

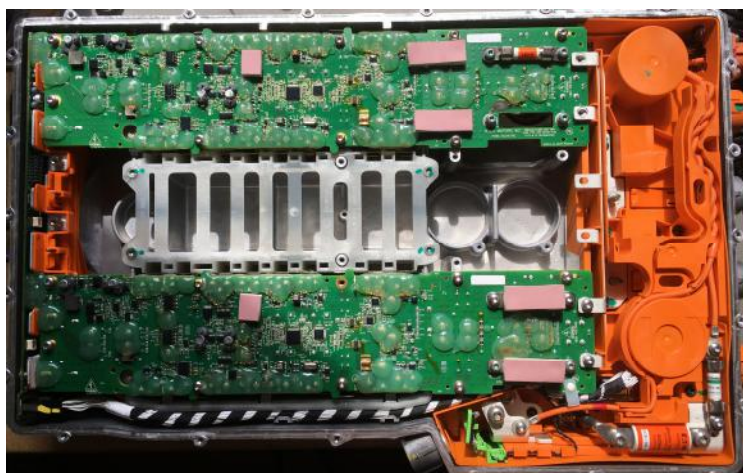
Tesla Gen-3 Charger,

avagy kicsi a bors, de erős!

Múltkor valaki nekem szegezte a kérdést *Facebook*-on, hogy utálok-e a *Volkswagen*-t, hogy ennyire ellenszenves vagyok velük kapcsolatban? Végig gondoltam, és rájöttem, hogy igen! Részint engem életem során már sokan és sokszor átvertek, mert elég jóindulatú, hogy azt ne mondjam, hiszékeny ember vagyok, de még senkinek sem sikerült kétszer átvernie. A *VW* a dízelbotrányával eljátszotta ezt a bizonyos egyetlen dobást, amit még a kedvenc *Tesla*-mnak sem néznék el, nem hogy nekik. Másrészt nem kell bennfentes autóiipari csúcsvezetőnek lennem ahhoz, hogy a *VW* újságokban lekommunikált üres fecsegésén átlássak, és tudjam, hogy az általuk leírtaknak max. a 10%-a, ha igaz jelenleg, és inkább álmok, tervek és célok vannak „tényként” meghirdetve, semmint a gyárudvaron belül már javában tesztelt valóság.

Kicsivel több, mint egy éve írtam egy nagy cikket a *Tesla* Gen2-es fedélzeti töltőjéről. Az volt az első írásom ebben az elektromos autós témában, kicsit talán túl kritikus is voltam, és a megelőző tapasztalataim is inkább más világból származtak, nem az autóiiparból. Azóta eltelt egy év, talán már lettem „valaki” az elektromos autózásban (egy kötekedő, agresszív kismalac minimum), szétszedtem elképesztő mennyiségű autóelektronikát, a házam is kb. úgy néz ki, mint egy elektromos autóbontó telep. Így utólag azt mondhatom: **tévedtem**: a *Tesla* Gen2-es töltője sokkal-sokkal jobb, mint bármely más fedélzeti töltő, ami azóta csak járt nálam! Egy év alatt egyetlen újabb hibás példány sem került elő az ismeretségi körömben; a nálam lévő hibás példányért meg még pénzt is adtak volna néhányan, csak hogy láthassanak egy olyat is közelről. Közben pedig a *Tesla* is tovább lépett, és kihozta ennek a Gen3-as verzióját is, ami már fél éve hevert nálam. Sajnos ez a Gen3 úgy tűnik, nem lett annyira tökéletes, mint az előd verzió, ezért is írok róla most, miután már kettőt is megjavítottam belőle. És ha már a *VW*-vel indítottam egy *Tesla*s cikket, most nem a processzorok analízisére fogok rámenni, hanem az ún. gyártástechnológiai finomságokra. Hogy miért hiszem én azt, hogy a *Tesla* tényleg le tud gyártani az ígért tempóban 500.000 *Model-3*-at, és miért nem hiszem el azt, hogy az autóiipari óriás *VW* meg belátható időn belül le tudna gyártani 22.000.000 (!!!) elektromos autót – mert két napja már ezt a mennyiséget ígérték be a 2028-ig terjedő, immár csak 9 éves időszakra.

Szóval csapjunk is rögtön a lovak közé lekapva a fedelet, és nézzünk meg egy szép, tavaszi napos fotót, ahogy korán reggel felemásan rásütött a javítandó Gen3-as töltőmre:



A Gen2 és a Gen3 töltő között meglehetősen hatalmas a különbség minden téren. A régi Gen2-esből max. kettőt lehetett egy autóba építeni, a *Master* és a *Slave* egységet. A kettejük közötti kapcsolatot a külön *Junction Box* nevezetű kötődoboz oldotta meg (erről is írok majd a cikkem végén). A Gen3-as töltőből már csak egy lehet az autóban, így a takarékoság jegyében a *Junction Box* funkcióit is beleintegrálták a dobozába. A fotón ez nagyon szépen látszik: a jobb oldali narancssárga rész egy-az-egyben a *Junction Box* áramköreit tartalmazza.

Ami szintén látszik a fotón, miután fent a két rózsaszín hővezető ragacsot odébb raktam a fotó kedvéért, hogy a Gen2-es töltő alulra elásott, cserélhetetlen biztosítékait immár felülről, csavarral rögzíthető módon oldották meg. A *Littelfuse 0HEV040.ZXISO* típusú, 40A-es biztit ennek ellenére senki sem fogja otthon cserélni, mert egy igazi, beszerezhetetlen darab: egy cég sem tartja raktáron, a rendelési (csomagolási) egysége 240 db, egy ekkora csomagnak az ára meg potom 3.870\$, azaz 1,1 millió Ft (+ÁFA, +VÁM, +szállítás). Persze az *eBay*-en néha felbukkan egy-egy bontott darab jutányos 10-15 eFt-os áron, de mivel négyesével mennek ki, ez kapásból már 60-80 eFt a postával. És akkor még csak leemeltem a fedelet, és kicsavartam 8 csavart. Persze azért itt is elsüthetném a múltkori morgásomat a kicserélhetetlen biztosíték miatt, merthogy van benne elásva is egy a töltő kimeneti részén. (Mentségükre legyen szólván, hogy ha ez ott kimenne, akkor már olyan belső áramkörök sérülnek, amik miatt mindenképp nagyjavítást igényel a panel.)



Aztán a következő, amit észreveszünk, az a masszív égésnyom a biztosítékok mellett az összes (!) töltőben, ami nem túl jó ómen így kezdésre:

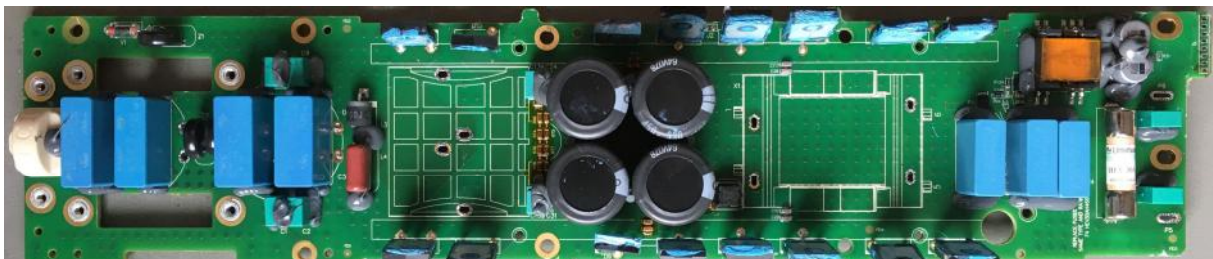


Az Interneten megszámlálhatatlan sok „szakembör” van, így olvashattam olyan írásokat is, hogy ezek az égésnyomok a töltő közeli halálát jelentik. Nos, megnyugtatók mindenkit, hogy ez a hiba a töltő visszafejtése alapján nem okoz semmiféle közvetlen meghibásodást. Annyi a történet, hogy impulzus-kondenzátort és kis értékű ellenállást akkor szoktak sorba kötni, ha rezgés-csillapítás miatt ún. snubber kört akarnak csinálni. Ez bevett dolog a szakmában, egy kicsit mágia, egy kicsit rutin. Ennek ellenére nem tudok rájönni, hogy a töltő tervezője miért tett a bejövő 230VAC-ra egy snubber kört, mert ~25 év alatt nem tanultam semmi olyat, hogy ide ilyen kellene. Ellenben megtanultam azt – amit viszont ő nem tud a jelek szerint – hogy a biztonsági kondenzátorok túlfeszültség hatására átütnek, és az akár 10-20A-es áramlökéssel az átütés helyét szabályosan kiégetik – aztán működnek tovább, mintha mi sem történt volna! (Erről a [BRUSA 22 kW](#)-os fedélzeti töltős cikkemben írtam részletesen a 4. oldalon.)

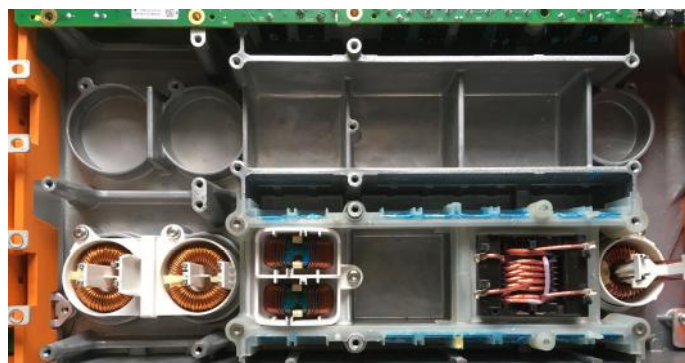
Most ezzel az a baj, hogy a kondenzátor elé rakott 3 db 10 Ω -os, 1206-as méretű SMD ellenállás max. 3 x ¼ Wattot tud eldisszipálni, ami bővesen elég a normális üzemi áramra, amikor a ~3200 Ω -nyi kapacitív impedanciára esik a teljesítmény nagyobbik része, így erre a 3 db kis ellenállásra összesen is csak 1/6 Watt esik, tehát 1/18Watt mindegyikre. Ez jó 4x-es túlméretezés – bőven megfelelt! De ha bejön egy kis túlfeszültség, átüt a biztonsági, X2-es kondenzátor, és mondjuk legyen csak 10A-es áram egy pillanatra, akkor ezek az ellenállások ~3200W-ot kapnak, így egy gyönyörű szép, kékesfehér ívkisülés keretében úgy elégnek, hogy a kerámia hordozójuk is elolvad. Ami még nagyobb baj, hogy szénné ég a többrétegű NYÁK is alattuk, és a szén vezeti az áramot, ezért ezt ki kell köszörszörülnöm, hogy átvezetést ne tudjon okozni. És amikor látom, hogy kibukkan a belső rézfólia az átégett NYÁK alatt, akkor halk „B+” kifejezés hagyja el a számat, és mégiscsak csuklani kezd a töltő jószágos Tervezője, hisz egy banálisan béna tervezési hiba miatt a bejövő 230VAC egyenesen valamelyik belső – és ebből adódóan vélhetően erősen érzékeny tápfeszültség- – rétegre juthat.



Szóval még az jár jobban, akinek gyorsan és kicsit ég ki ez az ellenállás, és nem átégéssel, ívhúzással. Ha egyszer kiégett, onnantól fogva már „biztonságban” van a töltője; a bemeneten mért ~5 μ F impedancia leesik ~4 μ F-ra, és ennyiből megúsztá; szépen megy tovább a töltője akár még száz évig is. A hozzám került hibás töltők más hiba miatt haltak meg, de 99%, hogy azt is a túlfeszültség okozta. Szóval nincs mese, szét kell szednem őket.



Aki összehasonlítja e képet az előző Gen2-es töltő hasonló képével, rögtön láthatja, hogy a nagyméretű és drága alkatrészek száma jócskán megfogyatkozott. Pár darab maradt csupán:



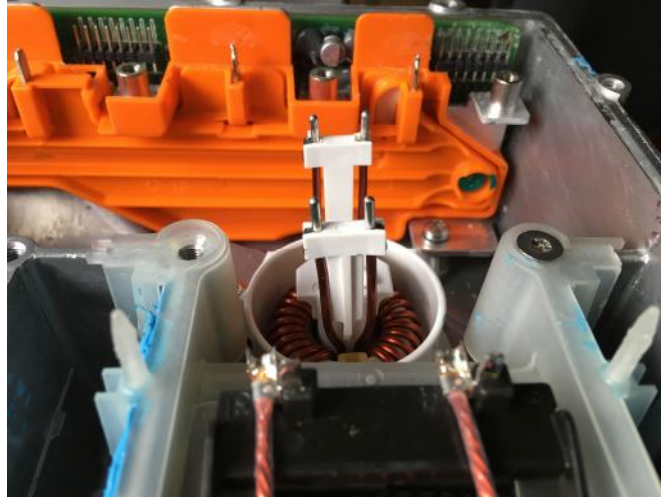
Szaknyelven szólva míg az előző verzió egy rezonáns, kis konverziós veszteségű töltő volt, ez egy ún. hard-switching teljes hidas konverter topológia, nagyobb konverziós veszteséggel. A másik nagy különbség a lágyindító relék teljes hiánya – ez a konstrukció ugyanis hely- és anyagtakarékosság miatt egy teljes-hullámú vezérléses, tirisztoros lágyindító-egyenirányító áramkörrel van megoldva. És bocsánatot is kérek minden mikrobiológus és jogász olvasómtól e szakmai kirohanás miatt – szóval hogy érthetőbben fogalmazzak, a *Tesla* egy picit lejjebb adta a műszaki tökéletességet azért, hogy nagyobb darabszámban és olcsóbban gyárthassa a töltőjét. (Tényleg nem sokat, csak egy icipicit...)

És hogy hogyan kerül egy cikkbe a *VolksWagen* és a *Tesla*, azt most árulom el: nem azért javítottam kerek egy évig ingyen az elektromos autók elektronikáit, mert elment az eszem (na jó, sosem jött meg igazán, így nincs is mi elmenjen), hanem hogy megismerjem, ki, mit és hogyan gyárt! Nem túlzok: szagról (!) megmondom már, hogy valamit a *LEAR Corporation* rakott össze (jellegzetesen büdös a védőlakkjuk), vagy épp jellegzetes az alkatrész-bázisuk (*Valeo*), amely ujjlenyomatként azonosítja az elkövetőt. Vagy mint a *Volkswagen-Audi* 6,6 kW-os fedélzeti töltőjénél, azonnal kiszúrtam, hogy 1:1-ben teljesen azonos a topológiája ezzel. Ezt a szintű azonosságot, ha zenében követik el, az már bőven másolás; irodalomban már plágium. Mivel az elektronika már szakállas öreg tudomány, itt ilyen dolgokat nem lehet levédetni. Szóval még azt sem mondhatom, hogy a *Delta* lemásolta és gyártja a *Tesla* töltőjét, a *Volkswagen* meg beépítette az autóiba, mert részint agyon lennék miatta perelve, másrészt ha történetesen így is lenne, akkor sem követett el vele semmiféle jogellenes magatartást... Ez a szakmámban sajnos mindennapos! Így fejtettem vissza a *Volvo* inverterét is egy „véletlenül” szinte teljesen azonos kínai panel alapján, ami egy ottani elektromos autóba lett „tervezve”.

Szóval lépünk túl azon, hogy mi volt előbb, a tyúk vagy a *Tesla*, akarom mondani a tojás. Én nem mondtam semmit; a „Jé!” részemről csak egy felkiáltás volt, amikor szerelés közben a lábamra esett a legnagyobb csavarhúzó. Nézzük inkább meg azt, miben tér el egy *Tesla* és egy tetszőlegesen kiválasztott, és nagy szériában gyártani kívánt egyéb elektronika? Legyen a „hagyományos mosópor” mintájára a „hagyományos autógyártó” a másik, amihez hasonlítom. Röviden „HA”. (Avagy **HA** a Volkswagen 22.000.000 elektromos autót szeretne gyártani...)

A *Tesla*ban kétféle töltő létezik, az egyfázisú töltésre alkalmas US modell, és a háromfázisú EU modell. A *Tesla* ezt úgy oldotta meg, hogy van egyfajta konverziós modul, ami 24A-es kimenő áramot tud. Az US verzióba beraknak belőle kettőt vagy hármat, így lesz a 48A-es alaptípus, és a nagyobb áramot tudó 72A-es prémium típus. Az EU verzióban pedig 3 db van a dobozban, ami eleve már 3 fázisra van tervezve, mert az egyik oldalán 4 db kábel bevezető van, amiből 2 le van takarva műanyag sapkával. (Ez most az egyfázisú, US modell). De *Tesla*nk ennél is tovább ment; aki olvasta a [SuperCharger](#)-es írásomat, az tudhatja, hogy a 145 kW-os *SuperChargerek*-ben is pontosan ugyanezek a töltők muzsikálnak, szám szerint 12 db egy szekrényben, 12x3 db ugyanilyen modullal. 2018 végén már 18.000 SC volt szerte a világban. És persze emellett még vagy 50.000 *Model S* is futkározik az utakon. Szóval legyen csak az SC-k 2/3 része már az új, Gen3-as töltővel szerelt, meg a *Model S*-ek fele az olcsóbb két modulossal, akkor is ez nagyságrendileg $18.000/2 * 12 * 3 + 50.000/2 * 2$, ez úgy alsó hangon is 400.000 teljesen azonos modul. Elektronikában az 50.000 db-os gyártás már nagyon megéri a költségek drasztikus esése miatt, a 400.000 db meg már a „szinte ingyen van” kategória! „**HA**” pl. egy *e-Golf*-szerű autóból az újságcikkek szerint 2018 márciusától már dupla, azaz 35 db helyett 70 db készül naponta, akkor az már havi 2.100 db-ot jelentene, így ~190 hónap, azaz kb. 16 év alatt utol is fogják érni a *Tesla*t gyártási költségszinten, hiszen elérik a 400.000 db-os gyártást, ahol már nekik is ugyanannyira olcsó lesz a gyártás és az alkatrész. Igen, ez az arány egyelőre *Dávid és Góliát* párharcában, és az a bizonyos kavics nagyon jól betalált... ;-)

De nézzük a szerelés egyszerűségét is. A *Teslánál* ezt a 2 vagy 3 modult egyetlen jól irányzott sajtolással passzítják a helyére. Van 4 db kiálló műanyag igazító tűske, és csókolom, ennyi az egész! Egy prés bepaszírozza a panelt a helyére, és 15 db (!) külön fóliakábel helyett egy 8 pólusú adatátviteli csatlakozó a helyére cuppan. Az alábbi fotón alul lehet látni két fehér műanyag igazító tűskét (kicsit homályosan), jobbra fent meg a 8 pólusú adatátviteli csatlakozó látszik kicsit ragacsosan; a bal oldalon fent ugyanaz, csak még érintetlenül.



A félvezetőket sem kell félteni, ők is megkapják a magukét: amikor a panelt besajtolják, a panelen van két kiálló kis fülecske, ami alá beakad egy rugós lemez két füle. Így a panellel együtt a félvezetőket rögzítő rugólemez is benyomódik, ugyanabban az egy lépésben:



Akkorára nagyítottam a képeket, hogy látszódjon, ahogy a NYÁK fülek és a rugólemez fülek pont azonos távolságra vannak. HA más gyártja, hogy oldja meg ugyanezt? Felvesz egy csomó nőgyógyászt, igazgatni a 15 db kis fóliakábel; meg a nőgyógyászok mellé egy csomó nőt is, csavarozgatni a félvezetőket, paneleket, induktivitásokat. A *Tesla* simán beragasztja...

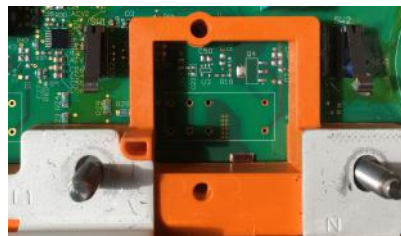
Előbb véletlen 8 pólusú csatlakozót írtam, mert arra áll a szám. Nos, csatlakozik, de csati nélkül. Az elektronikában a legdrágább alkatrészek a csatlakozók, amelyek amúgy is érzékeny alkatrészek: törnek, olvadnak, elgörbülnek. A Tesla nem tököl velük: simán szelektív hullámforrasztással mind a 8 pólust beforrasztja, ahogy az összes induktivitást és félvezetőt is. Kb. mire leírtam ezt a bekezdést, készen is van vele. MINDDEL!

De nem csak innen száműzött minden csatlakozót: pl. HA más gyárt autóelektronikát, akkor minden nagyfeszültségű csatlakozó mellett van egy kisebb is, amit *HVIL*-nek vagy *Interlock* csatlakozónak neveznek. A szerepe az, hogy ha egy csatlakozót széthúznak, azonnal áramtalanítsa a nagyfeszültségű rendszert, nehogy a szerelőt vagy a kíváncsi és kotnyeles autótulajdonost agyonvágja a 400VDC.

Szóval van egyszer a nagyfeszültségű csatlakozó, apa és anya; jellemzően a *Delphi*-től, akik itt vannak tőlem vagy 30 km-re, Tatabányán, és azóta már átnevezték magukat *Aptiv*-re. Ez eddig úgy 30÷50 eFt/csatlakozó, mert ezeket nem aranyárban mérik, mert annál is sokkal drágábbak! Aztán van az *Interlock* csatlakozó, szintén apa meg anya, ezek már olcsóbbak, csak 10 eFt/pár körül mozognak. De a *HVIL* jelnek még el kell menni a panelre is, így a szétszedhetőség és összeszerelhetőség miatt a vezeték másik fele is kap egy csatlakozót, amivel a NYÁK-ra lehet csatlakoztatni. Mit csinál a Tesla? Ennyit!



Fent látható a két bejövő nagyfeszültségű vezeték lyuka, alul meg a két csavar, amire rá kell szorítani a kábel végén lévő szemes sarut. És van két műanyag villa: ha a csavar meg van húzva, és ott a kábel, akkor a kábel lenyomja a villákat, amik alatt két filléres mikrokapcsoló érzékeli, hogy igen, „L1” és „N” be van kötve, a csavar meg meg van húzva. Nem hiszitek? Mutatom! Pontosan ugyanaz az olcsó, egyszerű kis mikrokapcsoló, amiből a 200,- Ft-os TescoGazdaságos egérben is van rögtön 3 db:

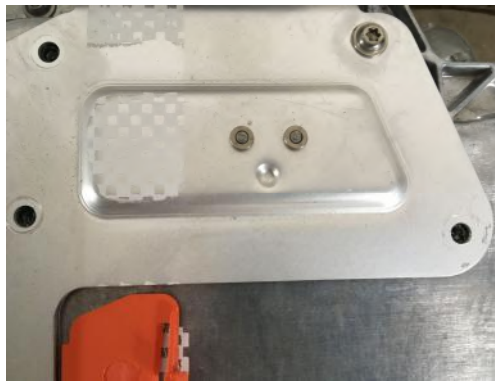


Azt mondjátok, nem lehet ezt már überelni? De, lehet! Még ennél is van tovább, mégpedig az akku „csatlakozójánál” – bocsánat, még mindig erre áll a szám. Na, ki fejtí meg, mi ez?

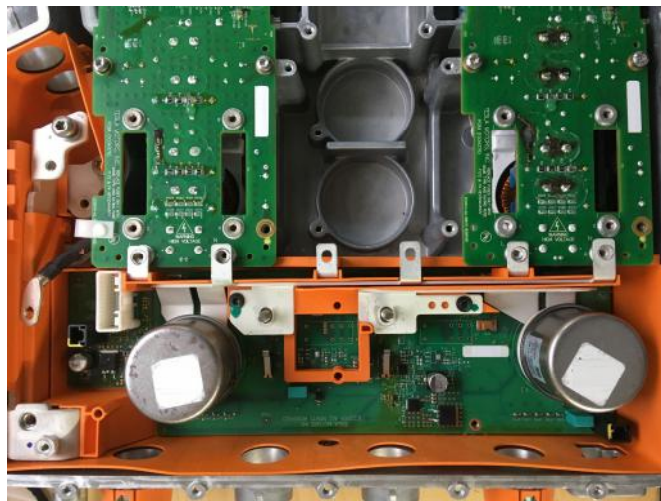


Kérem szépen, az a zöld izé ott egy ajtó! Ha az akkumulátorra menő vezetékek nincsenek a helyükön, az ajtót a rugója becsapja a képen látható állapotba. Ha be van kötve a vezeték, még akkor is veszélyes, mert a csavarokat meg lehetne érinteni. Ezért van egy műanyag fedél, felette pedig egy alu fedél, ami alatt vízmentes tömítés van. És ezen az alumínium fedélen van egy picit mágnes; ott, ahol a két csavar tartja. Ahogy ezt az alumínium fedelet is csak akkor lehet a helyére tenni, ha a töltő nagy fedele is a helyén van. Tehát egyetlen egy 20,- Ft-os reed érzékelővel (a zöld kapu tetején lévő fekete izé) ellenőrzik, hogy:

- A nagy készülék fedél a helyén van?
- A kis csavarfedél a helyén van?
- Az akkukábel a helyén van?



Végezetül ha már a *Junction Box*-ot is belengettem, még egy zseniális húzás a Teslától. Ez a bizonyos áramkör mindössze ennyi, amennyi a narancssárga részen látható:



Hogy mit kell nézni a képen? Például a kóros relé-hiányt! Mindössze két nagyfeszültségű kontaktor van a képen, ami lehet, hogy csak engem izgat fel rendesen. Megint írnom kell vagy fél oldalt, mire más is felizgul rá... Szóval hol volt, hol nem volt, valamikor kitalálták az eCar töltőkábeleket, rögtön többféle szabvánnyal is: Megszületett az egyfázisú *Type-1*, a háromfázisú *Type-2*, a japán *CHAdeMO*, aztán amiről mi nem tudunk, a kínai *GB/T*; meg amiről jobb lenne, ha nem is tudnánk, hogy létezik, a francia meg olasz *Type-3*. Aztán jöttek az „okos” németek és belesz@rtak az egészbe a *CCS*-el, amit életem végéig nem fogok tudni megemészteni: egy böszme nagy izét raktak a *Type-1* és *Type-2* aljára, és elnevezték *CCS1* és *CCS2*-nek az így létrejött, már kinézetre is idétlen csatlakozót.

A *Tesla* még annó, ezek előtt kifejlesztett egy sajátot az USA piacra, még valamikor a *Roadster* idejében; azt is felejtjük el, mert az is egyfázisú volt. Aztán amikor a *Type-2* kezdett elterjedni, a *Tesla* csinált egy rém okos dolgot: áttért egy módosított *Type-2*-re: meghagyta a 3 fázisú töltést teljesen kompatibilisen a szabvánnyal, de beletett egy kis bővítést, hogy képes legyen a *Type-2* az egyenáramú töltésre is! Ez lett aztán a *SuperCharger* hálózat alapja, ez a speciális *Type-2* fej, amit most *SC-fejnek* hívok. Azért nem lehet tölteni más *Type-2*-es autót a *SuperCharger* töltőin, mert azok egyenfeszültséggel töltenek, a *Type-2* töltős autók meg AC töltésre lettek tervezve. Semeddig sem tartana más autógyáraknak megcsinálni a *Tesla*-féle, szerintem zseniális verziót, de *csakazértisből* nem fogják megcsinálni. Pedig már szabvány is van rá, itt a *Mennekes* oldaláról a grafikus anyag róla:

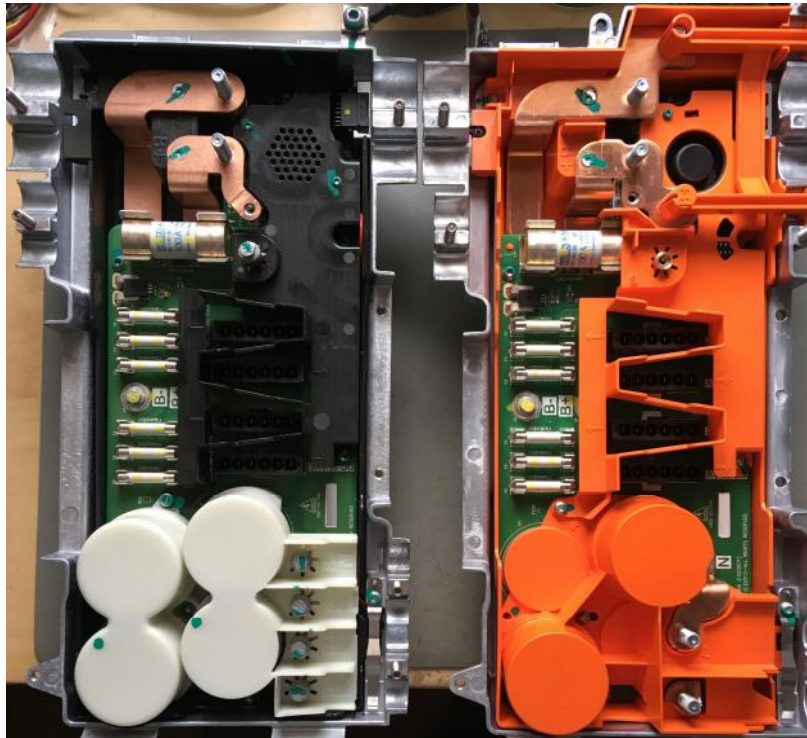
(Forrás: <https://insideevs.com/wp-content/uploads/2013/08/3.png>)

AC & DC Ladesteckvorrichtungen Typ 2		
	AC ein- bis dreiphasig	max. 500V AC 3 x 63A oder 1 x 80A
	AC ein- bis dreiphasig DC-Low	max. 500V AC / DC 3 x 63A AC oder 1 x 70A AC oder 1 x 80A DC
	DC-Mid	max. 500V DC 1 x 140A
	DC-High	≥ 500V DC 1 x 200A

Szóval a *Junction Box*-ban van két kontaktor. Amikor *SuperCharger*-t érzékel a rendszer, ez a két kontaktor behúz, és rövidre zárja a fedélzeti töltő be- és kimenetét! ÉÉÉSSsss ennyi! Semmi több! A *Tesla* fedélzeti töltőjének van annyi esze, hogy látja, hogy 230VAC helyett 420VDC van a bemeneten, tehát ez nem AC töltő, hanem DC töltő, így be sem kapcsol. Na jó, pár alkatrészén ott a nagyfesz – és? Senkit sem zavar! A kimenetén meg így is, úgy is a 420VDC szokott lenni, annak sem gond. DC töltésnél nem megy az áram millió más útra, nem kell plusz csatlakozó, plusz kábel, plusz kontaktor, hogy leválassza a fedélzeti töltőt és rákapcsolja helyette a *CCS*-re, vagy akár mire. Ezért zseniális a *SuperCharger*, mert minimális plusz alkatrészrel – amit ráadásul MINDEN elektromos autón meg lehetett volna ugyanígy csinálni – máris meg lehetne oldani ugyanazon a csatlakozón az AC és a DC töltést is. Most meg mi van helyette?

Ha az autógyártó *szíveskedik* ellátni DC töltési lehetőséggel az autót, akkor rárak egy *CCS* csatit, kiépít egy plusz vezetékeztést, beleépít egy plusz protokollt, mert a *CCS*-t az elmebeteg német tervezőknek ürtechnikás *PowerLine Communication*-nal kellett megtervezniük, hogy még csak véletlenül se legyen semmivel se kompatibilis. És ha ez megvan, majd egy kapcsoló átkapcsolja az egyik töltési lehetőséget a másikra. És tudjátok, mi a szomorú? Hogy EU ide, EU oda (szeretem, meg minden), de az hatalmas nagy balfékség volt, hogy rákényszerítették a *Tesla*-t, hogy a modern és ötletes saját *Type-2* (*SC*) töltőfeje helyett áttérjen a *CCS*-re: át kell szerelniük az összes *SuperCharger*-t arra a bumszli melák csatira, a *Model-3* oldalán is úgy néz ki az a böszme csatlakozó, hogy majdnem sírva fakadok a látványától.

Végezetül még egy utolsó fotót mutatnék a régi, Gen2-es fedélzeti töltő *Junction Box*-áról, amolyan érdekesség-képpen. Ahogy lehet látni, a bal oldali képen egy régebbi, Verzió 1-es EU kivitel van, a fenti *Mennekes* táblázat 3. sorának megfelelően 3 fázisú töltéshez és 2x2 db DC átkapcsoláshoz 4 db kontaktorral. A jobb oldalon pedig már egy Verzió 2-es US kivitel, a 2. sor szerint 1 fázisú töltéshez ill. a 2x1 db DC átkapcsoláshoz már csak két kontaktorral.



Tudom, azt már nem hiszitek el, hogy ez a két *Junction Box* panel szintén egy és ugyanaz? Pedig de! Már eleve 3 fázisúra tervezték az egészet, és a két, szemre igencsak eltérő kivitel között a legnagyobb különbség a műanyag elemek alakja (és színe), meg az aluöntvény ház. A NYÁK panel tökéletesen egy és ugyanaz, pár réz áthidaló elem van csak a panelen, ami az 1 és a 3 fázis közötti eltérést áthidalja. Simán átcserélhető a NYÁK lemez, ha megsérülne.

Azt hiszem jól látható ennyiből is, hogy **HA** mások szeretnének 22.000.000 elektromos autót gyártani 10 év alatt, akkor igencsak fel kell kötniük a felköthetőt... Konkrétan haza kellene zavarniuk az összes begyöpösödött, régi reflexek és elvek alapján építkező, kipróbált szakemberüket, és olyan új emberekkel kellene elkezdni a munkát, akik használják is a nyak feletti víztartályban úszkáló nyálkás szervüket. Mert ehelyett egyelőre csak a költség-szintet tudták jól megnövelni a speciális DC töltő-csatlakozóval (CCS), a kábelezéssel, protokollal (PLC), és a moduláris tömeggyártás helyett a speciális egybe-integrálásukkal. Ja, és ők még csak a 2 fázisú töltésnél tartanak, 7,2 kW-al, míg a *Tesla* meg valódi 3 fázisú töltőket csinál, kb. ugyanolyan játsszi könnyedséggel.

HA ez nem megy, akkor legalább másoljanak...

...pontosan, szépen, ahogy a csillag megy az égen...

Verzió: 1.01, 2019-03-15, Tata

Varsányi Péter E.V.
Tel: +36-20-942-7232
Web: <https://varsanyipeter.hu/>
Email: info@varsanyipeter.hu