****

**دانشگاه آزاد اسلامی**

**واحد تهران جنوب**

**دانشکده فنی مهندسی**

**مهندسی برق- قدرت**

**عنوان :**

**انتخاب کلید قدرت بر اساس شبکه تی آر وی**

استاد راهنما :

دانشجو:

**فهرست مطالب**

عنوان صفحه

چکیده ....................................................................................................1

فصل اول

آشنایی بامفهوم و مشخصات T.R.V در سیستم قدرت ..................................................2

(۱-۱)تعریف ...............................................................................................3

(1-2) جریان های قطع ..................................................................................4

# (۱-۲-۱) جریان خطا .................................................................................... 5

# (1-۲-2) جریانهای بدون خطا........................................................................... 7

(1-3) تعریف ولتاژهای برگشتی ........................................................................ 8

(1-4) T.R.V واقعی و T.R.V ذاتی ...................................................................10

# (1-5) انواع T.R.V ها ................................................................................... 11

##### فصل دوم

بررسی و مقایسه انواع T.R.V در شبکه های قدرت .................................................. 14

(2-1) مقدمه............................................................................................. 15

(2-2 ) حالتهای قطع مدار در حالات خطا............................................................. 16

(2-2-1) خطای باسهای تغذیه......................................................................... 17

(2-2-2) خطاهای باس تغذیه خط و ترانسفورماتور ................................................. 19

## (2-2-3) خطاهای خط کوتاه............................................................................ 21

## (2-3) خطاهای بین ترانسفورماتور...................................................................... 22

(2-4) حالتهای عملکرد غیرمعقول در قطع مدار ..................................................... 25

(2-4-1) بارهای معمولی ............................................................................ 26

(2-4-2) راکتورهای موازی......................................................................... 28

(2-4-3) بانک های خازنی موازی................................................................... 30

(2- 4- 4) خط های بدون بار........................................................................35

(2- 4 -5) کابل های بدون بار...................................................................... 38

(2- 4- 6) ترانسفورماتورهای بدون بار.............................................................. 39

فصل سوم

...................................................... 41 T.R.Vبررسی و انتخاب کلید قدرت بر اساس

(3- 1) مقدمه ای بر پارامترهای کلید و شبکه در رابطه با عمل سوئیچینگ ....................... 42

(3- 2) تعریف پدیده قوس الکتریک ............................................................... 46

(3- 2- 1) دلایل شروع و پیدایش قوس در دیژنکتورها هنگام عمل قطع ......................... 47

(3- 2- 2) مشخصات الکتریکی قوس .............................................................. 48

(3- 2- 3) پدیده های مغناطیسی در قوس ........................................................ 50

(3- 2- 4) پدیده های حرارتی در قوس .............................................................52

(3- 2- 5) خواص اساسی قوس الکتریک ............................................................53

#### (3- 3) مقایسه .......................................................................................... 62

(3- 3- 1) نقش روش و زمان کلیدزنی در پایداری گذرای شبکه ................................ 62

(3- 3- 2) انرژی قوس در کلیدهای قدرت ...................................................... 63

(3- 3- 3) مزایا و معایب انواع کلیدهای قدرت ..................................................65

(3- 4 ) نتیجه گیری ........................................................................... 67

منابع.......................................................................................... 69

فهرست اشکال

عنوان صفحه

(۱-۱) قطع سیستم به وسیله کلید ............................................................... 4

(1-2) اجزای ولتاژ برگشتی........................................................................4

# (1-3) مشخصه ی ولتاژهای برگشتی نمایی.............................................................6

# (1-4) مشخصه ی T.R.V نوسانی.......................................................................6

# (1- 5) ولتاژهای گذرای برگشتی اهمی،خازنی،سلفی..................................................8

( 1-6) قوس مجدد ...............................................................................9

(1- 7)TRV در 25/0 سیکل قطع.......................................................................10

# (1- 8)انواع روش کاهش TRV..........................................................................11

(1- 9)TRV نوسای به همراه موج مثلثی.........................................................13

(2-1) خطای باس تغذیه ................................................................................18

(۲-۲) خطای باس تغذیه با خطوط مختلف.............................................................19

(2-3) خطای باس تغذیه خط و ترانسفورماتور.........................................................20

(2-4) خطای مدار خط کوتاه ..........................................................................21

## (2-5) خطای طرف بار ترانسفورماتور..................................................................23

( 2- 6) خطای طرف بار ترانسفورماتور با حضور وسایل حفاظتی....................................25

(2- 7) TRV در بارهای معمولی ضریب توان 7/0..................................................27

(2- 8) TRV در بارهای معمولی ضریب توان 9/0..................................................28

(2- 9) TRV درحالت جدا شدن راکتور.............................................................29

(2- 10) مدار مدل شده را با جریان های بانک های خازنی و ولتاژهای برگشتی..................34

(2- 11) مدار مدل شده خط بدون بار با خازن زمین نشده........................................37

(2- 12) جریان قطع شده ترانس بدون بار جداشده از باس تولید.................................40

( 3- 1) ولتاژ استقرار گذرا پس از قطع جریان اتصال کوتاه.......................................42

( 3- 2) ولتاژ استقرار گذرای تک فرکانس...........................................................43

( 3- 3) ولتاژ استقرار مانا و اولین پلی که قطع می گردد.........................................43

( 3- 4) ولتاژ استقرار با دو فرکانس نوسان....................................................44

(3- 5) متد مشخص نمودن RRRV..........................................................45

(3- 6) مشخص نمودن TRV با چهار پارامتر .................................45

( 3- 7) مشخص نمودن TRV با دو پارامتر ..........................................46

(3- 8 ) نمایش فشار وارده به ستون قوس توسط میدان مغناطیسی حول آن..................51

(3- 9 ) منحنی های هدایت حرارتی..........................................................53

( 3- 10 ) منحنی نمایش اثر حرارت روی ویسکوزیته.........................................53

( 3- 11) منحنی ولتاژ به جریان قوس........................................................54

( 3- 12) منحنی تقسیمات ولتاژ در قوس....................................................55

( 3- 13)منحنی مشخصه های ولتاژ جریان طولهای متنوع قوس.................................57

( 3- 14) روش پایدارسازی قوس...................................................................57

( 3- 15) پایداری قوس در Eوi مشخص..........................................................58

( 3- 16) کاهش جریان قوس با افزایش طول قوس...............................................59

(3- 17) زمان تغییرات ولتاژ و جریان در قوس سرعت ثابت......................................60

(3-18 aوb) منحنی مشخصه های اعوجاج الکترود ذغالی .......................................61

(3- 19a وb) منحنی مشخصه های اعوجاج الکترود مسی........................................61

چکیده

اهمیت محافظت شبکه های قدرت در مقابل خطرات احتمالی از قبیل انواع اتصال کوتاه،انواع قطع شدگیهای ناگهانی ، انواع کلیدزنیها و... بر کلیه مهندسان این امر مسجل میباشد لذا برآن شدیم تا در مورد ولتاژهای برگشتی گذرا که از انواع کلید زنیها با بارهای متنوع شبکه حاصل میشود و همچنین شناسایی و رفتار کلیدها و نحوه عملکردشان هنگام ایجاد این ولتاژها تحقیقاتی به عمل آوریم لازم به ذکر است که ولتاژ گذرای برگشتی بر اثر اتصال دو شبکه الکتریکی به هم پدید می آید امید است مجموعه گردآوری شده به آشنایی و نحوه محاسبه تقریبی انواع ولتاژ برگشتی در شبکه های قدرت و همچنین انتخاب کلیدهای قدرت مناسب به خوانندگان محترم کمکی در خور توجه بنماید.

**فصل اول**

**آشنایی بامفهوم و مشخصاتT.R.V**

**در سیستم قدرت**

(۱-۱)تعریف

این مجموعه در مورد استفاده و تست مدار شکنها، کلیدهای قدرت، کلیدهای وصل مجدد اتوماتیک، فیوزها، سوئیچ ها، و لوازم دیگر رفع کننده های خطا و وسایل قطع بار جهت تعیین کردن مقادیر مشخصه این وسایل در شبکه های قدرت توضیحاتی را ارائه می دهد و همچنین محدوده عملکرد مفید آنها را تعیین می کند . شبکه های قدرت به وسیله پنج فاکتور مشخص می شوند:

۱- جريان خطاهای متقارن

۲- نسبت امپدانس خطای 

۳- اندازه های مختلف جریان بار

۴- ولتاژ عملکرد سیستم

۵- اندازه ولتاژهای برگشتی سیستم در نقطه عملکرد قطع کننده ها

عملکرد صحیح و قابل اطمینان قطع کننده ها به آگاهی داشتن از این مشخصه ها و چهار مشخصه اول به کارکرد قطع کننده ها بستگی دارد. در این مجموعه جزئیات شکل ولتاژهای برگشتی مورد بحث قرار می گیرد.

قطع کننده های مدار می توانند در حالتی که دو شبکه الکتریکی را به یکدیگر متصل کرده اند مورد بررسی قرار گیرند . هنگامیکه کلید ها باز هستند شبکه های الکتریکی از یکدیگر مجزا هستند و هر کدام از شبکه ها پس از وصل دارای مشخصه الکتریکی متفاوتی نسبت به قبل از وصل قطع کننده ها دارند.امواج سریع در لحظه ی وصل به علت داشتن انرژی بالا قبل از اینکه به حالت پایدار برسند ولتاژهای گذرایی را تولید می کنند.