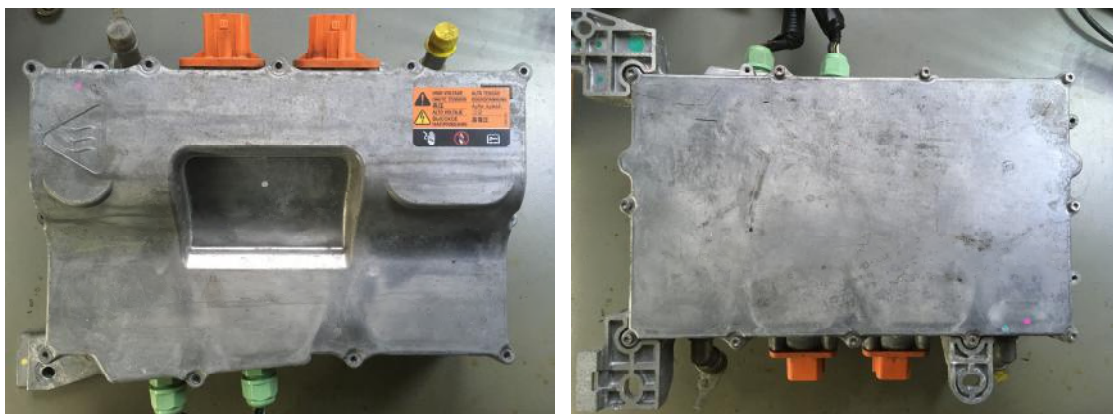


Opel Ampera Charger

Van az úgy, hogy akasztják a hóhért; vagy hogy esetünkben az elektromos autók javítását végző szervizesnek romlik el az elektromos autója. Érdekes dolog, de még ő is bizonytalan volt, hogy jó dobozt szedett-e ki az autóból, merthogy a hiányos dokumentációk alapján néha még az sem egyértelmű, melyik doboz mit csinál. Ami most következik, az az Opel Ampera fedélzeti töltője – merthogy csak villámlátogatáson járt nálam, és nem volt időm alaposabban kielemezni. De a fedél belső felén lévő füstnyom alapján tuti ezzel volt a gond. (Időközben már működik is, szóval a műtét is sikerült.)

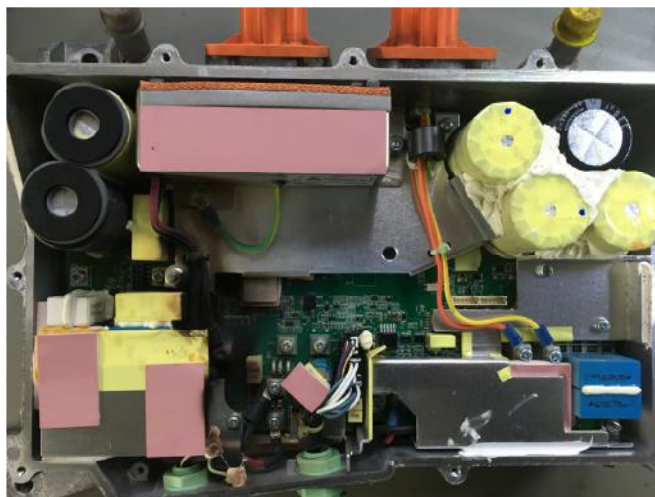
Kinézetre a szokásos kocka, maximum a műanyag (!) tömszelencék szűrnak szemet:



A címkéje oldalt van eldugva, **9689U / NP9689M1D** áll rajta, amit a sorozatszám követ:

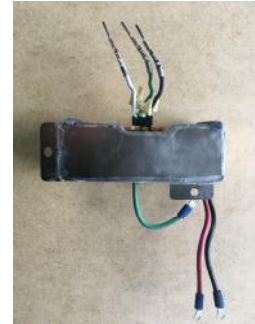


Kinyitva nem nehéz megtalálni a hibát: ebből is távozott a füst, és azért nem megy tovább:



Az elektronikák javításának első lépése a lassú és gondos szétszedés; minden apró részletet jól megfigyelve közben. Még laptop-szervizelés során szoktam rá, hogy minden egyes csavar hosszát kiszedéskor megjegyzem, mert sosem lehet tudni, hova megy rövidebb vagy hosszabb csavar. Aztán jön a mindenféle ragasztók eltávolítása, hogy az árnyékoló- és tartólemezeket feszegetés nélkül ki tudjam szedni. Persze közben vigyázni kell az alu peremre is, amire a gumitömítés felfekszik, hiszen ha a feszegetéstől megsérül, akkor onnantól fogva átengedi a vizet. Így aztán meglepve vettem észre, hogy a korom mellé már vérfoltok is kerültek. Mivel ez egy elektronikánál fölöttébb szokatlan, gyors öntesztet hajtottam végre magamon, de már későn: az éles alu perem miszlikbe vagdosta a kézfejemet, amíg arra figyeltem, hogy sérülést ne okozva kifeszegessem a rögzítő ragacsokat. Legközelebb akkor majd ezt is kesztyűben kell csinálnom; most megteszi a sima kötszeres mancs is.

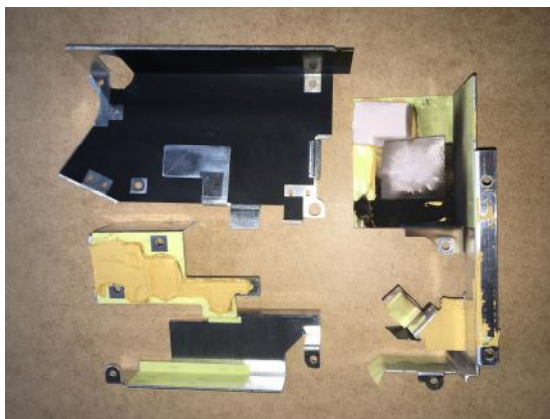
A három kis fémlemez eltávolítása röpké egy óra volt köszönhetően annak, hogy a vezetékek a lemezek felett mentek el, így tömszelencéstől kellett kiszedni őket; az elektronika tetején pedig egy hatalmas EMI / EMC szűrő kocka volt, kb. 3-4 centis vezetékekkel, amelyek egyenesen a bal felső narancssárga csatlakozóba mentek. Bár kézenfekvő lett volna simán elvágni őket, én inkább kibúvászkedtem az ereket a csatlakozóból, és így sérülés nélkül ki tudtam szedni, egyben és egészben:



A csatlakozók csavarjai kb. teljesen rozsdásak, ami kissé meglepő; az azonban egyenesen ijesztő, hogy a csatlakozók bemarásai olyan sorjásak, hogy bármilyen vezetéket azonnal ketté tudnának vágni, mint a legélesebb orvosi szike. Összerakás előtt egy picit igazítottam is rajta, és kapott a vezeték is egy plusz szigetelő csövet, mégiscsak 230VAC ill. 2-300VDC van ott.



Persze a lemezek is egymásra vannak csavarozva, mert miért is ne; sőt, egy csavar egészen trükkös: az alsó fele pont a bejövő 230VAC-ra megy, míg a felső fele a készülék házára. A kettő között mindössze egy vastagon kormolódott műanyag távtartó van. Ha ezen a kormot rajta hagynám – ami köztudottan egy jó vezető – már lenne is egy szép kis testzárlatom...



A hiba ezúttal banális: a kihagyott biztosíték híján a bemeneten lévő varisztor füstté vált:



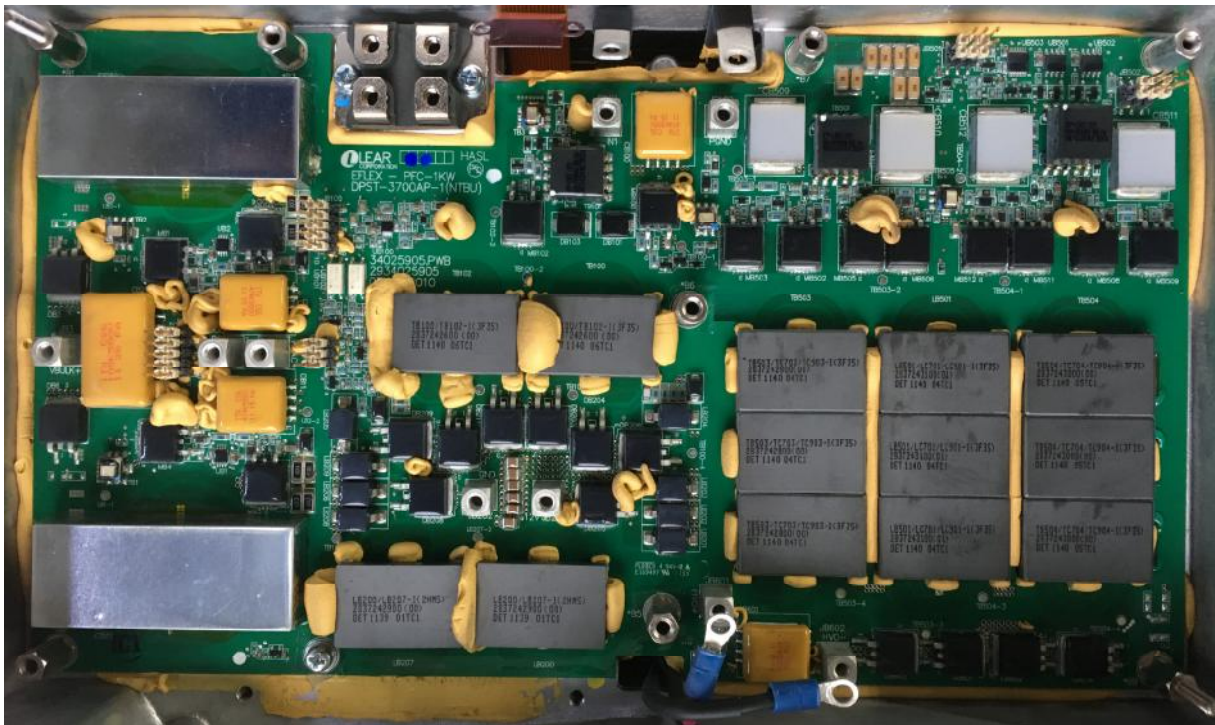
Egyetlen alkatrész csupán, de oly mértékben betérítette a panelt vezető korommal, hogy az egész elektronikát szét kell szedni, hogy le tudjam takarítani. Ilyen nagy méretű ultrahangos mosóm sajnos nincs, amibe ekkora panel is beleférne, így fogkefével, fülpuccolóval, ipari adag izopropil alkohollal kell lemosni, aztán utána még az alkatrészek alól is ki kell öblíteni egy kis kompresszoros kifúvatással. Megtanultam ugyanis korábbról, hogy amelyik alkatrész a nyáklapra felfekszik, alatta egy vékony vezető film alakulhat ki, és bekapcsoláskor egy irgalmatlan nagy csattanással szépen elszenesítve a NYÁK-ot, egy rejtett kis zárlatot okoz. Szóval újabb jó másfél óra, mire elégedett vagyok az eredménnyel: utolsó atomig letakarítottam a mocskot!



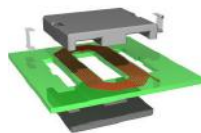
A szokásos analízis kb. az alábbi: a bal alsó sarokban (L1/N1) jön be a 230VAC, ami előbb elbújócskázik a panel bal alsó sarka irányába, ahol a lágyindító relé és a $2 \times 10 \Omega$ ellenállás van. Innen egy hirtelen kanyarral felmegy a $\sim \sim + -$ jelekkel megjelölt graetz irányába, majd onnan visszakanyarodva bebújik két egymáshoz közeli fémtuskóba. A jobb oldalon pedig a rózsaszín szigetelőlap felett megy ki a nagyfeszültség, amit a szigetelésekből ítélve olyan $\sim 240\text{VDC}$ lehet. Az akku kapcsai a középső-alsó részen lévő LV+ / LV- kapcsokon távoznak az egyik tömszelencén át; a másik kábel a jelekből ítélve a töltő csatlakozóval kommunikál.

A teljes vezérlése is 3 db chip csupán: a *Microchip dsPIC33FJ16GS504* típusú 16 bites (jé, mégse kell 32 bites proci, amit mindig is mondok?) DPS processzora vezérel kb. mindent; egy *Freescale* (volt NXP) *MC9S12XDG128MAA* szintén 16 bites, de hagyományos processzor is van mellette, amely láthatóan a töltőcsatlakozóval kapcsolatos áramkörökhöz csatlakozik. A kettő között egy *Si8431BB* típusú három csatornás digitális izolátor az összes kapcsolat; a két adó és egy vevő vezetékből SPI kommunikációra tippelek.

Ami még érdekes: a jobb oldali kondenzátor-csoport (4x 330 μ F/450V) mellett egy fekvő fekete rudacska – egy biztosíték! Szóval ismerik a *LEAR Corporation*-nál is a biztosítékot, csak nem szeretik... ☺ Pedig ha használják, megspóroltak volna nekem úgy két óra munkát... De ha már kiszedtem ezt a panelt, nézzünk be alá is:

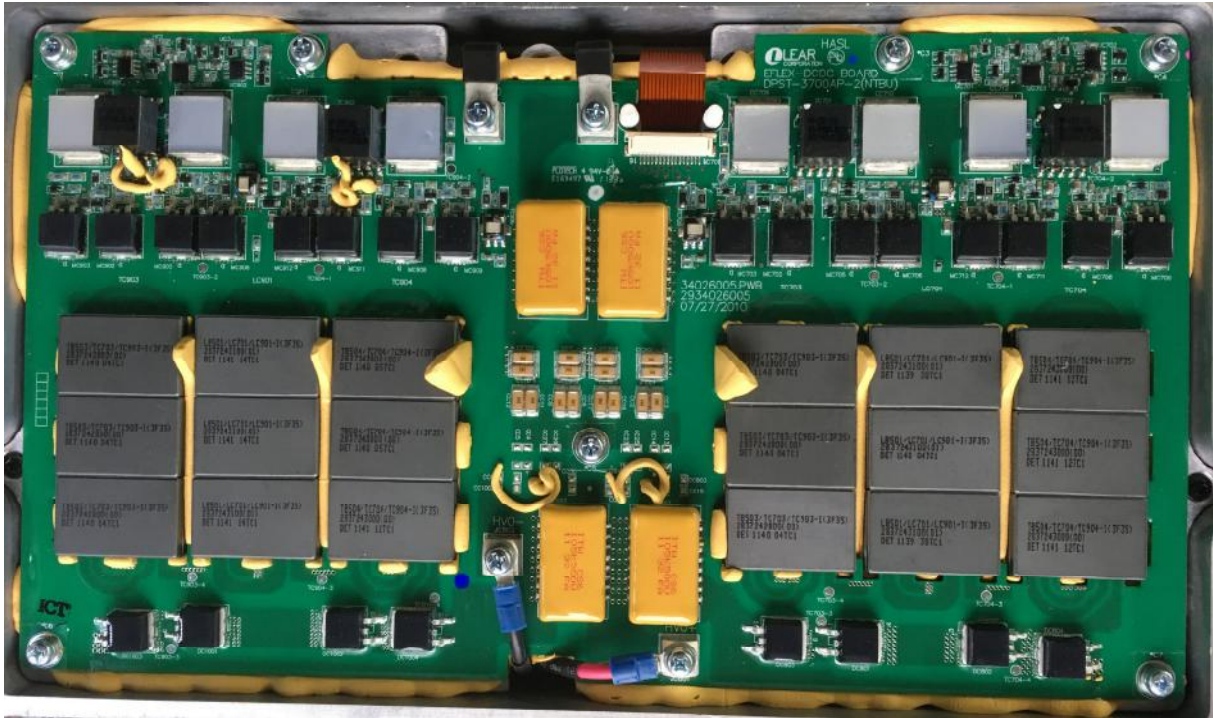


Hohohó, mondaná erre a Télapó – ilyen nyalánkságot se mostanában láttam! Eddig is úgy voltam a *LEAR Corp.* eddig látott dolgaival, hogy szépek – de ez már kifejezetten tetszik! Amit ugyanis látunk lapos téglalapok, azokat úgy hívják, hogy *planár transzformátor*. Itt nem műanyag csévetestre tekernek fel vezetéket, hogy aztán bedugják egy ferrit trafó közepébe, hanem a NYÁK lemezen alakítanak ki spirális rajzolatot, mintha csak egy tekercs lenne (az is), és utána két oldalról rápattintanak egy-egy lapos ferritet – és már kész is a transzformátor! Olcsó, gyors és masszív: ezt aztán nyugodtan kilóhetik az ürbe, nem fog eltörni a rázkódástól!



Bal oldalon van a PFC két, felváltva dolgozó fokozata; mivel ezen megy keresztül a teljes 1 kW teljesítmény, a planár trafóit külön kis fém dobozka árnyékolja alul-felül. Fent van egy „rendes”, fémtokos graetz; furcsa, hogy ebben látok először ilyen, holott minden töltőbe ilyen lehetne tenni. Alatta a 12V előállításának trafói vannak, aztán a kép jobb oldalán 3x3 planár trafó van egymáson: fent bemegy a buszfeszültség az előző panel 4 db nagy kondenzátoráról, aztán jön a kapcsolófokozat, 3x3 planár trafó, alul meg az egyenirányítás után már megy is ki.

Azt tanítják a planár trafókról, hogy méretük miatt a teljesítményük korlátozott; én is ezt így kevésnek érzem a 3-4 kW-os, de még a panel felirata szerinti 1 kW-os teljesítménynek is. Az azonban szemet szúr, hogy fent és lent is 2-2 vezeték is eltűnik ott, ahol eddig a vízhűtést hittem. Szóval bár nem kéne, de a csúnya, rossz és nevetlen motoros csavarhúzó lekopja a fenéklapot is, én meg gyorsan lefotózom azt a panelt, mielőtt ugyanilyen gyorsan vissza is csavarozódik a fenéklap:



No nézd már, *dezsavú*-m van, mintha én ezt már láttam volna valahol... Hát persze, ez kb. kiköpött ugyanaz, mint az előző panel jobb oldala, de itt duplán is van. Ha jobban megnézem a planár trafók feliratát, a pozíciószámok is triplán vannak rányomtatva, azaz csereszabatosak a szomszéd panellel. Érdekesség még középen lévő rengeteg lábú narancssárga kondenzátor: ilyet se tudom, honnan lehetne venni, mert még nem futottam bele soha sehol ilyen speciális kivitelbe.

Összességében talán ez volt az eddigi legizgalmasabb töltő, amit eddig szétszedtem: ugyan a véreget vette, de ezt leszámítva könnyen szerelhető, áttekinthető és egyszerű felépítésű, bár a nagyon speciális alkatrészek miatt félek, hogy komolyabb meghibásodás esetén javíthatatlan lenne anyagbeszerzési okokból.

Verzió: 1.00, 2018-02-12, Tata

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