



دانشگاه زنجان

دانشکده ی فنی و مهندسی

گروه برق

در رشته ی برق - قدرت

عنوان:

بررسی اثر فاصله ی برقگیر تا ترانس در سیستمهای فشار قوی

استاد راهنما:

دکتر کاظم مظلومی

دانشجو:

پگاه السادات ابراری

سال ۹۲

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول

۱ معرفی

۲ برقگیر انفجاری

۳ برقگیر اکسید فلزی

۵ عایق پوشش برقگیر

۵ بکارگیری ترکیبی برقگیرها

فصل دوم

۷ طراحی برقگیر

۹ پلاک مشخصات برقگیر

۱۰ مدارکی که باید پیمانکار یا سازنده باید ارائه کنند

۱۱ ظرفیت سوپاپ اطمینان

۱۳ تنشهای ولتاژی

۲۳ طراحی ساختمان برقگیر اکسید فلزی

فصل سوم

۲۹ پارامترهای برقگیر

۳۰ تعاریف مربوط به برقگیر اکسید فلز

۳۱ پارامترهای تعیین کننده

۳۴ مقادیر ولتاژ و اضافه ولتاژ

۳۵ ولتاژ اعمالی و جریان نشتی

۳۷ مشخصه ی ولتاژ - جریان

۴۰ شمارنده موج ضربه

۴۲ انتخاب جریان تخلیه نامی

انتخاب سطوح حفاظت	۴۴
فصل چهارم	
محاسبات برقیگیر	۴۷
محاسبات برقیگیر با استانداردهای IRAN STANDARD و IEEE	۴۸
فصل پنجم	
فاصله ی حفاظتی	۵۳
حفاظت تاسیسات	۵۴
فواصل هوایی	۵۶
برآورد اثر فاصله ی هوایی برقیگیر از تجهیزات مورد حفاظت	۵۶
فصل ششم	
پارامترهای لازم برای محاسبه ی فاصله ی هوایی	۵۹
روش اول	۶۰
تعاریف	۶۱
روش دوم	۶۳
نمونه ی پست (اباذر)	۶۴
مشخصات برقیگیر پست اباذر	۶۸
محاسبات برقیگیر پست اباذر	۷۲
منابع	

فصل اول:

پایان نامه کارشناسی

معرفی

ساده ترین راه برای حفاظت عایق در برابر اضافه ولتاژهای ضربه ای استفاده از فواصل هوا است

الف- برای قطع جریان follow current کلید های قدرت باید عمل کنند که باعث عدم تداوم بار می شود و تجهیزات و شبکه در معرض تنش مکانیکی و حرارتی ناشی از جریان اتصال کوتاه می شود و عمل جرقه گیر ها باعث تولید copped wave می شود.

ب- مشخصه ی محافظتی این وسایل شدیداً تابع پیلاریته موج به ارایش الکترودی و شرایط آب و هوایی است. ضمن این که عکس العمل مناسبی در برابر امواج با شیب تند ندارند این مسئله تنظیم آنها را جهت دستیابی به یک سطح حفاظتی معین مشکل می سازد.

ج- چنانچه برقگیر در موقعیت مناسبی نصب نشود احتمالاً آسیب دیدن تجهیزات توسط قوس و نیز سرایت آن به بقیه فاز ها هم وجود دارد.

نحوه ی عمل یک برقگیر به این صورت است که انرژی موج توسط برقگیر به زمین منتقل میشود، معمولاً برقگیر ها به صورت موازی با موضوع تحت حفاظت قرار می گیرند.

ولتاژ ناشی از جریان تخلیه به یک مقدار مشخص (سطح حفاظتی برقگیر) محدود میشود از این

طریق می توان استقامت عایقی تجهیزات را با لحاظ نمودن یک حاشیه ی ایمنی و در نظر گرفتن اثر سایر عوامل و شرایطی که موجب افزایش اضافه ولتاژ ظاهر شده در ترمینال های موضوع تحت حفاظت میشوند (نظیر افت ولتاژ در هادی ها، جریان تخلیه بزرگتر از حد پیش بینی شده و اثر فاصله میان

برقگیر و موضوع) تعیین نموده و مطمئن شد که اضافه ولتاژهای ظاهر شده در ترمینال تجهیزات تحت هیچ شرایطی از حد استقامت عایقی آنها فراتر نخواهد رفت

برقگیر های انفجاری

برقگیر های مرسوم یا برقگیر های با مقاومت غیر خطی و فواصل هوایی

برقگیر های اکسید فلز یا بدون فواصل هوایی

برقگیر ها جهت حفاظت در برابر اضافه ولتاژ دائم بکار نمی روند. ولی پارامتری برای تعیین مشخصات

اصلی یک برقگیر است.

مطابق تعریف سطح حفاظتی یک برقگیر عبارت است از ولتاژ بازمانده با تخلیه برقگیر. هنگامی که یک

موج جریان استاندارد از آن عبور می کند. سطح حفاظت برقگیر در برابر امواج صاعقه با ولتاژ تخلیه آن

هنگامی که یک موج جریان استاندارد صاعقه و یا یک موج استاندارد جریان با شیب تند از برقگیر عبور میکند تحقق میشود.

در روش مرسوم هماهنگی عایق‌متناظر هر سطح حفاظتی یک حاشیه ی ایمنی برای امواج صاعقه و برای امواج کلید زنی) در نظر گرفته شده و بدین ترتیب حداقل استقامت عایقی موضوع تحت حفاظت در برابر امواج صاعقه و امواج کلید زنی به دست می آید. در روش اماری هماهنگی عایقیه جای حاشیه ایمنی از احتمال خطای مشخص جهت تعیین استقامت عایقی (اماری) استفاده میشود)

برقگیرهای جدیدتر برقگیرهای مرسوم از بازه های هوایی فعال استفاده شده است به این ترتیب که

یک یا چند پیچک مغناطیسی به موازات برخی از مقاومت ها تعبیه میشود، پس از تخلیه موج ضربه، توسط جریان تعقیبیک میدان مغناطیسی ایجاد میشود که تمایل دارد طول قوس را افزایش دهد، بدین ترتیب قوس زودتر از موعد مقرر (عبور از صفر) خاموش گشته و انرژی کمتری در برقگیر تخلیه میشود. این مکانیزم علاوه بر قطع سریع جریان تعقیبی باعث کاهش تنش های حرارتی برقگیر و افزایش آمادگی برقگیر برای حادثه بعدی میشود.

برقگیرها از نظر ساختار به دو دسته برقگیرهای کرید سیلیکون و برقگیرهای اکسید فلزی تقسیم میشوند.

برقگیر کرید سیلیکون (SiC)

امروزه تعداد زیادی از برقگیرهای کرید سیلیکون در سیستم قدرت استفاده میشوند. این برقگیرها دارای مشخصات الکترونیکی غیر معمولی میباشند. برقگیر کرید سیلیکون دارای مقاومت زیادی نسبت به ولتاژ کم و مقاومت کمی نسبت به ولتاژهای زیاد میباشد.

هنگام وقوع صاعقه یا اضافه ولتاژهای گذرا یک افزایش ناگهانی در ولتاژ و جریان به وجود می آید. بدینال ان مقاومت کرید سیلیکون متحمل شکست شده و اجازه عبور به زمین را می دهد. پس از ورود اضافه ولتاژ، مقاومت های کرید سیلیکون افزایش یافته و منجر به عملکرد عادی می شود. در

برقگیر کرید سیلیکون از مقاومت های غیر خطی کرید سیلیکون که بصورت سری با فواصل هوایی قرار گرفته اند استفاده شده است. وظیفه فواصل هوایی این است تا مقاومت ها را از ولتاژ حالت ماندگار

سیستم ایزوله نماید. مشکل اساسی فواصل هوایی این است که نیازمندیک طراحی منظم و دقیق بمنظور تخلیه از طریق جرقه و بازگشت به حالت عادی پس از عبور اضافه ولتاژ میباشند. در یک دوره زمانی، فاصله هوایی برقی در اضافه ولتاژهای کوچک و یا حتی در ولتاژ عملکرد ماندگار متحمل شکست میگردد. برقیهایی که هنگام عملکرد دچار نقصان شده و دریچه کاهش فشار آنها عمل نکرده است باید بیشتر مورد توجه قرار بگیرند. بدلیل اینکه این فشار ممکن است موجب شکستن و تکه تکه شدن برقی شود. با پیدایش برقی اکسید فلزی و ریستوری، طراحی برقیهای کربید سیلیکون کم رنگ تر گردید. برقیهای کربید سیلیکون نسبت به رطوبت آسیب پذیر میباشند. ورود رطوبت به این برقیها منجر به پیدایش نقص در اثر کاهش تخلیه میگردد. همچنین الودگی نیز میتوان توزیع ولتاژ را بر روی برقی برهم زده و منجر به کاهش تخلیه گردد.

برقی اکسید فلزی (MO)

برقیهایی که امروزه نصب میشوند برقی اکسید فلزی می باشند. گزارشات بیان می دارد که برقیهای اکسید فلزی در سال 1976 وارد بازار ایالت متحده شده است. برقیهای اکسید فلزی برخلاف برقیهای کربید سیلیکون دارای فاصله هوایی نمیباشند. این طرح بدون فاصله هوایی، گرمای زیادی زیادی که در اثر وقوع جرقه و تخلیه جریان بوجود می آید را حذف می نماید. برقی اکسید فلزی دارای دو رنج (محدوده) ولتاژی یکی ولتاژ نامی و دیگری ولتاژ حداکثر عملکرد پیوسته می باشد. در صورتی که برقی کربید سیلیکون تنها دارای ولتاژ نامی می باشد. از انجایی که در برقی اکسید فلزی که در ان از قرص های اکسید روی استفاده شده است، شروع و خاتمه هدایت اضافه ولتاژ با علامت دادن در سطح ولتاژ مشخصی صورت میگردد، عملکرد بهتری را ارائه می دهد و از اینرو حفاظت سیستم را بهبود می بخشد.

در این برقیها بدلیل عدم امکان وقوع الودگی فاصله هوایی، نقص عملکرد کمتر بوده اما همواره مقدار کمی جریان نشتی در فرکانس کار موجود خواهد بود

برای افرادی که برقی اکسید فلزی را تست می نمایند آگاهی از این نکته مهم است که با قطع کردن برقی اکسید فلزی از یک خط برقدار، مقدار کمی بار الکتریکی ساکن در برقی می ماند. به منظور ایمنی، فرد آزمایش کننده بهتر است تا از یک زمین موقتی برای تخلیه انرژی ذخیره شده استفاده

نمایند.

عایق پوشش برقگیر

برقگیر از نظر نوع عایق پوشش آن به دو دسته برقگیرهای پرسلین و پلیمری تقسیم میشود. برقگیرهای پلیمری نسبت به برقگیرهای پرسلین از محبوبیت بیشتری برخوردار می باشند. هنگامی که یک بازبست اتفاق می افتد و خطا از بین نرفته است، برقگیر در معرض جریان خطای دوم قرار خواهد گرفت. از آنجایی که پرسلین توسط خطای اول ضعیف شده است، اغلب این خطای دوم منجر به انفجار برقگیر میگردد. اگر فشار برقگیر از حد مجاز فراتر رود، برقگیر بدلیل اینکه نمی تواند گازهای اضافی را خارج سازد، بطوری جدی از عملکرد باز می ماند. اینگونه خرابی میتواند منجر به آسیب دیدگی تجهیزات دیگر و یا صدمه دیدن افرادی گردد که در مجاورت برقگیر قرار دارند. بدلیل قابلیت برقگیر پلیمری در خارج کردن گازها، در اثر وقوع جریان خطا پوشش برقگیر ضعیف نمی شود. از اینرو برقگیر پلیمری میتواند دفعات زیادی در معرض بازبست قرار گرفته بدون اینکه منجر به خرابی آن شود. برقگیرهای پلیمری نسبت به برقگیرهای پرسلین کمی گرانتر بوده و از تعدادی مشکلات حین کار نظیر ورود رطوبت که اغلب در برقگیرهای پرسلین بوقوع می پیوندد، مبرا می باشند

همانطور که قبلا اشاره شد یکی از مسائل برقگیر کربید سیلیکون عدم خروج کامل گازها می باشد که میتواند منجر به انفجار برقگیر گردد.

عدم موفقیت برقگیر و تکه شدن پرسلین میتونند از طریق تکه های حاصل از انفجار برقگیر منجر به آسیب دیدگی تجهیزات دیگر شود. اکثر اوقات آسیب دیدگی بوشینگ ها نیز بدلیل برخورد تکه های حاصل از خطای عملکرد برقگیر می باشد. شکل (6-2) نمونه ای از انفجار برقگیر پرسلین را نمایش میدهد.

بکار گیری ترکیبی برقگیرها-

ترکیب برقگیرهای اکسید فلزی و کربید سیلیکون بطور معمول توصیه نمیشود. اما با استفاده مناسب میتوان آنها را با یکدیگر ترکیب نمود. اگر تمام برقگیرهای یکی از فازهای یک سیستم سه فاز، برقگیر اکسید فلزی باشد دو فاز دیگر می توانند از برقگیرهای کربید سیلیکون استفاده نمایند. هنگام جابجایی برقگیرها نرخ انرژی نیز باید در نظر گرفته شود. چنانچه برقگیرهایی که در سمت فشار ضعیف و فشار قوی یک فاز استفاده میشوند بگونه مناسبی ترکیب نشوند باعث ایجاد اختلال می گردند. معمولا با قرار

دادن یک برقگیر اکسید فلزی در طرف فشار قوی و قرار دادن یک برقگیر کربید سیلیکون در طرف فشار ضعیف مشکلی بوجود نمی‌آید. بدلیل موضوع اضافه ولتاژ انتقالی، هنگامی که سمت فشار قوی

توسط برقگیر کربید سیلیکون حفاظت می‌گردد نمی‌بایست از برقگیر اکسید فلزی در سمت فشار

ضعیف استفاده نمود. برقگیری که دارای امپیدانس کمتری باشد بیشتر انرژی اضافه ولتاژ را می‌گیرد. اضافه ولتاژ سمت فشار قوی بدلیل بالا بودن ولتاژ جرقه برقگیر کربید سیلیکون ممکن است به

برقگیر سمت فشار ضعیف انتقال یابد، بدین ترتیب برقگیر سمت فشار ضعیف بدلیل عدم تحمل ولتاژ

زیاد دچار آسیب دیدگی می‌گردد

دانشجویان محترم:

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

فهرست منابع و مراجع:

[1] IEC publication 71-1, 71-2, 71-3, 60-1, 99-1, 99-1A, 694.

[2] IEC 99-94 (1991).

[3] IEEE std 1313.2-1999.

[4] "substation design and equipment" by Gupta.

[5] "High voltage engineering" by E.kuffel

[6] "switchgear manual "8th edition.

[7] "standard handbook for engineering" 11th edition by Fink & beaty.

[8] "طراحی پستهای فشار قوی" وزارت نیرو - مشائیر محمود احمدی پور

[9] "مشخصات برقگیرها" وزارت نیرو مسعود وفايي

[10] مشخصات فنی عمو میوا اجرا ایی پستها، خطوط فوق توزیع و انتقال برقگیرها در پستهای فشار قوی نشریه ی شماره 1-

501 و 501-2 وزارت نیرو - شرکت توانیر