

# Tesla Wall Charger

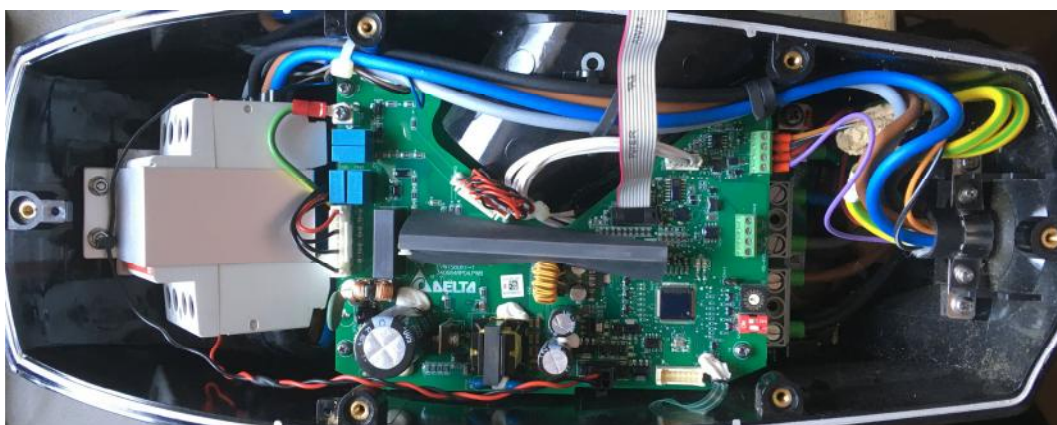
Nagyon régóta izgatta már a fantáziámat a Tesla másik töltője, a *Wall Charger (TWC)*, de valahogy nem akartak elromlani garanciaidőn túl, hogy eljussanak hozzám. Pedig a kistesóról, az *Universal Mobile Connector-ről (UMC)* már 2,5 éve írtam cikket, mert azok gyakrabban mentek tönkre. Akit érdekel, itt megtalálja: [https://varsanyipeter.hu/tesla\\_evse.pdf](https://varsanyipeter.hu/tesla_evse.pdf) Türelmem azonban most meghozta gyümölcsét, és két *TWC*-t is sikeresen megjavíthattam egy hét alatt.

Azért is fontos volt nekem ez a *TWC/UMC*, mert van egy olyan különleges tulajdonságuk, ami engem módfelett érdekelt. Persze ne rohanjunk előre; az igazi csemegét mindig a végére tartogatom. ☺ Szóval kívül haladva befelé, szétszedem a képen látható eszközt. Két része van; az alján van egy falon kívüli rögzítésre szolgáló kötődoboz, ami angolul elég nehezen érthető *Top entry bracket* néven fut. Persze e nélkül is fel lehet rakni a falra, arra a *Low profile bracket* néven futó fémlemez szolgál. E két rögzítő-eszköz 2-2 csavarral fogja a *TWC*-t. Ennek ellenére mégis le kell majd szedni a fedelét, mert a kábeleit csak így lehet bekötni, és ez kicsit trükkös: alul egyetlen csavar tartja az előlapot, azt kicsavarva le kell pattintani az ezüst színű előlapot. Nem kell félni, nem fog törni! Miután az előlap lepattant, 6 db *Security Torx-20* csavarral



találjuk szembe magunkat, ami a villanyszerelőknek úgy általában meghaladja az értelmi képességét, így ez már a sokadik olyan esetem, amiben pontozóval beütött középső tűske van. Ez nagyon jó módszer arra, hogy a *Security Torx Bit* már ne menjen bele, a sima meg félig kilógva szétdarálja a csavar fejét – meg az anya is simán kitorik a műanyagból. Úgyhogy aki ilyenhez villanyszerelőt hív, lepje meg egy *eBay*-ről kb. 500,- Ft-ért beszerezhető szettel!

Miután lebarbárokodták a fedelet, és lehúzták a szalagkábelt róla, az alábbi látványt látjuk:



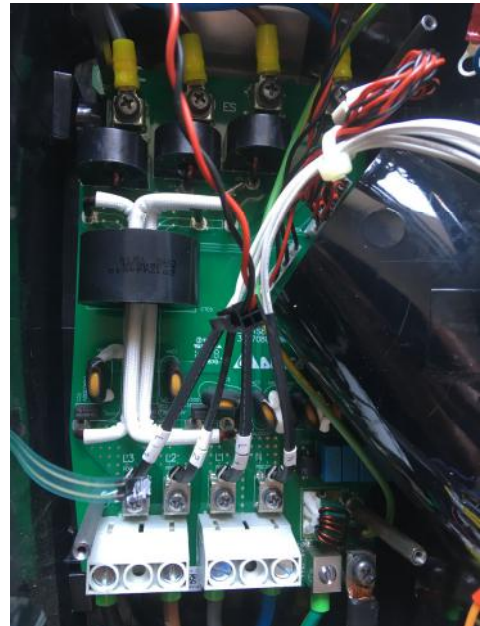
Már most felhívnom a figyelmet a fotó jobb felső részén látható sárszínű kis fészekre, amit a fazekas darázs, vagy más néven lopódarázs (*sceliphron destillatorium*) rakott. Mivel a *TWC* folyamatosan áram alatt van, ezért kellemes meleg telelőhelyet jelent bogaraknak, pókoknak. A fotón szereplő *TWC*-nek pl. csak annyi volt a hibája, hogy vagy egy tucat pókfészek is volt benne, és a légnedvesség hatására ezek átvezetések okoztak az analóg áramkörökben.

Szóval magyarázzuk el a villanyszerelőnek, hogy a *TWC* dobozában lévő tömszelence nem azért van, hogy azt a táskájába tömje, jó lesz az még valamire alapon... A „töm-” előtag itt a tömítés rövidítése akarna lenni, és nem is „tömBszelence”, mint ahogy sokan tévesen nevezik. Persze logikusan hangzik a „*Legalább jobban szellőzik!*” érvelés, de higgyétek el nekem, a doboz élein körbefutó fehér színű tömítés nem tévedésből van odarakva – és a csomagolásban is találunk még 5 további záródugót (vagy más néven vakdugót).

Leszedve a felső panelt, elérékenyültem gyönyörködtem benne hosszú percekig... Sokan és sokszor fikázták a *Teslát*, de azért valamiért mindig *Teslá*ban látom a legprofibb dolgokat:

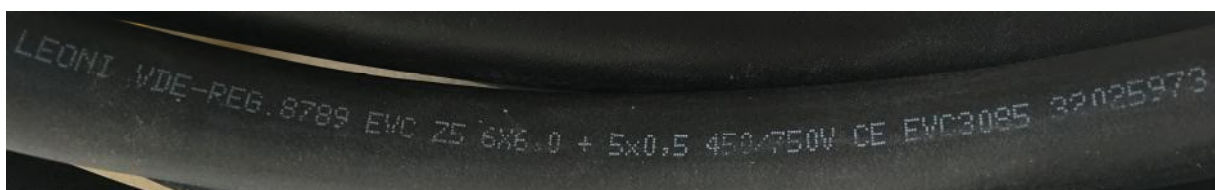
Alul látható a 2x2 db sorkapocs a 3 fázis és a nulla kötésre, mellettük egy fém tuskó szolgál a földelés bekötésére. A vezetékeken lévő zöld gallér pedig az *érvéghüvely* gallérja; ez is egy rettenetesen ismeretlen dolog így a XIX. században. Amikor mások után „takarítok”, sokszor eszembe jut az alábbi régi vicc: „Ezzel a fűrészszel óránként 10 köbméter fát lehet kitermelni” - áll a láncfűrész használati útmutatójában. Igor, a tajgai favágó meg is veszi, azonban másnap visszahozza, hogy ő bizony csak fél köbmétert tudott kitermelni. Az eladó kicseréli, de következő nap Igor újra visszahozza, mert megint csak fél köbmétert tudott kitermelni. Ismét kap egy másik fűrészszel, de ezt az eladó leellenőrzi, mielőtt odaadja. Fogja, berántja a motort, mire Igor meglepődve kiált fel:

– *Jé, ez még berreg is??*



Nem csak én vagyok ilyen rosszindulatú – bár én inkább sokat tapasztaltnak mondanám magamat –, hanem a *Tesla* is. Ha jobban megnézzük, a fázisok és a nulla felett van egy-egy csavartuskó, és rajtuk nem más van, mint egy-egy hőérzékelő! Ha bármelyik csavart rosszul húzták meg; vagy *aluménium* vezetékkel kötötték be, mert éppen az volt kéznél; vagy épp egy sodrott vezetéklet gyömöszöltek alá *érvéghüvely* nélkül, és a kábel még mozog is hozzá, akkor bizony fellazul a csavar alatt, és elkezd melegedni – amit a 4 db hőmérséklet-szenzor azonnal érzékel és lekapcsol. A megoldás egyetlen szépséghibája, hogy ha a falon kívüli *Top entry bracket*-tel szereljük fel, akkor az abban lévő sorkapocs már nincsen védve az emberi butaság ellen. Én biztos, hogy nem tettem volna bele plusz sorkapcsot, meg 5 db 15 centis vezetéklet.

Amit még megjegyeznék, az a vezeték átmérő: tudom, hogy a 4 mm<sup>2</sup>-es réz vezeték 45A-t bír el, a 1,5 mm<sup>2</sup>-es réz pedig 25A-t. De nagyon melegszik, és nagy feszültség esik rajta. Így a *TWC*-t 6 mm<sup>2</sup>-es réz vezetékkel szerelték, ami az elvi 57A-es maximum helyett a felét, 32A-t visz csak. A hazai jogszabályok még ennél is szigorúbbak, ugyanis a 35A-es kismegszakító esetén 10 mm<sup>2</sup>-es keresztmetszetű vezetékletet írnak elő. A sorkapcsok is ennek megfelelően gigantikus méretűek, szinte el is veszik benne pl. a 2,5 mm<sup>2</sup>-es keresztmetszetű vezetéklet.



A másik, amit látunk, a kép közepén egy nagy fekete henger, amin átfut a 3 fázis és a nulla vastag rézvezetéke, 4 db fehér *varnish-csővel* burkolva. Ez az úgynevezett *GFCI* szenzor, azaz a földhurok érzékelő. Akit még (☺) nem tiltottam le az FB oldalamról, az nyugodtan ugorja át az alábbi részt, hiszen már valószínűleg olvasta az alábbi eszmefuttatásom:

Minden minőségi EVSE (akár hordozható, akár fixen telepített fali töltőpont) tartalmaz egy *GFCI*-nek nevezett áramkört. Így szerintem teljesen felesleges elé fi-relét rakni – kivéve, ha konnektoros csatlakozású, és az a konnektor szabadban van, mert akkor jogszabály szerint az kötelező. Ill. akkor is kötelező, ha azt a konnektort nem csak kizárólag töltéshez, hanem alkalmanként másra is használjuk, pl. fűnyíróhoz. Ugyanis a fi-relével az a baj, hogy:

1. Nincs benne automatikus önteszt, hanem Neked kell időnként megnyomnod a tetején lévő sárga gombot, hogy működik-e még. Ilyenkor lekapcsol és kapcsolhatod vissza. De simán lehet, hogy a fi-reléd már 2-3 éve döglött, csak Te sose tesztelted le, hogy ezt észrevedd.
2. Nincs benne bekapcsolási hidegítés – erről a *Renault Zoe* tulajdonosok tudnának sokat mesélni. Meg úgy általában véve buta mind, nem igazán alkalmasak az eCar töltőkhöz. Néha pont azért cserélik le az amúgy jól működő, földelés teszteléssel is ellátott EVSÉ-t, mert „leverí” a fi-relét. Persze, mert olyan önteszteket hajt végre az EVSE, amit a fi-relé el sem tud képzelni... A fi-relét a fűnyíró-szintű buta eszközökhöz fejlesztették ki.
3. Biztos én vagyok peches, de nekem már ment tönkre fi relém, és másoktól is hallottam már, hogy szórakozott a töltőjük, mígnem ki nem derült, hogy a fi-relével volt a gond. Merthogy a fi-relén semmiféle működési visszajelzés nincs. Ellenben mivel mA-eket mér, eléggé érzékeny a bejövő túlfeszültségekre.
4. A fi-reléből többféle verzió létezik, minden cég kicsit máshogy is jelöli, olyannyira, hogy őszintén megmondom, még én sem bírom követni, melyik pontosan mire is jó. A tapasztalat az, hogy a villanyszerelők is inkább rábeszélnek az ügyfelet a legdrágább, DC-t is mérő verzióra, ami nekik plusz pénz; ami aztán kisebb csoda lenne, ha élete során egyszer is DC-vel találkozna. (Ennek magyarázatától most eltekintek, több oldal lenne.)

Miben jobb a *GFCI* (*Ground Fault Current Interrupter*), mint a fi-relé (szakmaibb nevén hibaáram-védőkapcsoló, angolul *RCD*, *Residual-Current Device*)?

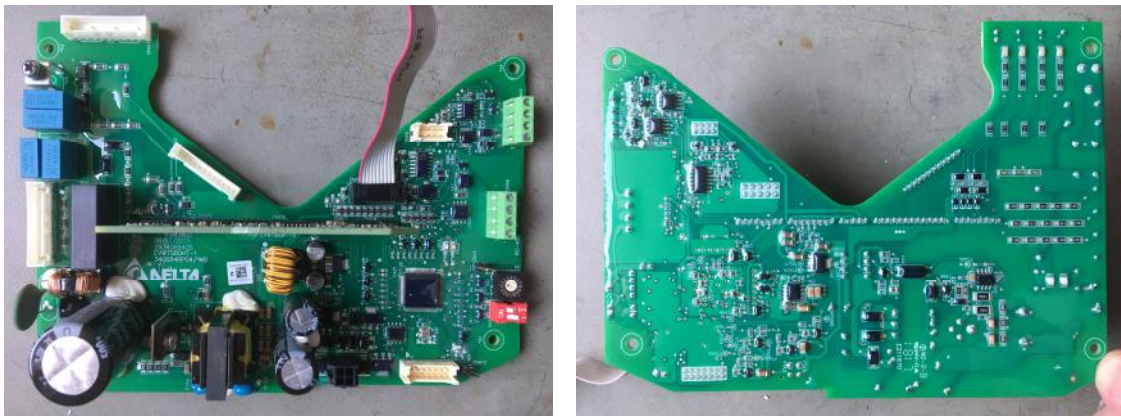
1. A *GFCI* minden bekapcsoláskor csinál egy öntesztet, és ez egy mérést jelent, nem veri le közben a villanyt. Kívülről, egy külön dróthurokkal ad rá egy hibajelét, és visszaméri, hogy a hibajellel azonos mértékű mérőjelet kapott-e vissza. Ha nem, azonnal jelzi, hogy meghibásodott a *GFCI*, és nem is engedi az EVSÉ-t használni - míg egy hibás fi-relével rossz esetben akár tölteni is tudsz.
2. A *GFCI* folyamatosan mér egy értéket, nem csak „levert” és „működő” állapota van. Pl. egy *Tesla UMC* vagy *TWC* esetén másodpercenként lehet tudni, hány mA a hibajel. Így akár előre is lehet jelezni vele meghibásodásokat, ha a szoftvere kezeli ezt. Sőt, *Tesla* esetén rögtön 3 vagy 6 db van belőle az autóban is, így még azt is lehet tudni, hogy autón belül merre tűnik el a villany.
3. A *GFCI* bizonyos esetekben hidegítve van. Pl. bedugod az EVSÉ-t, a *GFCI* leteszteli magát. Amikor rádugod az autóra a csatlakozót, és bekapcsolja a 230VAC-t, akkor pár pillanatra „hidegítődik” (csökken az érzékenysége), hogy a fedélzeti töltő EMI/EMC köreinek parazita kapacitásai ne aktivizálják a hibaáram-védelmet. Aztán ha elindul a töltőáram, akkor újra teljes érzékenységgel dolgozik.



4. A *GFCI* működése közben megkülönbözteti az üzemzavar okát. Külön jelzi a *GFCI* áramkörének a meghibásodását (azaz az önteszt hibát), és külön a *GFCI* hibaáram túllépést (azaz az autó meghibásodását). Sőt, az okosabb EVSE-k visszamérik a földelés impedanciáját, így azt is ellenőrzik, hogy ha földelési hiba (testzárlat) lenne, akkor egyáltalán védene-e valamit a földelés, vagy sem?
5. A *GFCI* hiba esetén nem állsz ott tanácstalanul, hanem szépen villognak a LED-ek, és mutatják, pontosan mi a baj. Nem kell villanyszerelőt hívnod, hogy megtudd, hogy most autó, az EVSE, vagy a fi-relé a rossz.
6. A *GFCI*-k érzékenysége akár 2-5 mA is lehet, míg a fi-reléket egységesen 30, 100 és a kb. semmire sem jó 300 mA-es kivitelben gyártják. Az utóbbival kb. egy elefántot lehetne csak megvédeni az áramütés okozta haláltól.

Ez lett volna az idézet vége, ami úgy gondolom, szervesen ide kapcsolódik. Persze a *Tesla* leírásából is van több verzió, az egyik nem ír *RCD*-t (fi-relét), a másik meg igen. Hiába, idióta és idejét múlt jogszabályok mindig is voltak, vannak és lesznek is.

A nagy fekete henger (a *GFCI* szenzor) felett van három kisebb; ezek az egyes fázisok áramát mérik. Természetesen a feszültségét is méri a *TWC*, ez a felette lévő *CPU* panelen van:

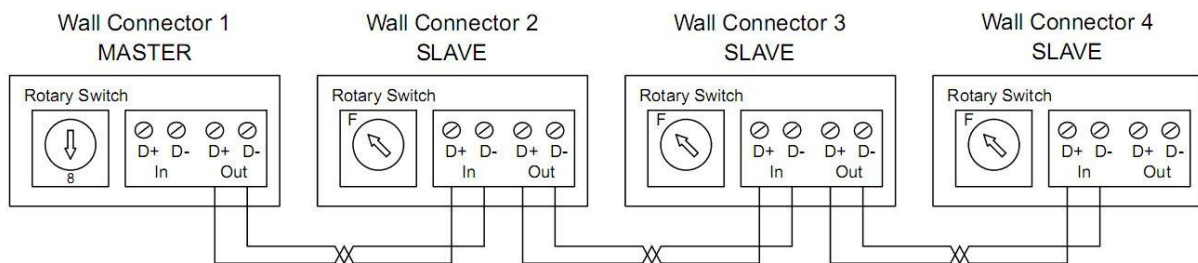


Nem csak a bejövő feszültséget, hanem a kontaktor (= nagy méretű 4 érintkezős relé) utáni feszültségeket is méri, ezért van a jobb oldali panelen 4+3 ellenállás-lánc. Így azonnal észre fogja venni, ha a kontaktor valamelyik érintkezője elégett. A rengeteg feszültséget és hőfokot az alábbi kis analóg panelke szűri és erősíti, ami a processzor panelből merőlegesen áll ki:



Két dolog látszik ebből a fotóból nagyon jól: az egyik, hogy egy *Tesla UMC/TWC*-t igen nehéz javítani. És mivel vastagon le van lakkozva egy szó szerint oldhatatlan védőlakkal, az előbbi mondatomat rögtön ki is javítom: *lehetetlen* javítani! Eddig egy oldószert találtam rá, de az olyan méregerős, hogy a panelen lévő induktivitásokat is feloldja: azok ugyanis hasonló anyagú műgyantába kevert fémporból vannak sajtolva, így a védőlakk maradékával együtt azokat is le lehet söpörni a panelről. Visszafejtéshez éppen jó, de a javításhoz sajnos nem...

Azt hiszem, ezzel nagyjából bemutattam, hogy mi van a *TWC* belsejében. Már legalábbis ami látható. Mert az igazán érdekesek azok szoktak lenni, amik nem láthatóak! Hetekbe telt nekem összeszedni pár információt, mert a *Tesla* igencsak szűkszavú bizonyos kérdésekben. Az első hasznos információ, hogy a *TWC*-ből három generáció létezik. Nem írok cikkszámot, mert más a cikkszám a rövid vezetékesnek, a hosszú vezetékesnek, az EU verzióknak, az USA verzióknak, stb. De az 1. generációs *TWC*-ben még nincsen energia-megosztási lehetőség; csak önmagukban használhatóak. A 2. generációs *TWC*-ben – a mostani cikkemben szereplőben – ellenben van egy plusz adatátviteli csatlakozó, amivel 4 db *TWC* köthető össze, és ezek meg tudják osztani az energiát egymás között. Pl. ha van 3x32A betáp, akkor 2 db *TWC* 16-16A-el tud tölteni, de amint a 3. *Tesla* is tölteni kezd, mindhárman visszaveszik a töltési teljesítményt 10-10-10A-re, hogy beférjenek a közös 32A-be.



A fenti megoldás nagyon hasznos pl. társasházaknál, szállodáknál, ahol könnyedén, felár nélkül megoldható több töltőpont telepítése. A 3. generációs *TWC* május táján jelent meg, így Európában még nem találkoztam vele, és a legfontosabb újítása az, hogy már WiFi is van benne, így a fenti kábelezés is elhagyható, mert WiFi-n keresztül osztják meg a töltési infókat – rögtön 16 egység között! Így nagyobb céges parkolóknál is jó választás lesz majd.

De még nem is ez a legnagyobb meglepi bennük, hanem a *SuperCharger (SuC)* protokoll! Bizony... Már az 1. generációs *TWC*-ben is benne van a *SuC* protokoll, bár sehol egy árva szóval le nem írták a *Tesláék*. De én leteszteltem, és **BIZTOS**, mint a halál! Az összes eddigi *Destination Charger* pont (ahova ezek a *TWC*-k kerültek) már alkalmas arra, hogy egyetlen autós szoftver-frissítés után ugyanúgy kiszámlázhatóvá váljon az AC töltések költsége. Ezek a fali töltők ugyanis mindent megosztanak a *Teslákkal*: a saját típusszámukat, sorozatszámukat, az összes mért feszültség-, áram- és hőmérséklet-adatukat, az eddig használatok összesített adatait, és az összes hibajeleket. Tehát ha egy *Destination Charger* (azaz *TWC*) tönkremegy, a hibajeleket azonnal befutnak a *Tesla* központjába, és a *Tesla*tól érdeklődnek az üzemeltetőnél, hogy ugyan mi a gond, és hogyan és mikorra tervezik ezt orvosolni? A *Destination Charger*-ek üzemeltetése (és szervizelése) ugyanis az azokat felszerelő vállalkozások kötelessége.

Korábban írtam egy cikket az *Universal Mobile Connector*-ről (*UMC*) is, azonban akkor még erősen zöldfülű voltam *Tesla*-tanból. Távol állok tőle, hogy feketeöves *Teslá*s legyek, de azért egy közepes, zöldöves *Teslá*s talán már vagyok. Így ma már tudom, hogy az *UMC* első generációja, amely még 3x16A-t tudott (ill. a kék adapterrel 1x32A-t), az még nem tudta a *SuC* protokollt. Ezt amúgy a kerek táskájáról lehet felismerni, ill. a dugója még lengő kivitelű. Ellenben a fix dugós 2. generációja, amelyet a négyzet alakú táskában árulnak a főleg *Tesla Model 3* mellé, és ami már 1x32A-t tud csak, az már szintén tartalmazza a *SuC* protokollt.

Mire jó, hogy a *Tesla* titokban minden töltőjébe belesente a *SuC* protokollt? Nos, nekem nem titok, hogy az a következő nagy dobásuk az lesz, hogy megjelennek az energia-piacon. Ennek az lesz az értelme, hogy elég nagyszámú, nagy akkumulátorral szerelt autójuk lesz már világszerte, amivel akár a nappali vagy éjszakai túltermelési csúcsot is ki tudják kompenzálni. A *SuC* protokollnak hála a töltőre kapcsolt *Teslá*k a saját *3G/LTE* átvitelük révén bármikor le tudják jelenteni a központba, hogy a következő negyedórán mekkora elektromos teljesítmény tudnak „megenni”. És ha ezt a *Tesla* tudja, akkor megjelenhet az áram-tőzsdén is, és ha kell, az összes *Teslá*t a maximális teljesítményű töltésre kapcsolja, és mint a mesében a kiskakas, a „*Szívd fel begyem a sok elektront!*” felkiáltással eltünteti a napelemek által termelt túl sok energiát. Ezért történt az is, hogy a napokban megjelent a fizetős *SuperCharger* töltésű *Teslá*k menüjében egy vörös felirat, hogy állítsanak be egy számlázási címet és egy fizetési opciót. És sokak meglepetésére ugyanez megjelent az otthoni töltésnél is, amikor *UMC* vagy *TWC*-vel töltötték az autójukat a saját (!) villanyukról. Hogy ennek mi értelme? Mert a *Tesla* le tud velük később szerződni, hogy ha az autójukon a töltést manuális / időzített helyett a jövőben bevezetésre kerülő automata üzemmódra teszik, és ezzel lehetővé válik, hogy a *Tesla* pénzt keressen az áram-tőzsdén a túltermelések eltüntetésével, akkor vélhetően ebből visszafizet valamennyit a *SuC* töltések egyenlegére történő jóváírással. Tehát a *Teslá*k a garázsban vagy a céges parkolóban állva effektíve pénzt fognak keresni a tulajdonosuknak. Így szerintem igen fel fog futni a *Destination Charger*-ek telepítése szerte a világon. A cégeknek és hoteleknek is megéri majd *Destination Charger*-eket telepítenie, hiszen nem kell bajlódni a számlázással és az adatátviteli csatornák kiépítésével sem: a *Tesla* rögzíti, mikor, melyik *Tesla* mennyit töltött az egyes töltőpontokon, a tulajdonosoknak felszámít egy töltési költséget, az üzemeltetőknek meg átutal valamennyi áramköltséget a hó végén. Hát nem szenziális? Semmit, de tényleg semmit nem kellett hozzá csinálni, mint évekkel korábban befejeleszteni egy apró kis chipet, aminek a létezéséről csak pár zakkant hardveres tudott valamit is. Hogy mennyire nagy titok a *SuC* protokoll, azt mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy az egész Interneten csak kettő (!) hivatkozást találtam, ahol próbálták visszafejteni, kevés sikerrel. Nos, nekem 15 oldalban van leírva róla **minden**. Úgy 90-95%-ban van visszafejtve – merthogy mint minden *Teslá*s dolog, ez is folyamatosan bővül, fejlődik a legnagyobb titokban. Pl. ki sejtette volna, hogy az összes *TWC* – már a legelső is, amiket még 2008-ban kezdtek el telepíteni – szoftvere távolról frissíthető? Míg a *Tesla* tölt róla, az új szoftvert apró kis adatsomagokban leküldi a *TWC*-nek, amit egy külső memóriában eltárol. És amikor leért az utolsó byte is, szépen frissíti magát, miközben épp nem tölt róla senki... A következő töltés során aztán a *Tesla* központ látja is, hogy a frissítés sikeres volt, mert már új verziószámot ad vissza, és a firmware CRC is megváltozik.



Additional options: 16A Red 3-Phase 11 kW commando adaptor or other country adapters



Additional options: 32A 7kW Blue commando adaptor 1104948-00-B or other country adapters

UMC Gen 1 ALL cars up to ~January 2019  
Single or Three Phase. 6 metre. 2.3kW-11kW

Tesla Provides:  
13A 3-pin plug  
32A Blue commando  
Circular Bag  
Mobile Connector Gen 1

New UMC now known as 'Mobile Connector' Gen 2 ALL cars from ~January 2019  
Single Phase only, automatic phase inversion. 6 metre. 2.3kW-3.7kW or 7kW with additional adapter.

Tesla Provides:  
13A 3-pin plug  
16A Blue commando  
Square Bag/Box  
Mobile Connector Gen 2

Szóval senki se lepődjön meg, ha egy autós szoftver-frissítés után az autót a *Destination Charger*-re kötve felugrik valami számlázási menü. A szükséges hardver és szoftver már évek óta csendben várja, hogy valamikor aktiválják a rejtett funkciókat. Azt hiszem, a nagyarcú német mérnökök arcára még csak ezután fog igazán ráfagyni az egykori beképzelt vigyor...

Verzió: 1.00, 2020-08-30, Tata

**Varsányi Péter E.V.**

Tel: +36-20-942-7232

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

Email: [info@varsanyipeter.hu](mailto:info@varsanyipeter.hu)