

Optimalno sledenje fotonapetostnega sistema soncu ob upoštevanju izgub pogonskega sklopa

Sebastijan Seme, mentor: Gorazd Štumberger, Jože Voršič

*Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerza v Mariboru
E-pošta: sebastijan.seme@uni-mb.si*

Povzetek. Doktorska disertacija obravnava optimalno sledenje fotonapetostnega sistema soncu, pri čemer upoštevamo električne izgube pogonskega sklopa. Sledenje fotonapetostnega sistema soncu omogoča, da pri tem na sončne module pade čim več razpoložljive energije sončnega sevanja. Pogonski sklop, ki omogoča sledenje, predstavlja za fotonapetostni sistem porabo električne energije. Idealni izplen pretvorbe razpoložljive energije sončnega sevanja bi bil dosežen ob zveznem sledenju sledilnega sistema poti sonca. Ker imajo pogonski sklopi konstantno hitrost in diskreten način sledenja, se lahko idealnemu izplenu energije sončnega sevanja le približajo.

V doktorski disertaciji je predstavljeno, kako diskretno slediti poti sonca, da na sončne module pade čim več razpoložljive energije sončnega sevanja, pri čemer so upoštevane električne izgube pogonskega sklopa. Za doseg želenega cilja so potrebne čim bolj natančne vrednosti o razpoložljivi energiji sončnega sevanja pri tleh v danem trenutku. Zato je v okviru doktorske disertacije razvit model za napoved celotnega in difuznega sončnega sevanja v obliki časovno odvisne funkcije za jasne dni. Model je potrjen s primerjavo med izmerjenim in napovedanim sončnim

sevanjem za jasne dni. Napoved sončnega sevanja v obliki časovno odvisne funkcije in izgube pogonskih sklopov, kot funkcije naklona in azimuta, so uporabljeni za določitev optimalnih trajektorij sledilnega sistema. Za iskanje rešitve nelinearnega in omejenega problema je uporabljena stohastična metoda, imenovana Diferenčna evolucija. Tovrstni pristop za iskanje maksimalnega izplena fotonapetostnega sistema še ni bil raziskan v nobeni literaturi. Uporablja se točno določena kriterijska funkcija, ki je minimalna v optimizacijskem postopku glede na optimizacijske meje. S tem je zagotovljena največja možna pretvorba energije sončnega sevanja, upoštevajoč uporabljen model fotonapetostnega sistema, porabe sledilnega sistema, napovedi sončnega sevanja in lastnosti optimizacijskega postopka. Uporaba drugačnih in bolj naprednih modelov fotonapetostnega sistema, porabe sledilnega sistema ali napovedi sončnega sevanja lahko privede tudi do drugačnih optimalnih trajektorij sledilnega sistema. Vendar to nikakor ne zmanjša teže predlagane metode. Predlagana metoda daje maksimalni izplen fotonapetostnega sistema za uporabljene modele in podatke.

Optimalna razporeditev vodnikov daljnovoda glede na emisije elektromagnetnih polj in hrupa

Klemen Deželak, mentor: Gorazd Štumberger, komentor: Franc Jakl

*Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerza v Mariboru
E-pošta: klemen.dezelak@uni-mb.si*

Povzetek. V Sloveniji je pridobivanje novih koridorjev za daljnovode zelo oteženo, če že ne skoraj onemogočeno. Zaradi velikega odpora javnosti do gradnje novih daljnovodov je potrebno vložiti mnogo truda tako v prostorsko načrtovanje daljnovodov, kakor v vrednotenje obremenitve okolja povzročene s strani daljnovoda.

Pri tem morajo biti, znotraj danega koridorja, vplivi daljnovoda na okolje v okviru zakonsko predpisanih mej. Zelo pomembne so predvsem vrednosti emisij električne poljske jakosti, emisij gostote magnetnega pretoka ter emisij hrupa. Slednje so odvisne od napetosti voda, toka v vodu in geometrijske razporeditve vodnikov.

Z ustrezno razporeditvijo vodnikov je mogoče v znatni meri vplivati na vrednosti emisij elektromagnetnih polj in hrupa v bližini koridorja daljnovoda. Še več, z ustreznimi programskimi orodji je za določen koridor mogoče določiti optimalen razpored vodnikov glede na dano kriterijsko funkcijo.

Za določitev optimalnega razporeda vodnikov je v disertaciji razvito ustrezno optimizacijsko okolje. To obsega modul za določitev gostote magnetnega pretoka in električne poljske jakosti v poljubni točki vzdolž trase daljnovoda, z ali brez upoštevanja povesne verižnice. Dodatno je vključen tudi modul za izračun emisij hrupa daljnovoda in ustrezno optimizacijsko orodje.

Cilj disertacije je poiskati optimalno razporeditev vodnikov trifaznega daljnovoda glede na dopustne vrednosti emisij elektromagnetnih polj in hrupa vzdolž koridorja, oziroma glede na izbrano kriterijsko funkcijo na takšen način, da bo višina vpetja strelovodne vrvi in s tem tudi višina stebra čim nižja.

Rezultat disertacije je opis algoritmov za določitev optimalne porazdelitve vodnikov trifaznega daljnovoda glede na dano kriterijsko funkcijo in dane omejitve.

Razvita programska orodja je mogoče uporabiti tudi pri preverjanju, ali je visokonapetostne daljnovode nižjih napetostnih nivojev mogoče, znotraj obstoječe trase, nadgraditi tako, da bodo primerni za višji napetostni nivo. Razen tega je razvito programsko orodje mogoče uporabiti za snovanje novih daljnovodov ob upoštevanju omejitev, ki so za izbrani napetostni nivo običajno podane v obliki širine koridorja in dopustnih vrednosti emisij elektromagnetnih polj in hrupa ter varnostnih razdalj in oddaljenosti.