



Nemzeti
Közlekedési
Hatóság



37_2. Hibridhajtású gépjárművek műszaki vizsgája II.



Budapest, 2012.



1

2012.02.06.

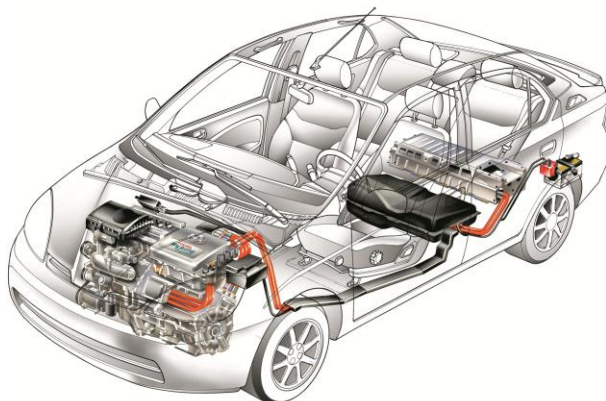
7. A Toyota Prius 1 hibridrendszer



7.0. Toyota hibridhajtással kapcsolatos legfontosabb rövidítések



HV –
HV-ECU –
HV battery –
Battery-ECU –
MG = IMG –
Engine-ECU (ECM) –
IPM –
DC-DC converter –
Boost converter –
Inverter –
Inverter for A/C –
Kiegészítő akkumulátor –
Atkinson ciklusú benzinmotor –
Transaxle (transmission) –
Rezolver –
SMR system main relay –
SOC state of charge –
Szervizcsatlakozó –
THSD –



2

2012.02.06.

HV – Hybrid Vehicle – hibridhajtású jármű

HV-ECU – a hibridhajtás központi elektronikus irányítóegysége (nem a Body-EVU és nem a CAN átjáró)

HV battery – hibrid járműhajtó akkumulátor (Prius I. → 228 darab nikkel-fém hidrid akkucellából áll, $U_n = 273.6\text{ V}$ a fesz. (1,2 V/cella), 6 cella alkot egy modult, 19 modul egy teleprészt, $2 \times 19 = 38$ modul a telepet)

Battery-ECU = HVB-ECU = Batt-ECU – a hibrid járműhajtó akkumulátor elektronikus irányítóegysége

MG = IMG – motorgenerátor, integrált motorgenerátor. Tág tartományban változtatható jellemzőjű háromfázisú váltakozó áramú szinkron motorként és generátorként is üzemelni tudó villamos gép.

Engine-ECU (ECM) – a benzinmotor elektronikus irányítóegysége

IPM – Intelligent Power Module – az inverterek, a DC-DC átalakító, és a Boost converter egység együtt, közös dobozban (PCU = power control unit a másik gyakortban használt neve)

DC-DC converter – egyen-egyen átalakító (pl. 273,6V DC-t átalakít 14V DC-re, ez ellátja a fogyasztók jelentős részét, továbbá tölti a kiegészítő akkut is)

Boost converter – DC-DC átalakító (pl. 201,6V DC-t átalakít 500V DC-re. Nincs minden hibridben!)

Inverter – az egyenfeszültséget átalakítja (pl. 3 fázisú) előírt jellemzőjű váltakozó feszültséggé (6 db IGBT a fő kapcsolóeleme)

Inverter for A/C – az egyenfeszültséget a kompresszort hajtó villanymotor számára átalakítja váltakozó feszültséggé. (Nincs minden változatnál).

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

Atkinson ciklusú benzinmotor – különleges tulajdonságú változó szelepezérlésű benzinüzemű motor. (A Prius 1-ben egy torziós lengéseket csillapító és nyomatékhatóráló tengelykapcsolón keresztül a bolygómű bolygóhídjával és az olajszivattyúval van kényszerkapcsolatban).

Transaxle (transmission) – hajtómű

Rezolver – a motorgenerátorok indukciós elven működő fordulatszám és forgórész szög helyzet érzékelője

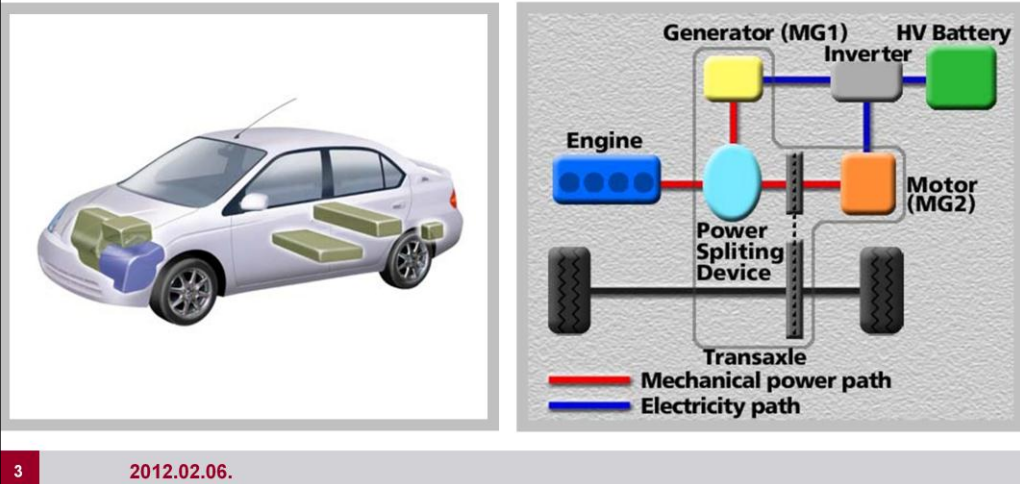
SMR – system main relay = rendszer főrelé (2+1 relé, amelyeken keresztül a HV-ECU rákapcsolja a HV akkut a rendszerre)

SOC – state of charge = töltöttségi szint (a HV akku töltöttségi állapota)

Szervizcsatlakozó – vizsgálat, karbantartás, vagy javítás közben a csatlakozót kihúzva a HV akkumulátor lekapcsolható. (A két sorba kötött teleprészt szétkapcsolja a szerkezet).

THSD – Toyota Hybrid Synergy Drive = a Toyota „összehangolt energiájú” hibridhajtóműve

7.1. A Prius 1 általános bemutatása



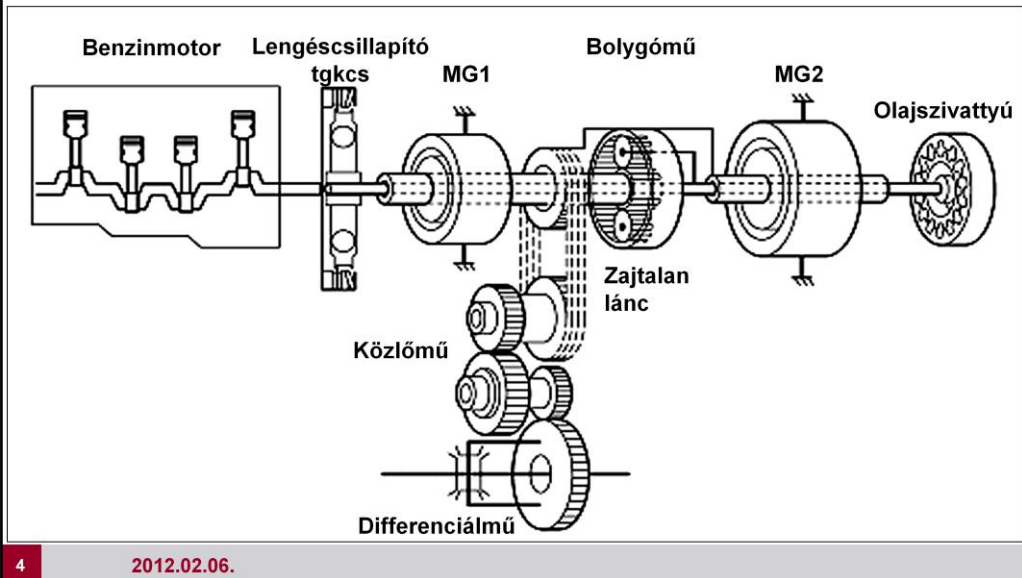
3

2012.02.06.

Főbb jellemzők:

- a jármű kifejlesztésénél a maximális biztonság, az utaskényelem és a jó esztétikai megjelenés mellett a fő cél az alacsony károsanyag-kibocsátás, az egyedülállóan alacsony tüzelőanyag-fogyasztás és a dinamikus vezethetőség volt,
- hajtóműve egy bolygóműves nyomatékosztó, vegyes hibridrendszerű hajtómű,
- három mechanikai energiát szolgáltató energiaátalakítóval – egy Atkinson ciklusú hőerőgéppel és két motorgenerátorral – rendelkezik,
- a villamos energiátárolóként egy HV- akkumulátort és egy kiegészítő ólom-akkumulátort alkalmaznak,
- fullhibrid, tehát képes a tisztán villamos hajtásra,
- a járműnek hagyományos nyomatékváltója nincs, fokozatmentes automata váltónak (CVT) megfelelően működik,
- a karosszéria magas szilárdságú, korrózióálló anyagból készült, kellően merev, biztonságos, utasvisszatartó rendszerrel (SRS) felszerelt, és mégis superkönnyű,
- utastere légkondicionálható,
- a járművet hidraulikus rásegítésű ABS, EBD (elektronikus fékerő elosztó) és energia-visszatápláló funkcióval kombinált fékberendezéssel szerelték fel,
- elektromechanikus szervokormány (EMPS) teszi könnyen kormányozhatóvá a járművet,
- sebességtartó elektronika (tempomat) teheti kényelmessé az országúti vezetést,
- műszerfala digitális kijelzésű,
- információs képernyővel rendelkezik, amelyen a pillanatnyi energiaáramlás és a fogyasztás jellemzői nyomon követhetőek.

7.2. A hajtómű felépítése



4

2012.02.06.

A hajtómű felépítése:

A hajtómű központi eleme egy egysíkú bolygómű, amely egy háromtengelyes hajtás.

A hőerőgép a torziós lengések csökkentésére szolgáló lengéscsillapító tengelykapcsolón keresztül, egy csőtengely belsején át a bolygómű bolygókeréktartójával (bolygóhídjával = carrier) áll kapcsolatban.

A napkerék (sun gear) az általában generátorként működő motorgenerátorhoz – az MG1-hez – kapcsolódik.

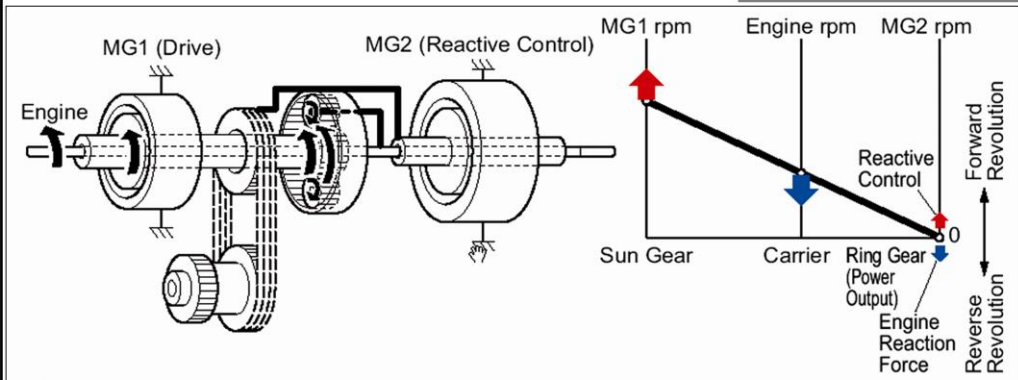
A bolygómű koszorúkerékét (ring gear) a hajtómű kihajtó tengelyéhez és az MG 2-höz kapcsolták.

A kihajtás egy zajtalan (csendes) láncon, a közlőművön (nyomatéknövelő áttételeken) és a differenciálművön jut el a hajtott (esetünkben első) kerekekhez.

A hőerőgép üzeme közben folyamatosan meghajtja a hajtómű olajszivattyúját is. (Csak ha jár a benzinmotor, akkor szállít a szivattyú!)

7.3. A rendszer működése különböző üzemmódokban (Alap üzemmódok)

7.3.1. Motorindítás

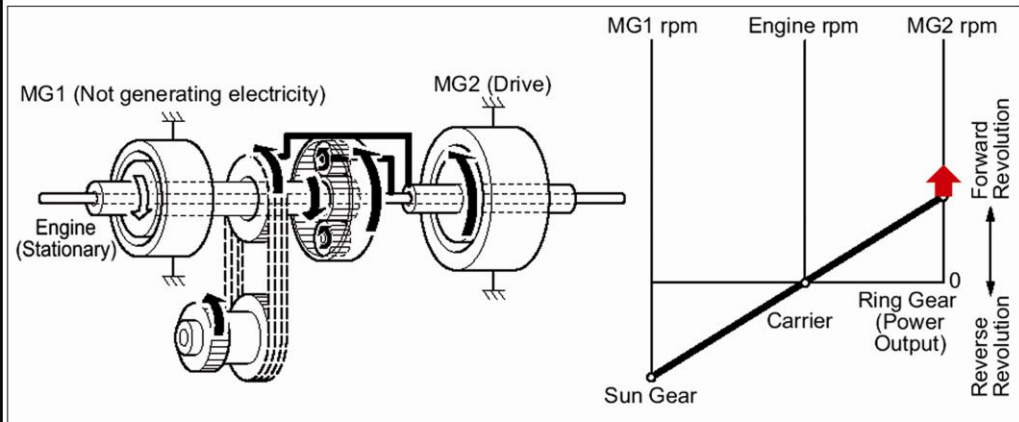


Ha az indítás álló járműnél történik, a HV ECU az inverteren keresztül megfékezi az MG2-t. Az MG1-et (indító) motorként működteti, és az mechanikai teljesítményt visz be a bolygóműbe. A bolygókeréktartó megforgatja a hőerőgépet és az beindul.

Ha a motort pl. elindulásakor tisztán villamos hajtás közben indítja a HV ECU, akkor az, az MG2 tervezett nyomatékánál és az MG1 fordulatszámánál ezt figyelembe veszi.

7.3. A rendszer működése különböző üzemmódokban (Alap üzemmódok)

7.3.2. Tisztán villamos hajtás (elindulás, lassú haladás)

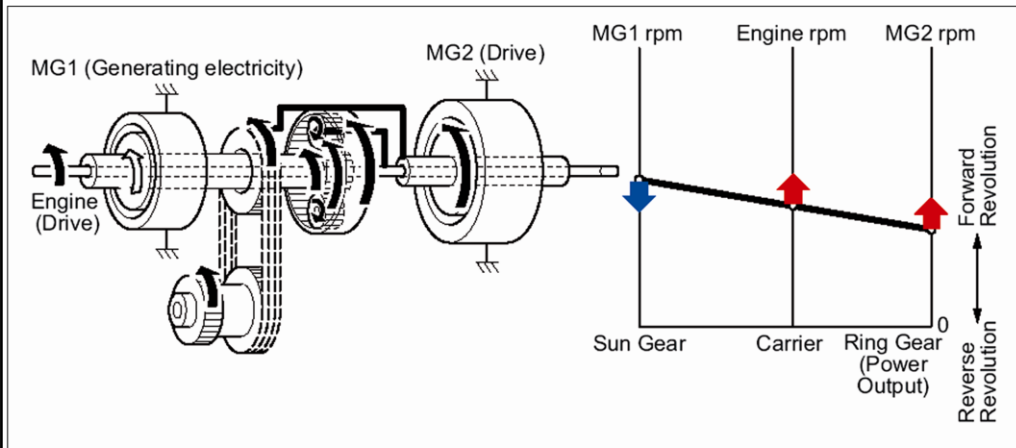


Ebben az üzemmódban a villamos motor, amely a bolygóú koszorúkerekéhez – tehát a kihajtáshoz – van hozzákapcsolva, az áttételeken és a differenciálművön keresztül meghajtja a kerekeket. Ahhoz, hogy a hőerőgépet ne forgassa MG2, MG1-et nyomatékmentesíteni kell, elektromosan ki kell kapcsolni.

Ez az üzemmód kellően töltött HV akku mellett pl. lassú menetben állhat elő.

7.3. A rendszer működése különböző üzemmódokban (Alap üzemmódok)

7.3.3. A benzinmotor és az MG2 is hajt, MG1 villamos energiát termel

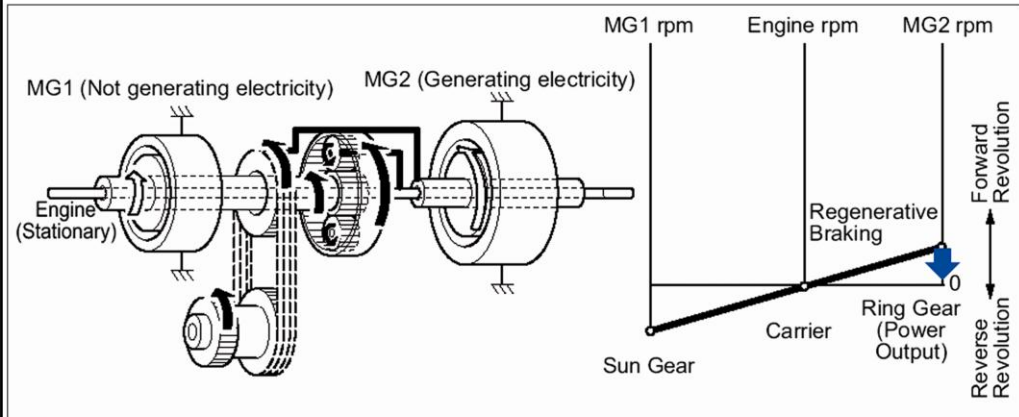


Közepes és nagy hajtás teljesítményigény esetén a hőerőgép teljesítménye két részre oszlik. Egy része mechanikai teljesítményként a bolygóművön keresztül jut el a hajtómű kihajtótengelyéhez, másik részét az MG1 generátorként villamos energiává alakítja. Hogy e villamos teljesítményt milyen arányban használja fel MG2 és ebből mennyi fordítódik a HV akku töltésére, azt bemeneti információi alapján a HV ECU határozza meg. Extra teljesítményigény esetén a HV akkumulátorból is energiát vesz ki a rendszer.

Teljes terheléses üzemben a THSD képes mindkét motorgenerátort motorüzembe kapcsolni, ezzel extra vonóerőt létrehozni. (Persze ez csak korlátozott üzemideig jöhet létre és csak akkor, ha a HV akku SOC-je megfelelő és az inverterekben elhelyezett kapacitorok is kellően feltöltöttek.)

7.3. A rendszer működése különböző üzemmódokban (Alap üzemmódok)

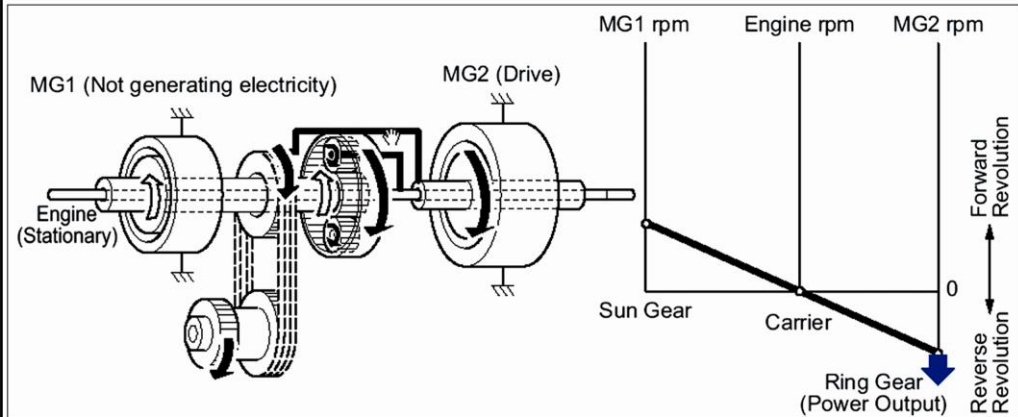
7.3.4. Regeneratív fékezés, megállás



Fékezésnél a THSD irányító rendszere a hőerőgépet leállítja, és MG2-t generátor üzembe kapcsolja. Arról, hogy egy adott munkapontban mekkora maximális fékezőnyomatékot képes a hajtómű létrehozni, a HV ECU folyamatosan tájékoztatja a Fék ECU-t. A bolygómű ekkor nyomatékmentes, nem visz át mechanikai teljesítményt.

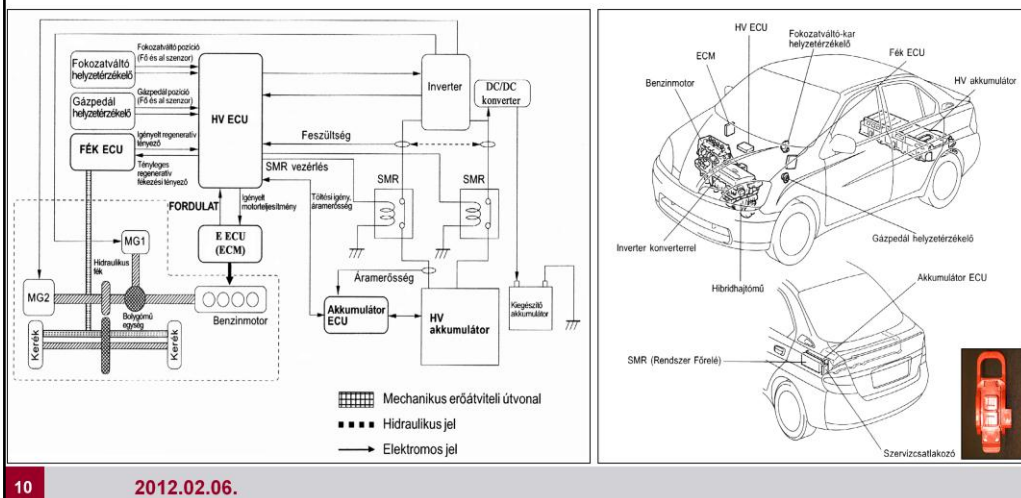
7.3. A rendszer működése különböző üzemmódokban (Alap üzemmódok)

7.3.5. Hátramenet



Ha a HV akku töltöttségi szintje (SOC) meghaladja az alsó küszöbértéket, a THSD irányítórendszere a hőerőgépet leállítja és az MG2-t a hajtással ellentétes irányú forgásba hozza. (MG1 ekkor lekapcsolva). Ha az SOC az alsó küszöbérték alatt van, vagy tolatás közben ide kerül (pl. igen hosszan tolatunk), a THSD a benzinmotort beindítja és az MG1 generátorüzemével biztosítja az MG2 folyamatos táplálását

7.4. A THSD rendszervázlata és irányítórendszere



HV ECU

Irányítástechnikai szempontból a THSD középpontjában álló elektronikus irányítóegység. Bemeneti információi alapján koordinálja a hőerőgép, a villamos gépek, a HV akku., továbbá a fékberendezés együttműködését, azt, hogy a különböző üzemmódokban a benzinmotor, az MG1 és MG2 mekkora fordulatszámmal és nyomatékkal üzemeljenek. A két motorgenerátort az inverteren (invertereken), a benzinmotort az E-ECU-n, a HV akkut az akkumulátor ECU-n keresztül irányítja.

Hibrid hajtómű

1. A benzinmotor, mint hőerőgép a rendszer fő mechanikai energiaforrása. Atkinson ciklus szerint üzemelő VVT-i motor ⇒

- nagy terjeszkedési kompresszió viszony és kis sűrítési kompresszió viszony ⇒ jobb hatásfok,
- kisebb szívási munka ⇒ jobb hatásfok,
- a motor a hagyományosnál szűkebb terhelési és fordulatszám tartományban üzemel ⇒ jobb hatásfok, kisebb károsanyag-emisszió,
- VVT-i ⇒ gyakran nincs szelepegybenyitás ⇒ kis HC emisszió
- csökkentett súrlódási veszteségek,
- max ford. 4500 1/min, gyenge szeleprugók, karcsú, kis tömegű alkatrészek,
- nagy felületű és extra gyorsan melegedő katalizátor – tűzfal felé néz a kipufogó.

2. MG1 – generátorként és motorként is üzemelni tudó villamos gép. Általában generátorként működik, de motorként is üzemel, pl. MG1 a benzinmotor indítómotorja. Állandómágneses forgórészű szinkrongép.

3. MG2 – generátorként és motorként is üzemelni tudó villamos gép. Általában motorként működik, de pl. regeneratív fékezésnél az inverter e villamos gépet generátorüzembe kapcsolja. Állandómágneses forgórészű szinkrongép.

4. Bolygóú egyiség – a THSD nyomaték és teljesítményosztója

E-ECU (ECM)

A benzinmotor elektronikus irányítóegysége.

HV akkumulátor (HV Battery) – a hibrid járműhajtó akkumulátor. A Prius I-ben 273.6 V névleges feszültségű nikkel-metál-hidrid akku, amely meghatározott üzemmódokban villamos energiát szolgáltat a motorgenerátoroknak, töltését is e villamos gépek végzik az inverteren keresztül.

Akkumulátor-ECU (BATT-ECU) – a hibrid járműhajtó akkumulátor irányító egysége, felügyeli annak üzemét, töltöttségi szintjét, hőállapotát, irányítja hűtését, és kiegyenlítést is végez

Inverter

Motorüzemben az egyenfeszültséget átalakítják előírt jellemzőjű váltakozó feszültséggé, generátorüzemben az invertereken keresztül tölti a generátorként működő MG a HV akkut.

DC/DC konverter

Egyen-egyen átalakító, amely a HV akku feszültségét alakítja át a 12V-os névleges feszültségű rendszer és a kiegészítő akku számára kb. 14V feszültséggé.

Kiegészítő akkumulátor

A hálózat igen sok villamos berendezése pl. az ECU-k 12V névleges feszültségről üzemelnek. Álló jármű esetén ezeket a kiegészítő akkumulátor látja el villamos energiával.

Gázpedál (menetpedál) helyzetérzékelő

A gépjármű vezetőjének szándékáról (a gázpedál helyzetéről) feszültségjelek formájában informálja a HV ECU-t.

Fokozatváltókar helyzetérzékelő

– a váltókar helyzetéről feszültségjelek formájában informálja a HV ECU-t.

SMR – rendszerfőrelé

A HV akkut kapcsolja rá, illetve kapcsolja le a rendszerről.

Fék-ECU

A hidraulikus rásegítésű ABS, EBD és energia-visszatápláló funkcióval kombinált fékberendezés elektronikus irányítóegysége.

Szervizcsatlakozó

A HV akkumulátor 2 db egyenként 19 modulból (19x6 cellából) álló teleprészét összekötő, eltávolítható kapcsoló.

Veszélyes járművek a hibridek ?



**NEM, amennyiben szakszerűen használjuk,
vizsgáljuk, karbantartjuk és javítjuk azokat !**



Az üzemeltető, valamint a hibridhajtású járművek karbantartására, vizsgálatára és javítására kiképzett szerviztechnikusok számára nem jelent veszélyt e jármű, ha a munkavédelmi előírásokat maradéktalanul betartják.

8.1. A lehetséges veszélyforrások – váratlan motorindulás karbantartás vagy javítás alatt



Figyelmeztetés!

READY = A motor bármikor elindulhat

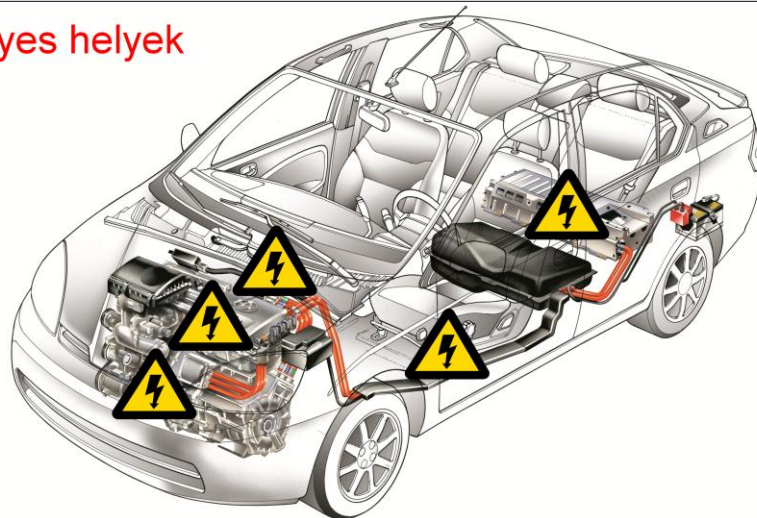
- **Mindig vizsgáljuk meg a READY lámpa jelzését** és  ellenőrizzük, hogy a jármű ki van-e kapcsolva!
- Soha **ne gondoljuk**, hogy a hajtómű **ki van kapcsolva**, csak azért, **mert csendben van!**

Ha a hajtóművet „elindítjuk”, – tehát a „READY” felirat megjelenik – a hőerőgép nem biztos, hogy üzemel, hiszen lehet, hogy a motor meleg és a HV akku kellően töltött. Az álló hőerőgépet ebben az állapotban a HV-ECU bármikor indíthatja. A karbantartási, vagy javítási műveletet végrehajtó szerviztechnikus számára ez baleseti veszélyforrást jelenthet.

8.2. A lehetséges veszélyforrások – áramütés



Veszélyes helyek



13

Üzem közben megbontás esetén érintésvédelmi szempontból veszélyes helyek lehetnek:

- a HV akku,
- a HV akkut az IPM-el összekötő kábelek és csatlakozói,
- az IPM-et a motorgenerátorokkal összekötő vezetékek és csatlakozói,
- az IPM-et az A/C kompresszorral összekötő vezetékek és csatlakozói (egyes típusoknál)

Fontos figyelmeztetés



A jármű hatástalanítása után még az alábbi egységek feszültség alatt maradnak:

➤ 5 percig a nagyfeszültségű rendszer !



➤ 90 másodpercig az SRS légzsák

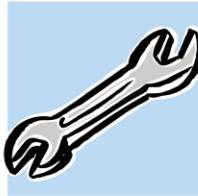


A nagyfeszültségű vezetékek **narancsszínűek** = veszélyes !

Az inverterekben (valamint az SRS-ECU-ban) nagy kapacitású kondenzátorokat alkalmaznak a rövid idejű, de kiemelkedően magas terhelőáram-igény kielégítésére. Ezek a rendszer-főrelék szétkapcsolása után, illetve szervizcsatlakozó eltávolítását követően áthidaló ellenállásaikon keresztül sülnek ki. A kellően alacsony feszültség szint eléréséhez időre van szükség.

8.3. Óvintézkedések az áramütés és zárlat elkerülésére – **HV rendszer szétkapcsolása**

Mikor szükséges?



**Karbantartás és javítás
alkalmával és a hibrid alkatrészek
javítása/karbantartása előtt**



Baleset esetén

Az ábrákon látható (és említett) esetekben a HV rendszert szét kell kapcsolni.

8.3. Óvintézkedések az áramütés és zárlat elkerülésére – HV rendszer szétkapcsolása

Amíg a HV rendszer nincs szétkapcsolva, védőkesztyű használata kötelező!

MINDIG viseljen áramütés elleni védőkesztyűt, amikor hozzányúl a hibrid alkatrészekhez!



Amíg a HV rendszer nincs szétkapcsolva, védőkesztyű használata kötelező! A szétkapcsolást is védőkesztyűben kell elvégezni!

8.3. Óvintézkedések az áramütés és zárlat elkerülésére – HV rendszer szétkapcsolása

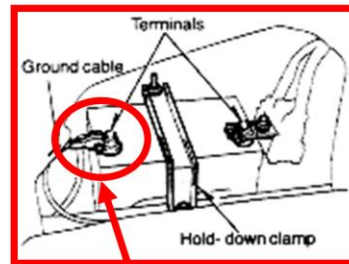
A szétkapcsolás menete:

1. lépés



A váltókar P-be
és IG ki

2. lépés



Akku. negatív lekötése

A szétkapcsolást az ábrákon látható sorrendben hajtsuk végre!

8.3. Óvintézkedések az áramütés és zárlat elkerülésére – HV rendszer szétkapcsolása

A szétkapcsolás menete: **3. lépés**



A szervizcsatlakozót távolítsa el!

A szétkapcsolást az ábrákon látható sorrendben kell elvégezni. E művelettel feszültségmentesítjük a nagyfeszültségű hálózatot, hiszen a két teleprezsz közötti kapcsolatot megszüntetjük.



8.4. A lehetséges veszélyforrások – rövidzárlattal létrehozott tűz és égési sérülés

```

BATT_BLOCK U19.....15.81V
INSIDE RESIST1.....0.035ohm
INSIDE RESIST2.....0.035ohm
INSIDE RESIST3.....0.035ohm
INSIDE RESIST4.....0.035ohm
INSIDE RESIST5.....0.035ohm
INSIDE RESIST6.....0.035ohm
INSIDE RESIST7.....0.035ohm
INSIDE RESIST8.....0.035ohm
INSIDE RESIST9.....0.035ohm
INSIDE RESIST10....0.035ohm
INSIDE RESIST11....0.035ohm
INSIDE RESIST12....0.035ohm
INSIDE RESIST13....0.035ohm
INSIDE RESIST14....0.035ohm
Sample: 0.00sec
  
```

Az adatblokk tanúsága szerint a cellapárok belső ellenállása 0,035Ω, feszültségük kb. 15,8V.

A telep eredő belső ellenállása:

$$R_{be} = 19 * 0.035\Omega = 0.665 \Omega$$

A telep eredő üresjárási feszültsége:

$$U_{\text{ÜE}} = 19 * 15,8 \text{ V} \approx 300 \text{ V}$$

A telep rövidzárásakor leadott maximális teljesítmény:

$$P_{Z\text{Max}} = U^2/R_{be} \approx 300^2/0,665 \approx \underline{135 \text{ kW}}$$

A HV akkumulátorok viszonylag nagy feszültségű (pl. $U_0=300 \text{ V}$) és kis belső ellenállású (pl. $R_b = 0,665 \Omega$) források. Ezek rövidzárásakor 100 kW nagyságrendben alakulhatna át a villamos energia hőenergiává, amely súlyos égési sérüléseket és tüzet okozhatna. Ezt mutatja a példa eredménye.

(A táblázat adatai egy valós jármű üzeme közben a Bat-ECU-tól nyert „élő adatok”).

8.5. A lehetséges veszélyforrások – **gépjárműtűz**



Óvintézkedések tűz esetén:

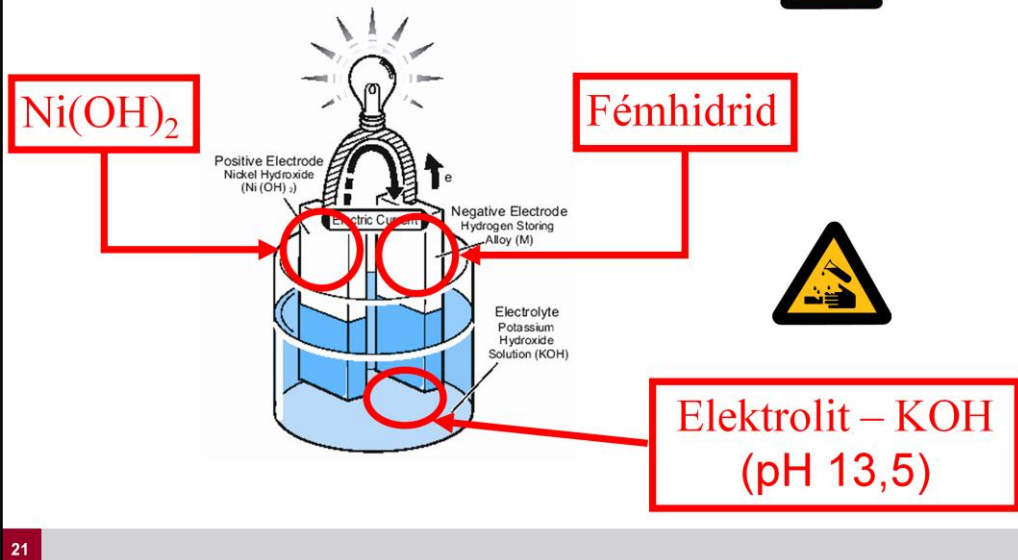


**Mindig az elektromos
tűzhöz megfelelő tűzoltó-
készüléket (ABC) használjon!**



**Ne oltsa a tüzet vízzel!
(Áramütés veszélye áll fenn!)**

8.6. A lehetséges veszélyforrások – elektrolit szivárgás – maró hatás



21

Elektrolit szivárgás esetén az alábbi védőfelszerelést kell alkalmazni:

- védőcipő, vagy gumicsizma,
- védőszemüveg,
- védőkesztyű.

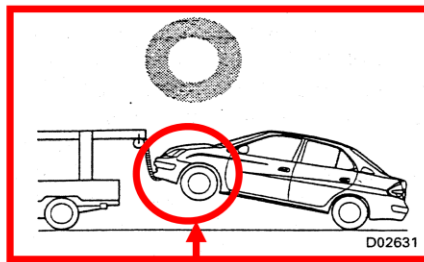
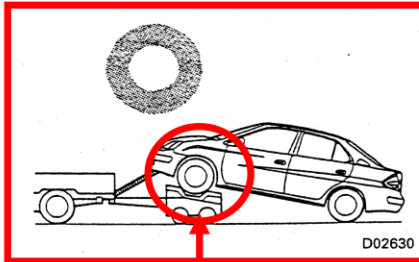
A KOH semlegesítéséhez használjunk bórsav vizes oldatát (800 g bórsav + 20 l víz).

Ha a lúg bőrre kerül, bő vízzel öblítsük le!

Ha a lúg a szembe kerül, bő vízzel öblítsük ki, majd forduljunk orvoshoz!

8.7. Óvintézkedések, amennyiben a **PRIUS mozgásképtelen**

Szállítás **közepes, vagy hosszú útvonalon**



**A vontatást felemelt
első kerekkel végezze!**

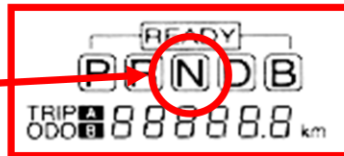
Mivel a hibridhajtómű olajszivattyúját a hőerőgép hajtja, a közepes, vagy hosszú útvonalú szállításhoz az egész járművet, vagy annak hajtott tengelyét fel kell emelni.

8.7. Óvintézkedések, amennyiben a **PRIUS mozgásképtelen**



Szállítás **rövid útvonalon – vontatás 4 keréssel a talajon**

IG ACC-be
+ váltókar N-be



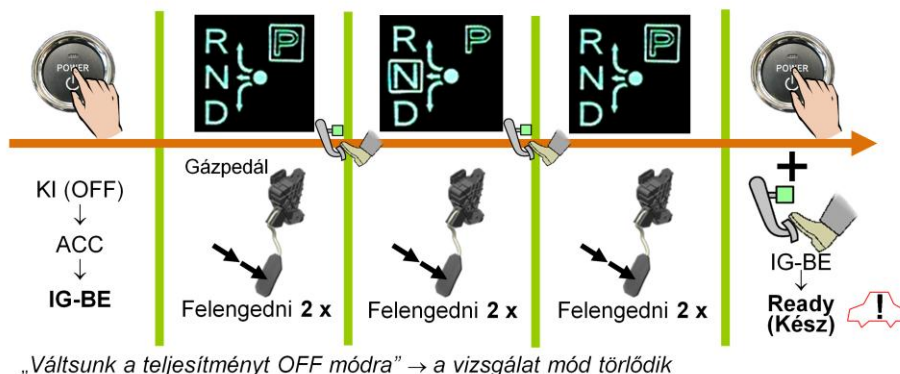
Vontatási sebesség < 30 km/h!
Csak nagyon rövid távon szabad így vontatni!

A gyújtáskapcsolót „ACC” helyzetbe, a váltókart „N” állásba kapcsolva max. 30 km/h sebességgel rövid távon a járművet szabad vontatni.

9.1. Mikor szükséges?

9.2. A vizsgálati üzem bekapcsolása rendszerteszter nélkül

Hagyjuk járni a motort (gyorsítás 0%, < 60%, > 60%: 1000 – 1500 – 2250 ford/perc!)
Hajtsuk végre az alábbi lépéseket 60 másodpercen belül!



Mikor szükséges?

Ha a hibrid hajtóművön olyan vizsgálatokat akarunk végrehajtani (pl. környezetvédelmi felülvizsgálat), amely közben a hőerőgépnek folyamatosan üzemelnie kell, vizsgálati üzemmódot kell létrehozni.

A végrehajtás menete:

- kapcsoljuk ki a hajtóművet (IG OFF),
- adjuk rá a gyújtást (IG ON),
- a fokozatváltót kapcsoljuk „P” állásba, majd 2x nyomjuk be a gázpedált és engedjük fel,
- a fokozatváltót kapcsoljuk „N” állásba, majd 2x nyomjuk be a gázpedált és engedjük fel,
- a fokozatváltót ismét kapcsoljuk „P” állásba, majd 2x nyomjuk be a gázpedált és engedjük fel,
- a fékpedál benyomása közben indítsuk be a motort („READY”),
- a műszerfalon megjelenő ikon jelzi a vizsgálati üzemet,
- a gyújtás levételét követően a rendszer önműködően visszaáll a „normál üzembe.”

Megjegyzések:

1. A vizsgálati üzem rendszerteszterrel is létrehozható az ún. „aktív teszt” menüben.
2. Vannak Toyota hibridek, amelyeket a leírttól eltérően kell vizsgálati üzembe kapcsolni.

10.1. Mikor szükséges?



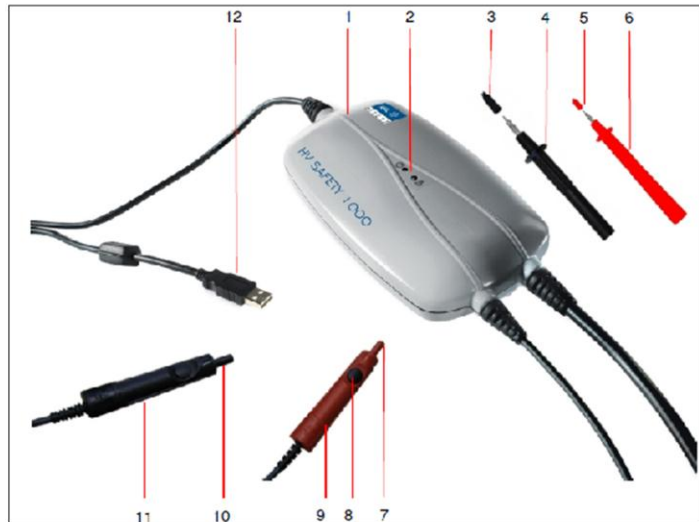
25

Mikor szükséges?

Jelenleg a hazai jogszabályok nem írják elő. (Csak ajánlás.)

Javasolt nagykarambolos, illetve nagyjavított járművek javítását követően elvégezni, különösen akkor, ha a „hibrid részt” is érintette a beavatkozás.

10.2. A mérőeszköz felépítése (egy példa)



26

Az AVL HV Safety 1000 részei

- (1) AVL DiTEST HV Safety-mérő modul
- (2) LED-ek, kék és piros/zöld
- (3) Fekete védősapka a fekete vizsgálócsúcsra
- (4) Fekete vizsgálócsúcs a fekete vizsgáló adapterre
- (5) Piros védősapka a piros vizsgáló csúcsra
- (6) Piros vizsgálócsúcs a piros vizsgáló adapterre
- (7) Érintésvédelem a piros vizsgáló adapteren
- (8) Nyomógomb a piros vizsgáló adapteren
- (9) Piros vizsgáló adapter
- (10) Érintésvédelem a fekete vizsgáló adapteren
- (11) Fekete vizsgáló adapter
- (12) USB-csatlakozó

10.3. AVL HV Safety 1000 mérési lehetőségei



27

AVL HV Safety 1000 mérési lehetőségei:

Inicializálás/Önteszt (kalibrálás)

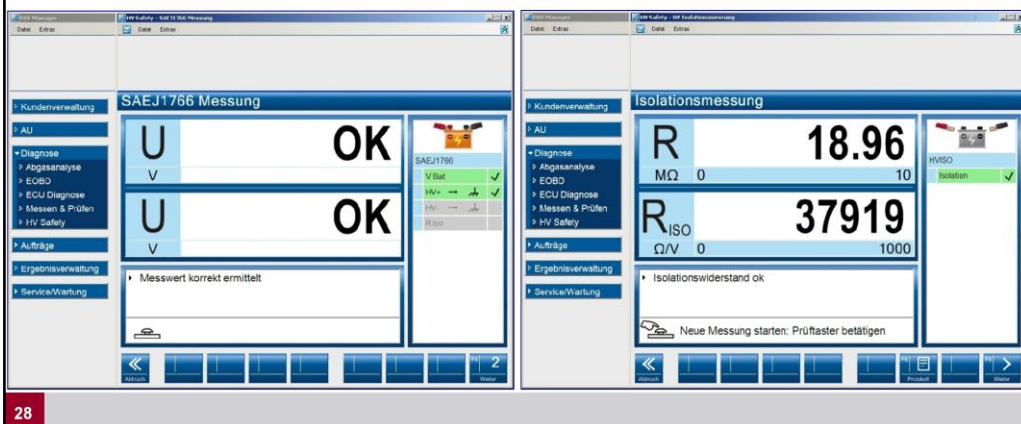
Feszültségmérés (feszültségmentesség ellenőrzés)

Szigetelési ellenállás mérése (szigetelési ellenállás meghatározása áram-feszültség módszerrel)

Szigetelési ellenállás mérése SAE J1766 szerint (mérés terhelés alatt párhuzamos ellenállással)

Összesített mérés (funkciók egyesítése feszültségmérés, HV szigetelésmérés és SAE J1766 szerinti mérés egy programvezetett felhasználói folyamatban)

10.3.1. A SAE J1766 szerinti mérés



28

SAE J1766 szerinti mérés

A mérés aktív HV-rendszeren történik, tehát feszültség alatt hajtjuk végre!

A feszültség alatti munkavégzésre külön biztonsági feltételek érvényesek.

Minden helyzetben ügyeljen arra, hogy az utasításokat pontosan betartsa!

E mérést csak megfelelően képzett, oktatáson bizonyítottan részt vett szakember végezheti!

SAE J1766 szabvány szerinti vizsgálat mérési lépései:

HV akkumulátor feszültségének mérése HV+ kapcsa és a HV- kapcsa között

Szigetelés mérés HV+ és az alváz között

Szigetelés mérés HV- és az alváz között

A mérés önteszt után indul és a szoftver pontosan levezényli, hogy mely mérési pontok között kell mérnünk. A berendezés automatikusan értékeli a mérés eredményeit (Ok/ nem OK)