



برای انجام این پروژه از شبکه استاندارد *IEEE 39-Bus* که مدل آن در نرم افزار *Digsilent15.1* موجود است، استفاده نمایید.

بخش (۱): مطالعات پخش بار

(الف): حداکثر باری (اکتیو و راکتیو) که می توانید به این شبکه اضافه نمایید بدون آنکه شبکه دچار ناپایداری شود (مطالعات پخش بار همگرا نشود) را بیابید. این بار در کدام شینه سیستم قرار می گیرد؟ روند انجام کار را تشریح نمایید. در چنین شرایطی به منظور جلوگیری از ناپایداری شبکه چه راهکاری را پیشنهاد می نمایید. راهکار خود را پیاده سازی نموده و نتیجه آن را گزارش نمایید.

(ب): حداقل چند واحد نیروگاهی باید از شبکه خارج شود تا شبکه دچار ناپایداری شود؟ محل اتصال (شینه) این واحدهای نیروگاهی را گزارش نمایید. در چنین شرایطی به منظور جلوگیری از ناپایداری شبکه چه راهکاری را پیشنهاد می نمایید. راهکار خود را پیاده سازی نموده و نتیجه آن را گزارش نمایید.

(ج): در صورت خروج واحد نیروگاهی $G9$ از شبکه پروفیل ولتاژ باس ها چه تغییری می کند؟ تغییرات ولتاژ در باس ها را با نمایش دیاگرام های میله ای مربوطه تشریح نمایید. آیا در این حالت توان عبوری از خطوط در محدوده مجاز باقی می ماند؟ به منظور بهبود وضعیت شبکه در این حالت چه راهکاری را پیشنهاد می کنید؟ راهکار خود را پیاده سازی نموده و نتیجه آن را گزارش نمایید.

بخش (۲): مطالعات اتصال کوتاه

(الف): مقدار حداکثر جریان خطای اتصال کوتاه در این سیستم در کدام باس و به ازای چه نوع خطایی اتفاق می افتد؟ مقدار جریان را گزارش نمایید.

(ب): مقدار جریان خطای اتصال کوتاه تکفاز و سه فاز در حالت زیرگذرا، گذرا و ماندگار را در باس های ۳۸ و ۲۹ بیابید و با یکدیگر مقایسه نمایید. نتیجه را تشریح نمایید.

(ج): در بخش (ب)، جریان های اتصال کوتاه جهت انتخاب کلید مناسب را گزارش نمایید.

(د): مقدار جریان خطای اتصال کوتاه گذرا و ماندگار را به ازای خطای اتصالی سه فاز و تکفاز در ۲۰ درصد ابتدایی و ۲۰ درصد انتهایی خط مابین باس های ۱۹ و ۱۶ بیابید. در هر کدام از حالت ها، ولتاژ کدام باس ها بیشتر تحت تاثیر قرار می گیرند؟ کدام ژنراتورها در این حالت جریان بزرگتری را تزریق می نمایند؟

(ه): در بخش (د)، اگر خطای اتصال کوتاه تکفاز با مقاومت ۱۰ اهم اتفاق بیفتد جریان اتصالی چگونه تغییر می نماید؟ مقدار جدید آن را گزارش کنید. راهکاری به منظور کاهش جریان اتصالی تکفاز در بخش (د) پیشنهاد نمایید. راهکار خود را پیاده سازی نموده و نتیجه آن را گزارش نمایید.



بخش (۳): مطالعات پایداری

(الف): فرض کنید یک خطای اتصال کوتاه سه فاز یک بار در ۲۰ درصد ابتدایی و یک بار در ۲۰ درصد انتهایی خط مابین باس‌های ۱۹ و ۱۶ اتفاق می‌افتد. پس از ۳۰۰ میلی ثانیه کلید هر دو سمت خط باز شده و خطا را پاک می‌کنند. در هر یک از شرایط مذکور کدام ژنراتورها دچار ناپایداری حالت گذرا می‌شوند؟ سیگنال زمانی فرکانس و زاویه روتور همه مولدها را در این حالت ترسیم نمایید. سیگنال زمانی توان اکتیو، توان راکتیو، ولتاژ و جریان تزریقی ژنراتورهای ۴ و ۵ را ترسیم نمایید.

(ب): مقدار زمان بحرانی رفع خطا را در ژنراتورهای $G9$ ، $G3$ و $G10$ بیابید.

(ج): از طریق شبیه سازی و آنالیز حساسیت تاثیر موارد زیر بر روی مقدار زمان بحرانی رفع خطای یکی از ژنراتورهای مذکور در بند (ب) بیابید:

- مقدار اینرسی
- مقدار توان مکانیکی ورودی
- زاویه بار اولیه ژنراتور (δ_0)
- ثابت های زمانی ژنراتور سنکرون

(د): به منظور بهبود پایداری مولدها در بند (الف) چه راهکاری پیشنهاد می‌کنید؟ راهکار خود را پیاده سازی نموده و نتیجه آن را گزارش نمایید.

لطفا در مورد تحویل پروژه به نکات زیر دقت فرمایید.

- (۱) مهلت تحویل پروژه تا روز ۱۱ تیر ماه ساعت ۲۳:۵۵ می باشد و فقط باید در سایت درس آپلود شود.
- (۲) لازم به ذکر است که مهلت تحویل پروژه به هیچ وجه تمدید نمی‌شود و امکان تحویل با تاخیر وجود ندارد.
- (۳) پروژه به صورت انفرادی انجام می‌شود و در صورت ملاحظه جواب های مشابه، نمره منفی در نظر گرفته می‌شود.
- (۴) در صفحه یک فایل زیپ شامل یک فایل pdf که گزارش کار شما است به همراه فایل های نرم افزار Digsilent باید آپلود شود. لطفا از ارسال فایل های اضافی خودداری بفرمایید. در گزارش کار، تصاویر لازم به همراه توضیحات کافی قرار داده شود.
- (۵) علاوه بر آپلود فایل ها، پروژه به صورت حضوری نیز تحویل گرفته خواهد شد و سؤالاتی درمورد انجام پروژه از شما پرسیده می شود. لازم است این پروژه ای امتیازی را خودتان انجام دهید تا بهره ی لازم را از این درس ببرید.
- (۶) در صورت تمایل می توانید همه پروژه را انجام ندهید و با توجه به قسمت هایی که انجام داده اید، نمره به شما تعلق می گیرد.
- (۷) با توجه به زمان زیاد باقی مانده تا تحویل، توصیه می‌شود انجام پروژه را به روزهای پایانی موکول نکنید.
- (۸) در صورت نیاز به اطلاعاتی که در صورت سوال بیان نشده است با فرض منطقی داده مورد نیاز را در نظر بگیرید.
- (۹) اگر در اطلاعاتی که در صورت سوال داده شده است، داده ای غیرمنطقی است که باعث واگرا شدن مسئله میگردد، واگرا شدن را نشان دهید و سپس، با جایگزین کردن داده ای منطقی به جای آن، سؤالات را پاسخ دهید.

موفق و پیروز باشید.