

PROJEKTI ZADATAK 8

Optimalno dimenzionisanje rezonantnih filtera

U radu "Advanced computer code for single-tuned harmonic filter design", iz IEEE Trans. on Industry Application, Vol. 34, No. 4, July/August 1998. [1], izložen je postupak definisanja pojedinih rezonantnih filtera istovremeno postavljenih za filtraciju nekoliko harmonika.

Numeričkim optimizacionom metodom se za svaki od filtera određuje reaktivna snaga filtra za osnovni harmonik (Q_{fi}) i realni broj n_{mi} , kojim se množi osnovna učestanost f_i da bi se dobila rezonantna učestanost filtra. Kriterijumi su:

- 1) min THD; THD je faktor izobličenja, i predstavlja funkciju reaktivne snage koju svaki od filtera daje za osnovni harmonik (Q_{fi}), kao prvog i realnog broja n_{mi} , kao drugog parametra;
- 2) $Q_f = \sum Q_{fm}$, gde je $m = 1, 2, \dots, p$ (p je red harmonika); Q_f predstavlja ukupnu potrebnu reaktivnu snagu za osnovni harmonik, a Q_{fm} reaktivnu snagu osnovnog harmonika koju daje filter predviđen za m -ti harmonik;
- 3) $0 < D_m < D_{m \max}$ ($D_{m \max}$ predstavlja graničnu vrednost za m -ti harmonik);
- 4) $m - 1 < n_m \leq m - 92 \%$; ovo je uslov da filter ne uđe u serijsku rezonansu pri mogućim varijacijama učestanosti osnovnog harmonika i parametara filtra.

Prema navedena četiri kriterijuma se odrede elementi filtra L_m i C_m , a zatim i efektivna vrednost struje kroz prigušnicu i napon na kondenzatoru.

Tokom analize se koristi kompletna LC ekvivalentna šema, koja obuhvata parametre mreže, sva opterećenja i sve rezonantne filtre. Pri proračunima se koristi sistem relativnih jedinica.

Primenom programa Mathcad potrebno je uraditi sledeće:

- a) Napraviti model primera koji se daje u radu (slika 7), sa parametrima filtera dobijenim primenom postupka predloženog u radu.
- b) Proveriti numeričke podatke iz rada o relevantnim veličinama (struji kroz filtre naponu na kondenzatoru, vrednosti THD struje kroz mrežu i THD naponu na sabirnicama 3.3 kV) po uvođenju rezonantnih filtera i nacrtati frekventnu karakteristiku impedanse na sabirnicama 3.3 kV.
- c) Proširiti model filtera uvođenjem otpora, kome odgovara faktor dobrote $Q = 75$ i za taj slučaj izvršiti izračunavanje relevantnih veličina, kao u tački b).
- d) Odrediti parametre uvažavajući kriterijume 2) i 3), kao i sledeća dva uslova:
 - I da su filteri podešeni na rezonantnu učestanost i
 - II da faktor dobrote pripada opsegu 20 - 80.

Ponoviti proračune relevantnih veličina kao u tački b) i nacrtati frekventnu karakteristiku modula impedanse.