

TELEMATSKI SISTEMI U VOZILIMA

SAŽETAK: Kada je riječ o telematici u drumskom transportnom sistemu zapravo se radi o inteligentnoj kombinaciji između upravljačkih centrala i automobilskih kompjutera, koji treba da se stara za tečno odvijanje saobraćaja i ujedno da ga učini sigurnijim i ekološki čistijim. Telematika je pojam koji može da ima različite definicije u zavisnosti od tržišta ili sektora u kome se koristi, pa je tako telematika, takođe, pojam koji podrazumijeva korišćenje kompjutera za kontrolu i nadziranje daljinskih uređaja ili sistema. U drumskom transportu pod pojmom daljinski uređaji koji se kontrolišu i nadziru podrazumijevaju se solo, vučna i priključna vozila. Po opremljenosti s telematskom opremom trenutno prednjače SAD, zatim ih prati zapadna Evropa, dok su telematski najmanje opremljena vozila koja se sreću na japanskom tržištu i ako ovo tržište predstavlja uzor na području mobilnih komunikacija i zabavne elektronike. U mnogim evropskim zemljama se trenutno radi na razvoju nacionalnih telematskih sistema.

Telematika je tehnologija koja je sastavljena iz informatičke i komunikacione tehnologije, koja tehnološki objedinjuje područja telekomunikacija i informatike. Telematski sistemi u vozilima se mogu iskoristiti u različite svrhe, kao što su prikupljanje podataka o vožnjama, upravljanje prevoznim procesima, praćenje lokacije vozila, pronalaženje ukradenih vozila, pružanje usluge davanja informacija vozačima o putanjama kretanja vozila i sl. Na tržištu postoji veliki broj proizvođača telematskih sistema i drugih kompanija koje pružaju usluge ovog tipa, te se usljed toga pojavljuju proizvodi različitih mogućnosti i cijena. Upravo zbog toga je važno da se prilikom izbora dobavljača ove opreme razmotri njihov proizvod u cjelini i da se tom prilikom odluke ne donose na osnovu atraktivnosti opreme u vozilima ili spoljašnjeg izgleda, nego je potrebno prilikom izbora komponenti i vrste telematskog sistema razmotriti sve mogućnosti koje oni nude.

KLJUČNE RIJEČI: automobil, sistem, ABS.

UVOD

ABS – Antiblock Brake System ima prvenstveno zadatak da spriječi blokiranje točkova pri kočenju, što je naročito važno u uslovima smanjenog prijanjanja jer se time pospješuju mogućnosti upravljanja vozilom. Takođe od ovog sistema se očekuje da poveća stabilnost vozila pri kočenju, a eventualno, u nekim situacijama, i da smanji zaustavni put vozila. Osnovna verzija uređaja je tokom vremena doživjela znatna poboljšanja, tako da ABS danas djeluje kao složeni sistem, sa brojnim elektronskim nadogradnjama. Na takav način su stvorene mogućnosti da se dinamička kontrola vozila proširi i na druge elemente sistema aktivne bezbjednosti. Jedan od takvih sistema je sistem za dinamičku stabilnost vozila čiji je osnovni zadatak da pomoću davača bočnih sila i zakretanja oko vertikalne ose vozila i davača ugla zakretanja upravljača, kontroliše i vrši korekciju stabilnosti vozila čime uveliko doprinosi povećanju aktivne bezbjednosti vozila i pri smanjenim uslovima prijanjanja i pri ekstremnom kočenju vozila (Pantazijević, 1988).

Pošto o ABS i njegovim mogućnostima postoje različite predstave, i različite ocjene efekata njihove primjene, cilj rada je da se i dodatno pojašni uloga ABS u incidentnim saobraćajnim situacijama.

ABS funkcioniše tako da se kočenje realizuje tačno na granici u kojoj se točak maksimalno usporava, ali još uvijek okreće. Kako je ova granica teško precizno određiva i nije konstantna prilikom kočenja, to je problem riješen na sljedeći način. Broj obrtaja svakog točka se mjeri davačem i javlja procesoru ABS-a. Procesor obrađuje ove informacije nezavisno za svaki točak i stalno obračunava vrijednosti broja obrtaja i klizanja. Kočne čeljusti stežu disk bez otpuštanja sve do trenutka pred blokiranje točkova. U trenutku koji prethodi blokiranju točka, ABS kontroler, koji dobija informacije sa senzora, aktivira senzor koji preko sklopa elektromagnetskih ventila snižava pritisak ulja u kočionom cilindru otpušta čeljust sve dok se kočioni moment toliko ne smanji da točkovi nastavljaju sa svojim obrtanjem. U tom trenutku senzor aktivira elektromagnetske ventile u suprotnom smjeru, pritisak ulja i intenzitet kočenja se povećava te se na granici blokiranja točka ciklus ponovo vraća na početak. Ove promjene pritiska se dešavaju vrlo brzo (3–5 puta u sekundi) zahvaljujući primjeni elektromagnetnih kontrolnih ventila. Opisani mehanizam se ponavlja dovoljno brzo tako da je točak stalno blizu granice blokiranja kako bi se ostvarila što viša efikasnost kočenja, ali da je ne dosegne.

Ovo znači da se pri ABS regulisanju pritiska kočenja u prvom trenutku zadržava trenutno stanje. Ukoliko je usporenje još uvijek preveliko, smanjuje se pritisak u instalaciji konkretnog točak i time se točak ponovo ubrzava. Ako točak suviše blago koči dolazi do povećanja pritiska u instalaciji, pa se točak ponovo usporava. Iako se čitav proces dešava potpuno nezavisno odvozača, informacija o dejstvu sistema stiže i do njega u obliku podrhtavanja papučice kočnice i paljenjem signalne lampice na instrument tabli.

Blokiranje točkova pri kočenju, tj. njegovim klizanjem znatno se smanjuje koeficijent trenja, posebno u poprečnom smjeru. Zbog toga se produžava zaustavni put, a automobil postaje potpuno neupravljiv. Eksperimentalne vrijednosti koeficijenta trenja na vlažnom kolovozu brže se dostiže maksimalna vrijednost koeficijenta prijanjanja, nakon čega sljedi klizanje, odnosno zanošenje vozila. Do klizanja točkova pri kočenju dolazi pod uslovom da je brzina centra točka različita od nule, a ugaona brzina jednaka nuli. Tada kažemo da je točak blokirao.

Nasuprot vjerovanju da je primarna namjena ABS-a skraćivanje zaustavnog puta, zadatak sistema je da obezbijedi upravljivost vozila u kritičnim situacijama. Vozilo sa klasičnim kočionim sistemom ima osobinu gubitka kontrole upravljanja prilikom snažnog

aktiviranja kočnica koje bi onemogućilo okretanje točkova. U trenutku blokiranja točkova vozilo počinje da klizi po podlozi, pa zakretanje točkova ne mijenja pravac njegovog kretanja. Pri malim brzinama ova pojava je praktično zanemarljiva jer se vozilo brzo zaustavlja, ali pri većim situacija postaje kritična.

Škripa točkova i instinktivno okretanje točka upravljača u namjeri da se izbjegne udar vozila u prepreku su česta uvertira u saobraćajnu nezgodu. Zbog nejednake sile kočenja na pojedinim točkovima i različitog koeficijenta prijanjanja, pri kočenju je moguće i zanošenje vozila. Kod ABS-a na svim točkovima, svaki točak koči nezavisno, tj. vozilo je stabilno i kada točkovi nisu na istoj podlozi (npr. dva na suhom, dva na mokrom; dva na kolovozu, dva na bankini). Ove su situacije rizične i to je jedna veoma dobra strana ABS-a, gdje nijedan vozač ne može da odreaguje kao elektronika.

Bočna stabilnost vozila zavisi od bočnog prijanjanja pneumatika na podlogu, odnosno od veličine bočne sile koja djeluje na vozilo, stanja pneumatika i prijanjanja između pneumatika i tla. Bočne sile ne djeluju na isti način na sva četiri točka, iz prostog razloga što oni ni u jednom trenutku nisu jednako opterećeni. Npr. prilikom ubrzavanja prednji točkovi se rasterećuju, prilikom kočenja su dodatno opterećeni, pri prolascima kroz krivine dodatno se opterećuju točkovi na spoljašnjoj strani, a rasterećuju na unutrašnjoj strani krivine. Prilikom vožnje najčešće se pojavljuju kombinacije ovih situacija pa stoga točkovi vozila gotovo nikad nisu jednako opterećeni.

2. ASISTENCIJE ABS-A

Na osnovu eksperimentalnih istraživanja koja su se odnosila na mjerenja bočnih ubrzanja vozila utvrđeno je kako se vozila ponašaju u slučaju kočenja sa i bez asistencije ABS-a. Pri izvođenju eksperimenta, u svim uslovima ispitivanja, vršeno je mjerenje sa ABS-om pri brzinama do 160 km/h i nije bilo značajnog zanošenja vozila, pa se može zaključiti da ABS omogućuje stabilno kretanje vozila sa kočenjem na pravcu do ovih brzina. Isto tako, u seriji mjerenja, sa isključenim ABS-om na suhoj asfaltnoj podlozi, ispitno vozilo bilo je stabilno do brzine 140 km/h, dok je pri brzini od 160 km/h dolazilo do potpunog zakretanja vozila od 90°, pa se sa sigurnošću može konstatovati da bi ovakva pojava bila opasna saobraćajna situacija. Na mokrim površinama mjerenja su uspješno izvedena samo do brzina od 100 km/h, jer su pri većim brzinama kočenja bila veoma rizična sa vrlo izraženim skretanjem i zakretanjem vozila oko vertikalne ose.

Za efikasnost kočnih sistema se može reći da je veća kod vozila opremljenim uređajima protiv blokiranja točkova pri brzinama većim od 80 km/h. Pri brzinama do 48

km/h ABS uređaji ne obezbjeđuju nikakvu prednost pri kočenju, a od 40–80 km/h imamo pojedinačne slučajeve gde su performanse klasičnih kočionih sistema bolje nego kod kočionih sistema sa ABS-om. To ukazuje na činjenicu da ABS nije svemoguć sistem i da u nekim situacijama nema prednosti nad klasičnim kočionim sistemima.

Tako stižemo i do pitanja: kako se ovo reflektuje na dužinu zaustavnog puta? Ukoliko je blokiranje točka dovoljno teško postići (dobra podloga) ABS uglavnom postiže dobar rezultat. Dakle, na podlogama sa dobrim koeficijentom trenja, poput asfalta, većina vozila opremljena sa ABS-om ima kraći zaustavni put od onih bez njega, bilo da je u pitanju suh ili manje vlažan kolovoz.

ABS je manje efikasan na mekanim ili nestabilnim podlogama tj. klizavim i rastresitim podlogama. Problematične površine jesu snijeg, tucanik, blato na putu, itd., jer tada ne blokirani točkovi ne mogu da „razgrnu“ loš sloj (snijeg, tucanik ...) i dođu do podloge koja može da koči. U uslovima kočenja na mekanim, tj. rastresitim podlogama blokirani se točkovi ukopavaju, stvarajući nanos ispred sebe i brže zaustavljaju vozilo od onih koji se okreću. Iako je primjenom naprednih tehnika kočenja moguće postići slične rezultate i bez ABS-a, ovo iziskuje visoku vještinu vozača. Sa druge strane, upotreba ABS-a je veoma komforna – vozač jednostavno maksimalno pritisne papučicu, a računar se brine da kočnice svojim čeljustima ne „zaključaju“ točkove.

Nasuprot tome, ukoliko je podloga klizava, do blokiranja dolazi lako, pa će i usporenje točkova biti malo, odnosno, zaustavni put će biti duži. Po pljusku ili snijegu, ABS produžava zaustavni put. Sa najvećom razlikom ABS gubi na ledu, gde se točkovi veoma lako blokiraju, pa sistem mnogo češće dozvoljava okretanje točkova te se zaustavni put produžava. Često se može čuti da vozila opremljena ABS sistemom imaju uvijek kraći zaustavni put, što u osnovi nije tačno. Zadatak ovog sistema je da spriječi blokiranje točkova pri naglim kočenjima. Kada su točkovi blokirani, vozilom se više ne može upravljati, pa ono gubi stabilnost i često se takve opasne saobraćajne situacije mogu završiti udarom u prepreku ili slijetanjem s puta. S druge strane, ABS osigurava da čak i tokom kočenja vozilo može bezbijedno da mijenja pravac. Naravno, kada točkovi blokiraju, i klizanje pređe preko 20%, zaustavni put vozila je znatno duži, tako da je ispravno reći da ABS sistem sprječava produženje zaustavnog puta, sprječavajući blokiranje točkova, osim na rastresitim i veoma klizavim podlogama. Kretanje vozila blokiranim točkovima praktično je neupravljivo. Nejednake sile prijanjanja točkova sa kolovozom dovode do zanošenja, prvenstveno točkova zadnjeg mosta vozila. Sila kočenja, nezavisno od dejstva vozača, kreće se blizu maksimalno moguće prema uslovima prijanjanja sa površinom kolovoza.

Optimum kočenja nije pri 100% klizanju (kada su točkovi blokirani) već je pri 15% klizanja (mada se kreće 5-15%). Ako je situacija takva da vozilo bez ABS-a, prilikom kočenja ima klizanje pri kočenju koje nije prilično veće od 15%, ono će hipotetički imati manji zaustavni put od vozila sa ABS-om koje će u istim uslovima zbog češćeg otpuštanja kočnice a samim tim i kratkog kotrljanja točka imati duži zaustavni put, što naročiti dolazi do izražaja kod podloga sa veoma malim koeficijentom prijanjanja gdje veoma lako dolazi do blokiranja točka. Mada ABS dozvoljava samo veoma mala okretanja točkova pri kočenju. To postiže kada klizanje dostigne 20%, točkovi naglo ubrzavaju izbjegavajući blokiranje. ABS naglo otpušta kočnice taman toliko da točkovi ne ubrzaju klizanje i dovodi klizanje do 10%. Na osnovu gore navedenog možemo zaključiti da: upravljanje vozilom u praksi je moguće jedino kada vozilo posjeduje vučna svojstva. Kod intenzivnih kočenja, zbog toga što vozač primjenjuje maksimalnu silu na pedal kočnice, narasta kočioni moment, što dovodi do blokiranja točkova vozila. Pri naglom kočenju kod vozila bez ABS-a, dolazi do blokade pojedinih točkova vozila, pa vozilo više nije upravljivo ABS omogućava da pri punom kočenju na sva četiri točka imamo maksimalnu raspoloživu silu kočenja.

ABS je elektrohidraulični sistem koji sprječava blokiranja točkova pri intenzivnom kočenju vozila. Njegovim radom je omogućeno da:

- vozilo pri kočenju ne gubi stabilnost, tj. vozilo ostaje upravljivo;
- ne dolazi do oštećenja pneumatika u paničnim situacijama vozač nije pod uobičajenim psihičkim pritiskom.

Ispostavilo se ipak da postoji problem koji leži u ljudskoj prirodi. Na žalost, pokazalo se da dosta vozača ohrabruje prisustvo ABS-a, te oni voze primjetno agresivnije i spremnije ulaze u rizične situacije. Istraživanja koja su pratila ponašanje taksista u nekoliko gradova ovo argumentovano potvrđuju.

Neke istine i zablude o ABS sistemima date su kroz nekoliko sljedećih pitanja:

- Da li sa ABS sistemom možemo zaustaviti brže vozilo? – Nije obavezno. ABS sistem je napravljen da pomogne vozaču da održi kontrolu nad vozilom u trenucima kada mora iznenada da koči, a ne da brže zaustavi vozilo. Međutim, u nekim uslovima (vlažan kolovoz) može da se skрати zaustavni put. Na vrlo mekim površinama (rasuti tucanik ili snijeg) ABS sistem može da produži zaustavni put.

- Da li će „pumpanje“ kočnice pomoći ABS sistemu? – Ne. Pumpanjem kočnica vjerovatno će se postići samo „zbunjivanje“ ABS sistema. ABS sistem je taj koji ostvaruje potrebno pumpanje kočnica.

- Da li je sa ABS sistemom moguće zaobilaziti prepreke za vrijeme kočenja? – Da. U većini slučajeva.

Efikasnost kočionih sistema opremljenih uređajima protiv blokiranja točkova prema konvencionalnim kočionim sistemima je ocijenjena odnosom njihovih dužina puta kočenja. U svim serijama mjerenja, koja se odnose na prikazane eksperimentalne rezultate, na asfaltnim podlogama pokazano je da vozila sa ABS-om imaju kraće puteve kočenja, ali s obzirom na mali broj eksperimenata u drugim uslovima, dalja istraživanja treba usmjeriti na mjerenje puta kočenja na tucaničkim, snježnim i zaleđenim podlogama radi iznošenja decidnijih stavova o karakteristikama ovog sistema. Kod manjih brzina, prednost ABS-a je manje izražena ili su klasični sistemi čak i u prednosti.

Prilikom vještačenja saobraćajnih nezgoda veoma delikatno pitanje je određivanje usporenja, a njegovo precizno određivanje veoma zavisi od kvaliteta uviđajne dokumentacije. U uviđajnoj dokumentaciji u saobraćajnim nezgodama u kojima su učestvovala vozila sa ABS-om koja su prije mjesta primarnog kontakta bila intezivno kočena, često izostaju vidljivi tragovi kočenja bilo zbog njihovog nepostojanja ili zbog slabe uočljivosti (vrlo blijedi i veoma isprekidani), ali ne rijetko i zbog nemogućnosti fiksiranja ovih tragova usljed njihovog uklanjanja nakon kašnjenja uviđajne ekipe na mjesto nezgode ili zbog nedovoljne stručnosti i iskustva članova uviđajne ekipe.

3. TRAGVI KOČENJA SA ABS

Tragovi kočenja sa ABS-om su svijetliji isprekidani, a često se ne mogu ni uočiti golim okom. Ukoliko kolovozni zastor nije ravnomjernog kvaliteta, onda će se tragovi zlje uočavati na onoj strani koja obezbjeđuje lošije prianjanje (na zimer, uz desnu ivicu kolovoza ima prnjavština i slično). Danas se radi na optimiziranju opreme i metodologije za lakše uočavanje tragova kočenja vozila sa ABS-om. Na obodu pneumatika ne može se uočiti jedna tačka zacrnjenja, već su zacrnjenja ravnomerno raspoređena po obodu pneumatika. O ovom se mora voditi računa prilikom traženja tragova kočenja. Podatak o tome da li vozilo ima ABS mora se evidentirati u uviđajnoj dokumentaciji ili bar evidentirati tačnu marku, tip i godinu proizvodnje vozila.

Po procjeni lica koje vrši uviđaj, vozila koja su učestvovala u saobraćajnoj nezgodi mogu se poslati na vanredni tehnički pregled i na ispitivanje sistema za kočenje. Treba da se

obradi pažnja na sve dijelove i sisteme koji su možda izazvali ili doprinijeli saobraćajnoj nezgodi. Vještačenjem se može utvrditi da pojedini dijelovi ne funkcionišu ili su oštećeni. Pri tome vještaci treba da utvrde da li su neispravnosti na bilo koji način izazvale nezgodu. Ispitivanje sistema za kočenje prilikom vršenja uviđaja treba posebno da obuhvati i ustanovljavanje da li vozilo koje je učestvovalo u nezgodi ima ABS sistem, kao i kog je tipa, tj. da li je on na svim točkovima.

Širom svijeta veliki naponi ulažu se u očuvanje čovjekove sredine, sprječavanje daljeg širenja ozonskih rupa, sječe amazonskih šuma, topljenja lednika, izbacivanja fosilnih goriva iz upotrebe. Automobil je jedan od najvećih zagađivača naše planete. Predstavljamo vam doprinos automobilske industrije očuvanju prirode – Toyotu Prius. Uticaj i popularnost ovog auta posebno su primjetni u ekonomski razvijenim zemljama čije stanovništvo ima razvijenu svijest o zaštiti prirode. Na lijevoj strani se nalazi benzinski motor snage 77 KS, a desno je elektromotor snage 68 KS. Ispod haube Toyote Prius nalaze se dva motora i jedna baterija. Jedan motor je električni i on pruža drugom, benzinskom motoru, dodatnu snagu pri čemu u velikoj mjeri smanjuje potrošnju goriva, a samim tim i emitovanje štetnih izduvnih gasova.

U zavisnosti od uslova vožnje auto pokreću ili elektro ili benzinski ili oba motora. Prelaz sa jednog na drugi izvor snage potpuno je automatizovana operacija koju kontroliše kompjuter ugrađen u auto – Hybrid Synergy Drive System. Spoljašnjost auta je dizajnirana tako da se što manje protivi kretanju kroz vazduh ($C_w = 0.26$). Ova vrijednost ne samo da doprinosi smanjenju buke u kabini već i smanjenju potrošnje goriva i emisije CO₂ (104 g/km). Umjesto seta ključeva, uz Priusa vam sljedi „pametna kartica“ kojom obavljate sve poslove otvaranja/zatvaranja vrata i pokretanja motora. Možete je držati u džepu, tašni ili rancu i dovoljno je samo približiti se autu, uhvatiti kvaku i otvoriti vrata. Da biste „uključili“ auto, potrebno je pritisnuti kočnicu i pritisnuti „Power“ dugme na kontrolnoj tabli. Tada, umjesto zvuka paljenja motora koji očekuje svaki vozač, pred vašim očima bez i jednog šuma odigrava se svjetlosna predstava raznih lampica i displeja koji vas obavještavaju o trenutno aktuelnim podešenjima i aktivnim sistemima. To je ujedno i jedini način da saznate šta vas pokreće i kako tačno funkcionišu sistem ovog hibridnog auta.



Slika br. 1. Energy monitor

Na vrhu centralne konzole nalazi se glavni informaciono/kontrolni displej (dijagonalne 7 inča) osjetljiv na dodir. Treba provesti bar deset minuta na parkingu upoznavajući se svim opcijama umjesto vršiti istraživanja menija tokom vožnje nekom od sporednih ulica – ne samo zbog toga što će vaša pažnja biti podijeljena, već će vas pješaci, djeca koja se igraju na ulici i drugi teže primjetiti dok se krećete pogonjeni elektro-motorom. Auto se jednostavno ne čuje. Tač skrin prekriven je mat slojem koji će uglavnom dobro skrivati otiske prstiju ostavljene tokom uporebe. Sva interaktivna polja su lako čitljiva i uokvirena kako ne bi prekomjerno odvlačila pažnju sa druma. Info centar podešen je da vam automatski prikazuje „Energy monitor“ koji vas obavještava o tome šta Hybrid Synergy Drive System radi u svakom trenutku vaše vožnje. Na ekranu predstavljena su sva četiri točka (vrte se kada je auto u pokretu) oba motora i baterija. Svi prikazani elementi spojeni su kanalima koji vam govore šta je od pogonskih jedinica trenutno. Ako se vozite sporo kroz grad pogoniće vas elektro-motor. Točkovi na ekranu biće spojeni sa baterijom, i smjer kretanja energije biće od baterije prema točkovima. Prilikom svakog pritiska kočnice smjer kretanja energije ići će od točkova prema elektro-motru i nazad do baterije, jer prilikom svakog kočenja Priusov sistem pretvara kinetičku u električnu energiju i puni bateriju. Prilikom svakog zaustavljanja auta zaustaviće se i motori, ali će biti spremni na pokret čim vi pritisnete komandu gasa.

Ako se baterija približi pražnjenju, uključice se benzinski motor koji će i/ili pomoći kretanju auta i poslužiti kao agregat za punjenje baterije.

ABS (sistem protiv blokade kočnica), EBD (elektronski sistem za distribuciju sile kočenja), BA (sistem za pomoć pri kočenju u nuždi), VSC+ (sistem za kontrolu stabilnosti vozila) i električni servo upravljač čine da se Prius kroz krivinu kreće kao šestar po papiru. Karoserija se ne naginje, upravljač vam daje mogućnost da auto provezete tačno onom putanjom koju ste zamislili.



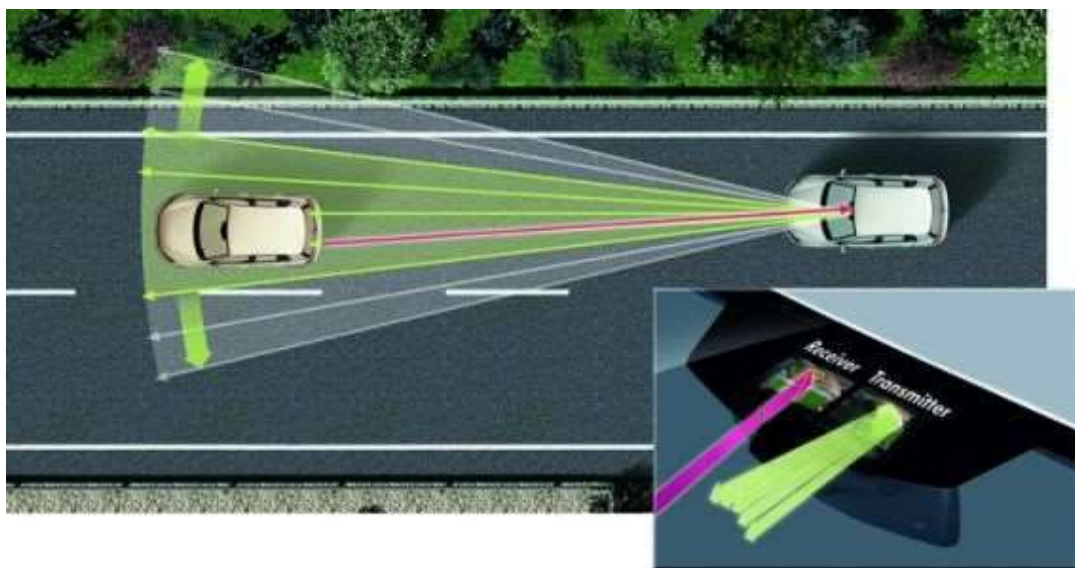
Slika br. 2. ABS sistem na vozilu

VW Golf će biti ponuđen u tri paketa opreme: „Trendline“, „Comfort line“ i „Highline“. Prvi put primjenjeni sistemi u Golfu su ACC (*Automatic Distance Control*), radarski sistem zadužen za održavanje rastojanja na auto putu, *Park Assist* sistem za automatsko parkiranje i DCC (*Adaptive Chassis Control*) sistem.

4. ADC SISTEM

Posebno naglašena osobina u promociji novog Golfa jeste zvučna izolacija putničkog prostora. Čak je i unutar vjetrobranskog stakla primjenjen poseban izolacioni sloj, koji redukuje buku. Manja buke vjetra postignuta je i redizajnom spoljnih retrovizora. Pored navedenog, posebna pažnja je posvećena izolaciji motornog prostora od putničkog. DCC

neprestano (do hiljadu puta u sekundi) usklađuje karakteristike ogibljenja, za svaki točak posebno, na osnovu signala koje šalju senzori locirani na karoseriji i točkovima. Tokom ubrzanja, kočenja i skretanja ogibljenje postaje tvrđe u djeliću sekunde kako bi na optimalan način odgovorilo zadatim komandama i redukovalo propadanja i uvijanje karoserije. Kako bi se postigao navedeni efekat, sistem za kontrolu amortizera obrađuje signale servo uređaja, motora, transmisije, kočionog sistema, te sistema za pomoć vozaču i koristi ih da bi izračunao odgovorajuće sile amortizacije. ADC je sistem koji bi se mogao prihvatiti kao dopuna tempomata. Kontrola odstojanja angažuje laserski senzor lociran iznad unutrašnjeg retrovizora i pet laserskih snopova koji skeniraju prostor ispred vozila, kao i brzinu istog. Sistem funkcioniše čak i u krivinama. Na bazi izmjerenih vrijednosti sistem kontroliše brzinu vozila pomoću motora i kočionog sistema tako da se uvijek održava zadata idealna distanca.



Slika br. 3. Automatic Distance Control

ADC se aktivira ručicom na volanu. Vozač bira odgovarajuću brzinu i jednu od pet ponuđenih distanci. Ukoliko vozač sam pritiskom na papučicu gasa ubrza vozilo, ADC sistem se automatski deaktivira. Ista reakcija je i ukoliko vozač sam pritisne kočnicu. Pri startovanju sistema multifunkcionalni displej prikazuje koji ADC program je aktivan od tri predefinisana: *Normal*, *Comfort* i *Sport*, te koja od pet ponuđenih distanci je izabrana.

Vozač u svakom trenutku pomoću pomenutog ekrana može saznati da li je sistem aktivan i ukoliko jeste koja je distanca i brzina zadata. Ukoliko ADC sistem dostigne svoj limit vozač se upozorava putem vizuelnog i zvučnog signala da preuzme kontrolu nad vozilom. Sljedeći primjer *high end* tehnologije primjenjene u posljednjoj generaciji Golfa je

Park Assist koji je i prvi put ponuđen u Golfu. Sistem je u mogućnosti da skoro potpuno automatski obavi parkiranje među paralelno parkiranim drugim vozilima. Vozač treba samo da kontroliše gas, kočnicu i kvačilo. Sistem na sebe preuzima kontrolu upravljača i usmjerava vozilo ka mjestu koje je prethodno izmjereno pomoću senzora. Kada vozač sam pomjeri volan sistem se automatski deaktivira.

Park Assist sistem dolazi u kombinaciji sa *Park Pilot* akustičnim sistemom za upozorenje vozača o distanci u odnosu na vozila naprijed i pozadi, kao i *Hill climbassistant* sistemom. Sistem se aktivira uz pomoć dugmeta lociranog ispred ručice mjenjača.

Tokom vožnje brzinama do 30 km/sat, na udaljenosti u rasponu od 0,5 do 1,5 metara od parkiranih vozila, ultrasonični senzori detektuju prostor za parkiranje sa obje strane puta u zavisnosti od uključenog pokazivača pravca, a kompjuterski modul izračunava idealnu putanju za parkiranje. Startna pozicija za parkiranje se prezentuje vozaču putem ekrana, a zatim je na vozaču da aktivira rikverc brzinu.



Slika br. 4. Unutrašnjost vozila

Slijedi poruka na ekranu da je kontrola upravljača aktivna i da vozač obrati pažnju na okruženje. Od vozača se zatim zahtijeva da kontroliše gas, kvačilo i kočnicu tokom ostatka procesa parkiranja. Kada *Park Pilot* počne da šalje neprekidan zvučni signal upozorenja to znači da je optimalna distanca od oko 20 cm do drugog vozila dostignuta. Ukoliko je brzina prevelika ili vozač napravi korekciju upravljačem, sistem se deaktivira. Kompletan proces parkiranja ne prelazi period od 15 sekundi. Nova generacija Golfa je prva koja će posedovati i

Rear Assist kameru lociranu na zadnjem kraju vozila, instaliranu u VW amblemu, baš kao i kod Passata CC. Kada se aktivira rikverc brzina amblem se automatski diže i oslobađa vidno polje za kameru. Sistem može biti naručen u kombinaciji sa novom generacijom radio ili radio-navigacionog sistema RCD 510, odnosno RNS 510. Sistemi posjeduju ekrane osjetljive na dodir, koji prikazuju putanju uz pomoću orjentacionih linija koje zavise od ugla upravljača.

Kamera posjeduje širokougano sočivo, a procesor rotira sliku tako da se dobija odraz kao u ogledalu, pa lijeva strana prikazana na ekranu predstavlja stvarnu lijevu stranu vozila.

Ukoliko je Golf opremljen *Park Pilot* ili *Park Assist* sistemom u kombinaciji sa radio ili radio-navigacionim sistemima RCD 310, RNS 310, RCD 510 ili RNS 510 tada postoji mogućnost da se na ekranu prikaže automobil iz ptičje perspektive i na taj način jasnije uoče potencijalne prepreke oko vozila.

Sigurnosni sistemi u automobilu se dijele na pasivne i aktivne. Pasivni sistemi se aktiviraju tek nakon udesa, dok aktivni djeluju kako bi spriječili udes ili ga učinili što manje opasnim. Novi Audi sistem spada u grupu aktivnih i ovaj tekst objašnjava kako on funkcioniše.

Aktivni sistem mogu samostalno djelovati ili samo upozoravati vozača na potencijalno opasne situacije koje mu predstoje čime se vozaču omogućava duže vrijeme za reakciju. Audi je terenc Q7 posjeduje upravo jedan takav sistem koji upozorava vozače, pod nazivom „Side Assist“ ili „Bocna Asistencija“. Audi jevo odjeljenje za istraživanje i razvoj je u proteklom periodu imalo kao jedan od zadatka da ispita veći broj podataka o sudarima i da uoči segmente u kojima vozači imaju veće šanse za pravljenje grešaka. Sistem Side Assist je upravo rezultat tog istraživanja – sistem upozorava vozača na prisustvo vozila u „mrtvom uglu“.

Veliki broj udesa su upravo rezultat vozačeve dekoncentracije pri čemu vozilo napušta svoju kolovoznu traku. Dekoncentracija može biti uzrokovana većim brojem faktora: razgovor mobilnim telefonom, razgovor sa saputnicima ili jednostavno premorenost vozača. Sistem Side Assist upozorava vozača na potencijalni udes kako bi oni mogli da se izbjegnu. Audi sa ovim sistemom nije prvi proizvođač koji nudi model sa ovakvim sistemom upozoravanja – Volvo opciono isporučuje svoje XC90 model sa BLIS sistemom (*BLIS – Blind Spot Information System*, „Sistem za informisanje u mrtvom uglu“). Ovaj sistem koristi

kamere koje su ugrađene u spoljašnje retrovizore kako bi prepoznao vozila u mrtvoj tački, a zatim pali lampu upozorenja na odgovarajućem retrovizoru.

Audi je Side Assist realizovao uz pomoć napredne tehnologije – radara. Radarski sistem je realizovan u vidu dva senzora koji se nalaze u zadnjem braniku vozila. Radar emituje signal na 24 GHz i šalje rezultate centralnom računarskom sistemu vozila koji na osnovu tih informacija odlučuje šta je od detektovanih objekata vozilo. Sistem je veoma osjetljiv tako da može da detektuje motorcikliste i manja vozila koja se približe na 50 m od zadnjeg dijela vozila. Ukoliko se neko od detektovanih vozila kreće u susjednoj traci i prolazi pored vozila opremljenog Side Assist sistemom, računarski sistem daje svjetlosni signal u odgovarajućem retrovizoru paleći i gaseći LED diode. Ono što je problem sa ovakvom vrstom sistema je da je nepohodno da sistem upozorava samo onda kada je to i potrebno. U suprotnom, ukoliko sistem često (ili netačno) upozorava vozača može se postići kontra efekat. Druga veoma važna karakteristika ovog sistema je da pomoć vozaču pruža diskretno kako ne bi došao u situaciju da se osjeća neprijatno pred ostalim putnicima u vozilu. Audi razvojni tim je zbog ovih razloga koristio LED diode koje se nalaze na kućištu retrovizora i koje su tako pozicionirane tako da ih može vidjeti samo vozač.

Kako se drugo vozilo približava, sistem daje signal upozorenja paljenjem žutih LED svjetala, a jačina svjetlosnog sistema se automatski prilagođava spoljnim uslovima tako da se signal može lako uočiti, a opet neće biti previše upadljiv. Vozač može veoma brzo na osnovu ovih informacija zaključiti da li se neko vozilo nalazi u nekom od „mrtvih uglova“ vozila. Ukoliko vozač da signal (migavac) kako bi se prestrojio u traku u kojoj se nalazi vozilo u koje bi mogao da udari, sistem treptanjem LED dioda daje signal vozaču da postoji potencijalno opasna prepreka koju ne može da vidi u retrovizoru, a ukoliko vozač nastavi sa kretnjom sistem će se i zvučno oglasiti. Side Assist se automatski aktivira pri brzinama većim od 60 km/h, a vozač po želji može da isključi ovaj sistem. Audi Side Assist sistem je dobio nagradu „Inovacija budućnosti“ koju dodjeljuje najveći protošacki časopis *Guter Rat*.

Audi je razvio tehnologiju koja obećava opušteniju vožnju: Audi braking guard sistem za pomoć pri kočenju napravljen je za smanjenje opasnosti od udaraca sprijeda.

5. FUNKCIONISANJE ACC

Gustina saobraćaja na našim putevima stalno se povećava, kao i količina informacija koje treba da se obrade – što znači da vožnja postaje sve zahtjevnija. Audi je razvio

tehnologiju koja obećava opušteniju vožnju: Audi braking guard sistem za pomoć pri kočenju napravljen je za smanjenje opasnosti od udaraca sprijeda. Dio je cijele jedne generacije inteligentnih sistema za pomoć koji kontrolišu prostor oko automobila kako bi obezbijedili bolju zaštitu.



Slika br. 5. Princip funkcionisanja ACC

Audi braking guard dio je prilagodljivog sistema regulacije brzine na osnovu radara ili skraćeno ACC. Taj sistem podešava brzinu i udaljenost od vozila ispred pri brzinama između 30 i 200 km/h, nezavisno primjenjujući kočenje s određenim ograničenjem. Računar je ugrađen u umreženi sistem računara u automobilu i može da komunicira s upravljačkim jedinicama motora, automatskog mjenjača i kočnica – i to u nekoliko hiljaditih djelova sekunde. Sva stručnost koju je Audi stekao u toj oblasti počiva na softverskoj konstrukciji i preciznom dizajnu. ACC omogućava vozaču da bira između različitih načina vožnje. Ti načini rada definišu minimalni vremenski interval u odnosu na vozilo ispred kroz cetiri nivoa povećanja (između jedne i 2,3 sekunde), kao i promjenu dinamičkih karakteristika postupka podešavanja u tri faze, od udobne do sportske vožnje. Sistem podešava brzinu i udaljenost ubrzavanjem ili kočenjem, a udobnost je prioritet. Brzina usporavanja je ograničena na maksimalno 3 m/s iznad 50 km/h. To je jedva trećina potencijalne sile kočenja, a ima isti učinak kao pritiskanje papučice umjerenom silom. Ali ako vozilo ispred naglo zakoči, može da dođe do situacije u kojoj funkcija automatskog kočenja više neće biti dovoljna. Osim toga, vozač možda neće uočiti novonastalu situaciju dovoljno brzo. Audi istraživanja za sudare pokazuju da 70 odsto svih sudara prouzrokuju vozači koji su umorni ili nisu koncentrisani. Tu nastupa ACC podsistem Audi braking guard upozoravajući vozača u dvije različite faze.

Faza jedan sastoji se od zvučnog upozorenja i crvenog simbola koji trepće na instrument-tabli. ESP sistem za kontrolu stabilnosti vozila obezbjeđuje punjenje kočionog sistema hidrauličnim uljem. Ako vozač i dalje ne reaguje, slijedi druga faza poznata kao „akutno“ upozorenje. Ova faza uključuje se kada algoritam upozorenja zaključi da situacija može da se ublaži samo ako vozač reaguje odmah – obično naglim kočenjem.

Oblik akutnog upozorenja bio je ključna stvar prilikom razvoja sistema. Tokom niza iscrpnih ispitivanja sprovedenih na subjektima s Vojne akademije iz Münchena, inženjeri su mogli da ispitaju različite mogućnosti. Uspjeh je bio trzaj upozorenja koji se proizvodi naglim podizanjem pritiska u kočionom sistemu i traje samo 0,5 sekundi. To usporava vozilo za najviše 5 km/h.



Slika br. 6. Izgled savrememene instrument table

U većini slučajeva posmatranih tokom ispitivanja, trzaj upozorenja uticao je na vozače na način da ponovno obrate pažnju na put ispred i nagaze na kočnicu. Uz pomoć hidrauličnog sistema za pomoć pri kočenju, Audi braking guard odmah pretvara djelovanje vozača u naglo kočenje bez odlaganja. Uključivanje kočionog sistema, sistem ESP uštedi između 100 i 200 milisekundi – što može da bude jednako udaljenosti od preko sedam metara pri brzini od 130 km/h. Audi braking guard je u stanju pripravnosti i dok je sistem ACC isključen. S druge strane, prethodno upozorenje i kompletna funkcija braking guard mogu da se isključe odvojeno, u skladu Audi filozofije da se vozačima obezbijedi kontrola nad vozilom u mjeri u kojoj oni to žele.

Drugi značajniji sistemi pomoći iz kompanije Audi uključuju Audi side assist i Audi lane assist za promjenu saobraćajne trake i napredni Audi sistem za pomoć pri parkiranju. Audi sistem za pomoć pri prelasku u drugu saobraćajnu traku Audi side assist koristi radarske

zrake za kontrolu prostora iza vozila i bočno. Kontrolna svjetla u spoljnim retrovizorima upozoravaju vozača da ne mijenja saobraćajnu traku ako je neko drugo vozilo u mrtvom uglu ili se brzo približava od pozadi. Audi lane assist prepoznaje oznake ivice saobraćajne trake uz pomoć male kamere iza vjetrobranskog stakla – vibriranje automobila i upravljača upozorava vozača kada se previše približi ivici saobraćajne trake. Audi sistem za pomoć pri parkiranju bogato je opremljena pomoć pri parkiranju koja projektuje sliku sa zadnje kamere na ekran u automobilu. Motion Adaptive EPS (*Electric Power Steering* – električni servo sistem) jeste sistem, koji kombinuje rad VSA i električnog servo uređaja. Ovaj servo sistem reaguje i adaptira se na uslove vožnje tako što detektuje nestabilnost vozila prilikom skretanja ili kočenja i automatski vrši blage korekcije volanom, kako bi vozač bio upozoren šta je potrebno da učini kako bi se automobil kretao po zadatoj putanji. Korekcije, koje sistem šalje na volan, su jedva primjetne tako da vozač i dalje ima u potpunosti kontrolu nad upravljačem i vozilom. Uz pomoć tih blagih signala koje sistem šalje kroz upravljač, vozač će biti u stanju da reaguje pravovremeno i ispravno kako bi stabilizovao vozilo ili skratio kočioni put. Napredni sistem za pomoć u vožnji (*Advanced Driving Assist System* – ADAS) nalazi se u spisku dodatne opreme i moguće ga je poručiti prilikom kupovine modela opremljenim Executive nivoom opreme i 2,2 litarskim dizelom ili 2,4 litarskim benzinskim motorom. U pitanju je sistem, koji se sastoji od sljedećih sistema:

1) LKAS (*Lane Keeping Assist System*) – sistem za održavanje vozila u kolovoznoj traci (*Lane Keeping Assist System*), koji koristi kameru kako bi detektovao izlazak vozila iz kolovozne trake. Ukoliko dođe do ove situacije, sistem upozorava vozača slanjem signala kroz upravljač, tako da se vozilo zadržava u kolovoznoj traci u kojoj je i bilo. Ovaj sistem će biti od velike pomoći vozačima, koji dosta putuju auto-putevima.

2) CMBS sistem (*Collision Mitigation Brake System*) – sistem za izbjegavanje sudara (*Collision Mitigation Brake System*), koji nadzire rastojanje u odnosu na vozilo i upozorava vozača ukoliko je moguće da će doći do sudara, a ukoliko reakcija vozača nije adekvatna, sistem će sam kočiti kako bi izbjegao mogući sudar.

Honda je postepeno počela da u svoje modele ugrađuje posebnu vrstu šasija, koje obezbjeđuju povećanu sigurnost putnika u slučaju nezgoda. Prednji dio šasije je tako dizajniran da apsorbuje i dalje usmjerava sile tako da one minimalno budu usmjerene ka putničkoj čeliji. Ovo je veoma bitno kod frontalnih udesa, pogotovu kada u udesu učestvuju vozila drugačijih težina, visine i konstrukcije šasije. Honda je, da bi postigla zadovoljavajuću

bočnu čvrstinu, koristila čvršće materijale prilikom konstrukcije središnjeg dijela automobila, čime je povećana čvrstina u kritičnim segmentima, a sve to bez povećanja težine. Prilikom konstrukcije novog modela vođeno je računa i o zaštiti pješaka, tako da su brisači i osovine motora, koji ih pokreću tako dizajnirani da se lome prilikom kontakta. Poklopac motora je tako projektovan da upija svu silu prilikom kontakta i time umanjuje mogućnost povrede pješaka. Učešće drumskog transportnog sektora u obavljanju transporta robe je veoma visoko. Procjenjuje se da drumski transport u Evropskoj uniji učestvuje sa više od 70% u ukupnom obimu prevezenog tereta, a ovaj podatak se može primjeniti i na ostale razvijene zemlje. Kod nas, i u zemljama u razvoju uopšte, ovaj procenat je znatno veći.

LITERATURA

- [1] Adamović, M. (1996). *Uvod u saobraćaj*. Beograd: Saobraćajni fakultet.
- [2] Banković, R. N. (1999). *Inženjerski priručnik iz drumskog i gradskog saobraćaja i transporta*. Beograd: Saobraćajni fakultet, Savez inženjera i tehničara Srbije.
- [3] Božić, V., Novaković, S. (2004). *Ekonomija saobraćaja*. Beograd: Ekonomski fakultet.
- [4] *Ekonomski leksikon* (1975). Beograd: Savremena administracija.
- [5] Kolarić, V. (1972). *Ekonomika i organizacija saobraćajnih preduzeća*. Beograd: Savremena administracija.
- [6] Kostadinović, S. (2010). *Menadžment u saobraćaju*. Niš: Visoka škola strukovnih studija za menadžment u saobraćaju.
- [7] Marjanović, S. (1982). *Primjena kibernetike u rukovođenju radnim organizacijama*. Zagreb: Informator.
- [8] Marković, M. (2000). *Predgovor knjizi „Transportno pravo” autora S. Kostadinovića*. Subotica.
- [9] Marković, D., Grgurović, B. (2006). *Poštanski saobraćaj*. Beograd: Saobraćajni fakultet.
- [10] Marks, K. (1956). *Teorija o višku vrednosti, knj. I*. Beograd: Kultura.
- [11] Marks, K. *Kapital*.
- [12] Opsenica, M. (2008). *Saobraćajni sistemi*. Niš: Viša škola za menadžment u saobraćaju i carini.
- [13] Papić, V., Mijailović, R. (2001). *Transportna sredstva i održavanje*. Beograd: Saobraćajni fakultet.
- [14] Randić, D., Bogetić, S. (2008). *Menadžment u saobraćaju*. Beograd: Visoka poslovna škola.
- [15] Vučić, V. (1982). *Gradski saobraćaj, tehnologije i sistemi*. Beograd: SF, Beograd.
- [16] Topančarević, LJ. (1987). *Organizacija i tehnologija drumskog transporta*. Beograd.
- [17] Ballou, R. H. (1999). *Business Logistics Management*. Prentice-hall international, Inc., Upper Saddle River.
- [18] Papić, V., Mijailović, R., Momčilović, V. *Transportna sredstva i održavanje*.
- [19] Dragač, R. (1998). *Bezbednost drumskog saobraćaja*. Beograd: Saobraćajni fakultet.

- [20] Lipovac, K. (1994). *Uviđaj saobraćajnih nezgoda*. Beograd: Viša škola unutrašnjih poslova.
- [21] Lipovac, K. (2000). *Elementi saobraćajne trasologije*. Beograd: Viša škola unutrašnjih poslova.
- [22] Arandelović, M. (1996). *Kriminalistička fotografija*. Beograd: Viša škola unutrašnjih poslova.
- [23] Pantazijević, S. (1998). *Bezbednost saobraćaja*. Beograd: Viša škola unutrašnjih poslova.
- [24] Jovanov, G. (2007). *Bezbednost saobraćaja – praktikum*. Beograd.

Šejla Hasanović

TELEMATICS SYSTEMS IN CARS

Summary

When it comes to telematics in the road transport system, it's really a combination between intelligent control center and automotive computers, which need to ensure that the fluent flow of traffic and at the same time to make him safer and environmentally cleaner. Telematics is a term that can have different definitions depending on the market or sector in which it is used, so the telematics also a term that implies the use of a computer for control and monitoring of remote devices or systems. In road transport, the term remote devices that are controlled and monitored include both solo, towing vehicles and trailers. After the equipment of the telematic equipment, currently leading the US, then it follows Western Europe, while at least telematics equipped vehicles lack to the Japanese market and if this market is a role model in the field of mobile communications and consumer electronics. In many European countries are currently working on the development of national telematic systems.

Telematics is a technology which is made up of information and communication technology, which combines the technological areas of telecommunications and informatics. Telematics systems in vehicles can be used for different purposes, such as collecting data on the drives, management of transport processes, tracking the location of vehicles, retrieving stolen vehicles, providing services to provide information to drivers about the path of the vehicle and the like. In the market there are a large number of manufacturers of telematics system and other companies that provide services of this type, and because of that occurring products of different options and price. This is why it is important that when choosing suppliers of this equipment consider their product as a whole and that is that when decisions are not made based on the attractiveness of the equipment in the vehicle or external appearance, but it is necessary in the selection of components and types of telematics system to consider all the options that they offer.

Key words: car, system, ABS: