



دانشگاه زنجان

دانشکده فنی و مهندسی

کارشناسی برق - قدرت

عنوان پروژه: بررسی حفاظت دیستانس در خطوط انتقال بلند

دانشجویان:

محمد حسین بابایی

مسعود سعادت‌تی

استاد راهنما: دکتر کاظم مظلومی

استاد داور: دکتر امیر باقری

تابستان ۹۶

تشکر و قدردانی:

اکنون که با لطف و عنایت الهی موفق شدیم این مجموعه را گردآوری نمایم از زحمات

استاد گرانقدر جناب آقای کاظم مظلومی که مرا در گردآوری این مجموعه یاری نموده

اند کمال قدر دانی و سپاس را داریم و از خدای متعال توفیقات روز افزون ایشان را

خواستاریم.

فهرست:

- مقدمه..... ۱
- ۱-۱- تعریف رله حفاظتی..... ۳
- ۱-۲- دسته بندی رله های حفاظتی بر اساس پارامترهای اندازه گیری..... ۳
- ۱-۳- نگاهی اجمالی بر تجهیزات حفاظتی..... ۴
- فصل دوم..... ۶
- رله دیستانس (رله امیدانس سنج)..... ۶
- ۱-۲- رله دیستانس (رله امیدانس سنج)..... ۷
- ۲-۲- ساختمان و طرز کار رله دیستانس..... ۸
- ۲-۳- اساس عملکرد حفاظت دیستانس..... ۱۰
- ۲-۴- برخی مشکلات و محدودیت های حفاظت دیستانس..... ۱۳
- ۲-۵- نگاه کلی به انواع رله های دیستانس..... ۱۳
- ۲-۶- تشخیص نوسان..... ۱۵
- ۳-۱- چکیده..... ۱۸
- ۳-۲- توضیح اجزای اصلی حفاظت دیستانس..... ۱۸
- ۳-۲-۲- محاسبه امیدانس ظاهری..... ۲۱
- ۳-۴-۱- شبیه سازی شبکه و بررسی صحت نتایج بدست آمده در مقاله..... ۲۴
- ۳-۴-۲- شبیه سازی درمتلب..... ۲۵
- ۳-۴-۳- شبیه سازی خط انتقال فوق و بررسی پایداری شبکه..... ۲۷
- ۳-۴-۴- شبیه سازی اجزای حفاظت..... ۳۰
- نتیجه گیری..... ۳۷
- منابع..... ۳۸

مقدمه

امروزه صنعت برق یکی از حیاتی ترین صنایع یک کشور به حساب می آید. در این میان شبکه های توزیع انرژی الکتریکی محل تلاقی مشترکین صنعت برق می باشد. از آنجاییکه بیشترین سرمایه گذاری در زمینه برق به خطوط انتقال و توزیع مرتبط می شود، از این رو باید بکوشیم تا سیستم انتقال دچار آسیب نشود و در صورت بروز خطا در سیستم هرچه سریعتر خطا رفع شود. یکی از دلایلی که اتصال کوتاه باید سریع در شبکه رفع شود این است که در اثر اتصال کوتاه جریان زیادی از هادی های خط انتقال عبور میکند و گرمای شدیدی در آنها بوجود می آید که نتیجتاً به دلیل محدودیت جذب انرژی در خطوط انتقال و کابل های فشار قوی احتمال تخریب هادی های خط وجود

دارد.

۱-۱- تعریف رله حفاظتی

حفاظت تجهیزات و دستگاه‌های سیستم قدرت در مقابل عیوب و اتصالی‌ها، به وسیله کلید قدرت انجام می‌گیرد. قبل از اینکه کلید قدرت بتواند باز شود، سیم پیچی عمل‌کننده آن باید تغذیه شود

این تغذیه به وسیله **رله حفاظتی** انجام می‌پذیرد. رله به دستگای گفته می‌شود که در اثر تغییر

کمیت الکتریکی مانند ولتاژ و جریان و یا کمیت فیزیکی مثل درجه حرارت و حرکت روغن (در رله بوخه‌لس) تحریک شده و باعث به کار افتادن دستگاه‌های دیگر و نهایتاً قطع مدار به وسیله کلید

قدرت در سیستم تولید و انتقال و توزیع می‌گردد.

➤ بنابراین به وسیله رله محل وقوع عیب از شبکه جدا سازی شده، باعث می‌شود که سایر قسمت‌های

سالم شبکه همچنان به کار خود ادامه دهند و پایداری و ثبات شبکه به همان حالت قبلی محفوظ

بماند و تجهیزات و دستگاه‌ها در مقابل عیوب و اتصالی‌ها محافظت شده و میزان خسارات وارده به

آنها محدود گردد.

۱-۲- دسته بندی رله های حفاظتی بر اساس پارامترهای اندازه گیری

(۱) رله های جریانی :

این رله‌ها بر اساس میزان جریان ورودی به رله عمل می‌کند. حال این جریان می‌تواند جریان فازها،

جریان سیم نول، مجموع جبری جریانهای فازها باشد (رله های جریان زیاد - رله های ارت فالت و ...) و

جریان ورودی رله می‌تواند تفاضل دو یا چند جریان باشد (رله های دیفرانسیل)

(۲) رله های ولتاژی :

این رله‌ها بر اساس ولتاژ ورودی به رله عمل می‌کند این ولتاژ می‌تواند ولتاژ فازها باشد (رله های اضافه

یا کمبود ولتاژ و ...) و یا می‌تواند مجموع جبری چند ولتاژ باشد (رله تغییر مکان نقطه تلاقی بردارهای

سه فاز)

دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان

رله (زمان قابل تنظیم)	
<ul style="list-style-type: none"> حفاظت اضافه کاهش ولتاژ حفاظت اضافه جریان حفاظت اضافه تحریک (0.2 تا 10 ثانیه) 	<p>بار</p> <p>دانشگاه مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان</p>
<ul style="list-style-type: none"> حفاظت دیفرانسیل (0.05 تا 1 ثانیه) حفاظت اضافه جریان (0.05 تا 10 ثانیه) حفاظت اضافه تحریک حفاظت دیستنس (0.05 تا 1 ثانیه) حفاظت اضافه جریان (0.05 تا 10 ثانیه) 	<p>ترانسفورماتور</p> <p>دانشگاه مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان</p>
<ul style="list-style-type: none"> خطای اتصال زمین (ثانیه 5) حفاظت اضافه بار (0.05 تا 10 ثانیه) 	<p>خط ها</p> <p>دانشگاه مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان</p>
<ul style="list-style-type: none"> حفاظت دیفرانسیل (0.05 تا 1 ثانیه) حفاظت اضافه جریان (0.05 تا 10 ثانیه) حفاظت در برابر ولتاژهای ضربه ای 	<p>باس مهندسی</p> <p>دانشگاه مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان</p>
<ul style="list-style-type: none"> حفاظت دیفرانسیل خیلی سریع (0.1 تا 0.5 ثانیه) استاتور: اضافه جریان روتور: حفاظت تحریک حفاظت فازهای نامتعادل (1 تا 2000 ثانیه) چک کردن سنکرون بودن حفاظت اضافه کاهش ولتاژ (0.05 تا 2 ثانیه) حفاظت جهت عبور توان (توربو ژنراتورها می توانند به صورت موتور کار کنند) خطای زمین (5 ثانیه) حفاظت اضافه کاهش فرکانس (0.05 تا 1 ثانیه) 	<p>ژنراتور</p> <p>دانشگاه مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان</p>

دانشگاه مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان

دانشجویان محترم:

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

نتیجه گیری:

مطالعه انتقال بلوک های بزرگی از قدرت در طول فواصل بلند در کشور هایی با ابعاد قاره ای، بسیار مهم است. به طور مثال در برزیل و همچنین کشورهای همسایه آن که دارای انرژی ذخیره شده بزرگ، در منطقه شمال در جنگل های بارانی آمازون می باشند و این در حالی است که مراکز بزرگ مصرف کننده در جنوب شرقی برزیل می باشد. امروزه این حجم گسترده سیستم های قدرت توسط خطوط انتقال ولتاژ بالا جریان ثابت (HVDC) ساخته می شود. اما انتخاب یک جریان متناوب (AC لینک) با مشخصات خاص ممکن است اولاً مقرون به صرفه باشد و ثانیاً نیاز به تکنولوژی الکترونیک قدرت کمتری باشد. ولی با توجه به بررسی های انجام شده و نتایج بدست آمده از شبیه سازی ها مشاهده شد که اجزای حفاظت که شامل انتخاب کننده فاز و محاسبه امیدانس ظاهری بود در این فواصل طولانی به دلیل اینکه اختلاف زاویه بین توالی صفر و منفی در یک ناحیه خاص نبود انتخاب کننده فاز حلقه خطا را به درستی تشخیص نمی داد و همچنین امیدانس ظاهری رفتاری غیر خطی داشت بنابراین بهره برداری نادرست از انتخاب فاز باعث ارسال سیگنال تریپ به صورت نادرست به رله می شود و همچنین ضروری است که امیدانس ظاهری متناسب با فاصله ی خطا، برای استفاده در زون ها حفاظت (Mho or quadrilateral) بدست آورد.

منابع:

1) G. Ziegler, Numerical Distance Protection: Principles and Applications. John Wiley & Sons, 2008.

2) D. Costello and K. Zimmerman, "Determining the faulted phase," in 2010 63rd Annual Conference for Protective Relay Engineers. IEEE, Mar. 2010, pp. 1–20.

3) T. Adu, "An accurate fault classification technique for power system monitoring devices," IEEE Transactions on Power Delivery, vol. 17, no. 3, pp. 684–690, Jul. 2002.

4) B. Kasztenny, B. Campbell, and J. Mazereeuw, "Phase Selection for Single-Pole Tripping: Weak In feed Conditions and Cross-Country Faults

۵) حفاظت پیشرفته در سیستم های قدرت

نویسنده: دکتر حسین عسگریان ابیانه انتشارات دانشگاه امیر کبیر

۶) حفاظت سیستم های قدرت دکتر عسگریان /هدی طالبشیان