



Közel a szériagyártáshoz

Nem engednek a 48-ból...



DR. NAGYSZOKOLYAI IVÁN

Ma minden motorfejlesztésről szóló értekezés arról szól, hogy az érintettek szorgos útkeresésben vannak. Jó tíz éve már a csapból is az alternatív hajtás témája folyik, de a gondolat nem mai, közel egyidős az automobillal. Az útkeresés jellemzője, hogy mindenki másképp csinálja! Mindenki (értsd az autógyártót és a velük együttműködő kutató-fejlesztőket) minden vasat a tűzben tart, mindenkinek van mindenféle alternatívja, mert ma még bizony nem tudni, merre fog haladni a világ, milyen meglepetések érnek bennünket.

CSAK LÉPÉSENKÉNT!

Csak annyit tesznek meg a gyártók a nagysorozatú modelleket illetően, amennyit az előírások megkövetelnek. Vannak elismert „előresietők” már évek, sőt több mint egy évtized óta – ők többnyire hibridek, közöttük is a full-hibridek, és egyre több a tisztán villanyautó –, de egyelőre még nem fordították meg a trende-

ket és egyhamar nem is fogják. A gyártóknak – sok minden mellett – a vevők igényeit (jobbára pénztárcáját) kell figyelembe venniük. Ma egy akkumulátoros villanyautót, egy tüzelőanyag-cellás villanyautót, egy full-hibridet még sokan nem engedhetnek meg maguknak. A „tenni kell valamit” követelményét a szén-dioxid-kibocsátás ún. gyártói

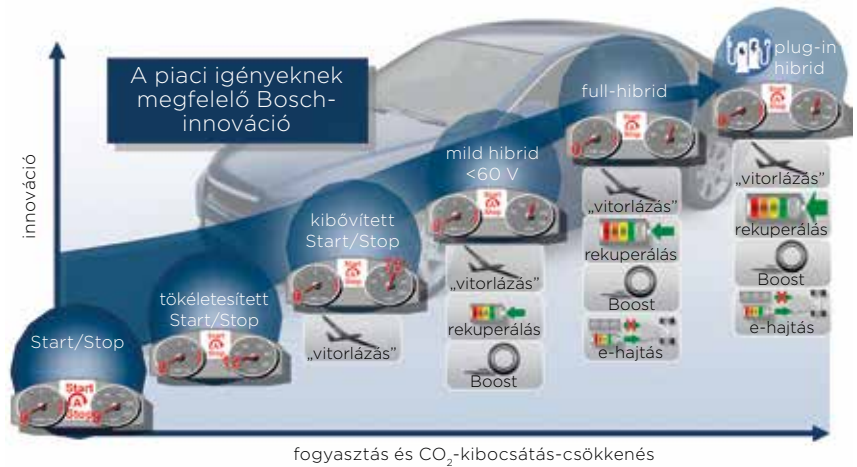
flotta előírásai (szerte a világon) határozzák meg. A 2020–2021-ben (ez a dátum itt van a kertek alján) életbe lépő 95 gramm CO₂/teszt km-érték teljesítéséhez – ez ma már biztosan látszik – valamilyen mértékben alternatívvá kell tenni a járműhajtást. Avatott szakértők szerint Európában 2020-ra valamilyen mértékben az új autók 70%-a hibrid lesz.

Ha a segédberendezések hajtását egyre inkább villamosítjuk, tehát villanymotor hajtja a klímakompresszort, a szervokormány elektromos, a feltöltő kompresszort, az olaj- és vízszivattyút, a szelepvezérlést (pl. a fázisállítást) elektromos beavatkozó működteti, az asszisztensek sem kis fogyasztók, gyakran kell újraindítani a motort, szerencsés dolog a fékezési energiát visszanyerni villamos energia formájában és a sor bizonyára folytatható, akkor igen nagy áramigény jelentkezik.

Arról, hogy a fedélzeti feszültség névlegesen kisebb mint 60 V, elfogadottan 48 volt legyen, már régen szó van. Az Autótechnika sok vonatkozásban már évekkkel ezelőtt körüljárta a kezdeti megoldásokat, leírtuk a kezdeti gyártói megfontolásokat. Azt tanulják gyermekeink (mi pedig tudjuk), hogy egy berendezés hajtásához, ha ismert, és ismert annak teljesítményigénye, akkor a $P = U \cdot I$ összefüggés szerint a 14 voltos feszültség melletti áram értéke meghatározható. Ma ez, a fenti hajtásokat figyelembe véve, 14 V mellett majd' 1000 A is lehet. Ehhez pedig vezeték (átmérő) is szükséges, ez tömegnek, költségnek sem semmi. Nagyok a veszteségek, a melegedés is problémát okozhat.

Ha az elektromos hajtású rendszer fedélzeti feszültsége 48 V, akkor az áram mintegy 3,5-szeresére esik vissza. Lehet ezt egy másik szempontból is nézni: adott áramfelvételnél a 48 V-os hálózatban nagyobb teljesítményleadásra képes a fogyasztó, például egy villanymotor. És még valami: kisebb lehet az elektromos beavatkozó, ismét csak példaként a villanymotor.

A Bosch „villamosított” alternatív hajtásokat összefoglaló ábrája a mild hibridet előkelő helyre sorolja ❶. A Bosch szerint 2020-ban a 48 V-os mild hibrid új autók száma a világban meghaladja majd a 4 milliót. (Az akkor



❶ Az előnyök között első helyen szerepel a „vitorlázás” funkció (az angol ezt „coasting”-nak is nevezi). Ez a „stop-start” rendszer kiterjesztését jelenti: akkor is leáll a motor, ha szabadon, gázléttel gurulunk, mert enyhe lejtőn megyünk, vagy lámpához „csurgunk”, vagy utolérésnél motorfékkel vagy üresben gurulunk.

várt közel 80 milliós új személyautó gyártáshoz képest ez viszonylag szerény darabszám, de ne feledjük, nincs – ma még nem tudunk róla – egyedül üdvözítő megoldás.)

A MULTI HIBRID

A mild hibrid a belépő a hibridek közé. Önálló elektromos járműhajtás nélküli kialakítás, de a fékezési energia visszanyerésén túl „booster” funkcióra, azaz időleges teljesítményfokozásra képes. Számos korábbi modellnél láttuk, hogy a generátor olyan villamos gép, mely egyben motor is. Ma ezeket BRM-nek nevezik, az angol rövidítés feloldása Boost-Recuperation-Machine, azaz teljesítményfokozó, fékezési energia visszanyerő villamos gépet jelöl. A mild hibrid egészének neve pedig BRS, Boost Recuperation System.

Motorüzemben szíjjal hajtja a belső égésű motor főtengelyét, ezen keresztül maximálisan 10 kW-tal növelve gyorsításkor az autó teljesítményét. Ebben nincs újdonság. Ilyet német és francia autógyártók, elsősorban a Valeo indítogenerátorával már

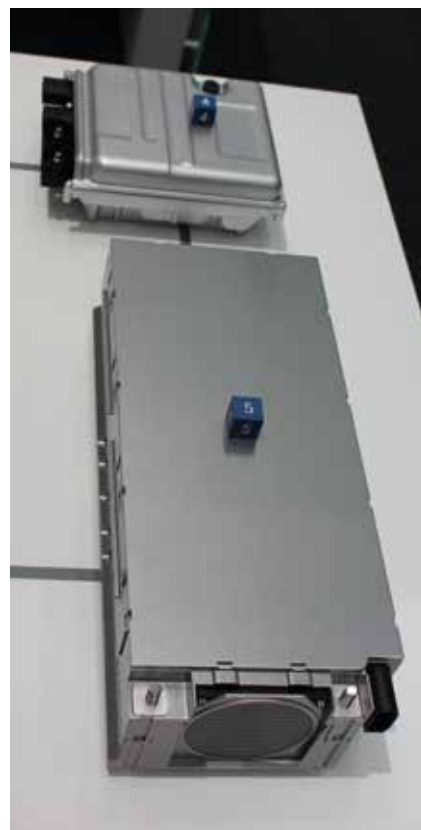
gyártottak, többen abba is hagyták, másoknak már a II. generáció van a gyártási palettáján.

Az újdonság az, hogy a fedélzeti feszültség 48 V. Továbbá az, hogy ez a booster funkciót is tudja, és több segédberendezés hajtása elektromos hajtásra állítható át. Ma ez a téma nagyon foglalkoztatja a szakembereket, még nem késő jelentkezni a „3rd International Conference Automotive 48 V Power Supply Systems” tárgyú konferenciára, melyet 2015. november 24–26-a között tartanak Düsseldorfban, a Hotel Hiltonban.

NAGYON KEDVEZŐ AZ ÁR-ÉRTÉK ARÁNYA

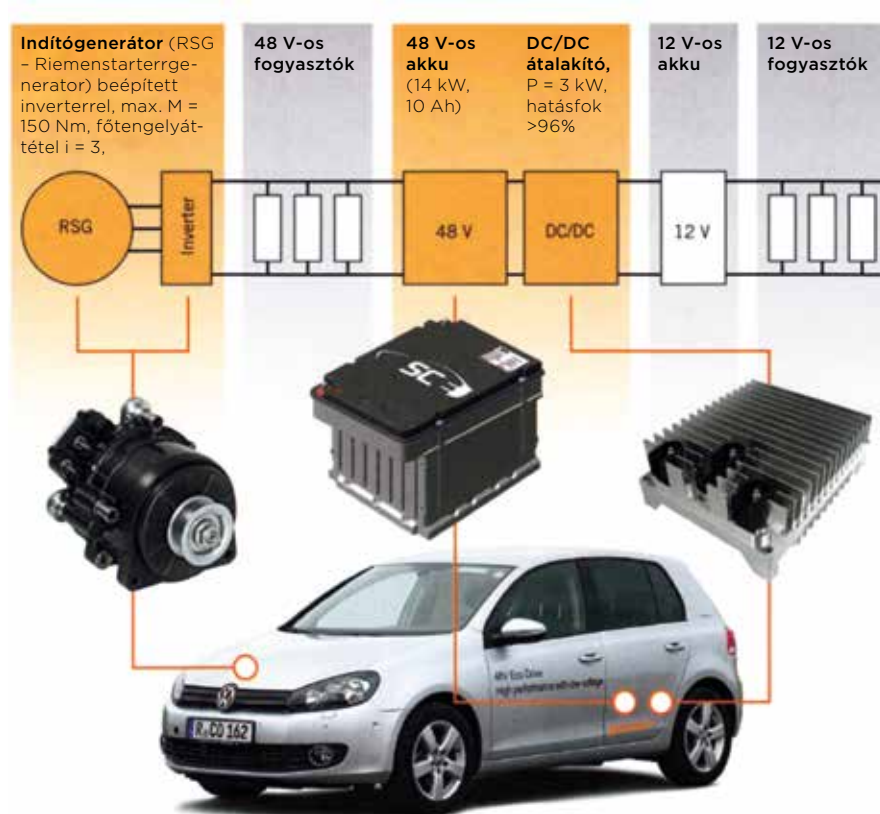
A mild hibrid az az alternatív hajtás konstrukció, melynek eredményei mellett az ára elfogadható, piacképes. És a gyártó számára ez a legfontosabb. A mild hibrid előnyei, vegyük sorra, számosak:

- a rendszer nem növeli ugrásszerűen a költségeket,
- a gépjárműfogyasztást a jelenlegi NDEC-teszten legalább 8–15%-kal csökkenti, és a bevezetendő



2

- WLTP-ciklusban is számottevő, nincsenek jelentős üzemeltetési, karbantartási gondok,
- viszonylag egyszerűek és már kifejlesztettek a villamos berendezések,
- az akkumulátor sem okoz komoly gondot, mint a nagyfeszültségű (kb. 600 V-os) rendszereknél, ahol nem hogy a hűtésről kell gondoskodni, hanem külön termomenedzsment-rendszert kell alkalmazni,
- az akkumulátor lehet olcsó savas ólomakku, de nagy erővel folyik a kutatás a nanofoszfát EXT (EXtreme Temperature) Li-ion akkuknál is, melynek – ezt célozza a fejlesztés – nincs szüksége hűtésre,
- álló motornál is működhetnek a komfortberendezések (pl. légkondicionálás, szellőztetés, ablakfűtés stb.),
- a motor újraindítása sokkal gyorsabb és szerkezetkímélőbb, a start/stop rendszer a „vitorlázás” funkci-



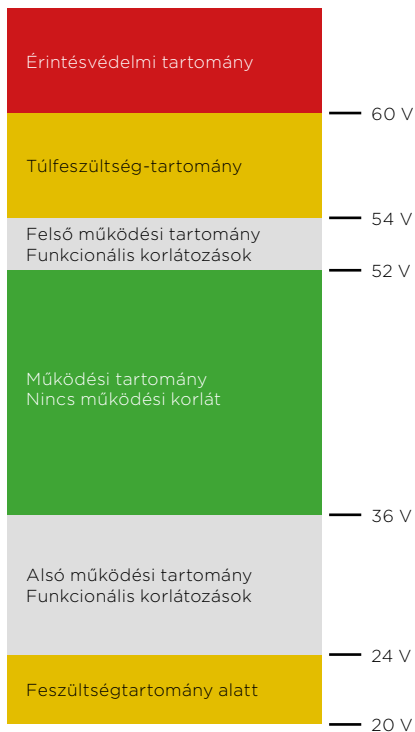
3

- óval gond nélkül kiegészíthető,
- a vezetési komfortot, a sportosságát, a jó gyorsulást kedvezően fokozza, így az ügyfélelégedettséget növeli,
- benzinüzemű és dízelüzemű motorral egyaránt használható,
- a világ bármely részén alkalmazható.

A 48 V-os rendszer kialakításában sokféle lehetőség van, a villanymotor/generátor elhelyezésére is van több alternatíva. Legnagyobb esélye a szíjhajtású indítógenerátornak van. A neves rendszerbeszállítók, így a Bosch is elkészült 48 V-os rendszerével (2 ábracsoport!). A Continental is elkészítette 48 V-os mild hibrid rendszer-elemeit, és azokkal gépjárműbe építve folytatja a kísérleteket (3).

NE CSAK AZ ELŐNYÖKET, A HÁTRÁNYOKAT IS NÉZZÜK!

Ismerve a szükséges új szerkezeti egységeket (elektromos gép, akkumulátor,



4 Az LV 148 szerinti üzemi feszültségtartományok

DC/DC átalakító, elektromos hajtású segédberendezések stb.), a rendszer drágább, mint a 12 V-os mild hibridé. A nagyobb, de még komolyabb érintésvédelmi intézkedéseket nem igénylő feszültség, és ha a fogyasztó igényli, a korábbinál nagyobb áramnál fokozódik az ívhúzás, így a tüzeset veszélye. Ez a csatlakozásoknál új, az eddiginél biztonságosabb kialakítást igényel. A 4 ábra a 48 V-os rendszer lehetséges feszültségtartományait veszi sorra, néhány nagy európai közös szabvány ajánlása, az LV 148 szerint. A szokásos működési feszültségtartomány 36–52 V között van. Ennél kisebb vagy ennél nagyobb feszültségnél működési korlátozások lépnek fel. Fontos határ az 54 V és a 60 V. Követelmények az LV 148 szerint: Érintésvédelem nem szükséges, ha a DC-feszültség kisebb 60 V-nál. Egy hibás alkatrész meghibásodása sem vezethet rövidzárlathoz 48 V-os és 12 V-os E/E rendszer között. Közös test (alváz) potenciál 12 V-nak és 48 V-nak, amely vezetékkel és csatlakozókkal kapcsolódik. Vannak olyan hatások nagyobb feszültségnél mint 48 V, amelyek kiegészítő rendszer védelmet igényelnek. Az egyik ilyen hatás az ívhatás. Ha az ívképződés megjelenik, akkor a környező anyagok lánggra kaphatnak a nagy hőmérséklet, kb. 6000 °C miatt.

MINDEN AMERIKÁBAN KEZDŐDÖTT?

Az autótechnikában, ha a kezdetek európaiak is, szinte minden a tengeren túl fogant! Így van ez a mild hibrid növelt rendszerfeszültségű konstrukciójával is. A Saturn VUE kompakt SUV Green Line volt az első nagy szériában gyártott mild hibrid. A GM Theta platformra épült az alapmodell 2002-ben. A Saturn VUE második generációjában, 2006-ban született meg a környezetvédelmi szempontokat fokozottan szem előtt tartó, GM-megnevezés

szert „assist hibrid” konstrukció. Indítógenerátorát BAS-nek nevezik, Belt Driven Alternator Starter, azaz szíjjal hajtott indítógenerátor. A BAS feszültsége 36 V (üzemi feszültség 42–45 V), akkumulátora NiMH. (Akkuhiba miatt visszahívása is volt.) Minden eddig elmondott mild hibrid funkciót tudott. Motorja 2,4 literes, 130 kW-os ECOTEC benzinmotor.

A GM a rendszert továbbfejlesztette, 2012-től került piacra a Buick LaCrosse modellben. A mild hibrid rendszer új nevet kapott: eAssist. Az akkumulátor lítium-ion, a rendszerfeszültség 115 volt, a BAS is nagyobb teljesítményű lett: 15 kW-os (107 Nm).

AZ ELSŐ 48 V-OS, DÍZEL „FECSEKE”

Várhatóan az első, talán jövőre piacra kerülő 48 V-os mild hibrid autó a KIA Optima T-Hybrid lesz (lásd a címképet!). A rendszert nemzetközi csapat fejlesztette, élen a Hyundai Motor Group áll, kutató-fejlesztő az AVL Intézet, az indítógenerátor gyártója a Valeo, az akkumulátorok az EastPenn akkumulátorgyártótól származnak, az Advanced Lead Acid Battery Consortium (ALABC) közreműködésével. Lehet mondani, hogy nem is szokványos változatban, nem az eddig taglalt struktúrában. A KIA dízelmotoros, lökettérfogata 1,7 dm³, hagyományos turbótöltőjét villanymotoros kompresszor egészíti ki (5). A mild hibrid és az akkumulátorai, a 12 V-os és a 48 V-os (31 kg, kb. 1 kWh) egyaránt savas ólomakkumulátorok. A KIA csak az összeljesítményt adja meg, ha a gyorsításban az i-StARS is segít, 170 LE-s és 380 Nm forgatónyomatékú. Villamos gépe, a Valeo 2. generációs i-StARS (Integrated-Starter-Alternator Reversible System), 2010 végén jelent meg. Teljesítménye 15 LE, nyomatéka 56 Nm. Elődjétől annyiban különbözik, hogy az irányító elektronikát a villamos gép tartalmazza. Az indító-



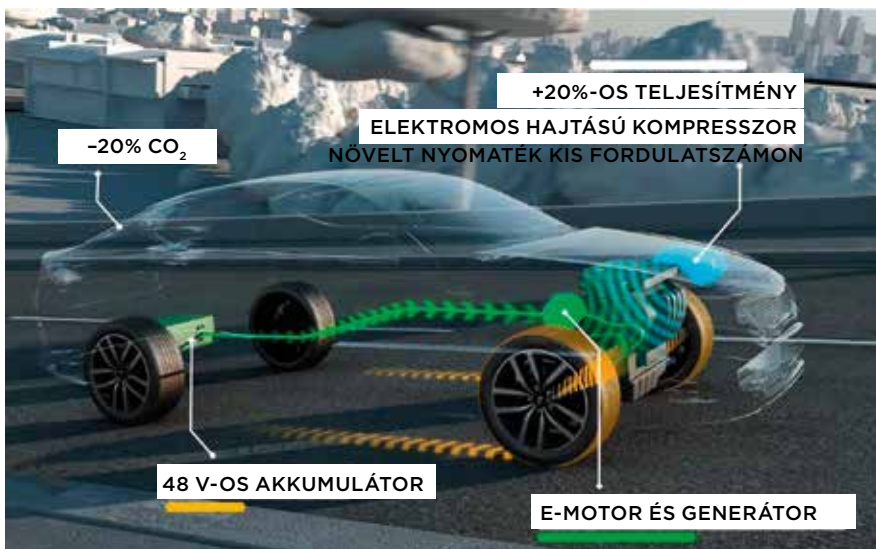
5

generátorról az Autótechnika 2015/5. számában írtunk. Alkalmazások értesülésünk szerint például: Nissan Serena i-StARS 137, PSA e-hdi i-StARS 144, BMW Hybrid. Az elért eredményeket a 6. ábráról olvashatjuk le.

BIZONYTALAN VÉGSZÓ

Vajon most kezdődik és felerősödik, vagy még el sem kezdődött és tündök-

lés után hamar kifut a „48-as” mild hibrid történet? A mild hibrid sokáig megoldás lesz! A „48-as” változat előnyösnek tűnik. Ma nem engednek a szakemberek a 48-ból... Nem lenne kétségünk efelől, ha nem szólnának arról a hírek, hogy a „14 V-os” hálózatu mild hibrid rendszereket is sikerül eredményesen továbbfejleszteni...



6

150 ELEKTROMOS TÖLTŐÁLLOMÁS LÉTESÜL ORSZÁGSZERTE

Nemzetközi összehasonlításban is sikerként könyvelhetjük el, hogy elkészült, és a kormány jóváhagyta a Jedlik Ányos Tervet és a hozzá kapcsolódó Jedlik Cselekvési Tervet is – emelte ki Varga Mihály nemzetgazdasági miniszter szeptember 7-én, a főváros legújabb elektromos töltőállomásának átadásán. A szén-dioxid-kvóta értékesítéséből idén hétmilliárd forintot fordít a kormány az elektromobilitás infrastruktúrájának fejlesztésére.

A Jedlik Ányos Terv elfogadásával az Európai Unió egyik legelső átfogó és koherens stratégiai tervdokumentuma született meg – hívta fel a figyelmet a tárcavezető a legújabb, a Szemere utca és az Alkotmány utca sarkán felállított, mindhárom magyar töltőszabványnak megfelelő elektromos töltőállomás átadásán.

A környezetvédelem erősítése, valamint hazánk gazdasági sebezhetőségének csökkentése miatt kívánja a Nemzetgazdasági Minisztérium – a kormány támogatásával – erőteljesen ösztönözni az elektromos közlekedés térnyerését Magyarországon – fogalmazott Varga Mihály. Hozzátette: akkor lehet sikeres a program, ha ki tudjuk építeni az elektromos közlekedéshez tartozó infrastruktúrát, ösztönző szabályozási környezetet teremtünk, és az embereket is érdekeltté tudjuk tenni az elektromos járművek használatában. Ami az infrastruktúra kiépítését illeti, emlékeztetett arra, hogy a szén-dioxid-kvóta értékesítéséből származó bevételek közel 25 százalékát az elektromobilitás infrastruktúrájának kialakítására fogja felhasználni a kormány. Erre a célra az idei költségvetésben közel 7 milliárd forint áll rendelkezésre. A tervek szerint első körben 150 db villámtöltő berendezés létesül, elsősorban az autópályák mentén, valamint a megyei jogú városokban.

(Forrás: Nemzetgazdasági Minisztérium)