



دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی

مهندسی برق - قدرت

گزارش پروژه کارشناسی

عنوان پروژه :

تنظیم بهینه پارامترهای PSS در سیستم چند ماشینه توسط الگوریتم CSA

استاد راهنما :

دکتر عباس ربیعی

نگارش :

میلاد کمالی

۹۱۴۴۲۱۶۳

۱۳۹۵

سپاس گذاری

با تشکر از استاد مربوطه جناب آقای دکتر عباس ربیعی که تمامی زحمات اینجانب بر دوش ایشان بوده و با شکیبایی تمام مرا راهنمایی نموده اند، صمیم تشکر و قدردانی را دارم. باشد که

توانسته باشم گوشه ای از آن را جبران نمایم.

چکیده

نیروگاه ها جزو مراکز مهم ، حیاتی و استراتژیک کشور ها می باشند. از دست دادن آنها به هر نحوی اثرات نامطلوب زیادی را در پی خواهد داشت. از این رو حفظ و پایداری آن همواره بایستی مورد توجه قرار گیرد. پایدارساز سیستم قدرت Power System Stabilizer (PSS) یکی از تجهیزات مهم و اصلی نیروگاه ها برای میرا کردن نوسانات مکانیکی فرکانس پایین است. در این پروژه بنا داریم که پارامترهای PSS های یک سیستم قدرت دو ناحیه ای و ۴ ماشینه را با استفاده از الگوریتم CSA بهینه سازی نماییم. شبیه سازی ها در محیط نرم افزار Matlab صورت خواهد گرفت.

فهرست مطالب

فصل اول.....	۱
مقدمه.....	۱
سیستم قدرت.....	۲
کنترل سیستم قدرت.....	۳
خطاهای سیستم.....	۳
سیستم تحریک ژنراتور سنکرون.....	۴
کنترل کننده ها.....	۴
پایداری و ناپایداری سیستم.....	۵
پایدارساز سیستم قدرت (PSS).....	۶
فصل دوم.....	۷
معرفی الگوریتم جستجوی کلاغ.....	۷
الگوریتم جستجوی کلاغ.....	۹
اجزای الگوریتم CSA برای بهینه سازی.....	۱۳
فلوچارت الگوریتم.....	۱۷

فصل اول

مقدمه

ژنراتورهای سنکرون یکی از مهم ترین و حیاتی ترین بخش های نیروگاه ها به شمار رفته اند و از دست رفتن سنکرونیسم و به تبع آن خروج نیروگاه از شبکه و پیامد های ناگوار دیگری را که در پی دارد ، سبب آن شده که حساسیت و دقت فراوانی جهت کنترل و حفاظت از آن در نظر گرفته شود. ژنراتورها نه تنها باید در برابر خطاهای داخلی حفاظت شوند بلکه بایستی در مقابل خطاهای خارجی و خطاهایی که در خط انتقال رخ داده و سبب نوسانات شدید فرکانس ، همچنین سرعت چرخش روتور می شود ، حفاظت لازم را مبذول نمود. اگر وسایل میرایی مناسب تدارک دیده نشوند، ممکن است منجر به ناپایداری سیستم و حتی فقدان همگامی (Synchronism) شود. همواره در کنار ژنراتورها تجهیزاتی قرار دارد که وظیفه محافظت و پشتیبانی ژنراتورها و میرا کردن نوسانات را بر عهده می گیرند. یکی از این تجهیزات PSS (Power System Stabilizer) می باشد که در مورد آن و نحوه عملکردش مفصلاً صحبت خواهد شد. این سیستم وظیفه میرا کردن نوسانات روتور و جلوگیری از ناپایداری ژنراتورها را بر عهده می گیرد. هر چه این سیستم توانایی آن را داشته باشد که این نوسانات را سریع تر و بهتر میرا کند، فواید زیادی عاید نیروگاه می شود. PSS دارای پارامترهایی می باشد که توسط آن به میرا کردن این نوسانات می پردازد. ما در این پروژه بر آن شدیم که با استفاده از یک الگوریتم خاص به بهبود و بهینه سازی این پارامترها و در نتیجه بهبود عملکرد و تسریع در میرا نمودن این نوسانات بپردازیم. الگوریتمی که در این جا معرفی خواهد شد یکی از سریع ترین و بهبود یافته ترین الگوریتم ها می باشد و سرعت و دقت قابل قبولی نسبت سایر الگوریتم ها در این حوزه دارد.

برخی مفاهیم

سیستم قدرت

تمامی سیستم های قدرت در سیستم سه فاز جریان متناوب وبا ولتاژ تقریبا ثابت بهره برداری می شوند. در بخش عای تولید و انتقال از تجهیزات سه فاز استفاده می شود. حال آنکه بارهای خانگی و تجاری تکفاز نیز وجود دارند. همگی از ژنراتور های سنکرون جهت تولید برق و چرخاننده ها و منابع اولیه انرژی (فسیلی ، هسته ای و آبی) را به انرژی مکانیکی تبدیل و به کمک ژنراتور های سنکرون به انرژی الکتریکی تبدیل می شود. وظیفه سیستم قدرت این است که انرژی را از یکی از صورت های طبیعی موجود به انرژی الکتریکی درآورده و آنرا به نقاط مصرف منتقل نماید. سیستم قدرت مجموعه ای از تجهیزات تشکیل شده که عملکرد دینامیکی آن تحت تاثیر این تجهیزات است و که هر کدام پارامتر های مخصوص به خود را دارد. این پارامتر ها در پایداری سیستم نقش بسزایی دارند بدین سان که پایداری و ناپایداری هر یک از این تجهیزات منتهی به پایداری و ناپایداری کل سیستم می شود. فهم جامع این پارامتر ها در پایداری الزامی است. پایداری زمانی مطرح می گردد که سیستم تحت یک اغتشاش (خطا) قرار بگردد و رفتار ارزیابی شود. این خطا بسته به حالت های موجود ممکن است رخ بدهد از قبیل اینکه بار تغییرات مداومی داشته باشد یا اینکه اتصال کوتاهی در خطوط رخ دهد. سیستم قدرت بایستی در برابر تغییرات بار خود را هماهنگ کند و یا در برابر شرایط بد اتصال کوتاه کارکرد عادی خود را حفظ کند و عملکرد قابل قبولی داشته باشد. وقتی یک خطای اتصال کوتاه رخ می دهد رله ها و سیستم های حفاظتی در برابر آن واکنش می دهند. تغییراتی که به سبب اتصال کوتاه در توان انتقالی شبکه رخ می دهد ژنراتور و تجهیزات آن را وادار به واکنش می کند که خود را با این تغییرات وفق دهد. ولتاژ ، فرکانس ، سرعت چرخش روتور ، توان تولیدی و .. تماما ملزم به تطبیق خود با محدوده مجاز تعیین شده می باشند در غیر اینصورت و تجاوز از این محدوده دیگر سیستم پایداری نخواهیم داشت.

کنترل سیستم قدرت

سیستم باید بتواند تقاضای بار حقیقی و راکتیو را که مرتباً در حال تغییر است را تأمین کند. بر خلاف سایر انرژی‌ها انرژی الکتریکی را نمی‌توان براحتی در مقادیر زیاد ذخیره کرد، از این رو باید همواره میزان کافی از توان اکتیو و راکتیو را حفظ و به طور مناسب کنترل کرد. تثبیت فرکانس و تثبیت ولتاژ نیز از جمله مواردی است که سیستم قدرت بایستی قادر به کنترل آن باشد.

خطاهای سیستم

بروز خطا در شبکه‌های برق (داخل نیروگاه‌ها، پست‌های برق، خطوط انتقال و شبکه‌های) اجتناب‌ناپذیر است ولی احتمال رخداد آن خیلی کم است و به ندرت رخ می‌دهد. ولی شاید همین خطا سبب بروز ناپایداری و از دست رفتن سیستم قدرت شود. این خطاها ممکن است در اثر عوامل جوی مانند رعد و برق، طوفان، زلزله، شرایط نامساعد جوی، برف و کولاک و... رخ دهد. یا ممکن است در اثر عملکرد ناصحیح تجهیزات، خطاهای انسانی و سرانجام طراحی نامناسب و ناکافی با یکدیگر ترکیب شوند و سیستم قدرتی را تضعیف سازند به گونه‌ای که سرانجام به فروپاشی آن منجر شوند. اکثر خطاهای شبکه گذرا هستند و اغلب ناشی از صاعقه، پرنده زدگی، سویچ‌چینیگ و... اتفاق بیفتد. پس بایستی سیستم‌های قدرت بگونه‌ای طراحی و ارزیابی شوند که در مقابل اینگونه خطاهایی که حتی به ندرت رخ میدهند شبکه را مصون بدارند.

سیستم تحریک ژنراتور سنکرون

وظیفه اصلی سیستم تحریک، تأمین جریان مستقیم سیم پیچ تحریک ماشین سنکرون است. به علاوه، سیستم تحریک با کنترل ولتاژ تحریک (و در نتیجه جریان تحریک)، وظایف کنترل و حفاظت را که در عملکرد مناسب یک سیستم قدرت مهم است، اجرا می کند. وظایف کنترل، شامل کنترل ولتاژ و توان انتقالی راکتیو و تقویت پایداری سیستم است. توابع حفاظتی این اطمینان را فراهم می آورند که از حدود توانایی ماشین سنکرون، سیستم تحریک و دیگر تجهیزات تجاوز نشده باشد.

کنترل کننده ها

در ساختار کلی کنترل کننده هایی وجود دارد که مستقیماً بر اجزای سیستم قدرت عمل می نمایند. در یک واحد تولید، این کنترل کننده ها شامل کنترل های چرخاننده اصلی (محرک) و سیستم تحریک است. کنترل کننده محرک (چرخاننده)، وظیفه تنظیم سرعت و کنترل متغیرهای سیستم تغذیه انرژی از قبیل: فشار، درجه حرارت و جریان سیال در دیگ بخار را به عهده دارد. وظیفه کنترل در سیستم تحریک، تنظیم ولتاژ ژنراتور و توان راکتیو خروجی آن است. تضمین توان حقیقی خروجی مطلوب هر واحد به کمک سیستم کنترل تولید انجام می پذیرد. وظیفه اصلی سیستم کنترل تولید آن است که تعادل بین کل تولید سیستم از یک طرف و بار و تلفات از طرف دیگر را تأمین نماید به طوری که فرکانس مطلوب و سطح مورد نیاز تبادل توان با سیستم های مجاور از طریق خطوط ارتباطی را حفظ نماید. کنترل کننده های بخش انتقال سیستم، شامل ابزاری است که توان و ولتاژ را کنترل می کنند که از آن جمله می توان از جبرانگر هتئ استاتیکی توان راکتیو، کندانسورهای سنکرون، خازن ها و راکتورهای قابل کلید زنی، ترانسفورمرهای با تپ قابل تنظیم، ترانس های تغیر دهنده فاز و سرانجام از کنترل کننده های از کنترل کننده های HVDC نام برد.

کنترل کننده های نام برده با حفظ ولتاژ ، فرکانس و سایر متغیرهای سیستم را در محدوده مجاز ، بهره برداری از آن را عملی می سازند. همچنین این کنترل کننده ها ، تأثیر زیادی بر عملکرد دینامیکی سیستم و قدرت مقابله ی آن با اغتشاش ها دارند. اهداف کنترل کننده ها بستگی به شرایط کاری و بهره برداری از سیستم قدرت دارد. در حالت عادی، هدف این است که در عین اینکه ولتاژ و فرکانس نزدیک به مقادیر اسمی باشند، سیستم را با بازده هر چه بهتر مورد بهره برداری قرار داد. زمانی که وضعی غیرعادی اتفاق می افتد، اهداف جدیدی را باید مدنظر قرار داد تا بتوان هر چه سریع تر، سیستم را به حالت عادی بازگرداند.

پایداری و ناپایداری سیستم

پایداری سیستم قدرت را می توان به طور کلی آن ویژگی از سیستم قدرت دانست که آن را قادر می سازد تا تحت وضع عادی ، درحالت تعادل باقی بماند و در صورتی که تحت تاثیر اغتشاشی قرار گیرد، مجدداً حالت قابل قبول متاوتی را به دست آورد.

ناپایداری در یک سیستم قدرت ممکن است بستگی به ترکیب سیستم و حالت کاری آن به شکلهای مختلفی بروز کند. معمول بوده که مسأله پایداری را به عنوان مسأله حفظ عملکرد سنکرون ژنراتورها بشناسند.

پایدارساز سیستم قدرت (PSS)

پایدارساز سیستم قدرت وسیله ای است که با افزودن سیگنال های کمکی به سیستم تحریک، عملکرد دینامیکی سیستم قدرت را بهبود می بخشد. این پایدارساز معمولاً از سیگنال هایی از قبیل سرعت محور، فرکانس و توان پایانه ژنراتور تغذیه می شود و بر دینامیک سیستم قدرت با میرا کردن نوسان های آن، تأثیر مطلوب می گذارد. به عبارت دیگر وظیفه PSS افزودن میرایی به نوسان های روتور ژنراتور است که این کار با مدوله کردن تحریک ژنراتور برای ایجاد یک مؤلفه گشتاور الکتریکی همفاز با تغییرات سرعت روتور

انجام می پذیرد.



دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پروژه گروه برق مراجعه فرمایید.

