



دانشکده فنی مهندسی  
گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش: قدرت

عنوان:

بررسی هماهنگی رله های جریان و فیوز در یک شبکه  
ی توزیع شعاعی یکبار با حضور رله ی ریکلوزر و  
یکبار هم بدون حضور رله ی ریکلوزر

استاد راهنما: دکتر مظلومی

نگارش: حمید پالیزگر - محسن پور فلاح

## چکیده :

می دانیم که امروزه یکی از مهمترین مشکلات مهندسین حفاظت، حفظ پایداری شبکه در مقابل خطاهای گذراخواست است که در سیستم رخ می دهد، پس شبکه باید طوری طراحی شود که در حد امکان از یک پایداری و ثبات قابل قبول برخوردار باشد. برای حصول خواسته های فوق باید از وسائل حفاظتی همچون رله و فیوز و ریکلوزر در مدار استفاده کرد.

در سیستم های توزیع فشار متوسط از ریکلوزر به منظور ایزوله کردن خطاهای گذرا استفاده می شود. این کار نه تنها سبب کاهش انرژی توزیع نشده بلکه سبب افزایش قابلیت اطمینان سیستم نیز می شود و درآمد شرکت های برق را افزایش می دهد.

در یک سیستم قدرت معیارهای قابلیت اطمینان بیان می دارد که این سیستم تا چه حد به وظیفه ای اصلی خود که تامین انرژی مصرف کنندگان است عمل می کند.

یکی از اهداف ریکلوزر فراهم کردن مستمر ماکزیمم سرویس برقی به صورت ساده و اقتصادی برای مصرف کننده گان است. ریکلوزرهای جریان خط را حس کرده و آنها را رفع می کنند و به صورت اتوماتیک سیستم را بعد از یک قطعی موقت به حالت اولیه باز می گردانند، این کار باعث می شود که اگر خطای گذراخواست در سیستم اتفاق افتاد پس از مدت کوتاهی توسط ریکلوزر رفع شود.

هدف اصلی مانیز در این پروژه نشان دادن تاثیر عملکرد ریکلوزر بر روی هماهنگی دیگر دستگاههای حفاظتی و همچنین تاثیر آن در جلوگیری از قطع شدن بیهوده ی شبکه در مقابل خطاهای گذرا می باشد.

## عنوان

## صفحه

### فصل اول

۱-۱- انواع سیستم‌های توزیع	۱
۲-۱- حفاظت سسیستم قدرت	۹
۳-۱- حفاظت ناحیه‌ای	۱۰
۴-۱- انواع خط	۱۳
۵-۱- فیوز و ریکلوزر	۱۵

### فصل دوم

۱-۲- ریکلوزر	۱۸
۲-۲- فیوز	۲۷
۳-۲- مزایای استفاده از فیوز	۲۹
۴-۲- معایب فیوز	۲۹
۵-۲- انواع فیوزها از نظر عملکرد	۳۰
۶-۲- انواع فیوز از نظر ساختمان	۳۰

۳۱.....	۲-۲- انواع فیوز به لحاظ محدود کنندگی جریان.....
۳۲.....	۲-۲- انواع فیوز از نظر قدرت .....
۳۳.....	۲-۲- رله.....
۴۳.....	۲-۲- قواعد هماهنگی.....

### فصل سوم

۴۸.....	۳-۱- نرم افزار pscad.....
۴۹.....	۳-۲- محیط کار pscad.....
۵۱.....	۳-۳- کتابخانه‌ی اصلی (master library).....
۵۲.....	۳-۴- اصطلاحات و تعاریف در pscad.....
۵۴.....	۳-۵- تشریح عناصر و مدل‌های مختلف به کار رفته در شبیه‌سازی.....
۶۲.....	۳-۶- منبع ولتاژ.....
۶۳.....	۳-۷- بلوک خط.....
۶۵.....	۳-۸- رله‌ی اضافه جریان (Over current relay).....
۶۷.....	۳-۹- پروژه‌های ارائه شده در زمینه حفاظت.....

## ۳-۱۰ - ساختار پروژه ..... ۶۸

### فصل ۴

#### ۱-۴- ساختار شبکه ..... ۶۹

#### ۲-۴- مدل فیوز ..... ۶۹

#### ۳-۴- مدل رله‌ی ریکلوزر ..... ۷۰

#### ۴-۴- مدل رله‌ی جریان زیاد ..... ۷۱

#### ۵-۴- خطای اتصال کوتاه در شبکه‌ی نمونه‌ی ۹ شینه ..... ۷۲

#### ۶-۴- هماهنگی بین رله‌های جریان زیاد و فیوزها در شبکه‌ی اول ..... ۷۴

#### ۱-۶-۴- خطای اتصال کوتاه در شین ۴ ..... ۷۵

#### ۲-۶-۴- خطای اتصال کوتاه در شین ۶ ..... ۷۸

#### ۳-۶-۴- خطای اتصال کوتاه در شین ..... ۸۷

#### ۱-۶-۴- هماهنگی بین رله‌های جریان زیاد و ریکلوزر و فیوز در شبکه‌ی دوم ..... ۱۰۰

#### ۱-۷-۴- خطای اتصال کوتاه در شین ۴ ..... ۱۰۰

#### ۲-۷-۴- خطای اتصال کوتاه در شین ۶ ..... ۱۰۴

۳-۷-۴- خطای اتصال کوتاه در شین ۹ ..... ۱۰۹

۱-۴- هماهنگی برای دوره های زمانی متفاوت خطای اتصال کوتاه ..... ۱۱۹

۱-۴-۱- وقوع خطا در شین چهارم در حضور ریکلوزر ..... ۱۱۹

۲-۸-۴- وقوع خطا در شین ششم در حضور ریکلوزر ..... ۱۲۳

۹-۴- هماهنگی برای چینش مختلف دستگاه ها و تغییر محل خطا ..... ۱۲۱

۱-۹-۴- وقوع خطا در شین نهم ..... ۱۲۱

۲-۹-۴- وقوع خطا بین شین ششم و پنجم ..... ۱۲۵

## فصل پنجم

۱-۵- نتیجه گیری ..... ۱۶۰

## فصل اول

و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنلاینگاه پروره برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنلاینگاه پروره برق و انتگاه

زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنلاینگاه پروره برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنلاینگاه پروره برق و انتگاه زنجان و اشکده

Mehndi که مقدمه اشکده مهندسی کروه برق آنلاینگاه پروره برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنلاینگاه پروره برق و انتگاه زنجان و اشکده

Mehndi که مقدمه اشکده مهندسی کروه برق آنلاینگاه پروره برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنلاینگاه پروره برق و انتگاه زنجان و اشکده

کروه برق آنلاینگاه پروره برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنلاینگاه پروره برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه

در تاسیسات الکتریکی مانند شبکه انتقال انرژی مولدها و

برق آنلاینگاه پروره برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق

ترانس ها و تجهیزات و اسباب و ادوات دیگر بر قی در اثر نقصان عایق

آنلاینگاه پروره برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنلاینگاه

پسندی و یا ضعف استقامات الکتریکی و دینامیکی در مقابله با آنلاینگاه

پروره برق فشارهای ضربه ای آپیش بینی نشده و همچنین در اثر افزایش از آنلاینگاه

برق و احمد مجاز درجه ای حرارت، خطاهایی پدید آمده که اغلب موجب قطع انرژی

و انتگاه زنجان می شوند. پس باید شبکه طوری طراحی شود که در حد امکان از یک برق و انتگاه

زنجان پایداری و ثبات قابل قبول برخوردار باشد. انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنلاینگاه پروره

و اشکده مهندسی برای حصول خواسته های فوق باید از وسایل حفاظتی همچون رله و فیوز و زنجان و اشکده

ریکلووزر و استفاده کرد. قبل از پرداختن به موضوع اصلی پروره ابتدا باید به اشکده مهندسی کروه

برق آنلاینگاه پروره برق و اشکده مهندسی کروه برق آنلاینگاه پروره برق و اشکده مهندسی کروه

وجود فیوز و ریکلووزر در مدار اشاره کنیم.

### ۱- انواع سیستمهای توزیع /۱/

آنلاینگاه پروره برق و اشکده مهندسی کروه برق آنلاینگاه پروره برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق

دریافت انرژی الکتریکی از نیروگاه و تحويل آن به مصرف کننده ها، برق آنلاینگاه

پروره برق دربردارنده قسمتهای مختلفی است. قسمتی که تحت عنوان توزیع آنلاینگاه

پروره برق مورد توجه قرار می گیرد از پست تغذیه تا وسایل اندازه گیر واقع در آنلاینگاه

و محل مصرف کننده ها را شامل می شود. بخش توزیع یک سیستم قدرت می تواند

به راحتی به دو بخش فرعی تقسیم شود:

زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنلاینگاه پروره برق و اشکده مهندسی کروه برق آنلاینگاه پروره برق و انتگاه



و انتگاه زنجان و آنکه همندی کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان می شود که در شکل(۱-۱) نشان داده شده است.

و آنکه همندی کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی

همندی کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی

کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی

برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی

پست برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی

آنکه همندی کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی

زنجان و آنکه همندی کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی

و آنکه همندی کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی

معمولآً انشعبات فرعی از طریق فیوز به مدارهای فشار متوسط اصلی متصل می شود، به طوری که یک اتصالی در انشعبات فرعی، نمی تواند باعث قطع

برق در سرتاسر تغذیه کننده شود.

اگر فیوز از رفع اتصالی خط عاجز بماند یا اتصالی در تغذیه کننده اصلی توسعه می کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی کروه برق

را بی برق خواهد کرد. برای پایین نگه داشتن وسعت و مدت قطعی برق، برق آزمایشگاه

پروره برق تجهیزاتی جهت جدا کردن تغذیه کننده در نظر گرفته می شود، به آزمایشگاه

طوری که قسمت های سالم هر چه سریع تر دوباره برق دار شوند.

برای به حداکثر رساندن سرعت برق دار کردن مجدد، در هنگام طراحی و برق و انتگاه

زنجان و آنکه همندی کروه برق آزمایشگاه پروره برق و انتگاه زنجان و آنکه همندی

و انشاوه زنجان والشده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان والشده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان والشده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان  
بنابراین هر قسمتی از تغذیه که مشکلی نداشته باشد، می‌تواند به تغذیه کننده‌های مجاور متصل شود. اغلب برای جلوگیری از اضافه بار  
مندی که فیدرها در زمانی که قسمت‌هایی از فیدرها مجاور و معیوب به آنها  
کروه برق وصل می‌شوند، در آنها ظرفیت ذخیره پیش‌بینی می‌شود. و اشده مهندسی کروه  
برق در بیشتر حالات، غیر هم‌زمانی بارها بین تغذیه کننده‌های مجاور به کروه برق  
آندازه‌ی کافی موجود بوده تا نیازی به نصب ظرفیت اضافی برای موقعیت  
پروژه اضطراری نباشد.

### ۱-۱-۳- سیستم‌های حلقوی

در دیگری که طول قطعی برق را محدود می‌سازد، استفاده از تغذیه کننده-برق و انشاوه زنجان  
را بازی است که به صورت حلقوی طراحی شده و امکان تغذیه از دو سو را برای انشاوه زنجان  
و اشده مهندسی بحرانی فراهم می‌سازد. و انشاوه زنجان والشده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان والشده  
مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق در اینجا اگر تغذیه از یکسو چار مشکل شود، تمام بار تغذیه کننده  
از سوی دیگر جریان می‌گیرد. به شرطی که ظرفیت ذخیره کافی در تغذیه  
کننده در نظر گرفته شود. این نوع سیستم امکان دارد در حالت عادی به صورت  
حلقوی باز یا حلقوی بسته عمل کند.

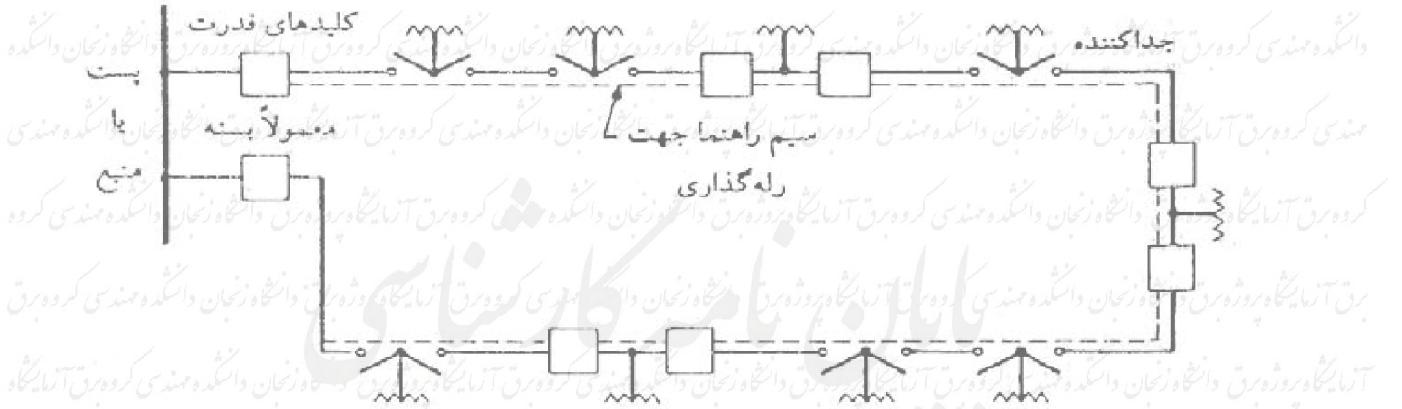
### ۱-۱-۳- حلقوی باز

در سیستم حلقوی باز، بخش‌های متعدد تغذیه کننده از طریق وسایل  
پروژه برق و اشده مهندسی لروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان والشده مهندسی کروه برق آنایاگاه  
جدا کننده (فیوز، کلید و غیره) به هم‌دیگر متصل شده و بارهایم به  
خش‌های فوق متصل شده‌اند و هر دو سر تغذیه کننده به منبع تغذیه  
و انشاوه زنجان والشده مهندسی لروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان والشده مهندسی لروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه  
متصل شده است. در یک نقطه از پیش تعیین شده‌ای از فیدر، وسیله‌جدا-  
زنجان والشده مهندسی لروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان والشده مهندسی لروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان





و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آذنایگاه پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آذنایگاه پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آذنایگاه پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آذنایگاه پروژه برق و انتگاه زنجان



ترانسفورماتورهای توزیع یا مصرف پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آذنایگاه پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آذنایگاه پروژه

برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آذنایگاه پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آذنایگاه پروژه برق به خاطر پایین نگه داشتن هزینه ها، می توان فقط بین قسمت - و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آذنایگاه پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آذنایگاه پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آذنایگاه پروژه برق و انتگاه زنجان جدا کننده ای ارزان قیمت بین قسمت های میانی نصب نمود.

و اشکده مهندسی کروه برق آذنایگاه پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی در دو سربخش اتصالی باز شده و بخش های سالم به وسیله ای بسته و شدن کروه برق کلیدهای قدرت مناسب دوباره بر قدار می شوند. برق آذنایگاه پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آ-۱-۵-۱- سیستم های فشار متوسط (شبکه های غربالی)

آذنایگاه اگرچه مطالعات اقتصادی نشان داده است که سیستم شبکه ای (غربالی) کروه برق آذنایگاه طرف اولیه در بعضی از شرایط ممکن است کم هزینه تر و پایدارتر از سیستم شبکه های غربالی در طرف اولیه آذنایگاه پروژه برق شعاعی باشد، در عمل تعداد کمی از شبکه های غربالی در طرف اولیه آذنایگاه پروژه برق مورد بهره برداری قرار گرفته اند و فقط چند مورد از آنها در سرویس دهی آذنایگاه پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی مانده اند. آذنایگاه پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آذنایگاه پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آذنایگاه پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آذنایگاه پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آذنایگاه پروژه برق و انتگاه زنجان

دانشجویان محترم:

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



زنجان و آذربایجان غربی که در آن ساخته شده است. آنها از خوار و آش و معنی که معمول است اگرچه برشمن و آشخواز زنجان آسیب دیده، این است که اینگونه قطع شدن بیهوده‌ی برق دارای مضرات اقتصادی

فراوانی نیز می باشد که ما در این پژوهه سعی به تحلیل آن نداریم. من آنرا گاه پژوهش و آنرا نیز باشد

## منابع:

- [۱] Authony J.Pansins , " Electrical distribution engineering ",MacGraw-hill,۱۹۸۹.
- [۲] Electricity council , "power system protection ",Macdonald ,vol ۲, ۱۹۸۲
- [۳] GEC Measurement , " protective relay application guide ", the general electric company of England ۱۹۹۵
- [۴] GE Power Management , "Relay selection guide",GET-۸۰ ۴۸A
- [۵] Siemens , " electrical installation hand book", ۱۹۸۷
- [۶] غلامرضا کامیاب با همکاری شرکت توزیع نیروی برق مشهد،"مقاله‌ی دکتر ا، یازدهمین کنفرانس شبکه‌های توزیع برق " مازندران ۱۱ و ۱۲ اردیبهشت ۱۳۸۵
- [۷] ریکلوزر ها(توانیر)،"کاتالوگ ریکلوزر GVR"
- [۸] آمار و اطلاعات دیسپاچینگ برق استان تهران
- [۹] مهندس مهدی شیری ، علیرضا ظهیر کاشانی، وحید مهین ،"بررسی فنی و اقتصادی ریکلوزر های نصب شده در شبکه توزیع "غرب تهران"
- [۱۰] دکتر حسین عسکریان ابیانه،مهندس مهدی طالشیان،"حافظت و رله ها"،انتشارات دانشگاه پلی تکنیک ایران ، چاپ سوم ، ۱۳۸۵
- [۱۱] ANSI/IEEE std: ۲۴۲-۱۹۸۶ "IEEE recommended practice for protection and coordination of industrial and commercial power system", ۱۹۸۶
- [۱۲] تحقیقات و تکنولوژی استاندارد ها،"استاندارد عناصر و سیستمهای حفاظتی در شبکه های توزیع و فوق توزیع "،انتشارات وزارت نیرو، تیر ماه ۱۳۷۷
- [۱۳] A.Wright ,P.G.New berg , "Electric fuses",IEE, ۱۲۴, Nov. ۱۹۹۷.
- [۱۴] Turan Gunen , " Electric power distribution engineering ",MacGraw-hill, ۱۹۸۷
- [۱۵] Westinghouse electric corporation:"electric utility engineering refrence book ,distribution System ", east pitsburg,vol ۳, ۱۹۶۵