

بسمه تعالی



دانشکده مهندسی برق

درس ترمیم گرهای شبکه‌های جریان متناوب تمرین شماره (۴)

تاریخ ارسال ساعت ۲۴
۱۳۹۵/آذرماه/۲۰

یک خط شبکه توزیع الکتریکی با مشخصات ولتاژ ۲۰ کیلوولت، فرکانس ۵۰ هرتز، اندوکتانس $L_s = 5$ میلی هانری، مقاومت اهمی قابل صرفنظر کردن، از طریق یک ترانسفورماتور سه فازه با اتصال مثلث در اولیه و ستاره در ثانویه که ولتاژ خط آن برابر ۳۲ ولت و مقدار L_c هر خط خروجی این ترانسفورماتور برابر ۲۲ نانوهانری به یک مبدل یکسوساز تریستوری تمام موج متصل گردیده است، این مبدل با زاویه آتش ψ_1 یک پیچک با مقادیر $L = 2/2$ هانری و $R = 1/8$ میکرواوم را تغذیه می‌نماید.

جریان مجاز عبوری از پیچک برابر ۱۰۰ کیلوآمپر می‌باشد. از آن تا حد مجاز جریان عبور داده و سپس اجازه داده می‌شود دو تریستور مربوط به یک فاز هدایت نمایند. طبیعی است که انرژی در پیچک برای مدتی باقی خواهد ماند. چنانچه شبکه توزیع نیاز به انرژی الکتریکی داشته باشد، می‌توان زاویه آتش تریستورها را برابر ψ_2 بزرگتر از ۹۰ درجه قرار داد و با سرعت مورد نظر انرژی آن را به شبکه تزریق نمود.

(الف) چنانچه زاویه آتش تریستورها ψ_1 برابر صفر درجه باشد، مدت زمان شارژ این پیچک چقدر خواهد شد.

(ب) اگر زاویه آتش ψ_1 را برابر ۸۲ درجه قرار دهند وضعیت جریان شبکه نسبت به حالت اول چگونه خواهد شد و مدت زمان چند برابر می‌گردد.

(ج) وضعیت هارمونیک‌ها در فرض‌های (الف) و (ب) تزریقی به شبکه توزیع از ابتدای شارژ تا انتها چگونه است.

(د) پس از شارژ شدن پیچک، چه مدت زمانی طول می‌کشد تا انرژی آن به حد ۴۰٪ برسد.

(هـ) چنانچه زاویه آتش ψ_2 را برابر ۱۷۰ درجه قرار دهند وضعیت شبکه به لحاظ دریافت انرژی چگونه است. ضمناً زمان تأخیر در قطع تریستورها t_q برابر ۵۰ میکروثانیه می‌باشد.

(و) اگر زاویه آتش را با مقدار $\psi_2 = 114$ درجه عمل نمایند وضعیت نسبت به حالت (هـ) چگونه خواهد بود.

(ز) وضعیت هارمونیک‌های تزریقی به شبکه را در دو حالت (هـ) و (و) مورد بررسی قرار داده و با هم مقایسه نمایید.

(ح) آیا نمی‌شود یک تریستور با پیچک موازی کرد و دیگر از دو تریستور مربوط به یک فاز استفاده نکرد؟ کدام یک از حالات را شما می‌پسندید؟ چرا؟

(ط) به عنوان آخرین سوال آیا در مورد طراحی ترانسفورماتور و پیچک توصیه‌ای یا نقطه نظری دارید؟

ضمناً آفت ولتاژ دو سر هر تریستور را ۱/۰۵ ولت در نظر بگیرید.