



Nemzeti
Közlekedési
Hatóság



37_1. Hibridhajtású gépjárművek műszaki vizsgája I.



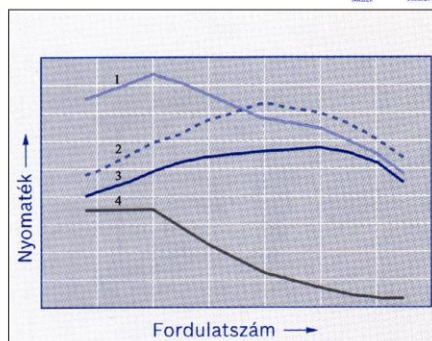
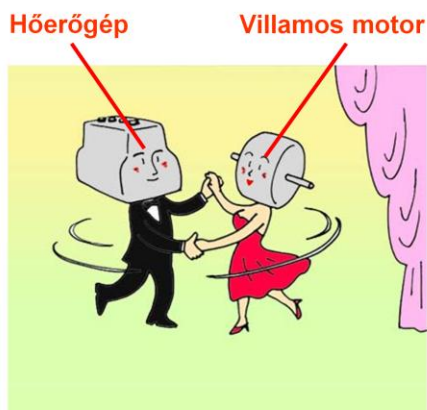
Összeállította:
Husztai Tibor



1

2012.02.06.

Budapest, 2012.



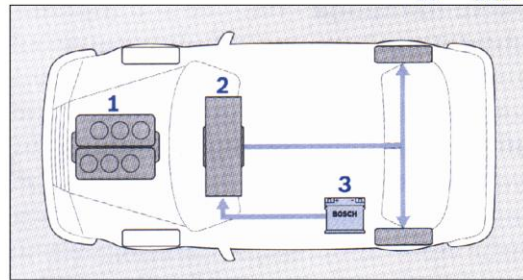
- 1 – Hibridhajtás
- 2 – Hagyományos belsőégésű motor (1,6 l)
- 3 – Kisebbs belsőégésű motor (1,2 l)
- 4 – Villamos motor

A hibrid egy olyan járműhajtómű, amelyben két eltérő módon működő (pl. eltérő energiafajtát felhasználó) motor szolgáltatja (szolgáltathatja) a mechanikai energiát.

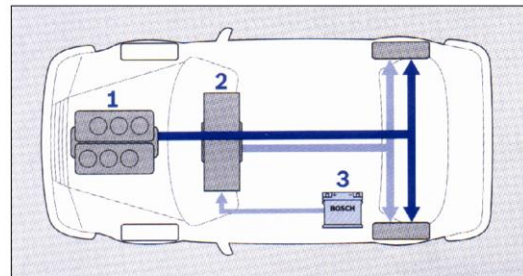
Fő célok:

- tüzelőanyag takarékoság (a hőerőgép szinte mindig a gazdaságos üzemi munkapont tartományban működik, a regeneratív fékezésnél energiát nyer vissza a rendszer, start/stop üzemmóddal is tüzelőanyagot takaríthat meg, stb.),
- károsanyag-kibocsátás csökkentés (ha csökken a tüzelőanyag-felhasználás, csökken a CO₂-kibocsátás is, a motor szinte mindig a kis károsanyag-emissziójú munkapont tartományban működik, a „stop” üzemben és EV módban nem emittál, stb.),
- teljesítménynövelés, a vezetési élmény javulása (a villamos motorral kiegészített rendszer, az alkalmazott villamos motor jellemzői miatt, korlátozott ideig lehetővé teszi egy kisebb hőerőgéppel ugyanannak a vezetési élménynek a lehetőségét).

Tisztán villamos hajtás



Villamos rásegítéses üzem



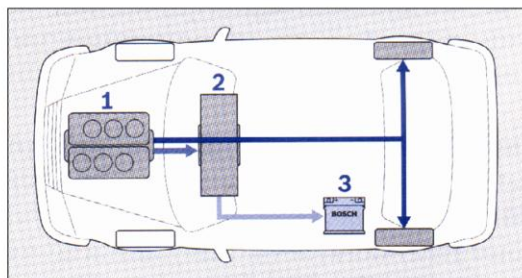
Tisztán villamos hajtás

A fullhibrid képes csak villamos hajtással üzemelni. Ekkor a hőerőgépet leválasztják, és a hibridhajtó akkumulátorról (HV akku.) működik a villamos motor és a jármű lokális károsanyag-emisszió nélkül, hangtalanul üzemel. Előnyös, mert a hőerőgép a kis terheléstartományokban gazdaságtalanul és (az NOx-et leszámítva) jelentős károsanyag-kibocsátással üzemel.

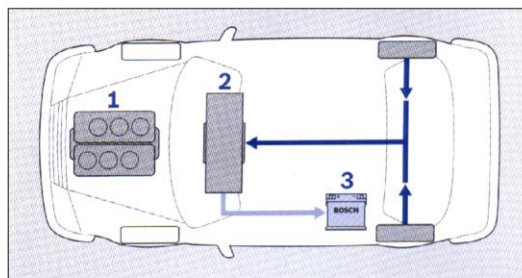
Villamos rásegítéses üzem

A hőerőgép és a villamos motor is pozitív hajtónyomatékot szolgáltat, a két gép teljesítménye összeadódik. Rövid időre – pl. egy nagy gyorsulással történő előzésre – kiemelkedően nagy nyomaték és teljesítmény áll rendelkezésre többlet károsanyag-emisszió nélkül.

Generátor üzem



Visszatápláló fékezés (regeneratív fékezés)



Start/stop funkció

4

2012.02.06.

Generátor üzem

A HV akku. töltése teljes egészében nem fedezhető a visszatápláló fékezéssel. Ezért ebben az üzemmódban a villamos gép (MG = motorgenerátor, IMG = integrált motorgenerátor, e-gép) generátorként, a hőerőgép energiájának egy részét felhasználva tölti a HV akkumulátort, ha az irányítóegység ezt szükségesnek ítéli. A hatékony tüzelőanyag-felhasználás érdekében, ha lehetséges, célszerű ezt az üzemmódot a hőerőgép alacsony terhelésénél létrehozni.

Visszatápláló fékezés (regeneratív fékezés)

Fékezéskor a jármű mozgási energiájának egy részét a generátorként működő MG visszatáplálja a HV akkumulátorba. A regeneratív fékezési igényről a féket irányító elektronika informálja a hajtásvezérlő ECU-t.

Start/stop funkció

Ha a jármű megáll, a HV-ECU – a hibridhajtás központi irányítóegysége – meleg motor esetén minden beavatkozás nélkül leállítja a hőerőgépet.

3. Hibridizálás mértéke

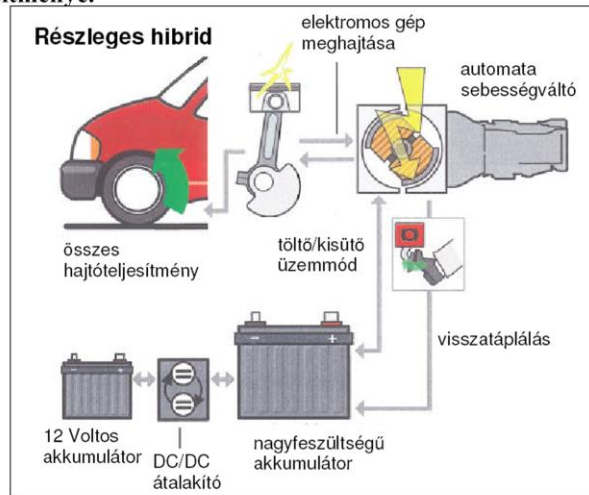
E mérték azt jellemzi, hogy milyen a belsőégésű motor és a villamos motor hajtóteljesítményének az aránya, eloszlása és mennyire számottevő a hőerőgéphez képest a villamos gép (gépek) teljesítménye.

Mikrohibrid

Mildhibrid

Fullhibrid

Plug-in hibrid



5

2012.02.06.

Mikrohibrid

Ezeknél a járműveknél az indítómotorként is működő szíjjal hajtott villamos gép (motorgenerátor) teljesítménye 5 kW-nál kisebb, tehát a hőerőgéphez képest csak kevésbé számottevő. A villamos gép törpefeszültségről üzemel motorként vagy generátorként. A hőerőgép a járművön szinte változatlan. Kismértékű fékeenergia visszatáplálásra is képes. Energiatárolója egy növelt kapacitású ólomakkumulátor. Lehetséges a Start/Stop funkció és gyorsításnál a villamos „ráségítés”. Kb. 5-10% CO₂-kibocsátás és fogyasztáscsökkenés érhető el. Érintésvédelmi szempontból kedvező. (Pl. Citroen Stop & Start)

Mildhibrid

Az enyhe (gyenge, mérsékelt, részleges) hibridek általában párhuzamos kialakítású hibrid rendszerek, amelyeknél a 20 kW-nál nem nagyobb MG a hőerőgéppel azonos tengelyt hajt meg. A villamos gép, amely ekkor az indítómotor is egyben, képes megnövelni a hajtónyomatékot és alkalmas a regeneratív fékezésre. Elsősorban alacsony motorfordulatszámokon van jelentős szerepe. A villamos gép torziós lengések csillapításában is részt vehet. Ha a motor nem tudja a hengerlekapcsolásos üzemet vagy nincs lehetőség a szétkapcsolásra, a tisztán villamos hajtás előnye korlátozott, hiszen így nagy a hőerőgép hajtónyomaték igénye (úgynevezett vonszolt nyomatéka). Az MG-t motorüzemben nagyfeszültségű akkumulátor táplálja inverteren keresztül. Kb. 15%-os az energiamegtakarítás. (Pl. GM Silverado/Sierra Hybrid, Mercedes S 400)

Fullhibrid

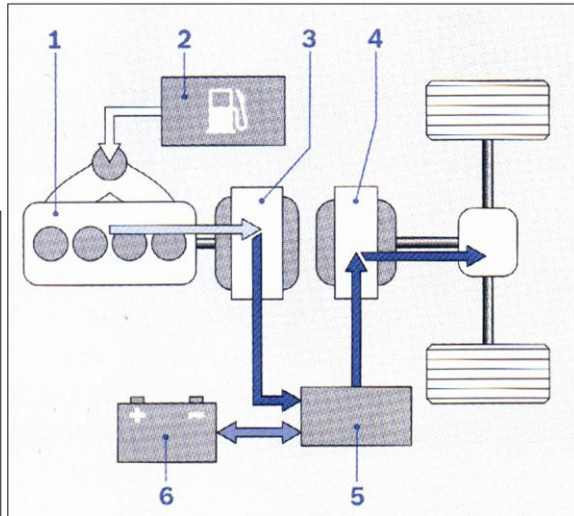
A „teljes” hibrid a HV akkuról tisztán villamos hajtással is üzemelni képes hibridhajtású jármű. Ekkor a hőerőgép természetesen nem üzemel. Elsősorban a soros és a vegyes hibridelrendezéseket alkalmazzák, az utóbbit rendszerint egy bolygóműves nyomatékosztóval valósítják meg. (A párhuzamos hibridek is működhetnek EV módban, pl. Honda CR-Z) Az alkalmazott villamos gép(ek) teljesítménye általában nagyobb mint 20 kW. Kb. 25-30% fogyasztás és CO₂-kibocsátás csökkenés érhető el. (Pl. Toyota Prius)

Plug-in hibrid

A fullhibrid elektromosan, külső forrásról tölthető változata. Azáltal, hogy nagyobb tárolókapacitású akkumulátort alkalmaznak, nagy távolságok megtételére is alkalmas tisztán villamos hajtással. Csak hosszabb utak megtételekor használja a hőerőgépet (is). A HV akku utántöltése elsősorban a háztartásokban lehetséges, de ha a jövőben elterjed, gyorsöltéssel töltőállomásokon is megvalósulhat. Elterjedését jelenleg a nagy energiátároló képességű, hosszú élettartamú telep előállítási költsége, mérete és súlya korlátozza.

Soros hibridhajtás (Series Hybrid Electric Vehicle = S-HEV)

- 1 – Belsőégésű motor
- 2 – Tüzelőanyag tartály
- 3 – Generátor
- 4 – Motorgenerátor (MG = IMG)
- 5 – Inverter
- 6 – HV akkumulátor



6

2012.02.06.

Lényege:

A hajtáslánc energiaátalakítói egymás után vannak kapcsolva. A hőerőgép mellett legalább két villamos gépre – egy generátorra és egy motorgenerátorra – van szükség. A belsőégésű motor nem kapcsolódik mechanikusan, közvetve sem, a jármű hajtott tengelyeihez.

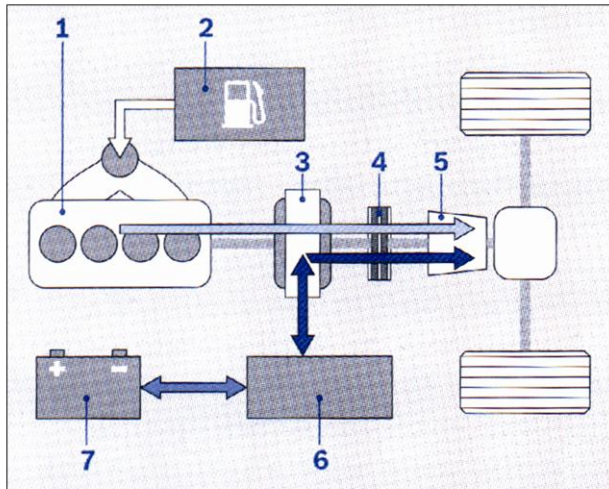
Jellemzői:

- a belsőégésű motor működési tartománya szabadon változtatható (jó fajlagos fogyasztás, kis károsanyag-emisszió),
- a szükséges energiát biztosíthatja a generátor, a HV akku., és a kettő együtt is,
- a nagy motorgenerátor teljesítmény miatt erős regeneratív fékezés valósítható meg,
- hátránya a sok energiaátalakítás okozta veszteség, a magas előállítási költség (nagy teljesítményű villamos gépek),
- elsősorban vasúti járműveken és haszongépjárműveknél alkalmazzák.

Párhuzamos hibridhajtás (Parallel Hybrid Electric Vehicle = P-HEV)

P1-HEV

- 1 – Belsőégésű motor
- 2 – Tüzelőanyag tartály
- 3 – Motorgenerátor
- 4 – Tengelykapcsoló
- 5 – Nyomatékváltó
- 6 – Inverter
- 7 – HV akkumulátor



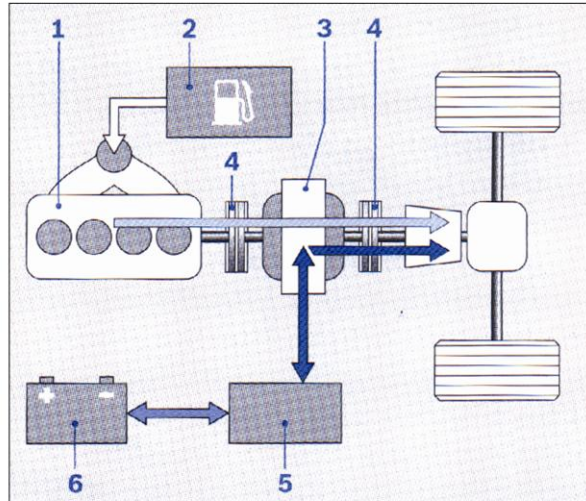
Lényege:

A P-HEV-ben egy motorként és generátorként is működni tudó villamos gép közvetlenül kapcsolódik a belsőégésű motor főtenyéhez. Ez nyomatékösszegzéssel jár, ahol a hajtómotorok forgatónyomatékai tetszőleges arányban variálhatók, a fordulatszámok azonban nem. Ez utóbbi korlátozza a hőerőgép működési tartományának megválasztását. Szükség van tehát nyomatékváltóra és tengelykapcsolóra is. (A megoldásnak P1-HEV a jele).

Párhuzamos hibridhajtás (2)

P2-HEV

- 1 – Belsőégésű motor
- 2 – Tüzelőanyag tartály
- 3 – Motorgenerátor
- 4 – Tengelykapcsoló
- 5 – Inverter
- 6 – HV akkumulátor



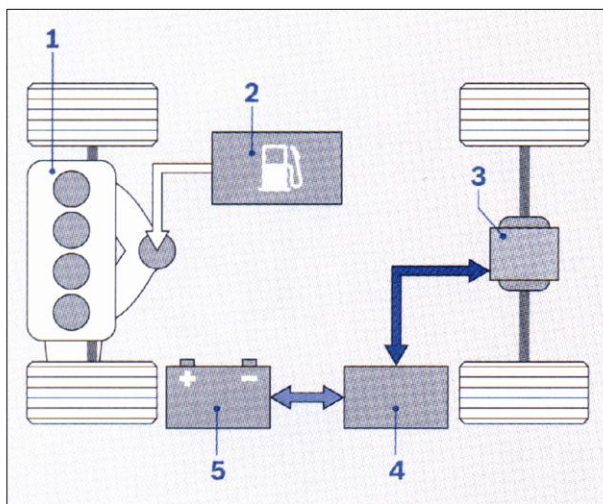
A P2 – HEV lényege:

Ha a regeneratív fékezés hatáskörét javítani szeretnék, továbbá célul tűzik ki a párhuzamos hibridnél is a tisztán villamos hajtást, még egy tengelykapcsolót be kell építeni, amellyel a hőerőgép leválasztható. (Ennek P2-HEV a jele).

Párhuzamos hibridhajtás (3)

AS-HEV

- 1 – Belsőégésű motor
2 – Tüzelőanyag tartály
3 – Motorgenerátor
4 – Inverter
5 – HV akkumulátor



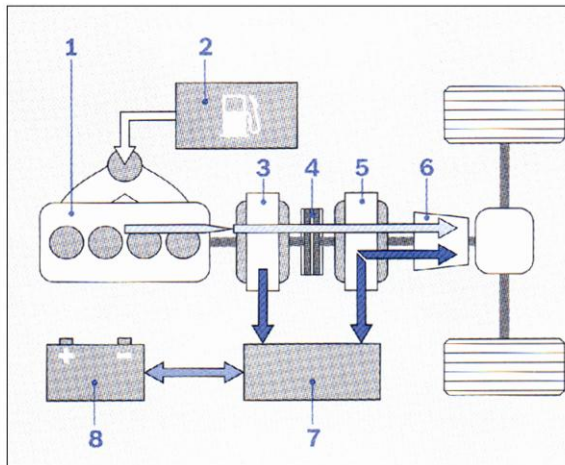
A párhuzamos hibridek közé tartozik az a műszaki megoldás is, amikor az első tengelyt a hőerőgép, a hátsót egy motorgenerátor hajtja. Ezt a megoldást osztott tengelyes párhuzamos hibridnek nevezik (ennek Axle Split HEV= AS-HEV a jele). E rendszernél a két tengelyen keletkező tolóerő a talajon át adódik össze. A HV akku töltéséről a regeneratív fékezésnél a motorgenerátor, továbbá a hőerőgépre épített növelt teljesítményű generátor egy DC/DC átalakítón keresztül gondoskodik (ezek az ábrán nem láthatóak).

A párhuzamos hibridek jellemzői:

- mivel a hőerőgép a legtöbb üzemmódban közvetlenül hajtja a nyomatékváltót, kicsi az energiaveszteség,
- a P1-HEV szerkezetileg (viszonylag) egyszerű, a sorosnál olcsóbb műszaki megoldás,
- a hagyományos jármű hajtáslánc-elemeiből sok felhasználható,
- a tisztán elektromos hajtást csak a P2-HEV- nél és az AS-HEV- nél érdemes megvalósítani,
- a belsőégésű és a villamos motor kényszerkapcsolata miatt azok ideális munkapont tartományokban csak keveset üzemelnek.

Vegyes (soros-párhuzamos) hibridhajtás (PS-HEV)

- 1 – Belsőégésű motor
- 2 – Tüzelőanyag tartály
- 3 – Motorgenerátor I.
- 4 – Tengelykapcsoló
- 5 – Motorgenerátor II.
- 6 – Nyomatékváltó
- 7 – Inverter
- 8 – HV akkumulátor

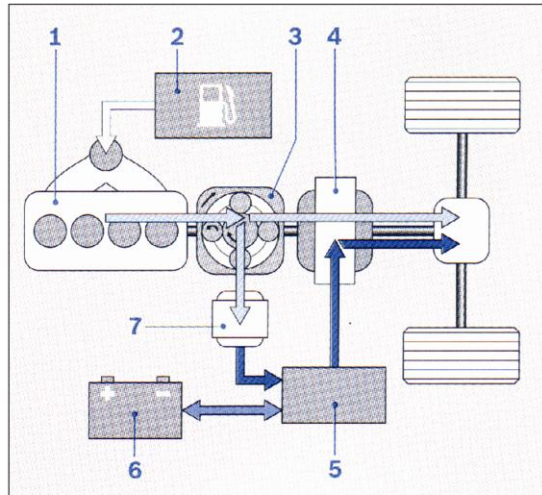


A vegyes hibridek alapvetően abban különböznek a sorostól, hogy az alkalmazott két villamos gép mindegyike motorgenerátorként tud működni és közöttük egy tengelykapcsoló mechanikus összeköttetést tud létesíteni.

Ha a tengelykapcsoló nyitott, soros hibridként üzemel, kihasználva annak előnyeit, pl. a tisztán villamos hajtást, a kedvező munkapontban működni tudó hőerőgép kedvező tulajdonságait. Zárt tengelykapcsoló mellett a hőerőgép és akár a két MG is összehajt és a párhuzamos előnyei nyerhetők meg. Persze a rendszer műszakilag bonyolult, előállítási költsége jelentős.

Nyomatékosztó (teljesítmény- osztó) vegyes hibridhajtás

- 1 – Belsőégésű motor
- 2 – Tüzelőanyag tartály
- 3 – Bolygómű
- 4 – Motorgenerátor II.
- 5 – Inverter
- 6 – HV akkumulátor
- 7 – Motorgenerátor I.



11

2012.02.06.

E vegyes hibridek központi alkatrésze egy bolygómű (esetleg kettős bolygómű). Alapesetben a bolygóműbe a hőerőgép által bevitt mechanikai teljesítmény kétfelé oszlik. Egyik része mechanikus úton történő teljesítményátadással a hajtómű kihajtó tengelyén a kerekek felé „áramlik”. Másik része egy tisztán villamos úton történő teljesítményátadás (ezért soros is), amely az ekkor generátorként működő MG I.-en, az inverteren és a motorként működő MG II.-n jut el a kerekekhez. Az MG II. a hajtómű kihajtó tengelyével (a bolygómű koszorú kerekével) áll közvetlen kapcsolatban, tehát itt nyomatékösszegzés valósul meg (ezért párhuzamos is).

A nyomatékosztó vegyes hibrid jellemzői:

- olyan vegyes hibrid, amely egyszerre, egy időben működik soros és párhuzamos üzemben is,
- a hőerőgép és a motorgenerátorok megfelelő vezérlésével tág tartományban tudja változtatni a mechanikusan és villamos úton átvitt teljesítmény arányát (ezzel a hőerőgépet képes a károsanyag-kibocsátás és a tüzelőanyag-fogyasztás szempontjából optimális munkapont tartományban tartani – munkapont optimalizáció),
- a jelentős hányadú mechanikus teljesítmény-átvitel miatt az energiavesztesége viszonylag kicsi,
- a rendszer külön nyomatékváltót nem igényel,
- képes a tisztán elektromos hajtásra, tehát fullhibrid,
- műszakilag közepesen bonyolult, előállítási költsége a hagyományos gépjárművekhez viszonyítva számottevő.

5. A Honda hibridhajtással kapcsolatos legfontosabb rövidítések és szakkifejezések



HV –
PGM-FI -ECU–
IMA –
IMA motor –
IPU –
Hybrid battery module –
Motor és akkumulátor ECU –
PDU –
DC-DC converter –
A/C kompresszorvezérlő –
Kiegészítő akkumulátor –
Tartalék indítómotor –
Rezolver –
DLC –
V-TEC–
i-VTEC –
3 fázisú i-VTEC –
CVT váltó –



12 2012.02.06.

HV – Hybrid Vehicle – hibridhajtású jármű

PGM-FI-ECU – a belsőégésű motor elektronikus irányítóegysége

IMA – Integrated Motor Assist – integrált elektromotoros ráségítés

IMA motor – villamos gép, amely motorként és generátorként is tud üzemelni

IPU – Intelligent Power Unit – a hibrid akku, a motor-és akkumulátor-ECU, az IMA motort meghajtó elektronikus rendszer (PDU), a DC-DC átalakító, a rendszer-főkapcsoló, az IMA rendszer terhelésérzékelő (ELD), a hőmérsékletérzékelők, a rendszer főbiztosítékok, az egység hűtéséért felelős ventilátor és vezérlője, (esetleg az A/C kompresszorvezérlő) és a csatlakozók egy közös házban

Hybrid battery module – hibrid (járműhajtó) akkumulátor (Honda CR-Z => 84 darab nikkel fém-hibrid akkucellából áll, Un =100.8 V a névleges fesz. (1,2 V/cella), 2x6 cella alkot egy modult, 7 modul egy telepet; az IPU része)

Motor és akkumulátor ECU = IMA ECU – a villamos motor és az akkumulátor közös elektronikus irányítóegysége (MCM (elektromotor control modul) + BCM (battery control modul) - az IPU része)

PDU – Power Driver Unit = Intelligent Inverter Unit – az IMA motort meghajtó elektronikus rendszer (Fő alkatrészei nagy áramú elektronikus kapcsolóelemek – IGBT-k. Az IPU része).

DC-DC converter – egyen-egyen átalakító (pl. a 100,8V DC-t átalakít 14V DC-re, ez ellátja a fogyasztók jelentős részét, továbbá tölti a kiegészítő akkut is. Az IPU része).

A/C kompresszorvezérlő – az egyenfeszültséget a kompresszort hajtó villanymotor számára átalakítja váltakozó feszültséggé. (Nincs minden változatnál. Az IPU része).

Kiegészítő akkumulátor – a járműhálózat legtöbb villamos berendezése 12V (14 V) névleges feszültségről üzemel. A rendszer „éledésekor” az elektronikus irányítóegységeket a kiegészítő akkumulátor látja el villamos energiával.

Tartalék indítómotor – a hibrid rendszer hibája esetén e villamos géppel indítható az Otto-motor

Rezolver – az IMA motor fordulatszám és forgórész-szöghelyzet érzékelője

DLC – data link connector = diagnosztikai csatlakozó (OBD csatlakozó)

V-TEC – gyűjtőfogalom a Honda változó szelepvezérléseire

i-VTEC – intelligens V-TEC. (Lényege, hogy egy szelephez több vezérlőbüttyök társul és a motorvezérlő elektronika „kapcsolgat menet közben a profilok között”.)

3 fázisú i-VTEC – 3 üzemmódban működő intelligens V-TEC (jelenleg csak a Civic Hybridben van)

fázisok:

1, szívószelep kis nyitásszög és nyitásmélység

2, szívószelep nagy nyitásszög és nyitásmélység

3, szívó és kipufogószelepek függetlenül a

vezérműtengelytől és így a főtengelytől is (elektromotoros hajtásmód esetén zárt szelepek)

CVT váltó – continuously variable transmission – fokozatmentes nyomtatékváltó

6.1. A fő célok és jellemzők



CR-Z



13

2012.02.06.

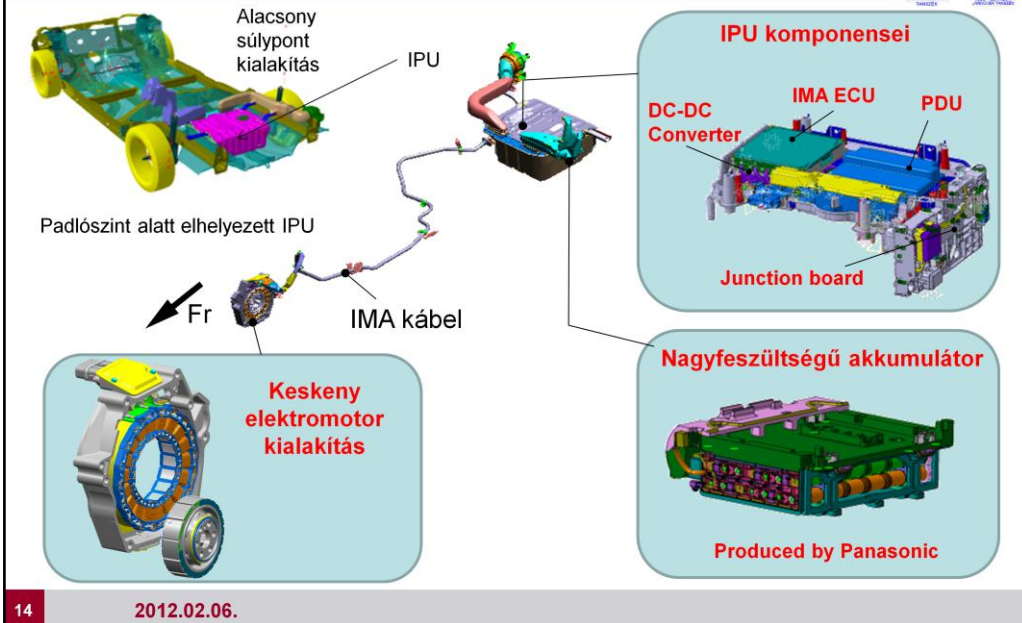
Fő célok és jellemzők:

- párhuzamos nyomatékösszegző hibrid
- kifejezetten fiataloknak készülő sporthibrid (széles nyomtáv, alacsony súlypontmagasság, jó légellenállás, sportos design)
- viszonylag nagy teljesítmény, kis fogyasztás és alacsony károsanyag-kibocsátású jármű,
- fékezési energia egy részét visszanyeri,
- elinduláskor jobb gyorsulás érhető el,
- piacképes ár jellemzi,
- a hibrid alkatrészek karbantartás mentesek,
- képes a tisztán villamos üzemre - fullhibrid,
- tudja a start/stop üzemet,
- a hibridrendszer hibája esetén is működésképes marad (tartalék indító),
- különleges kiegészítő felszereltség, pl.: ECON + NORMAL + SPORT üzem, 3D műszercsoport, fokozatkapcsolást segítő rendszer, Hill Start Assist, stb.,
- CR-Z -

„örökség-modell” megalkotása. “Zero” jelentése: vissza a Honda sportos DNS-éhez, alacsony CO₂-kibocsátás és valódi, új érték létrehozása a régi CR-X vonalak felhasználásával

6. A Honda CR-Z IMA bemutatása

6.2. A hajtómű felépítése – főbb szerkezeti elemek



A hajtáslánc főbb elemei:

- 1,5 literes i-VTEC belsőégésű motor (az ábrán nem látható)
- IMA motor

Feladata:

- a hőerőgép indítása
- generátor üzemben a HV akku töltése
- motorüzemben a jármű hajtása

Jellemzői:

amely motorként és generátorként is tud üzemelni

- állandómágneses forgórészű, kefe nélküli (brushless) elektronikus kommutációjú villamos gép,
- a motor és a váltó közé építették be
- a teljesítményelektronika (PDU) hajtja

- IPU – Intelligent Power Unit – a hibrid rendszer intelligens villamosenergia-ellátó egység

Feladata:

- magába integrálja a hibrid rendszer energia tárolóját, a hibrid akkut
- integrálja a villamos motor és akkumulátor elektronikus irányítóegységét
- magába foglalja az IMA motort meghajtó elektronikus rendszert (a PDU-t)
- integrálja a DC-DC átalakítót
- esetenként magában foglalja az A/C kompresszorvezérlőt
- tartalmazza a főreléket és a csatlakozókat
- tartalmazza a rendszerfőkapcsolót

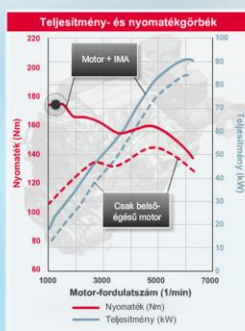
- Vezetérendszer

A villamos motorhoz menő 3 fázisvezeték (IMA cable) és a DC/DC konverter kisfeszültségű vezetékét (DV cable) közös védőcsőben helyezték el.

6. A Honda CR-Z IMA bemutatása

6.2. A hajtómű felépítése – a belsőégésű motor

Motorok összehasonlítása			
	CR-Z	Insight	
Motor specifikációk	1,5 L - 4 heng 1 szelep vált -2. fázisú VTEC	1,3 L 4 heng -i-DSI + VCM 2. fázisú VTEC	
Teljesítmény	Belsőégésű motor	84 kW 114 LE	65 kW 88 LE
	Elektromotor (maximális nettó teljesítmény)	10 kW 14 LE	10 kW 14 LE
	Rendszer	91 kW 124LE	72 kW 98 LE
Nyomaték	Belsőégésű motor	145 Nm	121 Nm
	Elektromotor	78,4 Nm	78,5 Nm
	Rendszer	174 Nm	167 Nm
Sebességváltó	8 MT	CVT	
Akkumulátor feszültség	100,8 V	100,8 V	
IPU térfogat / tömeg	48 L / 38 kg	48 L / 38 kg	
	Üzemanyag takarékoság EU (UDC + EUDC)	5,0 L / 100 km 117 g	4,6 L / 100 km 105 g



174 Nm / 1000-1500 rpm
91 kw /124LE 6100rpm



Üzemanyag fogyasztás (M/T)	Város:	6,1
Mérési ciklus:	Városon kívül:	4,4
93/116/EC	Kombinált:	5,0
	CO₂- kibocsátás:	117g

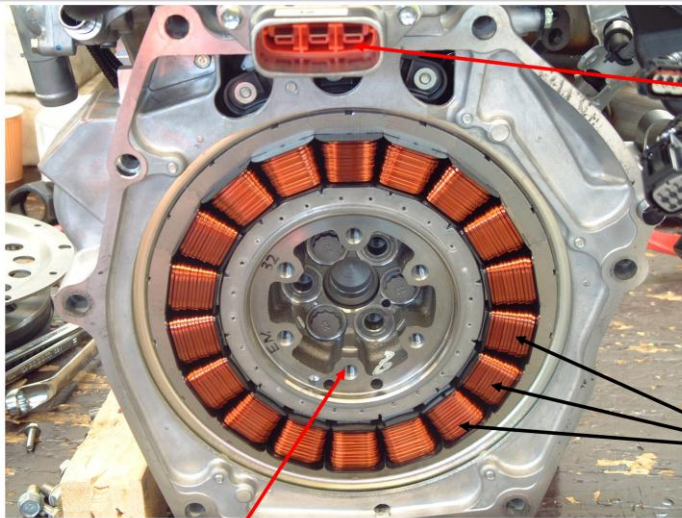
15

2012.02.06.

A belsőégésű motor jellemzői:

- a Honda FIT 1,5 literes motorján alapul (1497cc)
- az 1,4 literes JAZZ-zel azonos furat átmérő, de hosszabb löket
- kompresszió viszonya 10,4:1
- szelepvezérlése: i-VTEC
- maximális leadott nyomatéka: 145 Nm
- maximális leadott teljesítménye: 84 kW

6.2. A hajtómű felépítése – az IMA motor



IMA
ELEKTROMOTOR
CSATLAKOZÓ

ÁLLÓRÉS
TEKERCEK
3 „FÁZIS”

FORGÓRÉS – PERMANENS MÁGNES

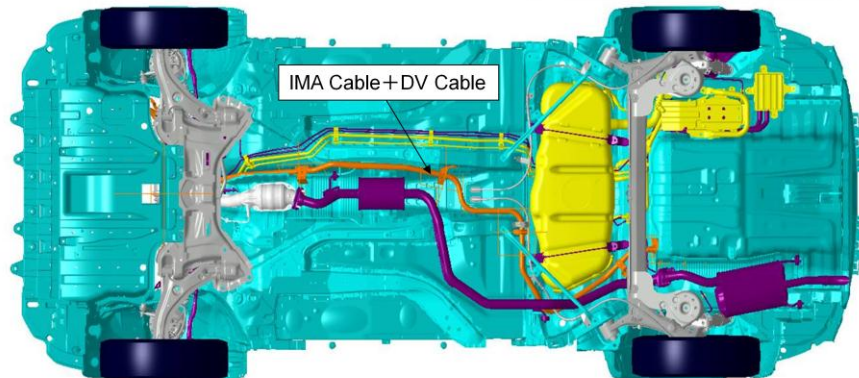
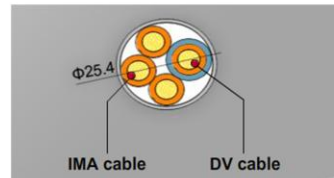
16

2012.02.06.

Az IMA motor jellemzői:

- forgórésze 12 pólusú állandómágneses gerjesztésű,
- háromfázisú csillagkapcsolású állórésze 3x6 tekercselemet tartalmaz,
- elektronikus kommutációjú villamos gép, amelyet a PDU hajt meg a három fázisvezetéken keresztül,
- a forgórész helyzetéről a rezolver informálja az irányítóegységet (a motor és akkumulátor ECU-t),
- maximális leadott nyomatéka: 78,4 Nm,
- maximális leadott teljesítménye: 10 kW,
- a forgórész az erős mágneses mező miatt célszerszámmal távolítható el.

6.2. A hajtómű felépítése – az IMA motor és az IPU összekapcsolása



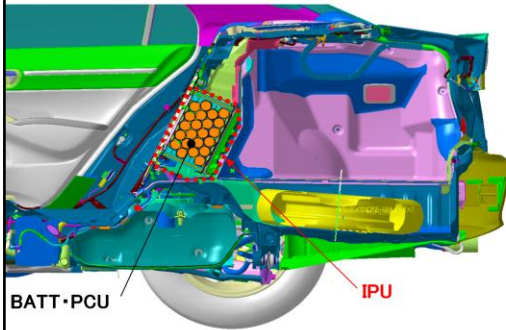
Az IMA motor a tápellátást 3 fázisú árnyékolt dupla szigetelésű vezetéken keresztül kapja. A nagyfeszültségű vezetékek külső szigetelése narancssárga színű.

A villamos motorhoz menő 3 fázisvezeték (IMA cable) és a DC/DC konverter kiefeszültségű vezetékeit (DV cable) közös védőcsőben helyezték el.

6. A Honda CR-Z IMA bemutatása

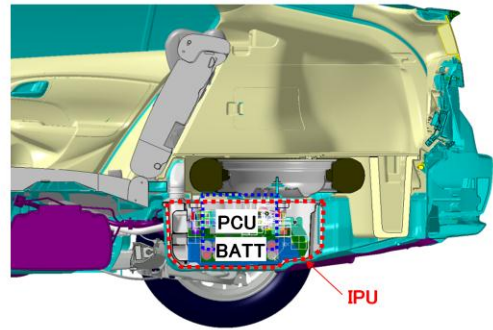
6.2. A hajtómű felépítése – Intelligent Power Unit

CIVIC HYBRID IMA



59 l / 53 kg

INSIGHT/ CR-Z



48 l / 38 kg

Elhelyezése baleseti
szempontok figyelembe
vételével történt!

Az IPU (Intelligent Power Unit) – a hibridhajtás intelligens villamos energiaellátó rendszere – magába foglalja:

- a hibrid rendszer energiatárolóját, a HV akkumulátort,
- a villamos motor és akkumulátor ECU-t – IMA-ECU,
- az IMA motort meghajtó elektronikus rendszert (PDU = MPI),
- a DC-DC átalakítót,
- esetenként magában foglalja az A/C kompresszorvezérlőt,

- tartalmazza a főreléket, a rendszerfőkapcsolót, az IMA rendszer terhelésérzékelőit (ELD), a hőmérsékletérzékelőket, a rendszer főbiztosítékot, az egység hűtéséért felelős ventilátort és vezérlőjét, továbbá a csatlakozókat

A CR-Z intelligens villamosenergia-ellátó rendszere kisebb és könnyebb, mint elődjeié és elhelyezése is alacsonyabb, továbbá baleseti szempontok miatt mechanikus védelmet kapott.

Az IPU hűtéséről ventilátor gondoskodik, amely az utastérből szívja a levegőt és a környezetbe nyomja. A ventilátort az akkumulátor ECU irányítja

6.2. A hajtómű felépítése – a hibrid akkumulátoregység



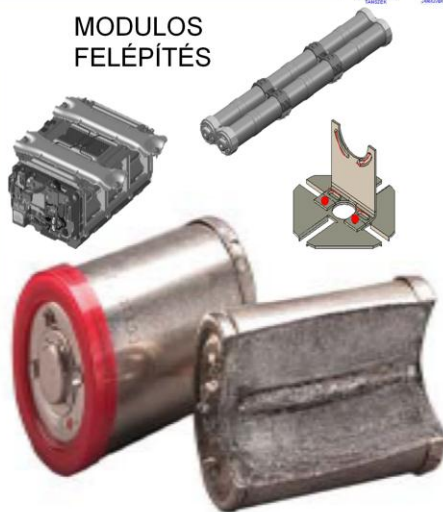
NiMH = nikkelfémhidrid
akkumulátor telep



A HAGYOMÁNYOS 12V-OS RENDSZER ÉS A 12 V AKKUMULÁTOR UGYANÚGY MEGTALÁLHATÓ A RENDSZERBEN, MINT A HAGYOMÁNYOS GÉPJÁRMŰVEK ESETÉBEN!

Minimális mennyiségű elektrolitot tartalmaz, mely normál működési körülmények között nem gyúlékony, nem robbanásveszélyes és nem képez veszélyes gázokat, vagy gőzöket.

MODULOS
FELEPÍTÉS



FELITATOTT ELEKTROLITŰ AKKUMULÁTOR
CELLÁK ZÁRT TOKBAN

19

2012.02.06.

Hybrid battery module

A hibrid (járműhajtó) akkumulátor a hibrid rendszer villamos energiátárolója.

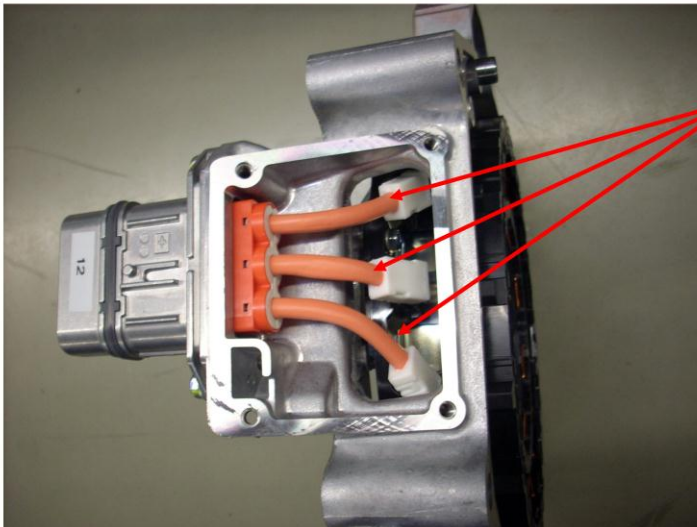
A hybrid battery module felitatott elektrolitú nikkelfémhidrid galvánelemekből (cellákból) épül fel.

A nikkelfémhidrid (NiMH) akkumulátorok jellemzői:

- közepes előállítási költség,
- közepes teljesítménysűrűség,
- közepes energiasűrűség,
- hosszú élettartam,
- kis önkisülés,
- nem hajlamos az átkristályosodásra,
- csak korlátozottan tölthető és kisüthető – bonyolult, pl. a hőmérsékletét figyelembe vevő töltési és kisütési jelleget igényel,
- nem gyúlékony és robbanásveszélyes, de felitatott elektrolitja maró hatású.

A Honda CR-Z \Rightarrow 84 darab nikkelfémhidrid akkucellából áll, $U_n = 100.8$ V a névleges fesz. (1,2 V/cella). 2x6 cella alkot egy modult. 4, illetve 3 modul egy-egy teleprész. A két teleprész alkotja a telepet. A két teleprész közé helyezték a rendszerfőkapcsolót. (A HV akku az IPU része.)

6.3. Biztonsági előírások – az áramütés elkerülése I.



**FÁZISVEZETÉKEK
(U; V; W)**

Biztonsági koncepció

Szakszerűtlen beavatkozás esetén a $\approx 100V$ -os feszültségű hálózat balesetveszélyt jelenthet. Ezért járó motornál, illetve bekapcsolt gyújtásnál az IMA rendszer elemeit TILOS megérinteni!

6.3. Biztonsági előírások – a rendszerfőkapcsoló működtetése



Biztonsági koncepció

Az IMA szerkezeti elemeinek javításakor a rendszerfőkapcsoló lekapcsolásával feszültségmentesíteni kell a rendszert. A rendszerfőkapcsoló a két teleprész között helyezkedik el. A kapcsoló kikapcsolásával megszakítjuk a két teleprész közötti kapcsolatot.



Biztonsági koncepció

Mivel az IPU-ban a jó terhelhetőség érdekében nagy kapacitású kondenzátorokat - úgynevezett kapacitirokat - is elhelyeztek, ezért a lekapcsolást követően legalább 5 percet várni kell. A kapacitorok kisülésének ellenőrzése céljából a javítási művelet megkezdése előtt méréssel ellenőrizzük a feszültség szintet.

A nagyfeszültségű rendszer szerelésekor biztonsági okból használjunk érintésvédelmi kesztyűt.