

40 % nesreća mogu biti sprečene sistemima koji upozoravaju vozača,

60 % nesreća mogu biti sprečene sistemima koji kontrolišu rad vozila tj. njegovih podistema.

Sistemi na vozilu koji pomažu vozaču mogu biti podeljeni na:

- ☐ Sistemi koji obezbeđuju informacije vozaču u toku normalne vožnje,
- ☐ Sistemi koji upozoravaju vozača kada se verovatnoća nastanka udesa povećava,
- ☐ Sistemi koji aktivno pomažu vozaču da izbegne sudar,
- ☐ Sistemi koji autonomno deluju neposredno pre, tokom i posle sudara.

Aktivnosti proizvođača u cilju povećanja bezbednosti vozila:

- | | |
|---------------|--|
| Faza 1 | Povećanje aktivne bezbednosti (kočni sistem, ABS, sistemi za kontrolu stabilnosti vozila, ...) |
| Faza 2 | Povećanje pasivne bezbednosti (sigurnosni pojasevi, vazdušni jastuci, ...) |
| Faza 3 | Povećanje verovatnoće da vozač ne dođe u kritičnu situaciju koja bi mogla dovesti do udesa (vidno polje vozača, brisači vetrobranskog stakla, pneumatici, sistemi za obaveštavanje i upozoravanje ...) |
| Faza 4 | Aktivno izbegavanje udesa i ostvarivanje najveće moguće zaštite vozača i putnika ukoliko do saobraćajne nesreće dođe |

Uključenje elektronski upravljanih sistema na vozilu ima za cilj poboljšanja njihovih performansi u „interakciji vozač-vozilo-okolina“ na mnogo kvalitetniji i brži način u odnosu na mogućnosti vozača-čoveka.

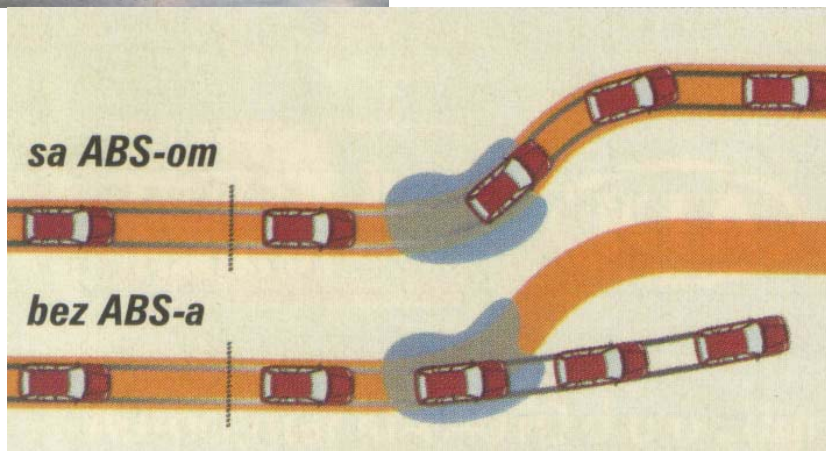
Napomena: Limitiran kontakt pneumatika i tla (granične performanse) predstavljaju ograničenja prirode u smislu fizike distribucija opterećenja, koja nije moguće prevazići.

ABS - Sistem protiv blokiranja točkova pri kočenju

Osnovni cilj uključanja ABS-a: Obezbediti vozaču da se na svakoj podlozi što efikasnije zaustavi, sprečavajući proklizavanje točkova i obezbeđujući upravljivost nad vozilom (zadržavanje prostora za distribuciju i bočne sile u kontaktu pneumatika i tla; elipsa prljanja).

Bez ovog sistema naglo-panično kočenje u krivini i/ili pri izbegavanju prepreke zasigurno vodi vozilo u nesreću zbog:

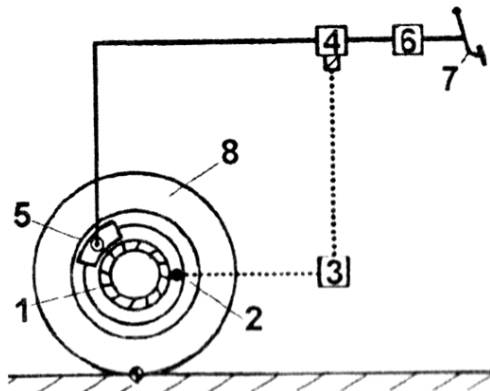
- Smanjenih vrednosti prljanja pneumatika i tla u uslovima translatornog klizanja
- Gubitka mogućnosti distribucije bočne (upravljajuće/stabilizirajuće) sile.



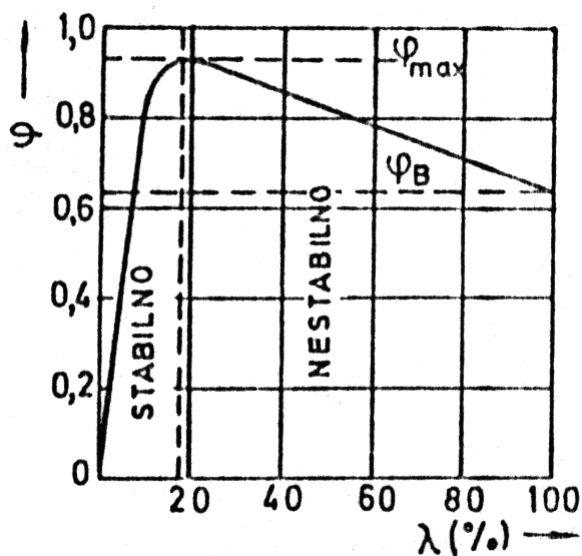
ABS se aktivira u trenutku kada centralna računska jedinica identifikuje da se jedan ili više točkova okreće manjom ugaonom brzinom od drugih (vrednost ugaonog usporenja točka izražena), odnosno **kada se utvrdi da bi u nastavku kočenja moglo da dođe do njihove blokade** i proklizavanja (translatornog klizanja).

U takvim okolnostima ABS, bez uticaja vozača, popušta-smanjuje pritisak aktiviranja kočnica. Popuštanje se događa upravo **na graničnim vrednostima proklizavanja** točkova. Praktično, pre nego što nastane situacija translatornog klizanja kočenje se oslabi, tako da se obezbedi kotrljanje točka, da bi se odmah nakon toga, kada pneumatik «prihvati adekvatno tlo» došlo da porasta komande kočenja, čime se **klizanje pneumatika na konkretnoj podlozi zadržava u zoni visokih vrednosti koeficijenta prljanja**.

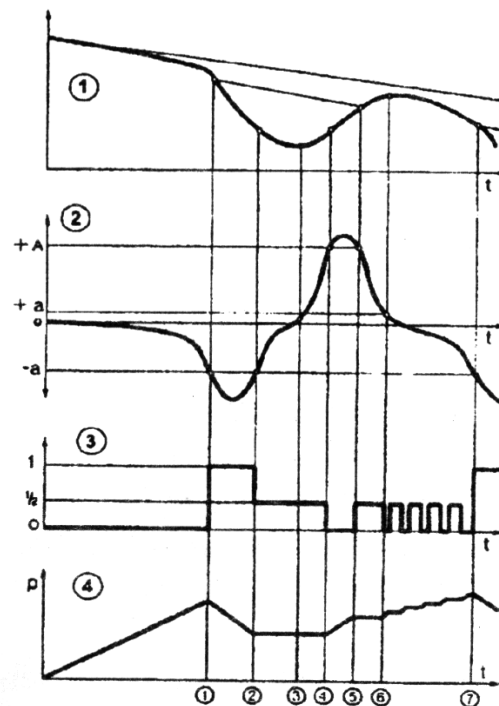
Osnovne komponente ABS-a su senzori za identifikaciju ugaone brzine točkova, centralna računska jedinica i hidraulička kontrolna jedinica koja upravlja ventilima u instalaciji.



- 1-Ozubljeni venac
- 2-Senzor broja obrtaja točka
- 3-Upravljačka jedinica (kontroler)
- 4-Elektrohidraulički ventil
- 5-Hidraulički cilindar disk kočnice
- 6-Glavni kočni cilindar
- 7-Komanda kočnice
- 8-Točak



- 1- Ugaona brzina točka
- 2- Ugaono usporenje/ubrzanje
- 3- Komandni napon za elektrohidraulični ventil
- 4- Pritisak u kočionom cilindru točka



Kada vozač koči, pritisak u hidrauličkoj instalaciji se povećava, a u trenutku kada centralna računska jedinica utvrdi opasnost od proklizavanja, kočni sistem (prenosni mehanizam) u vezi sa tim točkom se izoluje od komande vozača, čime se sprečava dalji porast pritiska a time i nivo aktiviranja kočnice.

U slučajevima kada točak nastavi i nadalje da se okreće sve sporije, približavajući se granici blokiranja (translatornog klizanja) ABS automatski popušta-smanjuje pritisak aktiviranja kočnice, čime se smanjuje i sila kočenja.

Ova faza traje sve dok se uslovi kontakta pneumatika i tla na točku ne vrate u zone manjih klizanja, kada se ponovo omogućava (upravljanjem ventilima od strane centralne računске jedinice) porast pritiska u kočnici.

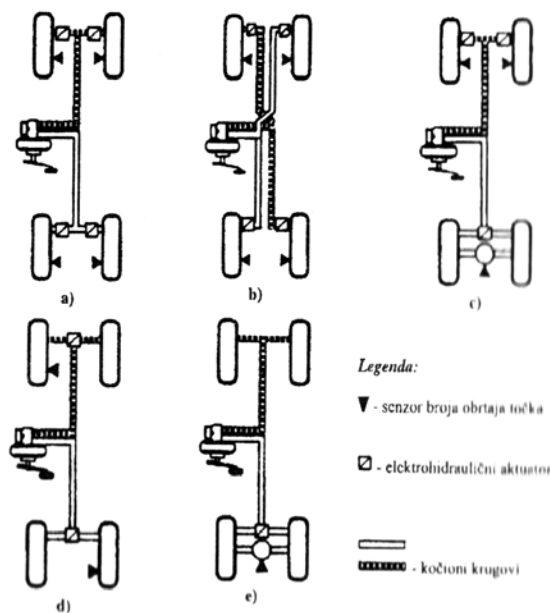
Praktično, kada se utvrdi tendencija blokiranja točka, na osnovu opadanja broja obrtanja (ugaonog usporenja točka), deluje se na aktuator-elektrohidraulični ventil, čijim aktiviranjem se reguliše pritisak u kočionom vodu koji vodi do hidrauličkog cilindra disk kočnice. Kada elektrohidraulički ventil preuzme upravljanje pritiskom u kočionom vodu, on istovremeno zatvara dejstvo od glavnog kočionog cilindra, odnosno eliminiše dejstvo vozača na papučicu kočnice. Kada se identifikuje porast broja obrtaja točka (zbog smanjene sile kočenja), tada sistem reaguje povećanjem pritiska u kočionom vodu tj. povećanjem sile kočenja.



Popuštanje i pritiskanje u kočnici se događa veoma brzo (čak i **25 puta u sekundi**), čime se obezbeđuje visoka efikasnost kočenja.

U situacijama «**normalnog**» kočenja, kada nema opasnosti od translatorsnog klizanja točkova, ovi ventili ne reaguju i pritisak, kao posledica dejstva vozača na komandu kočnice se u celosti prenosi do kočnice.

Opisani princip regulisanja sile kočenja se odnosi na jedan točak, na rad sistema zasnovan na jednom senzoru i jednom aktuatoru (elektrohidrauličnom ventilu) u kočnom vodu. Kada je u pitanju kompletno vozilo, postoje **razne šeme ugradnje ABS i razne strategije regulisanja sile kočenja**.



a) i b) najefikasnije i najskuplje (svaki točak poseban senzor i aktuator).

Problematika nejednakog prijanjanja levog i desnog točka u smislu stabilnosti pri kočenju.

c) zadnji točkovi zajedno regulisani «select low» za zadnje točkove (*neiskorišćeni deo raspoložive sile prijanjanja poboljšava distribuciju bočnih sila*)

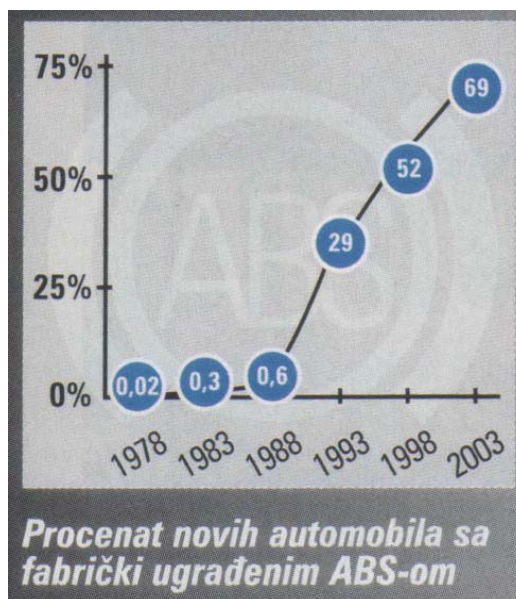
«select high» za prednje točkove (*ignoriše se i omogućava proklizavanje jednog prednjeg točka, uz maksimalno iskorišćenje raspoloživog prijanjanja točka na kvalitetnijoj podlozi*)

d) stabilnost kočenja i upravljivost pri kočenju na putu sa različitim ϕ **NIJE** obezbeđena

e) senzor u glavnom prenosniku (stabilnost i upravljivost **samo** na homogenom tlu)

Napomene:

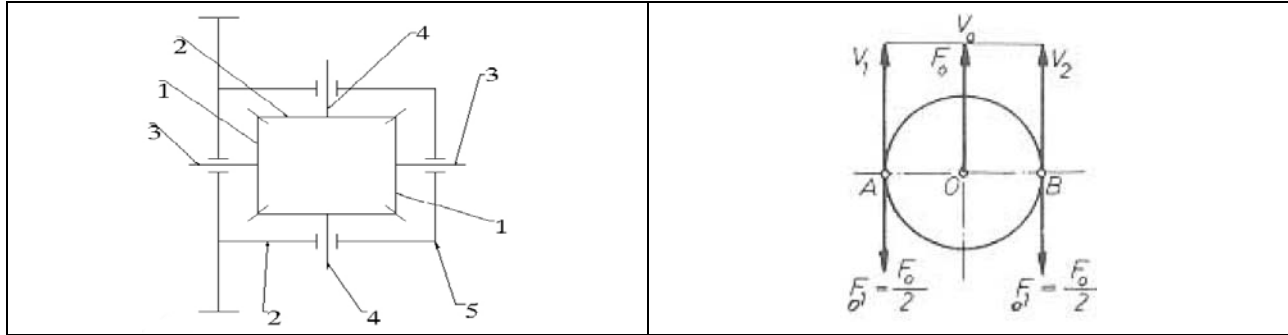
- U situacijama kada se ABS aktivira, pojavljuje se **vibriranje** pedale-komande kočnice i grub zvuk grebanja kočnica (posledica veoma brzog odvijanja procesa smanjenja i povećanja pritiska u kočnici točka koji je u opasnosti od proklizavanja).
- Netačna je tvrdanja da vozilo koje ima ABS karakteriše **kraći zaustavni put**. Zaustavni put zavisi od početne brzine i iskorišćenog prianjanja kočenih točkova. **Iskusan vozač (sa dovoljno prisebnosti i veštine u kritičnim situacijama) može ostvariti i kraći zaustavni put** u odnosu na vozilo bez ABS-a, pogotovo u uslovima dobrog prianjanja.
- Adekvatnija je konstatacija da ABS **ne skraćuje već sprečava produženje zaustavnog puta** kod «manje iskusnih» vozača, pogotovo u uslovima smanjenog prianjanja (klizavo tlo).



ASR – Kontrola proklizavanja pogonskih točkova

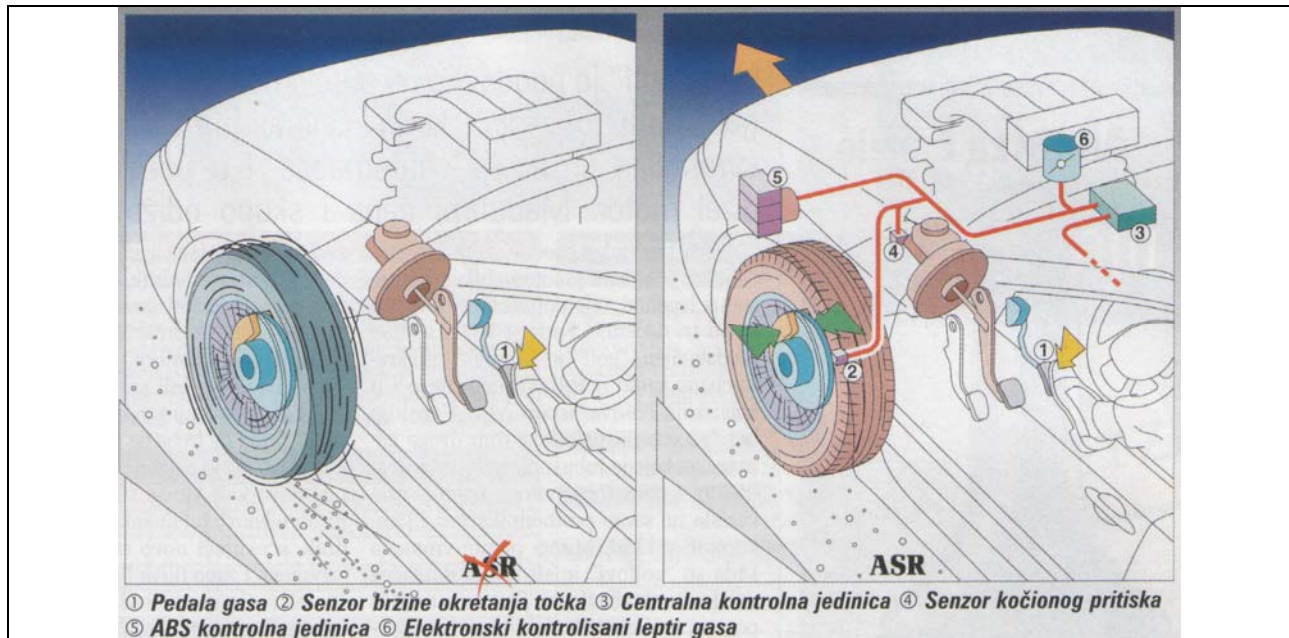
(anti slip regulation / traction control system – TCS)

Do proklizavanja točkova dolazi u slučajevima kada pogonska sila prekorači raspoloživu silu prijanjanja. Karakteristični su slučajevi polaska vozila u uslovima niskih vrednosti prijanjanja (sneg, led, ...). Kada pogonski točkovi proklizavaju oni se okreću u mestu, a vozilo miruje (najčešće jedan točak prokliza, koji je u nepovoljnijim uslovima prijanjanja - funkcija diferencijala).



ASR konstantno prati ugaonu brzinu pogonskih točkova u toku kretanja vozila i u situacijama kada jedan ili oba pogonska točka (podrazumeva se klasična formula vuče 4x2) počnu da proklizavaju stupa u dejstvo eliminišući izraženo-preveliko ugaono klizanje (obrtnje «u prazno»).

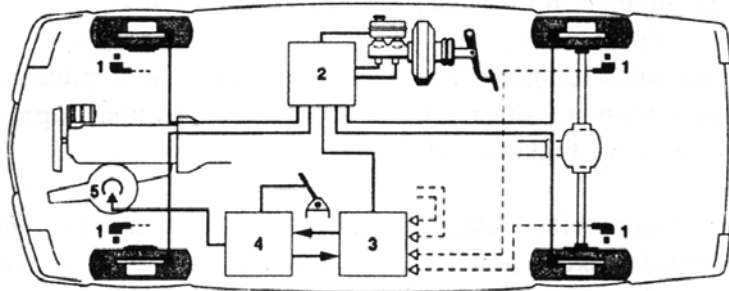
Osnovna ideja je da se pomogne vozaču koji pri startovanju doda suviše «gasa», pogotovo u uslovima vlažnog i klizavog tla (sneg, led, ...). Takođe, ASR će kod izuzetno snažnih automobila (ili kod «normalnih», ali u uslovima smanjenog prijanjanja) pomoći da se eliminiše ugaono proklizavanje pogonskih točkova, čime se obezbeđuju bolje vučno dinamičke karakteristike vozila.



Prema razvijenim algoritmima sistem reaguje u više različitih situacija i to na nekoliko načina, odnosno **utiče na nekoliko sistema**:

- Sistem za sprečavanje blokiranja točkova (ABS), aktiviranjem kočnica na pojedinim pogonskim točkovima. ASR deluje na elektrohidraulički – aktuator, izazivajući preko njega povećanje pritiska u hidrauličkom vodu određenog točka. Time se **uvodi kočni moment** primeren identifikovanoj ugaonoj ubrzanju točka. Kada ugaona brzina, odnosno ugaono ubrzanje točka dođu u željene vrednosti prestaje se sa prikočivanjem.
- Sistem za upravljanje-regulaciju rada motora (**redukcija njegovog punjenja**).
- Sistem za upravljanje-regulaciju rada automatskog menjača (ukoliko je vozilo njime opremljeno).

Osnovne komponente:



- 1-Senzor brzine
- 2-Hidraulički modulator
- 3-Upravljačka jedinica
- 4-Elektronska regulacija dovoda goriva

- ASR sistem koristi neke od elemenata ABS sistema. Osnovu čine senzori ugaone brzine točkova na osnovu kojih centralna kontrolna jedinica identifikuje proklizavanje pogonskih točkova.
- ASR koristi i senzore i aktuatorne drugih elektronskih sistema na vozilu, pri čemu sa kontrolerima ovih sistema **harmonizovano deluje**.

Praktično, pri naglom startu, računar će **prvo** pokušati da smanji preterano ugaono klizanje pogonskih točkova (identifikovano na osnovu njegove ugaone brzine, odnosno ubrzanja) **kratkim uzastopnim aktiviranjem kočnice** na potpuno analogan način kako i ABS koji eliminiše preterano translatorno klizanje kočenih točkova.

U slučaju da ovakva intervencija nije dovoljna, ASR će pristupiti **«gušenju» pogonske agregata**, smanjujući snagu koja se prenosi na pogonske točkove. Time se pri određenoj brzini kretanja smanjuje i pogonski moment, odnosno pogonska sila na pogonskim točkovima, čime se uslovi distribucije sila u kontaktu pneumatika i podloge prilagođavaju realnom okruženju u kome se kreće vozilo (karakteristikama tla).

NAPOMENE:

- Ideja da će se maksimalni efekti postići ako se pri startovanju «stisne gas do kraja» je pogrešna. Vozilo će **brže startovati** ukoliko iskusen i vešt vozač doziranim gasom krene bez proklizavanja.
- Netačna je konstatacija da sa ASR sistemom pogonski točkovi nikada neće proklizati. Na veoma klizavom tlu (pogotovo na ledu), doći će do situacija kada točkovi proklizaju, ali ne onoliko nekontrolisano kao bez ASR sistema.
- **ASR može i odmoći** vozaču pri kretanju u uslovima npr. dubokog snega (**smanjeni uslovi prijanjanja, uz povećane otpore kretanja**), gde se zbog delovanja na punjenje motora toliko smanji njegov broj obrtaja, da u takvim uslovima nema dovoljne pogonske sile za

pokretanje vozila. Odlika starijih ASR sistema (u pitanju problematika algoritma upravljanja radom motora).

- Za razliku od ABS sistema, čije aktiviranje vozač oseća po trzanju, odnosno pulsiranju komande kočnice, kod aktiviranja ASR sistema **nema vidljivih promena na komandama koje vozač može da oseti** (izuzev «gušenja» motora u pojedinim slučajevima, ili grubog zvuka «grebanja» kočnica). Svetlosni signal-lampica na instrument tabli jedini indikator o aktiviranju ASR sistema (opomena vozaču da prilagodi vožnju okruženju).

ELEKTRONSKA KONTROLA STABILNOSTI

ESP (Electronic Stability Program)

DSC (Dynamic Stability Control)

DSTC (Dynamic Stability Traction Control)

U toku kretanja prisutne su poremećajne sile-uticaji koji za posledicu imaju poremećajni moment oko vertikalne ose vozila. Ovaj moment narušava stabilnost kretanja vozila, tako što zaokreće vozilo i izvodi ga iz željenog pravca. Karakteristični **primeri narušavanja stabilnosti kretanja** su:

- Proklizavanje jednog ili više pogonskih točkova,
- Blokiranje jednog ili više točkova,
- Značajne razlike sila kočenja levog i desnog točka iste osovine,
- Dejstvo bočnog vetra,
- Dejstvo centrifugalnog ubrzanja pri kretanju vozila u krivini (bočno klizanje usled prebrzog ulaska u krivinu),
- Podupravljljivost ili nadupravljljivost, kao i preraspodela dinamičkog opterećenja točkova – a time i raspoložive sile prijanjanja, u smislu konstruktivnih karakteristika vozila.

Osnovni zadatak: Sprečavanje narušavanja stabilnosti kretanja vozila. Pogotovo predstavlja pogodnost u uslovima smanjenog prijanjanja (klizava podloga), kao i u uslovima brze-nagle promene pravca kretanja. Posebno efikasan kod vozila za zadnjim pogonskim točkovima.

Princip funkcionisanja je baziran na konceptu objedinjavanja rada elektronskih sistema automatskog upravljanja na vozilu kao što su:

- ABS (sistem za sprečavanje blokiranja točkova)
- ASR/TCS (sistem za sprečavanje proklizavanja točkova)
- EDS (sistem za upravljanje kočenjem / blokiranjem diferencijala).

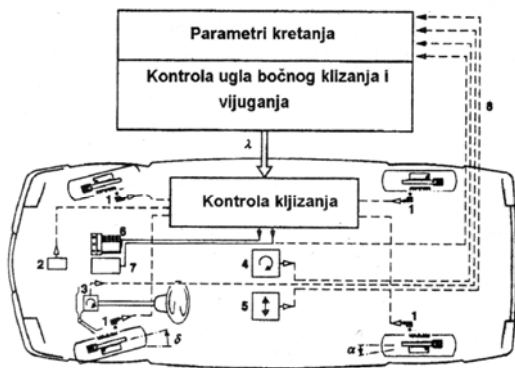
Način funkcionisanja ovih objedinjenih sistema ESP menja utoliko, što kao značajne informacije za njihov rad **uvodi**:

- *Ugaonu brzinu zakretanja vozila oko svoje vertikalne ose,*
- *Bočno ubrzanje vozila,*
- *Ugaono zakretanje točka upravljača (ugao upravljanja).*

Ove veličine su od značaja za **identifikaciju «težine» gubitka stabilnosti** vozila.

Upravljačka jedinica (kontroler) ESP sistema raspolaže informacijama od značaja za ABS, ASR i EDS (ugaono ubrzanje / usporenje točkova i pritisak u kočionom vodu svakog točka), ali i informacijama od značaja za stabilno kretanje vozila. ESP kontroler deluje harmonizovano sa ABS, ASR i EDS kontrolerima, odnosno kontrolerima sa kojima su oni u vezi (upravljanje radom motora i automatskog menjača), koristeći aktuatore koji su na raspolaganju svakom od navedenih kontrolera. U tom smislu ESP, u cilju održavanja stabilnosti kretanja vozila, **može da preduzme sledeće akcije:**

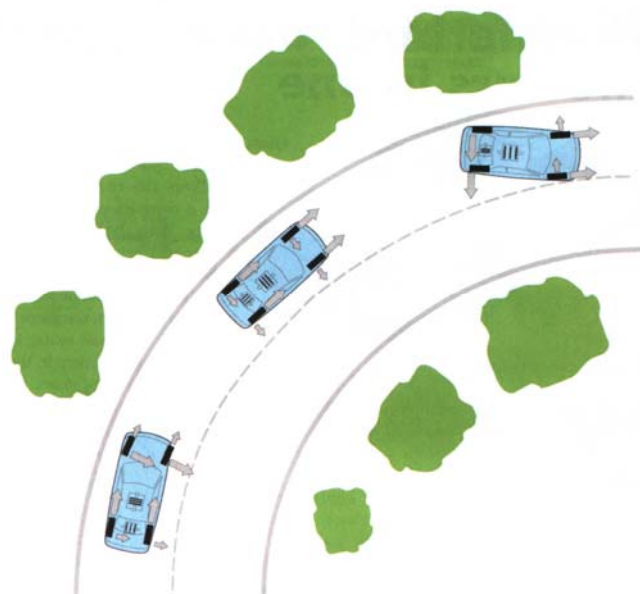
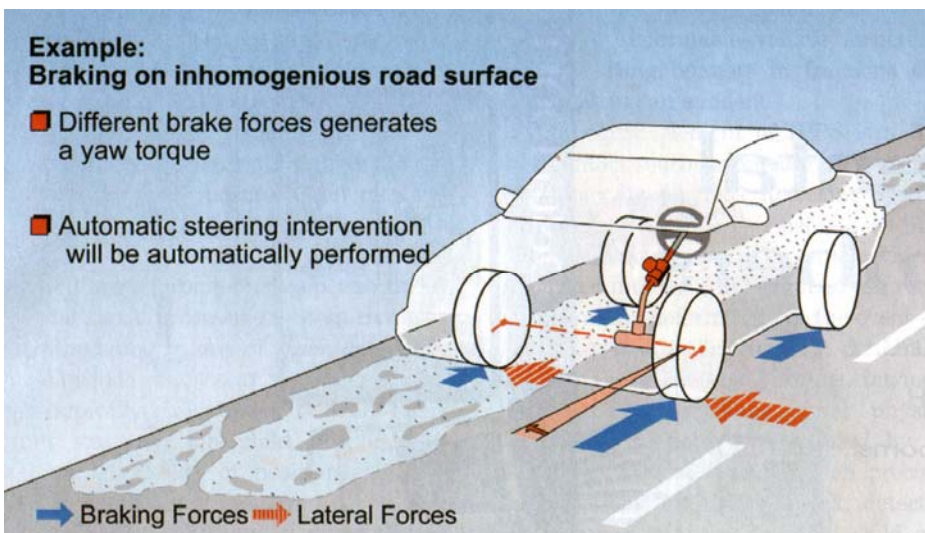
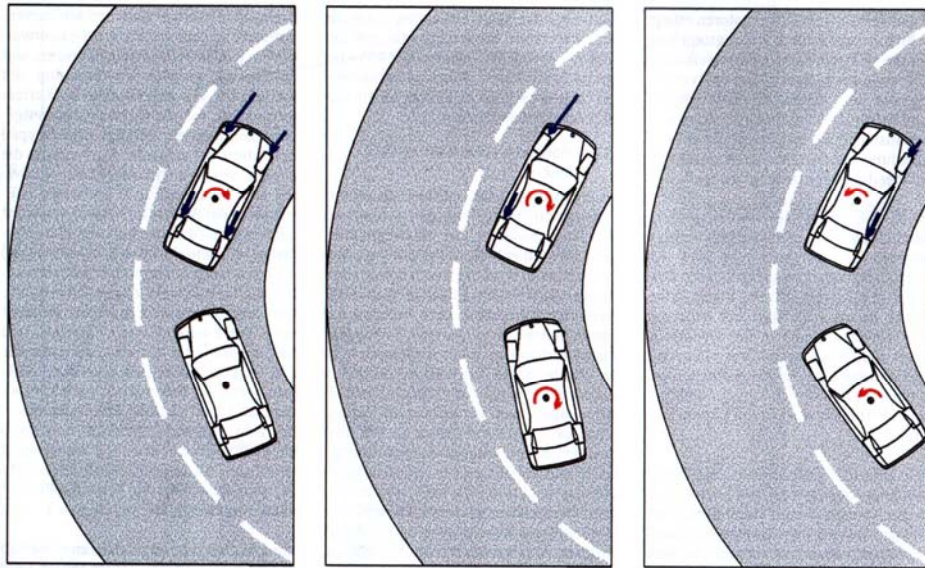
- **Regulaciju sile kočenja,**
- **Regulaciju vučne sile na pogonskim točkovima,**
- **Promenu stepena prenosa automatskog menjala.**



1. Davač brzine točkova
2. Davač pritiska ulja u kočnicama
3. Davač ugla točka upravljača
4. Davač «vijuganja»
5. Davač bočnog ubrzanja
6. Modulator pritiska
7. Upravljanje motorom
8. Senzor signala za ESP

ESP stupa u funkciju kada vozilo počne za se «zanosi». Pomoću senzora (pozicije volana, i točkova, kao i brzine vozila, sistem utvrđuje željeni pravac kretanja. Takođe, senzori prate «ponašanje-kretanje» vozila mereći ubrzanje u sva tri pravca i zakretanje oko vertikalne ose (vijuganje) na osnovu čega se identifikuje smer i način «pomeranja» vozila. Kada ESP kontroler registruje **neslaganje** između pozicije vozila i pozicije upravljača sistem se aktivira **bez volje vozača**. Sistem počinje da pojedinačno povećava pritisak u kočnoj instalaciji i koči jednim ili više točkova sa određene strane vozila (zavisno u koju stranu se želi usmeriti vozilo), kako bi se neutralisalo moguće zanošenje. Ukoliko to nije dovoljno, sistem elektronski oduzima «gas», kako bi smanjio pogonsku silu, odnosno brzinu kretanja, čime se maksimizira distribucija bočnih sila (što je presudno za uspostavljanje i održavanje stabilnosti i upravljivosti kretanja).





Napomena:

- Netačna je tvrdnja da se vozilo sa ESP sistemom nikada ne zanos i da može da se vozi brže u krivinama (limitirani efekti kontakta pneumatika i tla, pogotovo u uslovima smanjenog prljanjanja).
- Stalnim poboljšanjem na ESP i korišćenjem njegovih funkcija, odnosno mogućnosti pojedinačnog kočenja točkova kao osnove, razvijeno je više sistema koji vožnju čine lakšom i sigurnijom, kao što su:
 - BAS (Brake Assist System) Pomoć pri kočenju
 - HSA (Hill Start Assist) Pomoć pri kretanju na uzbrdici
 - HDC Kontrola silaska niz brdo

BAS (Brake Assist System) Pomoć pri kočenju

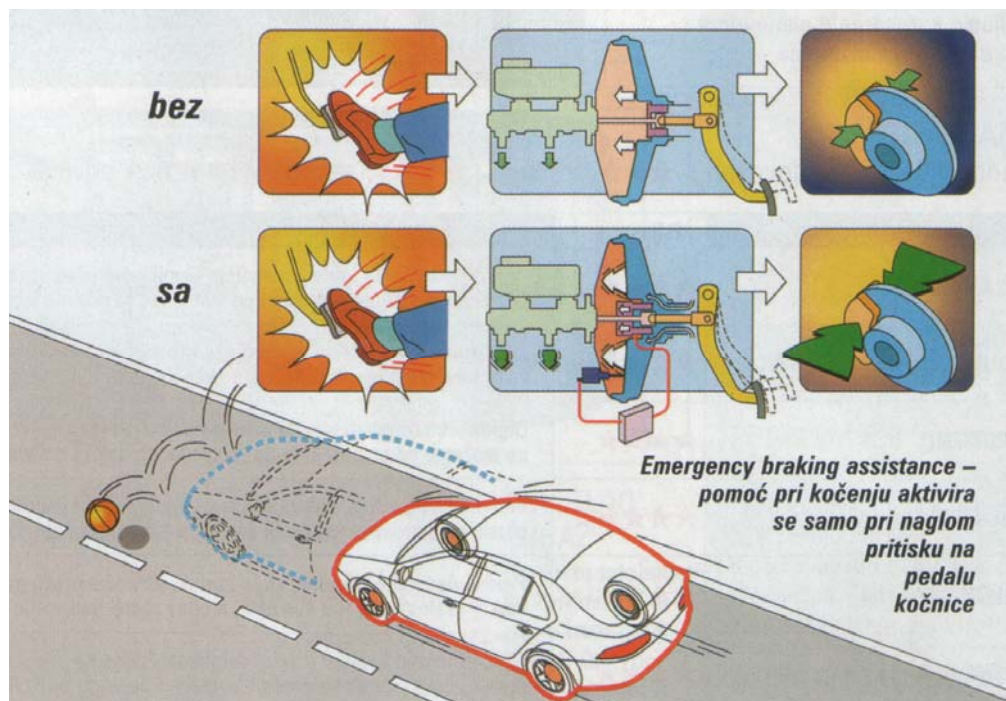
U situacijama iznenadnog maksimalnog kočenja presudna stvar je obezbediti minimalni zaustavni put vozila do iznenadne prepreke. Uticajni činioci na dužinu zaustavnog puta su:

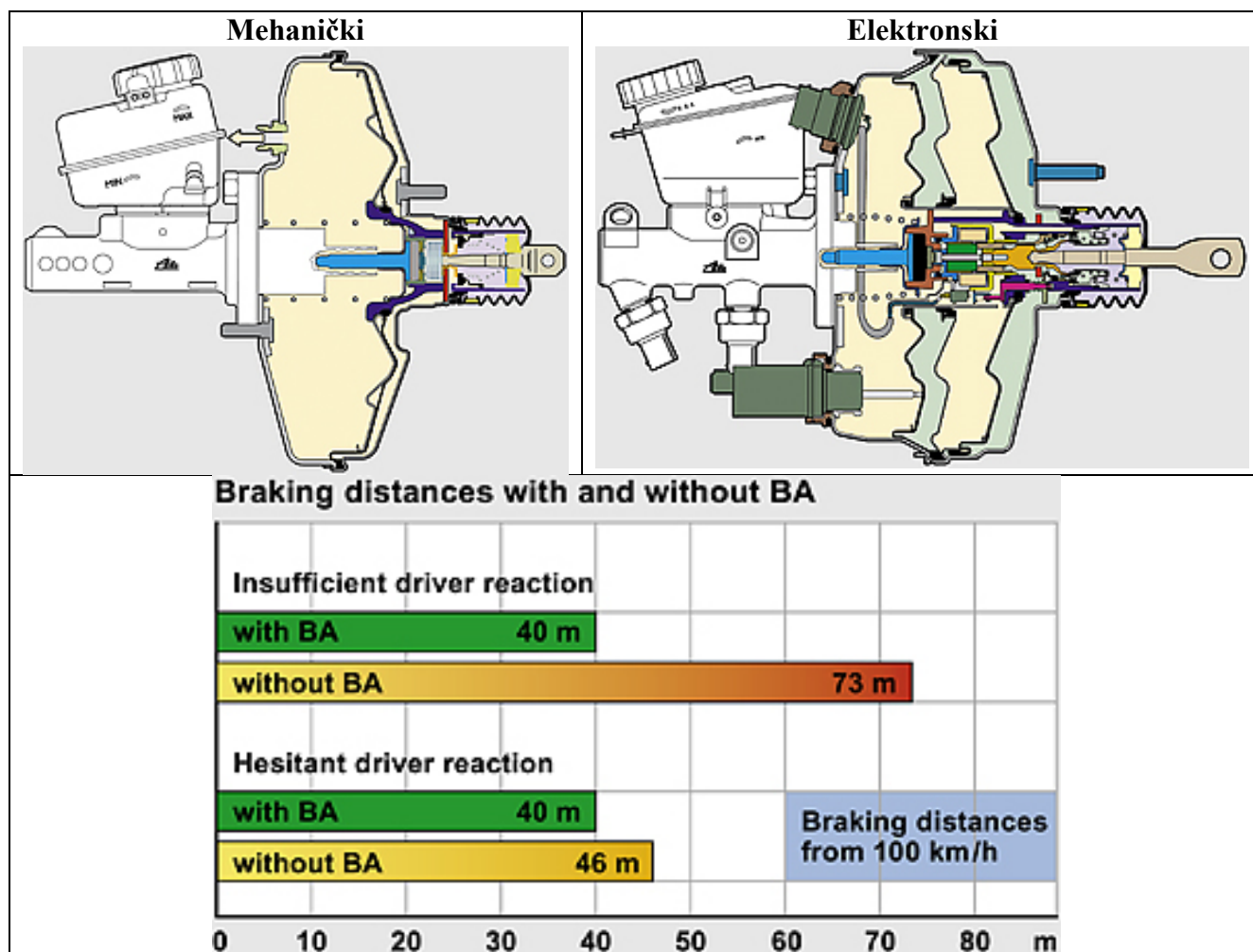
- Uslovi kontakta pneumatika i tla kao realna spoljna limitirajuća okolnost,
- Blagovremena, brza i snažna reakcija vozača na iznenadnu prepreku,
- Adekvatan i funkcionalan kočni sistem (koji se podrazumeva).

Praksa pokazuje da je **uticaj brze i snažne reakcije vozača** na iznenadnu prepreku značajan jer su karakteristični sledeći slučajevi:

- Većina vozača, kako pri normalnim, tako i pri hitnim kočenjima, najpre počinje sa blažim pritiskanjem komande kočnice, da bi je, ukoliko «postane» potrebno pritisli jače;
- Pojedini vozači u kritičnim situacijama nisu u stanju da u pravom trenutku obezbede dovoljnu silu aktiviranja kočnice, ili prerano popuštaju sa pritiskom, pre nego što se vozilo sasvim zaustavilo;
- Neki vozači nisu ni dovoljno snažni ni brzi da bi adekvatno reagovali u kritičnoj situaciji (stariji ljudi sa velikim samopouzdanjem zbog mnogo godina provedenih za volanom, ali uz oslabljene reflekse i smanjenu mogućnost za snažno pritiskanje papuče kočnice),
- Pripadnice lepšeg-nežnijeg pola često objektivno nisu dovoljno snažne i/ili odlučne.

Princip rada: Pomoću senzora povezanog sa kočionom pedalom, sistem registruje kojom brzinom se ona pokreće, odnosno kojom brzinom i silinom vozač aktivira kočnice. Na osnovu toga se identifikuju panična kočenja, kada poseban pojačivač stvara dodatni pritisak tečnosti u hidrauličkom kočionom prenosnom mehanizmu. Tada kočiona tečnost, pod pritiskom od 180 bara izlazi iz rezervoara (ili akumulatora pritiska) i dolazi u poseban deo glavnog kočionog cilindra. Time se obezbeđuje dodatni pritisak i mnogo brže postiže kočenje punom snagom, čime se ujedno i ranije aktivira ABS. Čitav proces se odigrava vrlo brzo (za nekoliko milisekundi), a započinje od trenutka kada vozač pritiska kočnicu.





Napomena:

- Sa BAS vozilo bolje-efikasnije koče. **Efikasnost proističe iz uštede vremena** (sekunda ili dve) dok vozač ne shvati da, ako je naglo počeo da koči u želji da se što pre zaustavi, to treba da učini snažno. Međutim, iskusan i poželjiv vozač će ostvariti iste rezultate sa i bez njega. Sistem zapravo ima ulogu da u jednom od «hiljadu» slučajeva nadomesti neiskustvo i neodlučnost, nikako da pomaže pri svakom kočenju.
- Da bi se postigao pun efekat u smislu zaustavnog puta (odnosno gubitaka vremena u pojedinim fazama kada nije maksimalno moguće kočenje) sistem za pomoć pri kočenju zadržava maksimalni pritisak, koji ABS drži aktivnim sve dok vozač potpuno ne otpusti pedal kočnice.
- U situacijama kada se BAS aktivira ne događa se ništa primetno, tim pre što se odmah zatim aktivira i ABS, pa vozaču sve izgleda kao normalan sled događaja pri kočenju.

HSA (Hill Start Assist) Pomoć pri kretanju na uzbrdici

Pravilno «balansiranje» između pedale gasa i komande spojnice može biti problem (**vraćanje vozila unazad, proklizavanje pogonskih točkova**). HSA olakšava «hvatanje vage».

HSA praktično ne zahteva od vozača gotovo nikakvu intervenciju. Prilikom njegovog korišćenja se aktivira i elektronska kontrola stabilnosti (ESP) o čemu vozača obaveštava odgovarajući svetlosni indikator (lampica).

Način funkcionisanja je veoma jednostavan. Kada vozač premesti nogu sa papučice kočnice na papučicu gasa, kočnica nastavlja da «drži» još određeno vreme (**oko sekund i po**), što je sasvim dovoljno da vozač «uhvati vagu» sa komandom glavne spojnice. Tako se vozilo pokreće bez neželjenog kretanja nazad. Osim u gradskim gužvama, ovaj sistem ima veliku primenu i u terenskoj vožnji, naročito na klizavim uzbrdicama.



HSA na savremenim vozilima nije i hardverski sistem, već **predstavlja softversku nadgradnju** elektronskog programa stabilnosti i zasniva se na postojanju hardvera elektronske kontrole stabilnosti (ESP).

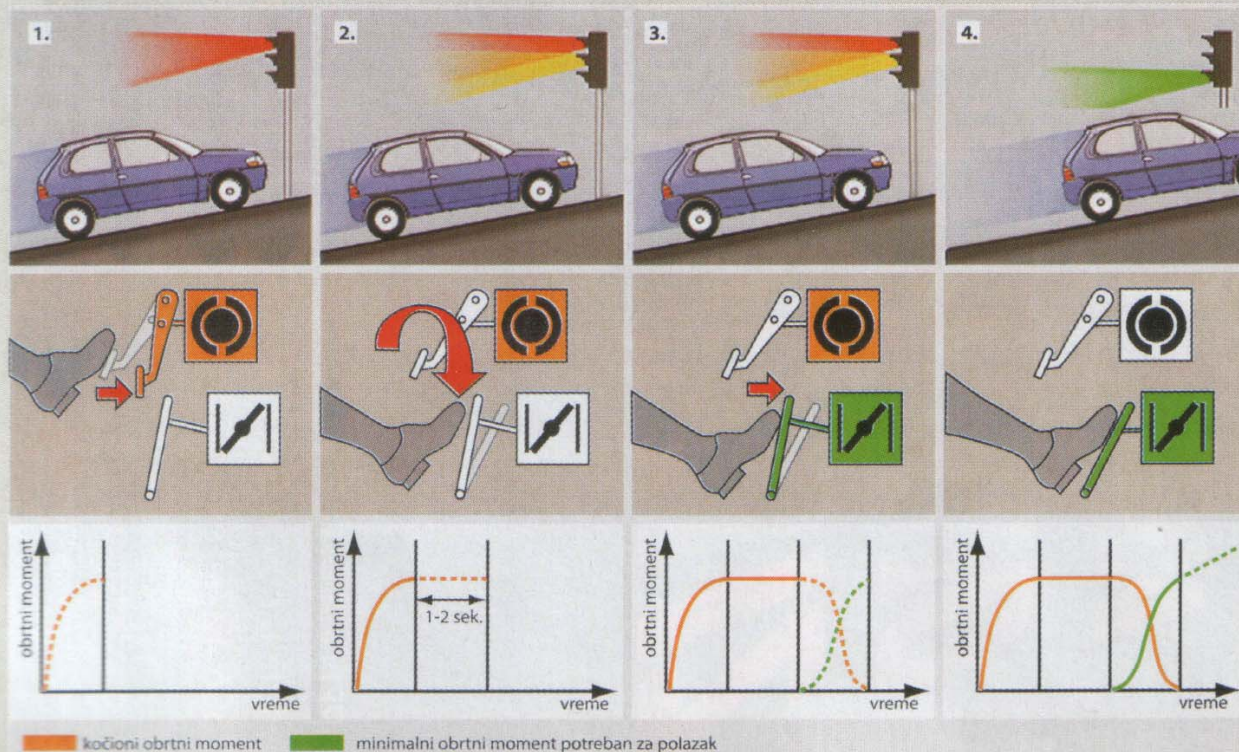
Napomena:

- HSA ne sprečava proklizavanje točkova. Međutim pošto savremena rešenja podrazumevaju nadgradnju na ESP sistem, on će preuzeti brigu o proklizavanju pogonskih točkova.
- Uslovno je netačna tvrdnja da se HSA može koristiti umesto ručne kočnice prilikom parkiranja vozila na uzbrdicama/nizbrdicama. U pitanju je sistem koji je namenjen kratkotrajnom kočenju od najviše 1.5 sekundi. Ali HSA svakako olakšava aktivnosti-posao oko malih pomeranja napred-nazad bez korišćenja ručne kočnice.

KAKO SE MANIFESTUJE U VOŽNJI

"Hil start assist", "hil klajmb assist" ili "hil holder", kako se sve zove, ne zahteva od vozača gotovo nikakvu intervenciju. Prilikom njegovog korišćenja se

aktivira i ESP sistem elektronske kontrole stabilnosti vozila, o čemu vozača obaveštava odgovarajuća lampica. Evo i primera kako to izgleda u praksi:



- 1.** Vozać zaustavlja vozilo na uzbrdici i pritiska noćnu koćnicu. HSA sistem se aktivira a sila pritiska noćne koćnice drži vozilo u mestu. Pri tom menjać ostaje u prvoj brzini.
- 2.** Vozilo stoji u mestu, vozać otpušta pedalu noćne koćnice, sistem za pomoć pri kretanju na uzbrdici odrćava pritisak koćione tećnosti kako vozilo ne bi proklizalo nazad.
- 3.** Vozilo joć stoji, vozać lagano pritiska pedalu gasa, istovremeno HSA sistem polako otpušta koćnicu kako vozilo ne bi proklizalo nazad.
- 4.** Obrtni moment motora je dovoljno veliki da pokrene vozilo uzbrdo, sistem za pomoć pri kretanju uzbrdo potpuno otpušta pritisak u koćnicama i vozilo kreće napred.

ACC (Active Cruise control) Aktivna kontrola krstarenja

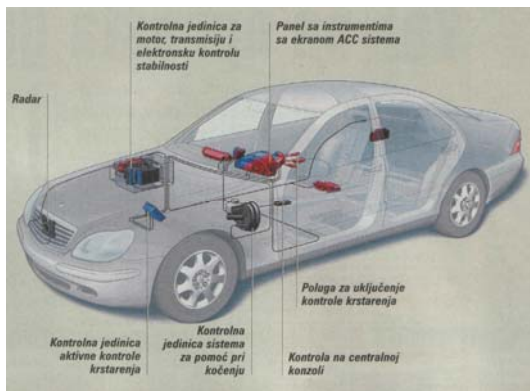
(sistem za adaptivno upravljanje vozilom)

Osnovna funkcija se bazira na konvencionalnom sistemu kontrole brzine kretanja vozila, koji obezbeđuje željenu brzinu koju je odredio vozač. Međutim, ACC sistem može prilagoditi brzinu u zavisnosti od promene uslova u saobraćaju promenom ubrzanja, usporenja, ili kočenjem. Ovaj sistem **održava rastojanje vozila u odnosu na vozilo koje se kreće ispred njega, kao funkciju putne brzine.**

Najvažnija komponenta ACC sistema je senzor (radarski) koji **meri rastojanje, relativnu brzinu i relativni položaj vozila ispred.** Radarski senzor emituje tri zraka istovremeno za potrebe merenja na frekvenciji od 77Ghz. Postavlja se na prednjoj strani vozila. Zraci reflektovani od strane vozila ispred se analiziraju prema vremenu njihovog širenja i odnosu amplituda, i iz tih faktora se definišu rastojanje, relativna brzina i relativni položaj. Sistem **identifikuje vozila na rastojanju do 120m ispred vozila.**

Kontrola brzine zahteva elektronsku kontrolu snage motora. Takav sistem omogućava vozilu da bude ubrzavano od željene brzine ili, u slučaju pojave prepreke, usporavano pomoću automatske kontrole napajanja gorivom.

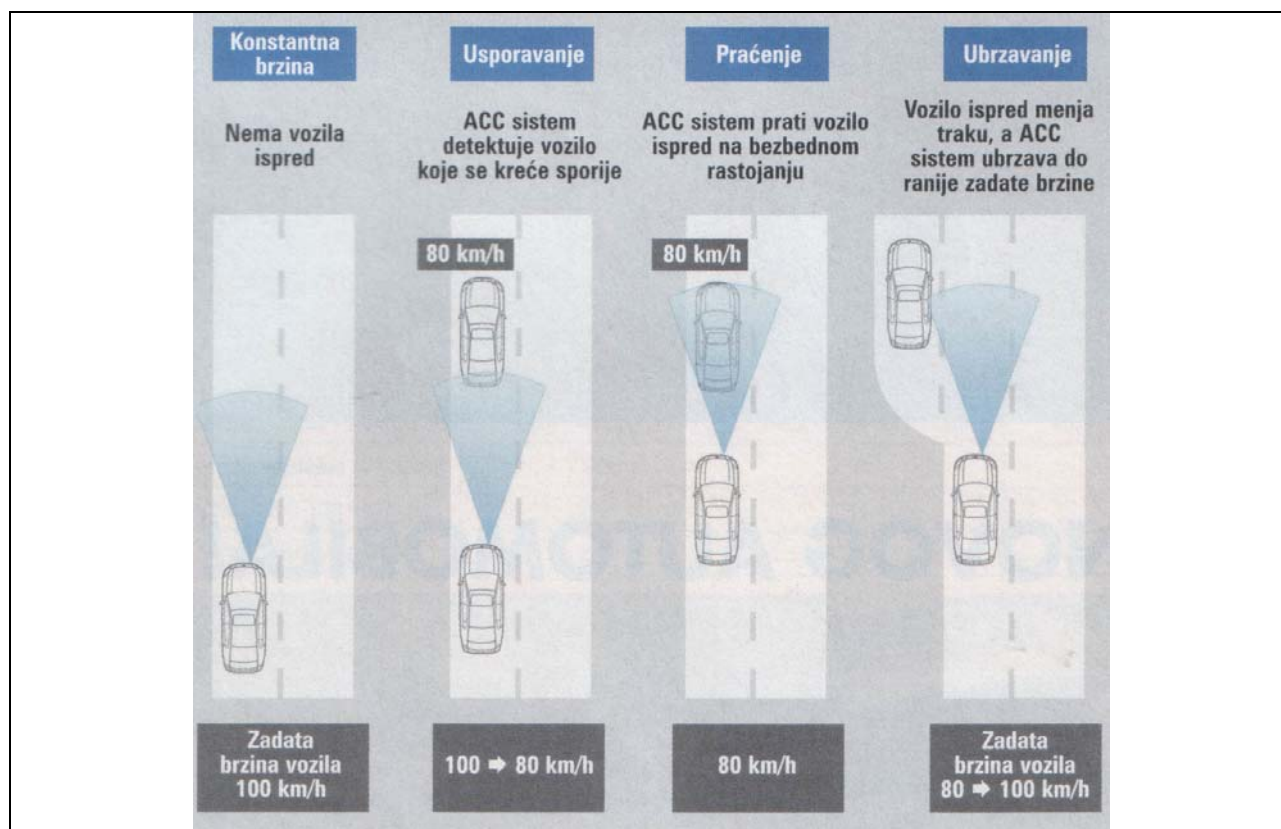
Usporenje koje se postiže kontrolom napajanja gorivom često nije dovoljno efikasno za ACC funkcionisanje bez česte potrebe za intervencijom vozača. Uključenje kočnog sistema predstavlja podizanje performansi u ovom smislu. Međutim, ACC omogućava samo «meke» kočne intervencije. Naglo kočenje zbog iznenadne pojave prepreke (tj. kada vodeće vozilo, koje se sporo kreće, naglo promeni voznu traku) nije moguće.



ACC sistem **obezbeđuje** vozaču minimalno sledeće informacije:

- Indikacija željene brzine,
- Indikacija uključenog statusa,
- Indikacija željenog vremenskog kašnjenja koji je vozač izabrao,
- Indikacija statusa praćenja, koja informiše vozača da li sistem kontroliše rastojanje od ciljnog vozila ili ne.

Namena ACC sistema je da vozača oslobodi stresova koji su vezani za «proste» zadatke kao što je održavanje brzine i vožnja iza drugih vozila u saobraćaju. Ovaj sistem pomaže da se poveća sigurnost vožnje, kao i da se vozač oseća udobnije. Može se uključiti samo za brzine veće od 30km/h, a primenjuje se za brzine do 180km/h.



Napomena:

- *Vozač ostaje potpuno odgovoran za upravljanje vozilom. Postavljene su jasne granice između zadataka za koje je odgovoran ACC i onih koji su odgovornost vozača. Sigurnosne funkcije, kao što su naglo kočenje i prinudno smanjenje rastojanja ne spada u opis karakteristika sistema. Ove funkcije, zajedno sa izborom željene brzine i vremenskog raskoraka-kašnjenja, su u isključivoj nadležnosti vozača.*
- ACC sistem se može koristiti i u gradskim uslovima. **Samo uski i krivudavi putevi su potencijalno problematični** za ovaj sistem, pa se na njima ne preporučuje njegova upotreba.
- Može da funkcioniše u svim vremenskim uslovima, ali se njegova primena ne preporučuje u ekstremno lošim vremenskim uslovima.
- Kretanje u «oštrijim» krivinama može biti problem jer postoji mogućnost da se identifikuje vozilo iz suprotnog smera kao prepreka.
- Kupast oblik radarskog snopa ostavlja ne pokrivene zone neposredno ispred i u blizini vozila. Zato ACC sistem ima veoma malo vremena da reaguje ukoliko se neko vozilo iz susedne trake naglo prebacii ispred njega.

Aktivna bezbednost- Elementi za dalje unapređenje

	<p>Kako rad sistema koji pomažu vozaču može biti poboljšan korišćenjem dodatnih i preciznijih davača?</p> <ul style="list-style-type: none"> Vozač može biti mnogo preciznije informisan i upozoren selektivnim prepoznavanjem većeg broja kritičnih situacija, Sistemi koji aktivno pomažu vozaču tokom kritičnih situacija moraju biti znatno češće i preciznije korišćeni (na primer, aktiviranje BAS sistema (Brake Assistance System) može biti izvedeno odmah po uočavanju prepreke ispred vozila od strane radara), Sistemi aktivne i pasivne bezbednosti mogu biti simulirano aktivirani u slučaju kada je sudar neizbežan a radi zaštite putnika kako bi se aktiviranjem kočnica smanjila kinetička energija vozila pre sudara a sistemi pasivne bezbednosti bili spremni da zaštite putnike prepoznajući intenzitet sudara.
--	---

*Prostor za unapredjenje bezbednosti vozila se nalazi u mogućnosti **integracije**, formalno razdvojenih sistema aktivne i pasivne bezbednosti!*

<p>Primer objedinjavanja</p> <p>Aktivne bezbednosti (Kontrole krstarenja, ABS sistema, i sistema pomoći pri kočenju),</p> <p>i</p> <p>Pasivne bezbednosti (u smislu sistema pripreme vozila za nizbežni sudar).</p>	<p>Električni krovni otvor se zatvara ukoliko sistem zaključi da postoji realna opasnost da se vozilo prevrne.</p> <p>Nasloni na zadnjoj klupi se postavljaju u položaj za udar.</p> <p>Zadnji nasloni za glavu se podižu.</p> <p>Bočni jastuci za podupiranje na zadnjoj klupi se naduvavaju.</p> <p>Bočni prozori se zatvaraju.</p> <p>Vozačev i suvozačev pojas za vezivanje se dodatno zatežu.</p> <p>Bočni jastuci za podupiranje na sedalnom delu i naslonima prednjih sedišta se naduvavaju.</p> <p>Ukoliko je udaljenost do vozila ispred previše mala, radarski sistem šalje upozorenje. Sistem napredne pomoći pri kočenju uz pomoć radara otkriva vozila ispred i pomaže vozaču prilikom kočenja.</p>
--	--