

****

**گروه مهندسی برق**

**گرایش قدرت**

عنوان:

**انواع حفاظت­های شبکه های توزیع**

استاد راهنما:

نگارش :

چکیده

در پروژه­ای که پیش رو دارید ابتدا تعاریف کلی از حفاظت و اهداف حفاظت مطرح گردیده، همچنین مواردی که در حفاظت سیستم­های توزیع بایستی مد نظر باشد از جمله قطع گزینشی توسط تجهیز حفاظتی، پایداری سیستم، سرعت حفاظت و نیز بحث حساسیت، توضیح داده شده است، سپس به معرفی وسایل و تجهیزات حفاظتی و نحوه عملکرد هرکدام به تفصیل پرداخته شده است. همچنین فصل پایانی بررسی نقش رکلوزرها در شبکه های توزیع در جهت کاهش خاموشی­ها ودر نتیجه افزایش قابلیت اطمینان شبکه را شامل می شود، که ارزیابی قابلیت اطمینان با مطرح کردن یک فیدر نمونه و معرفی و محاسبه شاخصی از سیستم برای کاهش خاموشی­ها و افزایش قابلیت اطمینان سیستم، انجام شده است.

در ضمن محاسبات فوق توسط نرم­افزار (Matlab) انجام گرفته است.

فهرست

**مقدمه** ----------------------------------------------------------------------- 1

**فصل اول :** حفاظت

مقدمه ------------------------------------------------------------------------2

2-1سلکتیویته -----------------------------------------------------------------4

1-2 سلکتیویته جزئی------------------------------------------------------------4

1-3 قابلیت اطمینان------------------------------------------------------------4

1-3-1 طراحی------------------------------------------------------------------4

1-3-2 نصب-------------------------------------------------------------------5

1-3-3 کارایی حفاظت-----------------------------------------------------------5

1-4 قطع گزینشی--------------------------------------------------------------5

1-5 پایداری-------------------------------------------------------------------6

1-6 سرعت---------------------------------------------------------------------6

1-7حسا­­سیت-------------------------------------------------------------------7

1-8 حفاظت پشتیبان ومقدم------------------------------------------------------7

1-9 توافق­های متعارف در حفاظت پشتیبان-------------------------------------------7

1-10 تجهیزات حفاظت فشار ضعیف

1-10-1 فیوزهای فشار ضعیف با ظرفیت شکست بالا-----------------------------------8

1-10-2 کلید خودکار فشار ضعیف--------------------------------------------------8

1-10-3 آزاد کننده­ها------------------------------------------------------------8

1-11 وسایل حفاظت------------------------------------------------------------9

**فصل دوم: رله**

مقدمه-----------------------------------------------------------------------10

2-1 تعریف رله----------------------------------------------------------------11

2-2 انواع رله -----------------------------------------------------------------12

2-2-1 رلۀ سنجشی------------------------------------------------------------13

2-2-2 رلۀ زمانی--------------------------------------------------------------13

2-2-3 رلۀ جهت­یاب-----------------------------------------------------------13

2-2-4 رلۀ خبردهنده-----------------------------------------------------------14

2-2-5 رلۀ کمکی-------------------------------------------------------------14

2-3 ویژگی های رله------------------------------------------------------------14

2-4 کاربرد رله های حفاظتی درشبکه های توزیع--------------------------------------15

2-5 رله­گذاری حفاظتی درشبکه توزیع---------------------------------------------15

2-5-1 اهداف رله­گذاری حفاظتی--------------------------------------------------16

2-5-2 نیازها ومشکلات---------------------------------------------------------17

الف- طرف فشار ضعیف----------------------------------------------------------17

ب- طرف فشارمتوسط-----------------------------------------------------------17

2-5-3معایب رله های پرایمری----------------------------------------------------18

2-5-4 مزایای رله های ثا­نویه-----------------------------------------------------19

2-6 رلۀ حرارتی----------------------------------------------------------------20

2-7 رلۀ بوخ هلتس-------------------------------------------------------------21

2-8 رلۀ توی­بر-----------------------------------------------------------------22

2-9 رلۀ ولتاژی -------------------------------------------------------------- 23

2-9-1 رله ولتاژ کم------------------------------------------------------------23

2-9-2 رله با تأخير زماني--------------------------------------------------------23

2-9-3 رله آني---------------------------------------------------------------24

2-9-4 رله ولتاژ زياد------------------------------------------------------------24

الف) حفاظت سيستم در مقابل اضافه ولتاژ------------------------------------------24

ب) عدم تقارن ولتاژ فازها--------------------------------------------------------24

2-10 رله اضافه شار يا اضافه تحريک----------------------------------------------25

2-11 رله ديفرانسيل------------------------------------------------------------25

2-11-1 رلۀ دیفرانسیل جریان زیاد------------------------------------------------26

2-11-1-1 رله های دیفرانسیل زمان ثابت-------------------------------------------27

2-11-1-2 رله های دیفرانسیل جریان زیاد با منحنی مشخصۀ کاهشی---------------------28

2-11-2 رله ديفرانسيل درصدي--------------------------------------------------29

2-11-3 رله ديفرانسيل امپدانس زياد----------------------------------------------30

2-11-4 رله ديفرانسيل پايلوت---------------------------------------------------31

2-11-5 رله ديفرانسيل ديجيتالي-------------------------------------------------32

2-12 رله فرکانسي-------------------------------------------------------------33

2-13 رله سنکرونيزم-----------------------------------------------------------33

2-14 رله زماني----------------------------------------------------------------34

**فصل سوم:** معرفیبرخی ادوات حفاظت

مقدمه-----------------------------------------------------------------------35

3-1 کلید های مورد استفاده در بخش توزیع

3-1-1 کلید های گازی (SF6) --------------------------------------------------35

3-1-1-1 مزایای کلید های گا­زی (SF6) ------------------------------------------36

3-1-1-2 معایب کلید های گازی (SF6)-------------------------------------------37

3-1-2 دژنکتورهای خلأ---------------------------------------------------------37

3-1-3 سکسیونریا کلید بدون بار--------------------------------------------------37

3-1-3-1 سکسیونر تیغه­ای------------------------------------------------------38

3-1-3-2 سکسیونر نوع کشویی---------------------------------------------------39

3-1-3-3 سکسیونر نوع دورانی افقی-----------------------------------------------39

3-1-3-4 سکسيونر عمودي------------------------------------------------------40

3-1-3-5 سکسیونر نوع قیچی ای یا پانتوگراف----------------------------------------40

3-1-3-6 سکسيونر زمين--------------------------------------------------------40

مشخصات کلی سکسیونر---------------------------------------------------------41

3-1-4 سکسیونر قابل قطع زیر بار-------------------------------------------------42

روشهای قطع ووصل سکسیونر زمین------------------------------------------------43

3-1-5 اینترلاک--------------------------------------------------------------43

3-2 ريكلوزرها-----------------------------------------------------------------44

3-3 فیوزها -------------------------------------------------------------------48

3-3-1 فیوز مینیاتوری---------------------------------------------------------50

3-4 کات آوت فیوز------------------------------------------------------------51

3-5 سكشنالايزر الكترونيكي------------------------------------------------------52

3-5-1 نحوه عملكرد سکشنالایزر--------------------------------------------------53

3-5-2 ساختمان سكشنالايزر-----------------------------------------------------53

**فصل چهارم:** حفاظت تجهیزات شبکه های توزیع در برابر اضافه ولتاژ های مخرب

مقدمه-----------------------------------------------------------------------54

انواع برقگیرها----------------------------------------------------------------55

4-1 برقگیرهای با فاصله هوایی---------------------------------------------------55

4-1-1 برقگیر جرقه­ای---------------------------------------------------------55

4-1-2 برقگیر آرماتور(میله­ای)-------------------------------------------------56

4-1-3 برقگیر لوله­ای---------------------------------------------------------57

معـایب و مـزایای برقگیرهای لوله­ای ---------------------------------------------58

4-1-4 برقگیر کاربید سیلیکات--------------------------------------------------59

4-1-5 برقگیرGTA----------------------------------------------------------61

مزایای استفاده از برقگیر های(GTA)--------------------------------------------61

4-2 برقگیرهای بدون فاصلۀ هوایی-----------------------------------------------62

4-2-1 برقگیر(Zno) ----------------------------------------------------------64

ساختمان مقاومت­های غیر خطی --------------------------------------------------64

عوامل خارجی موثر بر آسیب­دیدگی واختلال درکار برقگیر(ZnO) ----------------------66

عوامل داخلی موثر بر آسیب دیدگی و اختلال در کار برقگیرها(ZnO)--------------------70

4-2-1-2 مشخصات برقگیر (ZnO) ----------------------------------------------70

**فصل پنجم:** اتصال زمین

مقدمه------------------------------------------------------------------------76

5-1 زمین کردن الکتریکی-------------------------------------------------------77

5-2 زمین کردن حفاظتی-------------------------------------------------------77

5-3 مواردی برای ایمن کردن شبکه های توزیع --------------------------------------79

5-4 مشخصات فني، عمومي و اجرايي سيستم زمين

5-4-1 نیازهاي عمومی---------------------------------------------------------82

5-4-2 طراحی و ساخت---------------------------------------------------------83

5-4-3 شبکه زمین-------------------------------------------------------------83

5-4-3-1 اتصال زمین تجهیزات و سازه­هاي فلزي-------------------------------------84

5-4-3-2 اتصال­ زمین حصار پست-------------------------------------------------84

5-4-3-3 اتصال زمین­هاي دیگر---------------------------------------------------85

5-4-3-4 هادیهاي شبکه زمین --------------------------------------------------85

5-4-3-5 هادیهاي اتصال زمین---------------------------------------------------85

5-4-3-6 میله­هاي شبکه زمین---------------------------------------------------86

5-4-3-7 اتصالات -------------------------------------------------------------86

5-4-4 وسایل زمین کردن موقت -------------------------------------------------86

5-4-5آزمونها -----------------------------------------------------------------86

**فصل ششم**

نقش رکلوزرها در کاهش خاموشی­ها وافزایش قابلیت اطمینان شبکه----------------------89

مطالعه موردی یک فیدر نمونه----------------------------------------------------91

**نتیجه­گیری**-----------------------------------------------------------------------96

فهرست منابع و مراجع---------------------------------------------------------------97

مقدمه

در یک سیستم قدرت هنگامی­ اتصال کوتاه رخ می دهد که عایق­بندی تجهیزات آن آسیب ببیند، این موضوع ناشی از اضافه ­ولتاژ های بوجود آمده در سیستم حاصل از صاعقه یا امواج کلیدزنی یا کثیفی عایق­ها و یا علل مکانیکی و طبیعی دیگر است. طراحی، بهره­برداری و نگهداری دقیق می تواند رخداد اتصال کوتاه را به حداقل برساند، اما قادر به حذف آنها نمی باشد. جریان­های اتصال کوتاه چندین مرتبه از جریان­های بهره­برداری شرایط عادی بزرگترند و اگر حذف نگردند، ممکن است باعث آسیب دیدگی عایق، ذوب­ شدن هادی، آتش­سوزی، و انفجار شوند. سیم ­پیچ­ ها و باس ­بار ها نیز ممکن است متحمل آسیب­دیدگی مکانیکی ناشی از نیرو های مغناطیسی هنگام وجود عیب شوند. بدیهی است که عیوب باید به سرعت از سیستم قدرت حذف گردند.

بلک ­برن حفاظت را به ­عنوان علم، مهارت، هنر اعمال و تنظیم رله­ ها و یا فیوز ها برای به­ وجود آوردن حداکثر حساسیت نسبت به عیوب و شرایط نامطلوب و نیز جلوگیری از عمل­نمودن آنها در شرایط قابل قبول و یا قابل تحمل تعریف می کند.

فیوزها و کلید های باز و بست سریع(کلیدها با ترانسفورماتورهای اندازه­گیری) و رله ­ها استفاده وسیعی در سیستم ­های مهم توزیع در جهت حفاظت دارند.

IEEE یک رله را به عنوان وسیله­ای که وظیفه­ آن اعمال عملکرد کنترلی مناسب در قبال تشخیص خطوط و دستگاه ­های معیوب یا شرایط غیر عادی و خطر ساز در سیستم قدرت است، تعریف می کند.