

A BMW I3 töltési rendszere

A szervizelés nehéz szakma... Most nem feltétlenül arra gondolok, hogy az egyre nagyobb teljesítményű inverterek állandó emelgetése sosem múló derékfájdalmat okoz nekem; bár egy *KACO Powador 72 kW-os* szolár inverter a maga 200+ kilójával azért tényleg elég nehéz. A fő nehézséget leginkább azok az eCar tulajdonosok jelentik, akikkel nap mint nap lezajlik az alábbi párbeszéd:

- *Jó napot, X.Y. vagyok, és ...* [Itt jön egy hosszabb magyarázkodás, hogy az ex-nagynénje másod unokahúga szerezte meg a telefonszámomat a nagyapám testvérének szomszédjától. A telefonszámom publikus, millió helyen le van írva; felhívsz, én meg segítek. Ilyen egyszerű! Nem kell bebizonyítanod, hogy nem vagy egyik hárombetűs ügynökségnek sem az embere.]

- *Szép napot, Varsányi Péter vagyok. Miben segíthetek?*

- *Nem tölt az autóm!*

- *Értem, akkor el kell vinni diagnosztikára a ...* [és itt megadok egy általam ajánlott partner autószervizt, ami autótípusonként eltérő lehet.]

- *Nem tudja, mi a hibája? **Miért, maga még nem látott ilyet?***

Na, ez az a kérdő mondat, ami még reggel 7:26-kor is azonnal és jobban felébreszt, mint egy méregerős feketekávé... Ilyenkor nagy a kísértés, hogy hálából a soron kívüli (nekem) hajnali ébresztés miatt valami olyat mondjak, amit én sem gondolok teljesen komolyan. De ha azt hiszitek, hogy ez a csúcs, hát nem! A soron következő, alábbi kérdő mondat mindent visz:

- *Mibe fog kerülni a javítás?*

Nem tudom, miért hiszik az emberek, hogy én egy *Gyurcsók József*-be oltott *Nostradamus* vagyok, aki egyszerre látja a múltat, a jelent és a jövőt; és akinek elég, ha a telefonoddal a töltés-hibás autó közelében állsz: én távolról érzem, hogy a TR504-es FET gate-köre zárlatba ment, és ezért nincs töltés! Így persze, hogy fejben azonnal kiszámolom a javítás végösszegét.

Szóval az alábbi cikk kicsit „más” lesz, mint a többi; nem egy-egy eCar modult szeretnék nagyon alaposan bemutatni, hanem egy „átlag” autó kapcsán megmutatni, mennyire komplex dolog egy autó töltése. Az átlagember úgy gondolja, hogy van az a kábelben lógó kis dobozka, amit „töltő”-nek hívnak és a konnektorba kell dugni; és amit ha az autóba is bedugunk, akkor az autó elkezd tölteni. Ha mégsem kezd el, kipróbálja egy másikkal, a szomszédéval, vagy a *Lidl* parkolójában is kipróbálja. Ha ott sem megy, felhív. Eddig jó; ezt pont így kell csinálni! A gondok ott kezdődnek, amikor azt hiszik, hogy az autóban egyetlen dobozka csinál mindent a töltéssel kapcsolatban. Pedig ahogy most be fogom mutatni, a helyzet a következő:

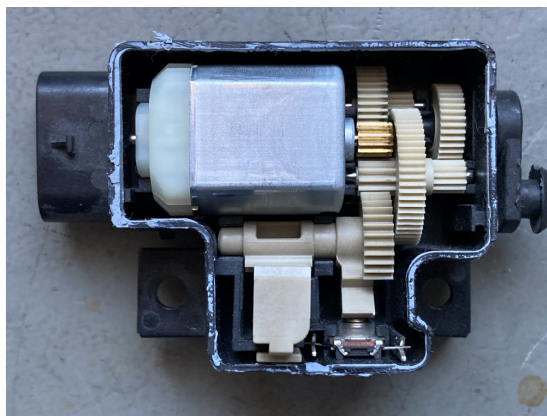
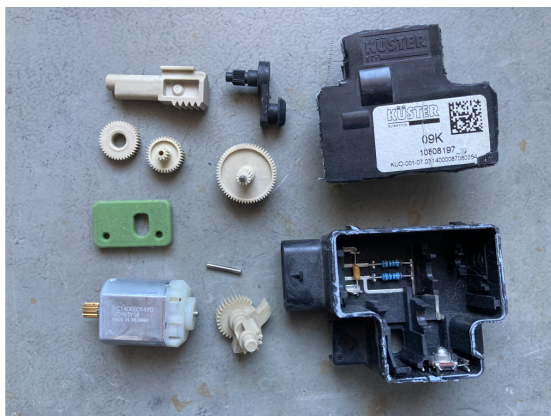
Amikor a „töltő”-nek nevezett dobozkat bedugod az autóba, annak vezetékei két irányba mennek el. Az erősáramú vezetékek elkanyarodnak a *KLE* irányába, ami a „*fedélzeti töltő*” BMW-s neve. A gyengeáramú vezérlőjelek azonban másfelé mennek: a *LIM*-nek nevezett töltés-vezérlő irányába. Az érzékeli az *EVSE* (azaz a magyarban „töltő”-nek csúfolt) egység vezérlő jeleit, és felébreszti a *KLE*-t, hogy vizsgálja meg a bejövő feszültséget. A *KLE* megméri a három fázis feszültségét, ebből megállapítja, hogy egyfázisú vagy háromfázisú-e a betáp, merthogy az *EVSE* nem közli külön ezt az infót az autóval. Ezt követően a *LIM* el fogja dönteni, hogy az autót a rendelkezésre álló max. áramerősség (16A alatti vagy 16A feletti) és a fázisszám alapján hogyan szeretné tölteni, és ezt közli a *KLE*-vel és az *EME*-vel. Ezt követi a retesz aktiválása, amit a *LIM* végez; le is ellenőrzi. Majd utasítja a *KLE*-t és az *EME*-t, hogy kezdje meg a *PreCharge* fázist, azaz töltse fel a kondenzátorait, majd induljon el a töltés is.

Tehát még egy árva elektron nem jutott be az autóba, de máris van 5 lehetséges hibás elem: az *EVSE*, a *LIM*, a retesz-egység, a *KLE* és az *EME*. Új *EVSE* már 50 eFt-ért is kapható, a *LIM* minimum a triplája bontottan. A retesz-egység „csak” 30-40 eFt, de beépítéssel együtt már bőven 100 eFt felett van az ára. A *KLE* a maga 6-800 eFt-jával már igencsak fájdalmas kiadás, de simán eltöri egy *EME* csere legutóbb 3,1 millió Ft-os szerviz-ajánlata mellett.

Tehát hogy az utolsó kérdésre válaszoljak: „*Mibe fog kerülni a javítás?*”, az egzakt választ az jelenti, hogy **maximum** 3,1 millióba. Ha ezt válaszolom, az eredmény egy bontott vonal lesz, és még elkapom előtte a „*kurva any*d...*” szófoszlányt (tapasztalat). De ha azt mondom, hogy az átlag javítási díjaim 95-125 eFt nettó között mozognak, akkor meg azért leszek hazug kisköcsög, ha végül meg kiderül, hogy az *EME* volt a rossz, és annyira szét is van égve, hogy az már menthetetlen; és miattam most szét van szedve az autó miszlikbe; hisztizik a szerviz, hogy az autó foglalja a szerelő-helyet; és hisztizik az ügyfél, hogy neki nincs is ennyi pénze...

Szóval a szervizelés ezért nehéz! Játszva javítok már *EME*-t vagy rajzolom vissza a *KLE*-t, de az ún. „*emberi tényező*” számomra feldolgozhatatlan és megemészthetetlen... Javasolom a szakmabeli oktatási intézményeknek a „*pszichológia-autószerelő*” kombinált képzések gyors elindítását, mert égető szükség lenne az olyan képzett szakemberekre, akik a hajnali „*Nem tölt az autóm!*” mondatra az „*Akar róla beszélgetni?*” formulával válaszolnak. Nos, én azt hiszem, nagyon nem ez a típus vagyok. (Piszkosul nem; pláne „hajnali” 7:26-kor.)

Ennyi bevezető után csapjunk az elektronikai hulladékok közé, és nézzük meg, miről folyt a hablatyom idáig. Kezdjük a legkisebbel, a retesz-mechanikával. A retesz fő szerepe az, hogy ne tudjuk kihúzni a kábelt az autóból, amíg a töltés tart, hiszen ha rossz pillanatban húznánk ki, nem csak AC ívet húzna a retesz, hanem jó eséllyel a fedélzeti töltőt is kinyírná, melynek a bemenetén nagyáramú induktivitások vannak, amelyek a *Lenz*-törvénye értelmében komolyan visszarúgnának, ha áramfolyás közben megpróbálnánk megszakítani ezt az áramot. DC esetén a helyzet még durvább lenne, hiszen míg egy AC ív 1-2 centisnél ritkán tud hosszabb lenni, a 400VDC akár méteres ívet is húzhatna. Tudom, ezt most kétkedve fogadjátok, de négy évig mértem ilyeneket egy magán-kutatólaborban. **Láttam!** Nekem aztán jöhet bárki bármivel, amúgy sem szokott érdekelni. Persze van egy sokkal egyszerűbb és amatőrök által is könnyen érthető magyarázat a retesze: hogy a Pirézek ne lopják el az autóból a jó súlyú rezes kábelt!



A bal oldali fotón elfelejtettem kihúzni az egyik fém tengelyt; azzal együtt pont egy tucat darabra esik szét a retesz, ha sikeresen lefeszegtettem a körben végig odaragasztott fedelet. A jobb oldali képen a kinyúló fekete kar a vésznyitó, amit egy *bowden*-nel lehet meghúzni kissé érzéssel, mert ebben minden műanyag, így az is. Maga a retesz lefelé nyúlik ki; a bal fotón a bal felső, hosszúkas alkatrész maga a retesz, ami a töltőcsatlakozót a helyén tartja.

A gond az, hogy ebben a házban van egy mikrokapcsoló is; a jobb alsó sarokban látszik. Ránagyítva látható, hogy kétszer nyomja meg a reteszelés alatt ezt a gombot: egyszer röviden, egyszer meg hosszan. És ha csak egy fogat is átugrik a műanyag retesz-mechanika, mert megszorul a belefagyott pár csepp víztől, vagy Te kicsit megfeszegtetted a csatlakozót reteszelés közben, a *LIM* azonnal hibát dob, mert úgy érzi, nem megy a reteszelés. Pedig csak vissza kellene ugrasztani egy fognyit, ennyi a baja – mert ez műanyag! És hogy ki és hol gyártotta ezt a gagyit? Nem tudom; de a doboza szerint ez egy magyar gyártmány...

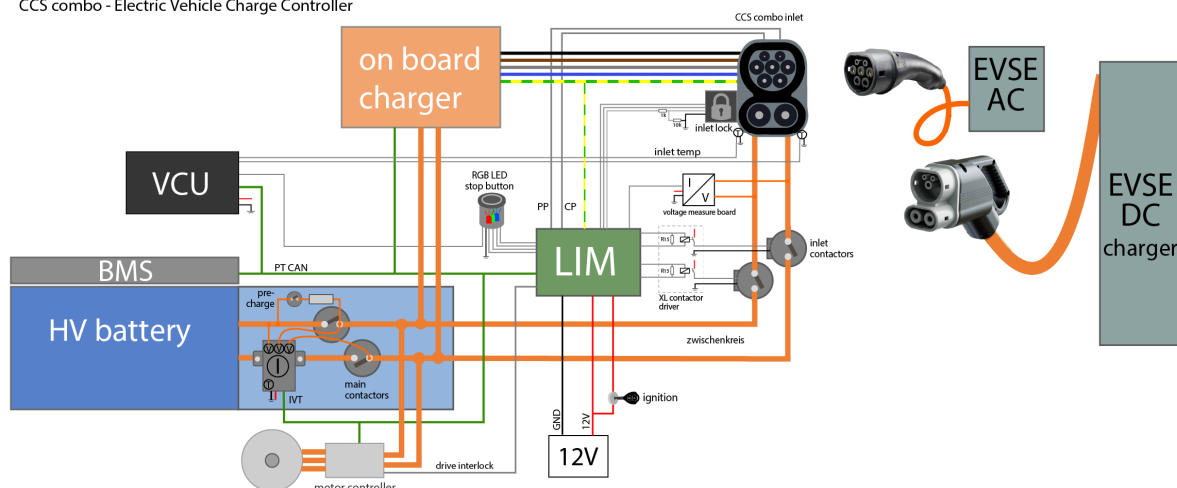


Ha már megemlítettem az előbb a *LIM* modult, jöjjön arról is egy fotó. Nem túl izgalmas, hisz teljesítmény-elektronikát nem tartalmaz. Ellenben van belőle féltucatnyi verzió, mert a legelső csak az *IEC 61851*, *J1772* és *DIN 70121*-es szabványt támogatta, az újabb meg már az *ISO15118*-as *V2G* képességet is tudja, azaz elvben már visszatáplálásra is rávehető lenne *CCS*-en át. És ez a jellegtelen kis tucat-*ECU* szó szerint az autó töltésének a szíve:

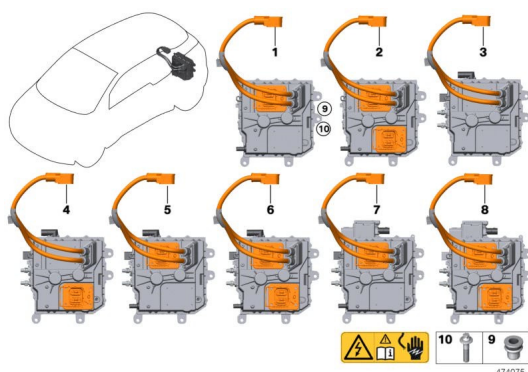


Wiring diagram LIM

CCS combo - Electric Vehicle Charge Controller



Nem kezdem el a kapcsolatokat magyarázni, elvégre ez nem hibrid autó szerviz tankönyv, csak a szokásos vasárnap délutáni morgásom. A rajz ráadásul rossz is; az *On-Board Charger* nem is egy egység, hanem kettő! Amikor először belefutottam a *BMW I3* szerviz leírásaiba, az egyik elejtett egy olyan mondatot, hogy a *BMW I3*-hoz nyolcféle (8!) fedélzeti töltő létezik. Ezt akkor ott el sem akartam hinni, de aztán szépen belefutottam a harmadik, negyedik, ötödik verzióba; így végül rászántam egy napomat, és kinyomoztam, hogy hogyan is van ez...



Nos, ez a rajz hasonlít bizonyos IQ tesztekre, ahol az a cél, hogy minél gyorsabban észrevedd, miben térnek el a rajzok. Segítek: az elején van 0, 1 vagy 2 narancssárga nagyfesz csatlakozó. Van vagy nincs rajta egy „pipa” a bal felső részen, ill. van-e rajta egy kiugró felöntés ugyanott, egyenes pipával. Persze nem csak ezek lehetnek; léteznek *BMW I3*-asok *KLE* nélkül is; ebben az esetben pl. a *REx* egyenesen az *EME*-re csatlakozik. Plusz itt vegyesen vannak az egy- és kétfázisú *KLE*-k.

Sokszor egyetlen fotó százszor többet segít megérteni dolgokat, mint ezer összefüggéstelen szerviz-doksi. Most nagy titkot árulok el ezzel az egyetlen fotóval, amit a német *Vector* cég anyagai között találtam, egy eldugott oldal sarkában, 2x4 cm-es méretben. Ez a cég gyártja a „németek” számára a diagnosztikai eszközöket, azt demonstrálták ezzel a rajzzal, hogy ehhez is használható. Bár ahhoz, hogy nekem ennyiből leessen a lényeg, azért kellett 3 év...

Szóval a *BMW I3* tervezői anno nem maguk terveztek mindent, hanem összevásároltak ezt-azt Európán belül. A HV akkumulátor elektronikáit pl. *Preh GmbH* szállította, a *KLE* nevű, egy- és két-fázisú (!) töltőket pedig az olasz *Meta System S.P.A.* gyártja. (Az *EME* talán *BMW* gyártmány, de arra sem mernék mérget inni ezek után.) A *BMW*-nél meg összesakkozták őket az alábbiak szerint:

OBC Gen I_UCX I

3.5kW-50 kW
Fast Charge 50kW
Udc : 250-410V
Eff : 95% *
Liquid cooled
Weight =7.5kg



OBC Gen II_UCX II

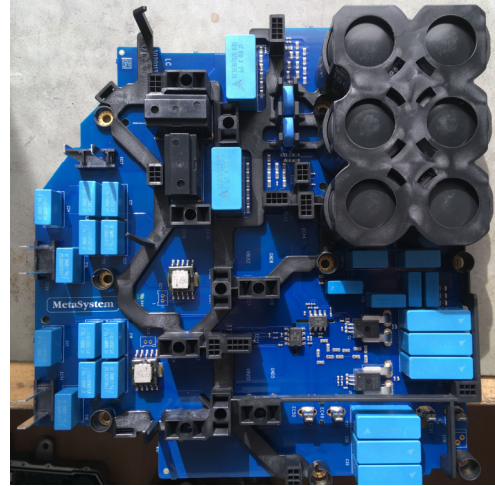
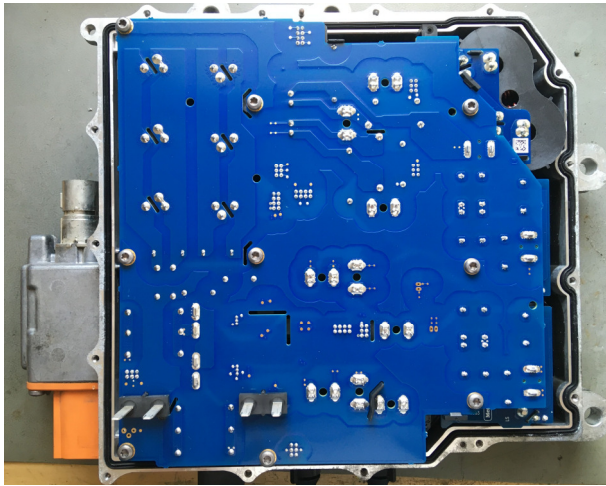
7kW-50 kW
Fast Charge 50kW
Udc : 250-410V
Eff : 95% *
Liquid cooled
Weight =9,5kg



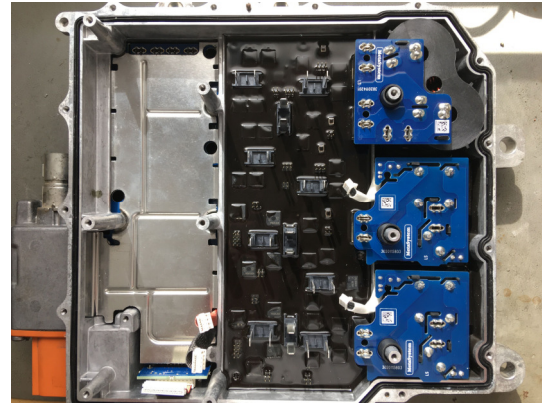
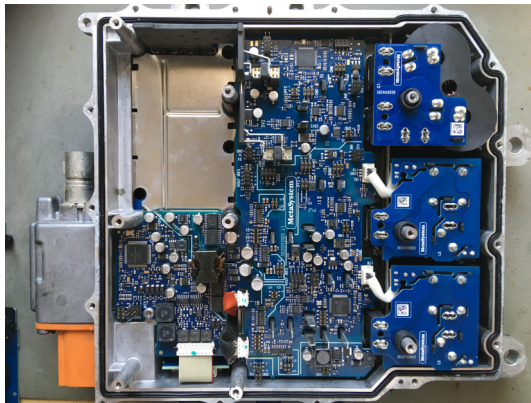
- Legelső 60 Ah-s *REx*-es *BMW I3*: 1x16A-es (3,6kW-os) töltési képesség az *EME*-be épített *SLA_POWER* nevű töltőmodullal. *KLE*-t nem tartalmaz, a *REx* közvetlenül az *EME* egyik nagyfeszültségű csatlakozójára csatlakozik, a másikkra meg az akkumulátor.
- Fejlettebb 60Ah/94Ah-s *BMW I3 CCS*-el: Kapott egy 1x16A-es töltést biztosító *KLE*-t és onnan tovább megy a 230VAC az *EME*-be, az *SLA_POWER*-be. Így egy fázison 1x32A-el tud tölteni. A *KLE* tetején kettő narancssárga csatlakozó van, mert az egyikre megy a *CCS* belső csatlakozója. Ha *REx* is van benne, akkor még az oldalán is van egy narancssárga csatlakozó. Tehát a *KLE* úgy működik, mint egy kutya közönséges Tesco-gazdaságos elosztós hosszabbító: a *KLE* kilógó kanócát rá kell dugni az *EME*-re, az akku csatlakozója mellé, és utána a *KLE*-n lévő narancssárga csatlakozókkal „kibővíti” az *EME* helyhiány miatt bővíthetetlen nagyfesz-csatlakozóinak darabszámát.
- Még fejlettebb *BMW I3 CCS*-el és három fázisú, 11 kW-os töltési lehetőséggel: itt nem egy, hanem kétfázisú (!) *KLE*-t tesznek mellé; a harmadik fázist átvezeti magán, és megy tovább az *EME*-ben elhelyezett *SLA_POWER* modulba. A narancssárga nagyfesz csatik itt is Tesco-gazdaságos hosszabbítót játszanak, hiszen léteznek *CCS* nélküli vagy épp *REx*-es kivitelek is, és ennek megfelelően kell 1 vagy 2 narancssárga csatlakozó is a *KLE*-re.

Bonyis? A francokat, még bele sem melegedtem! ☺

Három éve már írtam egy cikket az egyfázisú *KLE*-ről, amit megtalálhattok az alábbi linken: https://varsanyipeter.hu/bmw_i3_charger.pdf Most bemutatnám a kétfázisú verziót is, persze csak röviden. A *KLE* két félből áll, melyek között az ég egy adta világon semmi más kapcsolat nincsen, mint a DC+, a DC-, és a földelés kétszer. Ezeket lehet látni kiállni a panelről. Most foglalkozzunk egyelőre az AC töltő résszel tovább, így ha a fenti panelt lefessegetem, és megfordítom, a jóformán alig látok rajta lényegi alkatrészeket: 2x3 db puffer kondit, 2 db lágyindító relét ellenállások helyett PTC-vel megoldott módon, meg pár kondit és árammérőt. Ha jobban megnézik, mindenképp kettő van, mindenképp kettő van, merthogy ez egy kétfázisú töltő, amiből mindössze egyet ismerek ezen kívül, a *VolksWagen / Delta* művét. Tegnap visszarajzoltam ennek is a kapcsolását, így tényleg nyugodt szívvel mondhatom, hogy „katalógus-töltő”; semmiféle extra megoldást nem tartalmaz. Egy rossz szavam sem lehet rá, max. az, hogy kegyetlenül el van bonyolítva a többszintes kialakítása miatt.

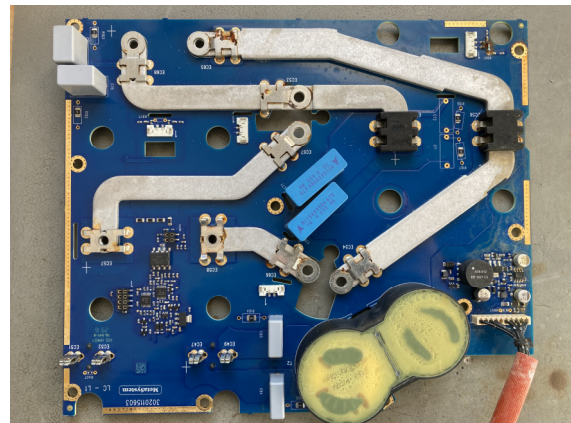


Lejjebb ásva kiszedhető a vezérlő panel, és alatta ott a feketelevél, azaz a kőkemény fekete műgyantába ágyazott félvezetők. Könnyen lehetne javítani, mert pofonegyszerű a kapcsolása; de a műgyantás kiöntés miatt sajnos esélyem sincsen rá.



Jobbra fent van a 2x2, azaz a 4 db induktivitása az aktív PFC-nek; fázisonként kettő, ahogy az szokott lenni. Alatta a két kék panelecske a két fázis „transzformátorát” takarja, mellette ott a rezonáns tag induktivitása is, mindkettő profin hőérzékelőkkel ellátva. A fekete kiöntés meg fázisonként tartalmaz egy bemeneti graetz hidat, kettő dióda-FET kombót a PFC-nek, aztán 4 félvezető az inverter részhez, meg újabb 4 db a kimeneti graetz részére. 2x4x4, 32 db, így egy meghibásodása miatt mehet az egész egység a kukába. Igazi európai környezetvédő szemlélet ugyebár... „Zöld” autó, újrahasznosított anyagokkal, közben meg apró hibákért is cserélj ki 800 eFt – 3,1 MFt értékű, amúgy javítható elektronikát, mert ők kőbe vették a chipeket!

De még most jön a csavar: a másik oldal! Az ugyanis semmi más, mint egy TescoGazdaságos nagyfesz elosztó... Van benne két kis kontaktor, 140A-es névleges árammal; ezek kapcsolják a CCS töltést, amikor a LIM-től parancsot kapnak erre. Nincs is más csatlakozójuk, mint az, ami egyenesen a LIM-re megy. Aztán van egy kábel az EME irányába, és fekete műanyag sapkával letakarva ott a REx-re menő csatlakozási pont is – de ez éppen egy REx-mentes kivitel. Tehát a több, mint százféle cikkszám alatt ugyanaz az egyféle panel van, csak épp máshogy beültetve.

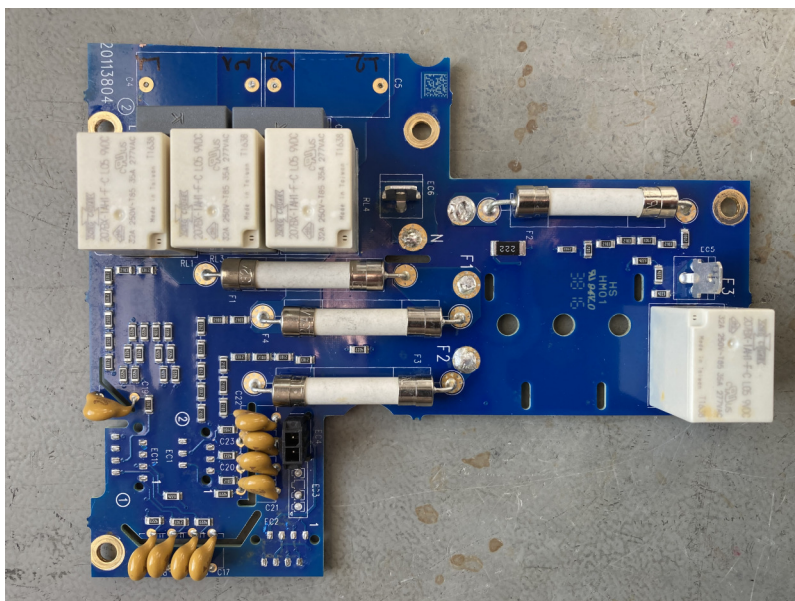


Az tűnt fel ugyanis, hogy az *eBay*-en rengeteg *KLE* kapható, meglehetősen nyomott áron. A prózai ok meg az, hogy ezekkel az opciókkal (legyen rajta még egy narancssárga csatlakozó vagy sem; legyen-e rajta „pipa” vagy sem, stb.) annyiféle verziót csináltak, hogy minden autó más cikkszámút tartalmaz, így az eltérő cikkszámú alkatrészeket senki sem meri megvenni, attól tartva, hogy nem lesz jó az autójába. Pedig valójában csak össze kell válogatni, hogy mi és mivel passzol össze, és már mehet is a legőzés. (Bár... A *BMW* tulajdonosok mindig is külön faj voltak. Múltkor egyszerre 4 hibás *KLE* járt nálam egy időben. Kettőt az egyik, kettőt a másik tulajdonos hozott. Össze tudtam volna legőzni nekik két jót a négy rosszból, kértem is őket, hogy egyezzenek meg, ki mit és mennyiért ad át a másiknak, de inkább egyik sem volt hajlandó engedni, és végül maradt a négy rossz alkatrész. Komolyan, ilyenkor csak pislogok, mint bagoly a sötétben egy vaku-villanás után...)

No, de vissza a *KLE*-kre: ahogy már említettem, sem az egyfázisú, sem a kétfázisú töltőnek nincs semmi köze a *CCS* gyorstöltéshez; hiába is írja ezt a *Vector*-nál talált anyag; egyszerűen csak a „feneke” határozza meg, hogy tartalmazza-e a kettő darab 140A-es kontaktort, vagy sem. Ha benne vannak a kontaktorok (és nem csak a hűlt helyük van a kialakított fészekben), akkor már csak a *LIM* modullal kell összekötni őket, és már mehet is a *CCS* gyorstöltés – de csak 125A-el, azaz $400 \cdot 125 = 50 \text{ kW}$ -al. De még így is megesik, hogy a kontaktornak melege lesz ekkora áramtól. És sajnos hiába növelték meg a kezdetben 60Ah-s akkut 120Ah-sra, nem lehet már a *CCS* töltési teljesítményét növelni a kontaktorok, a réz sínek és a vezetékek/csatlakozók áramkorláta miatt.



És mint mindig, ide is kell valami kis negatívum a vége felé... Nem elég, hogy a *KLE*-be a félvezetőket beleragasztották, de még ennél is tovább mentek: a *KLE* alján van egy rejtett kis meglepetés! Amikor először hoztak hozzám kétfázisú *KLE*-t javítani, nem mertem szétszedni, mert az alja, a kiszögellés feneke nem akart lejönni, olyan erősen fogta a műgyanta, amivel ki lett öntve. Így vettem egy vízkárosat (ezúton is köszönöm *Katona Ottó* önzetlen segítségét az ügyintézésben), és azt szedtem szét. És persze megint tanultam egy csomó új dolgot! Pl. azt, hogy a műgyanta erős, de én erősebb vagyok. Aztán arra is rájöttem, hogy a műgyantába kell két furatot fúrni a megfelelő helyre, és akkor kicsavarható az a két csavar, ami a helyén tartja a legalsó NYÁK lemezt, amin (a műgyanta levágása után) az alábbi csecsebecséket találtam:



Bizony-bizony: a kétfázisú *KLE*-be el van rejtve 4 db 25A-es biztosíték azért, hogy ha pl. az *EME*-ben lévő *SLA_POWER* zárlatos lesz a túlfeszültségtől, akkor ne csak az *EME*-t kelljen kicserélni 3,1 MFt-ért, hanem a *KLE*-t is, elvégre a gyári *BMW* szerelőktől nem várható el, hogy fedeleket feszegeessenek le, sebészi pontossággal fúrjanak 2 db átmérő 5 mm-es lyukat a tökéletesen megfelelő helyre, hogy aztán kicseréljék a fotón F2-vel jelölt biztit, ami az F3 *FastOn* csatlakozón át a „pipára” vezeti a harmadik fázist. A *BMW* szervizelési protokollja egészen pontosan úgy szól, hogy töltési hibánál mindig előbb a *KLE*-t kell cserélni és ha az nem javítja meg a hibát, akkor az *EME*-t is. Mindezt egy 300,- Ft-os biztosíték miatt! Cseles, ugye? De ami még cselesebb, az a 4 db relé. Hallottam pletykákat arról, hogy a 3x16A-es töltős *BMW* tud tölteni 1x32A-ról is, amit korábban nem hittem. Nos, a hír igaz:

- Egy fázis, 16A esetén behúz az RL1 relé, és a *KLE* egyik fele tölt 1x16A-el.
- Egy fázis, 32A esetén behúz az RL1 és RL4 relé, és a *KLE* tölt 2x16A-el, párhuzamosan. Az *EME* ekkor sem kap áramot, így csökken a meghibásodási esélye.
- Három fázis esetén (áramtól függetlenül) behúz az RL1, RL2 és RL3, 2x16A-el tölt a *KLE*, és 1x16A-el (vagy 1x14A-el?) pedig tölt az *EME*-be épített *SLA_POWER* modul.

És mi következik ebből? Hogy ha valakinek nem sürgős a töltés, akkor jobban jár, ha a 3 fázissal tölteni képes *BMW I3*-at inkább 1x32A-el tölti otthon. Ha ugyanis túlfeszt kap az autó, a *KLE* cseréje megúszható ~300.000,- Ft-ból, hiszen az *eBay* tele van mindenféle idegen cikkszám alatt futó *KLE*-kkel, így csak meg kell találni azt a donort, ami átműthető a kívánt cikkszámúra. Ellenben ha 3 fázisról tölti, és kap egy pofont az *EME* is, akkor már szét kell az egész autót dönteni, le kell kapni a hátsó futóművet, a hajtómotort, arról az *EME* elektronikát, azt is szét kell dönteni, és ha szerencséje van, akkor tudom is javítani; de ha nincs szerencséje, akkor egy bontott *EME* kapásból 6-800.000,- Ft is lehet. Szétszedéssel-összerakással a számla nem fog megállni egymillió alatt – és akkor még örülhet, hogy nem 3,1 MFt lett a vége...

Tehát míg a *Renault Zoe* esetén mindig azt szajkózom, hogy tölts 3 fázisról, ha tudsz, a *BMW I3* esetén az lesz az új lemezem, hogy tölts inkább egy fázisról! Ígérem, ezzel be is lett fejezve a dolog: a *Tesla*kra, *Hyundai/Kia*-kra meg a többire nem fogok ilyen tanácsokat adni, mert azoknál tényleg mindegy. Becsszó!

Eh, már megint 7 oldalnál járok. Valaki egyszer fel fog jelenteni a szóvirágok szaporítása miatt. Szóval a végére csak gyorsan annyit, hogy akit az utolsó komponens, az *EME* érdekel, az megtalálja a korábbi írásomban, itt: https://varsanyipeter.hu/bmw_i3_inverter.pdf

Végző? Valami olyasmi lesz a „**Miért, maga még nem látott ilyet?**” kérdésre, hogy: De igen, láttam már nem töltő *BMW I3*-at! Az úriemberét már nem fogom látni; ahhoz túl korán hívott fel, hogy ilyen szépen és részletesen kifejtsem neki is. De ha a többieknek gondja lesz vele, akkor azt hiszem, már tudok segíteni sok-sok mindenben. Sajnos a *KLE* nem igazán javítható, max. a rejtett, titkos panelje, mert a „precíziós célba-fúrás” lett speciel az egyik új szakterületem. © Az *EME*-ket már szakmámban javítom, már csak az asztali diagnosztikájára kellene kidolgoznom egy módszert, ami most, hogy már a *Renault Zoe* is a kisujjamban van, belátható (idő)távolságba került.

Verzió: 1.01, 2022-02-13, Tata

Varsányi Péter E.V.

Tel: +36-20-942-7232

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

Email: info@varsanyipeter.hu