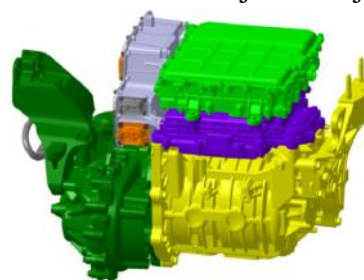


Hyundai Kona

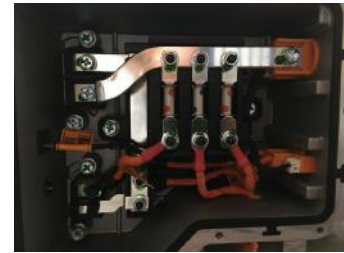
inverter/charger/DC-DC

Fél-egy éve még heti szinten érdeklődtek nálam, mikor lesz írás a *Hyundai / Kia* vonalról, merthogy sok embert érdekelt volna, milyen minőségűek ezek az autók. Akkor még nem tudtam rá válaszolni, lévén, hogy ezek az autók még garanciálisak voltak. Most viszont gyors egymásutánban bejött a *Kia* után egy *Hyundai Kona* is – ez utóbbinak kb. a teljes belsejét elhozták. Tehették ezt azért, mert mint a *Nissan LEAF* újabb kivitelénél, itt is kb. a hajtómotor tetején van minden egyben, mint valami motorizált HiFi-torony: A sötétzöld színnel jelölt lassító áttétellel a sárga villanymotor alkot hermetikusan zárt kapcsolatot, majd erre ül fel alig 4 csavarral rögzítve a lila fedélzeti töltő. Igen, nem az inverter van alul, azon egyszerű oknál fogva, hogy az a kisebbik – sőt, még úgy is az a kisebb, hogy a DC/DC konverter is benne van! Balról mellettük pedig a Junction Box van, vagy nevezhetném akár Fuse Box-nak is.

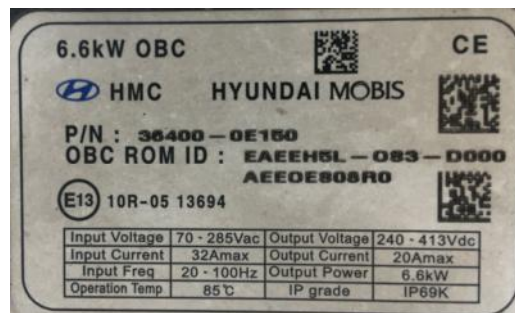


Őszintén szólva alaposabban megismerve a konstrukciót, csak jót tudok róla mondani. Az összes elektromos kapcsolat rövid és logikus, és ha tudod, mihez nyúlj, percek kérdése, hogy a darabjaira szétszedd. A bal felső fotón a vízhűtések mellett látni 2x4 db fekete csavart, ezek két fedelet tartanak, amik alatt van a fedélzeti töltőre és inverterre menő réz sín 2-2 csavarja. Ezt követően már csak a *Junction Box* 4 nagy csavarját kell kicsavarni, és egy határozott, erős húzással már le is húzható az egész; pusztán a rugalmas gumitömítések tartják a helyén. Aztán újabb 4 csavar, és már szét is van szedve az inverter és a fedélzeti töltő. Csodás!

A *Junction Box* (vagy *Fuse Box*) igazán nem nagy kaland, 3 db biztosíték van csak benne. Jobbra fent a legizmosabb csatlakozón az akkora csatlakozik, onnan nyílegyenesen megy a vele azonos magasságban lévő inverterre. Egy narancs színkódos (40A-es) biztosítékon át megy a bal alsó csatlakozóra, a fedélzeti töltőre, ahogy az elől lévő Aux csatlakozóra is, míg a zöld színkódos egy vezetékre megy. Ahogy a neten nézegettem a fotókat, ennek több verziója is van, némelyik kábeles, mások meg oldalt csatlakozósak.

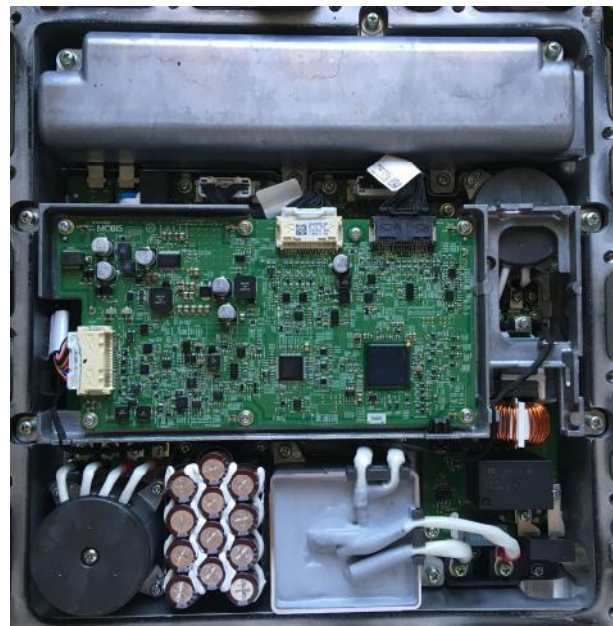


Bár inverter hibával jött, az a fránya motoros csavarhúzó már megint megszaladt, és előbb a fedélzeti töltőnek esett le a fedele. Akkor még abban a hitben voltam, hogy az inverter halott (és élvezi), ergó nekem is legyen egy kis élvezetem. A címke minden szükséges adatot elárul róla:



Merőben szokatlan konstrukció, mentes minden szimmetriától és struktúráltságtól, de ezt leszámítva semmibe se tudtam belekötni. Az alkatrészek modernnek, az induktivitások ellenben olyan házibarkács-kinézetűek. Nem csak a műgyantával kiöntött inverter trafóra gondolok, hanem a többi is olyan kis esetlen.

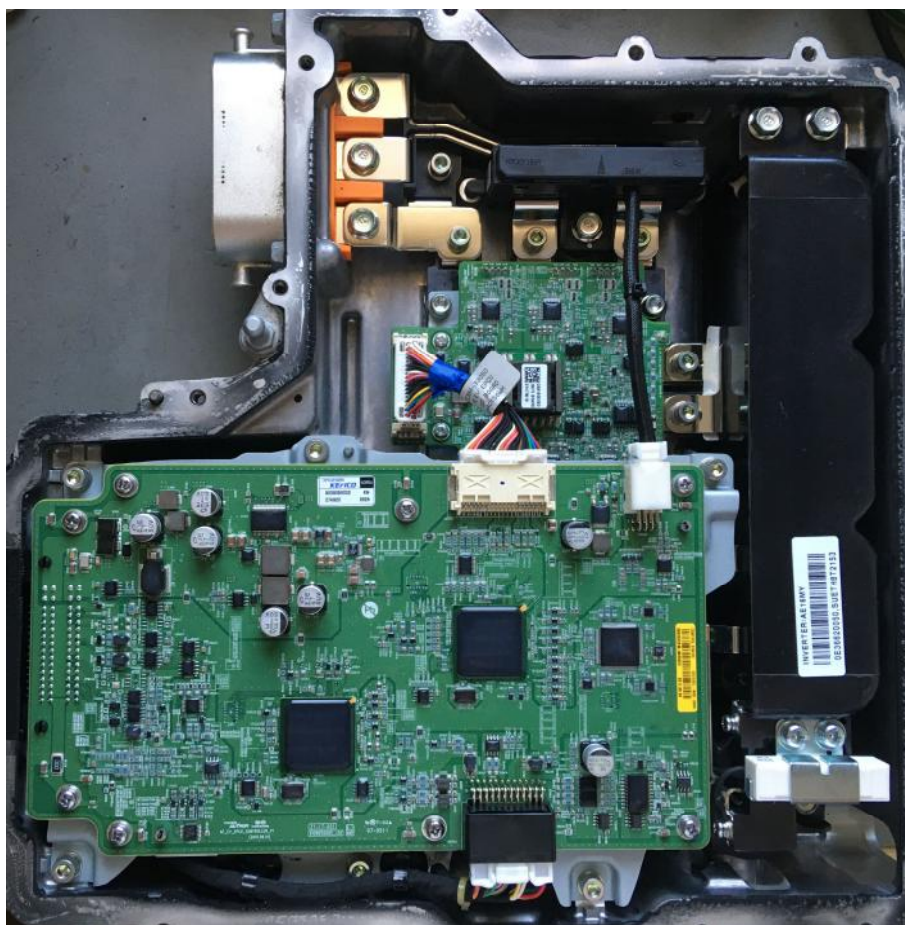
Persze elsőnek a fent lévő zavarászűrő ház fogott meg, mert olyan vastag alumíniumból öntötték, hogy azt hittem, egy felharmonikus téridő-devibrátor burkolata minimum. Aztán leszedve meg találtam benne 3 kis kondit és 2 apró induktivitást, no meg egyetlen 60A-es biztosítékot. Meg rengeteg levegőt – többet, mint amennyi a házban még van. Valamiért a távol-keleten az EMI/EMC szűrést eléggé furán csinálják: mintha robbanni tudna...



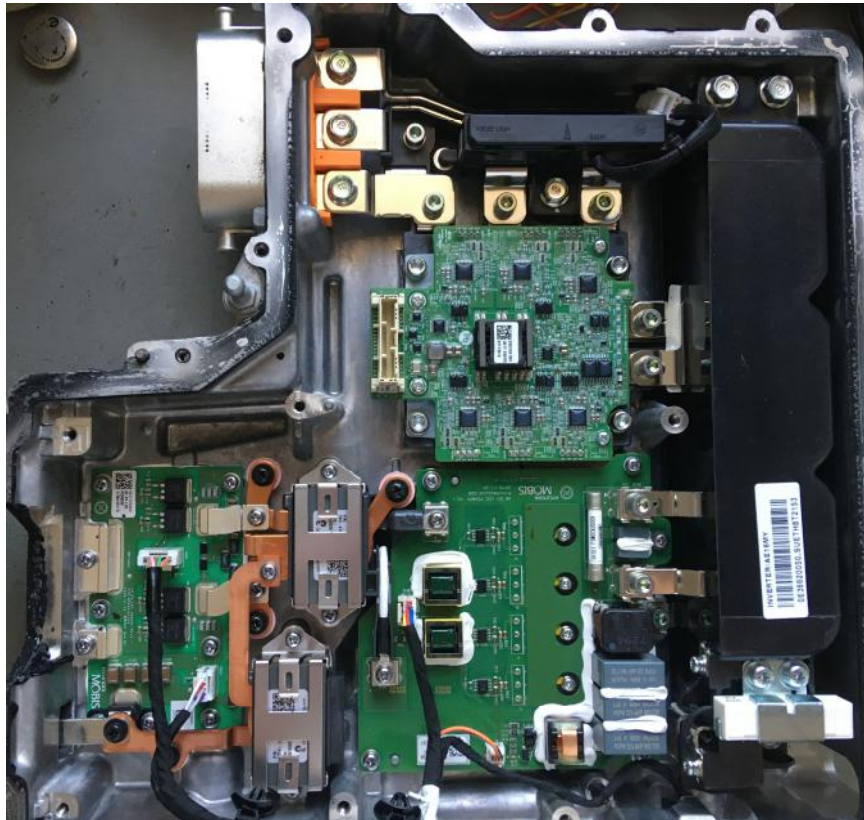
A processzor panelt a hordozó (szintén öntött és szintén dögnehez) alumínium keretével öt csavar tartja, de alatta a panel már nem üres, mint a szűrőben. Olyan „Nissanos”: szétdobált és eléggé áttekinthetetlen alkatrész-halom, de azért a teljesítmény félvezetőket könnyen fel lehet ismerni, merthogy diszkrét alkatrészek mind: sehol semmi hibrid, csak 6+8 db TO247 tokos valami. Persze most nem bontunk, így lefogom a motoros csavarhúzót tartó kezemet, nehogy a félvezetők csavarjai véletlen kicsavarodjanak. Így is épp eléggé belemásztam, pedig nem ez volt a feladat. No meg ennyiből már látom, ami érdekelt: valószínűleg jól javítható a fedélzeti töltője, amiben mellelsem semmiféle túlfeszültség-védelemnek nem láttam semmi nyomát. Így tutira fogunk még találkozni: kedvenc motoros csavarhúzómm nyugodtan garázdálkodhat majd!



Gondosan visszarakom a fedőlapot, aztán letakarítom magamról is a maradékot; nem is tudom, hogyan vagyok képes a fületem és az orromat is összekenni vele mindig. Míg szárad, az invertert szedem szét, amelynek a töltőnél vékonyabb alumínium lemezből készült fedele inkább deformálódik, semmint lejjön. Aztán amikor lejjön, találok a perem alatt egy snitzer penge hegyet letörve. Igen, régebben még én is azzal próbálkoztam, és ugyanúgy letörött. 😊

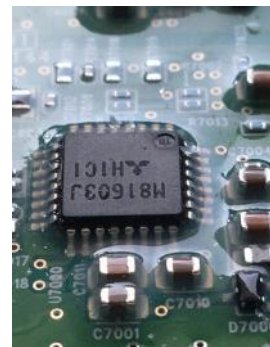


Kifejezetten szép és modern az invertere, és két azonos, nagy teljesítményű processzor ketyeg benne, meg egy FPGA. Bár elsőre úgy néz ki, mintha egy redundáns rendszer lenne, mint pl. a BMW I3-as inverterében, alaposabban megnézve inkább tűnik két függetlennek. Ez az inverter ugyanis egyben a DC/DC konverter is, sőt, meglepő lesz, de az a nagyobb! A 2/3 részt csak a DC/DC konverter foglalja el, részint azért, mert a nagy áramok miatt vastag sínek kellene, részint pedig azért, mert az sem hibrides, hanem diszkrét félvezetős az is, mint a fedélzeti töltő. Ez az alábbi fotón, ahol a CPU panel már el van távolítva, szépen látható is:



A DC/DC konvertere amúgy nagyon modern, merthogy szinkron egyenirányítós a kimenet, ami így nagyon jó hatásfokkal és kis melegedéssel dolgozik. Egyedül a DC biztosíték bántja a szememet, mert van itt a fiókomban vagy ötvenféle, de ez megint egy olyan, amivel majd vért fogok izzadni, ha netán kell szerezni ilyen speciális méretet.

Cselesen már a negyedik oldalnál járok, de még semmit sem írtam az inverterről. Nos, nem úszom meg – de mit lehet írni 8x8 cm-ről? Merthogy az egész inverter ebben az autóban csak ennyi: fent egy fekete keret (a hibrid), négy fényes csavarral leszorítva a négy sarkán, alatta a vízűtés, meg a körbe futó tömítése; felette meg egy zöld driver panel, tápegységgel közepén, és ennyi! Méricskélem jobbról, balról, szagolgom, fogászati tükörrel próbálok belesni alá, de az összes létező paramétere pont olyan és pont annyi, amennyinek lennie kéne. Se zárlat, se Gate szakadás, ahogy az áramérzékelő szenzor-lábak is korrektek. Ráadásul a driver panelen ott az összes felirat, mi micsoda. Ki kellene próbálni, hogy működik-e rendben, de ezzel rögtön lesz némi nehézségem. A *Hyundai* és *Kia* elektronikákban ugyanis nem a hagyományos *Infineon* félvezetők vannak, hanem azok távol-keleti egzotikus utánpótlói: *M81603J*. Persze a *Google* nem tud róla semmit, ahogy a gyártó *Mitsubishi Electric* is már csak az *M81734*-től ajánl IC-eket. Merthogy ez már rég megszűnt...



Mérgemben el is felejttem az IGBT hibrid típusszámát megnézni, bár eddig soha nem volt még szerencsém a távol-keleti hibridek beszerezhetőségével, szóval sokat valószínűleg nem veszítettem. Így hát jobb híján még nézegetem egy ideig a processzor panel chip-készletét, hogy van-e rajta valami speciális, de nem találok semmi érdekeset: sehol egy resolver-chip (tehát nem lehet forgás-szenzor hibás sem), a többi IC is eléggé kommersznek mondható. És persze nincs szerencsém a bekötéssel sem, mert míg a *Kia* esetében találtam egy honlapot, ahol a csatlakozók bekötését is megtaláltam, erről nem nagyon dobál ki semmit a Google. Így szégyenszemre „teszteletlen” kellett visszaadnom. Nehéz lesz így a hibát megkeresni, hogy se diagnosztikai szoftver, se független márkaszerviz...

Azért a remény hal meg utoljára: ide rakom az inverter adattábláját is, hátha valakinek van (vagy lesz) hozzá bármiféle okossága. Ahogy a neten rákeresgettem, a 36600 (ill. OBC esetén a 36400) kezdő típusszám elég gyakori, de utána rengeteg féle 0Exxx verziót találtam, nem csak a *Hyundai*-ra, hanem a *Kia*-ra is. Típre ez is olyan lesz majd, mint a *Nissan LEAF* és a *Trió*, hogy szinte teljesen ugyanazok az elektronikák voltak több autóban is, csak épp át lett tervezve más formára, alakra.



Végezetül szinte röstelltem, hogy egy elektromos autó teljes belsejéről (merthogy ez maga az inverter, fedélzeti töltő, DC/DC és a *Junction Box*) ilyen keveset tudtam elmondani. De az is látszik azért, hogy az autógyárak is eljutottak oda, hogy az olcsósághoz az egyszerűségeken át vezet az út, és ez az elektronika már nagyon közel van ahhoz az elméleti minimumhoz, ami egy még tökéletesen működő elektromos autót ad. Minden benne van a megfelelő minőségben ahhoz, hogy jó legyen, de nincsenek olyan idióta vargabetűk benne, mint pl. a legelső *Nissan*-os elektronikákban voltak, és amelyekről annyi rosszat tudtam mesélni.

Verzió: 1.00, 2020-08-21, Tata

Varsányi Péter E.V.

Tel: +36-20-942-7232

Web: <https://varsanyipeter.hu/>

Email: info@varsanyipeter.hu