



دانشگاه تبریز

دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش : قدرت

عنوان : مدل سازی رله های دیستانس عددی با استفاده از نرم افزار مت لب

استاد راهنما : دکتر کاظم مظلومی

نگارش : عباس حسنی

تاریخ دفاعیه : تیر ۹۰

پایان نامه کارشناسی



آزمایشگاه گروه برق

ایان زنگنه کارشناسی

فهرست

فصل اول : مقدماتی از حفاظت سیستم های قدرت

مقدمه

۱.۱ رله های حفاظتی آزمایشگاه پروژه برق

فصل دوم : حفاظت دیستانس

مقدمه

۲.۱ اصول کار رله دیستانس

۲.۲ امیدانس رله

۲.۳ نواحی حفاظت رله دیستانس

۲.۴ دیاگرام امیدانسی رله دیستانس

۲.۵ انواع مشخصه های رله دیستانس

۲.۶ تاثیر مقاومت خط یا مقاومت قوس بر عملکرد رله دیستانس

فصل سوم : حفاظت دیستانس عددی (دیجیتال)

۳.۱ اصول عملکرد رله های دیستانس عددی

۳.۲ سیگنال های جریان و ولتاژ در حین خطا

۳.۳ الگوریتم های محاسبه امیدانس

۳.۴ حذف مولفه dc از شکل موج های جریان و ولتاژ

مبانی نامد کارسناسی

۴.۱ بررسی سیستم قدرت

۴.۲ فیلتر پایین گذر

۴.۳ حذف مولفه های dc شکل موج

۴.۴ محاسبه فازور

۴.۵ محاسبه امیدانس

۴.۶ تصمیم گیری و اعمال تاخیر زمانی برای صدور فرمان قطع

۴.۷ روند شبیه سازی در emtp

۴.۸ روند شبیه سازی در matlab

فصل پنجم : آشنایی با نرم افزار emtp

۵.۱ معرفی نرم افزار EMTP-ATP

۵.۲ ظرفیتها و اصول کاربردی ATP

۵.۳ مدل های شبیه سازی مجتمع در ATP

۵.۴ ظرفیت های برنامه

۵.۵ کاربردهای نوعی EMTP

۵.۶ پیش زمینه ای از کار با EMTP

مراجع

ضمیمه

چکیده

پروژه حاضر در پنج فصل نگارش شده است که در فصل اول آن به مقدماتی از اصول حفاظت سیستم‌های

قدرت و مقتضیات آن اشاره شده است. در فصل دوم به معرفی حفاظت دیستانس و چرایی و چگونگی

کاربرد آن در شبکه‌های قدرت به ویژه خطوط انتقال پرداخته و در مورد عملکرد رله‌های دیستانس که

مخصوص این نوع حفاظت می‌باشند بحث شده است. در فصل سوم به معرفی رله‌های دیستانس عددی که

حاصل تاثیر تکنولوژی دیجیتال در صنعت رله و نیز حفاظت دیستانس می‌باشد پرداخته و اصول عملکرد

رله‌های دیستانس دیجیتال مورد بررسی قرار می‌گیرد نتیجه این فصل ارائه راهکارهایی برای مدل‌سازی

رله‌های دیستانس عددی می‌باشد. در فصل چهارم به مدل‌سازی عملکرد رله دیستانس عددی در خطوط

انتقال می‌پردازیم به این صورت که مدلی از یک شبکه انتقال قدرت در نرم افزار شبیه‌ساز حالت گذرای

الکترومغناطیسی `emtp` شبیه‌سازی می‌شود و اطلاعات مورد نیاز برای عملیات پردازشی رله که در محیط

`simulink` نرم‌افزار `matlab` مدل شده است استخراج و به شبیه‌ساز رله تزریق می‌شود و عملکرد رله را

برای حالتی که در آن خطای فاز به زمین در خط انتقال در دو حالت خطای بدون مقاومت قوس و

خطای همراه با مقاومت قوس است را مورد بررسی قرار داده و نتایج حاصل به صورت منحنی‌های

امپدانس متشکل از مسیر امپدانس از وضعیت بار به وضعیت خطا و مشخصه امپدانس رله که در اینجا از

نوع مهو انتخاب شده است ارائه می‌شود. در نهایت در فصل پنجم نگاه مختصری به نرم افزار قدرتمند

`emtp` داشته و به قابلیت‌ها و کاربردهای این شبیه‌ساز سیستم‌های قدرت اشاره شده است.

یکی از مهمترین عوامل توسعه اقتصادی و اجتماعی در هر کشوری کیفیت منابع برق آن کشور می باشد

تقریباً ۹۰٪ تلفات زیان مصرف کنندگان ناشی از خطاهایی است که در شبکه های توزیع و انتقال رخ

می دهد. و مصرف کنندگان خواستار تامین برق در سطح ایمنی بسیار بالا از طرف تولید کنندگان می

باشند. اگر چه رسیدن به این هدف با طراحی مناسب شبکه و بهره گیری از تجهیزات پیشرفته برق رسانی

امکان پذیر است اما فراهم آوردن ساختار حفاظتی مناسب و تنظیم درست برای رله ها به منظور هر چه

سریع تر جداسدن قسمت های آسیب دیده نیز در این میان از نقش اساسی برخوردار است. حفاظت

دیستانس شرایط لازم برای قابلیت اعتماد و سرعت لازم برای حفاظت از این مدارها را فراهم می آورد و از

همین رو در سیستم های قدرت بسیار مورد استفاده قرار می گیرد. [۶]

۱.۱ رله های حفاظتی [۳]

جریان خطا عبارتی است که به جریانی که وقتی بار کوتاه شده است جاری می شود نسبت داده می شود

یعنی در مسیری غیر از بار سیستم جاری می شود. این جریان معمولاً خیلی زیاد و ممکن است از ده برابر

جریان نامی آن قسمت از خط نیز فراتر رود.

خطاهای سیستم قدرت به خاطر دلایل درونی و بیرونی شبکه اجتناب ناپذیر می باشند ممکن است رعد و

برق به خطوط هوایی برخورد کند و صدمات عایقی به بار آورد، اضافه ولتاژ های درونی به خاطر کلید زنی

و یا سایر وقایع سیستم قدرت نیز ممکن است باعث اضافه ولتاژ و در نهایت تخریب عایقی و صدمه به

تجهیزات سیستم شود. شبکه های قدرت معمولاً توسط دو عنصر اصلی حفاظت می شوند، رله ها که

جریان ها و ولتاژهای غیر نرمال شبکه را تشخیص می دهند و کلیدهای قدرت که یک قسمت از شبکه را

از آن جدا می کنند. پس در نتیجه رله وظیفه تشخیص صدور یا عدم صدور فرمان قطع را بر عهده دارد.

انواع مختلفی از رله ها برای حفاظت تجهیزات سیستم قدرت به کار می روند این رله ها بر اساس کاربرد و نوع آنها به دسته های مختلفی تقسیم می شوند. رله های اضافه جریان جریان های بیشتر از جریان تنظیمی که در شبکه وجود دارد را تشخیص می دهند. رله های دیفرانسیلی جریان ورودی خروجی یک تجهیز حفاظت شده را مقایسه می کنند در حالی که رله های امپدانس قسمت حفاظت شده شبکه را اندازه گیری می کنند. برای اینکه این رله ها در سیستم قدرت عملکرد قابل قبولی داشته باشند باید ویژگی هایی از این قبیل را دارا باشند:

(۱) قابلیت اطمینان

(۲) امنیت بالا

(۳) حساسیت قابل قبول

(۴) سرعت عملکرد بالا

(۵)

معمولا مسائل سیستم های قدرت تماما به وسیله مدارات آنالوگ انجام می شد با این وجود اکنون این سناریو عوض شده است و فیلد سیستم های قدرت از جمله فیلدهایی بود که بیشترین بهره را از تحول در زمین دیجیتال و پردازش سیگنال برده است.

رله های عددی نتیجه کاربرد تکنولوژی میکروپروسسور در صنعت رله می باشند این رله ها ولتاژها و

جریان های اندازه گیری شده را از شکل آنالوگ به دیجیتال تبدیل می کنند و از این داده ها معیارهای

حفاظت رله (برای مثال امپدانس در رله دیستانس) را محاسبه می کنند. به خاطر قابلیت پردازش بالای

رله های دیجیتال معیار های حفاظتی زیادی را می توان تعیین کرد.

رله های حفاظتی مانند سایر تجهیزات کنترلی و مانیتورینگ از رشد فزاینده صنعت نیمه هادی و شمار

زیادی از الگوریتم های پردازشی سیگنال دیجیتال و الگوریتم های کنترلی سود برده اند.