

Az F150 áram-adalék kísérleti bevezetése

Idén január elsején nagy felzúdulást keltett hazánkban az E10-es 95-ös benzin bevezetése, holott az 2014/94/EU Európai Uniósi irányelvben szabályozva lett az alternatív üzemanyag-infrastruktúra uniós szintű bevezetése, és annak pontos menetrendje is. Ennek részeként nem csak a benzinnak változott meg az összetétele januártól, hanem a dízel üzemanyagokban is 5%-ról 7%-ra lett növelve a megújuló forrásokból előállított komponens. A fenti irányelvhez szorosan kapcsolódó *EN-16942* szabvány pontosította az új címkék műszaki kialakításának és méretezésének szabályait. Ezek alapján jelenleg csak az alábbi címkékkel találkozunk itthon:



Nem kívánjuk senki idegrendszerét felborzolni azzal, hogy a fent hivatkozott szabvány nem csak az E5-öt és az E10-et, hanem a közeljövőben bevezetendő E15-öt és E20-at is leírja! De mivel ezek már jobban érintik az öreg autók lelkivilágát is, bizonyos országok egyelőre felmentés kapnak a bevezetését illetően, köztük Magyarország is – ellenben pl. Brazíliával, ahol az olcsón és nagy tömegben természetett cukornádból már régóta készítenek bioethanolt, így ők mindenkit megelőzve bizony már az E25-nél tartanak.

Sokkal érdekesebb az a nemrég nyilvánosságra került szakértői anyag, amely a fenti EU-s irányelv eddig nem nagyon emlegetett újdonságáról szól, az F150 áram-adalékról, szakmai nevén az „*F150 Grid Power Mixtures*”-ről. Az Európai Unió eltökélt szándéka ugyanis, hogy ne csak a belsőégésű gépjárműveket zöldítse ki, hanem az elektromos meghajtású, tölthető (PHEV/BEV) járművek esetén is kerüljön előtérbe a környezetvédelem. Különösen fontos ez annak fényében, hogy az elektromos meghajtás terjedésének az egyik legnagyobb gátja az a tény, hogy jelenleg nem garantálható, hogy az elektromos autók napelemmel és szélenergiával előállított, megújuló és tiszta energiával vannak töltve. Az *EN-16942* szabványban már előre fixálták ennek az új áram-adaléknak a jelét is, amely egy – a szinuszosan változó feszültséget szimbolizáló – ellipszisbe írt F150 felirat. (A kör a benzint, a négyzet a dízel-olajokat, míg a rombusz alak a gázokat jelenti a szabványban – csak hogy teljes képet kapjunk erről is.)

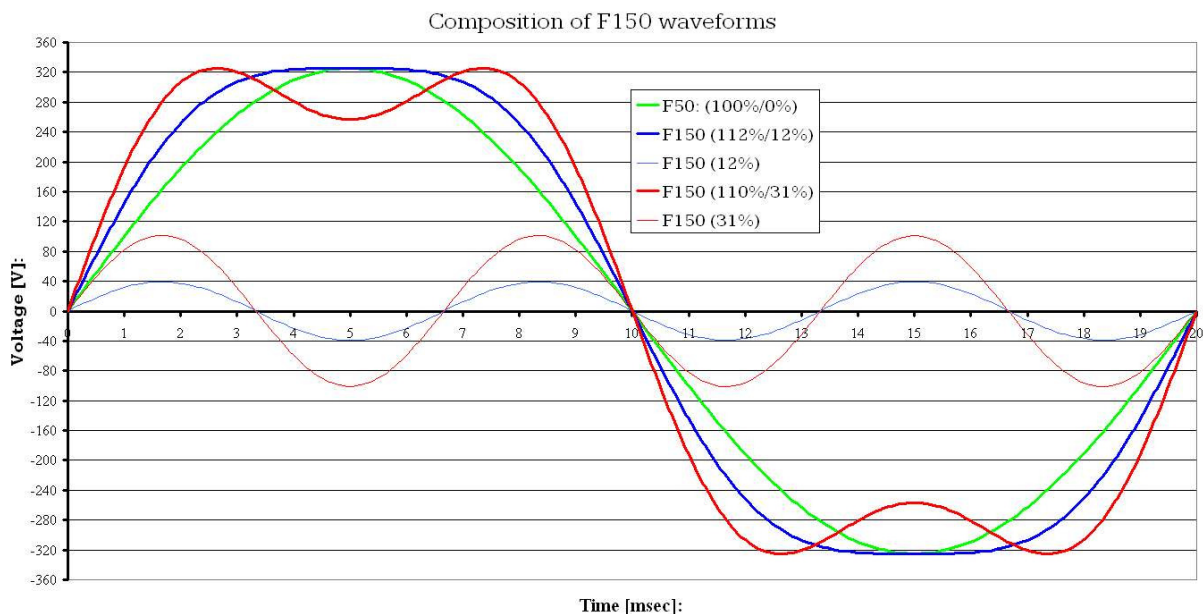
NEW EU GRID POWER LABELLING



A fenti célokkal összhangban Európai Uniósi kísérleti projekt kezdődik hamarosan, amely lényege kissé nehezen magyarázható el a nem szakmai közönségnek. Anélkül, hogy komoly mértékben belemennénk az elektrotechnikába, a váltakozó áram egy előjelét és feszültségét is folyamatosan változtató áramfajta, amelynek van egy úgynevezett effektív (azaz hasznos, más szóval munkavégző) értéke, és egy +/- csúcserőértéke. A kettő közötti kapcsolat – a matematikai levezetését mellőzve – „gyök kettő”, szinuszos jelalak mellett. Azaz 1,41-szer több a hálózati feszültség csúcserőértéke, mint az ún. effektív értéke. Így lehet, hogy nálunk a 230VAC hálózati feszültség (amit ennek ellenére főleg az idősebb korosztály még „kettőhúsznak” mond, holott már a rendszerváltás óta 230VAC-ra növelték) csúcserőfeszültsége +/- 325Vp (p=peak).

Az F150 áram-adalék lényege röviden annyi, hogy az 50 Hz-es hálózati feszültséghez 150 Hz-es komponenst kevernek (innen jön az elnevezése is, *Frequency 150*, röviden *F150*), ami szintén előjelet váltó szinuszos feszültségként hol hozzáadódik az 50Hz-es 230VAC-hoz, hol kivonódik belőle. Mivel a két frekvencia aránya 1:3-hoz, a jelalak szimmetrikus és állandó lesz, így pusztán az alakja változik meg ettől. Akit nem riasztanak el az integrálok, azok ennek a pontos matematikai hátterét is megtalálják a *Fourier-transzformáció* címszó alatt a Wikipédián. Link: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Fourier-transzform%C3%A1ci%C3%B3> A jelenlegi áramelosztási hálózatot alkotó nagy transzformátoroknak pedig a 150 Hz nem jelent akadályt, azt ugyanúgy transzformálni tudják, mivel a vasmagjuk könnyedén le tudja követni a pont háromszoros frekvenciát.

És hogy mi ennek a 150Hz-es komponensnek a lényege? Sajnos a hálózati feszültség csúcsát nem tudjuk változtatni, mert ha megnövelnénk a 325V-ot, az elektromos készülékeink sorra mennének tönkre a túlfeszültségtől. Ellenben a 150Hz-es áram-adalékkal „ki tudjuk kövériteni” a szinuszhullámot, és az ún. effektív értéke (azaz a munkavégző képessége) úgy nőne, hogy sem a meglévő elektromos infrastruktúrát nem kellene módosítani, sem a használt elektromos készülékeink többségét. Sajnos innentől fogva lehetetlen vizuális ábrázolás nélkül megértetni a lényeget, ezért a fenti uniós jogszabály egyik ábráját felhasználnánk:



Fordítás: Cím: Az F150 hullámforma összetétele. Voltage = feszültség. Time = idő.

Az ábrán vastag zölddel látható a jelenlegi 230VAC feszültség lefutása, amely a már leírt „gyökött” alapján -325 és $+325$ Vp között változik 50 Hz-es frekvenciával, azaz 20 ms alatt egy pozitív és egy negatív hullámot csinálva. Vékony kék vonallal látunk egy 39Vp-os csúcsértékű F150 áram-adalékot, amely 1,7, 8,3, 11,7 és 18,3 ms körül hozzáadódik az 50 Hz-es eredeti feszültséghez, míg 5 és 15 ms-nél, a csúcsoknál kivonódik belőle. Ez lehetővé teszi, hogy az eredeti 50Hz-es jelünk csúcsát is megnöveljük 39Vp-al, azaz 28Veff értékkel. Tehát nem csak hogy hozzáadtunk 12%-nyi, 28Veff (39Vp) értékű 150 Hz-es komponenst, hanem még az 50Hz-es jelünket is +12%-al megnövelhettük. Ezt a görbét mutatja a vastag kék vonal, és az arányokat annak jelölése, a 112%/12% (50Hz-es / 150Hz-es komponens). Látható, hogy a szinuszhullám „kövérebb” lett, és – megint mellőzve a matematikát – az ún. effektív értéke, azaz munkavégző képessége 230V-ról 259V-ra nő. Eközben nem teszi tönkre a már meglévő készülékeinket sem, hiszen a maximális értéke továbbra is változatlan maradt – miközben így a jelenlegi vezetéseken és hálózati infrastruktúrán 12,6%-al több energiát tudunk átküldeni!

A hagyományos elektromos készülékek nem képesek különválasztani az 50Hz-es és a 150 Hz-es komponenseket, azonban az elektromos autók fedélzeti töltőiben egy egyszerű szoftver upgrade segítségével megoldható, hogy „levágja” az eredeti zöld hullám oldaláról a többletet, és csak azt használja fel. Így ugyanazon a vezetéken egyszerre tud „fekete” áram folyni, amit szénerőműben vagy gázturbinában állítottak elő, és „zöld” áram is, amelyet meg a napelemek termeltek. Természetesen az újabb típusú szolár inverterek is elvben már képesek arra, hogy az általuk termelt villamos energiát a zöld szinuszhullám „oldalára” tegyék fel egy 150 Hz-es áramkomponens generálva. Így akár már most érdemes érdeklődni a napelemes rendszereket forgalmazó cégeknél, hogy az inverterünkön megjelent-e már az „F150 Ready” felirat, amely arra utal, hogy egy közeli szoftver-frissítés után már az inverterünk is képes kezelni ezt az új áram-adalékot. A dolog járulékos előnye az, hogy mivel a szinuszhullám „oldalára” rakja fel a megtermelt energiát, és nem a „tetejére”, nem emeli meg a hálózati feszültséget sem, mint a hagyományos szolár inverterek, amelyek emiatt egyre gyakrabban kapcsoltak le túlfeszültség hibával.

Természetesen ez a kék görbe egyelőre csak az össz-európai kísérleti projektben kap majd szerepet, hiszen az ebbe beinjektált 28Veff értékű 150 Hz-es komponens nem hordoz túl sok energiát; inkább csak arra alkalmas, hogy a cégek nekiállhassanak a kísérleti fejlesztéseiknek. A cél az lenne, hogy minél nagyobb arányban legyen a vezetékekben az új F150 áram-adalék, a benzinhoz és a dízelolajhoz hasonlóan. A fenti grafikonon vastag piros görbéje már ezt mutatja a hozzákevert vékony pirossal együtt: a 31%-nyi, immár 100Vp-os (azaz 71Veff értékű) 150 Hz-es komponensnek hála az 50Hz-es alaphérvenciát csak 10%-al kell megnövelni; ezzel a 110%/31%-os áram-adalékos áram effektív értéke 263Veff-re nő. Sokkal több energiát már így sem tudunk átvinni, viszont a „zöld” áram aránya az összes áramhoz képest már 71/263, azaz 27%-os lesz. Sajnos ekkora F150 áram-adalék arány mellett a szinuszhullámból inkább egy cowboy-kalap lesz; de mire ez a mindennapokban is megjelenik, addig az esetleg e téren hátrányosan érintett, nem átalakítható elektromos készülékek is kikopnak a piacról. Cserébe az áramszolgáltatók olcsóbban, sőt akár teljesen ingyen is adhatják az ugyanazon a vezetéken érkező „zöld” áramot. Ekkora arányú F150 áram-adalékkal képesek leszünk akár egy éjszaka alatt csak a „zöld” áramból feltölteni az e-autónkat. (Egy átlagosan 25A-es betáplálás esetén ennek 27%-a, azaz 6,75A tiszta, „zöld” áram nyerhető ki az elektromos autók töltésére a fenti módszerrel.) Amennyiben a kezdeti kísérletek sikerrel járnak, a benzin és a dízelolaj eddig is fokozatosan növekvő adalékolásához hasonlóan az F150 áram-adalékot is csak fokozatosan, több lépcsőben fogják bevezetni az elektromos hálózatba. Ennek pontos menetrendjéről még nincsen információnk.

Kelt: 2020-04-01