

درس الکترونیک صنعتی
تمرین شماره (۴)

۲۵/فروردین ماه/۱۳۹۴

یک کنترل کننده جریان متناوب توسط دو تریستور موازی معکوس یک بار مصرفی اهمی با مقدار $R=0.4$ اهم را از شبکه ۳۸۰ ولت ۵۰ هرتزی تغذیه می نماید بطوریکه توان مصرفی در مقاومت برابر ۳۶ کیلووات می باشد، مطلوبست:

(۱) تعیین زاویه آتش تریستورها

(۲) مدار فرمان الکترونیکی غیر دیجیتالی را برای این کنترل کننده رسم و دقیقاً تشریح نمایید.

(۳) اگر بخواهیم همین مدار را به کمک دو ترانزیستور IGBT داشته باشیم چگونه است و چنانچه بخواهند در هر نیم دوره تناوب بجای اینکه یک عنصر (مانند تریستور) فقط یکبار هدایت نماید هر ترانزیستور ۳ مرتبه با فاصله یکسان هدایت داشته باشد بطوریکه مقدار توان مصرفی در بار ثابت باقی بماند. این فاصله زمانی ها را محاسبه نمایید.

(۴) آیا به لحاظ هارمونیک های ولتاژ در بار مصرفی و هارمونیک های جریان در شبکه این عمل چقدر تأثیر گذار است. برای بهبود این روش نقطه نظری دارید. بررسی نمایید. ضمناً دامنه هارمونیک اول دو حالت را با هم مقایسه نمایید.

(۵) ضریب قدرت شبکه را در هر دو حالت محاسبه نمایید.

(۶) اگر با مقاومت R یک سلف یک میلی هانری سری نمائیم و همان زاویه آتش (بند یک) را اعمال نمائیم مقدار توان مصرفی در بار اهمی و ضریب قدرت شبکه چقدر خواهند شد.

(۷) اگر از سه مدار مشابه (بند اول) استفاده کرده و سه بار اهمی با همان مقدار 0.4 اهمی را از شبکه سه فاز با ولتاژ خط ۳۸۰ ولت تغذیه نمائیم بطوریکه زاویه آتش تریستورها برابر $\Psi=42$ باشد، مطلوبست توان مصرفی از شبکه و ضریب قدرت آن را (اتصال بار مصرفی ستاره می باشد)

(۸) اگر در مدار (بند ۷) بجای سه مقاومت از سه پیچک ۱ میلی هانری استفاده کرده و با همان اتصال ستاره و از طریق ۶ تریستور به شبکه وصل نمائیم بطوریکه زاویه آتش تریستورها برابر $\Psi=110$ درجه باشند، مطلوبست محاسبه جریان موثر کشیده شده از هر فاز شبکه و مقدار توان راکتیو شبکه را.

(۹) مدار فرمان الکترونیکی (بندهای ۷ و ۸) را با استفاده از کتاب آقای لارسون رسم و تشریح نمایید.

(۱۰) اگر بخواهید همین مدار فرمان را از میکروها و مدارهای الکترونیکی دیجیتال استفاده نمائید در این صورت چه کارهایی باید انجام شود.

(۱۱) آیا از ترانزیستورهای IGBT می توان استفاده کرد و مسئله (بند ۶) را حل نمود. چگونه؟

(۱۲) از همان کتاب آقای فوق الذکر استفاده و مدار فرمان ۶ تریستور را وقتی بصورت مبدل یکسوساز سه فاز و یا کنترل کننده جریان متناوب سه فاز استفاده می شوند را بررسی و مقایسه نمایید.