

CO₂-kibocsátást csökkentő fedélzeti energiahasznosítás

A CO₂-háztartás optimalizálására a gépkocsinak vagy meghatározott alkatrészeinek módosítása ad lehetőséget.

A jármű mechanikai optimalizálása

Az aerodinamikai optimalizálás és a könnyűépítés elismert módszerei a járműépítésnek, amelyek alkalmazása figyelemre méltó eredményeket hozott az elmúlt évtizedekben. Annál is inkább, mivel a CO₂-kibocsátás harmada a járműtömeg felgyorsításának folyamata során keletkezik. A mai járműformákat alapul véve, a járműtömeg minden 100 kg-os csökkentése 7 deciliter üzemanyag megtakarítását teszi lehetővé. Az új európai menetciklus során a CO₂-kibocsátás 39%-a fordítódik a jármű légellenállásának leküzdésére.

A menetellenállások további 27%-át a gördülési ellenállás teszi ki, amely jól ismert módon a gumibroncs légnyomásától függ. Ezért a légnyomás folyamatos ellenőrzésével a CO₂-kibocsátás 3%-a az, ami pozitív módon befolyásolható.

A belső égésű járműmotor

A mai gépkocsik belső égésű motorjai az üzemanyag energiájának alig egyharmadát

hasznosítják. A fennmaradó kétharmad a hűtés és a kipufogás során esik áldozatul. Ezért a motorfejlesztők folyamatos célja a hatásfok további maximalizálása a feltöltés, a közvetlen befecskendezés, az üzemanyag-tervezés, a méretcsökkentés, a plazmagyújtás és a változtatható szelepezérlés eszközeivel.

Hibridizálás

A hajtáslánc hibridizálása az utóbbi években újból megerősítette az erőátvitel optimalizálásának olyan értelmű fejlesztését, amelynek során a belső égésű motort a gyorsítás során villanymotor helyettesíti vagy támogatja. Az ehhez szükséges elektromos energiaellátást kellően nagy villamosenergia-tároló szolgáltatja. Valamennyi ma használatban lévő megoldás alkalmas a tároló utántöltésére és/vagy a fékezéskor felszabaduló mozgási energia visszanyerésére. Ez utóbbi során, az addig hajtómotorként működő villanymotor automatikusan generátorüzemre kapcsol át. A hajtáslánc villamosításával két lényeges cél érhető el:

- különösen városi forgalomban csökkenthető az átlagos CO₂-kibocsátás;

- meghatározott belvárosi forgalomban a jármű tisztán villamos hajtással, CO₂-kibocsátás nélkül is üzemeltethető. Az említett megoldásokkal a jövőbeli fogyasztás- és emissziós követelmények a motornyomatékból tett fogyasztás és nyomtatékengedmény nélkül is teljesíthetők.

Mellékajtások

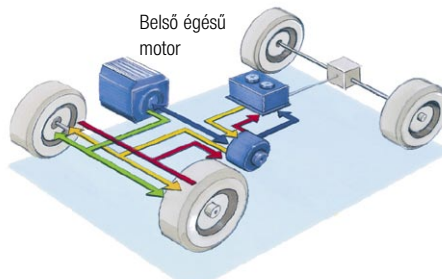
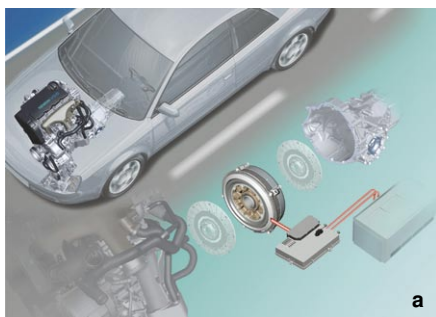
A víz- és a kenőolaj-szivattyú működtetése 2% körüli fogyasztáscsökkentést tesz lehetővé. A tendencia: a szivattyúk elektromos szabályozású működtetése. A cél: a belső égésű motor hidegindítási időigényének és a hűtőtéljesítményének minimalizálása.

Klimatizálás

A gépkocsi klimatizálásához szükséges berendezések a nagy teljesítményű fogyasztók közé tartoznak. Különösen a klímakompresszor, és az elektromos állófűtés azok az eszközök, amelyek üzemében a nagy és a kis hőmérsékletű termikus állapotok azok, amelyek gyakori és jelentős hatással vannak a CO₂-kibocsátásra.

Ellenintézkedésként a külső hősugárzás és a hőveszteségek ellen

- a) a szellőztetőmotorok és a CO₂-hűtőközeg keringtetés hatásfokának növelésével; és
- b) további érzékelők adatainak rendszerbe állításával szükségletorientált szabályozást kell bevezetni a páralecsapódás és a légnedvesség mérésére. A teljesítmény vezérlését a tehetetlenség kihasználásával az elérhetőségre kell alapozni.

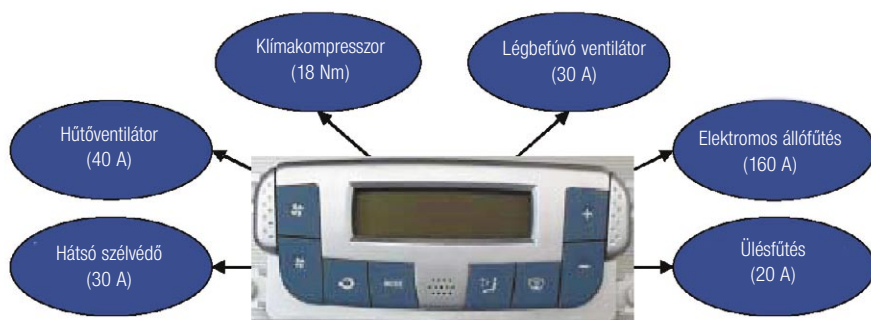


- Villamos hajtás
- Energia-visszatápláló fékezés
- A motor villamos gyorsítása
- Akkumulátortöltés

A hibrid hajtás (a) és üzemmódjai (b)

Intelligens kommunikáció és vezérlése

Az egyes alkatrészek optimalizálása mellett az adatcsere és annak felépítése is segítségre szorul, a CO₂-kibocsátás csökkentése érdekében.



A gépkocsi-klimatizálás nagyfogyasztói

A kommunikációs rendszer felépítése

A kommunikációs rendszer dizájn szempontból felértékelődő felépítése az energiamenedzselés szempontjából is egyre növekvőbb jelentőségű. A gépkocsik kommunikációs rendszere nagy sebességű buszra (pl. Flexray-re) épül. Ez kapcsolja egybe az energetikai szempontból lényeges domain-kontroller

- kényelmi
- menetdinamikai és
- hajtási jellemzőit.

Az egyes domain-kontrollerek között a jövőben az energiaigény és a rendelkezésre állás lehetőségei is kicserélődnek. Az MHI és a telematika a szabályozási stratégia optimalizálása szempontjából is fontos kapcsolódásokat jelentenek a külvilággal.

Energia-visszanyerés (rekuperáció)

A rekuperáció a fékezési folyamat mozgási energiájának visszanyerését jelenti. Az új európai menetciklus energiájának 34%-a a gyorsításra fordítódik. Fékezés-kor ez az energiahányad elvileg újból villamos energiává alakítható.

A megtakarítás hatásfokát azonban a generátor teljesítménye, hatásfoka és a közbülső energiatárolás lehetőségei korlátozzák. Egy 1,5 tonnás gépkocsi 15 kW-os villamos teljesítménye az új európai menetciklus során kifejtett fékenergiájának 95%-a rekuperálható.

Ólomakkumulátor azonban nem alkalmas a rekuperált energia közbülső tárolására. Kettős szigetelésű kondenzátorral maximuman 0,2 kWh, vagy NiMH/Li-ion akkumulátorral 4 kW-nyi energia vehető fel és tárolható. Az ólomakkumulátorral szemben azonban ez a tárolásmód cellánként felügyelt töltéstárolást igényel.

Generátorszabályozás

A rekuperált energiatárolás optimalizált, intelligens generátorszabályozást (iAC) igényel. Ez további 1–2 kW-tal csökkenti a rekuperált villamos teljesítményt. Bár az iAC-szabályozás ólomakkumulátor esetén is alkalmazható, használatával a mozgási energiának csupán 10%-a hasznosítható. Intelligens generátorszabályozás ólomakkumulátorral, ismételt töltés-kisütés esetén lenne gazdaságosan hasznosítható. A számítások szerint az intelligens generátorszabályozás költségei 50 és 100 ezer kilométeres út megtétele után amortizálhatók.

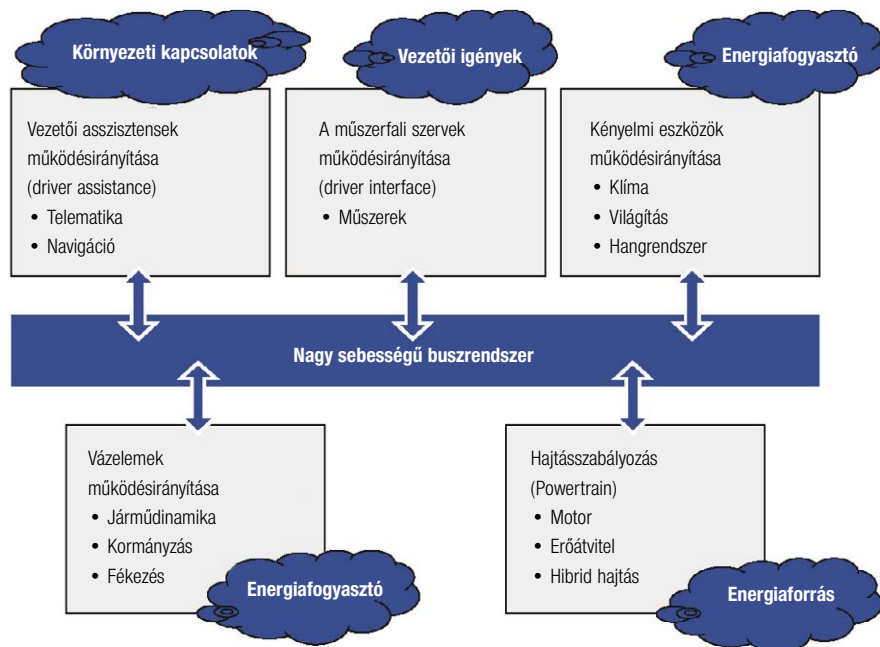
Start-stop rendszer

Start-stop üzemben, a jármű megállásakor a belső égésű motor mindaddig kikapcsolt

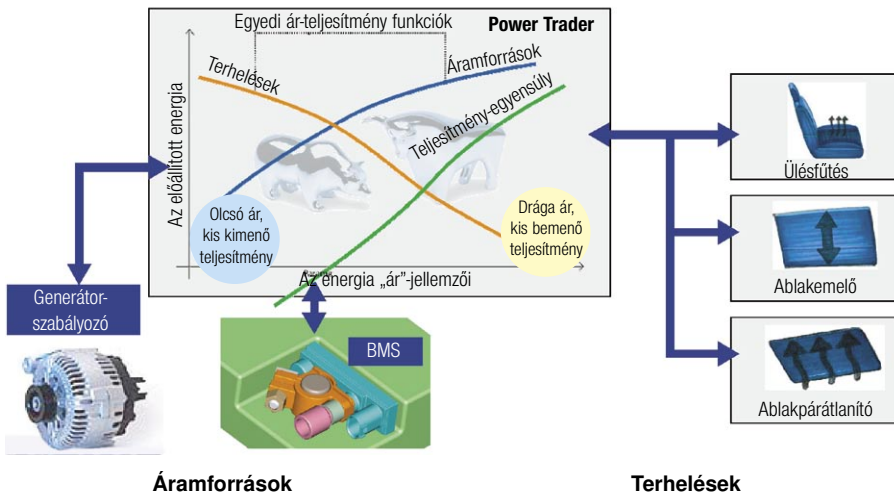
állapotba kerül, amíg a vezető vagy a vezetői asszisztens rendszer a fékpedált működteti. A motor újraindítására 500 ms időtartamon belül, zaj- és emissziómentes módon kerül sor. Úgy, hogy az indítás során a dugattyúk helyzetét elektronikusan optimalizálják. Ilyen indításra 12 V-os, koszorúkerék-hajtású indítógenerátor másfajta indítómotorokénál kedvezőbb feltételekkel alkalmazható. A belső égésű motor álló helyzetében a kényelmi és a fedélzeti fogyasztók energiaellátásáról erre optimalizált ólomakkumulátor gondoskodik. A belső égésű motor ugyanezzel az akkumulátorral vagy erre a célra rendszeresített, kettős szigetelésű kondenzátorral indítható. A start-stop rendszer használatával az új európai menetciklus során 5–7%-os villamosenergia-megtakarítás érhető el.

Integrált hajtásmenedzselés

Az integrált hajtásmenedzser (IPM) a hibrid hajtású gépkocsi belső égésű motorjának, automatikus sebességváltójának és villamos gépének együttműködését, továbbá a hibrid üzemmódok működtető algoritmusát vezéri és felügyeli. Az IPM az előbbieken túl további kiegészítő funkciók működtetését is lehetővé teszi. Ennek köszönhetően a jármű fékezési energiájának egy része a jármű következő gyorsítása során hasznosul. Az IPM optimalizálja a jármű indítását, energiamenedzselését, és öntanuló módon,



Jövőbeli járműkommunikációs rendszer felépítése



A Power Trader az erőátvitel és a villamos fogyasztók közötti kapcsolat öre

az akkumulátor-diagnosztikáját is. Az IPM csupán az Adaptive Transmission (SAT) működésvezérlése során 3–8% energiát takarít meg.

Power Trader

A Power Trader az erőátvitel és a kényelmi fogyasztók energiafelhasználásának felügyelő rendszere, az előbbieket működését az adott lehetőségek határain belül, a bőrzééhez hasonló módon, gazdasági optimalizálással menedzseli. A Power Trader algoritmus a rendelkezésre álló energiát folyamatosan osztja szét a fogyasztók és azok működési funkciói között. Optimális módon elégíti ki a

belső égésű motor által hajtott generátor, a járműakkumulátor, illetőleg a biztonsági és a kényelmi fogyasztók energiaigényét. Ezzel a szolgáltatásával a Power Trader a korábbi megoldásoknál magasabb szintű vezetői elégedettség forrása.

Az áramellátó rendszer felépítése (back-up tároló)

A kétakkumulátoros rendszer magas szintre emeli a jármű indítóképességét és a villamosenergia-tárolók használhatóságát. A mechanikus vagy hidraulikus fogyasztók villamosításával biztonságosan elégíthetők

ki a hálózati energiafogyasztók és energiatárolók igényei. Úgy, hogy a rövid idejű teljesítménycsúcsok kifejlesztésére/fogadására is lehetőség nyílik, és egyedi meghibásodások esetén a hibamentesség biztonságát megfelelő redundancia garantálja. A redundanciát kiegészítő áramforrás és megfelelő kábel használata biztosítja. Ma valamennyi lényeges alkalmazást kiegészítő tárolóval kell biztosítani. Hosszú távon a helyi redundancia olyan költségkímélő második villamos hálózattal helyettesíthető, amelyik az első meghibásodásokor automatikusan lép működésbe.

A rövid teljesítménycsúcsokat, átmeneti tárolását a ma ismert tárolóeszközök áramoldali korlátozással és egy vagy több, kisebb vagy nagyobb feszültségváltozással fogadják. A mai fedélzeti hálózatok ilyen feszültségváltozásokra nincsenek felkészítve, ezért a hálózat kialakítása során ügyelni kell a fogyasztók feszültségstabilizálására.

A vezető energiaigényének felismerése és befolyásolása

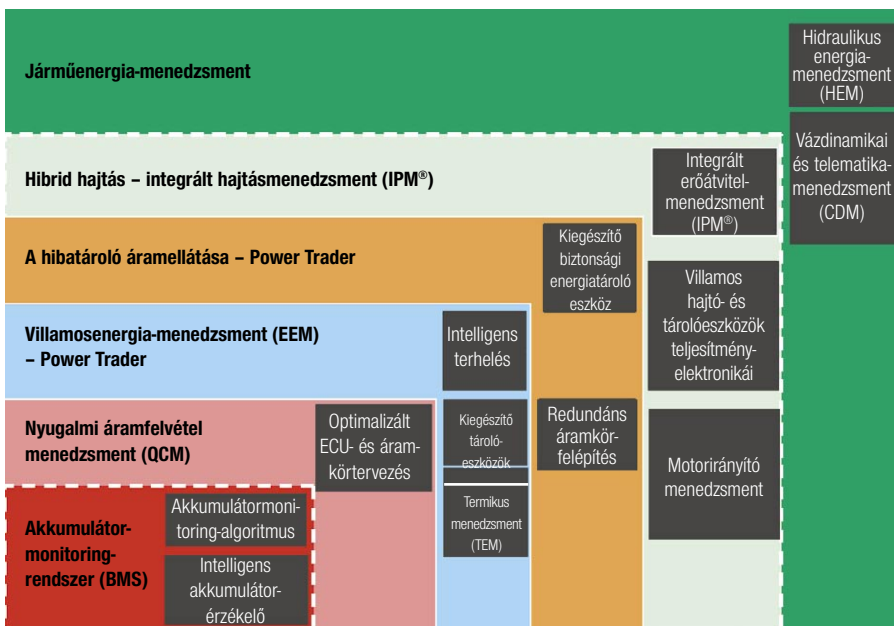
A járművezetőknek meghatározó befolyásuk van a tényleges üzemanyag-fogyasztásra. A mai vezérlő és szabályozó algoritmusok leggyengébb pontját az aktuális szabadságba és az elkövetkező járművek irányításába való betekintés hiánya jelenti.

A vezetői típusok felismerése

A jármű energetikai viszonyai a vezető minél jobb ismereteitől függenek. A Siemens VDO által kifejlesztett vezetői algoritmus a jármű haladási sebességéből, a pedálkezelésből és a navigációs információkból határozza meg a járművezető típusát. Ezek az információk az optimális fokozatválasztás, a tengelykapcsoló-kezelés és a belső égésű motor dinamikus szabályozási folyamatait foglalják magukba.

Navi-Sat (fokozatajánlító)

A Navi-Sat, fuzzy-logikán és navigációs adatokon alapuló fokozatajánlító, a SAT automatikus sebességváltó fokozatkapcsolási stratégiáját foglalja magába. Ugyanennek a járművezető számára optikai/akusztikai fokozatajánlító változata is kapható. A Navi-Sat különböző városi és városközi forgalmi állapotot különböztet meg, felismerve a szűk kanyarokat, emelkedőket és a kereszteződések. A Navi-Sat a fo-



A gépkocsi-energiamenedzselő rendszer moduláris elemekből épül fel

gyasztáscsökkentésén túl a vezető intuitív kapcsolásait is számba veszi, javítva ezzel a vezetői ajánlások elfogadását.

Ecodrive

Az előretekintő vezetés a CO₂-kibocsátás-csökkentő stratégia megvalósítása szempontjából is elfogadható vezetői magatartás. Ennek megvalósításában az elektronika eszköztára segíti a járművezetőt, akkor, ha azok az út és a rajta zajló forgalom adatait is tartalmazzák. A navigációs adatok a

különböző navigációs adattárakból ma is hozzáférhetőek. Az Ecodrive-algoritmus a navigációs információkat a forgalmi adatok, a piros lámpa, a sebességhatárolások és a nagy sebességű útszakaszokra vonatkozó információjával egészíti ki. Használatával valós körülmények között 25%-os menetciklus-megtakarítás is elérhető.

CO₂-optimalizáló útválasztás

A korszerű navigációs eszközök használata többnyire a leggyorsabb útvonal

megállapítását és a leggyorsabb elérésű útvonal megválasztását is lehetővé teszi. Értékes és társadalmi célból is hasznos kiegészítést jelent az a kombináció, amely a legkisebb CO₂-kibocsátás, és az időjárás ezt befolyásoló tényezőinek figyelembevételére is valós, gépi lehetőséget kínál.

Helyzetkép és előretekintés

A CO₂-kibocsátás eddig bemutatott módszerei különféle bemutató járműveken a gyakorlatban is kipróbálásra, és részben sorozatgyártású bevezetésre kerültek. Költség-haszon értékelésükön túl, a különösen fontosnak tartott vásárlói megelégedettségükkel is megnyugtató tapasztalatok gyűltek össze. Ezek megszerzéséhez a fejlesztők a kísérleti próbák kezdetétől súlyt helyeztek a CO₂-kibocsátás-csökkentés vezetői megjelenítésére. Ebből a célból az Ecodrive-bemutatók során a műszerfalat is módosították. A flottajárműveken pedig mobiltelefonos kapcsolatot is létesítettek. Említést érdemel, hogy a CO₂-csökkentés eszközeinek fejlesztése az EU-ban megfelelő támogatást, alkalmazása AMESIM és MatLab szimulációs támogatást élvez.

Petrók

Navigációs mobiltelefon



A CO₂-csökkentést navigációs alapon végző fokozatkapcsoló működési elve



WABCO

A legnagyobb hazai légfékraktár
 Fékszelepek, kompresszorok, tárcsafékek
 Alkatrészek, javítókészletek, fékbetétek
 Fékrendszerek tervezése, jármű átépítések



MOWA Légféktechnika H-1145 Budapest XIV. Szugló u. 54.

Tel.: (1) 467-3307, 467-3308. Fax.: (1) 467-3309

mowa@mowa.hu

