

Bosch hibrid technológia

A vezetési komfort és a környezetvédelem tudatos kombinációja

A hibrid járműveknek – egy belső égésű motor és elektromotor kombinációja – nagy jövőt jósolnak. A természet és a környezet – és ezzel tulajdonképpen az emberiség – a nyereséges oldalon állnak: a NEF-menetciklus során 30%-os vagy nagyobb tüzelőanyag-megtakarítás, illetve ennek megfelelő szén-dioxid-csökkenés mutatható ki, sőt, kisebb távolságokat elektromos meghajtással emissziómentesen tehetünk meg. Mindemellett a vezetési komfort sem szenved hátrányt.

A hibrid járművekhez vezető utat a környezetvédelmi és a közlekedési előírások egyaránt egyengetik, amelyek ezzel a technológiával megvalósíthatók. Az USA-ban kvóta szabályzások érvényesek az emisszió csökkentésére. Nálunk az európai járműgyártók szövetsége kötelezettséget vállalt, hogy 2008-ig az újonnan forgalomba helyezett autók szén-dioxid-kibocsátását a flotta átlagban 140 gramm/kilométer értékre csökkenti. A hosszú távú egyeztetések 120 gramm/kilométeres értékről folynak. Kína is támogat egy energiahordozó kímélést célzó programot, és fontosnak tartja a levegőszennyezés csökkentését, mindezt a hibrid technológia alkalmazásával.

A Bosch és a hibrid

A Bosch cég már több mint 30 éve foglalkozik a hibrid technológiákkal. Ennek jelentőségét aláhúzó, az elmúlt évben egy önálló részleg alakult a cégcsoporton belül, Bosch Hibrid rendszerek Projekt-ház elnevezéssel. Emögött az a felismerés áll, hogy a hibridek többet jelentenek, mint az egyes műszaki megoldások összekapcsolása. Ugyanis egy hatékony hibrid járműhöz a belső égésű motort, az elektromos gépet, a fékeket és további berendezéseket kell egymással optimálisan összehangolni. Csak ennek eredményeként érhető el a felfelé ívelő átalakulás. Ezt a rendszerintegrációs feladatot, a járműgyártókkal karöltve, csak egy olyan széles körű tapasztalatokkal rendelkező és kompetens beszállító tudja teljesíteni, mint a Bosch cég.

A Bosch Hibrid rendszerek Projekt-háza a vállalatba koncentrált energiamenedzsment, fékberendezések, autóelektronika, benzin- és dízelbefecskendezések területein szerzett ismeretanyagot kamatoztathatja.

Kereken 100 munkatárs intenzíven dolgozik a hibrid rendszerek fejlesztésén és forgalomba hozatalán. További más

területen foglalkoztatott fejlesztőmérnökök támogatásával összesen körülbelül 200 alkalmazott gondoskodik az új üzletág eredményeiről. Ezek közül egy kézzelfogható megoldás már szállítható: az első Bosch hibrid rendszer, a „Smart Electronic Start/Stop System” (SES), amely előreláthatóan 2006-tól szériagyártásba kerül.

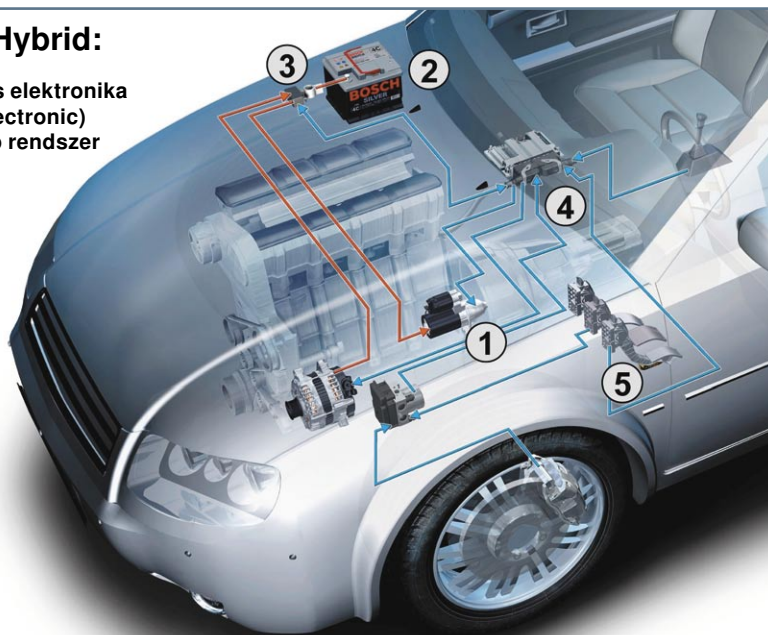
A hibridek nem egyformák

A Bosch kínálatában szereplő hibrideket három alkalmazási csoportba sorolhatjuk: mikrohibridek, könnyű hibridek és nehéz hibridek.

A mikrohibridek a költségkímélő kezdetet képviselik. A másik két rendszer kizárólag a tüzelőanyag-megtakarítást és a CO₂-emisszió csökkentését szolgálja. A Bosch

Micro Hybrid:

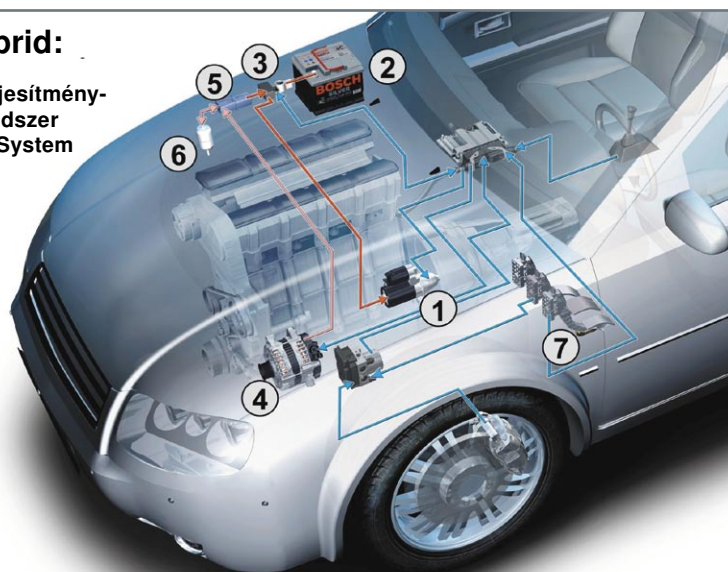
Intelligens elektronika (Smart Electronic) Start/Stop rendszer (SES)



1. indítómotor, 2. akkumulátor, 3. akkumulátorérzékelő, 4. motorvezérlés, 5. pedálok

Micro Hybrid:

Intelligens teljesítmény-szabályzó rendszer
Smart Power System
(SPS)



1. indítómotor, 2. akkumulátor, 3. akkumulátorérzékelő, 4. többfunkciós generátor, 5. DC/DC átalakító, 6. supercaps, 7. pedálok

tisztán belső égésű motorból álló meghajtás esetén. Ezeket a rendszereket is alkalmazhatják egyszerűen csak tüzelőanyag-megtakarítás céljából, melynek eredményeként az energiaszükséglet 30%-os, vagy akár nagyobb mértékben csökkenthető.

A nehéz hibridek lehetőséget biztosítanak rövidebb útszakaszokon tisztán elektromos hajtásra, és ezzel az emissziómentes közlekedésre. Ehhez egy kiegészítő tengelykapcsolóra van szükség, amely a két különböző hajtóművet szétválasztja egymástól.

Valamennyi hibrid kivitel esetén általánosan elmondhatjuk, hogy az elektronikus szabályzó rendszerek és jeladóik között intelligens kommunikáció folyik. A járművezető gyorsítási vagy lassítási igénye, az akkumulátor töltöttségi állapota és további befolyásoló tényezők a rendszerelemek optimális együttműködéséhez elengedhetetlenül szükségesek. Így lehet az egyes célokat – az emisszió csökkentését, az emissziómentes közlekedést, a vezetési komfort növelését, vagy a kombinációkat maradéktalanul megvalósítani.

A hibrid technológia működésmódjai

A nehéz hibrid példáján keresztül magyarázható el a rendszer működésmódja, tipikus közlekedési szituációkban.

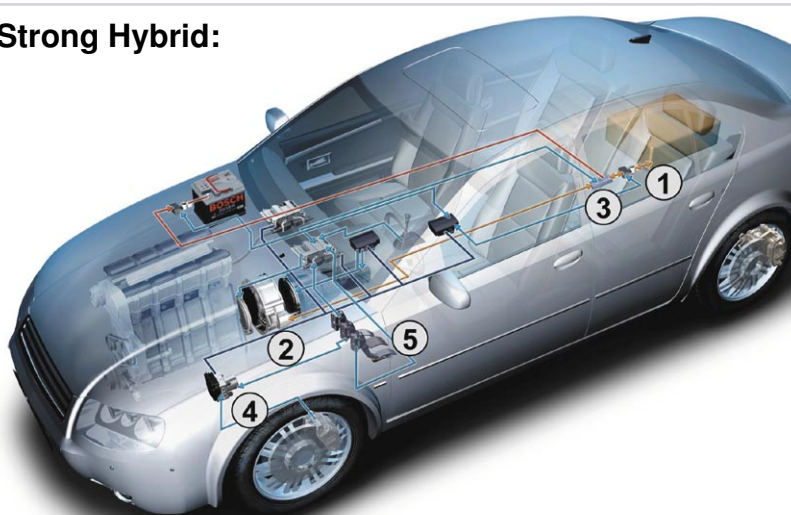
SES-rendszere átveszi a motorvezérléstől a módosított kivitelű önindító irányítását, a vezető igényeinek és a szenzorok jeleinek a figyelembevételével. A Toyota, mint a hibrid rendszerek egyik úttörője is dolgozik hasonló megoldáson.

A másik Bosch mikrohibrid rendszer a „Smart Power System” (SPS). Ez egy ketős üzemre alkalmas generátoron alapul. A 14 voltos rész a hagyományos fedélzeti fogyasztókat látja el, akár 3 kW teljesítményű elektromos energiával. A 42 voltos rendszer pedig maximum 8 kW-os teljesítménnyel a nagy teljesítményű berendezéseket táplálja, mint például az ablakfűtést. A közvetlenül fel nem használt teljesítményt feszültségátalakítón keresztül a fedélzeti hálózatba táplálják. A mikrohibrideknek ez a variánsa kombinálható rekuperátor fékrendszerrel, ahol a fékezési energia részben visszanyerhető, és átalakítás után egy nagy teljesítményű akkumulátorban tárolható.

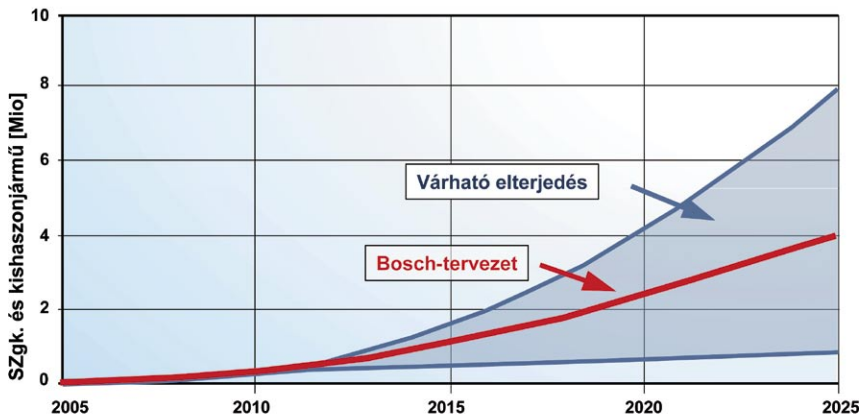
A könnyű és nehéz hibridek között folyamatos az átmenet. Mindkettő rendelkezik a mikrorendszerek előnyeivel. A könnyű hibridek többnyire 10–25 kW közötti teljesítménnyel rendelkező elektromos gépek. Ezek a relatív kisméretű elektromos motorok az előzések során szolgáltatnak kiegészítő nyomatékot („boost”-hatás). A kisebb lökettérfogatú belső égésű motorral együttműködve ez az elrendezés 30%-os, vagy akár nagyobb mér-

tékű tüzelőanyag-megtakarítást tesz lehetővé. Mindkét műszaki megoldáshoz alkalmazhatók a nehéz hibridek is, de ezeknél erősebb, tipikusan 50 kW teljesítményű elektromos motorokat alkalmaznak. A belső égésű motort, a jármű indulásától kezdve, lényegesen nagyobb, akár 350 Nm-es nyomatékkal is támogatják. A jármű vezetője így lényegesen dinamikusabb gyorsulást érhet el, mint a

Mild/Strong Hybrid:



1. nagy feszültségű akkumulátor és akkumulátor működés vezérlés, 2. elektromos motor/generátor, 3. DC/DC átalakító, 4. regenerációs fék, 5. pedálok



A „Mild és Strong” hibrid rendszerek piaci érvényesülési lehetőségei

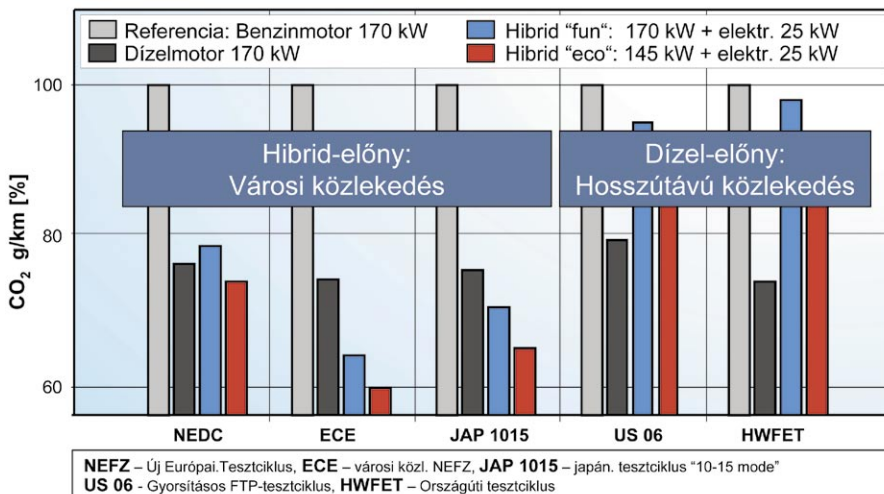
- 1) A jármű áll. Az elinduláshoz az elektromotor az ideális meghajtó forrás, mivel a maximális nyomatéka szinte a nyugalmi helyzettől rendelkezésre áll. A belső égésű motor az igényeknek megfelelően automatikusan beindul, ha nagyobb teljesítményre van szükség.
- 2) Dinamikusan gyorsítja a járművet a két hajtómű kombinált ereje, amelyek egy időben a maximális nyomatékukat tudják kifejteni.
- 3) Állandósult közlekedésben a belső égésű motor szolgáltatja a meghajtáshoz szükséges erőt. Ezzel párhuzamosan az elektromotor, mint generátor üzemel és az előállított energiával táplálja a fedélzeti elektromos fogyasztókat, valamint tölti az akkumulátorokat.
- 4) Fékezés közben a kinetikus energiát elektromos energiává alakítja a rendszer és azt az akkumulátorba visszatáplálja.

lálja. A hagyományos járműveknél ezt a fékberendezésekkel nem hasznosítható hőenergiává alakíthatjuk csupán.

- 5) Amíg a jármű megáll, a belső égésű motor automatikusan kikapcsol. Ez tüzelőanyag-megtakarítást eredményez, ami csökkenti az emissziót és a zajkibocsátást. Így még komfortelőnyöket is biztosít a megoldás.

A hibrid és a világpiac

Az egyes koncepciók költséghatékonysági elemzései mutatják, hogy például egy sportos kivitelű járműnél alkalmazott hibrid meghajtás az új európai menetciklusban egy érdekes kiindulási pont lehet a hagyományos meghajtással szemben. A benzines hibridnek a teljesítményadatai és költségmutatói alapján megvan az esély arra, hogy összehasonlíthatóvá váljon a dízelmotorral. Az utóbbit ugyanis a jövőben



költséges kipufogógáz-kezelő berendezésekkel kell felszerelni ahhoz, hogy forgalomba lehessen hozni őket. Az amerikai piacot elemezve még emocionális alapjai is vannak a hibrid járműveknek. Ott ugyanis sokkal ígéretesebb piaci potenciállal bírnak a speciális hibrid sportkocsik. A Lexus RX 400h és a Ford Escape járművek már ma alátámasztják ezt az állítást. Más vezető járműgyártók is intenzíven fontolgatják a hibrid sportkivitelek amerikai piacra történő bevezetését.

Csaknem valamennyi járműgyártó jelentős kapacitást fordít a hibrid technológia fejlesztésére. Számos közülük az elkövetkezendő öt évben tervezi a jármű piaci bevezetését. Konzervatív számítások szerint a piaci részesedés a 2010-ben várt 1%-ról 2025-ben már 5%-ra növekedhet. Számadatokban kifejezve ez a növekedés közel 4 millió járművet jelent.

A legdinamikusabb fejlődésre mindenekelőtt a dél-amerikai piacon számíthatunk. Ott és Ázsiában fognak a hibridek dominálni, mindemellett kisebb számban a könnyű hibrideket is megtalálhatjuk természetesen. Európában a prognózisok alapján eleinte csaknem azonos forgalmat bonyolítanak le a tüzelőanyagot megtakarító könnyű és a komfortos teljes hibridek. Ezen felül fontos szerepet fognak a Start-Stop rendszerek is játszani.

A Bosch piacvezető a dízeltechnikában, és ezért gyakran felteszik a kérdést: mi lesz a jövőben a vállalat súlyponti területe, a dízel vagy a hibrid?

A válasz a következő: a vezetési szokásoktól függ, hogy melyik rendszer mekkora üzemanyag-megtakarításra képes. A hibridek a városi közlekedésben előnyösek, ahol sokszor kell fékezni és megállni. Ezzel szemben a dízel az országúti közlekedésben kedvezőbb. A Bosch cég mindkét technika tökéletesítésén egyformán dolgozik azért, hogy ügyfeleinek mindig a legjobb megoldást tudja kínálni.

Dr. Manfred Walter
a Robert Bosch GmbH
Hibrid rendszerek
Projektházának vezetője

Forrás: a Robert Bosch GmbH 57. nemzetközi autós szakújságírói konferenciáján, 2005 júniusában, Boxbergben elhangzott előadás.