

SEMINARSKI ZADATAK

iz kolegija

Elektromobilnost (EMOB)

Naslov zadatka: Optimiranje punjenja električnoga vozila (EV).

Opis zadatka:

U seminarskom zadatku potrebno je:

1. Generirati profile zahtjeva EV za snagom P_{dem} te regenerativnim kočenjem P_{reg} za period od tjedan dana, za scenarij dviju vožnji dnevno (ujutro oko 7h na posao, te oko 16h s posla) tijekom radnog dijela tjedna (pon-pet), te proizvoljnog broja vožnji tijekom vikenda. Profile generirati simulacijom Chevrolet Volt modela (dan na e-učenju) preko certifikacijskih voznih ciklusa (za dulje trajanje voznog ciklusa, multiplicirati korišteni certifikacijski vozni ciklus). Na početku simulacije, za potrebe dobivanja ovih profila, postaviti SoC na 1 (potpuno puna baterija). Naposljetku, potrebno je dobivene profile na sekundnoj vremenskoj bazi usrednjiti na vrijeme diskretizacije od 15 min.
2. Postaviti optimizacijski problem, s ciljnom funkcijom koja će osim troškova električne energije iz mreže minimizirati i vršnu vrijednost snage punjenja (uvesti težinski faktor s kojim će se moći dodijeliti relativna težina dvama kriterijima, po uzoru na [1]). Pritom limitirati maksimalnu snagu punjenja EV na 10 kW, te minimalni i maksimalni SoC na 0.3 odnosno 1. Problem riješiti u Matlab okruženju korištenjem Yalmip-a (uputa za instalaciju i primjer za kvadratno programiranje nalaze se na linku <https://yalmip.github.io/tutorials/>).
3. Provesti optimiranje za vremenski period od tjedan dana uz $\Delta T = 15$ min, te analizirati rezultate optimiranja u smislu troškova i vršnih vrijednosti snage.

U sklopu optimiranja potrebno je koristiti sljedeći model baterije. Korisnost punjenja η_{ch} i pražnjenja η_{dh} baterije fiksirati na 0.9, a energetska kapacitet baterije E_{max} na 16 kWh.

$$SoC_i(k+1) = SoC_i(k) + \eta_{ch,i} \frac{(P_{c,i}(k) + |P_{reg,i}(k)|)\Delta T}{E_{max,i}} - \frac{P_{dem,i}(k)\Delta T}{\eta_{dch,i}E_{max,i}}$$

Za profil cijene električne energije koristiti dvotarifni model (aktualne cijene se mogu naći na mrežnoj stranici HEP-a).

Literatura:

- [1] Škugor, B., Topić, J., Deur, J., "Quadratic Programming-based Electric Vehicle Charging Optimisation combining Charging Cost and Grid Power Peak Minimisation", *SDEWES conference*, 2017.