دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش: قدرت

عنوان:

مکان یابی خطا با استفاده از امواج سیار

استاد راهنما : دکتر کاظم مظلومی

نگارش: علی ابدالی

تابستان ۱۳۹۳

تقدیم به خدایم ....

به نام تو ، خدای من ....

دوباره به نام تو

همیشه و همیشه فقط به نام تو خدای من

تا همیشه و سرتاسر زندگی ام فقط به نام تو پروردگار عظیم و مهربان

خدا جان شک ندارم تو هم فکرم هستی ...

تشکر و قدردانی....

سپاس و ستایش بی پایان ، خدای را جل وجلاله که آثار قدرت او بر چهره ی روز روشن تابان است و انوار حکمت او در دل شب تار ، درخشان . آفریدگاری که خویشتن را به ما شناساند و درهای علم را بر ما گشود و هادی ما در این مسیر بوده و خواهد بود و عمری و فرصتی عطا فرمود تا بدان ، بنده ضعیف خویش را در طریق علم بیازماید .

اکنون که با عنایت پروردگار نگارش این پایان نامه به اتمام رسیده است ، بر خود لازم می دانم از همه عزیزانی که مرا در این راه یاری نموده اند ، تشکر و قدردانی کنم.

از پدر و مادرم که از نگاهشان صلابت ، از رفتارشان محبت و از صبرشان ایستادگی آموختم ، ممنون و سپاس گزارم.

از زحمات بی دریغ استاد بزرگوار و فرزانه ام جناب آقای دکتر کاظم مظلومی که امر آموزش و راهنمایی من را بر عهده داشتند ، تشکر و قدردانی می نمایم.

در پایان از تمامی اساتیدی که در این دوره ، از آموزه هایشان بهره برده ام ، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

فهرست مطالب

فصل اول : مقدمه

۱-۱- مزیت های خطوط انتقال ۲

۱-۲- خازن های سری در خط انتقال ۲

۱-۳- حفاظت خطوط انتقال ۲

۱-۴- امواج سیار ۳

فصل دوم : تبدیل موجک (ویولت)

۲-۱- تبدیل موجک پیوسته (CWT) ۴

۲-۲- تبدل موجک گسسته (DWT) ۴

۲-۳- موجک مادر ۵

۲-۴- ضرایب CWT ۵

فصل سوم : روش مکان یابی خطا

۳-۱- محل خطایاب ۶

۳-۲- تشخیص جلو یا عقب بدون محل خطا ۷

۳-۳- الگوریتم مکان یابی خطا ۷

فصل چهارم : مطالعه موارد شبیه سازی شده

۴-۱- شبیه سازی مدل ۱۰

۴-۲- اجرای برنامه ۱۳

۴-۳- کد نویسی تبدیل موجک در نرم افزار MATLAB ۱۶

۴-۴- فراخوانی اطلاعات ۱۷

۴-۵- نتایج شبیه سازی ۲۰
۴-۵- موارد شبیه سازی ۲۲

فصل پنجم : نتیجه گیری
۵-۱- نتیجه گیری ۳۳

چکیده

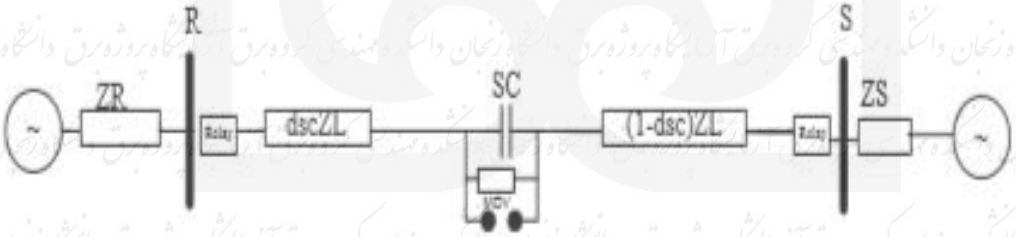
خازن های سری در خطوط انتقال بلند برای کاهش راکتانس القایی خطوط نصب می شود . این کار موجب می شود تا خطوط از نظر الکتریکی کوتاه تر به نظر آید و همچنین موجب افزایش قابلیت انتقال توان می شود . خازن های سری و تجهیزات حفاظتی اضافه ولتاژ مرتبط با آن (عموما وَریستور اکسید فلزی و یا شکاف هوایی) مشکلات متعددی را شامل وارونگی ولتاژ یا جریان ، نوسانات زیرگذرا ، حالت گذرا در اثر شکست فاصله هوایی و تغییرات ناگهانی برای حفاظت رله ها و خطایاب ها ایجاد می کند . در این مقاله ، یک الگوریتم مکان یابی خطای دقیق برای خطوط انتقال قدرت جبران شده ارائه شده است . با استفاده از امواج سیار ولتاژ و جریان و مکان خطایاب در وسط خط انتقال و نزدیک خازن های سری ، مکان وقوع خطا با دقت بالایی محاسبه می شود . همچنین الگوریتم پیشنهاد شده نیازی به لینک و خطوط ارتباطی ندارد و تنها از سیگنال های محلی بهره می برد زیرا استفاده از پلاریته امواج سیار هیچ مشکلی برای تشخیص امواج منعکس شده ایجاد نمی کند و در نتیجه مشکلات بر اساس امواج سیار که پایه روش خطایابی می باشد حل می شود . یک سیستم قدرت ساده که شامل یک خط انتقال جبران شده است در نرم افزار PSCAD/EMTDC شبیه سازی شده است و الگوریتم خطایابی در محیط MATLAB با استفده از تبدیل موجک اجرا شده است .

فصل اول

مقدمه

خطوط انتقال جبران شده سری مزیت های متعددی را برای سیستم قدرت شامل افزایش توانایی انتقال توان به جای احداث خطوط ، بهبود پایداری سیستم قدرت ، کاهش تلفات انتقال و کاهش افت ولتاژ در طول خط را به ارمغان می آورد .

خازن های سری جبران شده در خطوط انتقال ولتاژ بالا با اضافه کردن خازن ثابت یا کنترل شده اجرا می شود که معمولا یک بانک خازنی سه فاز در خط انتقال قدرت نصب می شود . شکل ۱ دیاگرام تک خطی یک خط انتقال جبران شده را نشان می دهد . با این حال ، هنگامی که خازن های سری و تجهیزات حفاظتی اضافه ولتاژ (MOVs) در خطوط انتقال نصب می شود مشکلات متعددی برای تجهیزات حفاظتی به ویژه رله ی دیستانس و خطایاب ها به وجود می آورد . محققان بسیاری برای حل این مشکلات تلاش کردند .



شکل ۱

هر سیستم قدرت در معرض خطاهای مختلفی قرار دارد ، بنابراین بعد از وقوع یک خطا بر روی خط انتقال مهم می باشد تا ابتدا حفاظت اولیه هر چه سریعتر آن قسمت از خط را ایزوله کند و سپس مساله مهم بعدی این است که بتوان محل دقیق خطا را هر چه سریعتر برای امنیت و پایداری سیستم تشخیص داد . اخیرا مطالعات بسیاری برای حفاظت و مکان یابی خطا برای سیستم های انتقال HVDC و HVAC انجام شده است .

بسیاری از این کارها به ویژه در سیستم های HVDC بر اساس تئوری امواج سیار است . الگوریتم مکان یابی خطا براساس فرکانس الکتریکی متغیر سیستم قدرت برای خطوط انتقال به دلیل وجود مشکلات SCs و MOVs مفید نمی باشد . بر اساس تئوری امواج سیار ، هنگامی که خطا رخ می دهد امواج سیار ولتاژ و جریان از طریق خط ظاهر می شود . امواج سیار تولید شده ناشی از خطا شامل اطلاعات مفیدی درباره محل خطا می باشد که می توان برای شناسایی سریع خطا ، محل خطا و حفاظت خط استفاده کرد . تکنیک مکان یابی خطا بر اساس امواج سیار بسیار دقیق می باشد و مستقل از تنظیمات شبکه و تجهیزات نصب شده می باشد . این روش از مکان یابی خطا براساس شناسایی پی در پی خطا ساخته شده است ، توسط امواج سیار فرکانس بالای ولتاژ و جریان آغاز می شود . در سال های اخیر ، تبدیل موجک ابزاری موثر برای تشخیص امواج سیار شناخته شده است و به طور گسترده ای برای حفاظت خط و مکان یابی خطا استفاده می شود .

در حفاظت بسیار سریع از پلاریته ی اولین امواج سیار ولتاژ و جریان استفاده می شود و توسط تبدیل موجک استخراج می شود . با استفاده از الگوریتم تبدیل موجک برای حفاظت خطوط انتقال جبران شده سری و یک سیگنال معین که تمامی انواع خطاها رو پوشش می دهد می توان ترکیب جریان های سه فاز خطا برای ورودی تبدیل موجک را به دست آورد . استفاده از الگوریتم امواج سیار جریان برای ثبت آسانتر از امواج سیار ولتاژ می باشد . خازن سری (SC) در وسط خط و وسایل اندازه گیری در انتهای خط قرار دارد . بر اساس روش ارائه شده اختلاف زمانی بین امواج بین امواج سیار منعکس شده دریافتی وجود دارد و پلاریته آنها متفاوت است . اما به نظر می رسد که که تفکیک امواج منعکس شده از خازن سری (SC) و انتهای شین (باس) سخت می باشد زیرا در هر دو حالت پلاریته امواج منعکس شده یکسان می باشد . بنابراین ، عملکرد این روش برای همه موارد از محل خطا قابل قبول نیست . در نهایت ، یک الگوریتم دیگر برای مکان یابی خطا در خط انتقال نمونه ارائه شد . در این روش پیشنهادی از پلاریته امواج دریافتی برای تفکیک بین امواج منعکس شده از نقطه خطا و انتهای خط استفاده می شود ، اما تمایز در این راحت می باشد زیرا در حالت خازن سری (SC) در مرکز خط نمی باشد و بنابراین امواج منعکس شده از باس دورتر یا از نقطه خطا می باشد و از خازن سری (SC) نمی باشد . این الگوریتم توانایی خوبی در مکان یابی خطا دارد .

با توجه به توضیحات فوق ، در این مقاله از امواج سیار و پلاریته آنها در محل قرارگیری خطا در خط انتقال جبران شده استفاده می شود و خطایاب در وسط خط و در نزدیک خازن سری (SC) برای جلوگیری از اشکالات امواج سیار به ویژه در محل خطا در خطوط انتقال جبران شده ، نصب می شود .

دانشجویان محترم:

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

فصل پنجم

نتیجه گیری

مکان یابی خطا در خطوط انتقال جبران شده سری با تئوری امواج سیار برخی مشکلات دارد . در این مقاله ، با قرار دادن خطایاب نزدیک خازن های سری (SCs) و تنها با استفاده از CT و PT ، بدون استفاده از داده های ارتباطی ، محل خطا قابل تخمین می باشد . با اولین موج سیار جلو یا عقب بودن نقطه خطا تشخیص داده می شود و با استفاده از پلاریته دومین موج محل خطا تشخیص داده می شود . روش پیشنهادی مستقل از نوع خطا ، امپدانس خطا ، اشباع CT ، زاویه خطا و امواج سیار منعکس شده از خازن های سری (SCs) می باشد . همچنین خطای مکان یابی خطا برای تمامی حالت ها در مقایسه با طول خط قابل اغماض می باشد .