



دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش: قدرت

تنظیم ناحیه دوم رله‌های دیستانس با احتساب جریان تزریقی از باس انتهایی خط انتقال

استاد راهنما:

دکتر اوجاقی

نگارش:

لیلا محمدی

آبان ۱۳۹۵

چکیده

شبکه‌های قدرت، سیستم‌های دینامیکی پیچیده‌ای هستند که پارامترها و حالات آنها به طور پیوسته در شبکه‌های قدرت، تغییرات فرکانس، تغییرات بار شبکه، در مدار قرار گرفتن و خارج شدن خطوط انتقال و نیروگاه‌ها در سیستم قدرت از جمله عواملی هستند که شرایط شبکه را بطور مداوم تغییر می‌دهند. بعلاوه در خلال بروز اتصال کوتاه نیز در شرایط خطا از قبیل مقاومت خطا در خط‌های فاز به زمین و نوع خطا می‌تواند تغییراتی به وجود آید.

اساساً باید تدابیر حفاظتی که برای هر سیستم در نظر گرفته می‌شود به صورتی باشد که تغییرات دینامیکی موجود در شبکه را در طراحی و تنظیم دستگاه‌های حفاظتی مورد توجه قرار دهد.

حفاظت تطبیقی بر این مسأله اذعان دارد. رله‌هایی که حفاظت یک سیستم قدرت را بر عهده دارند باید مشخصاتشان را برای هماهنگ شدن با شرایط سیستم تغییر دهند معمولاً، یک سیستم حفاظتی به خطاها یا اتفاقات غیرعادی در یک روش و قاعده از پیش تعیین شده پاسخ می‌دهد. این قاعده از پیش تعیین شده که در مشخصات رله قرار گرفته بر مبنای فرضیات معینی درباره سیستم قدرت می‌باشد. با تغییر شرایط شبکه امکان دارد سطح اتصال کوتاه در نقطه مورد نظر افزایش یا کاهش یابد.

بدین ترتیب ممکن است جریان برخی خطاها در این ناحیه حفاظتی از مقدار تنظیم رله کمتر یا بیشتر شوند. در این مواقع تنظیمات رله نامناسب می‌باشد و باعث عملکرد اشتباه دستگاه حفاظتی می‌گردد. جهت حفاظت سیستم قدرت تنظیمات رله‌ها باید به صورتی انجام شود که در بدترین موارد همانند بالاترین مقدار تولید و بیشترین میزان بار، بالاترین سطوح جریان‌های اتصال یا بالاترین زمان لازم برای فرو نشاندن یک خطا، هماهنگی بین آنها حفظ شود.

- دانشگاه زنجان و انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انشعاب زنجان و انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انشعاب زنجان و انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انشعاب زنجان
- فهرست مطالب**
- دانشگاه مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انشعاب زنجان و انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انشعاب زنجان و انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انشعاب زنجان
- فصل اول مقدمه ای بر حفاظت شبکه های قدرت ۱
- ۱-۱- تعریف سیستم حفاظت ۲
- ۲-۱- بعضی از نتایج زیانبار ناشی از وقوع خطا در سیستم قدرت ۲
- ۳-۱- رله ی حفاظتی ۳
- ۴-۱- انواع رله ها بر اساس وظیفه ی آنها ۳
- ۴-۱-۱- رله های جریان ی ۳
- ۴-۱-۲- رله های ولتاژی ۳
- ۴-۱-۳- رله های توان ۴
- ۴-۱-۴- رله جهتدار ۴
- ۴-۱-۵- رله های فرکانسی ۴
- ۴-۱-۶- رله های حرارتی ۴
- ۴-۱-۷- رله های تفاضلی ۴
- ۴-۱-۸- رله های دیستانس ۴
- ۴-۱-۵- رله های الکترومکانیکی ۵
- ۴-۱-۶- رله های استاتیکی ۵
- ۴-۱-۷- رله های میکروپروسسوری ۵
- ۴-۱-۸- سیستم های حفاظت واحد ۶
- ۴-۱-۹- اصول ساختمانی رله های حفاظتی ۶
- ۴-۱-۱۰- مهم ترین انواع حفاظت جریان زیاد عبارتند از ۶
- ۴-۱-۱۱- خطاهای سیستم قدرت ۷
- ۴-۱-۱۲- تعریف چند اصطلاح در حفاظت ۸
- ۴-۱-۱۲-۱- ادوات حفاظتی ۸
- ۴-۱-۱۲-۲- رله ی حفاظتی ۸
- ۴-۱-۱۲-۳- سیستم حفاظتی ۹

۱-۱- تعریف سیستم حفاظت

سیستمی که پس از وقوع خطا سبب می‌شود که حداقل قطعی برق در سیستم قدرت وجود داشته باشد و در عین حال

حداقل خسارت به تجهیزات شبکه وارد شود حفاظت سیستم قدرت نام دارد.

۱-۲- بعضی از نتایج زیانبار ناشی از وقوع خطا در سیستم قدرت:

۱- با عبور جریان‌های بزرگ عادی از بخشی از شبکه تجهیزات بیش از حد گرم می‌شوند.

۲- ولتاژهای سیستم خارج از میزان قابل قبول قرار می‌گیرد و در نتیجه ممکن است به تجهیزات خسارت وارد شود.

۳- قسمت‌هایی از شبکه ممکن است به سیستم سه فاز نامتعادل تبدیل شوند که در اینصورت تجهیزات به طور صحیح

نمی‌توانند کار کنند.

لذا برای رفع خطا لازم است از سیستم‌های حفاظتی استفاده شود.

بعضی از ویژگی‌های لازم برای سیستم حفاظتی عبارتند از:

الف- سرعت:

وظیفه‌ی یک سیستم حفاظتی این است که قسمتی از شبکه را که خطا در آن واقع شده در کوتاهترین زمان ممکن از

سایر قسمت‌های شبکه جدا کند. هر چه زمان عملکرد رله کمتر باشد سرعت آن بیشتر است.

ب- حساسیت:

عبارت است از کمترین جریان مورد نیاز برای عملکرد یک سیستم حفاظتی. از دیدگاه دیگر می‌توان حساسیت را

ولت-آمپر مصرفی در جریان قطع نامید. به همین دلیل رله‌ی یک آمپری حساس تر از رله‌ی ۵ آمپری است.

ج- تشخیص (انتخاب):

منظور از تشخیص (انتخاب) عبارت از خاصیت تمیز دادن تحت شرایط خطا است به گونه‌ای که کلید قدرت مناسب

قطع شود و نتیجه‌ی آن خاموشی حداقل سیستم باشد.



د- پایداری:

عبارت است از توانایی یک سیستم حفاظتی در اینکه در تمام حالات نسبت به خطای خارج از ناحیه‌ی حفاظتی مربوط به خود عکس‌العملی از خود نشان ندهد.

۱-۳- رله‌ی حفاظتی:

یک رله وسیله‌ای است که با صدور فرمان باز شدن به مدار شکن‌ها سبب می‌شود که عملکرد تجهیزات قدرت الکتریکی، تحت نظارت و کنترل قرار گیرد. وظیفه رله تشخیص شرایط غیر عادی در بخشی از شبکه‌ی قدرت است. به عبارتی عملکرد یک رله سبب می‌شود بخش دچار خطا از شبکه‌ی قدرت از بقیه‌ی شبکه جدا گردد که این امر باعث تداوم کارکرد صحیح بقیه‌ی سیستم خواهد شد.

۱-۴- انواع رله‌ها بر اساس وظیفه‌ی آنها:

۱-۴-۱- رله‌های جریانی:

در یک مقدار مشخصی از جریان که روی آنها تنظیم می‌شود، کار می‌کنند. رله‌های جریان زیاد رله‌هایی هستند که اگر جریان عبوری از حد تنظیم شده بیشتر شود رله فرمان قطع می‌دهد. ویژگی‌های این رله‌ها عبارتند از:

۱- بسیار ارزان و مقرون به صرفه اند.

۲- ساخت این رله‌ها بسیار ساده است.

۳- کمی کند هستند.

۴- اغلب در شبکه‌های توزیع و فوق توزیع بکار می‌روند.

۵- در شبکه‌های انتقال این رله‌ها به عنوان حفاظت پشتیبان کاربرد دارند.

۶- نبرد آنها به ساختار شبکه و نوع خطا وابسته است.

۱-۴-۲- رله‌های ولتاژی:



این رله‌ها در یک مقدار مشخصی از ولتاژ که قبلاً تنظیم شده شروع به کار می‌کنند. رله‌های ولتاژی به رله‌های ولتاژ زیاد و رله‌های ولتاژ کم تقسیم می‌شوند.

۱-۴-۳- رله‌های توان:

بر اساس یک میزانی از توان حقیقی عمل می‌کنند. رله‌های توان به دو دسته قدرت کم و قدرت زیاد تقسیم می‌شوند.

۱-۴-۴- رله جهت دار:

رله‌ای است که اگر در ابتدای یک خط نصب شود فقط در جهت خط نصب شده حفاظت را انجام می‌دهد. اینکار در جریان متناوب بر اساس ارتباط زاویه‌ی فاز بین کمیت‌های ولتاژ و جریان انجام می‌شود و یا از جهت عبور توان اکتیو برای این منظور استفاده می‌شود.

۱-۴-۵- رله‌های فرکانسی:

بر اساس فرکانس از قبل تعیین شده عمل می‌نمایند. این رله‌ها شامل فرکانس کم و فرکانس زیاد هستند.

۱-۴-۶- رله‌های حرارتی:

رله‌های حرارتی به عنوان عناصر حفاظتی در یک درجه‌ی حرارت تعیین شده عمل می‌نمایند. به عبارتی این رله‌ها بر اساس ضریب انبساط دو فلز عمل می‌کنند و همانند رله‌های جریان زیاد هستند و فقط مکانیزم عملکرد آنها متفاوت است.

۱-۴-۷- رله‌های تفاضلی:

عملکرد این رله‌ها بر اساس تفاضل مقداری یا برداری دو کمیت همچون جریان الکتریکی یا ولتاژ استوار است.

۱-۴-۸- رله‌های دیستانس:

بر اساس فاصله‌ی بین ترانسفورماتورهای حفاظتی و محل وقوع خطا عمل می‌کنند. فاصله به کمیتی چون مقاومت، راکتانس یا امپدانس، تبدیل شده و اندازه‌گیری می‌شود.

رله‌های حفاظتی از یک یا چند واحد تشخیص دهنده‌ی خطا به همراه واحدهای کمکی تشکیل شده‌اند. واحدهای

اساسی برای رله‌های حفاظتی می‌توانند به واحدهای الکترومکانیکی، استاتیکی، نیمه هادی‌ها و میکروپروسسوری تقسیم‌شوند.

۱-۵- رله‌های الکترو مکانیکی:

به رله‌های جذب مغناطیسی، القاء مغناطیسی و حرارتی تقسیم بندی می‌شوند. عملکرد سیستم مانند یک موتور، بر اساس حرکت میدان مغناطیسی (سیم پیچی) یا هسته در میدان الکتریکی دیگر و گردش یک آرمیچر استوار است. به این معنا که حرکت موتور سبب باز و بسته شدن یک کنتاکتور شده و عملکرد کنتاکتور موجب قطع و وصل کلیدهای واسطه و نهایتاً قطع مدار می‌شود.

۱-۶- رله‌های استاتیکی:

دارای اجزایی با قدرت کم هستند که اساس این نوع رله‌ها بر ادوات ساکن ترانزیستوری و تقویت کننده‌های عملیاتی استوار است. در خروجی مدار استاتیکی، یک پالس تولید شده و بسته به نوع پالس خروجی، فرمان قطع به کلید قدرت صادر می‌شود. از تقویت کننده‌های عملیاتی و خاصیت‌هایی که از آن مشتق می‌شود می‌توان برای ساخت رله‌های استاتیکی استفاده کرد. یک رله‌ی استاتیکی دارای ترکیبی از خاصیت تقویت‌کنندگی و جمع‌کنندگی و انتگرال‌گیری می‌باشد.

۱-۷- رله‌های میکروپروسسوری:

همانند سیستم‌های با برنامه کار می‌کنند و می‌توان روی آنها برنامه‌ریزی کرد. این رله‌ها با پردازش اطلاعات ورودی (جریان و ولتاژ) مطابق برنامه‌ریزی انجام شده سیگنال‌های فرمان لازم را تولید می‌کنند. قابلیت انعطاف این نوع رله‌ها نسبت به دو نوع دیگر بیشتر است. در رله‌ی نوع اول به منظور تغییر نوع مشخصه و تغییر اثر جریان و در آخر مغناطیس حاصل از آن لازم است تعداد سیم‌پیچی را در دو قطب تغییر دهیم. رله‌ی استاتیکی نیز بر اساس نیمه هادی‌ها عمل می‌کند. زبان برنامه نویسی این رله‌ها زبان اسمبلی است و با زدن دکمه، برنامه‌های مختلف اجرا می‌شود. می‌توان سیستم‌های حفاظتی را از نظر نوع تجهیزاتی که حفاظت می‌کنند و یا به لحاظ تقدّم و تاخر در حفاظت یک قطعه از تجهیزات تقسیم‌بندی کرد، که این دو نوع تقسیم بندی به سیستم‌های واحد و غیر واحد، اصلی و پشتیبان معروفند.

رله ای که فقط برای حفاظت داخلی ترانسفورماتور است حفاظت واحد، اما رله ای که تنها برای حفاظت ترانسفورماتور

دانشجویان محترم:

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

$$Z = 0.5Z_{BC} + Z_{AB} = 0.5 \times 15.05 + 17.36 = 24.885 .$$

تنظیم ناحیه دوم به روش قدیمی

۴-۲- نتیجه گیری:

با استفاده از روش جدید تنظیم ناحیه دوم رله دیستانس می‌توان بدون ایجاد تلاقی با ناحیه دوم رله‌های

بعدی مرز ناحیه دوم رله‌ها را تا ماکزیمم مقدار ممکن افزایش داد. این مقدار معمولاً بزرگتر از مقدار

تنظیم ناحیه دوم است که به روش قدیمی به دست می‌آید. در این پایان‌نامه ضمن بررسی روش‌های

تنظیم رله‌های دیستانس در منابع مختلف و بیان مزایا و معایب هر یک از این روش‌ها، الگوریتم جدیدی

جهت هماهنگی رله‌های دیستانس ارائه گردید.

با محاسبه تنظیمات رله‌های دیستانس در حالت‌های مختلف شبکه با استفاده از روش پیشنهادی و

مقایسه نتایج با نتایج به دست آمده دقت روش پیشنهادی و نداشتن مشکل هماهنگی بین رله‌ها در این

روش نشان داده شد.

سپس با استفاده از روش پیشنهادی به هماهنگی رله‌های دیستانس در شبکه ۳۰ باس پرداخته شد و در

این حالت نیز با مقایسه نتایج تنظیمات به دست آمده، صحت و دقت روش پیشنهادی تأیید گردید.

