

A Continental Teves féktechnikai fejlesztései

2. rész

Schiel Lothar előadása a BME-n

Már hagyományosnak mondható, hogy a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem egykori hallgatója, Schiel Lothar, a Continental Teves vállalat fejlesztő-mérnöke előadást tart a Gépjárművek és Járműgyártás Tanszéken az egyetemi hallgatóknak, akik így évről évre a személygépkocsik legújabb féktechnikai fejlesztéseivel ismerkedhetnek meg.



SCHIEL LOTHAR

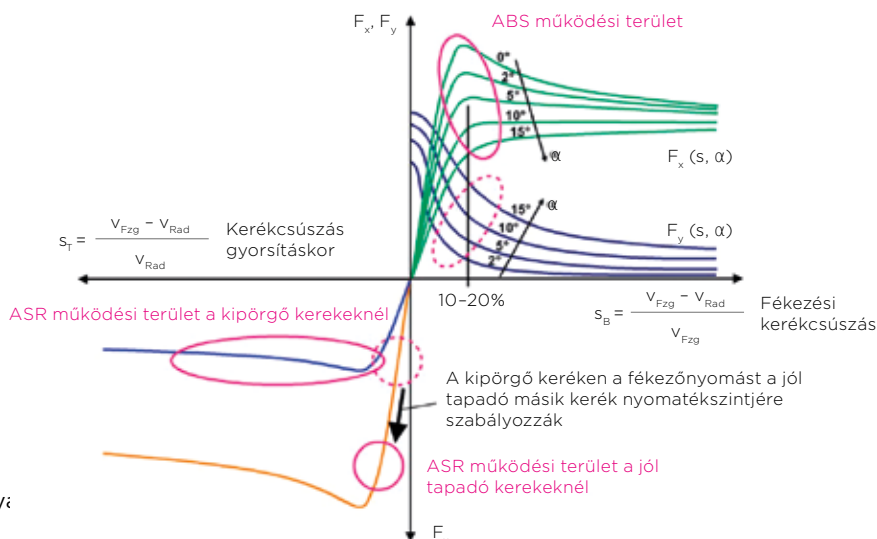
Az előadó rövid személyes bemutatkozás után a bevezetőben bemutatta a Continental-konzern, ismertette, hogy mely autógyárak első beszállítója. Megtudhattuk, hogy ma 22 országban, 64 telephelyen folyik a gyártás. Ebbe természetesen hazánk is beletartozik, így kicsit bővebben szó esett a magyarországi vállalatokról is.

A Continental Teves vállalat két jelentős eseményt is ünnepelt 2013-ban. Májusban készült el az 50. milliódik blokkolásgátló és egy hazai

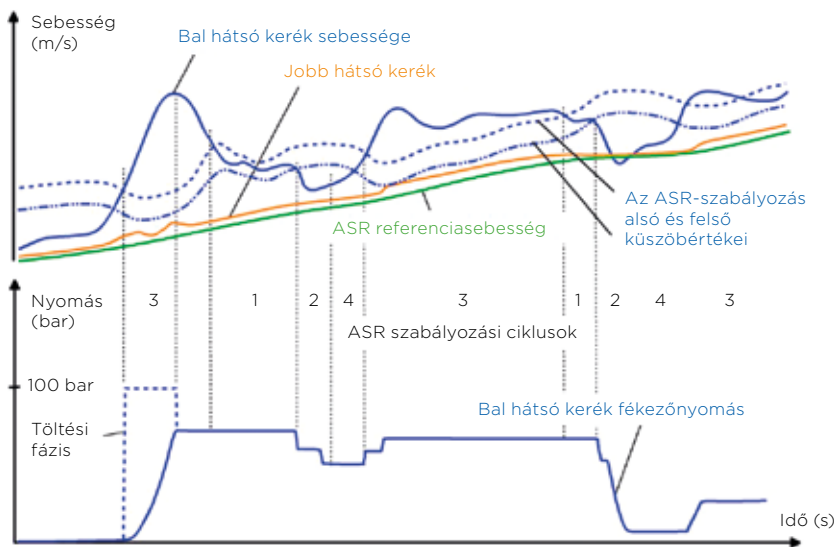
vonatkozás: már tíz éve működik a veszprémi gyárban a fejlesztési központ. A cikk előző részében részletesen tárgyalt blokkolásgátló gyártása a vállalatnál 1998-ban kezdődött. Az elmúlt időszakban jelentős volt a fejlődés. Ugyanis az első ABS, az MK II típus még 11,5 kg volt, és akkor még csak az exkluzív gépkocsikba szerelték be. A jelenleg gyártásban lévő MK60 típusú blokkolásgátló tömege viszont csupán 2 kg. A felületre szerelt, úgynevezett SMT-technológiával gyártott elektronika már a hidraulik-



KŐFALUSI PÁL



1 Az ABS és az ASR működési tartomány: kerékcúszás függvényében.



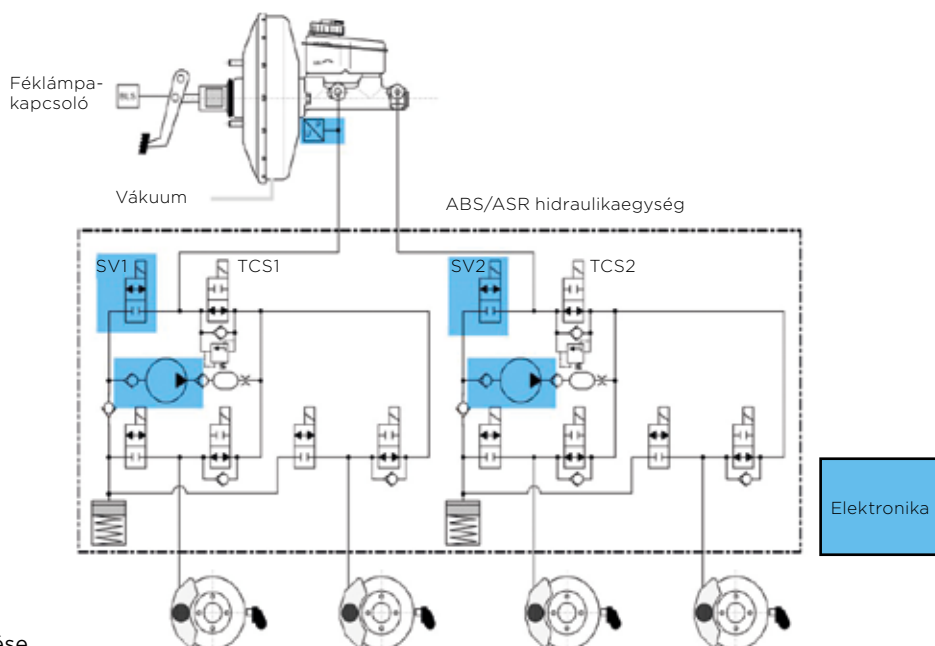
A KIPÖRGÉSGÁTLÓ (ASR) MŰKÖDÉSI ELVE

Erre a menetdinamikai szabályozó rendszerre azért van szükség, mert a hagyományos differenciálművel szerelt gépkocsiknál, amikor a bal és a jobb oldali hajtott kerekek alatt a tapadási tényező jelentősen eltér, csak nagyon kis vonóerő valósulhat meg. Vannak esetek, amikor ilyen körülmények között a gépkocsival el sem lehet indulni. Ennek az oka az, hogy a differenciálmű fele-fele arányban osztja szét a nyomatóékot, és ha az egyik hajtott kerék kipörög, csúszik, a másik sem képes vonóerőt átvenni. Ilyenkor az ASR-rendszer a vezetőtől függetlenül aktív, és szabályozott fékezéssel avatkozik be. Hatására a gépkocsi el tud indulni, és utána stabil gyorsításra is képes. Ezt a beavatkozást csak 40 km/h sebességhatárig alkalmazzák, mert nagyobb sebességnél stabilitásvesztés következhet be. Ezért ilyenkor a motor nyomatóékát csökkentik. Az ABS/ASR elektronika ilyenkor a CAN-hálózaton keresztül küld parancsot a motorelektronikának a hajtónyomatóék csökkentésére.

2 Az ASR működése, amikor a bal és a jobb oldalon jelentősen eltér a tapadási tényező

kaegység részét képezi, kapacitása és működési sebessége a kezdetek óta a többszörösére növekedett. Jelenleg szinte már alaptartozékká vált a személygépkocsikban a blokkolásgátló. A folyamatos fejlesztéseknek köszönhetően összetett menetdinamikai szabályozó rendszerre vált.

A kezdetek óta kifejlesztett további újabb menetdinamikai szabályozó rendszerek közül szinte mindegyiknek az alapja a blokkolásgátló rendszer. Az ABS utáni első jelentősebb továbbfejlesztés az ASR, vagyis a kipörögsgátló volt. Ez elinduláskor és gyorsításkor javítja a gépkocsi hosszanti dinamikáját.

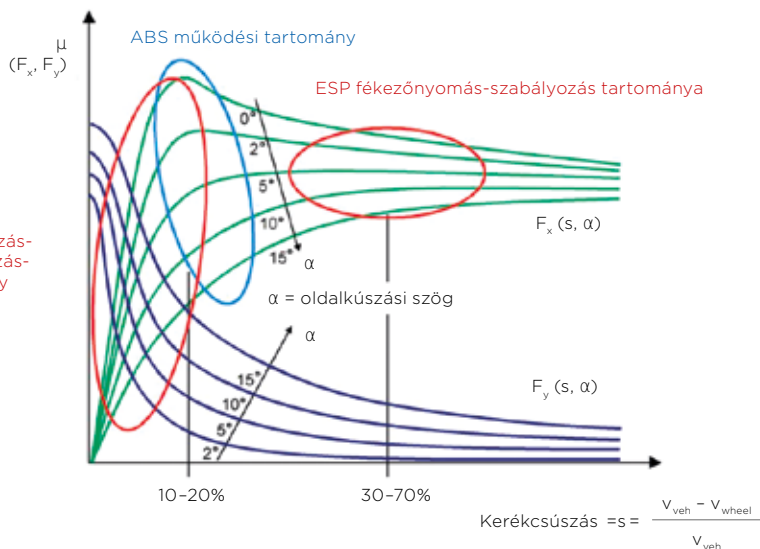


3 Az ASR hidraulikaegység felépítése

Ennek is jelentős stabilizáló hatása van a gépkocsira. A blokkolásgátlót kiegészítő kipörgésgátló (az ASR) különösen csúszós utakon támogatja hatékonyan a vezetőt.

A KIPÖRGÉSGÁTLÓVAL KAPCSOLATOS ELNEVEZÉSEK

A szakma ezzel a menetdinamikai szabályozóval kapcsolatosan sokféle elnevezést és rövidítést használ. Az ASR például a német Antrieb Schlupf Regelung elnevezésből származik. Ugyanezt angolul Traction Control System-nek nevezik és a TCS rövidítést használják. A motor hajtó nyomatékának csökkentését, illetve leszabályozását Engine Traction Control-nak nevezik és ETC-nek rövidítik. A vonóerő-átvitel kihasználásának a javítására használják kis sebességnél a Brake – Lock Differential kifejezést (BLD). Motorfék használatakor (tolóüzem) a szabályozást Engine Dragtoque Controlnak nevezik, amit EDC-nek rövidítenek.



4 Az ESP-beavatkozás tartománya a kerék-erőátviteli diagramban

Mindkét oldalon a túlpörgő kerék nyomatékszintjére szabályoz az elektronika az ETC-beavatkozás révén. Ez hatékonyan növeli a gépkocsi menetstabilitását. Amikor az útfelület két oldalán jelentősen eltérő a tapadási tényező, irányított nyomatékelosztás (torque vectoring) valósul meg. Ez különösen

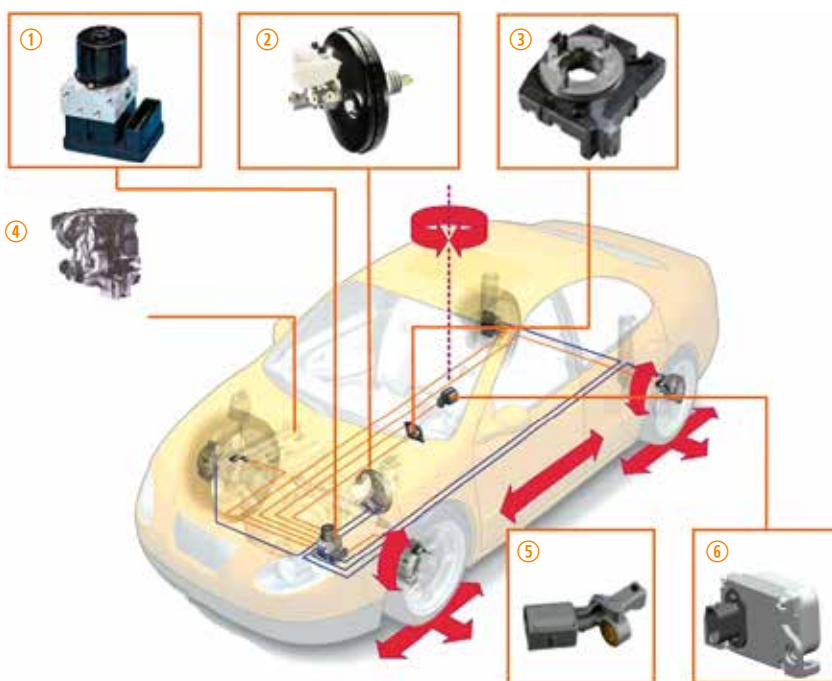
a nagyobb tapadási tényezőnél, illetve kanyarban 0–100 km/h közötti sebességtartományban valósul meg.

ESP - ELECTRONIC STABILITY PROGRAM

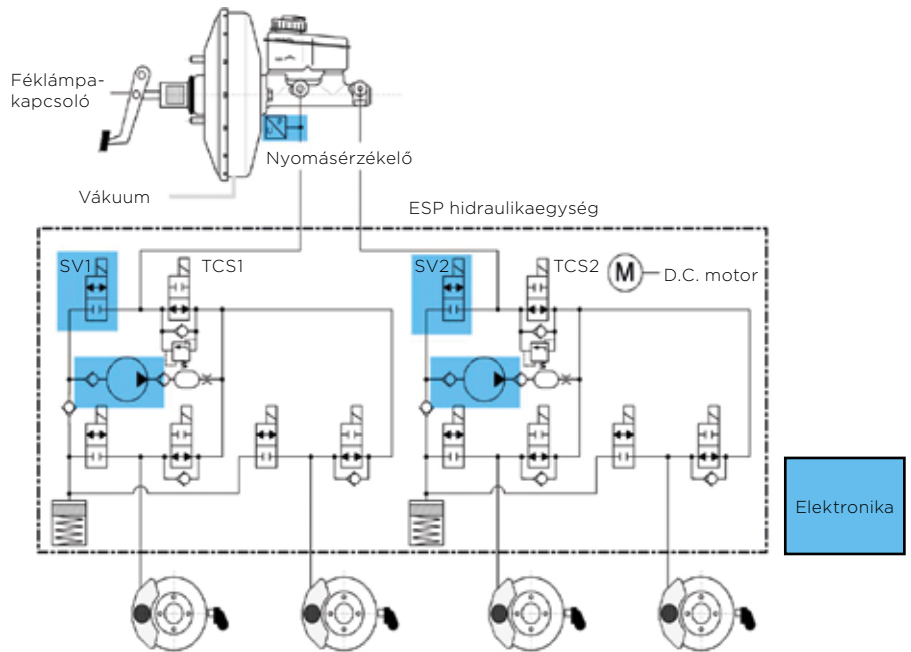
A címben is olvasható elnevezésen kívül használatos még ugyanerre a me-

5 Az ESP-rendszer részegységei

- 1 hidraulikaegység az elektronikával,
- 2 aktív vákuumos rásegítő a főfékhengerrel,
- 3 kormánykerék-elfordítás érzékelő,
- 4 motor pillangószelep állító,
- 5 ABS kerékfordulatszám-érzékelő,
- 6 perdülés- és keresztirányú gyorsulásérzékelő



6 ESP hidraulikarendszer felépítése



netdinamikai szabályozó rendszerre az Electronic Stability Control elnevezés is, és az ebből származó ESC rövidítés. Más megnevezések: DSC (BMW) Dynamic Stability Control, VSC (Toyota), Vehicle Stability Control, VDC (Alfa Romeo), DSTC (Volvo) Dynamic Stability and Traction Control.

Ez egy klasszikus perdületszabályozás (a gépkocsi függőleges tömegközépponti tengelye körüli elfordulás sebességének a szabályozása), mely egy megadott matematikai járműmodell alapján működik. Ezt egészíti ki a kúszási szög változásának kompenzálása. Ez a rendszer már nemcsak fékezéskor vagy gyorsításkor avatkozik be, hanem, amikor a gépkocsi stabilitása azt megkívánja. Nem szabad azonban megfeledkezni arról, hogy ez a menetdinamikai szabályozó rendszer is csak a fizikai törvények határain belül képes stabilizálni a gépkocsit. Jobbá teszi a gépkocsi irányíthatóságát például erős terhelésváltás esetén, vagy amikor nagy nyomatékmal használják a motorféket. Ilyen esetekben is javítja a menetstabilitást. Támogatja a dinamikus kormányzási beavatkozást, megakadályozza a gépkocsi „túlfor-

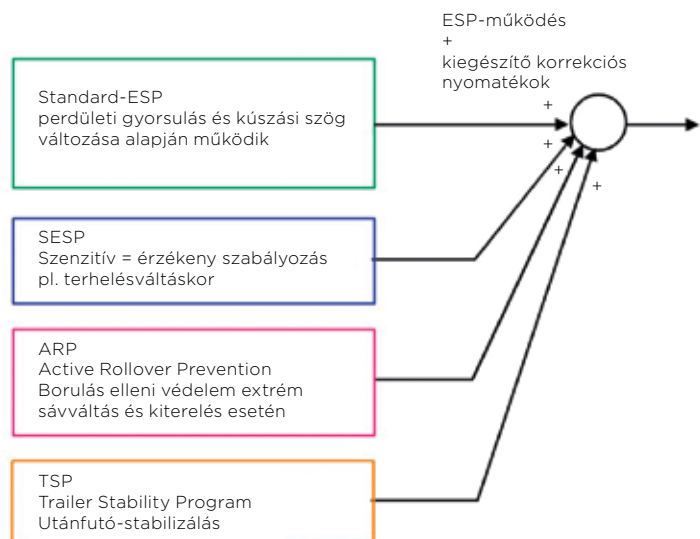
dulását”, de csak a fizikai törvények határain belül.

TRAILER STABILITY PROGRAM

Az újabb fejlesztéseknek köszönhetően kiegészült az ESP működése az úgynevezett utánfutó stabilizáló algorit-

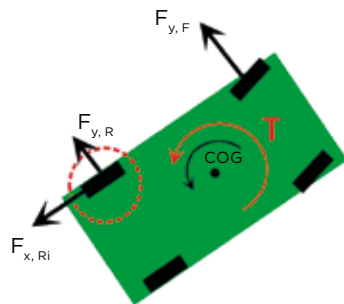
mussal. Ez a vontató a gépkocsira fejt ki hatását, amikor az utánfutó kezdi belengetni a teljes járműszerelvényt. Ezt a szabályozási módot Trailer Stability Program-nak nevezik, és TSP-nek rövidítik. Ennek keretében egy valódi kúszási szög szabályozás valósul meg, és automatikus lassítás is bekövetkezik.

ESP szabályozó modulok

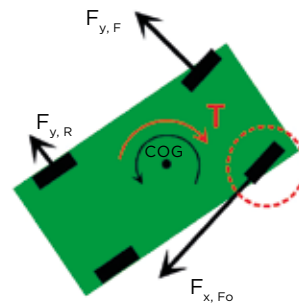


7 Az ESP szabályozó modulok

8 ESP-beavatkozások alul- és túlkormányzott gépkocsinál



Alulkormányzott gépkocsinál



Túlkormányzott gépkocsinál

Az ESP-rendszer részei:

- Elektro-hidraulikus szabályozó egység, az elektronikával. Ez nagyon hasonlít az ABS / ASR hidraulikaegységhez.
- Aktív vákuumos fékrásegítő (ez hozza létre a vezetőtől függetlenül a fékezőnyomást az egyes kerekeknél történő szelektív beavatkozásokhoz).
- Kormányzási szöghelyzet érzékelő.
- CAN hálózati kommunikáció a motornyomaték-szabályozáshoz.
- Kerékfordulatszám-érzékelők (4 db).
- Perdülés- és keresztirányú gyorsulásérzékelő.

AZ ESP ÖSSZETETT MENETDINAMIKAI SZABÁLYOZÓ RENDSZER

Ez már nemcsak a gépkocsi hossz- és keresztirányú dinamikáját is képes befolyásolni. Ezzel jelentősen növeli a gépkocsi aktív biztonságát. Ez az alapján történik, hogy a szoftver által tárolt matematikai modell alapján minden hatodik milliszekundumban összehasonlítja a vezető által kívánt tartott menetpályát, a gépkocsi tényleges menetpályájával. A vezető szándéka a kormánykerék elfordítási iránya, az elfordítás sebessége és szöghelyzete, és hozzá hasonlóan

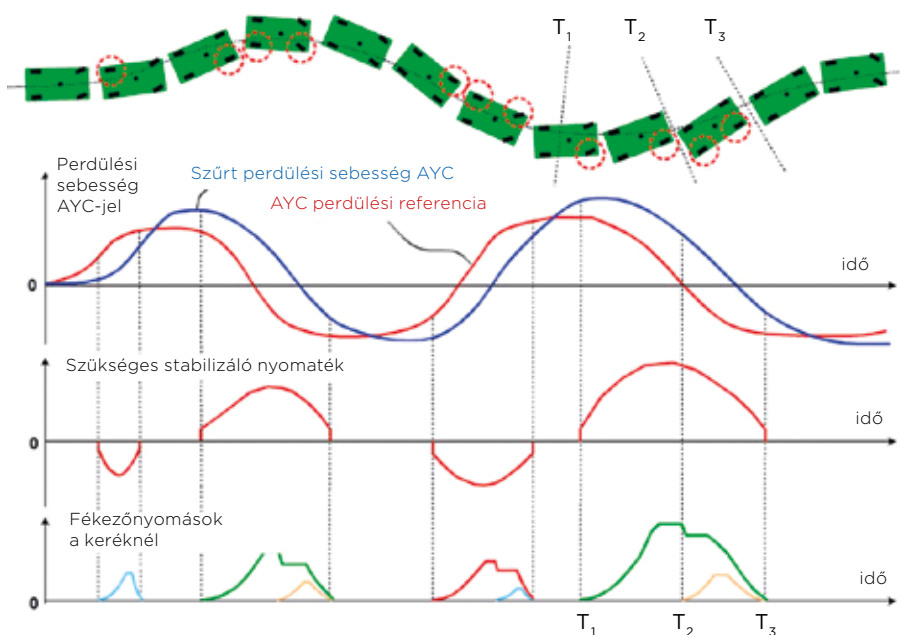
a gáz-, illetve a fékpedál helyzete és annak változása, valamint a gépkocsi sebessége alapján határozható meg. A gépkocsi tényleges menetpályájára vonatkozó információk a perdülés, a kereszt-, illetve összkerekhajtásúaknál a hosszirányú gyorsulásérzékelők, továbbá a kerékfordulatszám-érzékelők jelei alapján szerezhetők. Ebből is kitűnik, hogy ezeknek a speciális érzékelőknek a kifogástalan működése nagyon fontos az ESP-szabályozás szempontjából.

Az ESP-szabályozásnak az alábbi részprogramjai használatosak:

- blokkolásgátló ABS (és annak nagyobb kerékcúszást engedélyező „terep fokozata”,
- kipörgésgátló ASR (és annak nagyobb kerékcúszást engedélyező „terep fokozata”,
- perdülési nyomaték szabályozás (GMR),
- elektronikus fékerőfelosztás (EBV),
- fékasszisztens-működés (BA),
- utánfutó-stabilizálás (TSP).

AZ ESP-BEAVATKOZÁS MÓDJA ÉS HATÁSA

Amikor a gépkocsi alulkormányzott módon viselkedik: az elektronika impulzusszerű fékezést hajt végre a kanyar belső ívén futó hátsó keréknél. Túlkormányzott viselkedés esetén az elektronika a szükséges mértékben fékezi a kanyar külső ívén futó első



9 Az ESP működése szlalom menetben

kereket. Dinamikus kormányzási manővereknél az ESP megkönnyíti az ellenkormányzást.

Ha szükséges, az ESP csökkenti a motor hajtó nyomatékát is. Kanyarban történő gyorsításakor megakadályozza az extrém alulkormányzott viselkedést. Csökkenti a stabilitásvesztés veszélyét a hirtelen bekövetkező terhelésváltáskor. Az ESP megfelelő periódusokban változó fékező beavatkozásokkal támogatja a szlalom menetet.

A **Standard-ESP** a gépkocsi perdületi gyorsulásának és kúszási szög változásának alapján működik. Ezt további algoritmusok finomítják, melyekkel különböző célokat valósítanak meg. Ilyenek például a következők: **SESP**, ennek a rövidítésnek az első „S” betűje a szenzitív szót helyettesíti,

amely magyarul „érzékeny”-t jelent. Ennek a szabályozásnak az előnyei terhelésváltáskor mutatkoznak meg. **ARP**, ez az Active Rollover Prevention rövidítése, mely a borulás elleni védelmet jelenti. Nagyon dinamikus sávváltásnál, illetve kitérés esetén hatékonyan növeli az aktív biztonságot. **TSP**, melyről az előzőekben már írtunk, a Trailer Stability Program, vagyis az utánfutó-stabilizálás.


ABS- ÉS ESP-RENDSZEREK GYÁRTÁSA

A Continental Teves MK 20 volt az első ESP-szabályozásra alkalmas hidraulikaegység változat. Ennél külön egységet alkotott az opto-kapus működési elvű kormánykerék-elfordítás érzékelő, a speciális kettős hangvillával műkö-

dó perdülésérzékelő, melynek házába szerelték a keresztirányú gyorsulásérzékelőt, illetve összerékhajtású gépkocsiknál a hosszirányú lassulásérzékelőt. Ez utóbbiakból fejlesztették ki az intelligens „sensor-cluster”-t, mely már szűrte és kiértékelte az érzékelők jeleit. A CAN-hálózaton keresztül küldte azokat az ESP-elektronikának. Ennek az MK 20 rendszernek a gyártása 2000-ig tartott. Ezt a rendszert követte az MK 60 típusváltozat, melyet 2000–2002 között gyártottak. Ezt követte az MK 70 változat. Bizonyos működések csak az MK25E / MK60E típusoknál állnak rendelkezésre. Az MK 60 típusnál például két kiegészítő nyomásérzékelőt alkalmaztak. Schiel Lothar előadása nyomán lejegyezte: Kőfalusi Pál ■


VERSENYTÁRS
TESZT

 N°3
TARTÓSSÁGI
TESZT




A FERODO FÉKBETÉTEK TOVÁBB TARTANAK

FÉKTÁRCSA TARTÓSSÁGA



Termék	Tartósság (%)
FERODO	100
1. versenyt	~80
2. versenyt	~70
3. versenyt	~55
4. versenyt	~68
5. versenyt	~72

FÉKBETÉT TARTÓSSÁGA



Termék	Tartósság (%)
FERODO	100
1. versenyt	~90
2. versenyt	~90
3. versenyt	~82
4. versenyt	~75
5. versenyt	~55

Testzparaméterek:


- Ez a teszt egy 1,5 órás út szimulációja, amely alatt 240-szer hozzák működésbe a féket.
- A tesztet 12-szer ismételték meg, így kapták meg a fékbetét és a forgó rész relatív élettartamát.
- A teszt szakaszai a jármű különböző körülmények közti használatát szimulálják (lassú lakóvezetési vezetés, városi közút, dombon fel/le, nagy sebességű vezetés az autópályán).
- Ennek a tesztnek az eredményei pontosabban ki tudják mutatni egy termék relatív tartósságát, mint a fékdinamométeres mérések.

Jármű: Ford Transit. Féknyereg: Bosch ZOH 2x48
Féktárcsa: 300x28 mm.
Jármű tehetetlensége: 122,0 kg^{m2}

A MEGFELELŐ FÉKBETÉTEK MEGHOSSZABBÍJTJÁK A FÉKTÁRCSA ÉLETTARTAMÁT IS
 Fékezőskor a féktárcsa is kopik, és bizonyos fékbetétek anyaga túl kemény. Így a tárcsa gyorsabban kopik, rosszabb esetben a betéttel egyszerre kell tárcsát cserélni – ez költséges művelet, mivel a féktárcsák drágábbak, mint a betétek. Ennek megelőzésére a Ferodo kiválóan kiegyensúlyozza a fékbetét és a féktárcsa élettartamát. A célunk az, hogy maximális biztonságot és fékezőerőt biztosítsunk a fékbetét és a féktárcsa minimális kopása mellett. A tesztek kimutatták, hogy a Ferodo fékbetétek jobban kímélik a féktárcsákat: ezek 26%-kal tovább tartanak, mint az utánuk következő legjobb, illetve 70%-kal tovább, mint a legrosszabb termék esetében.

Bizonyított tény tehát, hogy a fékek megfelelően működnek tovább, ha Ferodo fékbetéteket szerel be. És emiatt térnek vissza az ügyfelek a szervizébe!

Javasoljuk, hogy minden alkalommal mikor fékbetétet cserél, minden alkalommal ellenőrizze a féktárcsák állapotát és vastagságát is.

A Ferodo márkanév a  bejegyzett névjegyje

autoTECHNIKA 2014 | 2 23