

بسمه تعالی

الکترونیک قدرت 1

مدت زمان : 2 ساعت

منابع آزاد

1391/10/28

مسئله اول: یک مجموعه 10 تائی اطاقک با وزن کلی 5500 تن بر روی ریل راه آهن یک مسیر رفت و برگشت را انجام می دهد اگر فرض شود ضریب اصطکاک کلی در تمام مسیر 0/01 باشد. قدرت موتور محرک این مجموعه چقدر باید باشد تا حداکثر با سرعت 144 کیلومتر در ساعت حرکت نماید.

آیا بهتر است برای این مجموعه یک موتور انتخاب نمائیم و یا اینکه 10 موتور و یا بیشتر، کدام را ترجیح می دهید و چرا؟

این مجموعه در مسیر رفت و برگشت باید در ایستگاه های مختلف توقف نماید و یا احتمالاً "توقف سریع داشته باشد.

مطلوبست با استفاده از چهار کنترل کننده جریان مستقیم (چاپر) این مهم را به انجام رسانید و تحلیل کامل داشته باشید. بدیهی است ولتاژ در دسترس این مجموعه متحرک می تواند سه فازه با ولتاژ خطی 600 ولت و فرکانس 50 هرتز و یا ولتاژ جریان مستقیم 750 ولت باشد. نحوه تحریک موتور و پیشنهاد روش کاری بعهدہ خودتان باشد.

آیا می توان کاری کرد که در هنگام راه اندازی جریان بیش از جریان نامی نباشد، چگونه؟ ضمناً " قطر چرخ ها را D فرض نمائید.

مسئله دوم: یک موتور سنکرون سه فازه با قطب آهن ربای دائم چهار قطب محرک یک دستگاه بالابر می باشد. بر روی پلاک موتور قدرت موتور 75 کیلوآمپر و ضریب قدرت آن 0/87 و ولتاژ خطی مجاز آن 660 ولت می باشد.

مطلوبست طراحی یک اینورتر منبع ولتاژ ترانزیستوری سه فازه ای که بتواند این بالابر با وزن کلی (مسافر و وزن خود بالابر) 3/5 تن را در مسیر یک ساختمان 25 طبقه ای تغذیه نماید بطوریکه شتاب راه اندازی و ترمز این بالابر بیش از 0/4 شتاب ثقل زمین نباشد. سرعت حداکثر این بالابر چقدر می تواند باشد. با فرض آنکه به ازاء یک متر جابجائی، موتور N₁ دور می زند.

نحوه کلیدزنی اینورتر و چگونگی عملکرد سیستم در بالا و پائین رفتن ها بعهدہ خودتان باشد.

مسئله سوم: با فرض اینکه در گوشه ای از کشورمان تعدادی ژنراتور با ولتاژ 20 کیلوولت و فرکانس 60 هرتز داشته باشیم بطوریکه مقدار قدرت قابل دسترسی در این ژنراتورها حدود 450 مگاوات باشد.

مطلوبست با استفاده از چهار مبدل AC/DC تریستوری و ترانسفورماتورها و سلف خط جریان مستقیم مورد نیاز، قدرت اشاره شده را به شبکه برق کشور منتقل نمائید. سوالاتی که احتمالاً به نظرتان بیاید و فکر نمائید و جواب دهید عبارتست از:

1- با کدام سطح ولتاژ کشور این مقدار قدرت را تبادل می نمائید؟

2- ترانسفورماتورها دارای چه قدرتی، با چه اتصالی و چه ضریب تبدیلی باشند؟

3- سلف مورد نیاز در خط جریان مستقیم چقدر باشد؟

4- آیا بهینه سازی در استفاده از مبدل ها و نوع آن ها مفهومی دارد؟

مسئله چهارم: یک موتور آسنکرون سه فازه رتور قفسی دو قطب، 50 هرتز 380 ولت را بعنوان محرک یک هواکش قوی در یک سالن بزرگ صنعتی استفاده می نماییم. بطوریکه گشتاور مورد انتظار از این هواکش در سرعت 2820 دور در دقیقه برابر 2010 نیوتن متر و سرعت حداقل مورد نظر در این هواکش 258 دور در دقیقه باشد.

مطلوبست طراحی کنترل کننده جریان متناوب تمام تریستوری که بتواند این کار را برایمان به انجام رساند.

1-موتور با چه قدرتی و چه جریان نامی انتخاب گردد.

2- آیا می توان از مبدل نیمه تریستوری استفاده کرد؟ چگونه؟

مسئله پنجم: پیشنهاد شده به یک منبع جریان مستقیم 60 ولتی یک کلید نیمه هادی و همچنین طرف اولیه یک ترانسفورماتور ایده آل که نسبت تبدیل 1 به 20 دارد متصل گردد. در ثانویه این ترانسفورماتور که ولتاژ بالاتری دارد یک دیود در جهتی قرار داده شود که وقتی در اولیه جریان عبور می کند در ثانویه نتواند جریانی عبور داشته باشد. در صورتیکه یک بار مصرفی 0/5 اهمی در ثانویه قرار داده شود. مطلوبست تعیین وضعیت کاری این سیستم اگر L_1 در طرف اول ترانسفورماتور برابر 0/5 میلی هانری و جریان مجاز حداکثر در اولیه برابر 2400 آمپر باشد. لحظه قطع کلید نیمه هادی چه زمانی باشد و چه اتفاقاتی در سیستم می افتد اگر بخواهیم مرتبا" این کلید قطع و وصل گردد. بنظر شما فرکانس کاری کلید را چقدر انتخاب نماییم.

تذکر: تحلیل دقیق فیزیکی و مداری، پیشنهاد بسط و گسترش فرض های صحیح مسایل فوق، شبیه سازی و نتیجه گیری مدنظرتان باشد.