



دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش: قدرت

عنوان:

شبیه سازی کامپیوتری برای طراحی موج ضربه ای دامنه بالا با نرم

افزار EMTP

استاد راهنما: دکتر مظلومی

نگارش: زارعی علیرضا

90

فصل اول

مقدمه

فصل دوم

معرفی نرم افزار EMTP/ATP

1-2 معرفی نرم افزار EMTP/ATP

2-2 ظرفیت ها و اصول کاربردی ATP

3-2 مدل های شبیه سازی مجتمع در ATP

4-2 ظرفیت های برنامه

5-2 کاربرد های نوعی EMTP

6-2 عناصر مداری موجود در EMTP

7-2 پیش زمینه ای از کار با EMTP

فصل سوم

شبیه سازی ها

1-3 مقدمه

2-3 حل شبکه های تکفاز

3-3 خطوط بدون تلفات

4-3 نمایش سلف

5-3 نمایش خازن

6-3 نمایش مقاومت

فصل چهارم

نتایج

1-4 مقدمه

2-4 محاسبه تغییر شکل موج ضربه با تغییر مقدار سلف

3-4 محاسبه تغییر شکل موج ضربه با تغییر مقدار خازن

مراجع

پایان نامه کارشناسی

فصل اول

مقدمه

مقدمه:

معمولاً وقتی درباره یک سیستم برق رسانی می اندیشیم ، اجزای چشمگیر آن ، از قبیل نیروگاههای بزرگ ، ترانسفورماتورها ، خطهای فشار قوی و غیره به ذهنمان می آیند . در عین حال که این اجزاء قسمت اصلی یک سیستم برق رسانی را تشکیل می دهند ، بسیار اجزای ضروری و جالب نیز در سیستم وجود دارند . از جمله سیستم حفاظت و ایمنی ، که وجود آنها در یک سیستم لازم و ضروری می باشد .

ایمنی از اصول مهم خلقت و راز دوام و بقای جهان طبیعت است . حفاظت موجودات زنده کره زمین از پرتوهای لایه ازن ، دفاع فیزیکی پوست بدن و مقابله شیمیایی گلبولهای سفید خون در مقابل میکروبهای مضر ، از نمونه های پدیده ، ایمنی و حفاظت در آفرینش هستند . انسان متمدن امروز این قانون طبیعی را در مهار نیروها و مصنوعات ماشینی خود تجربه نموده است . هر واحد صنعتی و شبکه برقی ، که استفاده از سیستم ایمنی و حفاظت را نادیده گرفته باشد ، دیر یا زود از میدان رقابتهای صنعتی دنیا ، عقب مانده و از دور خارج می شود . لذا با پیشرفت صنعت و پیچیدگی روز افزون تجهیزات و سیستم ها ، وجود قوانین و مقررات و همچنین تجهیزات لازم جهت رعایت موارد ایمنی و حفاظت ، از اهمیت بیشتری برخوردار می شود . امروزه انرژی الکتریکی جای خود را به عنوان یک انرژی برتر تثبیت کرده است و با پیشرفت صنایع و کارخانجات و مصرف کننده ها ، لزوم افزایش توان انتقالی بیش از پیش شده است و این خود مستلزم صرف هزینه ها و تجهیزات لازم و کارآمد جهت ارائه خدمات انتقال انرژی به صورت دائم و مستمر و بدون خطر و با کیفیت مطلوب می باشد . و این مهم بدون حفاظت و مراقبت از تجهیزات و امکانات پر هزینه مورد بهره برداری در صنعت برق حاصل نمی شود . بیشتر تجهیزات به کار رفته در صنعت برق بویژه پستها ، دارای هزینه بسیار بالایی هستند ، لذا آسیب دیدگی این تجهیزات از یک طرف موجب تحمیل هزینه های سنگین بر صنعت برق می شود و از طرف دیگر تامین انرژی الکتریکی مورد نیاز مصرف کننده ها را دچار اشکال می کند .

اضافه ولتاژهایی نظیر اضافه ولتاژ ناشی از رعد و برق ، کلید زنی و اضافه ولتاژهای موقت که از بوجود آمدن آنها در سیستم به طور کامل نمی توان جلوگیری کرد موجب بروز مشکلاتی می شوند . این گونه مشکلات در نقاطی از شبکه ، که سطح عایقی تجهیزات کمتر از مقدار اضافه ولتاژ باشد به وجود می آید . حال اگر از سطح عایقی بالا برای تجهیزات و سیستم استفاده کنیم ، مشکلاتی از جمله سرمایه گذاری زیاد ، افزایش حجم تجهیزات و غیره را به دنبال خواهد داشت .

لذا برای کاهش سطح عایقی تجهیزات و کم کردن هزینه ، بایستی اضافه ولتاژها را کنترل و به زمین هدایت نمود. این کار با استفاده از تجهیزاتی همچون برقگیرها محقق می شود. از طرف دیگر نصب برقگیرها در شبکه ها نیاز به آشنایی کامل با انواع برقگیرها ، بررسی و تحلیل اصول کار و ساختمان آنها ، عوامل موثر در بروز اشکال در این تجهیزات و نحوه انتخاب و محل نصب آنها می باشد. بایبشرفت تکنولوژی ساخت مقاومتهای وابسته به جریان، به تدریج مقاومتهای ساخته شده که در ولتاژ نامی جریان اندکی از خود عبور می دهند. با ساخت این مقاومت ها گام بزرگی در جهت کنترل اضافه ولتاژهای شبکه اعم از تخلیه جوی ، ولتاژهای موقت و کلید زنی برداشته شد. این تجهیزات هر چند وظیفه حفاظت شبکه در مقابل اضافه ولتاژها را دارند ، ولی بروز اشکال در این تجهیزات علاوه بر هزینه بالا جهت تهیه و نصب آنها ، همواره شبکه های توزیع و انتقال کشور را ساعت ها به حال خاموشی فرو برده اند که در پاره ای از موارد خسارت وارده از این ناحیه خیلی بیشتر از هزینه نصب و نگهداری این ادوات می باشد. طرز کار و ساختمان برقگیرهای فشار قوی در طی دو دهه اخیر با دگرگونی و تحول کامل روبرو شده است. نوع ابداع شده خصوصیات کاملاً متفاوت از نوعهای گذشته را دارا می باشد. درحال حاضر ساخت نوع قدیم منسوخ گشته ، کلیه کارخانجات سازنده به تدریج و در طی دو دهه ، از سال ، خط تولید خود را به نوع جدید تغییر داده اند. ساخت و استفاده از برقگیرهای نوع جدید در حالی معمول گشته است که بسیاری از خصوصیات و پدیده های این نوع برقگیرها به طور دقیق و روشن شناخته نبوده ، دستور العمل های انجام آزمایشات و انتخاب آنها در استانداردهای مختلف کاملاً قطعی نمی باشد.

در واقع برقگیر وسیله ای است که برای حفاظت یک عایق از صاعقه به کار می رود. آن شامل یک ورستور یا یک شکاف هوایی است که بین یک آنتن یا خطوط قدرت قرار دارد، این تجهیز تحت شرایط عادی هیچ جریانی (جریان بسیار کمی را عبور می دهد) را از خود عبور نمی دهد. اما در حین زمان برخورد صاعقه جریان بزرگی را از خود به زمین عبور می دهد.

یک برقگیر ایده آل باید دارای خصوصیات زیر باشد :

- اگر ولتاژ آن از ولتاژ نامی بیشتر باشد، جریان الکتریکی را عبور دهد.
- اگر تغییرات ولتاژ کم باشد برای مدتی اضافه ولتاژ را تحمل کند.
- اساساً در ولتاژهای نزدیک ولتاژ نامی که هدایت آغاز می شود، هدایت را متوقف کند. [6]

همان طور که گفته شد، استفاده از برقگیرهای ZnO برای حفاظت تجهیزات الکتریکی در برابر تغییرات برق (موجود در رعد و برق) از دو دهه ی اخیر به صورت گسترده فراگیر شده است. محققان زیادی در مورد عملکرد برقگیر ZnO فعالیت کرده اند. آزمایشات زیادی روی برقگیر ZnO انجام شده است. یکی از آزمایشاتی که لازم است انجام شود تست جریان ضربه ی $8/20 \mu s$ با دامنه های 500 & 1000 آمپر است، می دانیم که زمان عملکرد و حضور برقگیر ZnO نصب شده روی سیستم های الکتریکی از روی

تعداد رعد و برق های که به سیستم برخورد کرده و موجب ایجاد جریان ضربه با دامنه ی بزرگ روی برقیگیر می شود تعیین می شود.

در این پروژه طراحی پارامتر های جریان ضربه و تاثیر آن در تولید شکل موج جریان ضربه مورد نظر یعنی جریان ضربه ای $8/20 \mu s$ با استفاده از نرم افزار $EMTP$ است. می دانیم با افزایش اندوکتانس مدار زمان بیشتری برای رسیدن به دامنه ی ماکزیمم جریان ضربه نیاز داریم. در حالی که افزایش کاپاسیتانس موجب افزایش دامنه ی ضربه می شود. مقدار مقاومت نیز زمان پشت موج جریان ضربه را می تواند کنترل کند. به وسیله نرم افزار $EMTP$ می توان جریان ضربه را با هر شکل موجی طراحی کرد. بنابراین قبل از ساخت فیزیکی موج جریان ضربه از $EMTP$ برای تعیین پارامتر های جریان ضربه استفاده می شود. چیزی که ما می خواهیم نتیجه ی تغییر اندازه و نوع پارامترها است. سر انجام مدار جریان ضربه مورد نظر می تواند به وسیله ی روش های تست برقیگیر ساخته شود.

مراجع:

[1] **ATPDRAW** version 5.6 for Windows 9x/NT/2000/XP/Vista **Users' Manual**

[2] *Digital Computer Solution of Electromagnetic Transients in Single- and Multiphase Networks*, HERMANN W. DOMMEL, MEMBER, IEEE

[3] M.S. Naidu, "High Voltage Engineering, pp 143-145, Tata McGraw-Hill Company Limited, 1995

[4] Tarcicius Haryono, "A Computer Study of Restriking Transients in Motor Circuits, M.Sc. Thesis Department of Electrical Engineering and Electronics University of Manchester Institute of Science and Technology Manchester England, Octobre 1985.

[5] *Quick Guide ATP/EMTP Electric Power Engineering Group UPR-Mayagüez*

[6] *High Voltage Engineering*, E. Kuffel & W.S. Zaengl.