



VIZSGABIZTOSKÉPZÉS

Szintentartó III. képzés

126. Elektromos rögzítőfék-rendszerek vizsgálata

Kőfalusi Pál

Budapest, 2016.



VIZSGABIZTOS KÉPZÉS

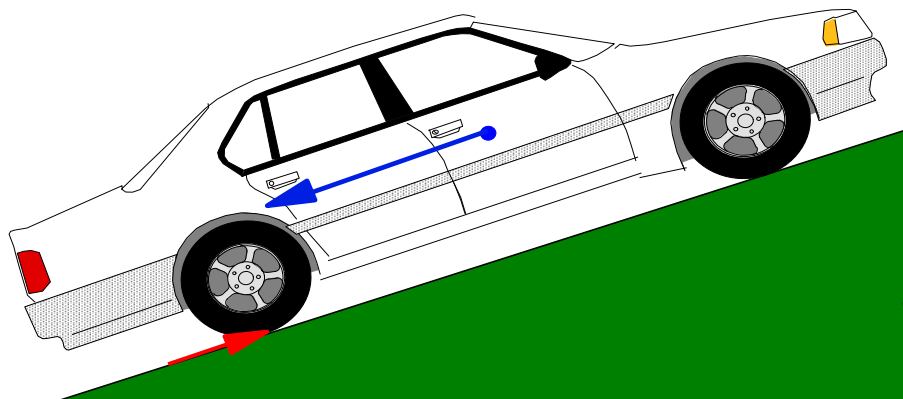
Elektromechanikus rögzítő fékek

Kőfalusi Pál
c.e.doc.



EPB - Elektromos működtetésű rögzítőfék

EPB = Elektrische Park Bremse



A teljes terhelésű gépkocsit biztonságosan rögzíti **30%-os lejtőn**

Dinamikus lassulás 0-30 km/h tartományban legalább **1,5 m/s²**

Ehhez egy 2900 kg tömegű gépkocsinál **17 kN feszítő erő** szükséges.

Budapest University of Technology and Economy, Department of Automobiles

50

Az elektromechanikus rögzítő fék néhány alkalmazása:

Az alábbiakban néhány gépkocsi típusra vonatkozóan foglaljuk össze az elején említett különböző EPB változatokat:

| | |
|--------------------------------|------------------------------|
| Audi A5, A6, A8 | közvetlenül a féknyergem |
| BMW 7-es | bowden kereszt ir. beépítés |
| Ford C-Max | bowden |
| Ford Galaxy, S-max | közvetlenül a féknyergem |
| Citroën C4 Picasso, C6 | bowden |
| VW Passat | közvetlenül a féknyergem |
| FIAT Lancia Thesis | bowden kereszt ir. beépítés |
| Jaguar S-Type | bowden |
| Renault Scenic, Laguna, Espace | bowden kereszt ir. beépítés |
| Opel Antara, Meriva, | bowdenes, hosszanti beépítés |

Egy, vagy két bowdennel működő változatok



Féktárcsába szerelt duo- szervo dobfék



Féknagyeregre integrált változatok



3

Elektromechanikus rögzítő fék

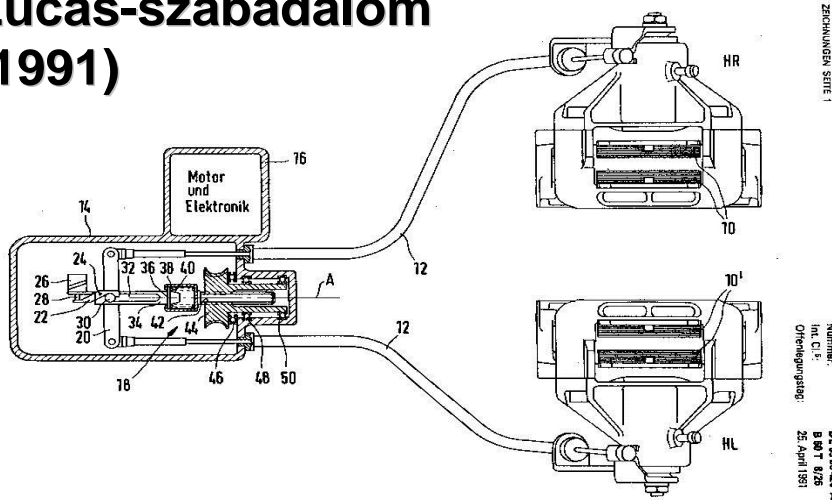
Kezdetben bowdennel működő változatokat gyártottak. Ezt követték a féknagyeregre integrált, majd a féktárcsa belsejébe szerelt duo-szervo féket működtető változatok.

Az elektronika segítségével az elektromechanikus rögzítő fékek alkalmassá tehetők a gépkocsivezetőt támogató különböző automatikus működésekre. Ilyen például a „hill-holder”, mely emelkedőn álló gépkocsinál nyomva tartott pékpedálnál automatikusan működteti a rögzítő féket. Induláskor a gázpedál lenyomásával arányosan oldja úgy, hogy a motor nem fullad le és a gépkocsi nem gurul vissza.

Az elektromechanikus rögzítő fék növeli a vezetési komfortot és a biztonságot. Az érzékelők jeleinek kiértékelésével a rögzítő féket automatikusan működteti. Elinduláskor a vezető csak a gázpedált kell nyomja és a rögzítő fék automatikusan kikapcsolódik.

A fékrendszer és a motor-elektronika közötti a CAN hálózaton keresztüli adatcsere révén valósulhat meg az automatikus működés. A féknagyeregre integrált változatnál a fékbetét cseréhez szükséges a gépkocsi diagnosztikai műszere, mellyel a villanymotorral visszajáratható a menetes orsó alap helyzetbe. Mindegyik változatot ellátják valamilyen szükség fékoldási lehetőséggel is, melyet elektromos hiba vagy a tápfeszültség hiánya esetén lehet használni a kikapcsolásra.

Lucas-szabadalom (1991)



Alkalmazási példa:
Lancia Thesis



Budapest University of Technology and Economy, Department of Automobiles

52

Bowdenes működtetésű Lucas szabadalom:

Ez volt az első szabadalom az elektro-mechanikus rögzítő fékre, melyet a Lucas cég 1991-ben nyújtott be. Ennél a villanymotor csigahajtással és egy csavarorsó csavaranya segítségével mozdítja el a himbát, mely a két fék-bowdenek segítségével működteti a hátsó kerekek rögzítő fékjeit. A csigahajtás önzáró, ezért tartani képes a befékezett állapotot. (A csigahajtás a metszeti ábrán azért nem látható, mivel az a metszősík alatt helyezkedik el. A szerkezetbe beépített csavarhajtás pedig a forgó mozgást alakítja át egyenes vonalúvá. Ennek a szabadalomnak egyik első alkalmazása a Lancia Thesis volt. Ma már a szabadalmi védelem letelte után több gyártó is beszállít az autógyáraknak ilyen és ehhez hasonló elven működő rögzítő féket.

BMW 7-es (2002)

Automatikus működésén kívül lehetséges aktiválni az elektromos kapcsolóval is. Ezt a műszerfal bal oldalán találjuk ebben a típusban.

A nyomva tartással arányosan növekszik a fékerő.



Rögzítő fék működtetés

A gomb nyomva tartási idejével arányosan növekszik a fékerő. Görgős fékpadi mérés közben a gépkocsi kiugrik a görgők közül.

5

BMW elektromos rögzítő fék

A 2002-es gyártási évtől a 7-es BMW-nél a rögzítő fék kézi működtetéséhez a műszerfal bal szélére egy nyomógombot szerelnek fel. A kifejtett fékerő a nyomva tartás idejével lesz arányos, ha a gépkocsi mozgása közben működtetik. Az elektromechanikus rögzítő fék hatásosságát jól szemlélteti a bal oldali fénykép, mely a görgős fékpádon a kiugrás előtti pillanatot mutatja. Az EPB tehát dinamikusan működik.

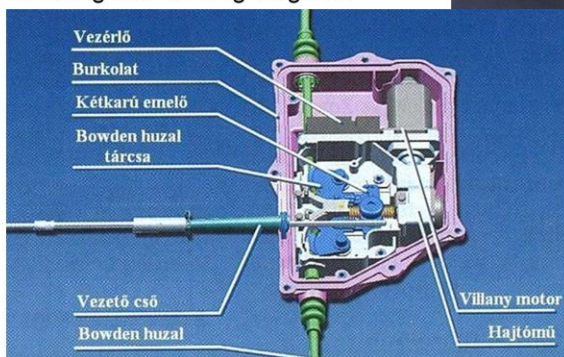
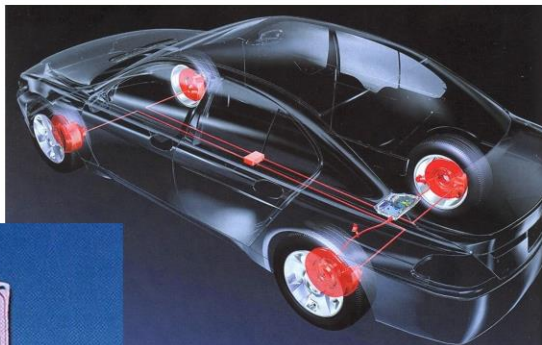
Az elektromos rögzítő fék előnyei:

- Feleslegessé válik a működtetéshez eddig szükséges kézifék kar, vagy pedál.
- A komfortosabb és a biztonságosabb fékezésen túl az autógyárak számára is előnyt jelent ez az új fejlesztés, mert a rögzítő fék működtető pedál, illetve kar, vagy fogantyú elhagyása növeli a gépkocsi ütközési biztonságát és új, praktikusabb utastér kialakítást tesz lehetővé.
- Ezen kívül megvalósíthatóvá válik a vezetést komfortosabbá tevő Hill-Start-Asszisztens és a Stop-and-Go-Automatika is.
- Az elektromos rögzítő fék elektronikus öndiagnosztika felügyelete alatt működik, ami növeli a biztonságot. Meghibásodás esetén a vezető figyelmeztető jelzést kap.
- Az elektromos rögzítő fék megkönnyíti az elindulást emelkedőn, amikor a vezető a gáz- és a tengelykapcsoló pedál valamint a kézifék működtetését kellene összehangolja.

BMW alkalmazás

Működtető egység a hátsó futómű közelében van beszerelve. A csomagtartóból a pótkerék kivétele után lehet hozzáférni.

Mechanikus szükségoldás: a pótkerék kivétele után egy szükségoldó kar segítségével.



Az elektronika, a villanymotor és a mechanikus áttétel egy közös egységbe szerelve.

6

A BMW elektromechanikus rögzítő fék:

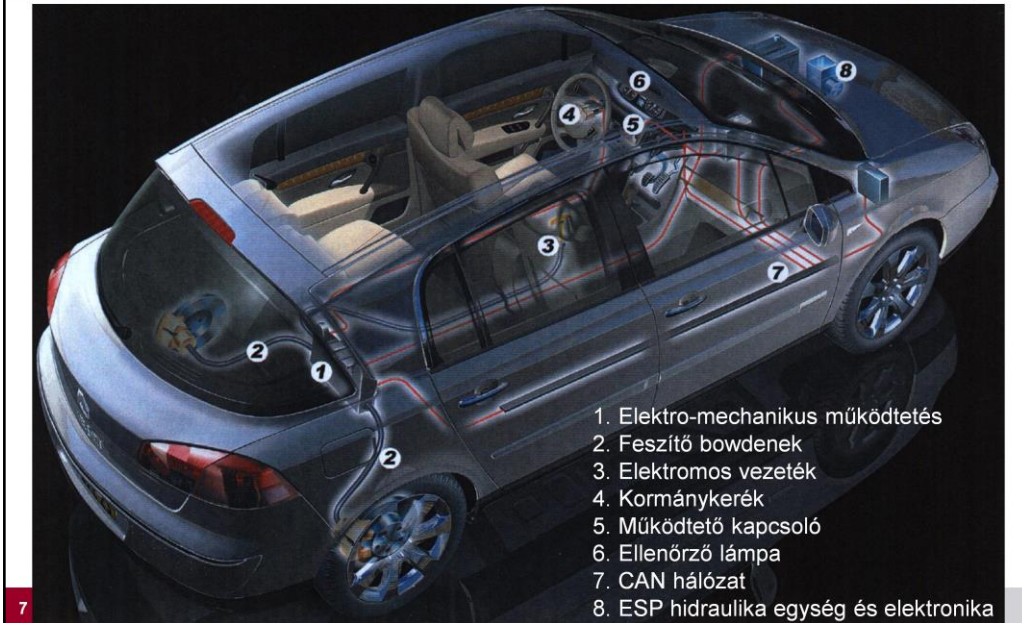
A villanymotor mechanikus áttételekkel feszíti a bowdeneket.

Az elektromos rögzítő fék a Bosch-al és a Siemens VDO-val együttműködve készült és a világon ez az első nagy sorozatba beépített ilyen változat. A prémium osztályba sorolható gépkocsinál nagy gondot fordítanak a biztonságra és a komfortra. Az elektronikák széles körű alkalmazása mellett minden működtetésnél, melyek az emberi izmokat igénybe veszik szervo hatást valósítanak meg.

Az elektromos rögzítő fék támogatja az elindulást és a Stop-and-go használatot. Az „Automatic Hold” működés (automatikus befékezve tartás) tovább növeli a komfortot. A brake-by-wire rendszer egyik előfutárának tekinthető.

A csomagtartó fenéklemez középső kimélyedő részére szerelik be a központi működtető egységet, mely bowden huzalok közvetítésével hat a hátsó kerekek duo-szervo fékszerkezetére. A gépkocsivezető a műszerfalon elhelyezett gomb segítségével is működteti a rögzítő féket. Annak pillanatnyi fázisáról ellenőrző lámpa és szöveges üzenet tájékoztatja. Az elektromos rögzítő fék működtető egységébe beépített elektronika a gépkocsi CAN-busz hálózatán keresztül áll kapcsolatban a hidraulikus üzemi fék rendszerrel (DSC), a műszerfal kijelzőjével, a motor és a sebességváltó elektronikával.

Az elektromos rögzítő fék meghibásodása, vagy az energiaellátás hiánya esetén a csomagtartóban a központi egységen egy szükség fékoldást lehetővé tevő kart helyeznek el.



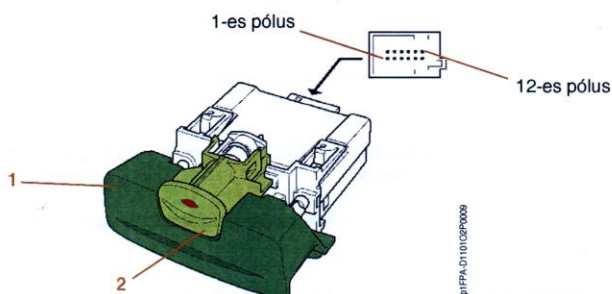
Renault Velsatis EPB

A hátsó futómű közelében kereszt irányban helyezték el a működtető egységet. Bowdenekkel csatlakozik a kerékfék szerkezetekhez. A CAN hálózaton keresztül áll kapcsolatban a gépkocsi többi elektronikus rendszerével. A működtető kapcsoló a műszerfal bal oldalán van elhelyezve. Ellátták gyermekbiztonsági zárral is. Csak akkor oldható a rögzítő fék, ha a biztonsági nyomógomb benyomásával egyidejűleg a fogantyút húzzák.

Renault rögzítő fék kapcsoló



Az elektromos csatlakozó pólusainak számozása



Automatikus és kézi működtetés is lehetséges. Működtető fogantyú a műszerfal bal oldalán van elhelyezve.

Gyermekbiztonsági nyomógommbal és a LED dióddal is ellátják. Csak a gomb egyidejű nyomásakor működtethető.

8

Renault elektromos rögzítő fék:

A Renault-nál (Velsatis, újabb Megan) az elektro-mechanikus fék működtető egységét a műszerfal bal oldalán helyezték el. A rögzítő fék oldása akkor lehetséges, amikor egyik újjal a piros LED -diódás gombot benyomják és ezzel egyidejűleg a fogantyút meghúzzák kifelé.

Az elektromos rögzítő fék működésmódjai:

- Rögzítő fék behúzás és oldás automatikusan, vagy manuálisan történhet.
- Emelkedőn az elindulás segítése.
- Dinamikus biztonsági fék működés.

Automatikus fékezés és fékoldás

A motor leállításakor a rögzítő fék automatikusan működésbe lép anélkül, hogy vezető beavatkozna. Induláskor a tengelykapcsoló pedál felengedésekor a rögzítő fék automatikusan kiold. Ez a működés a diagnosztikai berendezéssel programozható.

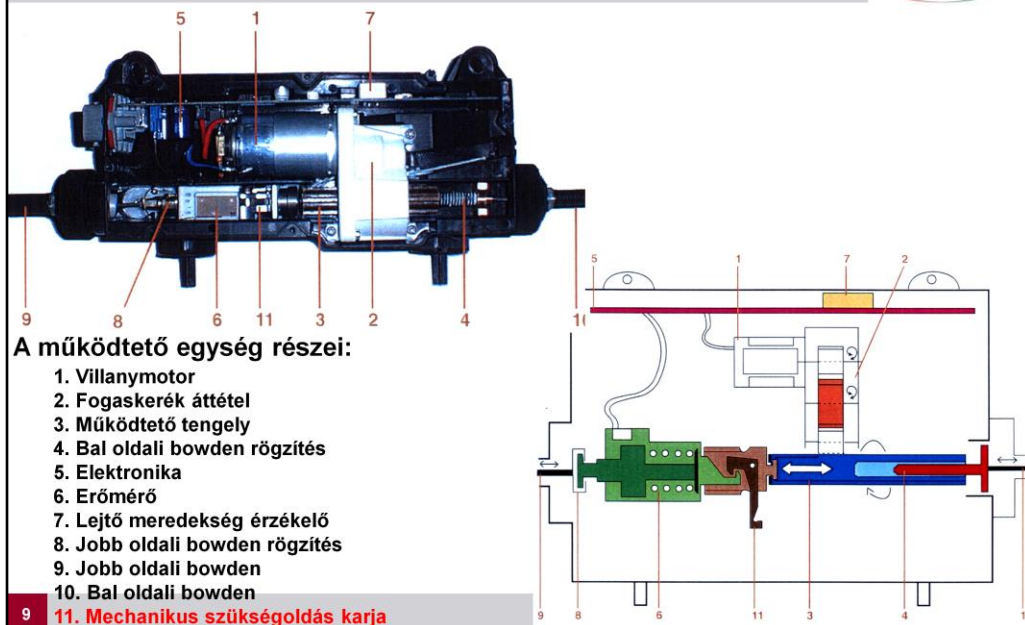
Automatikus rögzítés után a rendszer 24 órán keresztül készenléti állapotban marad. Eközben ellenőrzi a bowdeneknél az erőt és ha szükséges, például a féktárcsa lehűlésekor, növeli a rögzítő erőt. Ha a készenléti állapot első 45 másodpercében a gépkocsi elmozdul, a rendszer automatikusan növeli a rögzítő erőt.

Kézi működtetés

A műszerfalon lévő fogantyúval a rögzítő fék kézzel is működtethető, illetve oldható. Ha a gyújtás nincs bekapcsolva a kézzel történő kifelé húzás nem működik.

A kézi fék oldás a fogantyú kifelé húzása és egyidejűleg a gomb megnyomása révén lehetséges.

Renault alkalmazás



Renault elektro-mechanikus rögzítő fék

Befékezés: A villanymotor fogaskerék áttétellel forgatja a működtető tengelyt, mely csavar-anya, csavar-orsó segítségével húzza a bowdeneket.

Kifékezés: a motor polaritás- és ezzel forgásirány váltásával történik. Az elektronika szabályozza a bowdenben ébredő erőt az erőmérő jele alapján. A működtetésnél figyelembe veszi a lejtő meredekség érzékelő jelét.

Elektromos hiba, vagy a tápfeszültség hiánya (lemerült akkumulátor) esetén a mechanikus szükségoldó karral fékezhető ki a gépkocsi.

A Renault különböző típusainál használatos elektromechanikus rögzítő fék működtető mechanikáját ábrázolja a fénykép és az egyszerűsített vázlat. Ezen látható a barna színű szükség fékoldáshoz használható kar (11).

Szükség fékoldás:

Van olyan típus is, melynél a szükségoldás a sebességváltó kar előtti rakodó rekesz kivétele után egy fogantyú és egy huzal segítségével elvégezhető.



Az Opel Antaránál és a Merivánál

a sebességváltó kar mögött helyezik el az elektromechanikus rögzítő fék működtető kapcsolóját.



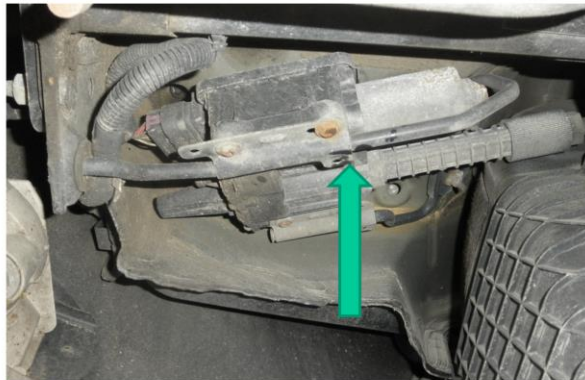
Opel Meriva hátsó féknyergek és a működtető bowdenek



11

Opel típusoknál alkalmazott elektromechanikus rögzítő fék

A villanymotorral ellátott működtető egység a fenéklemezben kialakított mélyedésbe a bal első ülés alatti résznél van beszerelve (bal felső kép). Egy bowden közvetíti a működtető erőt a himbához, mely a két hátsó féknyereg között osztja szét a féket működtető erőt.



Opel Zafira bal hátsó kerékdob mögé szerelve



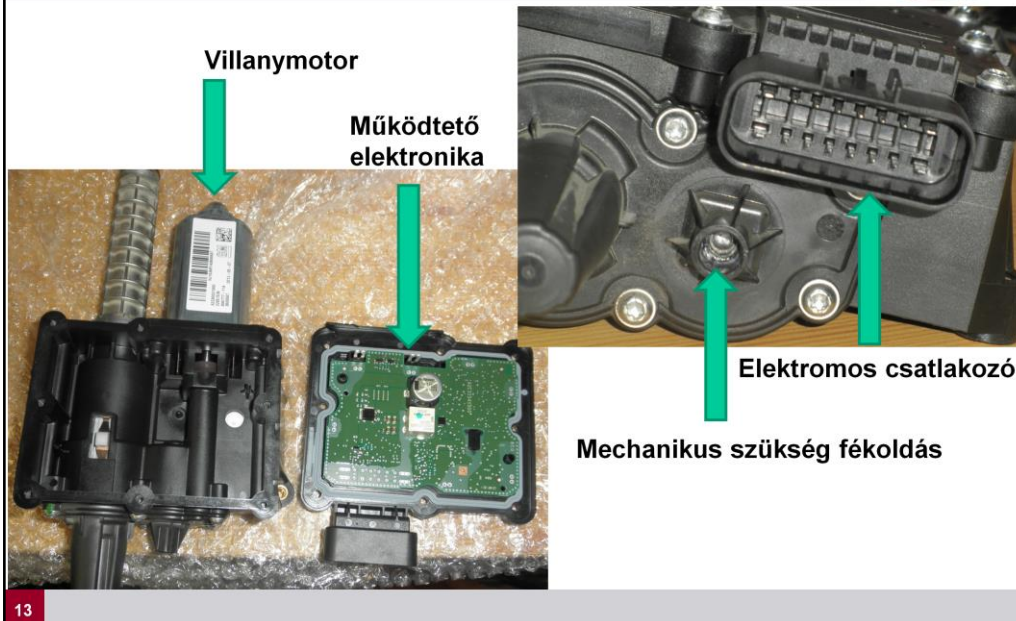
Opel Antara bal oldalon a fenéklemezre szerelve

Opel Zafira

A villanymotoros működtető egységet a bal hátsó kerékdob mögött helyezik el. Erre szerelik az elektronikát, mely sok pólusú elektromos csatlakozóval van ellátva.

Opel Antara

A villanymotoros működtető egységet a fenéklemezhez rögzítik a gépkocsi bal oldalán közepén.

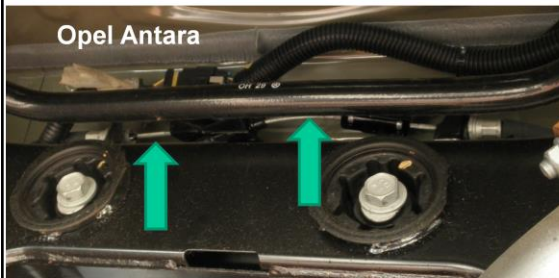


Opel Captiva és Opel Antara

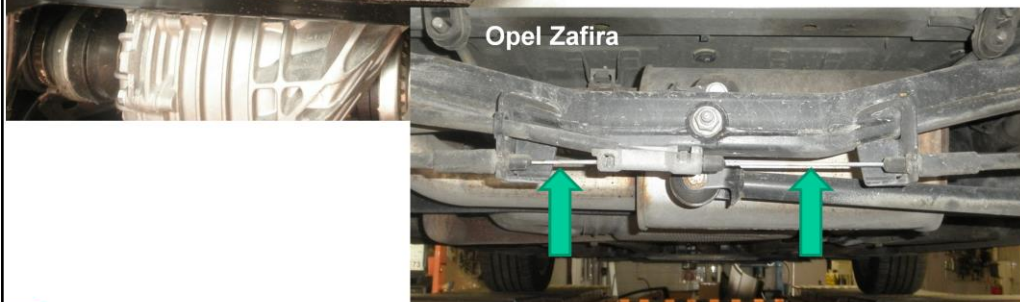
A műanyag házas működtető egységre szerelik a villanymotort, mely több fokozatú fogaskerék áttételeken keresztül feszíti meg a bowdent.

A fedél ad helyet az elektronikának és ennek a szélén található a 16 pólusú elektromos csatlakozó. Ez alatt található a lemerült akkumulátor esetén használható, mechanikus szükségoldást lehetővé tevő négyzetes imbuszkulccsal forgatható csatlakozó.

A bal és a jobb oldali fék bowdenek csatlakozása



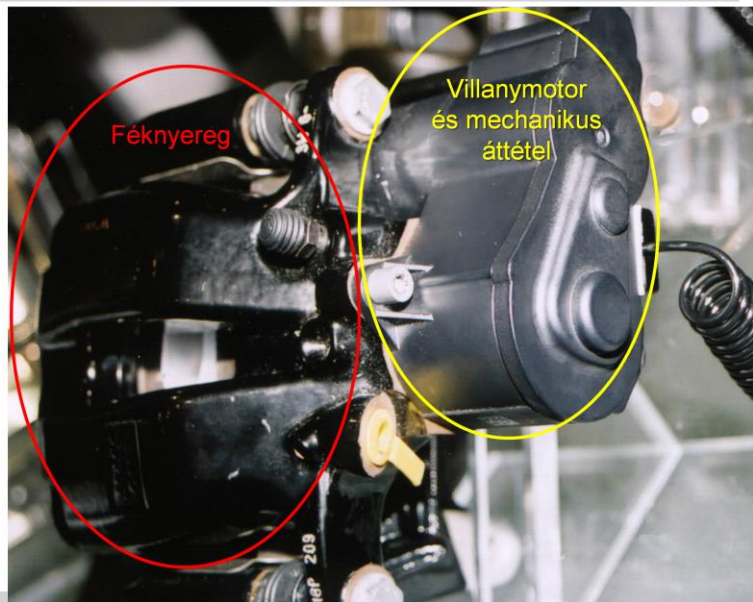
A jobb és a bal oldali fék bowdenek a hátsó futómű test felett csatlakoznak a központi mozgató bowdenhez.



14

A bowdenek csatlakozása

Az Opel Antaránál és a Zafiránál a hátsó futómű fő tartója felett csatlakoznak egymáshoz a bal és a jobb oldali féknyergekhez csatlakozó bowdwnek és azokhoz a működtető egységhez érkező ág.



15

A féknyeregre szerelt működtető egység

A villanymotor fordulatszámát mechanikus áttétel csökkenti, és növeli a nyomatékot. A forgó mozgást egyenes vonalúvá csavarhajtás alakítja át.

Kézi működtetés kapcsolóval

- 1. Statikus működés (sebesség = 0)** Maximális működtető erő, illetve megszüntetése gombnyomásra.
- 2. Dinamikus működés (sebesség > 0)** A működtető erő a kapcsoló nyomva tartási idejével arányos, felengedve fékoldás.
- 3. Gyújtás kikapcsolva:** Automatikus befékezés. Az elektronika átprogramozásával megszüntethető.
- 4. Service Modus:** A fékbetét cseréhez a diagnosztikai műszerrel aktiválható helyzet

 Ellenvilágítás

Nem világít: - fékoldás

Világít:

-Befékezve

- a fék aktív

Villog: hiba működtetéskor



Hibajelzés

Nem világít:

- nincs hiba

- hiba megszűnt

Világít: hiba esetén a gyújtás kikapcsolása után 30 s-ig



Hangjelzés

Nics:hibátlan rendszer

Hallható:

- hiba esetén

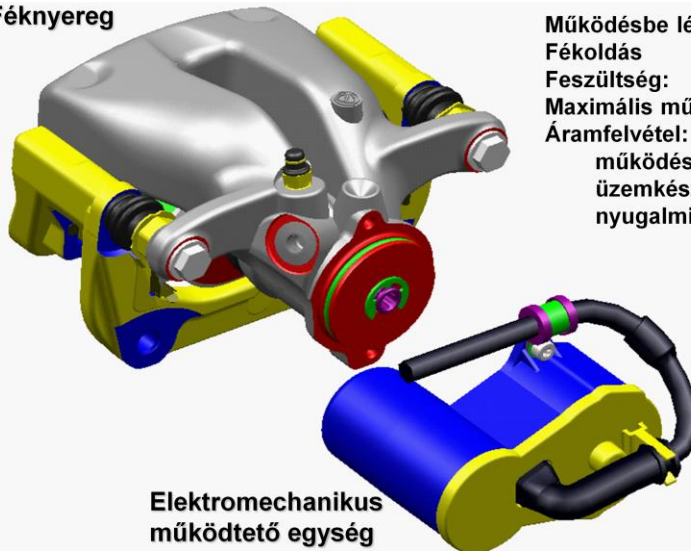
- dinamikus műkö



Ford Focus

A rögzítő fék kapcsolója a középső konzolon a szivargyújtó mellett van elhelyezve. Piros színű rögzítő fék jelet festettek rá.

Féknyereg



Működésbe lép $t < 1$ s
Fékoldás $t < 0,6$ s
Feszültség: 9-16 V
Maximális műk. erő: 17 kN
Áramfelvétel:
működéskor: 2x19 A
üzemkész állapot: 195 mA
nyugalmi állapot: 0,1 mA

Elektromechanikus
működtető egység

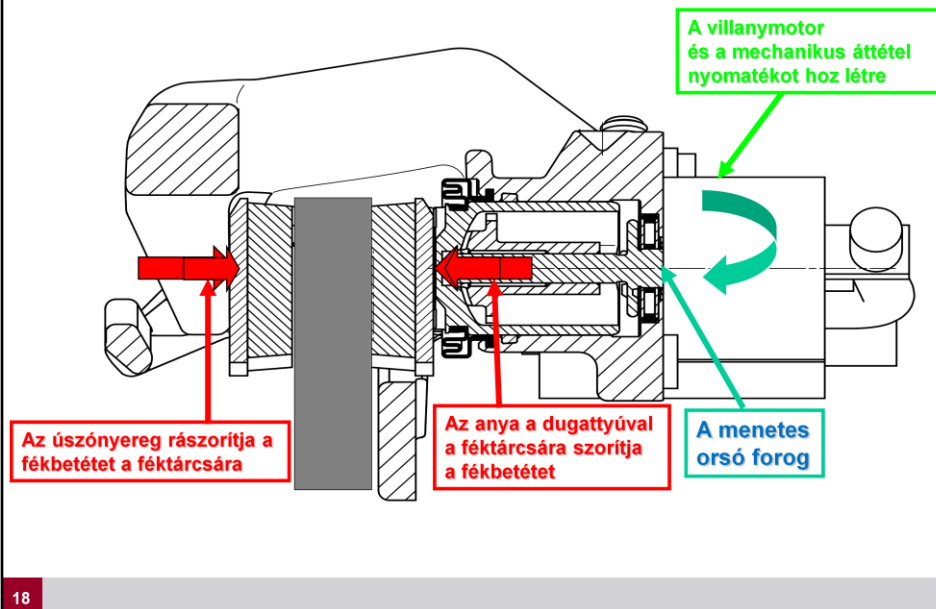
17

Elektro-mechanikus rögzítő fék TRW – Lucas

Ezt a változatot leggyakrabban a TRW „Colette” típusú féknyeregére szerelik.

A villanymotor a csatlakozó vezetékkel és a mechanikus álléttal egy külön szerelési egységet alkot. Két rögzítő csavart alkalmaznak. A dugattyú belsejében elhelyezett menetes orsó végéhez alakzáró kapcsolattal csatlakozik a forgató tengely. Van olyan változat is, melynél az orsó egy imbusz kulccsal kívülről is hozzáférhető és így elvégezhető a szükségoldás, vagy az új fékbetétek beszerelése előtt a menetes orsó visszaállítása. Vannak olyan típusváltozatok is, melyeknél ehhez le kell szerelni a két rögzítő csavar megbontásával a villanymotoros egységet.

A működés fázisai



TRW elektromechanikus rögzítő fék:

Az alkalmazott elektronika különböző automatikus működéseket tesz lehetővé

- Ütközés szempontjából optimalizált működtető egység.
- A gépkocsi nem gurul vissza. (Automatikus Hill-holder működés)
- A rögzítő fék rendszerénél teljes körű öndiagnosztikát valósítottak meg.
- Dinamikus fékezés közben a kerék blokkolása polaritás váltással, és visszafelé forgatással megakadályozható. Olyan mintha ABS szabályozás valósulna meg.

Kiegészítő működési lehetőségek

- Automatikus befékezés a gyújtáskulcs kivételekor
- A rögzítő fék automatikus oldása induláskor (DAA)
 - HH (Hill Hold) működés
- A fék betét kopás megállapítása a menetes orsó
- helyzete alapján kiegészítő algoritmussal.

Adaptív elindulás asszisztens

Emelkedőn is fokozatos, visszagurulás mentes elindulást tesz lehetővé.

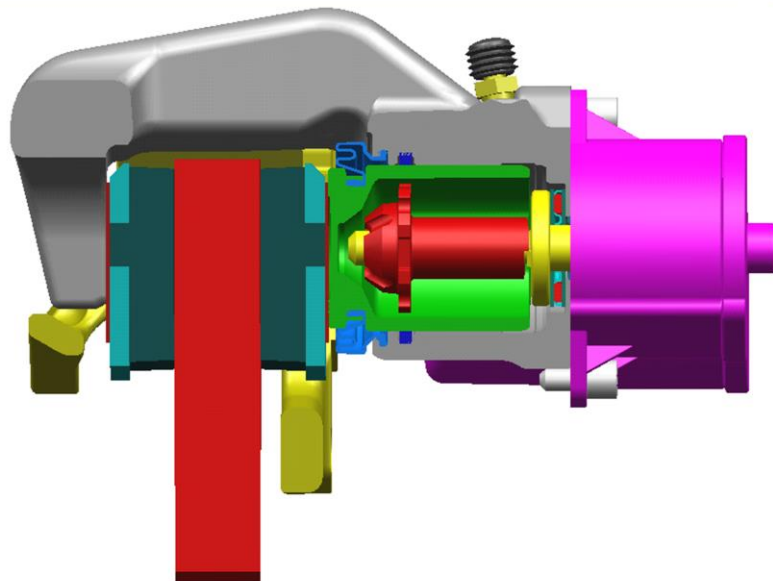
Csak becsatolt biztonsági övnél működik.

Az emelkedő meredekségét az elektronikába szerelt érzékelő méri.

Az emelkedő meredekség érzékelő és az elindulási paraméterek folyamatosan és automatikusan kalibrálva vannak.

Minden sík úton induláskor a gépkocsi gyorsulása kiértékelve és az adatokat az elektronika a szabályozáshoz tárolja.

A vezető ezt a működést nem tudja kikapcsolni, csak a szakszervezek.



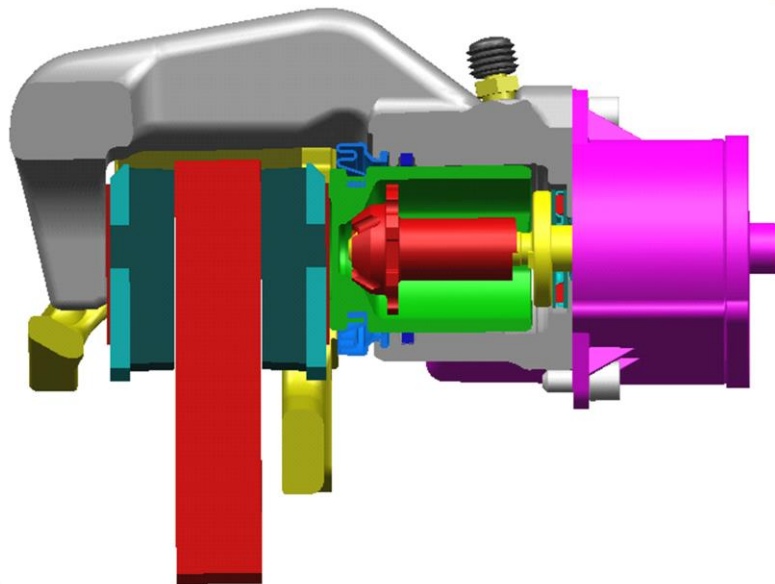
Fékoldás

A működtető motor árammentes. A féktárcsa és a fékbetétek között a fékoldásnak megfelelő hézag van. Ugyan ez a hézag van a piros színű, bordákkal egyenesbe vezetett anya és a dugattyú feneke között.

A bemeneti információk:

A CAN –hálózaton érkező információk, melyek a következők:

- kerék fordulatszámok,
- gyújtáskapcsoló helyzete,
- gázpedál helyzete,
- motor fordulatszám,
- sebességfokozat felismerés stb.



Fékezés:

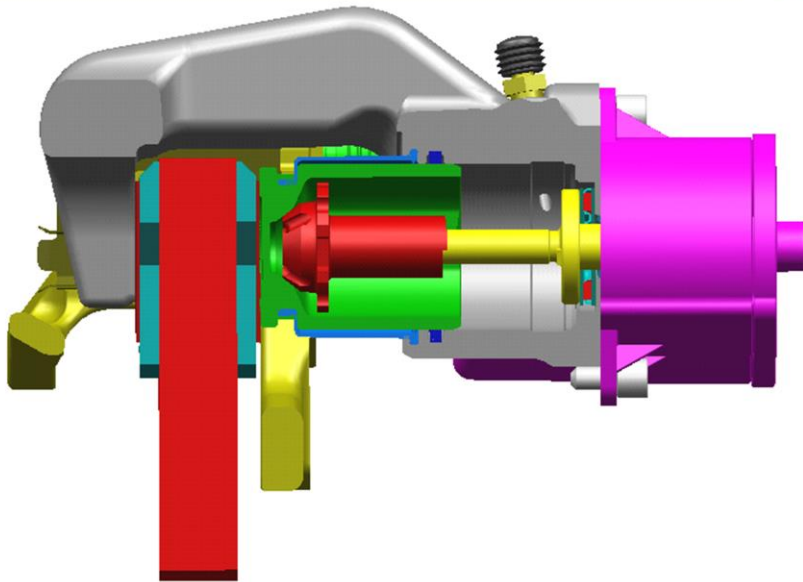
Az elektronika a villanymotorra fékezés irányú áramot kapcsol. A motor forgása miatt megszűnik a hézag az anya és a dugattyú, illetve a fékbetétek és a féktárcsa között. A mechanikus áttételek segítségével létrejön a megfelelő nagyságú fékező nyomaték. Közben az elektronika folyamatosan méri a folyamatosan növekvő áramfelvételt. Ha az meghaladja az előre meghatározott határértéket, lekapcsolja a villanymotort. A rögzítő fék befékezve marad.

Az elektronika feladata:

Végzi az adatfeldolgozást, a működtetés és az öndiagnosztika feladatát, a beavatkozó egységnek kiadja a szükséges parancsot.

Az elektronika részei:

- Processzorok, (2 db)
- Emelkedő meredekség érzékelő,
- Áram érzékelő,
- Beavatkozó egységek működtetése.



Fékoldás:

Az elektronika polaritás váltással a fékezéssel ellentétes irányban forgatja a villanymotort, de csak annyira, hogy a fékoldáshoz szükséges hézag létrejöjjön a fékbetétek és a féktárcsa között. Ezzel a működési móddal helyettesíti az automatikus utánállító feladatát. Így a dugattyú a fékbetétek kopásával arányosan egyre kijebb kerül. Ezért az új fékbetétek beszerelése előtt az anyát vissza kell állítani alap helyzetbe és a dugattyút vissza kell nyomni a hagyományos módon. Ehhez a diagnosztikai műszer használható, mellyel a csavarorsó – csavaranya visszaforgatható alaphelyzetig. Ezután a dugattyú visszanyomó célszerszámmal mozdítható vissza a dugattyú. Ezután már az új fékbetét befér a helyére.

Az elektronika a CAN –hálózaton keresztül működteti a:

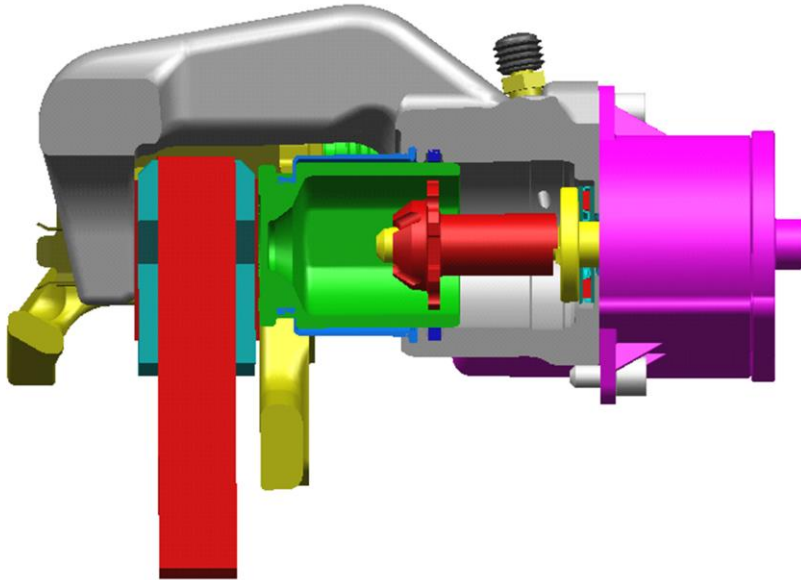
- műszerfalon lévő figyelmeztető lámpát,
- az ellenőrző lámpát,
- a hangjelzőt,
- folyamatosan figyeli a fékbetét kopását,
- a féknyergeknél elvégzi a szükséges beavatkozásokat

Bal oldali rögzítő fék működtetés, vagy fékoldás.

Jobb oldali rögzítő fék működtetés, vagy fékoldás.

- lehetővé teszi a diagnosztika elvégzését

A „K” és az „L”- vezetéken keresztül a KWP2000 protokoll szerinti diagnosztika.



Féketét csere előtti visszaállítás:

- elvégezhető a típusnak megfelelő diagnosztikai műszerrel,
- mechanikus visszaállítás is lehetséges, hasonlóan ahhoz, ahogy az adott típusnál a szükség fékoldás elvégezhető,
- a villanymotorra, ellentétes polaritású áram kapcsolásával, de ezt ajánlatos előtét ellenálláson keresztül végezni, nehogy a gyors forgás, majd az ütközés miatt mechanikai sérülés következzen be.

Miután a csavarorsó – csavaranya alaphelyzetbe került a dugattyú visszamozdítása a szokásos módon és célszerszámmal lehetséges.

Audi A6 és A8 elektromos rögzítő fék (TRW)

A féknyeregbe szerelt beavatkozó egység



Működtető kapcsoló



Ellenőrző lámpák



Elektronika



23

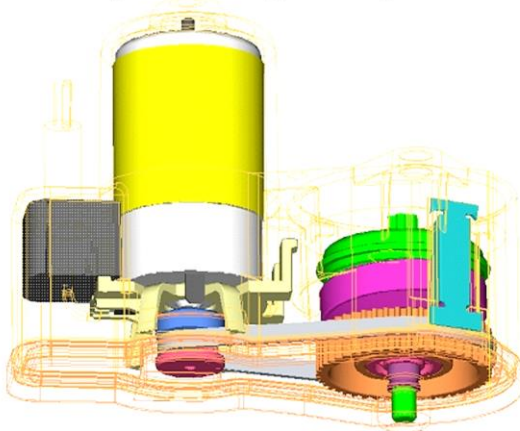
Audi A6 és A8 elektromos rögzítő fék

A TRW Automotive 2002-óta gyártja az elektromos működésű rögzítő féket. Az EPB-t (Elektrische Parkbremse), (Electric Parking Brake) azóta a felső- és a közép osztály 20 különböző modellébe szerelték be szériaszerűen.

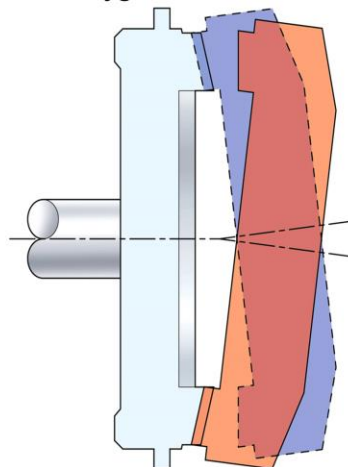
A rendszer részegységei:

A VW és az Audi különböző típusváltozataiba beszerelt elektromos rögzítő fék részegységei láthatók a képen. A féknyeregbe integrált elektromechanikus egység, az automatikus működéstől függetlenül a gépkocsivezető a közép konzolon elhelyezett kapcsolóval is működtetni tudja a rögzítő féket. A fékoldásra is ugyanez használható. A rendszer hibáiról a pillanatnyi működési állapotról a műszerfalon elhelyezett ellenőrző lámpák és hangjelzés tájékoztatja a vezetőt. Az automatikus működtetést az érzékelők jelei alapján az elektronika végzi.

Villanymotor és fogazott szíj



Támolygó tárcsás fokozat



24

Elektromos rögzítő fék működtető egysége:

A VW és az Audi különböző típusváltozataiba beszerelt első generációs elektromos rögzítő fék működtető villanymotorja és a mechanikus áttételi fokozatok láthatók a képen. A fogazott szíj az első fokozat. Utána következik a rendkívül nagy áttételt biztosító támolygó tárcsás hajtómű. Ez egy fordulat alatt egy fognyit fordítja el a hozzá kapcsolódó másik tárcsát. A jobb oldali kép szemlélteti a támolygó tárcsás hajtó egységet. Ez után következik az utolsó menetes orsó és anyja, mely a forgó mozgást egyenes vonalúvá alakítja, továbbá önzárásával biztosítja a befékezve tartást. A teljes mechanikus áttétel 1:147. Ezek a fokozatok a féknyeregbe vannak szerelve.

Ha a gépkocsi sebessége > 8 km/h

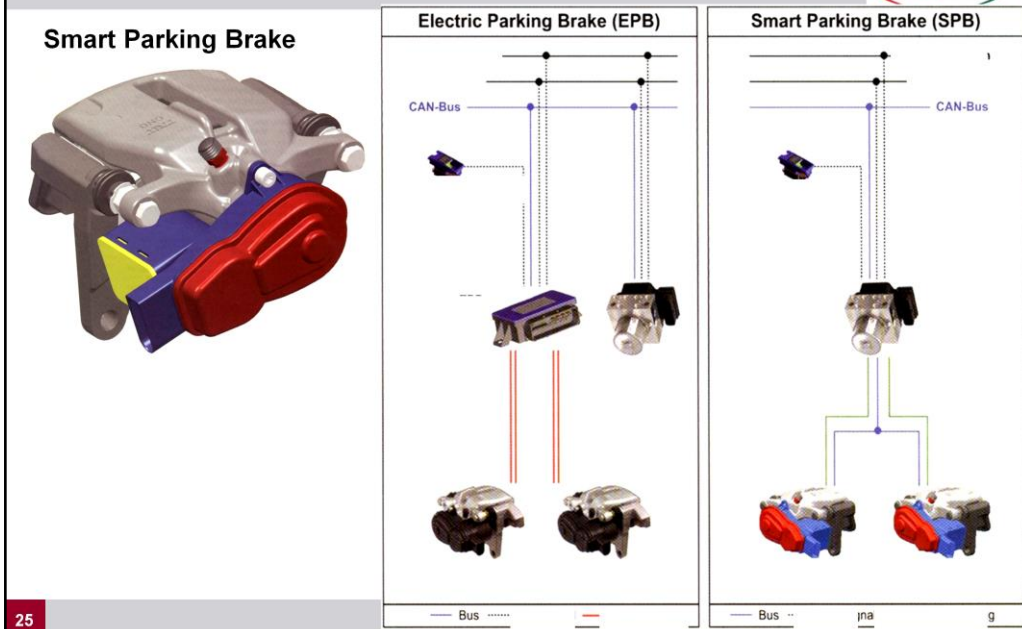
- a fékezés az ESP-vel hidraulikusan történik
- a motor a lenyomott gázpedálnál is alapjáratra állítva
- Fékező nyomás növelés mind a négy keréknél

Vészfékezés

- Maximális lassulás 8m/s^2
- Amíg a kapcsoló meghúzva, a gépkocsi fékez.
- Az aktív vészfékezés lekapcsol gázadáskor
- A működés visszajelzése hanggal.

Ha a gépkocsi sebessége < 8 km/h

- a rögzítő fék lép működésbe.
- visszajelzés a műszerfalán és a kapcsolóba szerelt ellenőrző lámpával, ha a rögzítő fék működik.



25

Smart Parking Brake

Az EPB továbbfejlesztett változata az SPB (**S**mart **P**arking **B**rake), elektronikáját is a féknyeregbe szerelik. Az ESP integrális részét képezi.

A TRW elektromechanikus rögzítő fék együtt működik az ESP rendszerrel. A hátsó kerékfék szerkezet dugattyújába szerelt önzáró menetes hajtással és elektromechanikus beavatkozó egységgel látják el.

Saját elektronikája van. A műszerfalán lévő ellenőrző lámpa tájékoztatja a vezetőt a működésről. A Smart változatnak nincs önálló elektronikája. A beavatkozó egységre szerelnek egy kis „smart” elektronikát (SECU). Ez a korábbi EPB elektronikánál kisebb intelligenciájú, az alapl működésekre képes, mint a fékező erő szabályozás és a működés felügyelete.

A rendszer felügyeletét az ESP elektronika, vagy egy „szenzor cluster” látja el.

Az adatátvitel CAN hálózaton történik.

Audi A 5 (TRW)



26

„görgős fékpad mérés felismerés”

Az újabb Audi és VW típusok elektronikáit látják el ezzel a programmal (Continental Teves). Ezt a németországi szakemberek „TÜV-Módus”-nak nevezik. Összkerék hajtásúak vizsgálatára kifejlesztett görgős padon ez nem működik. Bekapcsolt gyújtásnál és kikapcsolt „Autohold” működésnél használható. Az EPB elektronika a felismerést úgy végzi, hogy a fékpad csupán két kereket forgat állandó értékű, 2,5 – 9 km/h közötti sebességgel. 5 s-on belül megtörténik a felismerés, és világít az EPB ellenőrző lámpa. Ekkor megváltozik az EPB működése, ezért nem a szokásos módon, dinamikus fékez a kapcsoló elmozdításakor. A hátsó kerekek mérésénél a kapcsolót négyszer kell működtetni. Ennek hatására 4 fokozatban növekszik a fékerő. A ötödik kapcsoló működtetés oldja a rögzítő féket. Ezzel a mérés befejeződött.

Ez a működésmód megszűnik a gyújtás kikapcsolásakor, vagy a görgők közül a kihajtás után, amikor mind a négy kerék forogni kezd.



TRW második generációnál a támolygó tárcsás hajtás helyett két fokozatú bolygóműves egységet alkalmaznak.

27

Második generációs TRW elektromechanikus rögzítő fék:

A korábbi támolygó tárcsás áttételt a két fokozatú bolygómű egység váltotta fel. A változtatás után csendesebbé vált a rögzítő fék működése. Az újabb generációnál is a villanymotor után egy fogazott szíj áttétel következik. Ez hajtja a két fokozatú bolygóműves egységet. A dugattyúba szerelt menetes orsó és a menetes anya hasonló, mint az előző generációnál. Ez a forgó mozgást alakítja át egyenes vonalúvá, és a dugattyút neki szorítja a fékbetétnek. Azok így nekifeszülnek a féktárcsának és létre jön a fékezés.

A rögzítő fék teljes mechanikus áttétele: 1:150

| | |
|------------------------|--------|
| Fogazott szíj áttétel: | 1:3 |
| Bolygóműves fokozat | 1: 50 |
| Csavarorsó csavaránya | 1:1,25 |

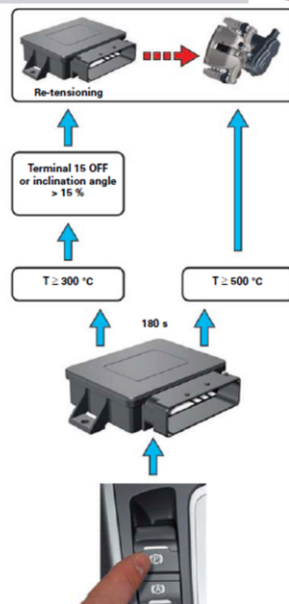
Q 5 elektromechanikus rögzítő fék (TRW)

Újrafékezések meleg féktárcsánál

A fék elektronika matematikai modell segítségével meghatározza a féktárcsa hőmérsékletét.

Ha melegebb 300°C –nál a gyújtás kikapcsolása után, amikor nagyobb a lejtő szög 15% -osnál automatikusan megtörténik az újrafékezés.

A menet irányú mikro-mechanikai lejtő szög érzékelőt az elektronikába szerelik. A CAN hálózaton keresztül kapcsolatban áll a többi elektronikus rendszerrel.



28

Az EPB elektronika

Általában az utastérben, vagy a csomagteremben helyezik el a működtető elektronikát. Két egymással párhuzamosan bekötött mikroprocesszorral látják el. Bizonyos típusoknál az akkumulátor megkímélése miatt nem egyszerre, hanem némi késleltetéssel külön – külön működteti a jobb és a bal oldali féknyergekre szerelt villanymotorokat.

A mikro-mechanikai lejtő meredekség érzékelőt az elektronikába szerelik.

Az elektronika egy beépített érzékelővel a gépkocsi hossz irányú lassulását is méri.

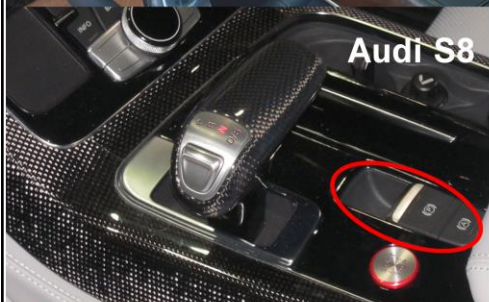
A CAN hálózaton keresztül folyamatos kapcsolatban áll a gépkocsi többi elektronikus rendszerével is (például az ABS/ESP –től kerékkormányozás érzékelők jeleit fogadja).

Működteti a műszerfalon elhelyezett ellenőrzőlámpákat.

Ha a gépkocsi sebessége kisebb 7 km/h –nál az EPB működik. Ha a sebesség ennél nagyobb az ESP rendszer hidraulikusan fékez.

Az elektronika automatikus újrafékezéseket végez kikapcsolt gyújtásnál is, ha a féktárcsa hőmérséklete nagyobb volt 300°C –nál (matematikai modellel becsült érték) a rögzítő fék működtetésénél és a lejtő meredekebb 15%-osnál.

Rögzítő fék kapcsolók



29

Az újabb típusok rögzítő fék kapcsolói



A fékpofákkal ellátott körbe írt „P” -vel jelölt kapcsoló működteti az elektromechanikus rögzítő féket. Többnyire a középkonzolon a sebességváltó kar közelében helyezik el. A meghúzva tartás idejével arányosan növekszik a fékerő. Ismételt működtetéskor fékoldás következik be.



Az újabb gépkocsiknál a rögzítő fék kapcsoló alatta hasonló rajzolatú, de „A” –betűvel jelölt kapcsolót is elhelyeznek. Ez az automatikus befékezve tartás (Auto-Hold) aktiválására használható. Görgős fékpadi ellenőrzésnél ez legyen kikapcsolva.

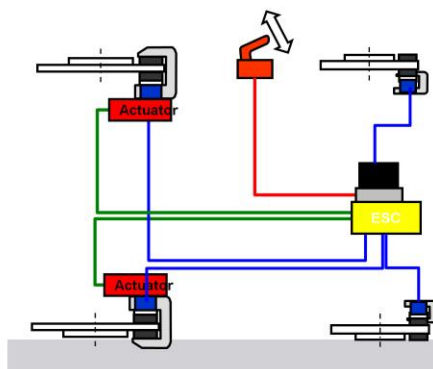
Continental Teves EPB Ci (Caliper Integrated)



Kombinált féknyereg elektromechanikus működtetéssel.

Vezérlése az ESP -elektronikával közös

- Statikus fékezés és oldás
- DAR = elindulás támogatás
- Dinamikus fékezés ESC és/vagy IPB útján
- Lehűlő féktárcsánál után feszítés
- Görgős fékpad felismerés.
- Fék feszítő erő: min. 17,5 kN
- Befékezés ideje: ~1,0 s @ F_{nom}
- Fékoldás ideje: ~0,9 s (légréssel)
- Élettartam: 100.000 ciklus @ F_{nom}

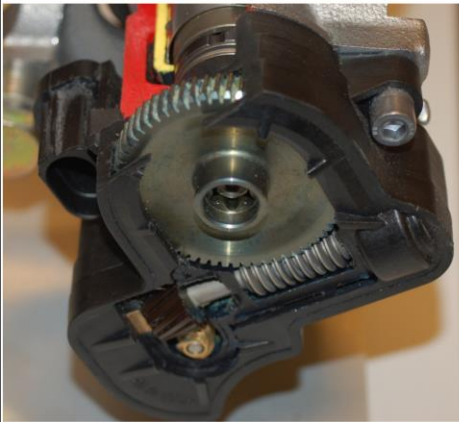


30

Continental Teves EPB Ci

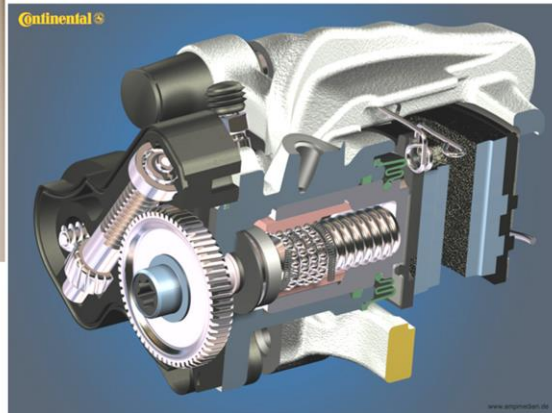
A Ci típusjelzés a „Caliper integrated” angol elnevezésből ered, ami „féknyeregbe szereltet” jelent. Így tehát az úszónyerges fék szerkezetre szerelik a fekete színű műanyag házba elhelyezett működtető egységet, mely tartalmazza a villanymotort és a két fokozatú csigahajtást. Nem alkalmaznak hozzá külön elektronikát, hanem az ESP elektronika végzi az elektromechanikus rögzítő fék működtetését is és folyamatosan végrehajtja az öndiagnosztikát. A kézi működtetés kapcsolóját ennél a változatnál is a sebességváltó kar közelében helyezik el.

EPB-Ci (Caliper Integrated) rendszer



A villanymotor után két fokozatú csigahajtás és golyósoros menetes orsó anyával hozza létre a fékerőt.

A VW Golfban és az Audi A3 –ban 2013-ban alkalmazták először ezt az elektromechanikus rögzítő féket.



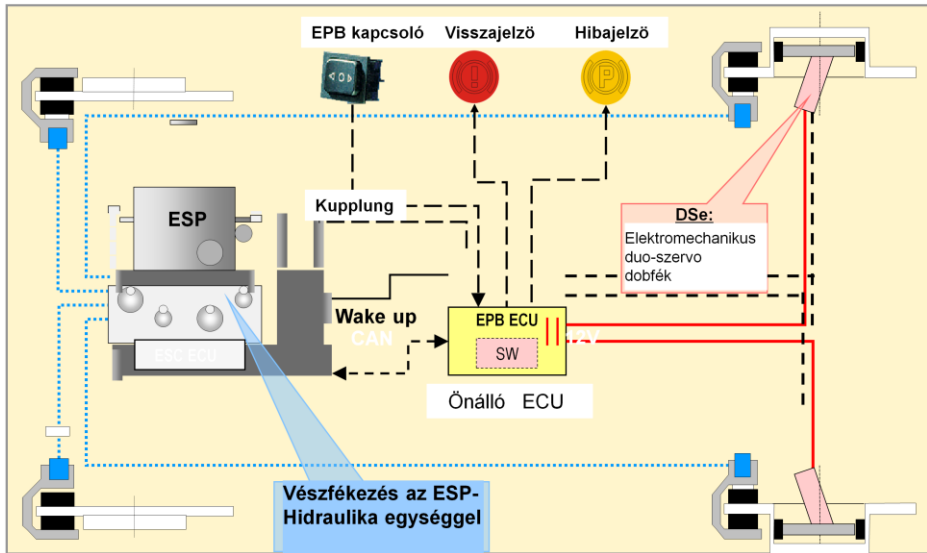
Az EPB-Ci szerkezeti kialakítása és előnyei:

A villanymotor után két fokozatú csigahajtás következik, mely nagy áttételt ad és biztosítja az önzárást (befékezve tartás).

A konstrukció előnyei:

- Költségcsökkentés,
- Saját elektronika nem szükséges.
- Minimális helyigény.
- Központi, védett elektronika.
- Integrált rögzítő fék működtetés.
- Csendes működés.
- Dinamikus rögzítés és oldás.
- Nyomaték növelő áttétel különösen jó hatásfokkal és minimális áramfelvétellel működik.

Continental Teves EPB DS rendszer részei



Continental Teves EPB DS

Ez az elektromechanikus rögzítő fék a féktárcsa belsejébe szerelt **Duo-szervo** dobféket működteti. Innen származik a típusmegnevezés is. Működtető elektronikája azonos az ESP elektronikával. A szerkezet jól kihasználja a duoszervo dobfék önerősítő hatását.

A villanymotor után több fokozatú mechanikus áttétel következik.

Közvetlen működtetésű duo-szervo rögzítő fék

Önálló elektronika (EPB-ECU)

2 db EPB működtető egység közvetlenül a féktartó lemezre szerelve és duo-szervo dobfék

EPB feszítés és oldás álló helyzetben / önműködő

CAN kapcsolat külső vezérléshez, önműködő befékezés elektromos hiba esetén

Dinamikus fékezés ESP hidraulikával

Műhely funkciók támogatása: műszaki vizsga, görgős fékpad stb...

Fékező nyomaték > 2000 Nm-től max.2500 Nm-ig
névleges érték a dobfék méretétől függ

Áramfelvétel fékezéskor 8 A /db.

Max. 25 A (bekapcsoláskor és vészfékezéskor)

Rögzítő fékezés ideje F_{max} -ig kb. 1500 ms;

Fékoldás ideje 0 Nm féknyomatékig kb. 1200 ms

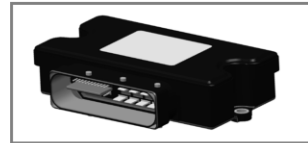
Kis helyigény, nagyon halk működés

Élettartam 100.000 rögzítési ciklus (feszítés/oldás)

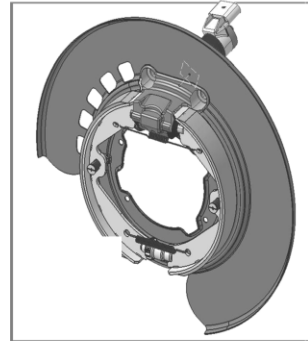
Működési határok 9 V-től 16V-ig

Tömege: a 180x20 méretű dobféknél 2 x 0,6 kg; ECU ca. 0,2kg

EPB ECU



Dse beavatkozó egység



33

EPB ECU az elektronika

A mikroprocesszorok: μ C PACE 1T Flash (DualCore)

A memóriák: 384KbROM / 12Kb Ram / 2k EEprom

Tömítettség: IP 5k2 (Rásajtoló fedéllel)

IP 67 (Ráragasztott fedéllel)

Elektromos csatlakozó: Megrendelő specifikus.

Standard változat: 30 érintkezős:

Jel: 22 x 0,63, Tápfeszültség: 8 x 0,8

Tömeg: 200gr.

ZSB Dse működtető egység és a fékpofák a féktartó lemezre szerelve

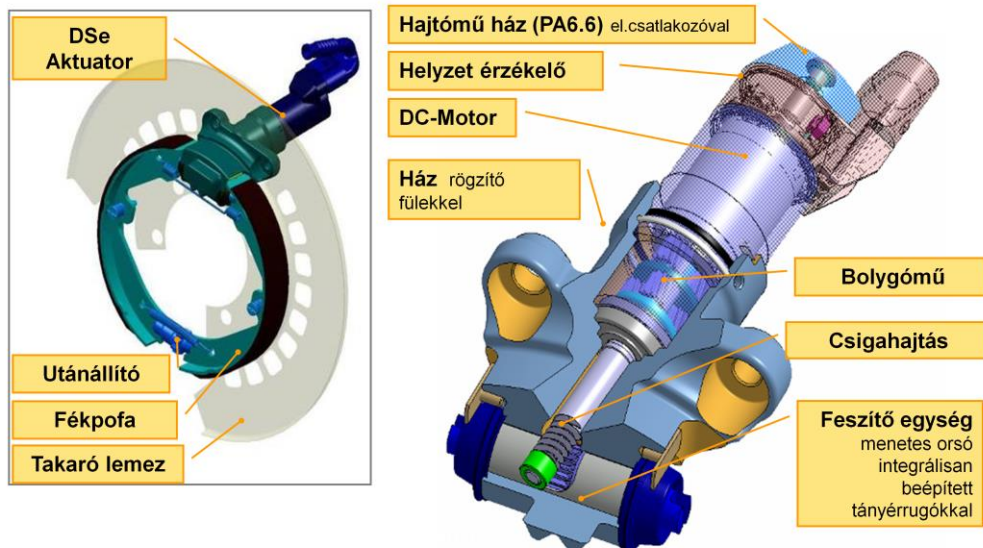
féktárcsák: DS Ø210x30 vagy DS Ø185x25

Működtető egység tömítettsége: IP x9k

Elektromos csatlakozó: megrendelő specifikus, de a standard változat: VW-RD Type: 4 érintkezős 2.8 x 0.8

Tömeg: DS Ø210 x 30 féktárcsával ~2550 g.

Az EPB-DS részegységei

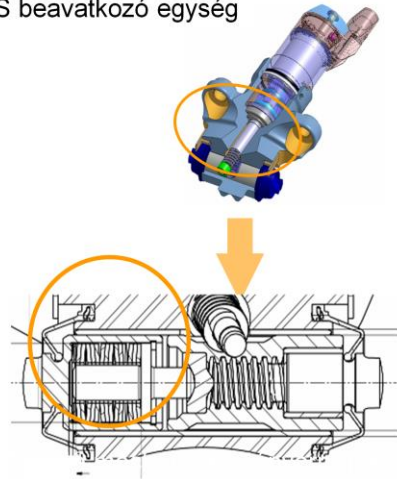
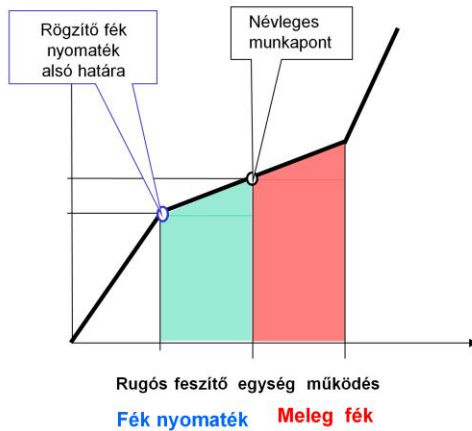


34

Működtető egység a villanymotorral:

A villanymotor nyomatékát több fokozatú mechanikus áttétel növeli. Az első fokozat bolygóműves, majd egy csigahajtás következik. Ez biztosítja az önzárást, a befékezve tartást. A feszítő mechanika csavarorsó – csavaranya kapcsolatból áll, mely a forgó mozgást egyenes vonalúvá alakítja. Ezen kívül előfeszített tányérrugókat tartalmaz, mely a féktárcsa lehűlését követő zsugorodást egyenlíti ki és biztosítja, hogy a gépkocsi ne guruljon el a hőmérsékletváltozás miatt.

A tányérrugós energiatároló jellemzői EPB-DS beavatkozó egység



DSe beavatkozó egység:

A tányérrugós energiatároló rész karakterisztikáját a bal oldali ábra mutatja. A hideg és a meleg fék karakterisztikája látható kék és piros színben ábrázolva.