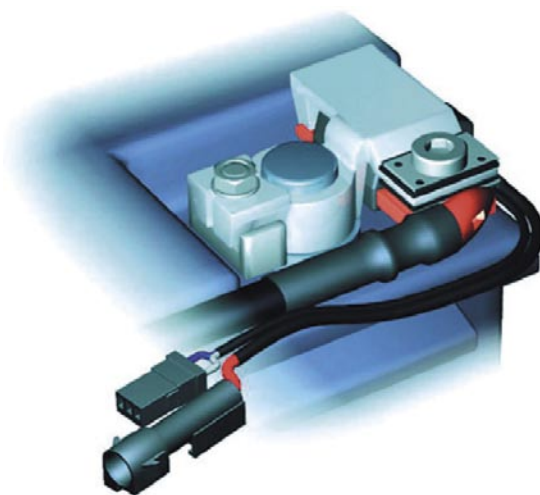


BMW intelligens generátorszabályozás

BMW Efficient Dynamics 1. rész

Az előttünk álló években az eddig kitűzött környezetvédelmi célokon túl, a földi éghajlat védelme jelenti az autóipar legnagyobb kihívását. A CO₂-kibocsátás tüzelőanyag-megtakarítással elérhető csökkentése, ma már nem óhaj, hanem globális kötelesség, amely átrendezi a fejlesztési prioritásokat is. Ennek megfelelően a tüzelőanyag-megtakarítás fontosabbá vált a jármű-emisszióknál. Erről szóló írásunk több részből álló sorozat első része, amely a kis lépések stratégiájának egyik újdonságáról, az intelligens generátorszabályozásról szól, amely az eddig kihasználatlan fékezési energia egy részét, tüzelőanyag-felhasználás nélküli áramfejlesztéssel hasznosítja.

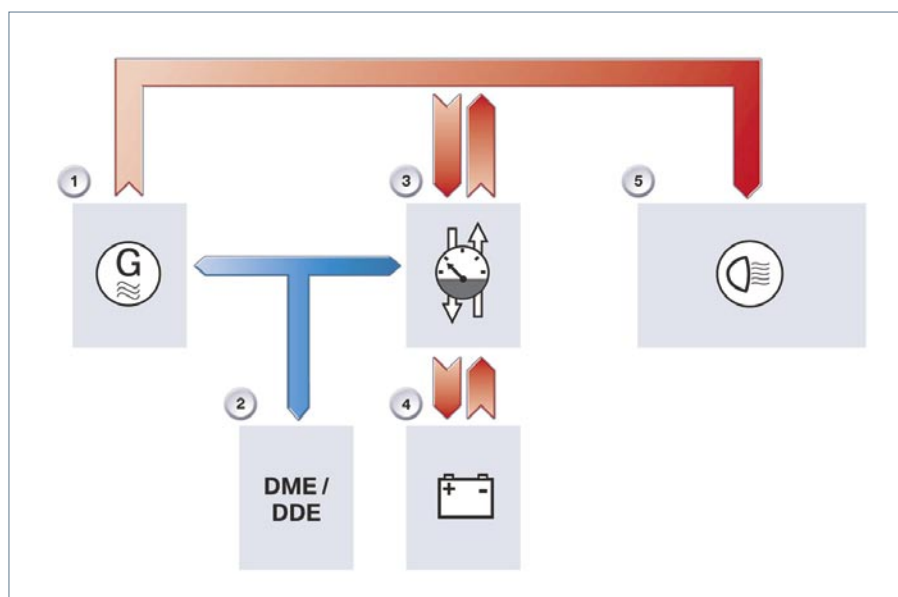


A kis lépések stratégiáját választó BMW számos CO₂-kibocsátás- és tüzelőanyag-fogyasztás-csökkentő műszaki intézkedéseinek egyike a motor mozgási energiájának részleges visszanyerése az akkumulátortöltési folyamat intelligens szabályozásával. A CO₂-kibocsátást és tüzelőanyag-fogyasztást, maximálisan 3%-os mértékben csökkenthető beavatkozásra a jármű vezetőjének nincs befolyása.

Az ötlet amilyen nagyszerű, olyan egyszerű. Energia-visszanyerésre a jármű motorfék-, azaz tolóüzemében van lehetőség, abban a menetállapotban, amikor a járműmotort és vele a generátort, a jármű mozgási energiája forgatja. A jármű motorféküzemi lassulása közben, a motor tüzelőanyag-felhasználása nélkül termel villamos energiát és tölti az akkumulátort.

Ez eddig is így volt, mi akkor ebben az újdonság?

A hangsúlyt a motorféküzemi intenzív „ingyen” töltésre kell helyezni, tehát meg kell teremteni ennek lehetőségét. Az akkumulátort csak akkor lehet tölteni, ha az nincs feltöltve, tehát töltést – energiát – tud befogadni. Helyet kell teremteni a motorféküzemi intenzív töltés számára. A motorféküzemi töltés intenzívebbé tételét a generátorfeszültség növelésével érik el. Az akkumulátortöltétség-szabályozásnak – mert ez az ingyenes töltés lehetővé tételének feltétele – tehát az a feladata, hogy a szükséges és elégséges, kb. 70-80%-os töltöttségi állapotot fenntartsa. Ez a töltöttségi szint, mely függ a külső hőmérséklettől és az akkumulátor életkorától, a teljesített töltés-kisütés ciklusszámától, normál járműhaladásnál elégséges. Ha csökkenne, akkor elsősorban a motorféküzemi „ingyenes” feltöltésre számítunk. Ha nincs motorféküzem, a generátor természetesen mindig kész tölteni, de az energiát a motortól, a tüzelőanyagból veszi. A fedélzeti fogyasztók működtetéséhez szükséges energiát, ha az akkumulátor 80%-nál töltöttebb, csak az akkumulátorból vesszük. A generátor tehermentesül, így áttételesen tüzelőanyagot sem fogyaszt. Ha az autó gyorsul, szintén nem terhelik a motort a generátorral. A generátor feszültségszabályozását intelligens rendszerre bízták. Az IGR (Intelligente Generatorregelung) szoftver, az intelligens akkumulátor-jeladóval (IBS - Intelligenter Batteriesensor) és a generátorral kapcsol-



Az intelligens feszültségszabályozású generátor energia- és információáramlása: 1. generátor, 2. motorirányító egység (DME/DDE), 3. intelligens akkumulátor-jeladó, 4. akkumulátor, 5. villamos fogyasztók. Vörös: energiaáram, kék: információáram

latban álló motorirányító egység, a BMW gyakorlatában DME/DDE foglalja magába. Az intelligens akkumulátor-jeladó (IBS) jelei alapján folyamatosan megállapítható az akkumulátor töltöttsége (SOC). Ennek és a generátornak feszültségjelei bitsorozat formájában jutnak a motorirányító egység teljesítménymenedzser programjához, amely folyamatosan felügyeli az energiamenedzselést, és a generátor intelligens feszültségszabályozását. A motorirányító egység ezen kívül, természetesen, a jármű buszrendszeréhez is kapcsolódik. Az akkumulátortöltés működési peremfeltételeit az onnét gyűjtött információk alapján szabja meg. Az ezeken belül zajló szabályozási folyamat teszi lehetővé az akkumulátor intelligens, motorból származó energiafelvétel nélküli töltését.

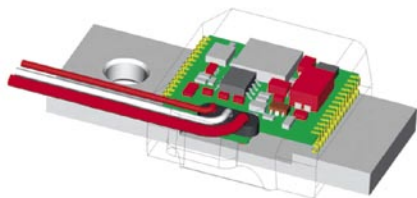
Az akkumulátortöltés új stratégiája


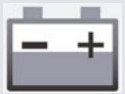
IGR-Low szabályozás

A jármű tolóüzemében (1000 min^{-1} értéket meghaladó fordulatszámokon és 10 km/h -nál nagyobb haladási sebesség esetén) a generátor feszültségét az IGR megnöveli (kb. $14,8 \text{ V}$). Nagyobb feszültségszinten intenzívebb akkumulátortöltésre van lehetőség. A motorfék üzemmállapotok számának és időtartamának növekedésével az akkumulátor elérheti a 100%-os töltöttséget.

IGR-Medium szabályozás

Az IGR a korábbi tolóüzemben feltöltött akkumulátor kisütését ellenőrzi, megcélozva az akkumulátor 70-80%-os töltöttségű állapotának elérését. A jármű haladása közben az aktív akkumulátortöltés szünetel. Kis



A HAGYOMÁNYOS ÉS AZ INTELLIGENS GENERÁTOR-SZABÁLYOZÁS MŰKÖDÉSI JELLEMZŐI		
	Hagyományos teljesítménymenedzselés	Intelligens teljesítménymenedzselés
Töltési stratégia	cél a mindenkori teljes töltöttség	igény szerinti elégséges töltöttség (az akkumulátorállapot és a külső körülmények, így pl. a hőmérséklet függvényében)
Akkumulátorkapacitás	szükséges értékét a nyugalmi és a hidegindító, valamint az állóhelyzeti fogyasztói áramfelvétel határozza meg	<ul style="list-style-type: none"> • az akkumulátor soha nem töltődik túl • az AGM akkumulátor nagyobb ciklustűrő
Töltési áramfelvétel	a töltöttséggel fokozottan csökken	hosszabb menet után is nagy áramfelvétel
CO₂-stratégia és energia-visszatáplálás	nincs	az energia-visszanyerési lehetőség kihasználása, tüzelőanyagfogyasztás csökkentés
		

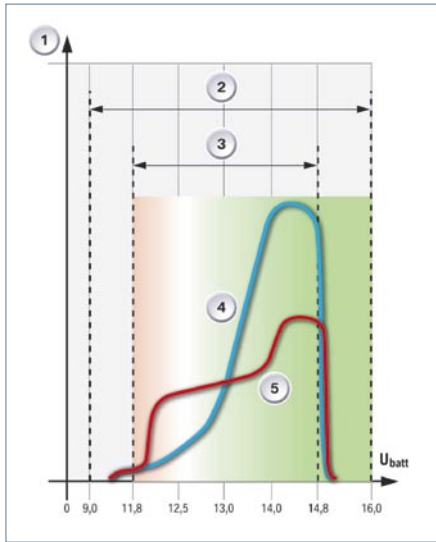
hálózati áramszükséglet és kellő töltöttség esetén, normál járműhaladásakor, azaz vónőüzemben a generátor részlegesen vagy akár teljesen tehermentesül, mindez a CO₂-kibocsátás csökkentését célozza. Ha szükséges, a motorenergia – így a felhasznált tüzelőanyag egy része – az akkumulátor kielégítő szintű töltöttségének (70-80%) fenntartására fordítódik. A generátor, állandó feszültségszintre szabályozva (kb. $12,5 \text{ V}$), egyedül a hálózati igények kielégítéséről gondoskodik.

IGR-High szabályozás

A nagymértékben vagy teljesen töltött akkumulátort az IGR, a generátor feszültségének módosításával, igyekszik kisebb töltöttségű szintre hozni. Ilyenkor a jármű villamos hálózatának áramellátásáról csak az akkumulátor gondoskodik. A generátor tehermentesül, és csak hálózati feszültségstabilizáló feladatot kap. A megkívánt, a generátor által szolgáltatott megengedhető legkisebb feszültségét a teljesítmény-



Az intelligens akkumulátor-jeladót, az IBS-t, a Hella és az Auto-Kabel cégek fejlesztették ki, a Hella az elektronika megalkotásából, az Auto-Kabel az IBS szerkezetének kialakításából és a gyártási technológiából vette ki a részét. Az IBS-t először a BMW 5-ös és 6-os sorozata kapta meg, ahol az energiamenedzsmenjeladóként kapott fontos szerepet. Az IGR elemeként feladatot azonban egyelőre csak az 1-es sorozatban kapott



Az akkumulátor töltöttsége és a generátor intelligens feszültségszabályozása

1. A generátorfeszültségeloszlás gyakorisága.
2. A gépkocsi maximálisan megengedett fedélzeti feszültsége.
3. A generátorfeszültség szabályozási tartománya.
4. A generátorfeszültség hagyományos eloszlása, a szabályozási tartomány (13-15 V).
5. Az intelligens generátor feszültség-eloszlás, a szabályozási tartománya szélesebb (12-15 V).

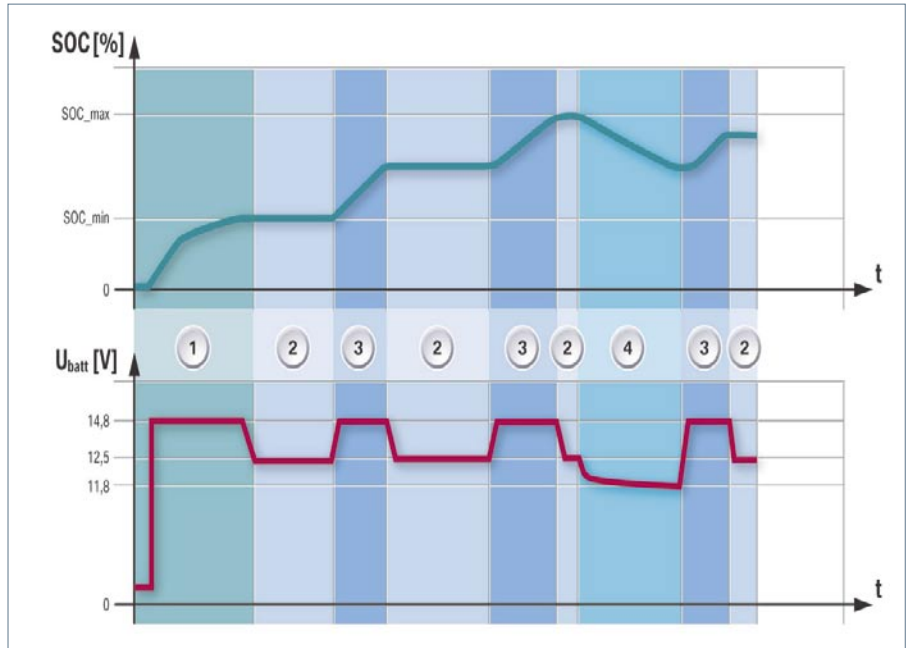
menedzselő rendszer (Powermanagement) határozza meg (kb. 11,8 V).

Az intelligens generátorral és/vagy automatikus start-stop rendszerrel gyártott gépkocsik, AGM akkumulátorral, és intelligens akkumulátor-jeladóval kerülnek forgalomba. Az AGM (Absorbed Glass Mat, azaz üvegszál-erősítésű) jelölés, a karbantartást nem igénylő, a hagyományosnál háromszor nagyobb ciklusállóságú akkumulátortípusok megjelölésére szolgál. Az intelligens generátor és/vagy automatikus start-stop rendszerrel gyártott gépkocsik megbízható működése, gyors lefolyású töltéssel és kisütéssel jellemezhető akkumulátorok használatát igényli. Az ezzel járó igénybevételnek kitett, hagyományos akkumulátorok ugyanis idő előtt elöregednek.

Az intelligens generátorszabályozó nagy hidegben, lemerült akkumulátor és a maximálisan meghaladó ciklusigénybevétel esetén kikapcsolható.

A BMW Diagnosesystem nevű, diagnosztikai készülék használatával az intelligens generátorszabályozó diagnosztikai vizsgálata, a generátor működése, csak az intelligens generátorszabályozás kikapcsolásakor ellenőrizhető.

Az IBS jeladót az akkumulátor negatív pólusára helyezik. Az IBS villamos moduljában az árammérés shunt-je, az elektronikai elemek nyáklemeze és a vezetékcsatlakozások talál-



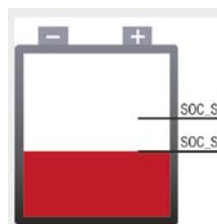
Az akkumulátor töltöttsége (SOC%) és az intelligens feszültségszabályozású generátor feszültsége (U_{batt})

1. Az akkumulátor töltöttsége csekély, mert az akkumulátor hosszú időn át nem vett fel töltést.
2. Az akkumulátor töltöttsége közepes szintű. Ez elegendő ahhoz, hogy fogyasztók ellátására megfelelő energiát adjon.
3. A jármű, tolóüzemben halad, és az akkumulátor be tudja fogadni az ekkor termelt villamos energiát.
4. A jármű gyorsul, az akkumulátor töltöttsége nagy, és elegendő a fogyasztók villamos energiával való ellátására

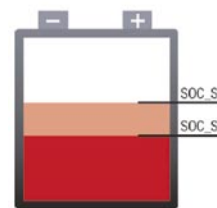
SOC: az akkumulátor feltöltöttsége (State of Charge),

U_{batt} : az akkumulátor kapcsolófeszültsége,

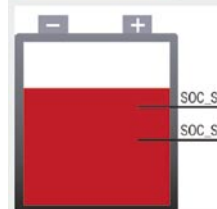
t: idő.



Az SOC_S1 szintig, az akkumulátor kielégítően töltött állapotának eléréséig, a feszültségszabályozás hagyományos módon működik, hajtott járműmenetben is. Az IGR az SOC_S1 szint elérése után kapcsol be.



A SOC_S1 és az SOC_S2 közötti töltöttségi zónában az IG-Medium szabályozás érvényesül. A generátor a jármű hajtott üzemi állapotban csak a fogyasztókat látja el villamos energiával, az akkumulátort nem tölti. A feszültség a névleges hálózati feszültségszinten marad.



Az SOC_S2 szint túllépésekor az IGR-High szabályozás érvényesül, ami azt jelenti, hogy az akkumulátor töltöttségét csökkenteni kell. Hajtott üzemi állapotban a generátora teljes mértékben mentesül a terheléstől, csak az akkumulátor ad a hálózatba energiát. Szükség esetén a generátor csak a hálózati feszültség szinten tartása végett kapcsol be. Motor-féküzemi állapotban viszont a generátor maximális hajtóteljesítményt vesz fel, illetve villamos teljesítményt ad le (IG-Low szabályozás), és az akkumulátor töltöttsége az SOC_S2 szintet jóval meghaladja.

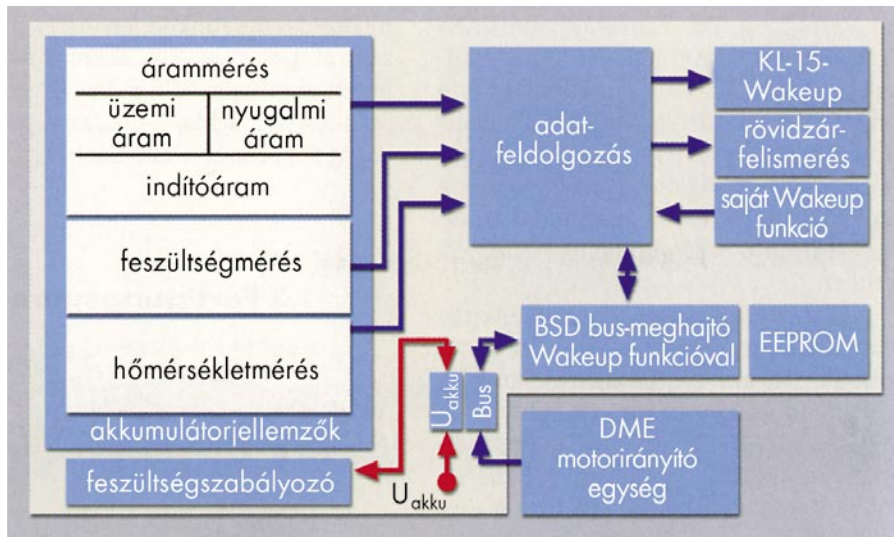
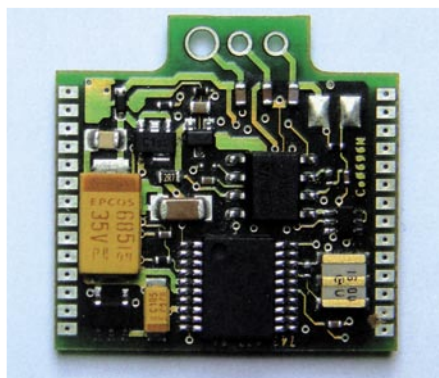
SOC_S1: az intelligens feszültségszabályozású akkumulátor alsó üzemi töltöttségi szintje.

SOC_S2: az intelligens feszültségszabályozású akkumulátor felső üzemi töltöttségi szintje.

SOC: az akkumulátor feltöltöttsége (State of Charge).



A pirotechnikai kábelmegszakító a jármű ütközésekor az akku pozitív sarkánál fejti ki hatását



Az intelligens akkumulátor-jeladó (IBS) felépítésének blokkvázlata (fent) és szerelt nyáklemeze (balra)

hatóak. A töltés és kisütés áram mérési tartománya -200 amper-től 1000 amper-ig terjed. A mérés dinamikai tartománya 1 mA-tól 1000 amper-ig terjed, az árammérés pontossága 0,2%. A feszültségmérés pontossága 0,04%. Az akku hőmérsékletét -40 °C-tól +105 °C-

ig tartományban az IBS a póluson méri. Az IBS a fedélzeti diagnosztikához is szolgáltat adatokat, például a nyugalmi áramfelvételtől, annak változásáról, mely néha az ECU hibájára utal.

NSZI-PETRÓC

Akciók részletei weboldalunkon találhatóak: www.szervizberendezes.hu

FTS Szerviztechnika Kft.

CELETTE
-Húzópadok emelővel is
-Mérőrendszerek
-Hegesztőgépek

Scorpion 3000 RF Ponthegesztő

3464 N Spotter

-Plazmavágó
-MIG-MAG hegesztőgépek

aspiritech By FUTURE
Kipufogógáz elszívás:
-tömlődobos
-követősínes
-zöldkártya mérőhelyek
-talajba sülyesztett

CFBON CARBON TECHNOLOGY
AOL jégkárjavítás fényezés nélkül

Cattini
Olaj-pneumatikus emelő, 2 - 80 to.-ig

AOL ragasztó készlet a fényezés nélküli kihúzásokhoz

H-8600 Siófok
Küszhegyi út 11/1.
Tel: + 36 84 313 401
Fax: + 36 84 510 523

FTS Szerviztechnika
info@fts.co.hu

H-1051 Budapest
Arany János u. 7.
Tel: + 36 30 377 93 02
Tel: + 36 30 74 20 915

BEISSBARTH Automotive Group

ML8 EASY

VÁlassza A MINŐSÉGET! CSÚCSTECHNIKA MÜNCHENBŐL!

NYÁRI AKCIÓK!

- futóműállítók
- fékpadok
- vizsgasorok
- gumiszerelők
- kerékiegyensúlyozók
- klímafeltöltők
- emelők
- haszongépjármű-mosók
- kalibrálás NAT által akkreditált laborban

ÚJDONSÁG! Keréktárcsa-egyengető 430 000 Ft + áfa

VEZÉR-KÉPVISELET AUTÓ-FITT KFT.
9400 Sopron, Somfalvi u. 14. Tel.: 99/510-096. Fax: 99/510-097.
E-mail: autofitt@autofitt.hu, web: www.autofitt.hu

KÉPVISELET ÉS SZERVIZ AUTÓDIAG KFT.
1029 Bp., Honfoglalás u. 21. Tel.: 1/376-9611. Fax: 1/275-8254.
E-mail: autodiag@autodiag.hu, web: www.autodiag.hu

Személygépkocsikhoz és haszongépjárművekhez is!