

Intelligens energiaháztartás

Az autók villamosenergia-háztartása is azon területek egyike, ahol – ha takarékoskodni kell – van mit keresni. Takarékoskodni, pedig kell! Már nemcsak százalékok, hanem tizedszázalékok is számítanak a virtuális serpenyőben. Az új modellek komfortelemei, a technikai új csodái – egy aktív futómű például 1 kW csúcsteljesítményt is igényel – falják az energiát, növelik a gépjármű tömegét. Így kettős cél is vár a konstruktőrökre, nemcsak az alapszisztemekkel szemben, hanem a „súlyfelesleggel” és energiaigényplusszal szemben is csökkenteniük kell az autó szén-dioxid-kibocsátását.

A fedélzeti elektromosenergia-ellátásban, mint azt a bevezetőben mondtuk, vannak tartalékok. Először az igény oldalt vizsgálják. Minden fedélzeti fogyasztó megvizsgálható, vajon önmagában energiatakarékos-e. Az állófűtésnél például intelligens szabályozással 30–50%-kal lehetett az áramigényt csökkenteni. Megvizsgálható, hogy csak akkor kér-e a fogyasztó energiát, amikor

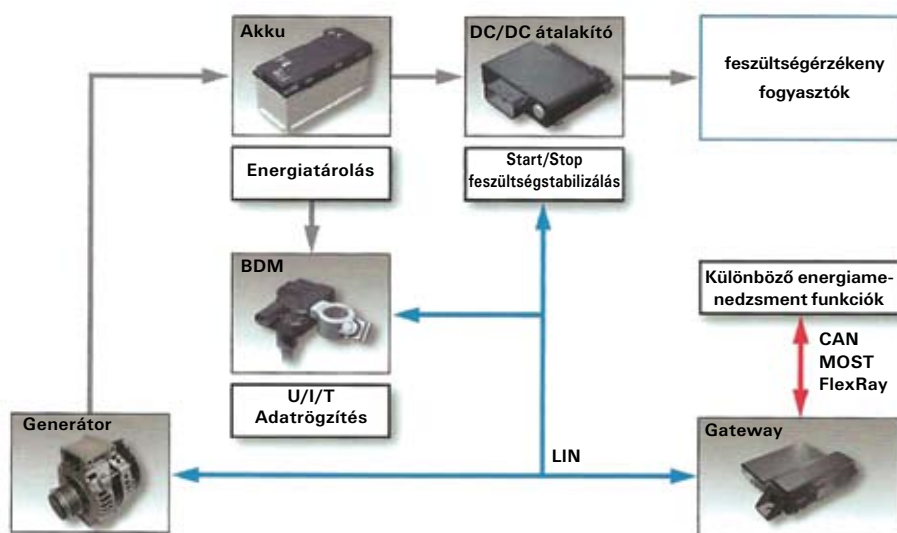
az számára nélkülözhetetlenül szükséges, vész helyzetben pedig lemondhatunk-e működéséről. Ezek a komplex energiamenedzsment-tervezés elemei, és ez az, amit az autógyárak ma a végletekig kihegyeznek.

Nincs elpazarolható energia, felesleges tárolókapacitás!

A takarékoság másik oldala az energia előállításánál keresendő. (Energiát nem lehet

előállítani, de kedves olvasóink tudják, hogy ez alatt mire gondolunk.) Az előállításnál tehát az a fontos, hogy milyen energia segítségével „állítjuk elő” és milyen hatásokkal.

Ha lehet, a generátort azzal a mechanikai energiával forgassuk meg, mely egyébként elveszne, és az átalakítás hatásfokát is növeljük. Pár éve már ismerjük a motorféküzemben és fékezés alatti töltés megoldását. A generátor



1. ábra

ilyenkor villamosan fékezi az autót, azaz a gépjárműfékezéshez szükséges energiát – természetesen részben – a generátor hajtásához szükséges energia adja. Ezt nevezzük rekupe-rációnak. Mivel vesszük rá a generátort, hogy hajtásigénye – magyarul, hogy nehezen lehessen megforgatni - nagy legyen? Ezt azzal érjük el, hogy a generátor szabályozott feszültségét az akkumulátor kapcsolófeszültsége fölé növeljük (> 14,5 V, akár 16 V fölé is), így nagy töltőárammal az akkumulátor töltésére kényszerítjük (ha az engedil).

Az autó haladása közben, elsősorban gyorsítás alatt, viszont nem engedjük, hogy a generátor energiát vegyen el a motortól, ezért a szabályozott feszültségét 12,8 V-nál kisebb értékre állítják.

Mindez akkor lehetséges ilyen egyszerűen, ha minden rendben van.

Az energiamegazdálkodás feladata

Az energiamegazdálkodás legfőbb feladata az autó mindenkor üzemképességének biztosítása. Ezen belül is az első helyen az indíthatóság áll, melyet ma fokozottan kritikussá tesz a stop/start rendszer léte. Tehát az energiaháztartás felügyeletének ismernie kell az akkumulátorban a mindenkor tárolt energiamegazdálkodás ahhoz, hogy a töltésről, illetve az energiakivétel engedélyezéséről dönhessen.

Az akkumulátor – a savas ólomakkumulátor – túl a tömegén, nem könnyű eset. Tudjuk, hogy kapacitása többek között erősen függ a hőmérsékletétől, az áramkivétel módjától, intenzitásától, a töltés/kisütés ciklusától és nem kevésbé a korától. Az energiamegazdálkodásnak mindezt tudnia kell. Az akkumulátor

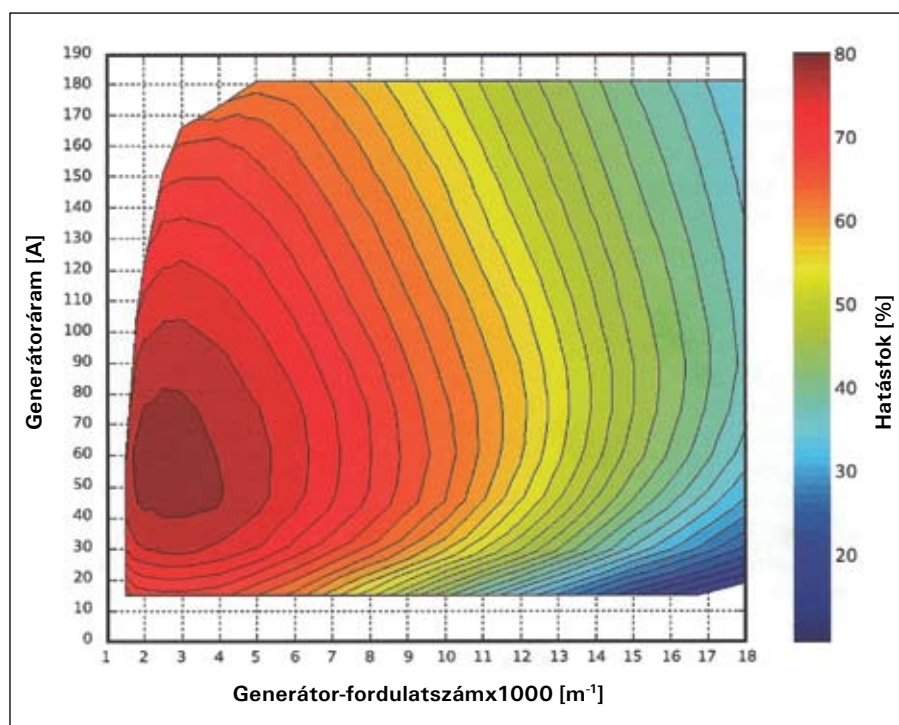
pólusára szerelt jeladó (BDM – Batteriedatenmodul) az áram „forgalomról”, feszültségről, hőmérsékletéről szolgáltat adatokat az energiamegazdálkodás agyának, ahol egy algoritmus az akkumulátor állapotát (SoC – State of Charge) és korának megfelelő „egészségét” (SoH – State of Health) kiértékeli. A BDM által mért (közvetlen) kapcsolófeszültség szolgál a gerjesztés beállítás alapjául is, tehát közvetlenül a kapcsolófeszültséghez igazítja a szabályozott feszültséget. A szükséges gerjesztést, illetve generátor kimenő feszültséget (!) az

egyik, erre hivatott agy állítja be. Ez lehet egy többfunkciós gateway is.

Az energiamegazdálkodás károsan ügyel a nyugalmi áramkivételre is, nehogy a túlzott terhelés az indíthatóságot veszélyeztessen. Ismerjük már több típusnál, hogy ilyenkor komfortszolgáltatásokat, fűtést lekapcsol, és erre a műszerfalon szöveges üzenettel is felhívja a figyelmünket.

A motor alapjartán végzett töltés nem elkülöníthető, gondoljunk csak hideg időben, a hidegindítás utáni nagy energiamegazdálkodásra, miközben városi gátolt forgalomban haladunk. A generátor teljesítményleadását a fordulatszám növelésével fokozhatjuk. A szükséges és elégséges alapjárat (emelt üresjárat) fordulatszám-növelést az ún. dinamikus energiamegazdálkodás állítja be, akár több fokozatban is. Az intelligencia (egyes rendszereknek a korábbi alaptudásnál jóval több irányítási képessége) itt abban is megmutatkozik, hogy előre „tudja” a majdani fordulatszámot, és annak így eléje tud menni.

A feszültségérzékeny áramkörök, így például az infotainment (információs és szórakoztató) vagy a műszerfal kikapcsolnak, ha a tápfeszültség a számukra kritikus érték alá süllyed (például az indítómotor működése alatt). Ezen úgy lehet segíteni, hogy ezeket a kis energiamegazdálkodású, de egy minimális feszültségszint átlépésére igen érzékeny berendezéseket fedlzeti feszültségstabilizáló DC/DC átalakítón keresztül tápláljuk. Az energiamegazdálkodás



2. ábra



3. ábra

ún. szolgáltatóhálózatát az **1. ábrán** tanulmányozhatjuk (AUDI).

Nézzük a dolgok másik oldalát is: a motorféküzemi töltés nagy fedélzeti feszültsége mire hat károsan. Természetesen mindenre, amit nem erre terveztek. A feladathoz „nem nőnek fel” a hagyományos fonalas izzók. Ezek tápfeszültségét áramkörileg korlátozni kell. (Azok a gyártók, akik ezt nem teszik meg, mert nekik ez plusz költség, azoknál sűrűbben kell cserélni az izzókat...)

Generátor-hatásfok

A generátoros energiaátalakítás fontos tényezője a hatásfok. A villamosgépek szép eredményeket értek el az elmúlt időszakban a generátorok hatásfoknövelésében, ma a generátor csúcshatásfoka 80%-ot is elér, de üzemi mezőjében átlagban is tud 75%-ot. A mai legkorszerűbb generátor-hatásfok jellegmezőjét a **2. ábrán** szemlélhetjük. A jó hatásfokú mező a kis (generátor) fordulatszámok felett van, ezért is előnyös az alapjáratú és fékezés alatti töltés.

A generátor-hatásfok növelését tovább finomított konstrukciós kialakítással, új tekercselési technikákkal, új szerkezeti anyagokkal érték el. A veszteségeket tovább csökkentették, így kisebb lett az ohmikus veszteség, optimalizálták a mágneses mezőket, csökkentették az örvényáram-vasvesztést azzal, hogy 0,15 mm-es lemezeket használnak.

A hatásfokot a forgórész körmös pólusai közé helyezett állandó mágnessel is növelni tudták

(lásd a címképet, az új Audi A6 generátorát, valamint fotócsoportunkat (**3. ábra**) Valeo és Denso generátorok forgórészéről. A felvételek a Fer-Vill autóvillamossági felújítóüzemben készültek). Hasonló megoldást mutatunk be az Autótechnika márciusi számában, a Valeo indítógenerátor ismertetésében.

A hatásfokot – és az élettartamot, megbízhatóságot – az állandó mágnesű forgórész alkalmazásával (PMA) is növelni lehet. Az állandó mágnesű generátor feszültség szabályozással vagy szabályozatlan változatban már egy ideje ismert, elsősorban a motorke-rek-pár-alkalmazásokból, autóiipari felhasználásra azonban ma élő példát nem tudunk. A szabályzásnak ez esetben teljesítményoldalon kell lennie, ez mindenképpen drágább megoldás.

A generátorfejlesztők előtt – erről számolnak be az új Audi A6 áramellátó rendszerét fejlesztők most az a szép, de nehéz feladat áll, hogy az igen drága és ritka „ritkaföldfém” mágneseket autógenerátorokban is kiváltsák ferritmágnessel (kerámiamágnes). Esetünkben az állandó mágnes is tartalmazó gerjesztőtekercses generátor forgórészéről van szó.

Mágnes

Nézzünk egy kis mágnesant! Vitathatatlant, hogy a legkiválóbb mágnes a ritka földfémekből készült mágnes, mely neodímium-vas-bór vagy samárium-kobalt ötvözet. A neodímium-vas-bór típusú mágnes azon

ritkaföldfém-alapú mágnesek egyike, amely minden eddigi mágnes koercitív erejét és energiaszorzatát meghaladja. Mint porkohászati termék, a ritkaföldfém-alapú mágnesek újabb generációját képviseli. A NdFeB típusú mágnesek kifejezett előnye a kisebb méret és tömeg mellett a nagyobb megbízhatóság és a kiváló mágneses tulajdonságok.

A ritkaföldfém-mágneseket tervezetten helyettesítő ferritmágnes isotrop változatát 1952-ben, az anisotrop ferritmágneseket 1954-ben szabadalmaztatták. Gyártástechnológiájuk és fizikai tulajdonságuk alapján gyakran említik kerámiamágneseként is. Az olcsó és korlátlanul rendelkezésre álló alapanyagoknak köszönhetően áruk a legkisebb, ugyanakkor a kedvező mágneses jellemző miatt a legjobb ár/érték arányt mutatják.

Cikkünk az elektromos energiamederesség fontosságára kívánta a figyelmet – egy ma teljesen új modell technikájába való rövid betekintéssel – felhívni. Ha nem is írtuk le, de az is kiolvasható a cikkből, hogy a hagyományos diagnosztikai töltés-ellenőrzési, szabályozott feszültségmérési módszerek, de még az alapjáratú fordulatszám mérése is, itt teljes mértékben lehetetlenülnek, vagy értelmüket veszítik, a hibamegállapításban vagy a fedélzeti diagnosztikára kell hagyatkoznunk, vagy csak nagyon alapos rendszerismerettel tudunk az off-board mérés eredményéből hasznos információhoz jutni.

Az autóiipari állandó mágnesű generátorok szerkezeti kialakítására, feszültség szabályozására pedig visszatérünk, ha róla érdemi információt tudunk szerezni.

DR. NAGYSZOKOLYAI IVÁN

Forrás:

Der neue AUDI A6 – ATZ extra,
2011. január

<http://fenykapu.free-energy.hu/pajert/index.htm?FoAblak=../pajert15/MEGMagnes.html>

<http://hu.wikipedia.org/wiki/Mágnes>