

Teoretska usporedba korištenja paralelnih i serijskih regulatora

Često se postavlja pitanje koja je prednost serijskog tiristorsko-diodno ispravljača u odnosu na klasični tvornički regulator. Jasno je da serijski regler smanjuje struju generatora jer nema struje kratkog spoja koju radi paralelni regulator.

Konkretno, možemo pokazati kako ovisi struja generatora i zagrijavanje namotaja statora kod zadane potrošnje u iznosu 50% od maksimalne struje za monofazni punovalni regulator.

Na gornjem dijagramu je zadana izlazna srednja struja (plavo). Serijski regulator proizvodi efektivnu struju u generatoru (zeleno). Efektivna struja generatora i srednja izlazna struja se razlikuju po iznosu. Budući da kada moguća struja iz generatora za punjenje (maslinasto) prijeđe struju potrošnje, ona teče u periodičkim impulsima, njena efektivna vrijednost raste što je struja jača (premda je širina impulsa manja). To utječe i na grijanje namotaja statora. Moguće je da se korištenjem mjernog instrumenta koji ne računa efektivnu vrijednost pokažu podaci sličniji izlaznoj srednjoj struji.

Na donjem dijagramu se vidi koliko je grijanje namotaja. Plavo je serijski regler. Prema dijagramu se vidi da kada serijski regler počne da impulsno ispravlja da bi održao potrebnu srednju izlaznu struju da tada dolazi do povoljnog učinka za namotaje i za konkretnu struju potrošnje limitira zagrijavanje na polovicu.

Za razliku od serijskog reglera, paralelni regler u ovom slučaju (izlazna srednja struja je 50% maksimalne struje punjenja) čak i pojačava struju generatora na višu od one koju generator daje kod punjenja (koliko je crvena krivulja viša od maslinaste). To je posljedica stvaranja kratkog spoja generatora kada generator daje više struje od potrebne. U kratkom spoju se struja iz generatora povećava jer je napon zaključanja manji nego kod punjenja. To se najviše vidi kada je napon s generatora manji te utjecaj malog napona zaključanja ima veći utjecaj. Kod visokih napona generatora se struja generatora kod punjenja i kratkog spoja skoro sastaju. Na donjem dijagramu zagrijavanja namotaja se vidi kako paralelni regler (uz 50% zadanu potrošnju) dvostruko jače zagrijava namotaje.

Očekivano je da potrošnja iz generatora mora biti ograničena na oko 50 do 60% od maksimalne snage generatora da bi u prosječnom broju okretaja akumulator mogao biti napunjen. To čini ove dijagrame primjenjive za realnu usporedbu. Pri generiranju dijagrama je uzet u obzir otpor namotaja, očekivani napon ispravljača, napon kratkog spoja. Vertikalna oznaka n_0 predstavlja mjesto ler gasa. Moguće je da neki generatori ne mogu dati 50% izlazne struje na ler gasu, a neki mogu.

Zaključak: Upotreba serijskog regulatora povoljno djeluje na smanjenje zagrijavanja namotaja generatora. U ovom prikazu od oko 50%. Efektivna struja u generatoru se smanjuje oko 30% (od crvene vertikalne strelice pa prema višim okretajima). Smanjenje potrošnje povoljno djeluje na motor omogućavajući mu brže ubrzanje i manju potrošnju goriva. Manje zagrijavanje namotaja generatora smanjuje rizik od pregaranja tj. povećava trajanje.

Dodatni zaključak koji se može vidjeti iz dijagrama je da visoki broj okretaja motora omogućava visoke efektivne struje i da je tada najvjerojatnije otkazivanje namotaja ili reglera. Serijski regler za razliku od paralelnog grije manje (jer kroz njega teče manja efektivna struja) i može kod pregrijavanja potpuno prekinuti rad (ako ima termalni senzor - svi serijski SPER regleri ga imaju), a namotaj generatora je pri tome opterećen puno manje.

