

Gondolatok az eCar elektronikák javításáról

Mostani írásom apropóját az adta, hogy a legutóbbi cikkem után megkeresett engem egy, a Rendőrségnek dolgozó *Igazságügyi Elektronikai Szakértő*, és kicsit megmosta a buksimat – de szerencsére csak jóindulatúan! A bűnöm az volt, hogy olyan könnyed és laza stílusban írok az eCar elektronikák javításáról, hogy a szakértő attól fél, hogy mindenre vállalkozó egyszerű villanyszerelők és alulképzett műszerészek fognak nekiugrani az elektromos autók javításának azok után, hogy kedvet kaptak hozzá az írásaim nyomán. Mivel amúgy is érett már pár újabb gondolat a témában, gondoltam itt az idő, hogy írjak egy kicsit komolyabb írást a témáról.

Előljáróban ismételten kihangsúlyoznám, hogy év eleje óta érdekel engem is ez a téma, és egyéb munkáim mellett „hobbiból” – és egyelőre ingyen – csinálom, miután pályám kezdetén 10 évig voltam utazó, szabadúszó szervizes, kifejezetten a nagy és drága ipari gépek javítására hajtván. Nem hiszem és most sem gondolnám, hogy az eCar elektronikák javításából most meg lehet élni; mindössze szakmai kíváncsiságomat kielégítendő vállalkozom olyanra, amire eddig még nem sokan. Ez amolyan kísérlet a részemről...

Hogy miért nem lehetne belőle megélni? Elmesélek egy történetet: az egyik márkaszerviz, miután tudomására jutott, hogy mégis meg tudnám javítani a hozzám elhozott motorvezérlőt, az ügyfélnek tett egy visszautasíthatatlan ajánlatot: a korábban 2 milliós (!) javítási költséget megfizették, és egymillió forintért egy teljesen új (és más cikkszámom futó, vélhetőleg újabb konstrukciós) motorvezérlőt építenek be az autójába a javított helyett. Így okafogyottá vált a javítás; ahogy az is kiderült az ügy kapcsán, hogy a márkaszerviz semmiféle használt vagy bontott elektronika beépítésére sem hajlandó, mivel állítólag az anyacég ezt megtiltotta neki. A szerviz is jól jár, de az ügyfél is nyer vele, hiszen teljes körű garanciát kap így a szerviztől.

Az igazságügyi elektronikai szakértő ugyanis felhívta a figyelmemet egy fontos dologra: ha bárki megjavít egy töltőt, és annak az autónak – akár évekkel később – az akkumulátora ki fog gyulladni, akkor egy hosszú és csúnya pereskedés és nyomozás fogja kezdetét venni, hogy ki a felelős a néha 4-5 millió forintba kerülő akkucseréért. És ebben a kérdésben pont ő fogja a végszót kimondani, így tényleg baráti jó tanácsként javasolta nekem, hogy védjem magam, ahogy csak tudom: fotózzam le az eredeti állapotot és a javított végleges állapotot, írassam alá az ügyféllel a részletes csereanyag jegyzéket, hogy ha vitára kerül sor, akkor egyértelműen be lehessen bizonyítani, hogy nem azon új alkatrészek meghibásodása okozta az akkumulátorok kigyulladását, amiket korábban én kicseréltem. Mert ha egy TV javítás után egy hónappal a TV kigyullad a szerelő hibájából, egy új TV-t még ki tud fizetni kárpótlásként; de ha emiatt a lakás is leég, akkor újfent nehéz lesz bizonyítani a felelősség kérdését.

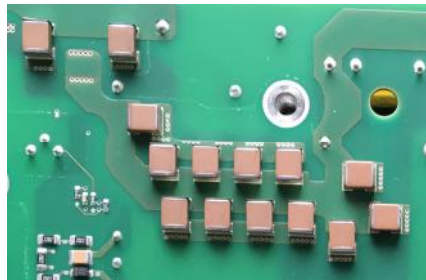
Másfelől viszont az is igaz, hogy javítani kellene és lehetne is az eCar elektronikákat. Azt mindenki megérti, hogy ha elkopik egy edzett fogaskerék a váltóban, akkor azt meg kell venni a gyártótól, akár csillagászati áron is, mert senkinek sincs otthon kéregedző berendezése és fogaskerék-gyártásra való lefejtő marója. Így kicsit „elszemtelenedtek” a szakszervizek, mert annyit kérhetnek el egy javításért, amennyit nem szégyellnek. Viszont az eCar elektronikákat épp olyan készen megkapható elektronikai alkatrészekből építik, amiből akár egy TV-t vagy egy inverteres légkondi erősáramú meghajtó paneljét. Egyetlen autógyárnak sincsen saját chip gyártó üzeme; egy sima 10,- Ft-os diódát sem tudnak saját maguk legyártani, mert a chipek legyártása – itt nem részletezett okokból – tízmilliárd dolláros (!) félvezető-gyártó üzemet igényel. Még a leggazdagabb cég, az *Apple* sem rendelkezik saját chipgyártással; bérgyártásra adják ki az általuk megtervezett speciális processzor chipeket ezzel foglalkozó cégeknek.

És ha már az alkatrészeknél tartunk: sajnos ez sem egy egyszerű történet, hogyan lehetne egy alkatrészt beazonosítani. Egy nagyobb IC vagy félvezető még hagyján, elég nagy a tokja ahhoz, hogy rendes típuszámot írjanak rá, de pl. egy apró SMD alkatrésznél már csak kódok kerülnek rá. Így fordulhat elő, hogy több órás nyomozás után derül ki, hogy a „139” feliratú alkatrész pontos típusa pl. *ZXTP2012Z*, vagy pl. az *1D* kód az *MMBTA42LT1* típust jelzi. Ha én javítok valamit, akkor ugyanis nagyon ügyelek arra, hogy ha a Marsról kell is megrendelni, de akkor is az eredetivel megegyező alkatrészt építsek be.

Végezetül az árakról is pár szót: az eCar elektronikákban igen nagy a teljesítmény-sűrűség, ezért nagyon speciális alkatrészeket használnak hozzá. Az a kondenzátor, ami egy TV-nél kb. filléres alkatrész, egy eCar esetében akár több ezer forintba is kerülhet. Ráadásul ún. kerámia kondenzátor esetén még típusjelzés sincsen, hiszen nem csak kapacitása van annak a kondinak meg feszültsége, hanem pl. a kerámia anyaga sem mindegy, hogy NP0, X7R, X5R vagy Y5V. Pl. a TDK-tól a *CGA9N3X7R2E474K230KA* kb. 6x5 mm-es, a *B58031U7504M062* szintén hasonló méret, kapacitásra és feszültségre is szinte pontosan megegyeznek, de az előbbi 341,- Ft-ba kerül, az utóbbi meg 2.674,- Ft-ba kerül. Kinézetre ennyit látni rajta:



Hogy miért pont ezt a kondenzátort hoztam fel példának? Mert a legutóbb javított BMW I3 inverterben ennyi van belőle csak itt, egy kis helyen:



Ha ez a *VBus* vonal „megszaladna”, akkor $14 \times 341 = 4.774,-$ Ft helyett $14 \times 2.674 = 37.436,-$ Ft lenne az anyagköltség csak itt, ezen a bélyegnyi kis helyen. És mennyit meg lehetne ezen spórolni az ügyfél kárára, ha nem hobbiból és szakma-szeretetből javítanék, pénzt és időt sem spórolva, hanem csakis a busás haszonért! Jó oda az „occó” is, ahogy mindjárt látjátok is...

Került hozzám olyan EVSE, amit már javítottak előttem; illetve hát csak próbálták... Ez az a doboz, ami a felhasználó életét védi azzal, hogy a legkisebb hibára is lekapcsolja a 230V-ot, nehogy áramütés érje a felhasználót. Elégett benne egy nagy méretű ellenállás, ami helyéből ítélve árammérő ellenállás, szakmai nevén sönt volt. Ezeket 1 ill. 0,5%-os tűrésű ellenállással oldják meg, hogy pontosan mérje az áram értékét. Biztos okos dolog volt kicserélni egy kb. 1980 körül gyártott, „K” jelű ellenállással, amely +/-10%-os tűrést jelent. Végül is ha már ráz az áram, már olyan mindegy, mennyivel is ráz pontosan, nem igaz?



A forrasztás szépségét és szakmai színvonalát már meg sem említem... „Szakembör!”

Száz szónak is egy a vége: úgy gondolom, kell beszélnünk az eCar elektronikák javításáról és a hibakeresésről. A szervizek számára természetes, hogy ha szétszednek egy motorblokkot, rögtön látják, ha lötyög egy hajtókar csapágy. És egy kikopott siklócsapágy miatt nem fognak egy komplett motorblokkot kicserélni. Ahogy az én autóm váltóját is újracsapágyzták két napos munkával, és mindketten jól jártunk vele. De az elektronika a mostani szervizeknek kb. egy *alumínium* doboz, amit csak egyben tudnak cserélni – pedig lehet, hogy nem is abban van a hiba! Szóval szerintem van létjogosultsága annak, hogy ezeket az elektronikákat a szervizek „megnézessék”, és ehhez nem feltétlen kell rögtön *Igazságügyi Elektronikai Szakértő*. És ha a hiba tényleg banális és tényleg későbbi potenciális veszélyek nélkül javítható, akkor el kéne a javításán gondolkodni. Ha másért nem, hát a környezet-védelem miatt, meg azért, mert régi közhely az elektronikán belül, hogy a legtöbb hiba vagy tervezési-, azaz típushiba, vagy pedig túlfeszültség miatti meghibásodás. A töltőknél kb. 90% feletti arányban... És az kb. olyan jól javítható, mint koccanásos baleset után a megrepedt műanyag lökhárító.

Jelen írásomat amolyan vitaindítónak szánom – és ebben nem velem kell vitatkozni! Egy új kor hajnalán állunk: ingoványos és ismeretlen terep szervizeknek épp úgy, mint használt vagy új eCar-t vásárlónak. Normális dolog-e, hogy míg egy robbanómotoros autóban pár ezer forintos csapágy csere belefér, addig egy eCar esetén csak 800 eFt-os töltő blokkot vagy 1-1.5 MFt-os inverter blokkot lehet (és kell) cserélni? Normális dolog-e, hogy egy autótulajdonos, ha lelkiismeretesen betartja a szerviz utasításokat (olajat, olajsűrőt cserél időben, és kötelező felülvizsgálatra viszi az autót 30.000 km-enként), akkor autójának fődarabja, a motor „örök életű” lesz; ellenben az elektromos autók tulajdonosai mondjuk egy szép dobozba elrejtett, ámde pocsek villámvédelmű utcai, nyilvános töltő miatt egyszer csak egy nagy pukkanást hallanak, és utána automatikus a ~2 MFt-os szerviz-számla, mert kb. fél autó elektronikáját ki kell cserélni? Normális dolog, ha egy meghibásodott eCar tulajdonosának minden diplomáciai tudását latba kell venni, hogy elfogadható végösszegű számlát kapjon végül kézhez?

Verzió: 1.00, 2018-02-07, Tata

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