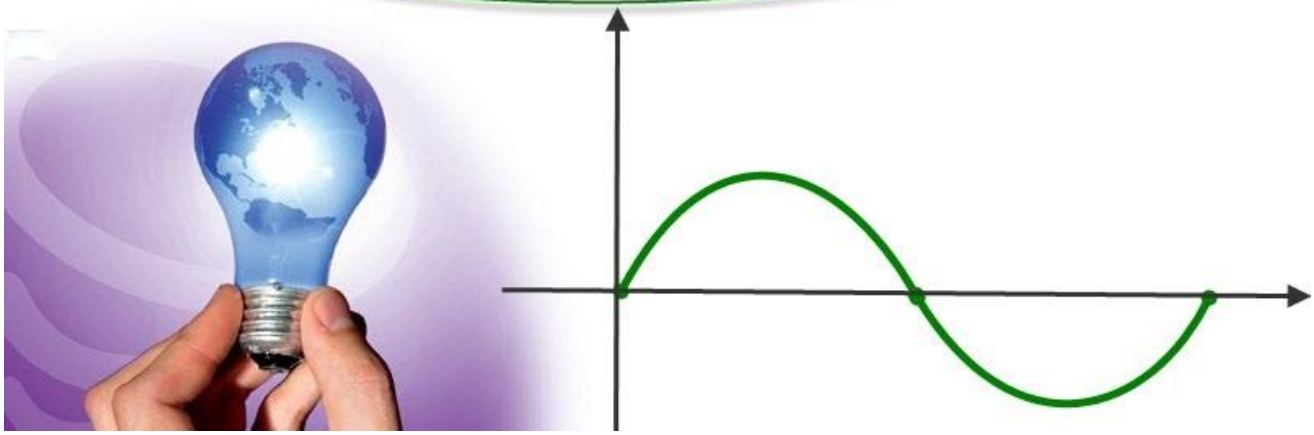
برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بسم الله الرحمن الرحیم



برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موضوع پروژه:

بررسی خطوط انتقال انرژی الکتریکی فشار قوی AC-DC EHV-UHV از نقطه نظر هزینه اقتصادی و عملکرد پایداری

WikiPower.ir

برای خرید فایل wordاین پروژه اینجا کلیک کنید.
(شماره پروژه = ۴۳۲)
پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱-۱- مقدمه

این بروشنی توابعی را مرور می‌کند که توسط انتقال در سیستم های اولیه الکتریک داده می‌شوند. نیازهای بیشتر برای انتقال به رشد مصرف انرژی الکتریک و افزایش در ارتباطات داخلی مابین سیستم ها بستگی دارد. علاوه بر ایجاد پس زمینه کلی، این فصل به بسیاری از تفاوتهای مشخص و مدل سازی خطوط انتقال فشار قوی Ac با ولتاژ فوق العاده بالا و اجزاء تشکیل دهنده خطوط انتقال ولتاژ EHV- UHV و ولتاژهای پایین تر اشاره دارد و به بسیاری از مسائلی اشاره می‌کند که توجّه ویژه ای در طراحی خطوط UHV و EHV دارند.

۱-۲- توابع انتقال

شرایط انتقال به سیستم توازن مربوط است. لذا ظرفیت تولید در مکانهای مختلف شاید برای بار سیستم قابل دسترس باشد. ظرفیت مابین سیستم های توان مجزا امکان عملکرد افزایش یافته از این سیستم ها همراه با امتیازات آنها را هم ایجاد می‌کند. اتصالات داخلی به استفاده از مولدهای بزرگ اجازه می‌دهد و اقتصاد در حد مقیاس نتیجه می‌شود. در حادثه ناشی از خروجی اضطراری واحدهای تولید کننده یا حوادث زمان بندی شده، انتقال مناسب دسترسی به منبع متغیر تولید را فراهم می‌کند لذا ظرفیت تولید معکوس مورد نیاز برای سیستم حداقل می‌شود اهمّیت انتقال توسط کمیسیون انتقال فدرال (FPC) بصورت زیر خلاصه شده است :

اهمّیت استراتژیک انتقال بزرگتر از آن چیزی است که تقسیم آن در کل هزینه الکتریسیته نشان داده شده است. اتصالات داخلی مناسب در جائیکه از نظر اقتصادی تعیین شده باشد کلیدی را برای مقیاس بالای نمونه کم هزینه فراهم می‌کند و کارآمدترین نمونه ایجاد ظرفیت تولید را فراهم می‌کند. بطور خلاصه،

اتصال داخلی هماهنگ کننده میانی است که امکان کارآمدترین استفاده از امکانات را در هر فضا یا حوضه ای ممکن می‌سازد.

۳-۱- تاریخچه رشد تولید و انتقال در ایالات متحده

از زمانیکه امکانات تولید اغلب بایستی دور از مرکز بار باشند نیاز شد که وسایل انتقال بلوک های بزرگ انرژی را از منبع تا بارها توسعه دهیم.

در سال ۱۸۹۳ میلادی اولین خط ۱۲ کیلومتری ۲۳۰۰ ولت سه فاز در آمریکای شمالی و در کالیفرنیای جنوبی مورد بهره‌برداری قرار گرفت. در اوایل دوران سیستم های انتقال جریان متناوب، فرکانس استاندارد نبود و فرکانسهای مختلفی از جمله ۲۵، ۵۰، ۶۰، ۱۲۵ و ۱۳۳ هرتز مورد استفاده قرار می گرفت. این موضوع اتصال سیستمهای مختلف را به هم مشکّل می‌کرد. و سرانجام در آمریکای شمالی، فرکانس ۶۰ هرتز بصورت استاندارد درآمد؛ اگرچه در بسیاری کشورهای دیگر، فرکانس ۵۰ هرتز انتخاب شده است.

نیاز روز افزون به انتقال مقادیر بیشتر توان در مسیرهای طولانی تر باعث استفاده از سطوح باز هم ولتاژ بیشتر گردید. سیستم های اولیه جریان متناوب، ولتاژهای ۱۲، ۲۴ و ۶۰ کیلوولت (مقدار مؤثر، خط به خط) را استفاده می‌کردند. این سطح در سال ۱۹۲۲ میلادی به ۱۶۵ کیلوولت، در سال ۱۹۲۳ میلادی به ۲۲۰ کیلو ولت، در سال ۱۹۳۵ میلادی به ۲۸۷ کیلوولت، در سال ۱۹۵۳ میلادی به ۳۳۰کیلوولت و در سال ۱۹۶۵ میلادی به ۵۰۰کیلوولت ، افزایش یافت. شرکت هیدروکبک اولین خط ۷۳۵ کیلوولتی در ۱۹۶۶ میلادی مورد بهره‌برداری قرار داد. خط ۷۶۵ کیلوولتی در ۱۹۶۹ میلادی در ایالات متحده مورد استفاده قرار گرفت. صنعت برق به منظور جلوگیری از تعداد وسیع سطوح ولتاژ ، این سطوح را به صورت استاندارد درآورد. اکنون سطوح ۱۱۵، ۱۲۸، ۱۶۱ و ۲۳۰ کیلوولت در طبقه بندی فشار قوی (HV) و سطوح ۳۴۵، ۵۰۰ و ۷۶۵ کیلوولت در طبقه بندی فشار بسیار قوی (EHV) بصورت استاندارد در آمده‌اند.

با پیدایش لامپهای قوس جیوه ای در دهه ۱۹۵۰ میلادی، سیستمهای انتقال جریان مستقیم فشار قوی (HVDC) در شرایط بخصوصی بصورت اقتصادی درآمدند و خطوط مزبور برای انتقال مقادیر زیاد توان در

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مسیرهای طولانی مورد توجّه قرار گرفتند. مسافتی که بالاتر از آن، انتقال به صورت جریان مستقیم رقیب جدی برای انتقال بصورت جریان متناوب است معمولاً برای خطوط هوایی، حدود ۵۰۰ کیلومتر و برای کابلهای زیرزمینی و دریایی در حدود ۵۰ کیلومتر است. زمانی که اتصال دو سیستم جریان متناوب به دلیل مسایل پایداری سیستم و یا به این علت که فرکانس سیستم ها متفاوت است، امکان پذیر نباشد، می‌توان از سیستم انتقال به صورت HVDC استفاده کرد. اولین استفاده تجاری مدرن از خطوط HVDC در سال ۱۹۵۴ میلادی روی داد که در آن زمان سرزمین سوئد و جزیره گات لند با یک کابل زیردریایی ۹۶ کیلومتری به یکدیگر متصل شده‌اند. با اختراع مبدل های تریستوری، سیستم های انتقال HVDC بیشتر مورد توجّه قرار گرفتند. اولین استفاده از این نوع در سال ۱۹۷۲ میلادی در ایل ریور روی داد که در آن سیستم های قدرت کیک و نیوبرونزویک بصورت دوطرفه به یکدیگر متصل شدند. با کاهش هزینه ها و ابعاد تجهیزات مبدل ها و نیز افزایش قابلیت اعتماد آنها، انتقال بصورت HVDC مورد توجّه روزافزون قرار گرفته است.

اتصال شبکه های برق موسسات مجاور یکدیگر، معمولاً باعث بهبود قابلیت اطمینان و بهره‌برداری اقتصادی از سیستم می‌شود. بهبود قابلیت اطمینان به این دلیل رخ می‌دهد که شبکه های مجاور در شرایط اضطراری می توانند به یکدیگر کمک متقابل نمایند، حال آنکه نیاز کمتر به ظرفیت ذخیره در هر شبکه باعث بهبود بهره‌برداری اقتصادی می گردد. بعلاوه، اتصال این امکان را فراهم می آورد که موسسات مجاور با یکدیگر تبادل اقتصادی توان داشته باشند و بدین وسیله از پربازده ترین منابع تولید توان بهره مند گردند. این منافع از ابتدا تشخیص داده شده بود و بدین دلیل اتصالات روز به روز گسترده تر می‌شوند تا آنجا که اکنون ، تقریباً همه موسسات برق در ایالات متحده آمریکا و کانادا بخشی از یک سیستم به هم پیوسته هستند. در نتیجه سیستم بسیار بزرگی با پیچیدگی فراوان ایجاد شده است. براستی طراحی و بهره‌برداری مطمئن از چنین سیستمی مسائل پیچیده ای را به دنبال دارد.

سیستم انتقال، تمام نیروگاههای اصلی و مراکز عمده مصرف در سیستم را به یکدیگر متصل می‌کند. این سیستم، استخوان بندی سیستم مجتمع قدرت را تشکیل می‌دهد و در بالاترین سطوح ولتاژ (به طور نمونه ۲۳۰ کیلوولت و بالاتر) مورد بهره‌برداری واقع می‌شود.

ولتاژ ژنراتورها معمولاً در محدوده ۱۱ تا ۳۵ کیلوولت است. این ولتاژ ابتدا به سطح ولتاژ انتقال تبدیل شده، توان به پستهای انتقال فرستاده می‌شود که در آنجا ولتاژ به سطح انتقال ثانویه (به طور نمونه ۶۹ تا ۱۳۸ کیلوولت) کاهش داده می‌شوند سیستم انتقال ثانویه توان را در حجمی کمتر از پستهای انتقال به پستهای توزیع انتقال می‌دهد. معمولاً مصرف کننده های عمده و بزرگ صنعتی مستقیماً از طریق سیستم انتقال ثانویه تغذیه می‌شوند. در بعضی از سیستم ها مرز مشخصی را بین بخش انتقال و بخش زیر انتقال نمی توان قائل شد. زمانی که سیستم گسترش پیدا می‌کند و سطوح ولتاژ بالاتر جهت انتقال مورد نیاز واقع می‌شود، اغلب، خطوط قدیمی انتقال نقش سیستم انتقال ثانویه را ایفا می نمایند.

سیستم توزیع آخرین مرحله را در انتقال به مصرف کننده ها نشان می‌دهد؛ ولتاژ اولیه توزیع عموماً بین ۴ تا ۳۴/۵ کیلوولت قرار دارد. مصرف کننده های صنعتی کوچک ، به وسیله فیدرهای اولیه ای در این سطح ولتاژ، تغذیه می‌شوند.

۴-۱- انتقال انرژی الکتریکی

منابع تولید قدرت معمولاً به سیستم ها یا شبکه های انتقال متصل می‌باشند تا بدین طریق قدرت تولید شده به نقاط یا مراکز منتقل گردد. ولتاژ تولید شده ژنراتورها در حال حاضر از ۳۰KV تجاوز نمی نماید. اغلب نیروگاههای بزرگ دارای ولتاژ حدود ۱۳/۸KV تا ۲۴Kv هستند در کشور ایران نیز از ژنراتورهای با حداکثر ولتاژ ۲۱kv در بعضی نیروگاهها استفاده می‌شود هنوز استاندارد مشخصی برای ولتاژ ژنراتورها پذیرفته نشده است. ولتاژ ژنراتورها با ترانسفورماتورهای افزایند به سطوح بالاتری جهت انتقال تبدیل می‌شود. دلیل عمده استفاده از ولتاژهای بالا برای انتقال ، کم کردن جریان انتقالی و در نتیجه کاهش تلفات در سیستم و بهتر کردن بهره انتقال قدرت می‌باشد. ولتاژهای استاندارد فشار قوی (HV) برای انتقال

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در کشور ایالات متحده آمریکا ۱۱۵KV ، ۱۳۸KV و ۲۳۰KV بوده و ولتاژهای فوق فشار قوی (EHV) ۳۴۵KV، ۵۰۰KV و ۷۶۵KV می‌باشند و تحقیقات نیز در جهت بکار بردن خطوط با ولتاژهای ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ کیلوولت در حال انجام است.

ولتاژهای استاندارد سیستم انتقال در ایران ۶۳KV ، ۱۳۲KV ، ۲۳۰KV و ۴۰۰KV می‌باشند. بررسی نحوه انتقال از مواردی است که در بهبود آینده سیستم ها مؤثر می‌باشد. اولین سیستم قدرت که مربوط به ادیسون بود (سیستم پرل استریت) از جریان DC استفاده می‌کرد. از سال ۱۸۹۰ صنعت برق به انتقال AC روی آورد. در سال های ۱۹۶۰ تا ۱۹۸۰ سیستم های انتقال DC زیادی در دنیا نصب گردید. در خطوط خیلی بلند عملاً سیستم های انتقال DC موثرتر هستند. از طرفی با افزایش جمعیت احتمال دارد در آینده بشر به طرف سیستم های انتقال زیر زمینی روی آورد. کابل های فعلی خیلی گران بوده و جریان های کاپاسیتیو زیادی دارند که مانع استفاده از آنها در خطوط بلند می گردد. سیستم انتقال DC این محدودیت را ندارد و می‌تواند بعنوان یک انتخاب خوب برای انتقال زیرزمینی در خطوط بلند مورد استفاده قرار گیرد. یکی از خطوط انتقال DC که اخیراً نصب شده است خط انتقال زیر آب (under- water- line) تحت ولتاژ ۲۵۰KV± است که وظیفه انتقال قدرت بین نروژ و دانمارک را بطول ۱۵۰Km بعهده دارد. احتمالاً خطوط انتقال AC نیز در سال های آتی عملاً تا ۱۲۰۰KV مورد بهره‌برداری قرار خواهند گرفت.

کنترل کننده های بخش انتقال سیستم، شامل ابزاری است که توان و ولتاژ را کنترل می‌کنند که از آن جمله می‌توان از جبرانگرهای استاتیکی توان راکتیو (statlc Var Compenstors) ، کندانسورهای سنکرون، خازن ها و راکتورهای قابل کلیدزنی، ترانسفورمرها با تپ قابل تنظیم، ترانسفورمرهای تغییر دهنده فاز و سرانجام از کنترل کننده های خطوط فشار قوی جریان مستقیم (HVDC) نام برد. کنترل کننده های یاد شده با حفظ ولتاژ ، فرکانس هایی متغیرهای سیستم در محدوده مجاز بهره‌برداری مناسب از آن را عملی می‌سازند. همچنین این کنترل کننده ها تأثیر زیادی بر عملکرد دینامیکی سیستم و قدرت مقابله آن با اغتشاشها دارند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اهداف کنترل کننده ها بستگی به شرایط کاری و بهره‌برداری از سیستم قدرت دارد. در حالت عادی، هدف این است که در عین اینکه ولتاژ و فرکانس نزدیک به مقادیر اسمی باشند سیستم را با بازده هرچه بهتر مورد بهره‌برداری قرار داد. زمانی که وضعی غیرعادی اتفاق می افتد، اهداف جدیدی را باید مدنظر قرار داد تا بتوان هرچه سریعتر، سیستم را به حالت عادی بازگرداند. بندرت اتفاق می افتد که تنها یک اغتشاش جدی و بزرگ در سیستم منجر به وقفه ای عمده و فروپاشی سیستمی بظاهر مطمئن شود. چنین وقفه ای معمولاً در اثر ترکیبی از پیشامدهایی روی می‌دهد که سیستم را ما فوق توانایی اش، تحت فشار قرار می‌دهد. اغتشاشهای طبیعی سنگین (از جمله گردباد، توفانهای شدید و برف و یخبندان) عملکرد ناصحیح تجهیزات خطاهای انسانی و سرانجام طراحی نامناسب و ناکافی ممکن است با یکدیگر ترکیب شوند و سیستم قدرتی را تضعیف سازند به گونه‌ای که سرانجام به فروپاشی آن منجر شوند. این موضوع ممکن است به وقفه های متوالی بینجامد که باید برای جلوگیری از بروز خاموشیهای عمده، این وقفه ها را در بخشی کوچک از سیستم محدود کرد.

۵-۱- اصول اساسی انتخاب هادی و عوامل مؤثر در برپائی آنها

هر هادی دارای مشخصات ثابتی می‌باشد که از آن جمله می توان به موارد زیر اشاره کرد ظرفیت عبور جریان ، مقاومت مکانیکی، وزن واحد طول، تغییرات طول برحسب درجه حرارت ، مقاومت کشش در حالت غیرارتجاعی در زیر بار و مقاومت کشش در حالت ارتجاعی در زیربار و مقاومت در مقابل خورندگی . همچنین به عوامل دیگری که در هنگام شکم دادن به سیم هادی و اعمال نیروهای کششی به آن تأثیر دارند عبارتند از : فشار باد، باریخ و برق، طول دهانه (بین دوپایه) و همچنین ضرایب ایمنی طبق مقررات تدوین شده اعمال می‌شوند.

براساس مقررات یک فاصله حداقل بین خطوط انتقال و زمین وجود دارد. همچنین با توجّه به همین مقررات حداکثر نیروی کششی که در سیم های هادی اعمال می‌شود نباید از ۵۰٪ بار پارگی آن در هنگامیکه با ضخامتی حدود یک سانتیمتر از یخ پوشیده شده و در تحت فشار بادی با سرعت ۹۰ کیلومتر در ساعت

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

قرار دارد تجاوز نماید در این صورت لزوم توضیح شکم سیم هادی در هنگام سیم کشی وجود دارد که باید از دو نکته زیر مطمئن بود :

۱- از مقدار حداکثر بارکشی سیم (نصف بار پارگی) در بدترین شرایط هوا تجاوز نشود.

۲- حداقل فاصله سیم هادی تا زمین در هنگامیکه درجه حرارت هوا حداکثر است حفظ گردد.

درجه حرارتی که سیم هادی مجاز است در شرایط حداکثر بار الکتریکی و در گرمای شدید تابستان به آن برسد ۵۰ درجه سانتیگراد است.

برای محاسبه شکم سیم هادی بین دو دهانه از نمودارهائیکه به دو صورت تهیه شده‌اند استفاده می نمایند.

۱- نمودارهای طراحی (که شکم های نهایی و صحیح را بدست می‌دهند).

۲- نمودارهای مربوط به برپا کردن سیم (که شکم اولیه کشیدن سیم را در حین نصب تعیین می نمایند)

نمودارهای استاندارد شده برای محاسبه قطعی شکم سیم ترکیبی از هر دو عامل فوق می‌باشند و از روی آنها هم شکم پویایی سیم و هم شکم محاسبه شده بدست می آیند.

۶-۱- نقشه مقاطع زمین

بعد از اینکه مسیر یک خط تثبیت شد یک نقشه بردار سطوح زمین را در طول مسیر خط اندازه گیری نموده و آن را روی دیاگرامی می‌کشد که به عنوان پروفایل یا مقطع یا نقشه شناخته می‌شود. در این نقشه تمام موانع در طول مسیر همراه با اطلاعات مربوط به شیب زمین نشان داده می‌شود. اصولاً نقشه مسیر می‌تواند در پیدا کردن بهترین شرایط محل نصب برج ها کمک زیاد نماید زیرا در شیب های کند زمین با محاسبه فاصله و دهانه و شکم سیم محل مناسبی برای نصب برج در نظر گرفته می‌شود. شکل مقطع زمین و محل قرارگیری برج ها برای موارد زیر مورد توجّه قرار می‌گیرند :

فواصل سیم هادی تا زمین، فواصل سیم هادی تا موانع، انواع برجها با طول های زیادتر مورد نیاز، انتخاب دهانه ها به طریقی که از دهانه های حداکثر با دو وزن متجاوز نشود، بار وزن کافی در روی دسته مقره های آویز وجود داشته باشد تا با فشار باد انحراف نداشته باشند، شکم دادن سیم هادی .

۷-۱- مقره ها و لوازم آنها

مقره های جدید اساساً از نظر شکل قیافه با مقره های لوزی شکل تلفن و تلگراف که در حدود سال ۱۹۰۰ میلادی به کار می رفت متفاوت می‌باشد ولی طرح مقره های امروزی از حدود سال ۱۹۳۰ تقریباً تغییری نکرده است به جز در مورد مقره های شیشه ای که با تغییراتی روبرو بوده است ولی لازم به یادآوری است که مطالعات زیادی در مورد استفاده از مواد جدید برای ساختن مقره هایی با کیفیت بهتر همه روزه انجام می گردد. شکل مقره و طول مسیر نشست جرقه در مقره ها بسیار مهم هستند و مقره های آویز باید دارای نسبت مناسبی از سطح محافظت شده باشند. نسبت طول مسیر نشست جرقه به طول مفید در یک مقره آویز در حدود ۳ به ۱ باشد دسترسی به این مقدار از سطح محافظت شده در حین کار با تمیز شدن آن بوسیله باران کافی نیست و باید مجدداً هم تمیز شوند در نتیجه هنگامی که این مقره با دست تمیز می‌شوند. باید توجّه کرد که کثیفی و دود و چرکی که در زیر دندانه هایش جمع شده است برطرف گردد. مقره ها دارای مارک تجارتی و تاریخ ساخت آن هستند و تنها تمام مقره هایی که دارای ضریب مقاومت مکانیکی یکسانی می‌باشند قابل تعویض و تعمیر با یکدیگر هستند.

۸-۱- برقگیرهای شاخک دار

این برقگیرها برای جلوگیری از هر نوع جرقه ای که ممکن است در سرتاسر رشته مقره بوجود آید بکار می روند و از این رو عمل آسیب به مقره را کاهش می‌دهد در مقره های بشقابی کششی برقگیرها باید بصورت عمودی و رو به بالا قرار گیرند تا در صورت بروز حادثه ای جرقه از مقره دور باشد.

۹-۱- معیارهای طراحی و بهره‌برداری برای پایداری

به منظور تأمین انرژی مطمئن برای مصرف کنندگان، باید سیستم قدرت، توانایی تحمل انواع گوناگون اغتشاشها را داشته ، همچنان فعال باقی بماند. از این رو باید سیستم را به نحوی مورد طرح و بهره‌برداری قرارداد که بتواند بدون قطع بار (بجز باری که به قسمت دارای خطا متصل است) اغتشاشهای بیشتر متحمل را تحمیل نماید. بدین صورت شدیدترین اغتشاشهای ممکن نیز منجر به قطعی برق غیرقابل کنترل گسترده و متوالی نخواهد شد.

خاموشی کامل در نوامبر سال ۱۹۶۵ میلادی در بخش شمالی ایالات متحده آمریکا و انتاریو تأثیر عمیقی بر صنعت برق، بخصوص در شمال آمریکا گذاشت. سوالات زیادی در خصوص معیارهای طراحی و برنامه ریزی مطرح گردید. این موضوع سرانجام منجر به تشکیل شورای ملی قابلیت اعتماد سیستم قدرت (NERC) در سال ۱۹۶۸ میلادی گردید. هدف این شورا، افزایش قابلیت اعتماد و کفایت سیستم های قدرت در آمریکای شمالی بود. NERC از شورای منطقه تشکیل شده بود که تقریباً تمام سیستمهای قدرت در آمریکا و کانادا را در بر می‌گیرد. معیارهای قابلیت اعتماد به منظور طراحی و بهره‌برداری سیستم به وسیله هر شورای منطقه تعیین می‌شود. به علت تفاوتهای موجود از نظر جغرافیایی،الگوی بار و منابع تولید این معیارها در مناطق مختلف تا حدی متفاوت است. معیارهای طراحی و بهره‌برداری نقشی اساسی را در جلوگیری از بروز اغتشاشهای عمده ای که ممکن است به دنبال پیشامدهای سخت اتفاق افتد، ایفا می‌کند. استفاده از این معیارها، ما را مطمئن می‌کند که سیستم در مقابل تمام اغتشاشهای محتمل در بدترین وضع از حالت عادی به حالت هشدار تغییر وضعیت خواهد داد. و هیچ گاه به حالت های بحرانی و فوق بحرانی نخواهد رسید. مثال زیر نمونه ای از معیارهای طراحی و بهره‌برداری مربوط به پایداری سیستم را براساس شورای هماهنگی شمال شرق (NPCC) نشان می‌دهد. در اینجا سعی بر این نیست که تمام معیارها مجدداً آورده شود بلکه هدف این است که نمونه ای از انواع اغتشاشها و پیشامدهایی را که برای ارزیابی پایداری استفاده می‌شود، مطرح گردد.

ارزیابی پایداری در مقابل پیشامدهای معمولی :

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

براساس معیارهای NPCC از دیدگاه پایداری لازم است که سیستم در طی و بعد از وقوع شدیدترین اغتشاشها ، که ذیلاً آورده می‌شود، و با توجّه به باز بست تجهیزات (Reclosing) ، مقاوم باقی بماند. این اغتشاشها و پیشامدها براین اساس انتخاب شده‌اند که با توجّه به تعداد زیاد اجزای تشکیل دهنده سیستم قدرت، احتمال وقوع بیشتری دارند :

الف) اتصال کوتاه دائم سه فاز بر هر ژنراتور، خط انتقال، ترانسفورمر یا شین ، با رفع در زمان عادی و با توجّه به تجهیزات باز بست.

ب) اتصال کوتاه دائم همزمان فاز به زمین بر دو فاز متفاوت دو خط انتقال مجاور متصل به یک دکل چند مداره، با رفع از زمان عادی.

ج) اتصال کوتاه فاز به زمین بر هر خط انتقال، ترانسفورمر یا شین با رفع تاخیری به علت عملکرد ناصحیح کلیدها (Circuit Breaker) ، رله ها یا کانال مخابراتی .

د) از دست دادن هر یک از اجزاء بدون وقوع خطا

هـ) اتصال کوتاه دائم فاز به زمین بر یک کلید ، با رفع در زمان عادی

و) از دست دادن دائم همزمان هر دو قطب یک وسیله دو قطبی جریان مستقیم

براساس این معیارها به دنبال هر یک از پیشامدهای مذکور ، باید پایداری سیستم حفظ شود و ولتاژها و بارگذاری خطوط و تجهیزات در محدوده مجاز باقی بماند.

ارزیابی پایداری در مقابل پیشامدهای شدید :

براساس معیارهای NPCC ، ممکن است سیستم در معرض پیشامدهایی واقع شود که شدیدتر از پیشامدهای معمولی که قبلاً ذکر شد، باشد. هدف این است که مشخص شود که تأثیر این پیشامدهای شدید بر عملکرد سیستم چیست به گونه‌ای که بتوان قدرت سیستم ارزیابی کرد. و تعیین نمود که تا چه حد، اغتشاش می‌تواند گسترده گردد. هرچند که احتمال وقوع این پیشامدهای شدید بسیار کم است. بعد از بررسی و ارزیابی این گونه پیشامدها باید در صورت امکان اقدامات لازم را به کار بست تا احتمال وقوع

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

چنین پیشامدهای را کاهش داد و یا عواقبی را که ممکن است به دلیل وقوع آنها ایجاد شود تخفیف داد.

پیشامدهای شدید شامل موارد ذیل است .

الف) از دست دادن تمام ظرفیت یک نیروگاه

ب) قطع تمام خطوط منشعب از یک پست نیروگاه یا یک پست کلیدزنی

ج) قطع تمام خطوط انتقال یک مسیر تأمین مشترک

د) اتصال کوتاه دائم سه فاز بر هر ژنراتور، خط انتقال و ... با رفع تاخیری و با توجّه به تجهیزات

هـ) از دست دادن ناگهانی یک بار عمده یا یک مرکز عمده بار

و) تأثیر نوسانهای شدید توان که در اثر اغتشاشهای خارج از محدوده سیستم NPCC اتفاق افتاده و

ز) وقفه با عملکرد ناصحیح یک سیستم حفاظتی خاص نظیر سیستم حذف تولید، سیستم باربرداری یا سیستم قطع خطوط.

WikiPower.ir

طراحی یک سیستم از دیدگاه پایداری :

طراحی یک سیستم بزرگ به هم پیوسته قدرت به نحوی که با حداقل هزینه بهره‌برداری، از پایداری آن اطمینان حاصل شود. مسالهٔ بسیار پیچیده ای است و اگر نتوان این مساله را حل کرد منافع اقتصادی بیشماری بر آن مترتب است. از دیدگاه نظریه کنترل، سیستم قدرت فرآیندی از درجه بسیار بالا و چند متغیره است که در یک محیط دائماً در حال تغییر ، کار می‌کند به علت درجه بالا و پیچیدگی سیستم لازم است که ساده سازیهایی صورت پذیرد و هر مسالهٔ مشخص را با جزئیات صحیح و لازم از مدلسازی سیستم مورد ارزیابی و بررسی قرار داد. لازمهٔ این امر آن است که از مشخصه های کلی سیستم و نیز تک تک اجزای آن اطلاعات کافی و مناسب وجود داشته باشد.

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل دوم :

سیستم های انتقال EHV-UHV

۲-۱- انتقال بصورت جریان متناوب

در این فصل مروری بر مشخصه ها و مدلهای اجزای تشکیل دهندهٔ سیستم انتقال بصورت جریان متناوب خواهیم داشت. تاکید بر آن وجوهی از مشخصه های سیستم انتقال است که بر پایداری سیستم و کنترل ولتاژ تاثیر می گذارد. بطور مشخص، اهداف را می توان به شکل ذیل بیان نمود :

الف) بدست آوردن معادلات و مدل های خطوط انتقال

ب) بررسی تاثیر ولتاژ ، توان راکتیو، مسائل پایداری و تاثیر حرارتی بر قابلیتهای انتقال توان خطوط انتقال.

ج) بررسی عوامل موثر بر انتقال توان حقیقی و راکتیو از شبکهٔ انتقال

خطوط انتقال :

توان الکتریکی از طریق خطوط هوایی و کابلها از منابع تولید به مصرف کنندگان منتقل می شود از خطوط هوایی در مسافتهای طولانی و نقاط غیرشهری و روستایی و از کابلها جهت انتقال زیرزمینی در نواحی شهری و یا انتقال از زیر آب استفاده می شود برای یک ظرفیت مشخص بهای کابل ۱۰ تا ۱۵ برابر خطوط هوایی است، از این رو فقط در مواردی استفاده می شود که مسافت ها کوتاه بوده، استفاده از خطوط هوایی امکان پذیر نباشد.

۲-۲- ضرائب موثر در رشد انتقال EHV- UHV

اندازه از نظر اقتصادی :

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

افزایش زیادی در مقادیر نامی توربین های بخار در سال های اخیر داشتیم که هزینه افزایش یافته برای هر کیلووات کاهش داده است و یک روزی بکار گرفته که برای ادامه یافتن انتظار است. FPC تخمین می زند که در سال ۱۹۸۰، ۴۷٪ تولید توان بخار، توان هسته ای و سوخت فسیلی در آمریکا از تنها ۲۲۵ توربین ۶۰۰MW یا بزرگتر فراهم می‌شد که بزرگترین واحدها ۱۵۰۰MW هستند. تا سال ۱۹۹۰ این درصد تا حدود ۷۵ درصد افزایش یافت از ۴۵ درصدی که مربوط به هسته ای خواهد بود واحدها نزدیک ۳۰۰۰MW خواهند بود لذا روند بسوی بزرگترین مولدهای اقتصادی انتظار می رود که ادامه یابد. واحدهای بخار اضافه بر ظرفیت تولید در این کشور بودند از نقطه نظر انتقال مورد لزوم در افزایش در اندازه دستگاه بسیار مهم است در دوره ۱۹۶۹-۱۹۵۴ کل ظرفیت واحدهای بخار متعلق به امکانات خصوصی است که از ۶۹/۹۵۷MW تا ۲۰۹/۹۵۰MW افزایش یافته است. هنگامی که تعداد واحدها از ۷۰۳ به ۶۵۶ کاهش یافته اند تقریباً ۸۳٪ این افزایش در کل ظرفیت دستگاه بخار در واحدهای ۵۰۰MW و بزرگتر بوده است که برحسب تعداد از ۱۱ عدد در سال ۱۹۵۴ به ۱۴۰ عدد در ۱۹۶۹ افزایش یافته است. این روند بسوی مولدهای بزرگتر و پست های بزرگتر بعنوان ابزار کاهش هزینه های زغال سنگ و تولید توان هسته ای می‌باشد. انتقال نیاز به اتصال به این پست های بزرگ از طریق سیستم توان دارد.

واحدهای دهانه معدن :

در سال های اخیر ما شاهد افزایش در تعداد واحدهای موجود در دهانه معدن بوده ایم. PFC ظرفیت بنای جدید از واحدهای دهانه معدن را در سال ۱۹۷۰ در ۴۳/۴ درصد (۱۸۰۰۰MW) مربوط به واحدهای زغال سنگ می گذارد که بیش از ۵۰۰MW است همانگونه که از ۱۹۷۲ به TVA بزرگترین واحد عملیاتی در دهانه معدن را با ظرفیت ۱/۱۳۰MW داشت. AEP گزارش کرد که یک واحد ۱۳۰۰MW در سال ۱۹۷۳ بکار اندازد.

واحدهای آبی :

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

EPC ظرفیت تولید واحدهای آبی را در انتهای سال ۱۹۷۰ می‌دهد بعنوان ۵۶۰۱۲ مگاوات از ۳۶۸۹ مگاواتی که مربوط به واحدهای ذخیره پمپ شده بود. در سال ۱۹۹۰ ظرفیت ذخیره پمپ شده انتظار می رفت ۷۰/۰۰۰ خارج از کل ۱۵۲۰۰۰ می‌باشد. پذیرش کلی این نوع تولید توسط افزایش ۲۰ تایی در ۳۰ سال آینده اثبات شده است.

نیروگاه هسته ای :

این یک بخش بزرگی از تولید را در آمریکا پیش بینی می‌کند که از سوخت هسته ای درآینده خواهد بود. EPC آن را در سال ۱۹۸۰ تخمین زد که شامل ۱۴۰۰۰۰ مگاوات بود یا ۲۱ درصد ظرفیت انرژی آمریکا که در سال ۱۹۹۰ این رقم در ۴۷۵۰۰۰ مگاوات شد. واحدهای نیروگاه هسته ای هزینه های کمتری را برای سوخت دارند و امّا هزینه نگهداری بالاتری نسبت به سوختن سوخت فسیلی دارد لذا تولید پایه را خواهد داشت. مقادیر نامی بزرگتر به واحدهای هسته ای نیاز دارند که خروجی های آنها به داخل سیستم های انتقال با ظرفیت بالا وارد شود امّا رشد پیش بینی شده از نیروگاه هسته ای نیاز بیشتر را برای انتقال EHV افزایش خواهد داد.

۳-۲- انتقال زیر زمین

کابلهای ولتاژ بالای زیرزمین (۶۹-۳۴۵KV) در فضاهای مورد استفاده اند که زمین خیلی نزدیک است یا دسترسی به خطوط بالا غیرممکن باشد یا جائیکه ملاحظات acsthetic روی خطوط انتقال قابل قبول نباشد. در سال ۱۹۷۲ یک انتقال زیرزمینی ۲۲۰۰ مایلی در آمریکا تخمین زده شد. تشخیص فشار مداوم برای انتقال زیرزمین بیشتر صنعت اولیه را به بررسی ضمانت شده جهت یافته ای هدایت کرد که به سمت کاهش هزینه ها و توسعه کابلها برای ظرفیت بالاتر و ولتاژهای انتقال است. بالاترین ولتاژ ac با کابل زیرزمینی موجود روی یک سیستم اولیه ۳۴۵kv است واحدها بطور واضح برای نصب یک کابل نوع لوله ای ۵۲۵kv فراخوانده شدند. که این کابل ۶۵۰۰ فوت طول دارد. در Grand coulee Dam توسعه کابل

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۸۰۰KV در حال پیشرفت است. جریان شارژ بالا کابلهای ولتاژ مرسوم روی قابلیت حمل بار اثر می گذارد و به راکتور شنت جبرانساز نیاز دارد. فواصل انتقالی که کوتاهتر از فواصل مربوط به خطوط انتقال هستند.

کریدرهای مشترک :

برای دلایل اکولوژیکی و اقتصادی گسترش آینده سیستم های انتقال بویژه نزدیک سطح دریا تقسیم مسیرهایشان را با دیگر استفاده کننده های روی زمین بایستی ملاحظه شود. مستقل از استفاده زمین بوسیله منافع تنها می‌تواند برای عدم استفاده کارآمد از منابع طبیعی باشد. توسعه مسیرهای جدید در سال های آینده بایستی روی مکان مناسبی برای شبکه های بزرگراهها، خطوط گاز، سیستم های فاضلابی نزدیک خطوط انتقال ملاحظه شوند و این بر روی خطوط تلفن، سیستم های انتقال زیرزمینی و فضاهای تفریحی نیز ملاحظه می‌شوند. این چنین توسعه ای به کار هماهنگ شده ای بوسیله دولت و صنعت نیاز دارد.

شناخت محیط زیست:

با تقاضا برای رشد توان الکتریک در یک نرخ ۷/۵ درصد سالانه، اثر آن بر روی محیط میتوان اساسی باشد مگر اینکه تأکید مناسبی روی حداقل کردن این اثر برقرار گردد . وزارت کشور در ارتباط با وزارت کشاورزی از خطوط راهنمایی برای طراحان خط انتقال استفاده می کند که در

جهت حداقل کردن اثر محیط مربوط به ساخت خط انتقال جدید هدف دار است.

نشست مربوط به رشد پیش بینی شده با تأثیر حداقل روی محیط به طراحی دقیق نیاز دارد. اداره علوم و تکنولوژی سه مرحله را در طراحی بهتر لیست می‌کند که برای ۱۰ سال رهبری زمان روی انبساط حوضه ای فراخوانده می‌شود.

۴-۲- مشخصات خط EHV- UHV

ملاحظات پایداری :

یک سیستم انتقال بایستی طراحی شوند تا تمام مولدها تحت وضعیت پایدار و گذرا با شبکه پارالل باقی بمانند. برنامه های دیجیتالی کامپیوتر برای مطالعه پایداری سیستم بکار می روند. اگرچه آن سوی حوضه

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

این کتاب است که بطور عمیق در رابطه با پایداری بحث کند، امّا نیاز است که توانی را که می‌تواند بالای یک خط انتقال فرستاده شود تشخیص داده شود که با مربع ولتاژ متناسب است و بطور معکوس با راکتانس سلفی سیستم متناسب است بنابراین راکتانس محدودیت روی ماکزیمم توان قابل انتقال خط و ولتاژ بالای مورد لزوم برای انتقال مقادیر زیاد توان بالای فواصل طولانی را تنظیم می‌کند. برای تشخیص این وضعیت ، یک مدار که بیانگر خط انتقال متصل به یک ژنراتور می‌باشد که به یک بارموتوری وصل شده است در نظر بگیرید.

جائیکه P توان انتقال یافته است $$P = \frac{EG\ EM}{X_L}\sin(\delta)$$

EG منبع ولتاژ ، EM ولتاژ بار و XL کل راکتانس سلفی مابین EG و EM که شامل راکتانس خط انتقال و اتصالات خارجی است و δ زاویه مابین ولتاژ منبع و بار است که زاویه بار نامیده می‌شود.

برای یک سیستمی که با ولتاژ ثابت کار می‌کند توان انتقال یافته با سینوس زاویه δ توان متناسب است. ماکزیمم توان که می‌تواند تحت وضعیت های پایدار انتقال یابد برای یک زاویه ۹۰ درجه اتفاق می افتد. یک سیستم انتقال با ماشین های سنکرون متصل به آن بایستی قادر به استقامت داشته باشد بدون اینکه پایداری بخاطر تغییرات ناگهانی در تولید، بار و خطاهایی که عملکرد آن را مشخص می‌کند افت کند تمام این ها گذارهایی را روی ولتاژ و زاویه بار سیستم ایجاد می‌کنند. قابلیت سیستم برای تنظیم به یک مقدار جدید δ بدون افت سنکرونیزم به اینرسی ماشین های متصل شده پاسخ تحریک کننده های آن گاورنرها توربین بخوبی ولتاژ و راکتانس سیستم وابسته است.معیار پایدار گذرا معمولاً نیاز دارد که بارگیری از خط انتقال به یک مقداری زیر حد قابلیت پایداری محدود می‌شود.

خازن های سری بر روی چند خط EHV طولانی استفاده می‌شود تا قابلیت انتقال پایدار و گذرا با هدف اثر قسمتی از راکتانس القایی انجام دهند.

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

راکتانس خط یک تابعی از طول خط و فضای فاز هستند . آن همانطور که تعداد هادی های هر فاز زیاد می‌شود کاهش می‌یابد. لذا یک خط دارای باندل هادی دارای راکتانس پایین تر و حدود پایداری بالاتر از یک خط تک هادی با فضای فاز یکسان است. راکتورهای شنت بر روی بسیاری از سیستم های انتقال EHV برای آفست کردن جریان شارژ خط استفاده می‌شوند و بنابرانی ولتاژ پایدار را برای مقادیر قابل قبول محدود می‌کنند بویژه زمانیکه بار خط کم باشد و نیز ولتاژها را در زمان عملکردهای کلیدزنی محدود می‌کند.

بارگیری امپدانس سرج :

مفهوم بارگیری سرج امپدانس یک روش راحت برای مقایسه تقریبی قابلیت حمل بار خطوط دارای سطح ولتاژ متفاوت است . بار سرج امپدانس (SIL) باری است که خط در جائیکه هر فاز در یک امپدانس برابر $Z_{\circ} = \sqrt{L/C}$ خارج شود حمل می‌کند و L اندوکتانس سری و C خازن شنت در هر واحد طول خط است لذا $SIL = V^{۲}/Z_{\circ}$ آن تقریباً برابر با آن باری است که برحسب توان راکتیو مربوط به جریان بار از دست می رود $\left(I^{۲}XL\right)$ و با توان راکتیو تولید شده توسط خازن خط برابر است $\left(E^{۲}/XC\right)$ مقادیر امپدانس سر می‌تواند برای یک رنج وسیعی از ترتیبات هادی های طبق جداول کتاب مشخص شود. بنابراین مقادیر تقریبی مفید برای هادی های تکی، دوبل، سه تایی و چهارتایی که روی خطوط EHV استفاده می‌شوند ۳۷۵، ۳۰۰، ۲۸۰، ۲۶۰ اهم هستند هنگامی که بار امپدانس سرج یک ایده کلی از قابلیت بار یک خط را می‌دهد آن برای بارگیری خطوط کوتاه استفاده می‌شوند. که دارای راکتانس القایی کم هستند و بطور مناسب بالای SIL می‌باشد و بخاطر محدودیت های پایداری برای بارگیری خطوط طولانی در پائین تر از SIL هستند مگر خازن سری جبران شده براساس گزارش تهیه شده بوسیله یک کمیته مهندسی برای FPC ۱۰ می‌باشد که نمونه تمرینی راجع به هر واحد بارگیری امپدانس سرج خطوط جبران سازی نشده می‌باشد که به عنوان یک تابعی از طول خط است. این گزارش شامل یک جدولی از SIL برای چندین سطح ولتاژ و چیدن هادی ها در طراحی EHV می‌باشد. این گزارش نیز نشان می‌دهد که بارگیری های خط بایستی چنان باشد که

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

خروجی هر خط اصلی ، مولد یا بخش باس سبب اضافه بار آنسوی قابلیت اتصال کوتاه از هر کدام از خطوط موازی یا ترانس ها که کاهش بیش از ۵ درصد در ولتاژ سیستم یا عدم پایداری را نخواهد داشت آن نیز به بارگیری یک مسیر راست تکی به یک مقداری مانند خسارت ناشی از توفان تگرگ دقت خواهد کرد یا هواپیما که در فضای اصلی بار وقفه ایجاد خواهد کرد. امّا اشاره به چنین خطراتی شاید برای طول های کوتاه از راست مسیر موجه خواهد کرد جائیکه هزینه ها بالا هستند یا زمین در دسترس نیست.

۵-۲- هادی های باندل شده

هادی ای باندل شده بطور مشترک روی خطوط EHV استفاده شده‌اند تا شیب ولتاژ را در سطح هادی ها کنترل کنند و لذا از نویز بالای رادیویی، نویز قابل شنوایی و افت کرونا جلوگیری کنند. با هادی های باندل شده، Spacer ها بایستی در فواصل ۷۵ تا ۹۰ متر بین هر span نصب شوند تا فضای مابین هادی های فرعی را نگه دارند این به جلوگیری از هادی هایی که با هم بوسیله نیروهای بار به هم برخورد می‌کنند. بوسیله نیروهای الکترومغناطیسی که باعث خطای جریان می‌شوند. بخاطر اینکه نیروهای الکترومغناطیس با مربع جریان هادی متناسب هستند و بطور معکوس با فضای آنها متناسب هستند. جریان بار می‌تواند هادی ها را در تماس نگه دارد یکبار که آنها با هم آورده شده باشند. فضاهای داخلی باندل بطور ویژه بحرانی نیستند . که انتخاب روی اکثر خطوط EHV در آمریکا ۱۸ اینچ است. هادی های باندل شده موضوعی برای بارگیری در یخ زدن و توفان بزرگتری نسبت به هادی های تکی است که دارای کل بخش عرضی یکسان هستند و دکل قویتری نیاز دارند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۶-۲- طراحی های دکل

در سالهای اخیر تلاش قابل ملاحظه ای برای طراحی دکل انتقال کم هزینه صورت گرفته است. هزینه تنها به طراحی و ماده دکل وابسته نیست بلکه به هزینه ماده انتقال و ساخت تجهیزات برای مکان دکل و هزینه کار برای مجموعه و ساخت بستگی دارد این استفاده از تنوع مواد و طراحی ها هدایت می‌شود.

دکل های فولاد گالوانیزه و خود محافظ قطبهای فولادی یا ساختارهای چوبی H یا k بطور بسیار مشترک برای خطوط ۳۴۵KV استفاده می‌شوند. دکل های مهار شده دارای کمترین وزن هستند و می توانند با استفاده از آلومینیوم بجای فولاد وزن آنها کمتر هم بشود در بسیاری از حالات این دکل ها در محل جمع می‌شوند و به وسیله هلیکوپتر آورده می‌شوند. دکل های فولادی خود محافظ در خطوط ۵۰۰KV بیشتر استفاده می‌شوند اگر چه یک افزایش در استفاده از ساختارهای قطب فولادی بوجود آمده است.

برای کاهش ماده، PG&E از دکل های فولادی مهار شده دروازه ای استفاده می‌کنند. VEPCO از دکل های با مهار V شکل استفاده می‌کند که تعددی فولادی و مابقی آلومینیوم هستند در نتیجه برای دکل های دارای مهار V شکل یک مهار Y شکل بکار می رود که هنوز ماده کمتری نیاز دارد. ساختارهای چوبی برای خطوط ۵۰۰KV مورد استفاده بوده اند. اگرچه آنها روی خطوط آزمایشی سودمند بوده اند. بسیاری از خطوط ۵۰۰KV مداری دوبل ساخته شده‌اند. خطوط ۷۳۵KV کمیسیون برق هیدرو ovebec دکل های فولادی خود محافظ را بکار برد. در ساختارهای بالای ۱۰۰۰KV بایستی بطور مناسب برای حفاظت بیشتر از هادی های اضافه شده استفاده شود و اطمینان کافی به فاصله میان span (لقی) داشته باشند. طراحی یک دکل عملی و از نظر ساختاری بی عیب و از نظر زیبایی خوش آیند باشد در خطوط UHV رقابتی را برای طراحی نشان خواهد داد. در طراحی خط EHV- UHV فضاهای اصلی که ملاحظه می‌شوند تصمیم برای ساخت یک خط EHV- UHV از مطالعات برنامه ریزی سیستم نتیجه خواهد شد که مشخص می‌کند چگونه بهترین حالت برای شرایط سیستم بدست آید در این حالت سطح ولتاژ قابلیت بارگرفتن و نقاط

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اتصالات به خط بکار گرفته خواهند شد. آنجا بنابراین مسئله طراحی خط را برای رسیدن به این شرایط در کمترین هزینه با قابلیت اعتبار مورد لزوم و سطح قابل شنوایی ونویز رادیویی قابل قبول باقی می‌ماند. فضاهایی که روی هزینه ، طرح الکتریکی و اجرای خطوط EHV-UHV که بعداً ملاحظه می‌شوند اثر دارد.

۷-۲- عایق کاری

عایق کاری خط بایستی برای پایداری در مقابل سرج های کلیدزنی امپدانس های ایجاد شده بوسیله صاعقه و کاهش مقاومت الکتریکی ایجاد شده بوسیله آلودگی عایق ها طراحی شود. تصمیم گیری روی تعداد عایق ها و متغیرهای عمودی یا رشته های V شکل ولقی مابین فازها، فاز به دکل و فاز به زمین روی ابعاد کل اثر می گذارد.

ترتیب دادن هادی :

اندازه هادی به قابلیت هدایت و تعداد هادی ها هر فاز روی بارگیری دکل به اندازه افت I^2R افت کرونا و سطح نویز رادیویی و قابل شنوایی اثر می گذارند.

WikiPower.ir

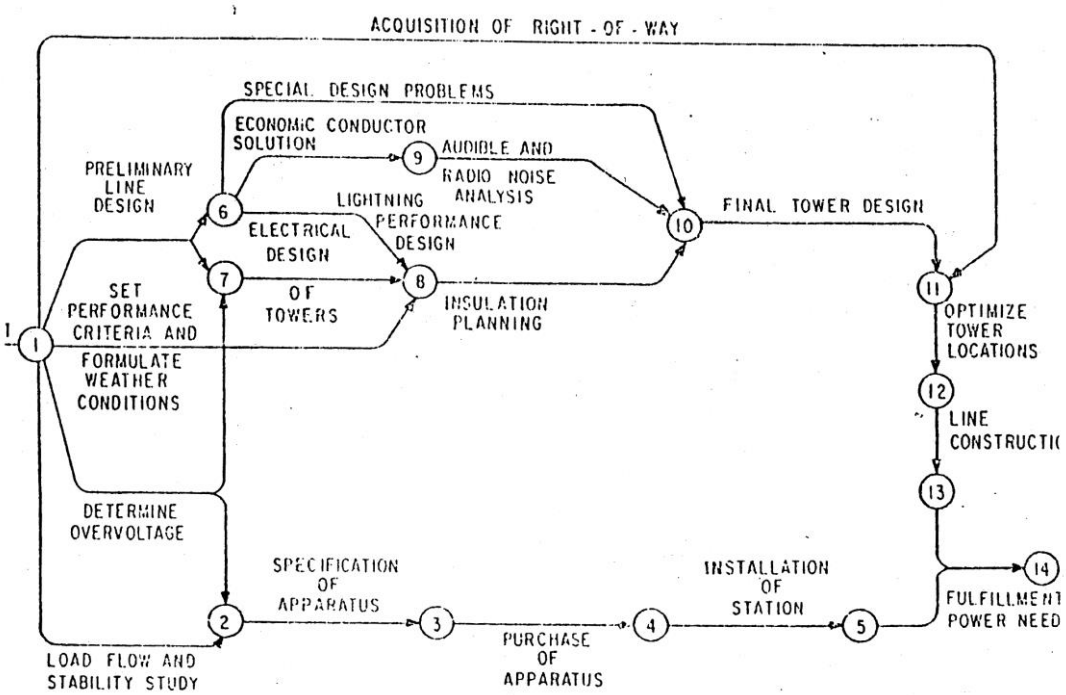
برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اثر آب و هوا :

دانسیته نسبی هوا به ریزش باران و پدیده مه و کاهش لقی های هادی به دکل ایجاد شده بوسیله باد که باعث نوسان هادی ها می‌شوند همگی روی استقامت عایق اثر می گذارند. نرخ خروجی به این موضوع وابسته است که تغییر آب و هوا چگونه در محاسبه طراحی بکار می روند. تغییرات آب و هوا شاید به سبب تغییرات فرمان ۲۰dB در سطح RI در فرکانس های باند گسترده باشد. پدیده کرونا ناشی از آب و هوای کثیف شاید از افت ناشی از آب و هوا یکنواخت بوسیله یک فاکتور ۱۰۰ تخطی کند. نویز قابل شنوایی شاید اساساً در زمان بارندگی یا مه افزایش یابد.

۸-۲- مراحل طراحی

مسئله برای تصمیم گیری روی هر عنصر در طراحی است همراه با موضوعی در حصول توازن مورد علاقه مابین کار و هزینه می‌باشد. تغییر دهنده ها بایستی در هر مرحله ملاحظه شوند و اثر هر تصمیم روی مابقی بایستی برای بدست آوردن یک طراحی مساعد تشخیص داده شوند یک دیاگرام که بیانگر مراحل مورد نیاز برای طراحی الکتریکی یک خط EHV- UHV در شکل (۱-۸-۲) نشان داده شده است. مراحل در یک روش مورد نظر شماره گذاری شده‌اند سطرهای مابین مراحل برای بیان کاری که انجام شده برحسب ثانیه است و طول سطرها مهم نیستند در نقطه ۱ توابعی از خط را مشخص می‌کند. که بکار رفته اند و طرح های متناوب سیستم قابل دسترسی هستند قابلیت دسترسی و هزینه درست روش ملاحظه شده‌اند.



شکل ۱-۸-۲ : مسیربحرانی در طرح یک خط EHV

جریان بار و مطالعات پایداری از نظر منطقی در این نقطه برای اطمینان از اینکه سیستم از نظر الکتریکی پایدار باشند حفظ و ولتاژ در یک سطح سودمندی برای تمام مقادیر بار باشد ساخته می‌شود. مرحله بعدی برای تشخیص دامنه و اغتشاش گذراهای سرج کلیدزنی برای تمام وضعیت های کاری می‌باشد. سرج های کلیدزنی می توانند با استفاده از کامپیوترهای آنالوگ ویژه یا کامپیوترهای دیجیتالی بررسی شوند. ولتاژ گذرا می‌تواند در هر نقطه در مدل سیستم اندازه گیری شود و اثرات تغییر پارامترهای سیستم میتواند مورد بررسی قرار گیرد.

هیستوگرامها می توانند با دادن دامنه های مورد انتظار و فرکانس رویداد سرج های کلیدزنی برای هر سیستم در وضعیت عملکرد تهیه شوند که در طراحی سیستم های EHV- UHV آن بطور کلی اقتصادی است که از امتیاز وسایل برای کاهش سرج کلیدزنی استفاده کنیم وسایل اصلی که در حال حاضر برای محدود کردن دامنه های سرج کلیدزنی در دسترس هستند بدون اثرات اصلی روی مشخصات دیگر سیستم شامل موارد زیر هستند :

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ـ استفاده از بریکرها (دژنکتورها) با مقاومت های متوقف کننده سرج

ـ محدود کردن دامنه با استفاده از برق گیرهای صاعقه

ـ احتمال خسارت به برق گیرها توسط اضافه ولتاژ بایستی مورد ملاحظه قرار گیرد.

در طراحی سیستم ها ترانس های سلفی پتانسیل متصل باقی می مانند و بارهای خط در زمان داخل شدن قبل از فرمان مجدد به دژنکتور خالی می‌شوند.

امکانات بیشتری برای کاهش دامنه اضافه ولتاژهایی وجود دارد که اثرات بهتری روی مشخصات سیستم و هزینه هایی دارند که شاید بجز در UHV برای کاهش این سرج ها بکار نرفته باشند.

۹-۲- استفاده از راکتورهای شنت

محدود کردن وضعیت ها تحت چنین سیستمی کار خواهد کرد. این ها امکان دارد که در زمان یک دوره عملکرد بکار روند زمانیکه راکتانس سیستم بالاتر از آن باشد که بعد از تولید و بارهای اضافه شده می‌باشد. معرفی یک ایستگاه کلیدزنی متوسط برای محدود کردن طول خط به عنوان یک تک بلوک کلیدزنی می‌شود.

۱۰-۲- بستن هماهنگ قطب های دژنکتور

دامنه اضافه ولتاژهای ایجاد شده بوسیله کلیدزنی یا فرو رزونانس گاهی اوقات مقادیر برق گیرها را ثابت می‌کند و برق گیرها در عوض اساسی برای انتخاب BIL تجهیزات ایستگاه می‌باشد زمانی که ورودی ها به نقطه ۲ بکار می روند مشخصات تجهیزات می توانند تهیه شوند و به تهیه و ایجاد نصب تجهیزات پست رهبری می‌شوند اطلاعات روی دامنه سرج کلیدزنی نیز یک ورودی اساسی برای نقطه Vاست که به طرح الکتریکی دکل ها رهبری می‌شود.

با شروع دوباره از نقطه ۱ ، یک طرح اولیه خط ایجاد خواهد شد که براساس قضاوتی است که ورودی را برای نقاط ۶ و۷ فراهم می‌کند با شروع از نقطه ۶ چندین مطالعه می‌تواند بطور موازی انجام شود. مسائل ویژه طراحی از قبیل نیاز به انتقال هادی بایستی رسیدگی شوند. یک رنج از اندازه های هادی می‌تواند برای

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تشخیص ترتیبی که حداقل هزینه را می‌دهد تقریب زده شود که این شامل تقریب هزینه ها و افت I^2R است. در انتخاب طرح عایق وملاحظات مجزا بایستی به سرج های کلیدزنی ولتاژهای صائقه و اثرات آلودگی بشود دامنه سراج کلیدزنی به سختی متناسب با ولتاژ سیستم است بخاطر استقامت سرج کلیدزنی رشته های عایق و فاصله هوایی های مناسب برای عایق EHV- UHV متناسب با طول مانند در استقامت امپدانس افزایش نمی یابد. شرایط سرج کلیدزنی شاید بر طرح عایق یک خط برتری داشته باشند موفّقیت در محدود کردن دامنه سرج های کلیدزنی اثر نسبی ولتاژ صائقه را روی طراحی خط افزایش می‌دهد. ولتاژ روی عایق ناشی از صائقه بطور مهم بوسیله کاهش مقاومت پای دکل و بوسیله ترتیب دادن سیم های بالای دکل کنترل می‌شود. هیچ کدام از اثرات بالا روی دامنه سرج های کلیدزنی اثر نمی گذارند. در بسیاری از فضاها با حتی آلودگی متوسط، قابلیت پایداری ولتاژ عملکرد طول رشته های عایق را مشخص خواهد کرد برای این دلایل چندین مرحله برای انتخاب عایق مناسب دکل مورد نیاز هستند.

طرح عایق برای یک خط EHV شاید به سرج کلیدزنی، آلودگی یا شرایط رعد و برق مستولی گردد، از هر سه این احتمالات بایستی مورد توجّه قرار گیرند. در UHV سرج کلیدزنی و آلودگی فاکتورهای برتر هستند. طرح عایق برای یک خط ویژه به مکان آن وابسته خواهد بود که روبرو شدن با صائقه و فاکتورهای مترولوجیکان و درجه آلودگی را مشخص می‌کند آن نیز به طراحی سیستمی وابسته است که دامنه ای سرج های کلیدزنی را مشخص می‌کند. حکمت بکار رفته برای نرخ خروجی می‌تواند هموار سازد و هزینه زیادی که در کاهش خروجی ها ایجاد می‌کند دارای یک اثر اساسی روی ترتیب دادن ایزولاسیون می‌باشد. در نقطه ۱۰ طرح نتایج قابل دسترسی از مطالعات روی ترتیب های هادی و ایزولاسیون خواهد داشت که قضاوت آن را در تصمیم گیری نهایی روی طراحی الکتریکی خط راهنمایی می‌کند.

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

طراحی ساختاری دکل ها خارج از حوضه این پروژه است امّا تصمیمات روی هادی سیم زمین وترتیبات ایزولاسیون اساس ورودی را برای محاسبه بارهای مکانیکی تغذیه می‌کند. که دکل ها بایستی از جهت استقامت طراحی بشوند.

۱۱-۲- هندسه های دکل EHV و مشخصات خط

برای معرفی مهندسین خط انتقال برای رنج گسترده مفهومات مشخصات خط EHV و دکل یک جدول بندی گسترده ای منتشر شده در «دنیای برق» شماره ۱۵/۱۹۶۵ دارد. یک بخش از این جدول بندی در این زمینه از میان نوع مجوز «دنیای برق» بدست می‌آید.

علاوه بر این بسیاری از خطوط اخیر از طریق برگزینی سودمندی ها اضافه شده است ابعاد اساسی جدول بندی شده برای یک نمونه برداری بزرگ خطوط EHV ساخته شده‌اند یا برای کار در آمریکای شمالی طرح شده‌اند. زمانیکه این اطلاعات در طرح خطوط آینده خیلی مفید هستند، طراحی بایستی امتیازات اطلاعاتی را بگیرد که روی فواصل ایزولاسیون، زاویه پوشش و دیگر پارامترها قابل دسترسی هستند که این پارامترها روی اجرای خط و هزینه خط اثر می گذارند. جهت تفسیر اطلاعات واگذار شده توسط شرکت ها انجام نشده است در نتیجه مقایسه مستقیم بسیاری از اطلاعات شاید ممکن نباشد مثال های این شامل آیتمهایی خواهد بود که بطور نرمال محاسبه می‌شوند یا از یک تنوع مراجع بدست می‌آید. علاوه بر این تفسیر سوالات اصلی در نقشه برداری شاید نیز سبب بسیاری از تغییرات در داده ها شود. بخاطر خطوط متعددی که گزارش شده، تشکیلات دکل برای بسیاری خطوط بصورت یک تک ترسیم برای بیان یک شکل نمونه ترکیب شده است در بسیاری از حالات ابعاد عملی شاید اندکی نسبت به شکل های نشان داده شده تغییر کند.

فلسفه طراحی هادی :

در بسیاری از لحظات در سطوح EHV وUHV فضای بخش عرضی حداقل بوسیله ظرفیت حمل جریان مورد لزوم مشخص می‌شود که نمی تواند در یک روش بقدر کافی کارآمد برای تولید اثرات کرونا شروع شود

مانند نویز رادیویی و نویز قابل شنوایی یا اثرات مکانیکی از قبیل لرزش هادی برای سطوح قابل قبول می‌باشد. طراح بنابراین این موضوع روبرو می‌شود که چگونه او می‌تواند به بهترین نحو اقتصادی به تمام معیار طراحی موردنظر برسد در عمل این بندرت برای مسئله ساده طراحی هادی کاهش می‌یابد و این از زمانی است که پارامترهای دیگر خط از قبیل ارتفاع وفضای هادی نقش های مهمی در سرتاسر اجرای مکانیکی و الکتریکی خط بازی می‌کنند برای بحث جدیدمان فرض می‌شود که تمام متغیرها نسبت به مابقی طراحی

هادی ها خودشان بوسیله ملاحظات دیگر مشخص می‌شوند. پاراگرافهای زیر روی بسیاری از جنبه های مهم طراحی هادی از نقطه نظر نویز رادیویی بحث می‌کند.

۱۲-۲- وضعیت های آب و هوا

سطح نویز رادیویی از یک خط انتقال برای یک گسترش وسیع به وضعیت های متداول آب و هوا بستگی دارد و می‌تواند بیش از رنج گسترده ای برای وضعیت های مربوط به هوای صاف تا کثیف تغییر کند. حتی بین یک مشخصه ویژه آب و هوایی به تغییرات قابل ملاحظه در نویز رادیویی می‌تواند روی یک اساس کوتاه ملاحظه شود ودر بسیاری از لحظات نیزروی یک اساس

طولانی ملاحظه گردد. تغییرات کوتاه سطح RI برای جمع آوری تکرار شده روی هادی های مربوط به موضوع خارجی مانند گرد و خاک و ذرات رویشی بدست می آیند چون بعنوان منابع کرونا عمل می‌کند و شستشوی بعد هادی بوسیله باران بسیاری از این منابع را پاک می‌کند. تغییرات اصطلاح طولانی بطور ویژه سطح پایین تر RI مراعات شده در زمان ماههای زمستان بوسیله عملی توضیح داده می‌شود که جانوران و ذرات air- born در زمستان نسبت به تابستان کمتر رایج است. در نتیجه جمع شدن کمتر منابع کرونا در آب و هوای صاف رخ می‌دهد. و سطح نویز پایین تر هستند. این تغییرات فصلی RI بطور مشخص به

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

وضعیت های آب و هوای حوضه شمالی ایالات متحده مربوط می‌شود. امّا دیگر محققان به تغییرات مشابهی در قسمت های دیگر کشور و خارج توجّه کرده‌اند.

نویز رادیویی در آب و هوای کثیف که بین یک مشخصه داده شده قرار می‌گیرد (باران، مه، برف) موضوعی برای ترم طولانی یا تغییرات فصلی نیست. بلکه تنها از تغییرات ترم کوتاه است که می‌تواند برای نوسانات برحسب شدت وضعیت های آب و هوایی کثیف بدست آید و مرتفع ترین سطوح نویز رادیویی معمولاً در باران یا برف سنگین ملاحظه می‌شود. با چنین تغییرات وسیعی از امکان نویز رادیویی، شخص با این مسئله روبرو می‌شود که چه مقدار بایستی به عنوان یک اساسی برای طراحی خط انتقال استفاده شود.

شخص بایستی ماکزیمم نویز رادیویی مورد انتظار را در باران سنگین به حساب آورد امّا این یک استاندارد بدبینانه، ناحق برای یک خط باشد که در یک منطقه دارای آب و هوای خشک قرار دارد یک انتخاب مناسب می‌تواند تنها بوسیله ملاحظه توزیع استاتیک نویز رادیویی از یک خط در یک حوضه اقلیمی و انتخاب یک سطح نویز که بیش از یک درصد معینی از زمان بیشتر نخواهد شد. اینجا بحث در مورد این موضوع است که چه درصدی از زمان بایستی برای طراح باشد اگرچه آن پیشنهاد شده است که یک سطح نویز برای ۹۰-۸۰ درصد زمان که بیشتر نشده باشد شاید برای مطالعات تداخل قابل قبول است. این راهبرد بنابراین از قبل فرض شده که یک منحنی توزیع استاتیکی برای یک حوضه اقلیمی ویژه در دسترس باشد. اینجا مانع اصلی از قبل مشخص شده سطح نویز تداخل یک طراحی مورد نظر واقع می‌شود. موقعیت ایده آل یکی در ترم طولانی خواهد بود که نویز رادیویی بدست آمده برای یک تنوع گسترده از طراحی خط را در بسیاری از حوضه های اقلیمی مختلف ثبت می‌کند اینها بنابراین بعنوان یک اساسی برای تشخیص توزیع استاتیک نویز رادیویی از هر طرح دیگر خط خواهند بود. لذا از زمانی که چنین موضوع غیر عملی فراگیری در چند جنبه وجود داشته باشد شاید اعتبار کمی داشته باشد امّا هنوز بطور کلی مفید است و راهبردی برای مسئله ای است که بایستی پذیرفته شود. براساس تستهای بسیاری از ترکیبات مختلف باندل در پروژه UHV در آب و هوای صاف و کثیف و روی اطلاعات منتشر شده یک مدل

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

آب و هوا توسعه یافته است و به محاسبه استاتیک های نویز رادیویی برای خط ویژه در یک حوضه جغرافیایی ویژه اجازه خواهد داد. البته اگر اطلاعات موتولوژیکال برای آن حوضه مشخص باشد. این مدل آب و هوا در جزئیات بیشتر در بخش اطلاعات طراحی RI از این فصل بیان شده است.

۲-۱۳- وضعیت های سطح

وضعیت سطح یک هادی یک قسمت مهمی در تشخیص نویز رادیویی در آب و هوای صاف بازی می‌کند. همانطور که تاکنون ذکر شد جمع شدن گرد و خاک، جانوران و ذرات رونده در سطوح نویز بالاترین نتیجه خواهد شد. بطور مشابه نویز رادیویی آسیب خواهد دید اگر سطح هادی شکاف یا خراش داده شود از زمانی که بی نظمی سطح بعنوان منبع کرونا عمل کند در آب و هوای کثیف بنابراین زمانی که هادی با ریختن آب اشباع می‌شود اثر این منابع آب و هوایی صاف بطور کلی بی اهمّیت می‌شود. بنابراین وضعیت سطح هادی از نقطه نظر دیگری مهم است. هادی های جدید بطور کلی دارای چنین سطح گریسی هستند که باعث شکل گیری دانه های کوچک آب در تمام اطراف سطح می‌شوند. لذا روی هادی های باندل شده دانه های آب (منابع کرونا) در حوضه دارای شیب حداکثر روی تمام هادی ها وجود دارند . هادیهایی که انرژی دارند و برای عناصر آب و هوایی برای بسیاری از زمان ها (برای چندماه) یک خصوصیت متفاوتی را نشان می‌دهند که قطرات آب برای شکل گیری تنها روی ته هادی، هادی سبب می‌شوند. در این حالت، هادی هایی دارای باندل کردن دارای قطرات آب در نقطه شیب حداکثر هستند و سطوح نویز تمایل به پایین آمدن دارند این اثر بطور ویژه تحت وضعیت های باران سبک و در شیب های اصلاح شده سطح قابل توجّه است و در شیب های بالا یا در باران سنگین کمتر توجّه شده است . اطلاعات طراحی داده شده در بخش های زیر از این فصل برای هادی های دارای یک درجه اصلاح شده از نظر سن به کار می رود.

۲-۱۴- هندسه باندل کردن

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

هندسه اساسی خط ولتاژ عملکرد برای یک خط انتقال مشخص می‌شود. تنها فاکتور دیگر که مشخصه خواهد شد نویز رادیویی خط است و آنچه که تحت کنترل طراح است هندسه باندل فاز است. هندسه باندل به وسیله تعداد و قطرهای هادی های فرعی و موقعیت آنها معرفی می‌شود و یک حداکثر (2n+1) پارامتر که برای کامل شدن تعریف یک باندل n هادی دارای هادی های با قطر برابر لازم می‌شود.

اگر باندل منظم باشد یعنی هادی های فرعی همگی دارای قطر یکسان باشند به شکل یک چرخه منظم هستند لذا تعداد پارامترهای مورد لزوم برای تعریف باندل کاهش می‌یابد تعداد هادی های فرعی ۲ (قطر هادی فرعی۳) قطر چرخه باندل برای باندل های دارای ۲، ۳ و یا ۴ هادی فرعی آن برای مشخص کردن فضای هادی فرعی نسبت به قطر باندل قابل ترجیح است بنابراین برای کاربرد کلی قواعد طراحی راحت تر است که از قطر باندل به عنوان یک پارامتر استفاده کنیم. طراح آزادی بیشتر یا کمتری در انتخاب این سه پارامتر دارد. اگر چه او بایستی انتخاب خود را در ذهن داشته باشد. آن انتخابش که آشکاری روی کار خط از نقطه نظرهای دیگر دارد مانند مکانیکی، نویز قابل شنوایی و افت کرونا. از نقطه نظر نویز رادیویی آن به طور کلی نشان می‌دهد که یک فصل بخش عرضی هادی می‌تواند بهترین شروع باشد. با شکل دادن یک باندل چند هادی از یک قطر معین و مناسب یک افزایش در تعداد هادی های فرعی بطور مؤثر تمام کرونای مربوط به پدیده را کاهش میدهد. امّا در بیشتر شدن مسائلی از قبیل نوسان هادی – یخ بستن و رشته شدن خط می‌باشد بطور غیرقابل تغییر یک مصالحه بایستی ایجاد شود. مطالعه هندسه باندل در پروژه UHV نشان می‌دهد که کار نویز یک باندل در باران سبک و وضعیت های ابری می‌تواند توسعه یابد یعنی (کاهش نویز) که با ترتیب پیدا کردن هادی های فرعی در یک روش غیرمتقارن صورت می‌گیرد. تأکید اصلی در زمان این رسیدگی ها روی نویز قابل شنوایی است امّا نتایج نشان می‌دهد که مساعد سازی هندسه باندل نیز کار نویز رادیویی را از یک باندل توسعه می‌دهد. با بهره هایی که از روش یکسانی مانند برای نویز قابل شنوایی می‌آید.

۱۵-۲- اطلاعات طراحی RI برای خطوط انتقال

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

آن تمایل این بخش به فراهم کردن ابزار مورد نیاز برای خواننده است تا تداخل ناشی از هر خط انتقال EHV یا UHV را تشخیص دهد.

با اشاره به منحنی های طراحی برای هندسه های اساسی خط (اساس ها) خواننده می‌تواند بسرعت سطح کلی تداخل رادیوی ناشی از یک خط ویژه را در باران سنگین و در وضعیت های هادی مربوط تشخیص دهد. منحنی اضافی که اثر تغییر پارامترهای خط را در نظر می‌گیرند بطور مؤثر فایده منحنی های طراحی هندسه پایه رابط می‌دهند بنابراین داشتن دقت بیشتر در تشخیص RI ناشی از یک خط که از نظر هندسی با آنهائیکه مربوط به طراحی های حالت پایه هستند فرق دارند مجاز می‌شود منحنی های مشابه که برای مجاز شدن جبرانسازی داده شده‌اند تا اینکه برای فشارهای مختلف زمین فرکانس های اندازه گیری و مکان های اندازه گیری بکار روند. با استفاده سطح RI مربوط به باران سنگین به عنوان یک نقطه شروع، خواننده می‌تواند بنابراین یک منحنی توزیع استاتیکی را بوسیله مدل آب و هوای بیان شده در این بخش تشخص دهند. یک برنامه انعطاف پذیر کامپیوتری در پروژه UHV توسعه یافته ، تمام پارامترهایی را بجاب می آورد که یک اثری روی توسعه جریان های RI و ولتاژهای RI دارند و استقامت میدان RI را در هر فاصله نهایی از یک خط تک مداره یا دو مداره یا بدون سیم های زمین محاسبه می‌کند. اطلاعات تولید RI می‌تواند بوسیله برنامه اطلاعات هندسه خط محاسبه شود یا شاید توسط کاربر بکار رود. در کاربردهای آن برای منحنی های طراحی مربوط به این بخش اطلاعات تولید که بطور آزمایشی بدست آمده مورد استفاده قرار می‌گیرد. بخاطر پیچیدگی آن یک بحث کامل از این برنامه اینجا وجود نخواهد داشت. بنابراین با یک قابلیت انعطاف پذیری و دقت ساده سازی معین می‌تواند برای ارائه یک برنامه کامپیوتری مفید RI ساخته شود.

۱۶-۲- اطلاعات طراحی TVI برای خطوط انتقال

تداخل رادیویی از خطوط انتقال موضوعی بررسی بیشتری بیش از دو دهه اخیر است و در این نقطه بر حسب زمان یکی می‌تواند با یک درجه قابل قبول از نظر اعتماد باشد. تداخل رادیویی از هر طراحی خط مورد نظر بوسیله روش های نیمه آزمایشی است در بررسی TVI داریم که در مراحل آغازین آن می‌باشد و

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

چنین روشی برای تشخیص سطح TVI خط انتقال هنوز مورد نظر نبوده است. در پروژه UHV اطلاعات TVI در زمان تست های ترکیبات باندل روی خطوط بالا جمع شده‌اند قفس های تست که ابزار با ارزشی بر ارزیابی عملکرد RI مربوط به باندل های مختلف هستند و برای اندازه گیری های فرکانس بالا (۵۰۰-۱۰۰MHZ) که برای ارزیابی عملکرد TVI لازم هستند، جای نگرفته اند برای خطوط عملکرد اطلاعات TVI در دسترس نیز برحسب کمیت محدود می‌باشد.

براساس گزارش تهیه شده نشان مید هد که چه چیز شاید وسیع ترین بررسی نویز رادیویی را از خطوط عملکرد می‌باشد که اندازه گیری ها تا ۱۰۰۰MHZ روی خطوط مختلف از ۲/۴KV تا ۸۰۰KV می‌باشد. براساس این بررسی و نتایج تست ها در پروژه UHV یک روش مقایسه کننده برای تشخیص سطح TVI از خط انتقال سه فاز پذیرفته شده است. نویز در یک نرخ ۲۰dB در هر کاهش فرکانس دقیق می‌شود. در پروژه UHV این نرخ یکسان از رقیق شدگی برای کرونای هوای کثیف در مکان های مابین ۵۰Ft و ۱۰۰Ft از کنار بالای خط تست مراعات می‌شود. بایستی توجّه شود که رقی شدگی ملاحظه شده که یک مقدار متوسط است از زمانیکه بیش از یک رنج فرکانسی کوچک بطور ویژه در فرکانس های بالاتر دارای طول موج های فقط در حد چندمتر می‌باشد که تغییر قابل ملاحظه در سطوح نویز می‌تواند در رابطه با تقویت یا حذف امواج مجاور یا امواج انعکاسی از زمین بدست آید.

۱۷-۲- روش هایی برای کاهش نویز رادیویی

کاهش نویز رادیویی شاید هم با کاهش تولید یا با اصطلاح مشخصات توسعه خط انجام شود. باندل کردن هادی ها بطور گسترده برای کاهش تولید کرونا در سطوح EHV تا برای چهار هادی فرعی برای هر باندل که در این کشور استفاده شده بکار می رود. گسترش مفهوم هادی باندل شده به عنوان یک اندازه گیری مورد نیاز محدود کردن نویز رادیویی برای یک سطح قابل قبول در ولتاژهای UHV می‌باشد. همانطور که یکی می‌تواند از منحنی های طراحی این فصل متوجه شود یک سودمند بزرگتر می‌تواند با افزایش تعداد هادی های فرعی نسبت به افزایش قطر هادی های فرعی بدست آید. بنابراین تعداد هادی های فرعی هر

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

باندل شاید ملاحظات دیگری چون لرزش هادی، یخ زدن و دیگر مسائل مکانیکی محدود شود. لذا وسایل عملی دیگر مربوط به کاهش در UHV نشان داده که با مناسب کردن وضعیت هادی های فرعی بین باندل، تولید نویز می‌تواند کاهش یابد. تحقیق در تأکید روی نویز قابل شنوایی کار می‌کند امّا نتایج نشان از توسعه های مهم نیز در نویز رادیویی و افت کرونا می‌دهد. قطر بزرگ لوله های عایق موجود بالای هادی ها باعث می‌شوند که قطرات آب از سطح هادی در یک حوضه میدان نسبتاً کوچک دور شوند. نتیجه ای که تولید کرونا در هوای کثیف شاید بطور قابل ملاحظه کاهش یابد. ملاحظات مکانیکی و اقتصادی از کاربرد این تکنیک برای عملی شدن جلوگیری می‌کند و بطور ویژه روی کرونا از تداخل ملاحظه شده ایجاد شود. حضور سیم های دارای قطرخیلی کوچک از طول هادی های اصلی را کشیده اند و می توانند باعث کاهش زیادی در تولید RI از طریق پوسته هادیها شوند که بوسیله سیم های کوچک صورت می‌گیرد بنابراین شدت شارژ فضا که بوسیله این سیم های کوچک تولید می‌شود در هر کرونای خیلی بالا نتیجه می‌شود TVI افزایش یافته نیز همراه با این راهبرد است.آن حدس زده می‌شود که RTI که بطور سطح بوسیله دشارژهای کرونا روی نیم چرخه مثبت ولتاژ فرکانس توان ایجاد می‌شوند شاید با یاس شدن خط بطور منفی با یک ولتاژ DC در زمان کار AC کاهش یابند. تستها در پروژه UHV از این حمایت نمی‌کند.

از فنون قابل دسترسی طراحی مناسب هندسه باندل است که شامل باندل کردن هادی ها و مساعد سازی هندسه باندل است که به عنوان عملی ترین و اقتصادی ترین راهبرد برای کاهش نویز رادیویی خطوط EHV و UHV دیده شده است.

حدود طراحی برای نویز خط انتقال :

آن بطور گسترده پیچیده است که تعریف کنیم چه مقدار از نویز قابل شنوایی می‌تواند از یک خط انتقال ایجاد مزاحمت کند. سوال بنابراین در نگرش عملکردی مهم است که سطوح ولتاژ افزایش بیابند و نویز قابل شنوایی یکی از فاکتورهای محدود کننده در طراحی خطوط انتقال باشد. در تلاش بایستی برای تعریف سطوح قابل قبول نویز برای طراحی خط پایه بکار رود و تشخیص قابلیت احتمال کاهش بیشتر سطح

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بوسیله روش های محلی در موقعیت های ویژه صورت گیرد. بهترین راهنما در این جنبه تجربه موجود است که همراه خطوط انتقال EHV است. نویز یکسان در مه یا در وضعیت های بارندگی کم نسبت به بارندگی شدید مزاحمت کمتری ایجاد می‌کند.

۱۸-۲- مساعد سازی هندسه باندل کردن

در اکثر حالت کلی، باندل مساعد باندل مطابق با حداقل هزینه خط انتقال و داشتن یک اثر قابل قبول است. اگر اضطرارهای دیگری وجود نداشته باشد، مسئله تشخیص باندل مساعد بسیار پیچیده خواهد بود. برای خطوط انتقال UHV ، نویز قابل شنوایی آب و هوای مرطوب آشکار می‌شود تا یکی از فاکتورهای محدود کننده طراحی باشد لذا ما می‌توانیم اثر باندل را با اثر نویز قابل شنوایی هوای مرطوب شناسایی کنیم. یکبار که باندل مساعد بدست می‌آید، نویز رادیویی، نویز قابل شنوایی خشک واثرات آراو دینامیک بایستی همچنین چک شوند به منظور اینکه اگر یک توسعه در اثر نویز قابل شنوایی هوای مرطوب وجود دارد مشخص شود و این در اضافه شدن غیرقابل قبول در فضای دیگر اثر می‌باشد. هندسه باندل دارای درجات زیادی از نظر آزادی هستند از زمانیکه آن بوسیله تعداد هادی فرعی و موقعیت هر کدام از هادیهای فرعی مشخص می‌شود آن راحت است که پیچیدگی مسئله را با کاهش درجه آزادی کاهش دهیم. یک کاربرد مناسب برای نمونه مساعد سازی باندهای منظم هادی میان فازها می‌باشد تا امتیازات عملی بدهد که فازهای بیرونی در شیب های متفاوتی نسبت به فاز مرکز کار می‌کنند. برای یک ترکیب هموار برای نمونه، نویز فاز مرکزی مسلط است چون شیب بالاتری دارد. تعداد کمتر هادیها یا هادیهای که قطر کوچکتری دارند می توانند در فازهای بیرونی استفاده شوند بطور مناسب نویز کل خط را افزایش ندهند. اکثر رسیدگی انجام شده در پروژه UHV بطور ویژه در مورد مساعدسازی هندسه باندلهای مخصوص بحث می‌کند که دو نوع مساعد سازی را ملاحظه می‌کنند :

۱) برای یک ولتاژ داده شده و ترکیب خط برای یک تعداد داده شده از هادیهای فرعی برای یک مکان ثابت از هادی های فرعی و برای یک فضای بخش عرضی ثابت از باندل قطر هر هادی فرعی را مطابق با حداقل تولید نویز قابل شنوایی پیدا کنید.

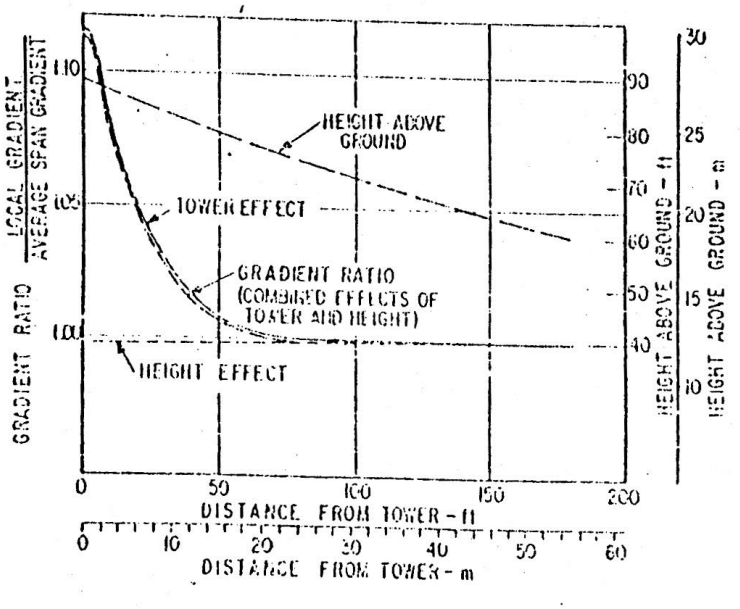
۲) برای یک ولتاژ داده شده و ترکیب خط داده شده برای یک قطره ثابت برای هادی فرعی موقعیت هر هادی فرعی را مطابق با حداقل تولید نویز پیدا کنید.

(قابلیت عوامل مزاحم دیگر را به عنوان متغیر و نیز ولتاژ بکار رفته را برای هر هادی در نظر بگیرد) اولین رویه می‌تواند مساعدسازی بوسیله انتخاب مناسب قطرهای هادی فرعی نامیده شود و دومین رویه مساعد سازی بوسیله انتخاب مناسب موقعیت های هادی فرعی است. اولین نوع از مساعد سازی تنها جنبه تئوری دارد. از زمانیکه آن برای رشته هادی های فرعی با قطرهای مختلف (بخاطر احتمال خزش ، دما و شکم و غیره) خیلی غیرعملی است. دومین نوع مساعد سازی جذابیت کمتری از نقطه نظر عملی است چون آن درگیری کمتری با تکنولوژی جدید دارد. برای نمونه فضا دهنده مختلف و طراحی سخت افزاری می‌باشد. در یک باندل منظم ، هادیهای فرعی مقادیر مختلفی از نویز قابل شنوایی را تولید می‌کنند زیرا هادی ها نسبت به بالای هادی ها نویزی تر است، چون یک روش برای مساعدسازی هندسه باندل تحقیق برای باندل های دارای تولید نویز یکسان مربوط به هادی فرعی ویژه می‌باشد. چنین باندل هایی توازن یافته نام دارند. آنجا شاید بسیاری از ترکیبات مختلف برای یک وضعیتی که از تولید مساوی از هادی فرعی بوجود می‌آید وجود داشته باشد. امّا در کل تنها یکی از این ترکیبات توازن یافته مساعد است. مساعدسازی در عمل یک رویه خطادار دنباله دار است جائیکه تمام ترکیبات توازن یافته بدست می آیند و quiutest اینها ترکیب مساعد می‌شود.

۱۹-۲- اثر دکل : شکم سیم و سیم های زمین

در رویه بالا هم اثر شکم سیم و هم دکل ها چشم پوشی شده بودند. اینها روی شیب هادی اثر می گذارند. همانطور که در شکل (۱-۱۸-۲) نشان داده شده است شکل اثرات مجزا و ترکیب شده حضور دکل و ارتفاع

هادی بالای زمین را روی شیب هادی نشان می‌دهد. آن به نظر می‌رسد که شیب هادی خیلی کم تغییر می‌کند علاوه بر این شکم سیم نویز را در سطح زمین در طول خط انتقال از وسط span تا دکل نفوذ می‌دهد بطور ویژه بین یا نزدیک به راست مسیر چون فاصله های مختلف هادی به زمین وجود دارد سیم های زمین بطور مناسب در کل نویز قابل شنوایی خط انتقال سهیم نیستند این از چندین فاکتور نتیجه می‌شود: اندازه کوچک آنها، تعداد کوچک آنها با توجّه به تعداد کل هادیهای فرعی مربوط به سه فاز و ارزیابی بزرگتر آنها در بالای زمین.



شکل ۱-۱۹-۲: اثر دکل و ارتفاع بالای زمین روی شیب برای فاز مرکزی از یک خط انتقال ۵۰۰Kv

بنابراین مناسب است که شیب های سیم زمین زیر کرونا باشد تا از کرونای بصری جلوگیری شود. اگر این وضعیت سیم زمین را بهبود ببخشد. سطوح نویز قابل شنوایی و رادیویی خط انتقال را افزایش نخواهد داد.

۲۰-۲- کلیدهای فشار قوی و جدا کننده ها

برای جدا نمودن تجهیزات مختلف ایستگاه از قسمتهای تحت ولتاژ از جدا کننده ها و یا سکسیونرها استفاده می‌شود، کلیدهای فشار قوی برای قطع اتوماتیک و یا دستی خط در هنگامی که جریان بار و یا جریان عیب در کلید برقرار می‌باشد بکار می‌روند. سکسیونرها یا جداکننده ها هنگامی بکار می روند که قبلاً جریان بار

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

یا جریان اتصالی از طریق کلیدها قطع شده باشند. در این صورت کلیدها بطور دستی باز شده و کلید فشار قوی و یا سایر تجهیزات شبکه را از قسمت های تحت ولتاژ شبکه جدا می نمایند. بطور کلی خصوصیات کار سکسیونرها به شرح زیر می‌باشند :

۱) سکسیونرها برخلاف کلیدها توانائی قطع جریان بار و یا جریان عیب را نداشته و تنها پس از قطع جریان عبور کرده از آنان می توانند باز و بسته شوند.

۲) سکسیونرها بطور دستی عمل کرده و دارای فرمان قطع اتوماتیک از رله ها و دستگاههای حفاظتی نمی باشند.

۳) سکسیونرها برای قطع جریان عیب ساخته نشده لذا بمنظور محافظت شبکه در مقابل اتصالی های مختلف بکار نمی روند.

۴) سکسیونرها تنها پس از قطع جریان در آنها که توسط کلیدها صورت می‌پذیرد مورد عمل قرار گرفته و باز می‌شوند. این عمل اصطلاحاً به برداشتن ولتاژ از تجهیزات موسوم می‌باشد.

۵) سکسیونرها در هنگام قطع اتوماتیک کلیدهای خط مورد عمل قرار نگرفته منحصراً در هنگام انجام بازرسی ها، تعمیرات و سرویس و کار بر روی تجهیزات فشار قوی باز و بسته می گردند ،

بنابراین در هنگام کار عادی شبکه همواره بسته می‌باشند.

ترتیب قرارگرفتن سکسیونر و کلید خط نسبت به سایر تجهیزات فشارقوی در هر خط ورودی به ایستگاه معمولاً دو سکسیونر در دو طرف کلید خط نصب می‌شوند که در هنگام انجام بازرسی و تعمیرات در کلید (D) و یا ترانسفورماتور جریان خط (Ct) پس از قطع کلید دو سکسیونر فوق بطور دستی باز شده و قفل می گردند به این ترتیب ولتاژ از روی کلید برداشته و می‌توان نسبت به انجام تعمیرات و بازرسی کلید اقدام نمود.

نقش کلیدهای فشار قوی در شبکه :

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

عمل اصلی حفاظت در هنگام بروز اتصالی ها و برقراری جریان عیب توسط کلیدهای فشارقوی صورت می‌پذیرد. با قطع کلید فشارقوی قسمت معیوب شبکه از قسمت های بدون عیب و در حال کار شبکه جدا شده و ادامه کار و ثبات شبکه تأمین می گردد. بروز هرگونه عیبی در کلید فشارقوی، بطوریکه با بروز عیب در شبکه و بکار افتادن رله های محافظتی، کلید عمل نکرده و به موقع قسمت معیوب شبکه را جدا ننماید، قطع بیمورد و نابجای سایر کلیدها و از کار افتادن کامل شبکه را به همراه خواهد داشت. عیب در کلید ممکن است ناشی از بروز اشکال در مدار فرمان کلید، بروز عیب در مکانیزم قطع و وصل کلید، عدم توانائی کلید در قطع جریان عیب افزایش زمان قطع کلید و غیره باشد. با توجّه به تعداد عیوبی که در خطوط انتقال انرژی و سایر تجهیزات شبکه در سال روی می‌دهند و در کلیه عیوب روی داده کلیدهای فشار قوی نقش اصلی را در مقطع قسمت معیوب و حفظ شرایط عادی شبکه عهده دار می‌باشند، اهمّیت کلیدهای فشار قوی و تأثیر آنان در ادامه کار عادی شبکه روشن می گردد.

عدم قطع به موقع و به جای کلیدها در هنگام بروز عیب منجر به قطع سایر کلیدها در نقاط دیگری از شبکه و قسمت های بیشتری از شبکه را با قطع برق و خاموشی مواجه می نماید. تأخیر در قطع کلید یا مدت باقی بودن عیب و برقراری جریان عیب در شبکه را افزایش داده و بازگشت را به شرایط عادی دشوارتر می نماید. با روشن شدن اهمّیت کلیدهای فشار قوی در حفظ شرایط پایداری شبکه و جلوگیری از خاموشی های مکرر درجه اطمینان و قابلیت کلیدهای فشارقوی تعیین م یگردد. این امر موجب می گردد تا کلیدها از حداکثر اطمینان و توانایی برخوردار باشند. هر قدر عیوب روی داده در کلیدها و مکانیزم کار آنها کمتر باشد، ثبات کار شبکه بیشتر شده و قطعی های شبکه کمتر می گردند.

اهمّیت سرعت عمل در کار کلیدهای فشارقوی :

یکی از مشخصات عمده کلیدهای فشارقوی که در هنگام بروز عیب در شبکه مستقیماً در حفظ شرایط عادی شبکه و ادامه کار آن مؤثر می‌باشد، سرعت عمل کلید می‌باشد. از لحظه بروز عیب در شبکه تا لحظه ای که کلید مناسب آن عمل نموده و جریان عیب را قطع می نماید به زمان شآکار شدن عیب یا CT موسوم

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

می‌باشد.فاصله زمانی فوق مدتی را نشان می‌دهد که عیب در شبکه موجود بوده و شبکه در شرایط غیرعادی کار می نماید. این فاصله زمانی به مدت برقراری عیب در شبکه یا Duration Fault نیز موسوم می‌باشد عوارض و اثرات ناشی از بروز عیب در کار عادی شبکه بستگی به محل عیب فاصله آن از مراکز تولید ، نوع عیب و غیره دارد. با بروز عیب کلیه جریان ها به سمت نقطه عیب تغییر جهت داده و عیب را تغذیه می نماید در این شرایط نزدیکترین کلیدها به محل عیب می بایست عمل نموده و قسمت معیوب را از شبکه جدا نماید با قطع کلیدهای فوق جهت جریان ها به شرایط عادی قبل از بروز عیب تغییر یافته و کار عادی شبکه ادامه می‌یابد.

قطع بموقع کلیدها :

مدت برقراری عیب در شبکه با توجّه به محل عیب و بر مبنای عوارض و اثرات ناشی از جریان عیب و شرایط پایداری شبکه قبلاً تعیین می گردد. بعنوان مثال مدت برقراری عیوب روی داده در خطوط انتقال انرژی می‌تواند طولانی تر از مدت برقراری عیب در نیروگاهها باشد. با تعیین مدت برقراری عیب و تنظیم تأخیر زمانی سیستم های محافظتی، کلیدهای پیش بینی شده مربوط به این سیستم های محافظتی می بایست پس از گذشت تأخیر زمانی تنظیم شده بطور مطمئن عمل کرده و با توانائی کامل جریان عیب را قطع نمایند. عمل نمودن کلیدها در پایان تأخیر زمانی تنظیم شده اصطلاحاً (قطع بموقع کلیدها) نامیده می‌شود. چون ممکن است با توجّه به اشکالات و عیوب روی داده در کلیدها و یا در سیستم های محافظتی کلیدها نتوانند بموقع و در پایان مدت برقراری عیب عمل نمایند لذا کلیدهای دیگری در شبکه تعیین می‌شوند تا در صورت عدم قطع به موقع کلیدها، عمل نموده و قسمت معیوب را جدا نمایند، ایجاد ترتیب فوق بطوریکه کلیدهای دیگری از شبکه بعنوان کلیدهای رزرو به کار رفته و عمل قطع جریان عیوب را در عوض کلیدهای اصلی تعیین شده انجام دهند. اصطلاحاً موسوم به Breaker Failure می‌باشند.

اصول قطع جریان متناوب توسط کلیدهای فشار قوی :

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ساده ترین نمونه کلیدهای نصب شده برای روشنی و خاموشی چراغ ها می‌باشند. این کلیدها در شرایطی عمل می نمایند که جریان برق از حدود ۳-۲ آمپر و ولتاژ آن از ۲۳۰ ولت تجاوز نمی نمایند با این همه جرقه ناشی از قطع و وصل کلید در هنگام کار آن مشاهده می‌شود عمل قطع و وصل کلید و بروز جرقه در آن با پیش بینی های مخصوص بنحوی انجام می‌شود که شخص عمل کننده با کلید را خطری تهدید نمی نماید. کلیدهای فشارقوی مشابه کلیدهای فشار ضعیف وظیفه قطع و وصل خطوط فشار قوی شبکه را با ولتاژهای بیش از ۶۳ کیلو ولت و جریان های تا چندین هزارآمپر بعهده دارند. این خطوط انرژی مورد نیاز یک شهر یا یک منطقه را تأمین می نمایند در کلیدهای فشار قوی جرقه حاصل از قطع و وصل یک لامپ تبدیل به قوس الکتریکی با درجه حرارت فوق العاده و خطرات زیاد می گردد. بطوریکه عمل قطع جریان و خفه نمودن قوس به سهولت ممکن نمی گردد.

کلیدهای گازی جدیدترین نوع کلیدهای مورد استفاده در شبکه های انتقال انرژی می‌باشند که در طی دهه گذشته به کار گرفته شده‌اند. این نوع کلیدها به دنبال اشکالات موجود در سایر انواع کلیدهای فشار قوی و عدم توانایی آنان متناسب با افزایش جریان های عیب ابداع گردیدند به همین علت نیز تحقیقات و آزمایش ها مداوم به منظور بهبود شرایط قطع جریان در این نوع کلیدها روز به روز تکامل بیشتری یافت. در حدود ولتاژهای بیشتر از ۵۰۰KV و با توجّه به پیش بینی افزایش ولتاژهای خطوط انتقال انرژی تا حدود ۲۰۰۰KW و جریان های عیب ۱۵۰-۸۰KA این کلیدها بهترین و مناسبترین مشخصات مورد نیاز را در این ردیف ولتاژها عرضه می‌کنند. و توانایی قطع کامل جریان عیب را دارا می‌باشند.

۲۱-۲- بررسی اضافه ولتاژهای گذرا در خطوط انتقال

طبق تعریف یک پدیده گذرا یک تابع غیر پریود یک از زمان است که مدت زمان کوتاهی تداوم دارد. پس هر ولتاژ در خط انتقال بصورت غیرمتناوب در یک مدت زمان محدود ظاهر می گردد اضافه ولتاژ گذرا نامیده می‌شود. چون سرویس دهی مداوم به مصرف کننده هدف اصلی انتقالی انرژی است . بنابراین محافظت از خطوط انتقال و تجهیزات قدرت در مقابل اضافه ولتاژهای گذرا از اهمّیت ویژه ای برخوردار

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

است این اضافه ولتاژها یا از طریق صاعقه است و یا در اثر قطع و وصل کلیدها ، آغاز عیب، پس از قطع قوس، تشدید در مدار قدرت ایجاد می‌شود این حالت اضافه ولتاژ داخلی نام دارد که می‌توان به دو زیر مجموعه تقسیم کرد.

۱) اضافه ولتاژهای بطور موقت (با فرکانس سیستم یا هارمونیک ها)

۲) اضافه ولتاژهای کلیدزنی (در صورتیکه شدت شود)

شکل موج های کلیدزنی به کلی با همدیگر فرق دارند و ممکن است در اثر عوامل زیر ایجاد شوند

۱) قطع انرژی خطوط انتقال، کابل ها، خازن های موازی، بانکها و غیره.

۲) قطع ترانس های بی بار، راکتورها و غیره.

۳) انرژی دار کردن خطوط و بارهای راکتیو.

۴) قطع و وصل ناگهانی و پدیده های رزونانس در سیستم قدرت.

۵) برطرف کردن عیب و اتصال کوتاه.

تعیین BIL دامنه ولتاژ صاعقه که روی خط می نشیند مستقل از طراحی خط است و با افزایش عایق بندی می‌توان اثر آن را کاهش داد. از طرف دیگر اضافه ولتاژهای گذرا حاصل از کلیدزنی با ولتاژ کار سیستم متناسب است.

در ولتاژهای تا حدود ۲۳۰KV میزان عایق بندی سیستم را امواج صاعقه تعیین می‌کنند و چرا که اضافه ولتاژ حاصل از صاعقه در این سیستم ها نوعاً از ولتاژ کلیدزنی بیشتر است در سیستم های با ولتاژ ۲۳۰KV الی ۷۰۰KV سطح BIL را هم امواج صاعقه و هم امواج کلیدزنی تعیین می‌شود زیرا در این سیستم ها اضافه ولتاژ ناشی از کلیدزنی به مراتب دارای دامنه بیشتری نسبت به امواج صاعقه هستند.

کنترل اضافه ولتاژهای گذرا :

روش های متعدد جهت کنترل و کاهش ولتاژهای گذرا وجود دارد که اهم آنها را در زیر ذکر می‌کنیم :

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول ۱-۲۲-۲ : مقایسه خواص هادی های مسی و آلومینیومی

موضوع	مس	آلومینیوم
جرم مخصوص (kg/dm^3)	۸/۹	۲/۷
مقاومت مخصوص ($\Omega.mm^2/m$)	۰/۰۱۷۸	۰/۰۳۰۳
قابلیت هدایت ($s.m/mm^2$)	۵۶	۳۳
استحکام کشش (kp/mm^2)	۲۱-۲۴	۷-۱۰
درجه حرارت ذوب (°C)	۱۰۸۴	۶۵۸
ضریب انبساط طولی (mm/m.grd)	۰/۰۱۷	۰/۰۲۳
نسبت هدایتها برای سطح مقطع مساوی	۱	۰/۶
نسبت سطح مقاطع با مقاومت مساوی	۱	۱/۶۶
نسبت قطرها با مقاومت مساوی	۱	۱/۲۹
نسبت وزن ها برای سطح مقطع مساوی	۳/۳	۱
نسبت وزن ها برای مقاومت مساوی	۲	۱

هادیهای متداول در خطوط انتقال نیرو :

هادیهای متداول در خطوط انتقال نیرو را به صورت رشته ای می بافند و برحسب مورد ممکن است جنس رشته های فلزی از فولاد، آلومینیوم خالص و یا آلیاژ آلومینیوم و یا ترکیبی از انواع رشته های فلزی دیگر باشند. گرچه هدف اصلی از رشته ای نمودن انعطاف پذیر نمودن آن در جریان ساخت، محل و نقل و نصب می‌باشد، امّا این اقدام مزایا و معایب دیگر را نیز به همراه دارد که ذیلاً به طور اختصار مورد بررسی قرار می‌گیرد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ویژگی های هادی های رشته ای :

هادیها و کابل های فشار قوی باید از خصوصیات مناسبی برخوردار باشند تا امکان بافت، ساخت و حمل آنها به سهولت میسر باشد. این ویژگی موقعی بدست می آید که هادیها بصورت رشته ای بافته شوند. در چنین حالت ضمن اینکه مزیت هایی برای آنهایی بوجود می‌آید معایبی را نیز به دنبال خواهند داشت. به عنوان مثال اگر هادیها به صورت یکپارچه و همانند میل گردهای فولادی ساخته شوند ضمن اینکه امکان ساخت هادیهای طویل با مشکّل همراه می‌شود، حمل آنها نیز به سادگی میسر نمی باشد. ضمناً در چنین شرایطی دارای انعطاف پذیری کافی برای نصب در خطوط انتقال و توزیع نیرو نمی باشند.

همانطور که قبلاً اشاره گردید، این نوع هادیها دارای مزایا و معایبی هستند که ذیلاً بطور اختصار به آنها اشاره خواهد شد.

مزایا :

اگر هادیهای خطوط انتقال بصورت رشته ای بافته شوند مزایای متعددی را به همراه خواهند داشت که برخی از ویژگی های مهم آنها به شرح زیر می‌باشد.

انعطاف پذیری در زمان، امکان بافت هادیهای فولاد و آلومینیوم، امکان ساخت هادیهایی با مقاطع متفاوت از یک اندازه رشته فلزی، امکان بافت هادیهای با آلیاژهای مختلفی از آلومینیوم و فولاد، تعادل حرارتی بهتر، افزایش جریان مجاز هادی برای وزن مشخصی از هادی، کاهش تنوع اندازه هادیها .

معایب :

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

امکان نفوذ مواد معلق و آلوده در لایه های مختلف هادیها، افزایش شدت خوردگی در هادیهای رشته ای، امکان پاره شدن رشته ها در ار سائیدگی و خوردگی.

انواع هادیها :

هادی ها را می‌توان از انواع مختلف فلزات از جمله مس، آلومینیوم و فولاد یا از آلیاژهای مختلفی ساخت، امّا در خطوط انتقال نیرو که هدف انتقال انرژی الکتریکی با کمترین هزینه می‌باشد، تلاش بر این است که آنها را از فلزات یا آلیاژهای مناسبی ساخت که ضمن برخورداری از مشخصات الکتریکی و مکانیکی مناسب از دیدگاه اقتصادی نیز دارای مزیت نسبی باشند، جهت آنهایی با هادی های مورد مصرف در خطوط انتقال و توزیع نیرو، ذیلاً با چند نمونه متداول و خاص اشاره می‌شود.

هادی های GS که این نوع هادی ها یا سیم های فولاد گالوانیزه در کلاس های مختلفی از پوشش گالوانیزه تولید می‌شوند. نوع دیگر هادیها، هادی AS می‌باشد که از سیم های فولادی هادیهای AS می‌باشند در این نوع هادیها آلومینیوم جامد بدون اینکه ذوب شود، با یک فرآیند حرارتی مناسبی بصورت روکشی روی سطح رشته های فولادی قرار می‌گیرد که ضخامت روکش آلومینیومی می‌تواند برحسب مورد کم یا زیاد گردد. هادیهای AW نوع دیگر می‌باشند امّا شیوه تولید آنها متفاوت است. در این روش پود مخصوص از آلومینیوم روی سطح رشته های فولادی فشره شده و با فرآیند حرارتی ویژه ای بدون اینکه آلومینیوم ذوب شود. و در آخر هادیهای AZ که نوع دیگر از رشته های فولادی روکش آلومینیومی می‌باشند که در مقایسه بار شته های فولادی روکش آلومینیوم AW و AS دارای کاربرد کمتری می‌باشد.

۲۳-۲- عایق بندی و هماهنگی آن در خطوط انتقال EHV , UHV

طرح عایق خارجی سیستم های انتقال ولتاژ بالا، مخصوصاً در محدوده ولتاژهای فوق العاده بالا، تا حد زیادی بوسیله اضافه ولتاژ کلیدزنی و در موارد نادر با نیازهای صاعقه (رعد و برق) تعیین میشود. اگر عایق براساس این نیازها طراحی شود، قدرت برای ولتاژهای با فرکانس توان و

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

عایق های تمیز حتی در شرایط مرطوب طبیعتاً زیاد است، بیشتر از دو برابر مقدار تاکیدی است. این همچنین برای دوام آوردن در فرکانس قدرت می‌تواند کافی در نظر گرفته شود بنابراین برای انتقال ولتاژهای فوق العاده بالا (EHV) عموماً تنها یک بررسی سرسری برای قدرت شکست الکتریکی عایق بندی تمیز برای اضافه ولتاژهای با فرکانس قدرت داده می‌شود.

با وجود این، از شکست های الکتریکی در سیستم های خط انتقال بدون هیچ مدرکی از اضافه ولتاژهای کلیدزنی ، ثبت و ضبطهایی به عمل آمده است. این شکست های الکتریکی معمولاً در شرایط آب و هوایی مرطوب مانند نم، باران یا مه رخ میدهند سبب آلودگی سطح عایق ها می‌شوند. شکست های الکتریکی ناشی از آلودگی در سیستم های انتقال با رسوب ذرات هوا بر روی سطح عایق آغاز می‌شوند. این ذرات شاید از منابع طبیعی یا بوسیلهٔ آلودگی های مصنوعی که عمدتاً از فعّالیّت های صنعتی ایجاد می‌شوند می‌باشند. یک رسوب طبیعی معمول نمک است که سبب آلودگی شدید سیستم های انتقال در نواحی ساحلی می گردد. در نواحی صنعتی تنوع زیادی از آلودگی ها وجود دارد که می توانند قدرت و استحکام عایق را کاهش دهند. با وجود این، باید توجّه شود که این روسوبات هنگامیکه خشک هستند، استحکام عایق را کاهش نمی‌دهند : فقدان استحکام تنها با آلودگی دو عامل سبب می گردد : آلودگی کننده ها و رطوبت . در حقیقت رطوبت برای تولید یک لایه های روی سطوح عایق کثیف همیشه ضروری است. در گذشته آلودگی های عایق بندی یک تهدید جدی برای عایق بندی سیستم های قدرت در نظر گرفته نمی شده است. برای مثال، بررسی یکی از نشریات IEEE شکست های الکتریکی صاعقه در سیستم های قدرت بعنوان یک موضوع با اولویت زیاد در تحقیقات بعد از دهه ۵۰ را نشان میدهد. طراحی عایق بندی برای دوام آوردن در برابر اضافه ولتاژهای کلیدزنی جای دوام در برابر صاعقه را بعد از دهه ۶۰ به خود اختصاص داد. با وجود این علایم افزاینده ای وجود دارند که نشان دهنده آلودگی عایق بندی یک تصور و اندیشه مهم در این کشور خواهد بود. بنابر گزارشات کمیته مشترک IEEE- EEI در سال ۱۹۶۶ ، آلوده سازی عایق بندی دومین دلایل اصلی قطع خطوط انتقال به شمار می رود. این تمایل و علاقه مندی بوسیلهٔ کارخانه

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

هایی که توسعه سیستم های قدرت در نواحی ساحلی و کاهش نیازهای عایق بندی اضافه ولتاژ کلیدزنی را دوست دارند و طراحی بهبود یافته Breaker مدار سبب می گردد، شتاب داده می‌شود.

ملاحظاتی برای EHV و UHV که استحکام یک رشته عایق در برابر شکست الکتریکی ناشی از آلودگی مستقیماً با طول عایق متناسب نیست. یعنی اینکه رشته های عایق برای خطوط انتقال با ولتاژ بالا نسبتاً دیگر مورد نیاز نیستند، پیشرفت در طراحی Breaker مدار می‌تواند تا حد زیادی عوامل اضافه ولتاژ موج کلیدزنی را برای خطوط انتقال EHV و UHV کاهش دهد، که منجر به کاهش فاصله های هوایی در برج ها می گردد. بنابراین بسته به شرایط آلودگی آلوده سازی عایق بندی می‌تواند عامل بحرانی طراحی برای سیستم های انتقال EHV و UHV باشد. اشکال اصلی در محاسبات عملکرد سیستم های EHV در برابر صاعقه ، جمع آوری مجموعه ای از اطلاعات خوب آماری که برای محاسبات کافی ضروریست، بوده است. از وقتی که فرانکلین (Franklin) آزمایش کایت (kite) خود را انجام داده است، محققان تلاش های زیادی را روی مساله صاعقه اختصاص داده اند و علی رغم افزایش زیاد دانش برای مکانیزم این موضوع . اطلاعات جامعی از طراحی هنوز نادر و کمیاب است. همکاری های اخیر کارپت قایندر (Pothfinder) روی نقص های پوشش گذرای در خط را در برداشته است که با اندازه گیری های شکل موج های در رعد و برق درمانت سن سالواتوره در سوئیس گزارش شده است تکنولوژی های جدید برای اندازه گیری اتفاقات ضربه در خط، دامنه و شکل موج ها خیلی مورد نیاز است. محل رادار و طیف نگاری با سرعت بالا، مطالعه الگوهای انعکاس کردی، همه بخشی از مطالعات بدون در این مساله قدیمی را در بر می‌گیرند. در ضمن، انتقال جدید باید ساخته شود و اطلاعات کهنه دم است باید برای ساخت آن استفاده شوند مسائل دقت در سال ۱۹۶۸ ، انتشارات کتاب مرجع خط انتقال EHV بخش کوتاهی را در مورد دقت، در محاسبه نرخ ایجاد صاعقه در سیستم های انتقال را در برداشت یا فاقد آن بود. درس از این نمایش خلاصه صحیح تر است و خواننده باید دقت بحث را قبل از اقدام به محاسبات خودش در خط انتقال، مرور کند این بخش در مورد دقت در زیر اقتباس می‌شود.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اگر در یک خط انتقال، هنگامیکه ساخته می‌شود، نرخ ایجاد مشکّل برای دو یا سه دفعه محاسبه نرخ اختلاف دارد، شخص نباید متعجب زده شود. این مورد درست تلقی می‌شود، مخصوصاً اگر نرخ ایجاد ناپایداری که محاسبه شده یا مشاهده شده است خیلی کم باشد. یک خط با یک نرخ ایجاد صاعقهٔ خیلی کم که نیاز به سالهای متمادی کار از آن داریم، قبل از اینکه خیلی شخص بدون هیچ اعتمادی بگوید که نرخ ایجاد صاعقه چقدر است، باید با مشکلات صاعقه کمتری روبرو شود. نتیجه از نقطه نظر کاربرد این است که دقت خوب در نرخ تولید صاعقه بسیار کم ممکن نیست و یا از لحاظ آماری در مدل عددی، یا با مشاهدات در میدان آزمایش ممکن نیست با وجود این، روش های قابل محاسبه و قابل مشاهده هنوز می توانند کاربر را راهنمایی کنند تا چاره ای را انتخاب کند تا کمترین نرخ ممکن قطع برق را با واقعیت اقتصادی سازگار باشد را بدست آورد. مصالحه هایی در هزینه(علاوه بر نرخ ایجاد صاعقه) میان افزودن عایق بندی و کاهش مقاومت وجود دارد که می توانند در نظر گرفته شوند بطوریکه بیشترین بهبود با حداقل پول بدست آید.

تعداد ضربات صاعقه برای یک خط برای سطح ایزوکروانیک داده شده با هیچ درجه ای از اطمینان شناخته نمی‌شود. کتاب مرجع خط انتقال EHV این اطلاعات آماری را بطور مفصل بحث می‌کند و روش های یکسانی در اینجا انتخاب می‌شود. از سطح ایزوکراونیک یا تعداد ضربه های صاعقه به زمین در هر مایل مربع تخمین زده می‌شود، از ضربات در هر مایل مربع، تعداد ضربات متوقف شده توسط خط انتقال که از ناحیه زمین عبور میکنند و سپس یک ضربه مسلم فرض می‌شوند.

۲۴-۲- توزیع ضربه های برای هادی های فاز

برای بیشتر خطوط کم ولتاژ، هر ضربه صاعقه ای که با هادی فاز برخورد می‌کند تقریباً مطمئن هستیم که سبب قوس الکتریکی می‌شود. از این رو، احتمال اینکه ضربه ای با هادی فاز برخورد کند و احتمال قوس الکتریکی نزدیکترین مقره ضرورتاً یکسان است. با وجود این، برای خطوط EHV با ولتاژ بالاتر و همه خطوط UHV ، یک تعداد قابل توجهی از ضربه ها به هادی فاز سبب قوس الکتریکی نمی‌شوند. برای اینکه عایق

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بندی خط به اندازه کافی است تا در برابر ولتاژ تولیدی از جریان های ضربه با دامنه های کمتر دوام بیاورد. از این رو، قوانین بازی، هنگامیکه ولتاژ انتقال افزایش می‌یابد منجر به تغییر شود. مقاله ها و بروشورها در مورد نقص های حفاظت در سیستم انتقال خیلی گسترده هستند. وایت هروگیل من نتایج پروچه پت فایندر را منتشر کردند. یک مطالعه آماری روی ۱۰۰۰۰ کیلومتر نقص حفاظت در خطوط انتقال را نشان می‌دهد. این کار، توسط ایتیتوی برق ادیسون ضمانت شده، اطلاعاتی را در مورد ۱۱ قوس الکتریکی فراهم کرده است که ۵۱ تا از آن نقص و شکست حفاظتی داشتند و ۵۲ وقایع پس قوس دیگری را داشته‌اند همانطور که ممکن است انتظار برود. نقص ها و شکست های حفاظتی، هنگامیکه دکل ها خیلی بلند هستند، زاویه حفاظتی خیلی بزرگ بوده و مقاومت قدمگاه دکل ها خیلی کم است، غلبه می‌کنند. وقایع پس قوس هنگامیکه دکل ها کوتاه هستند، سطوح عایق بندی کم هستند و مقاومت قدمگاه دکل خیلی زیاد است، ظاهر می‌شوند. یک نتیجه مهم این مطالعه توسعه اطلاعات به شکل مؤثری در خطوط حفاظت شده (پوشش دار) بود. گروه بندی آن خطوط عملکرد بهتر در برابر صاعقه و رسم متوسط ارتفاع سیم حفاظت شده و زاویه متوسط (پوشش) را در بردارد.

۲۵-۲- موارد خاص برای خطوط EHV تیرچوبی

همانطوریکه قبلاً ذکر شد خطوط تیرچوبی از دکل های فولادی به علت اندازه های کوچکشان دارای ضربات کمتری به سازه های خود می‌باشند مقدار کاهش تنها می‌تواند تخمین زده شود و صحت محاسبات متناسب با مقدار تخمین زده شده است در این محاسبه عدد۲۵٪ ضربات به سازه های چوبی برای طاقهای ۹۰۰ فوتی در مقایسه با ۵۰ تا ۶۰ درصد برای دکل های فولادی بکار می رود. تحقیقات اخیر شاید این مقادیر را عوض کند و هرگونه مقادیر خطی هم مطابق با آن عوض می‌شود. تنها مسیرهای حاصل جریان برای سازمان های چوبی Downleads ها می‌باشند. این ماده دارای اندوکتانس بیشتری از دکل فولادی است و بنابراین برای زمان های کوچک پیشرانه ضربات صاعقه امپدانس بالاتری را از خود نشان میدهند و دارای ولتاژ القایی بیشتری در عرض رشته های مقره می‌باشد. این مورد هنگامیکه مقاومت های سطحی کم است

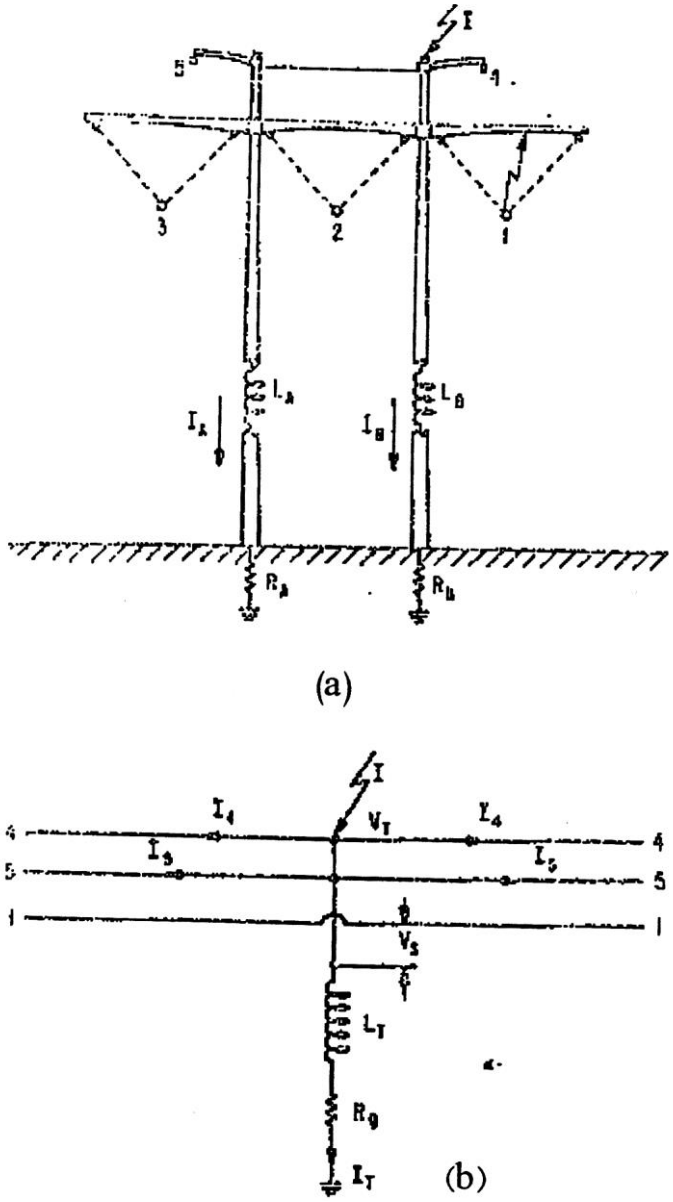
بسیار واضح می‌باشد بطور کل ضربات بیشتری در طاقه برای خطوط تیرچوبی اتفاق می افتد برای سازمان ها کمتر است. ضربات طاقه کمتر موجب tripouts می‌شوند. بنابراین میزان قطعی برق محاسبه شده برای افت تیرچوبی کمتر از آنچه که یک خط دکل فولادی برای مقادیر متوسط یا بالای مقاومت سطحی است حاصل می‌آید. اثر کراس آرم یا بسته روی جریان های قدرت باز دارنده هنوز در حال تحقیق است شاهد اساسی در برگیرنده این مطلب است که کراس آرمهای چوب مرطوب می‌تواند دارای اثر خفه کردن جرقه هستند و tripouts فرکانس قدرت را روی خطوط چوب کاهش می‌دهند هیچ مزیتی از این آثار خفه کردن در محاسبات بالا در نظر گرفته نمی‌شود.

محاسبه tripouts مدل صاعقه روی خطوط UHV به خاطر پس قوس های الکتریکی :

شکل (a) ۱-۲۵-۲ یک طرح ساده از مدار معادل در زمان روند پس قوس است که فاز به کرایش آرام بخاطر ضربه مستقیم به بالای برج جرقه می زند اگر چه جریان های پایه Ia و Ib اگر مقاومت های سطحی RA و RB مختلف باشند متفاوت است و معمولاً هر دوی جریان های پایه و مقاومت های سطحی بصورت تقارن می توانند در نظر گرفته شوند، بخصوص از مناطق صخره ای که مقاومت سطحی مهم است و تعادل هر دو پایه را به هم محکم می‌کند در آن مورد مدار معادل (b) ۱-۲۵-۲ کاهش می‌یابد.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۱-۲۵-۲: ساختار دکل UHV برای محاسبات پس قوس

مدار معادل، جزیی از ولتاژ را روی هادی فاز به علت کاهش بار القایی، به خاطر ضربه که خنثی شده است، در نظر نمی گیرد. برای امواج آرامتر این مورد مجاز می‌باشد.

اندوکتانس دکل LT که در تصویر (b) جهت نشان دادن ولتاژ VS که در عرض رشته مقره به علت تغییر میدان مغناطیسی اطراف دکل ظاهر شده است ، وارد می‌شود. این تغییر میدان مغناطیسی حلقه تشکیل

شده توسط هادی فاز را از طریق امپدانس ضربه به بینهایت بسط می‌دهد و به طرف زمین دکل هم بر می گرداند که تشکیل در تبدیل ترانسفورماتور که VS در عرض فاصله هوایی باز هم ظاهر می‌شود، را می‌دهد. این یک صحبت اندوکتانس نیست که برخی مولفان ترجیح میدهند که آنرا به عنوان یک امپدانس ضربه تغییر با زمان در نظر بگیرند. به عنوان یک اندوکتانس L_T در حدود ۲۵ μH یا کمتر است. جریان تغییر دکل L_T با dLt/dt ، ۳۰KA/mg (مقدار بسط داده شده که به ندرت از سطوح کل انتظار می رود) در طول اندوکتانس ۱/۲۵MV را بوجود می آورد این مورد اساساً زیر مقره ها BIL برای خط UHV است که در حوزه ۴۰۰۰KV یا بیشتر قرار دارد بنابراین برای هرگونه قوسی که در دکل بوقوع بپیوندد، مقاومت سطحی باید بالا باشد و جریان هم باید زیاد باشد می‌دانیم که مقاومت های سطحی با وسیله ای که تابع جریان است اندازه گیری می‌شود و برای جریانهای زیاد بسیار کاهش می‌یابد.

همچنین ضریب کوپل کردن بین سیم های پوشش دار و هادیهای فاز برای این نوع قوس مؤثر می‌باشد، و می‌تواند مقدار مقاومت سطحی لازم را برای وقوع قوس افزایش دهد. این مورد دیگر ملزومات بیان می دارند که مقاومت سطحی در حوزهٔ ۱۰۰ اهم یا بیشتر، معمولاً باعث پس قوس خطوط ضروری می‌باشند.

قانون شصت به صورت جزیی تر در آینده بررسی می‌شود. با فرض موقعیکه قابل قبول باشد اندوکتانس برج LT در حوزه باشد بابت زمانی LT/Rg از مرتبه ۶/۳μS می‌باشد از آنجائیکه بالاترین اندازه ضربات جریان اندازه گیری می‌شود بنابراین زمان حداکثر آن در حدود ۲μS یا بیشتر است و اساساً بیشتر از این ثابت زمانی است ، که سپس بخاطر تقریب اثر اندوکتانس ها (یا امپدانس ضربه دکل) برای تقریب محاسبه صاعقه خط UHV می‌تواند صرفنظر شود را که مقادیر بالای مقاومت سطحی برای وقوع قوس صاعقه ، موجب اثر القایی می‌شوند. با LT در شکل (b) (۱-۲۵-۲) که برای آن زمان صرفنظر شده است، محاسبه ولتاژهای رشته مقره ها مدل قدیمی آن می‌توان انجام شود.

۲۶-۲- بررسی پایداری و کنترل سیستم انتقال فشار قوی EHV- UHV

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در سیستم های قدرت AC برای تولید توان الکتریکی از ماشین های سنکرون استفاده می‌شود(برای جبران توان راکتیو نیز ممکن است، ماشین های سنکرون بکار گرفته شوند) شرط اساسی برای تبادل مناسب توان این است که تمام ماشین های سنکرون سیستم با یکدیگر سنکرون (همزمان) کار کرده و فرکانس سیستم قدرت را در مقدار ثابتی حفظ کنند با وجود این سیستم قدرت در معرض اغتشاشات دینامیکی متعددی قرار دارد(مانند بروز، عیب عدم عملکرد صحیح تجهیزات و کلیدزنی) که موجب تغییرات ناگهانی شده و تعامل توان اکتیو را به هم می زند در نتیجه بعضی از ماشین ها سرعت بیشتری یافته و بعضی دیگر دارای سرعت کمتری می‌شوند توانایی سیستم در بازگشت به شرایط حالت ماندگار و حفظ سنکرونیسم معیار مهمی در بهره‌برداری و طراحی ظرفیت سیستم انتقال است این توانایی بوسیله پایداری دینامیکی یا گذاری سیستم مشخص می‌شود گفته می‌شود که سیستم انتقال دارای پایداری گذرا است اگر پس از وقوع یک اغتشاش بزرگ عملکرد سیستم به وضعیت عادی برگردد بطور مشابه سیستم انتقال دارای پایداری دینامیکی است اگر پس از وقوع یک اغتشاش کوچک عملکرد سیستم به وضعیت عادی برگردد پایداری دینامیکی بیانگر خصوصیت میرایی سیستم است ناپایداری دینامیکی (یا نوسانی) به این معنی است که ممکن است با وقوع یک اغتشاش کوچک نوسانات مرتباً زیاد شده و در نهایت سنکرونیسم ژنراتورها از دست برود در خلال اغتشاش های بزرگ و پس از آن زاویه انتقال و توان انتقالی تغییر قابل ملاحظه ای داشته و حول مقدار حالت ماندگار نوسان می‌کنند به این دلیل نقطه کار سیستم نباید به حداکثر توان قابل انتقال نزدیک باشد و باید حاشیه مناسبی برای نوسانات دینامیکی توان در نظر گرفت.

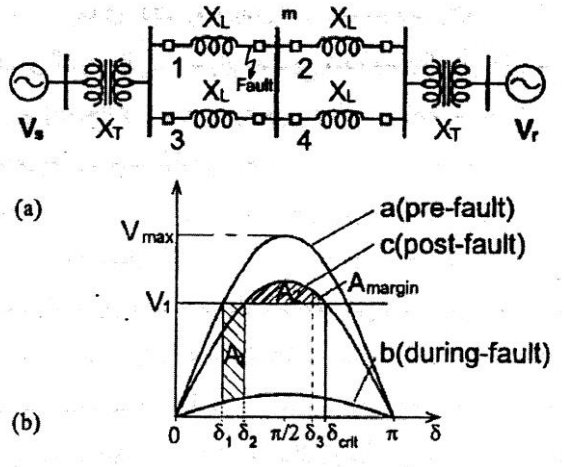
پدیده فروپاشی ولتاژ که در اثر افزایش فزاینده بار رخ می‌دهد ناپایداری ولتاژ نام دارد فروپاشی ولتاژ نتیجه عکس العمل های پیچیده بین بارها از نوع موتور القایی و بعضی از تنظیم کننده های ولتاژ نظیر ترانسفورماتورهای تغییر دهنده تپ بوده و ممکن است در طی چند ثانیه یا چند دقیقه به وقوع بپیوندند اصل قضیه این است که کاهش ولتاژ منجر به افزایش جریان بار و کاهش ضریب توان بار (موتور القایی)

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

می‌شود و این مساله خود به کاهش بیشتر ولتاژ می انجامد تنظیم کننده های ولتاژ (ترانسفورماتورهای تغییر دهنده تپ) قادر به تغییر این وضعیت نبوده و اگر شرایط به اندازه کافی نامساعد باشد (ولتاژ پایین سیستم و بار زیاد) وجود ترانسفورماتور تنظیم کننده خود بصورت یک فیدبک مثبت عمل کرده و منجر به فروپاشی ولتاژ می‌شوند حد پایداری ولتاژ یک سیستم P و V مشخص تعریف می‌شود و پس از آن هر افزایشی در مقدار بار به فروپاشی ولتاژ می انجامد. همانطور که در بخش های قبلی مشاهده شد جبران خط به روش سری یا موازی حداکثر توان قابل انتقال را بصورت قابل ملاحظه ای افزایش می‌دهد بنابراین می‌توان انتظار داشت که با استفاده از روش های جبران و کنترل سریع و مناسب توان عبوری را تغییر داده بطوریکه حد پایداری گذرا افزایش یافته میرایی مناسبی در سیستم بوجود آمده و از فروپاشی ولتاژ جلوگیری به عمل می‌آید. بطور مشابهی می‌توان با استفاده از شیفت دهنده های فاز زاویه انتقال را تغییر داده و توان عبوری را کنترل کرد در این صورت اگر کنترل به اندازه کافی سریع انجام شود پایداری گذرا و دینامیکی سیستم بهبود می‌یابد.

بهبود پایداری گذرا :

با استفاده از معیار سطوح معادل به راحتی می‌توان تأثیر جبران سری و موازی و کنترل زاویه را بهبود پایداری گذرا مشاهده کرد مفهوم مساحت های معادل به کمک سیستم و ماشین (انتهای خط شین بی نهایت قرار دارد) شکل های a و b(۱-۲۶-۲) نشان می‌دهند روشن می‌شود.



برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل ۱-۲۶-۲ : توضیح معیار سطوح معادل در پایداری گذرا

فرض کنید که کل سیستم بوسیله نمودار P-δ بیان شده (منحنی a) و در زاویه δ_1 ، توان P_1 در حال عبور است که خطایی در بخش (۱) خط رخ می‌دهد در خلال خطا، منحنی P بر حسب δ صادق بوده و همانطور که دیده می‌شود در این مدت توان الکتریکی انتقال یافته بطور قابل ملاحظه ای کاهش می‌یابد امّا توان مکانیک ورودی به ژنراتور ابتدای خط ثابت می‌ماند. در نتیجه ژنراتور شتاب گرفته و زاویه انتقال از δ_1 به δ_2 افزایش می‌یابد و کلیدهای حفاظتی عمل کرده و خط (۱) را از مدار خارج می‌کنند ژنراتورهای انتهای خط، انرژی شتاب دهنده (۱) را که با سطح A_1 نشان داده می‌شود جذب می نماید پس از رفع خطا و خروج خط(۱) سیستم بوسیله منحنی C توصیف می‌شود. در زاویه δ_2 در منحنی C، توان انتقالی از توان مکانیکی ورودی بیشتر شده و سرعت ژنراتور ابتدای خط شروع به کم شدن می‌کند امّا زاویه δ به دلیل انرژی جنبشی ذخیره شده ماشین بیشتر می‌شود زاویه حداکثر، δ_3 بوده و در آن انرژی کاهش دهنده (۲) که با سطح A_2 بیان می‌شود با سطح A_1 برابر می‌شود حد پایداری گذرا برابر $\delta_3=\delta crit$ بوده و پس از آن انرژی کاهش دهنده شتاب با انرژی شتاب دهنده مساوی نشده و سنکرونیزم بین ابتدا و انتهای خط برقرار نخواهد شد سطح Amargin بین δ_3 و δcrit معرف حاشیه گذاری سیستم است.از توضیحات کلی فوق چنین بر می‌آید که بازار رفع خطا و توان انتقالی معین پایداری گذرا بوسیله نمودار P-δ سیستم پس از خطا تعیین می‌شود بکارگیری هر کدام از جبرانگرها مشخصه انتقال را بهبود بخشیده و اثر قابل ملاحظه ای در افزایش توان قابل انتقال سیستم پس از خطا و در نتیجه افزایش پایداری گذرا دارد. در توضیح معیار سطوح معادل که سیستم قبل از خطا و سیستم بعد از خطا با هم متفاوتند. توجّه به این نکته حائز اهمّیت است که از دیدگاه پایداری گذرا و در نتیجه امنیت سیستم،وضعیت سیستم پس از خطا اهمّیت زیادی دارد. معمولاً سیستم های قدرت بنحوی طراحی می‌شوند که دارای پایداری گذرای مناسبی باشند و برای رعایت این امر حالات مختلف وقوع خطا و در نتیجه تغییر ساختار سیستم در نظر گرفته می‌شود دلیل این فلسفه طراحی، ظرفیت واقعی سیستم های انتقال بطور قابل ملاحظه ای بیشتر از مقادیر نقطه کار آنها

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

می‌باشد در نتیجه از نقطه نظر اقتصادی و فنی بهتر است بجای جبران کل شبکه، از تکنیک های جبران سریع استفاده کرد خصوصاً برای مقابله با پدیده های دینامیکی و افزایش قابلیت انتقال توان .

میرایی نوسانی توان :

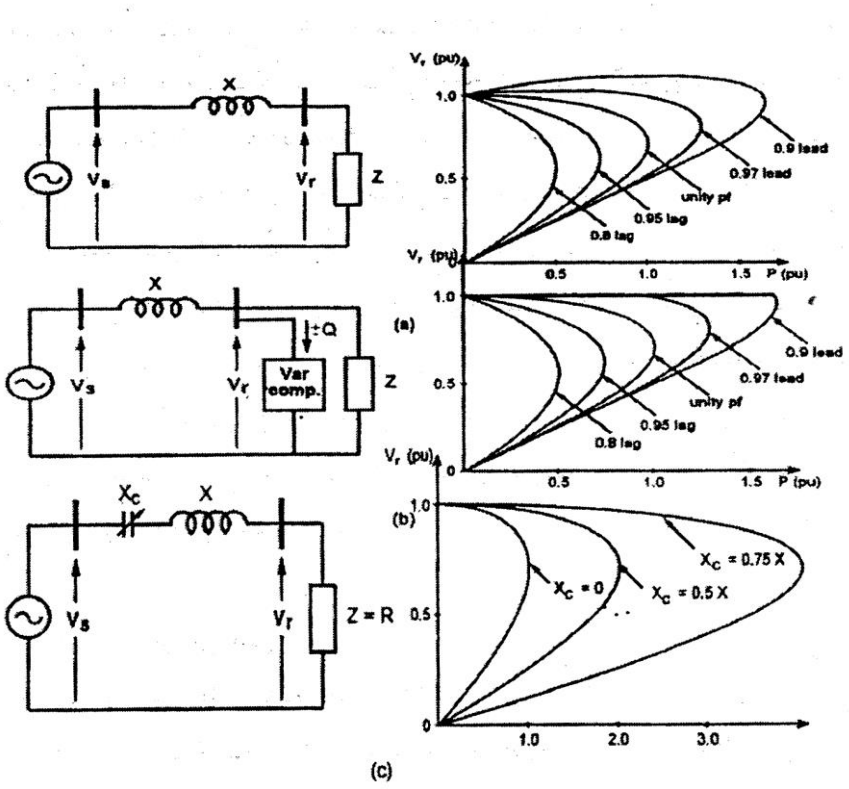
در یک سیستم قدرت زیر میرا، هر اغتشاش کوچکی می‌تواند موجب نوسان زاویه ماشین در فرکانس طبیعی حول مقدار حالت ماندگار آن شود. نوسان زاویه نیز منجر به نوسان توان حول مقدار حالت ماندگار خواهد شد. کمبود میرایی در سیستم های قدرت مساله مهمی بوده و در برخی موارد موجب محدود شدن توان قابل انتقال می‌شود. تا اواخر دهه هفتاد میلادی، میرایی نوسانات توان بوسیله تحریک ماشین های سنکرون کنترل می‌شد. پس از ظهور جبرانگرهای سریع، کنترل میرایی نوسانات توان بصورت مؤثری بوسیله آنها امکان پذیر گردید. نوسان توان یک پدیده مکانیکی است که دائماً در سیستم رخ می‌دهد به همین دلیل جبرانگر باید تغییر کرده و سریعاً میرایی مورد نیاز را تأمین کند. عمل کنترلی لازم برای هر سه روش جبران سازی یکسان است.

زمانیکه ژنراتور نوسان کننده شتاب می‌گیرد و زاویه δ افزایش می‌یابد $\left(d\delta/dt > 0\right)$ به دلیل توان مکانیکی ورودی اضافی ، توان الکتریکی انتقالی باید افزایش یابد و بر عکس زمانیکه سرعت ژنراتور کم شده و زاویه δ کاهش می‌یابد $\left(d\delta/dt < 0\right)$. توان الکتریکی باید کاهش یابد تا تعادل برقرار شود زیر توان مکانیکی نیز کاهش یافته است.

افزایش حد پایداری ولتاژ :

یک سیستم شعاعی با یک فیدر با راکتانس X و بار امپدانس Z را در شکل (۲-۲۶-۲) در نظر بگیرید. منحنی P برحسب Vr در ضریب قدرت های مختلف در ضریب قدرت بین ۰/۸ پس فاز و ۰/۹ پیش فاز می‌باشد.

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۲-۲۶-۲:(a) تغییر حد پایداری ولتاژ با بار و ضریب توان (b) افزایش حد پایداری ولتاژ با روش جبران موازی (c) افزایش حد پایداری ولتاژ با روش جبران (خازن) سری

در این شکل آمده است در ضریب قدرت های مختلف قسمتی از منحنی که زیر نقطه بحرانی قرار می‌گیرد و از نظر ولتاژ ناپایدار است. بارهای سلفی پایداری ولتاژ را کاهش داده و بارهای خازنی آنرا افزایش می‌دهند. همانطور که از شکل ها معلوم است جبران سری و موازی حد پایداری ولتاژ را به میزان قابل ملاحظه ای افزایش می‌دهند در جبران موازی این عمل مطابق شکل (b) با تأمین توان راکتیو مورد نیاز با روتنظیم ولتاژ ترمینال (V-Vr=0) انجام می‌گیرد. در جبران سازی سری (خازنی) این عمل با خنثی کردن بخشی از راکتانس خط انجام می‌شود با این کار طبق شکل (c) (منحنی های در ضریب قدرت واحد رسم شده‌اند) منبع ولتاژ از دید بار

تغییر ناپذیر خواهد بود.

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲-۲۷- بررسی علل و شناخت عوامل در شبکه انتقال (EHV- UHV)

عوامل مهم در ایجاد حوادث :

هر جزء شبکه در زمان های مختلف با طراحی تجهیزات متفاوت ویژه ای از نظر آب و هوا و زمین احداث شده است. لذا کل شبکه از کیفیت همگونی برخوردار نیست بررسی مختصر به علل بروز حوادث نشان می‌دهد که درصد عمده آن تحت تأثیر طراحی نادرست عدم نظارت کافی در زمان نصب و عدم وجود آمار و اطلاعات محلی صحیح بوده است تعداد کل حوادث در دو سال گذشته برای خطوط بیش از ۵۰۰ کیلوولت (EHV) مورد خطا دائم بوده که زمان آن از چند دقیقه تا دو روز ادامه داشته است و چند برابر خطای گذرا بوده که دلایل خروجی اکثر آنها ثبت نشده است چون بلافاصله توسط دلکوزرها وصل مجدد شده‌اند.

ضعف طراحی و مطالعات اولیه :

عدم دقت در مسیریابی، ناهماهنگی در طراحی تجهیزات یکی از عوامل عمده در بروز حادثه در شبکه ها شده‌اند این موارد یکی از عوامل مهمی است که به شکل های مختلفی باعث خروج دائم و گذرا خطوط می گردد بطور کلی معایب این قسمت را می‌توان در سه دسته زیر خلاصه کرد .

ضعف طراحی :

الف- عدم شناخت مسیر از نظر زمین و عوامل محیطی

ب- عدم کاربرد تجهیزات کافی و مناسب

علل این حوادث به شرح زیر است :

۱- علل ایجاد حادثه در رابطه با بررسی نشدن جنس خاک و پیش بینی وقوع سیل بر روی پایه های خط انتقال.

۲- عدم نصب دمپر، بخصوص در اسپانهای بلند در مناطق بادخیز.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۳- استفاده از سیم با قطر کم در پروژه کوهستانی خطوط.

۴- عدم نصب سیم گارد که موجب شکستگی و سوراخ شدن المان های زنجیره مقره شده است.

۵- احرام بازوهای پایه و پارگی سیم در اثر نشستن یخ روی سیم.

عدم رضایت ناکت فنی در زمان نصب:

۱- ضعف اتصالات و مصالح و تجهیزات .

۲- بلند بودن طول جامپر در پایه های کششی که در اثر وزش باد ایجاد اتصال می‌کند.

۳- ضعف فونداسین پایه های خط و انجام ندادن آزمایشات لازم قبل از بهره‌برداری.

۴- نصب نادرست سیم ارت پایه های خط و سرکابل و مفصل بندی نادرست کابل ها

۵- شکستگی فراوان مقره و پارگی متعدد در سیم و ضعف Hard wire

بررسی چند حادثه در خطوط انتقال :

خطوط انتقال یکی از اصلی ترین تجهیزات و صنعت برق می‌باشد که به دلیل پراکندگی در سطح کشور و عبور از مناطق مختلف با شرایط اقلیمی متفاوت هر ساله دچار حوادث و مشکلات عدیده ای می‌شود که ترمیم و تکمیل آنها صرف نظر از هزینه های گزاف تعمیراتی باعث بروز اختلالاتی در شبکه می گردد. در اینجا به شرح چند حادثه در سطح کشور که باعث سقوط برجها و قطع خط انتقال نیرو گردیده است اشاره می‌شود و سپس ضمن بررسی علل بروز حوادث ، پیشنهاداتی نیز ارائه می گردد بررسی حوادث روی خط انتقال انرژی نیرو نشانگر این واقعیت است که ریشه بروز اصلی این حوادث عموماً ناشی از موارد زیر بوده است .

۱- طراحی براساس اطلاعات غیردقیق.

۲- عدم آشنایی به شرایط سخت زمستان بخصوص در رابطه با سقوط بهمن .

۳- عدم آشنایی به وضعیت زمین شناسی بخصوص حرکت لایه های زمین .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موارد فوق بیانگر این واقعیت اند که بیشتر حوادث ناشی از عدم توجّه و تعمیق مهندسین مشاوره در استفاده از اطلاعات صحیح و در نتیجه طراحی درست می‌باشد.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل سوم :

بررسی خطوط انتقال فشار قوی جریان مستقیم EHV-UHV

-۳- انتقال جریان مستقیم

انتقال ولتاژ DC فشار قوی به کشور آلمان در جنگ جهانی دوم بر می‌گردد. اولین خط تجاری در سال ۱۹۵۴ در سوئد نصب شد. استفاده از خطوط HVDC از آن زمان به بعد در حال رشد است. این رشد هنگامی که یکسو کننده‌های کنترل شونده سیلیکونی (SCR) برای ولتاژ و جریان های بالا (۵KV و ۲۰۰۰A) ساخته و جایگزین Balkier (که یکسو کننده جیوه ای کم بازده تر بود و تا آن زمان استفاده می‌شد). گردیده شتاب پیدا کرد.

همچنین اختراع مدار شکن های SF_6 و هوای فشرده dc با عملکردهای موثر و برق گیرهای dc استفاده از خطوط انتقال HVDC را بیشتر تشویق کرد امروز در حدود ۴۰ خط HVDC در سرتاسر جهان وجود دارد که یا بعنوان خطوط پرظرفیت در مسافت های طولانی و یا بعنوان رابط های غیرسنکرون بین سیستم ها سرویس دهی می‌کنند. بررسی مسائل اتصال انرژی های بزرگ (فشار قوی) با جریان مستقیم (DC) از چندین دهه پیش برای مهندسین الکتروتکنیک (قدرت) پیوسته این سوال مطرح بوده است که انتقال انرژی های بزرگ در فاصله های طولانی با جریان متناوب مطلوب تر است یا با جریان مستقیم؟ نیاز به انرژی الکتریکی هر روز بیشتر مشهود است و در آینده این نیاز به طور مقطع افزایش خواهد یافت. بالا رفتن مصرف انرژی الکتریکی در مناطق صنعتی از سوی ورود بودن آنها از مراکز تولید انتقال انرژی های بزرگ را در فاصله های طولانی الزام آور می‌سازد. محدود

نگه داشتن انرژی تلفاتی در طول چنین خطی، بالا بردن فشار الکتریکی را لازم می دارد و انتقال انرژی بزرگ تحت فشار الکتریکی قوی متناوب افزایش چشمگیر تلفات کرونا را نیز به همراه خواهد داشت. به

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

علاوه مسائل فنی و اقتصادی دیگری نیز مطرح می‌شود که از آن جمله می‌توان بزرگ بارگیری خط انتقال انرژی را نام برد که با انتقال پلچک های القایی در خط اثر سوء آن را می‌توان خنثی ساخت. برای مثال در انتقال ۱۰۰۰ میلیون وات در فاصله ۱۰۰۰ کیلومتر توان بارگیری خط می‌تواند تا حدود ۷۵۰ میلیون ولت آمپر بالغ گردد. به علاوه همانطور که در بالا اشاره شد تلفات ناشی از کرونا در طول خط نیز خود مسئله ای قابل تعمق است. همچنین جریان انتقال زمین که خود معمول افزایش مولفه حقیقی جریان مصرفی است. اثر سوء قابل توجهی باقی می‌گذارد. در این مورد لچک القایی پترسن (Peter sen) (این پلچک برای محدود کردن و میرا نمودن جریان اتصال زمین اتصال زمین) استفاده می‌شود نیز در محدوده نگه داشتن و خاموش کردن سریع آن کارائی کافی نشان نمی‌دهد. بنابراین در این مورد اجباراً باید علاوه بر آن پلچک از وسایل دیگری درکوچک کردن میرایی جریان اتصال زمین استفاده کرد. خط انتقال انرژی که طول آن حدود ۱۰۰۰ کیلومتر است و در حد توان طبیعی خود بار الکتریکی انتقال می‌دهد جریان اتصال کوتاه در صورت وقوع باید در زمانی برابر چندین دهم ثانیه بوسیله کلید قدرت قطع گردد. بنابراین استقامت الکتریکی چنین کلیدی و نحوه ساخت آن از جمله مسائلی است که باید مورد توجه قرار گیرد. مشکلاتی چند از این قبیل در انتقال انرژی تحت فشار الکتریکی متناوب ۴۰۰کیلووات به بالا و فواصل در حدود ۱۰۰۰ کیلومتر و بیشتر مطرح است. با توجه به آنچه گفته شد و بررسی راه حل های آن از لحاظ اقتصادی، حل مسئله انتقال انرژی از طریق یکسوکردن جریان نیز مطرح می‌شود.

کوشش چندین دهه اخیر مهندسین در این زمینه مسائل فنی چندین جانبه ای را مطرح ساخته است که الکتروتکنیک جدید برای آن تا حدود زیادی به راه حل های جالبی دست یافته است. از آن جمله اتصال انرژی با جریان مستقیم (DC) است که اکنون به مراحل پیشرفته ای نیز رسیده است به طور خلاصه مجموعه عالی که انتقال انرژی با جریان مستقیم DC را توجیه می‌کند در زیر می آوریم:

۱- تلفات نسبتاً زیاد عایتی در انتقال انرژی تحت فشار و جریان الکتریکی متناوب .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲- تزریق جریان حقیقی به شبکه جریان متناوب بدون آنکه با بالا رفتن توان الکتریکی شبکه شدت جریان اتصال کوتاه شبکه افزایش یابد.

۳- اتصال در شبکه برق با فرکانس متفاوت و یا روش متفاوت در تنظیم و کنترل فرکانس آن‌ها .

۴- امکان دادن به تغییر و کم و زیاد کردن دلخواه انرژی انتقال یافته در نقطه اتصال در شبکه، در سیستم اتصال DC ژنراتورهای AC از طریق ترانسفورماتور یکسو کننده الکترونیکی خط DC را تغذیه می‌کند و به این ترتیب می‌توان ولتاژ را با ترانسفورماتور کاهش داد. با بهره‌گیری از دو عمل یکسو کردن و موج دادن در هر دو طرف خط می‌توان قدرت را در هر دو طرف انتقال داد. بررسی های اقتصادی نشان داده است که انتقال با خط هوایی DC در ایالات متحده آمریکا برای مسافت های کمتر از ۳۵۰ مایل به صرفه نیست . در اروپا که خط انتقال عموماً بسیار طولانی تر از آمریکاست بهره برداری از خطوط انتقال DC در چندین محل به کمک تاسیسات زیرزمینی و هوایی انجام می‌شود. در کالیفرنیای آمریکا یک خط ۵۰۰ کیلوولت AC مقدار قدرت آبی زیادی را در امتداد ساحل از پاسیفیک نور توست (Pacific north west) به قسمت های جنوبی کالیفرنیا و در عمل کشور از راه نوادا با جریان مستقیم DC در ولتاژ به خط ۸۰۰ کیلو ولت انتقال می‌دهد.

مزایای انتقال DC :

چندین عامل به نفع جریان مستقیم فشار قوی برای انتهای توان های زیاد در فواصل طولانی در کار هستند. خطوط AC را با ولتاژ موثر طبقه بندی می‌کنند. ولتاژ حداکثر موج در حدود ۱/۴ برابر ولتاژ موثر است. به نحوی که خیلی به مقدار نامی ۵۰۰KV در واقع باید برای تحمل ۱/۴×۵۰۰ را یعنی ۷۰۰KV خط به خط عایق بندی گردد. حداکثر ولتاژ خط به زمین در حدود ۴۰۰KV است خط DC ، ۷۰۰KV که به شکل حالت زمین شده کار کند نسبت به زمین ۳۵۰KV مثبت و ۳۵۰KV منفی خواهد بود. در نتیجه به عایق بندی کمتری نیاز است در انتقال DC ، اثرات راکتانس سلفی و خازنی وجود ندارد و تمام تلفات خط ناشی از مقاومت آن است. برتری دیگر انتقال DC آن است که لازم نیست مثل سیستم های AC ، سیستم های

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موازی شده با هم همزمان باشند، بلکه می‌توان انتقال توان را با افزایش ولتاژ طرف فرستنده تنظیم کرد. از آنجا که لازم نیست سیستم های DC موازی به شکل همزمان کار کنند، می‌توان از شبکه DC برای انتقال بین سیستم هایی با فرکانس متفاوت استفاده کرد. این کار در ژاپن که سیستم ۶۰HZ از طریق رابط DC با سیستم ۵۰HZ موازی شده است انجام گرفته است. معذلک در آمریکای شمالی، انتقال توان بین سیستم ها معمولاً مسئله ساز نیست، زیرا امروز تقریباً از تمام سیستم ها در ۶۰HZ بهره برداری می‌شود.

معایب انتقال DC :

عیب عمده انتقال DC هزینه و پیچیدگی تجهیزات یکسوساز مبدل است. این عامل نصب پست های متوسط در خطوط DC را گران می‌کند. حال آن که در انتقال AC نصب مجموعه ترانس های تحت، عنوان پست متوسط برای تغذیه بارها، نسبتاً ارزان است. انتخاب بین انتقال DC یا AC به وسیله عوامل اقتصادی و مهندسی جهان انجام می‌گیرد تا به بهترین وجه ممکن با ضروریات تاسیسات لازم تطابق کند.

WikiPower.ir

۲-۳- بهره برداری فوق فشار قوی

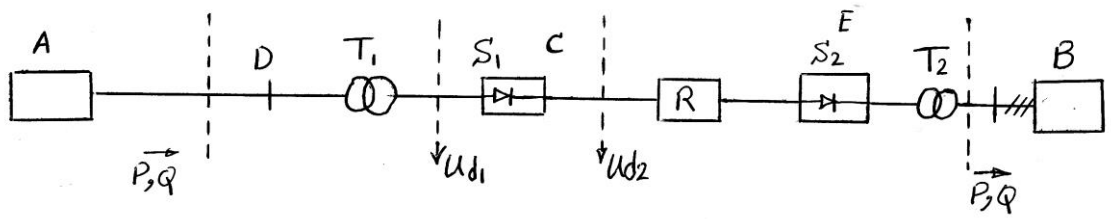
در سال های اخیر در صنعت برق، قدرت فعالیت زیادی برای ساختن خطوط و پست های فشار قوی (EHV) به عمل آمده است. معمولاً EHV را خطوط و تجهیزاتی می‌دانیم که بالاتر از ۲۳۰KV کار می‌کنند. خطوط انتقال ۳۴۵KV قابل توجهی موجود است و اخیراً خطوط انتقال ۵۰۰KV و ۷۵۰KV ساخته شده‌اند. پژوهش در جهت انتقال توان در ولتاژهایی تا ۱۰۰۰KV در حال گسترش است. با افزایش توان مورد انتقال و زیاد شدن فاصله نقاط تولید دوباره ضروری است که ولتاژهای انتقال را بالا برد، عوامل محدود کننده ولتاژ انتقال فراهم بودن تجهیزات تبدیل متره ها و وسایل کلید زنی است که قادر به کار در ولتاژهای فوق العاده زیاد باشند.

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

از اوایل دهه ۱۹۲۰ تا اوایل دهه ۱۹۶۰ تا ۲۳۰KV حداکثر ولتاژ انتقالی معمولی در سیستم های قدرت بزرگ و برای ارتباطات اساسی بین سیستم های قدرت بود. در خطوط ۲۳۰KV بطور حدود ۱۵۰ کیلومتر قابلیت بار حداکثر در حدود ۲۰۰ تا ۳۰۰MV خواهد بود. خطوط کوتاه تری از این نوع قادرند تا ۴۰۰MV یا بیشتر را انتقال دهند. حال که مولدهای بزرگتر ۵۰۰ تا ۱۰۰۰MV در دسترس هستند و ابعاد سیستم های قدرت افزایش یافته است، مطلوب است که روی خطوط انتقال ، توان الکتریکی بسیار بیشتری از ظرفیت معمول سیستم های انتقال ۲۳۰KV را منتقل کنیم.

۳-۳- نحوه انتقال انرژی های بزرگ با جریان مستقیم DC

اصول انتقال تحت فشار الکتریکی قوی با جریان مستقیم (DC) در شکل (۱-۳-۳) نشان داده شده است. ابتدا فشار الکتریکی متناوب شبکه A و B به کمک ترانسفورماتورهای T_1 و T_2 به مقداری که برای انتقال انرژی لازم است رسانده می‌شود. سپس با استفاده از یکسو کننده‌های S_1 و S_2 جریان متناوب را به جریان مستقیم DC تبدیل می‌کنیم و جریان مستقیمی که از خط عبور می‌کند عبارتست از تفاضل فشارالکتریکی در دو انتهای خط تقسیم بر مقاومت خط .



شکل ۱-۳-۳ : انتقال انرژی تحت فشار قوی با جریان مستقیم

توان الکتریکی مستقیمی که انتقال می‌یابد برابر است با :

$$PG = Dd_1.Id = \frac{(Vd_1 - Vd_2)}{R} \qquad (۳-۳-۱-۱)$$

P : توان الکتریکی حقیقی Q : توان الکتریکی سلفی

T_1 , T_2 : ترانسفورماتورها S_1, S_2 : یکسو کننده‌های جیوه ای و یاتریستوری

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

یکسو کننده و یا متناوب کننده جریان در سمت شبکه نیرو دهنده به عنوان یک یکسو کننده (S_1) کار می‌کند. بدین معنی که توان الکتریکی حقیقی را از شبکه A اخذ کرده و به سمت خط جریان دائم می‌دهد. اما (S_2) در سمت شبکه نیرو گیرنده به عنوان متناوب کننده جریان عمل می‌کند، بدین معنی که توان الکتریکی یکسو شده را که توسط خط انتقال می‌یابد دریافت کرده و آنرا به شکل مولفه حقیقی توان الکتریکی به شبکه B می رساند. توان القایی لازم برای فرمان دادن و تنظیم کننده متناوب کننده‌های S_1 و S_2 را می‌توان از شبکه‌های A و B اخذ کرد و یا از منبعی جداگانه که در محل پست نصب می‌شود دریافت داشت. کار یکسو کننده‌ها و یا متناوب کننده‌ها تابعی از فرمانی است که به آنها داده می‌شود . بنابراین به آسانی می‌توان جهت جریان یعنی جهت انتقال انرژی از شبکه ای به شبکه دیگر را معکوس کرد.

اصول مدار الکتریکی برای انتقال انرژی تحت فشار و جریان مستقیم DC از شبکه ای به شبکه دیگر در شکل نشان داده شده است و توان الکتریکی جریان DC که از شبکه ای به شبکه دیگر انتقال می‌یابد بدون منظور داشتن توان تلفاتی برابر است با Pd=Ud Id که در آن Ud فشار الکتریکی بین خط هادی می‌باشد. (Ud + فشارالکتریکی بین قطب مثبت و زمین یاUd- فشار الکتریکی بین قطب منفی و زمین است).

۴-۳- شناسایی مشخصات الکتریکی تاسیسات انتقال انرژی جریان مستقیم فشار قوی

با توجه به این واقعیت که صرف ما در این شناسایی بیشتر مشخصات الکتریکی تاسیسات انتقال انرژی با جریان مستقیم از دید مهندسی فشار قوی می‌باشد، می کوشیم تا به اختصار بهترین بخش و حتی هسته اصلی این تاسیسات را که عبارت از یکسو کننده و متناوب کننده‌ها باشد بررسی کنیم و گام های تکاملی در این زمینه را نیز گذرا شناسایی کنیم. بزرگترین گامی که در این زمینه برداشته شده است ساخت یکسو کننده‌های جیوه ای اتصال آنها در مدال پل و جانشینی آنها باتریستورهایی است که در این چند دهه اخیر گام به گام تکامل یافته است. تریستورهای تکامل یافته امروزی در اغلب مدارهای الکتریکی فشار و جریان قوی جانشین یکسو کننده‌های جیوه ای شده است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تریستورهای امروزی اکثراً در محفظه های حاوی روغن جای گرفته‌اند و بنابراین می‌توانند در فضای باز نیز نصب گردند. ساختمان تاسیسات عبارتست از گروه های تریستور که در طبقات متعدد قرار گرفته و با هم در مداری سری اتصال یافته اند.

هر گروه از تریستورهای فشارالکتریکی لازم برای فرمان گرفتن راز مقسم های اهمی- خازنی دریافت می‌کنند. از آنجا که فشارالکتریکی DC از یکسوکننده ها خود نسبت به زمین عایق بندی شده است. بنابراین انرژی الکتریکی وسائل و تاسیسات جانبی مثلاً انرژی کمکی برای فرمان و تنظیم کننده‌ها و انرژی لازم برای خنک کننده‌ها به وسیله مولدهای جداگانه ای تأمین می‌شوند و از این راه نیازی به اخذ پتانسیل در مقسم های اهمی- خازنی پست فشار قوی نیست تا الزاماً عایق بندی هر طبقه نسبت به زمین انجام گیرد. بنابراین به آسانی قابل درک است که از این راه در حجم عایق بندی صرفه جویی قابل ملاحظه ای پدید می‌آید. در تاسیسات یکسو کننده و متناوب کننده‌ها که در فضای سرپوشیده نصب می‌گردد مدارهای هر طبقه را می‌توان بر روی هم سوار کرد و در فضای اشغال شده صرفه جویی به عمل آورد. از آنجا که تریستورها در مقابل فشار الکتریکی اضافی و جریان های لحظه ای بسیار حساس می باشند در مراحل اولیه تکاملی، در مدار تریستورها، از برقگیر استفاده می‌شود. برق گیرها در صورت بالا رفتن غیرمجاز شدت جریان در تریستور در زمانی برابر چندین میلی ثانیه در دو سرتریستور اتصال کوتاهی پدید می‌آورند و آن را از مدار تغذیه کننده شبکه جدا می‌سازد. در صورت پدید آمدن فشار الکتریکی اضافی نیز برق گیرهای اتصال یافته متوازی، تریستور را حفاظت می‌کند. تنظیم توان الکتریکی انتقالی به وسیله تنظیم فشارالکتریکی شبیه یکسو کننده‌ها و تغییر آهسته پتانسیل ترانسفورماتورهای تغذیه کننده انجام می‌گیرد. از این طریق با فرض ثابت ماندن فشار الکتریکی شبکه‌ها، فشار الکتریکی کلید شده ثابتی نیز داشت. تغییرات پدید آمده در دامنه فشار الکتریکی یکسو شده را نیز می‌توان با تغییر دادن ولتاژ متناوب کننده‌ها تنظیم کرد.

۵-۳- اندازه‌گیری فشار قوی جریان مستقیم

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱- اندازه‌گیری فشار الکتریکی به کمک مقاومت اهمی

ساده ترین طرز اندازه‌گیری فشار قوی، با بکار بردن مقاومت بزرگی انجام پذیر است. شکل زیر بدیهی است که در این طرز اندازه‌گیری که شدت جریان به وسیله آمپر متری سری بسته شده با مقاومت اهمی اندازه‌گیری می‌شود برای بدست آوردن فشار الکتریکی باید مقدار مقاومت را دقیقاً در دست داشت تا بتوان ضریب لازم را در اندازه‌گیری وارد کرد. جنس چنین مقاومتی باید از هادی هایی باشد که ضریب حرارتی آنها صفر است مانگانین، زیرا در غیر این صورت به علت بزرگ بودن مقاومت خطای نسبی بسیار بزرگ می‌گردد. برای اندازه‌گیری فشار الکتریکی جریان مستقیم اغلب از مقاومت های الکتریکی ساخته شده از طبقه های روی هم قرار گرفته ذغال استفاده می‌شود. بزرگی مقاومت به میزان تعیین می‌گردد که جریان عبوری از مقاومت چند میلی آمپری تجاوز نکند ضریب خطای چنین طریقه اندازه‌گیری نمی‌تواند کمتر از ۲٪ باشد در مورد اندازه‌گیری فشار الکتریکی متناوب با فرکانس صنعتی، علی رغم انتخاب مقاومت الکتریکی پیچکی، مقدار اندوکتیویته مقاومت تأثیر زیادی در اندازه‌گیری ندارد در حالی که ظرفیت الکتریکی نسبت به زمین ، خطای نسبتاً قابل ملاحظه ای را به همراه می‌آورد. بدیهی است که به جای انتخاب مقاومت الکتریکی بزرگ می‌توانیم از یک تقسیم کننده اهمی و ولتمتر استاتیکی استفاده کنیم. خطای اندازه‌گیری در حالی که به جای ولتمتر از اسیلوگراف استفاده گردد، بسیار کمتر است.

۲- اندازه‌گیری فشار الکتریکی به کمک دستگاه اندازه‌گیری

از Villard-Imhaf اولین دستگاه اندازه‌گیری قابل حمل برای اندازه‌گیری فشار قوی مستقیم و مقدار موثر فشار الکتریکی متناوب به نام سازندگان آن ABRAHAM VILLARD و تکمیل کننده آن IMHOF معروف شده است. طرز کار این دستگاه بدین نحو است که میدان الکتریکی بین محفظه g و قطب مقابل G بر روی قطعه D تایید کرده و آنرا روی محور X-X حرکت می‌دهد. با نمونه های اولیه این دستگاه، فشار الکتریکی تا حدود ۲۰۰کیلوولت را اندازه‌گیری می‌کنند، از آنجا که برای فصول طولانی نسبتاً بزرگ بین گوی و

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

صفحه، امکان عدم یکنواختی میدان باقی است، اخیراً بر روی این دستگاه دو قطب صفحه- صفحه نصب می‌کنند.

با دستگاه اندازه‌گیری تکمیل شده توسط IMHOF قطب های آن از دو گوی تشکیل شده بود می توانستیم فشارهای الکتریکی را تا ۱۰۰۰KV اندازه‌گیری کنیم به علاوه در این دستگاه به وسیله انتقال دهنده الکترودینامیکی می توانستیم مقادیر اندازه‌گیری شده از هر دو نقطه مطلوب داشته باشیم.

۶-۳- تجهیزات انتقال DC فشار قوی

تاسیساتی برای انتقال مستقیم DC قابل بهره برداری در محدوده ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ کیلوولت ساخته شده بعضی هم تحت بررسی هستند.

نخستین بار توان الکتریکی با جریانDC انتقال یافت در اولین روزهای صنعت برق، جدال زیادی بر سر برتری سیستم های DC در برابر AC انجام شده. با ساختن ترانسفورماتور، این امکان فراهم شد تا ولتاژهای AC را به چنان مقادیری برسانند که بتوان مقادیر عظیمی از قدرت را به شکل اقتصادی در فواصل قابل ملاحظه ای انتقال داد. و در نتیجه تمام انتقال فشار قوی با جریان متناوب (AC) به انجام رسیده است استثنائاً قابل توجه اروپا بود که تاسیسات فشار قوی (در حدود ۱۰۰ کیلوولت) جریان DC توسط سیستم تئوری (Thary) ساخته شد در این حالت ژنراتورهای DC را سری می‌کردند و ماشین هایی که روی سکوهای عایق نصب شده بودند در پتانسیل خط یا نزدیک به آن کار می‌کردند.

قابلیت انتقال و پست :

قابلیت تحمل توان خطوط انتقال و تجهیزات پست از عوامل طراحی می باشند و تحت کنترل بهره برداران سیستم نیست معذلک پس از نصب و استفاده از خطوط انتقال و تجهیزات، بهره بردار سیستم در موقعیتی قراردارد که نگذارد در بهره برداری عادی از حدود توانایی ها تجاوز شود با نظارت مکرر به شرایط بار و ولتاژ در نقاط مختلف سیستم از شرایط آگاه باشد، و برای جلوگیری از وقوع شرایط اضافه بار،

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تولید را تنظیم کرده یا شکل سیستم را تغییر دهد

بهره برداران سیستم باید با مقادیر نامی عادی و اضافه بار تجهیزات تحت اختیار خود باشند. از برخی تجهیزات به ویژه ترانس ها می‌توان بدون تخریب برای مدتی محدود درباری بزرگتر از مقادیر نامی آن بهره برداری کرد مقادیر نامی تجهیزات تولید به وسیله سازنده تعیین می‌شود و با آزمایش های بهره برداری پس از نصب تایید می‌شوند.

تاثیرات دما بر تجهیزات :

افزایش دما عامل محدود کننده بارگیری از تمام تجهیزات الکتریکی است حداکثر دمای بهره برداری از تجهیزات تولید و پست توسط سازندگان و اطلاعات تهیه شده توسط مهندسان سیستم و موسسات بهره برداری تعیین می‌شود چنان چه دمای محیط کم باشد امکان بارگیری از تجهیزات ، بیشتر از هنگامی است که دما بالا باشد با تجهیزات حرارتی مولد نوین، با از مدار خارج شدن گرمکن های تغذیه آب و به قیمت کم کردن کارایی می‌توان به طور موقت ظرفیت قابل توجهی به دست آورد در شرایط اضطراری، ظرفیت اضافی حاصل از این روش می‌تواند از اضافه بار تجهیزات دیگر قطع بار اضطراری جلوگیری کند. افزایش فشار دیگ بخار واحدهای حرارتی تا حدودی می‌تواند برای افزایش موقت به کار رود.

مسائل ضریب قدرت :

ضریب قدرت تجهیزات تولید عامل دیگری است که باید تحت نظارت مستمر بهره بردار سیستم باشد. چنان چه واحدی توان راکتیو خروجی نسبتاً بزرگی داشته باشد حتی اگر بار مگاوات آن کمتر از مقدار نامی باشد ممکن است از کل مقدار نامی خود خارج شود. هنگام تأمین توان راکتیو پیش فاز امکان گرم شدن لایه های انتهایی آرمیچر ژنراتور زیاد می‌شود. معمولاً برای نظارت بر چنین شرایطی از وسایل حساس به حرارت نظیر عناصر حرارتی مقاومتی (RTD) یا ترموکوپل استفاده می‌شود.

۷-۳- بهره برداری متوازی از سیستم های DC , AC

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

هنگامی که تجهیزات مناسب برای کنترل بارگذاری و تقسیم بار بین خطوط موجود باشد می‌توان از خطوط انتقال AC و DC به شکل متوازی بهره برداری کرد. بهره برداری متوازی از خطوط ۵۰۰KV، AC و ۷۵۰KV DC ، بوسیله Pacific Intertie بین ایالات متحده ارگون و کالیفرنیا و دیگر تاسیسات در ایالات متحده و کشورهای دیگر به انجام رسیده است برخی از مزایای حاصل از بهره برداری متوازی از خطوط AC و DC عبارتند از :

۱- توان گذرنده از خط DC را می‌توان در محدوده ای قابل قبول ، مستقل از زاویه قدرت با ولتاژهای سیستم تنظیم کرد و ثابت نگه داشت.

۲- می‌توان بدون افزایش قابل توجهی در ظرفیت انتقال کوتاه نشین، توان مورد نیاز یک ماشین AC را با خط DC به آن رسانید.

۳- با خط DC دو قطبی، یعنی خطی زمین شده که یک هادی آن نسبت به زمین مثبت و هادی دیگر منفی است قابلیت اطمینان خط برابر با خط AC دو مداره خواهد بود. علت آن اینست که در صورت از کار افتادن یک قطب، مثلاً به دلیل از کار افتادن خط یا صافی پایانه های آن می‌توان بهره برداری از قطب دیگر را ادامه داد.

تقریباً تمام تاسیسات خط DC خطوط دو پایانه هستند از کلیدهای معمولی AC در طرف AC تجهیزات یکسوساز مبدل استفاده می‌کنیم. یکی از دلایل عدم نصب خطوط DC چند پایانه در

دسترس نداشتن کلیدهای فشار قوی DC است.

احتمالاً تا زمانیکه کلیدهای DC رضایت بخشی ساخته نشود انتقال DC فشار قوی منحصراً به خطوط دو پایانه خواهد ماند با وجود این تلاش برای ساخت خطوط DC چند پایانه ای همچنان در حال انجام است.

۸-۳- ناهمواری های مربوط به ولتاژ قوی DC

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

همانطور که میدانیم فشار قوی DC نیز برای انتقال انرژی مواد استفاده واقع می‌شود. علاوه برآن فشار قوی DC در بسیاری از مواد صنعتی و در تحقیقات و مطالعات کاربرد دارد. در دستگاههای فتوکپی مولد اشعه X رنگ کاری با پیستوله، اسیلوسکوپ و تلویزیون ، فیلترهای غبار و دود در بسیاری دیگر از دستگاه ها از فشار قوی DC استفاده می‌کنیم.

برای مطالعه در رفتار عایق ها و تحقیقات و آزمایش های اتمی، مانند شتاب دادن به ذرات باردار فشار قوی DC نیز کاربرد دارد.

رشد تولید فشار قوی DC بستگی به ولتاژ جریان دارد. ولتاژهای خیلی زیاد و جریان های کم را با کمک دستگاه های الکتریسیته ساکن مانند ژنراتور وان دو گراف تولید می‌کنند برای تولید ولتاژهای کمتر و جریان بیشتر فشار قوی دائم را معمولاً به وسیله یکسوکردن فشار قوی متناوب تولید می‌نمایند. برای انتقال انرژی از یکسو کننده‌های قابل کنترل استفاده می‌شود.

۱- مشخصات فشار قوی DC و اندازه‌گیری آنها

از آنجا که شکل ولتاژ فشار قوی DC کاملاً صاف نیست و بر حسب زمان تغییراتی دارد بنابراین یک مشخصه مهم میانگین ولتاژ است یعنی :

$$V_{dc} = \overline{V} = \frac{1}{T}\int_0^T u(t)dt \qquad (۳-۸-۱)$$

برای مشخص کردن ناصافی ولتاژ ، نصف تفاضل حداکثر و حداقل ولتاژ DC را ناهمواری آن می‌گویند و با δu نشان می‌دهند.

$$\delta u = \frac{1}{2}\left(\overline{V} - V_{min}\right) \qquad (۳-۸-۲)$$

مقدار $\delta u / \overline{u}$ را ضریب ناهمواری ولتاژ DC گویند. مقدار موثر ولتاژ DC برابر است با :

$$U_{eff} = \frac{1}{T}\int_0^T V^2(t)dt \qquad (۳-۸-۳)$$

اندازه‌گیری مقدار متوسط ولتاژ فشار قوی DC را می‌توان از طریق اندازه‌گیری جریان عبوری از یک مقاومت بزرگ انجام داد. به این معنی که دو مقاومت معلوم R_1 , R_2 مدار بصورت هرمی وصل می‌کنند و یک دستگاه سنجش جریان با مقاومت R_2 بصورت موازی می بندند با داشتن مقاومت های R_1 , R_2 و مقاومت داخلی آمپرمتر ، مقدار متوسط ولتاژ فشار قوی DC ساده است. دستگاه سنجش جریان باید یک متوسط سنجش باشد برای این منظور استفاده از یک میلی آمپرمتر قابل گردان مناسب است. از یک ولتمتر با مقاومت داخلی بزرگ نیز می‌توان استفاده نمود. اسیلوسکوپ به عنوان ولتمتر قابل استفاده است ولی البته باید ورودی DC را انتخاب نمود در این صورت یک مقسم ولتاژ داریم که ولتاژ فشار قوی را تقسیم می‌کند و سپس ولتاژ کوچک شده را اندازه می گیریم.

با دانستن مقدار متوسط جریان و مقاومت مدار، ولتاژ DC مشخص می‌شود. در حقیقت با افزایش مقاومت سری با آمپرمتر ، آنرا به ولتمتر تبدیل کرده‌ایم. در این مورد از مقاومت داخلی میلی‌آمپرمتر می‌توان صرفنظر کرد. در این حالت اگر بخواهیم محدود اندازه‌گیری را تغییر دهیم، فقط امکان تغییر مقاومت فشار قوی R_2 وجود دارد. در این تغییر نیز مستلزم قطع ولتاژ است. پس بهتر است آمپرمتر را موازی مقاومت R_2 ببندیم در نتیجه مقاومت داخلی آمپرمتر اهمیت پیدا می‌کند این مقاومت را با R نشان می دهیم. معمولاً می‌توان از مقاومت معادل اتصال موازی مقاومت های R_2 , R در مقابل R_1 صرفنظر نموده در نتیجه جریان برابر است با :

$$\bar{I} = \bar{U}/R_1 \qquad (۳-۸-۴)$$

این جریان به نسبت عکس مقاومت های R_2 , R بین آنها تقسیم می‌شود برای تغییر محدود اندازه‌گیری کافی است که مقاومت R_2 را تغییر دهیم. این مقاومت مربوط به مدار فشار ضعیف است و تغییر آن برابر است با وجود ولتاژ ممکن و مجاز می‌باشد. اگر مدار فشار قوی DC به اندازه کافی جریان دهی داشته باشد و مقسم مقاومتی بسیار مناسب و ساده (به دلیل عدم وجود فرکانس زیاد، دقیق است و بسیار مورد استفاده واقع می‌شود). اندازه‌گیری زمانی مشکل می‌شود که منبع ولتاژ فشار قوی DC نتواند جریان را تأمین کند.

مقاومت های R_1 , R_2 را نمی‌توان به دلخواه بزرگ کرد اگر این مقاومت ها خیلی بزرگ شوند مقاومت عایق ممکن است کمتر باشد که در نتیجه اندازه‌گیری دارای خطای بزرگی خواهد بود. در اینجا عایق مورد نظر نگه دارنده مقاومت R_1 است و مولای با R_1 عمل می‌کند ولی تعداد آن مشخص نیست و با درجه حرارت و رطوبت تغییر میکند. مقدار موثر ولتاژ قوی DC را به وسیله دستگاههای الکترواستاتیکی می‌توان اندازه گرفت.

۲- اندازه‌گیری ناهمواری های ولتاژ DC

مداری فرض کنید که از یک خازن و یک مقاومت سری با آن تشکیل شده است. در این حالت یک مقسم داریم، راکتانس خازن یعنی :

$$X = \frac{1}{JWC} \qquad (۳-۸-۲-۱)$$

بستگی به فرکانس دارد ولی مقاومت R بستگی به فرکانس ندارد. نسبت تقسیم رابطه ای است که از فرکانس های زیاد و برابر مقادیر زیاد (RWC>>۱) نسبت K به طرف ۱ میلی می‌کند یعنی نسبت تقسیم به فرکانس ربط ندارد، تقریباً ثابت است. از آنجا که قسمت اصلی ولتاژ فشار قوی باید روی خازن C افت کند، این خازن باید استقامت ولتاژ را داشته باشد. ظرفیت این خازن که به آن خازن فشار قوی می‌گویند، خیلی زیاد نیست و هرچه ولتاژ بیشتر باشد ظرفیت کمتر است. این ظرفیت اغلب در حدود ۵۰۰PF است. مقاومت R را ۱۰ مگا اهم اختیار می‌کنیم که مقاومت وردی اسیلوسکوپ است و مقدار W برای کوچکترین فرکانس که ۵۰ هرتز است.

$2\pi F = 314 \times \frac{1}{5}$ می‌شود . پس مقدار RWC برای ۵۰ هرتز برابر است با :

$$RWC = 314 \times 10 \times 10^{2} \times 500 \times 10^{-2} = 15.7 \qquad (۳-۸-۲-۳)$$

در نتیجه قدر مطلق نسبت تقسیم برای ۵۰ هرتز نزدیک به ۰/۹۹۸ با زاویه ۳/۶ درجه می‌شود. برای فرکانس های بالاتر، نسبت تقسیم بیشتر به ۱ نزدیک است. لذا با این تقسیم، ناهمجواری ولتاژ DC شکل خود را از

دست نمی‌دهد و مقدار آن تغییر نمی‌کند این ناهمواری را می‌توان به سری فوریه تجزیه شده فرضکرد و اجزاء آن را در KW ضرب و سپس با یکدیگر جمع نمود. ضریب K برای تمام فرکانس ها تقریباً برابر ۱ است و مقاومت R و اسیلوسکوپ که با آن ولتاژ $U_2(T)$ را اندازه می گیریم باید بتوانند ولتاژ ناهمواری را تحمل کنند. بدین ترتیب ناهمواری ولتاژ بدون تغییر در شکل بر روی مقاومت R و میانگین ولتاژ DC بر روی خازن C افت می‌کند.

۴- انتقال انرژی با جریان DC

انتقال انرژی با جریان دائم و ولتاژ فشار قوی به دلیل ساده بودن عایق کاری و چند مزیت دیگر اهمیت پیدا کرده است. ابتدا جریان متناوب را به جریان دائم تبدیل می‌کنند و سپس در انتهای خط مجدداً جریان دائم را به جریان متناوب برمی گردانند از جمله توان از خطی بین ایالت Oregon در شمال غربی ایالات متحده و شهر لوس آنجلس نام برد که دارای ۱۳۷۰ کیلومتر طول است و با ولتاژ ۴۰۰± کیلوولت می‌توانند توان ۱۴۴۰ مگاوات را انتقال دهد. یک خط دیگر به طول ۲۵۰۰ کیلومتر و ولتاژ ۷۵۰ ± کیلوولت برای ۶۰۰ مگاوات قابل ذکر است. عایق کاری کابل فشار قوی DC نسبت به کابل های ولتاژ متناوب به این دلیل راحت تر است که برای مقادیر موثر مساوی، دامنه ولتاژ متناوب ۱/۴ برابر ولتاژ دائم است در سیستم متناوب سه فاز، دامنه ولتاژ بین خط و زمین $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = 0.816$ برابر ولتاژ نامی آنها است در حالی که در سیستم جریان دائم ولتاژ بین هر خط و زمین را می‌توان، متقارن نسبت به زمین و نصف ولتاژ نامی خط قرار داد. دیگر از خواص ویژه خطوط جریان دائم امکان تبادل انرژی بین دو منطقه است بدون آنکه فرکانس آنها کلی باشد.

۹-۳- طراحی فیلترهای هارمونیکی براساس تصحیح ضریب قدرت برای مبدلهای فشار قوی جریان مستقیم با افزایش بارهای غیرخطی در شبکه‌های قدرت شکل موج جریان ولتاژ دچار اغتشاشات بیشتری شده و کیفیت توان سیستم های الکتریکی بطور جدی تری مورد مخاطره قرار گرفته است. سیستم انتقال توان

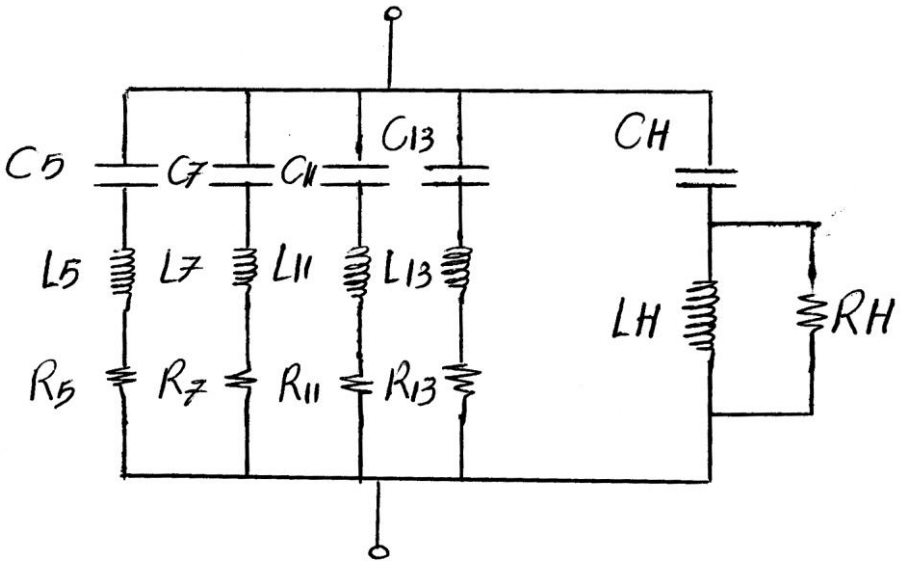
HVDC که امروزه به منظور افزایش توان انتقالی، افزایش پایداری و اتصال شبکه‌های AC با فرکانس های مختلف به یکدیگر استفاده می‌شود از مبدل های الکترونیک قدرت تشکیل شده است. این مبدل ها به دلیل خواص غیرخطی نهفته در روشن و خاموش شدن تریستورها تولید جریان های هارمونیکی می‌کنند.

یک مبدل P پالسه در سمت AC هارمونیک های جریان از مرتبه PK±۱ و در سمت DC هارمونیکهای ولتاژ از مرتبه PK ایجاد می‌کند که در آن K عددی صحیح است این هارمونیک ها به عنوان هارمونیک های مشخصه تعریف می‌شوند البته وجود شرایط نامتقارن و غیره ایده آل باعث ایجاد هارمونیک های از مرتبه های دیگر نیز می‌شود که تحت عنوان هارمونیک های غیرمشخصه شناخته می‌شوند.

فیلترهای پسیو دارای انواع مختلفی هستند که رایج ترین آنها فیلترهای موازی (Shunt Filters) می باشند برای انتخاب ساختار مناسب فیلتر باید قیود عملکرد سیستم و شرایط مورد نظر طراحی را در روش طراحی لحاظ کرد. بعد از انتخاب نوع و آرایش مناسب فیلتر هارمونیکی، میزان تلفات، جریان و ولتاژ هارمونیکی مجاز، توان راکتیو مورد نیاز و شرایط گذرای شبکه اشاره کرد. طراحی فیلترها با استفاده از ماتریس امپدانس شبکه و براساس کمترین هزینه ممکن انجام شده است.

روش دیگر را ارائه کرده است که در آن با استفاده از یک الگوریتم عددی جدید، فیلترها براساس کاهش هامورنیک های ولتاژ، جریان و ترمیم ضریب توان شبکه طراحی می‌شوند. همچنین با استفاده از روش سرد شدن تدریجی به تعیین بهینه پارامترهای فیلتر بر پایه قیود عملکردی سیستم پرداخته شده و اقتصادی بودن طراحی نیز مدنظر قرار گرفته است. در برخی مطالعات نیز طراحی فیلترها براساس پانج فرکانسی آنها و تحلیل توابع مربوطه صورت گرفته است روش ساده ای را برای طراحی فیلترها پیشنهاد کرده و با استفاده از آن در یک کارخانه سیمان، علاوه بر کاهش هارمونیک های جریان ، ضریب توان شبکه را نیز بهبود داده است. در سال های اخیر نیز استفاده از روش های هوشمند مانند الگوریتم ژنتیک برای تعیین بهینه مقادیر فیلتر مورد توجه قرار گرفته است . الگوریتم پیشنهادی در این مقاله علاوه بر بهبود کیفیت توان سیستم و

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



۱شکل ۱-۹-۳ : آرایش فیلترهای AC

در شکل (۱-۹-۳) فرکانس روزنانس فیلتر برابر است با :

$$F_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \qquad (۳-۹-۱-۱)$$

مقدار توان راکتیو فیلتر تک تنظیم در فرکانس اصلی نیز برابر است با (۱، ۶ ، ۷)

$$QF = CW_1VL^2\left(1-\frac{1}{n^2}\right) \qquad (۳-۹-۱-۲)$$

که در آن W_1 فرکانس زاویه ای اصلی (rad/ sec) و C ظرفیت خازن (F) و VL ولتاژ خط شبکه (V) , n مرتبه فرکانس تشدید فیلتری می باشند با توجه به معادله (۳-۹-۱-۲) و در اختیار داشتن مقدار توان راکتیوی که فیلتر باید تولید کند ظرفیت خازن محاسبه می‌شود.

$$C = \frac{n^2}{n^2-1}\cdot\frac{Q_F}{VL^2\,W_1} \cong \frac{QF}{VL^2W_1} \qquad (۳-۹-۱-۳)$$

برای تعیین فرکانس رزونانس باید حداکثر انحراف فرکانسی شبکه و نیز خاصیت شبکه از نظر

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

سلفی یا خازنی بودن تعیین شود. از آنجا که اغلب شبکه‌ها خاصیت سلفی دارند لذا فرکانس رزونانس فیلتر را کمی کمتر از فرکانس هارمونیکی در نظر می‌گیرند که باعث می‌شود فیلتر در فرکانس هارمونیکی خاصیت سلفی داشته باشد و چون شبکه نیز خاصیت سلفی دارد پس احتمال ایجاد رزونانس از بین می‌رود.

$$Fr = Fn + \Delta F = Fn + \delta m\, Fn \qquad (۳-۹-۱-۴)$$

که در آن Fr فرکانس رزونانس و Fn فرکانس هارمونیکی است . مقدار سلف (L) از معادله (۱) بدست می‌آید و برای تعیین مقدار بهینه مقاومت فیلتر (R) از رابطه زیر استفاده می‌کنیم .

$$R = \frac{X}{Qopt} = \frac{1}{Qopt}\sqrt{\frac{L}{C}} \qquad (۳-۹-۱-۵)$$

در نهایت برای چک کردن مقادیر به دست آمده، مقدار ولتاژ هارمونیکی از معادله زیر محاسبه می‌کنیم.

$$V_{n(min)} = \frac{4\delta m\, X_0\, IFn}{1+\cos\phi m} \qquad (۳-۹-۱-۶)$$

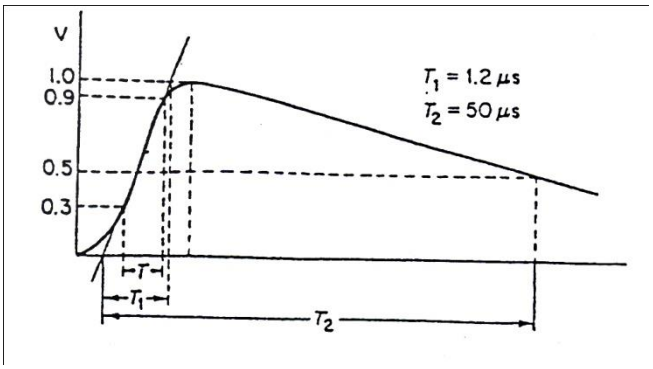
اگر از حد مجاز تجاوز نکند مقادیر بدست آمده قابل قبول هستند و در غیر این صورت مقادیر L , C باید اصلاح شوند که برای این کار اندازه خازن (سایز فیلتر) را کمی افزایش می دهیم.

۳-۱۰- عایق های پشتیبان در شکل های مختلف

در حالت EHV ، نزدیکی دکل فلزی برپا شده روی زمین بر تخلیه رشته عایق ها تأثیر می‌گذارد. این اثر در آزمون با استفاده از مدل دکل به منظور به دست آوردن رابطه بهینه بین طول رشته عایق و حریم دکل مورد مطالعه قرار گرفته است.

یک مهندس به هنگام روبرو شدن با مشکلات خاص در طراحی، ابتدا به جستجو در نشریات برای به دست آوردن نتایج آزمون مناسب کار خود می‌پردازد. در صورت فقدان چنین مقادیری و اهمیت موضوع، آزمایش های مخصوص انجام می‌گیرد. شکل موج استاندارد بین المللی دارای زمان پیشانی ۱/۲ میکروثانیه و زمان نیمه عمر ۵۰ میکروثانیه در شکل (۱-۱۰-۳) نشان داده شده است. شکل موج های واقعی بطور قابل ملاحظه متفاوت اند. خوشبختانه اگر انحراف از موج کاملاً استاندارد نسبتاً کم باشد. این امر تأثیر زیادی بر

ولتاژ تخلیه نخواهد گذاشت. (مشروط بر آنکه شکل موج، مشابه شکل موج استاندارد باشد) تلرانس های مربوط طبق استاندارد IEC زیاد و در نظر گرفته شده‌اند (۲۰ ± برای زمان پیشانی و ۳۰ ± برای زمان نیمه عمر).



شکل ۱-۱۰-۳ : شکل موج استاندارد ضربه (۱/۲/۵۰ میکرون ثانیه)

تلرانس مقدار قله ۳٪ ± می‌باشد. استاندارد آمریکا برای شکل موج ۱/۵۴۰ میکرو ثانیه درون محدوده این تلرانس قرار می‌گیرد. ضربه های با پلاریته مثبت، مقدار تخلیه کمتری نسبت به ضربه های منفی دارند. در اینجا اثر باران ناچیز است، بنابراین آزمایش ها را بصورت خشک انجام می دهیم. مقادیر تخلیه بطور مستقیم با طول فاصله هوایی رابطه دارند. هرچقدر مقدار قله ضربه را برای یک آزمایش با آرایش خاص افزایش دهیم مدت زمان لازم برای تخلیه کم می‌شود. زمان بروز تخلیه از دنبال موج به سوی قله حرکت می‌کند.

۱۱-۳- مشخصات آزمایش ضربه کلیدزنی

تنوع زیاد شکل موج های کلیدزنی و در نتیجه گستره بزرگ مقادیر تخلیه ما را در انتخاب یک شکل موج استاندارد برای ضربه کلیدزنی دچار مشکل می‌کند. تمایل بر این است که از شکل موج ضربه ای استفاده کنیم که به کمترین مقدار ولتاژ تخلیه و تحمل منجر شود در بسیاری از آزمایش ها مشکل سازترین ضربه ها، یک سویه با پلاریته مثبت و دارای زمان قله ای در محدوده ۱۰۰ تا ۵۰۰ میکروثانیه هستند. زمان نیمه عمرتاثیر کمتری دارد زیرا تخلیه تقریباً همیشه قبل یا در خود قله رخ می‌دهد. برای مقاصد آزمایشی، استانداردهای کنونی، شکل موج های نمایی مضاعف، مشابه شکل موج ضربه استاندارد صاعقه را تولید می‌کنند. البته با این تفاوت که در اینجا زمان های پشتیبانی و دنباله، بسیار طولانی تر هستند. یک مزیت

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

این انتخاب در این است که می‌توان موج ها را در آزمایشگاه تولید کرد. در مورد مشخصه تحمل شکل موج ها نوسانی و مرکب اطلاعات کافی در دست نیست. در حال حاضر این مقوله مورد توجه قرار گرفته است، ولی به دست آوردن اطلاعات لازم در مورد کل مبحث موج های کلیدزنی تلاش زیادی را می طلبند. کاهش چشمگیر شدت میانگین ضربه کلیدزنی بر متر با افزایش فاصله به روشنی مشاهده می‌گردد. در محدوده UHV این اثر اشباع منجر به حریم طراحی بسیار بزرگ و هزینه بر می‌شود. بنابراین باید حاشیه های احتیاطی زائد را حذف کنیم. چهار عامل عمده بر شدت موج کلیدزنی تأثیر دارند : ساختمان هندسی، آب و هوا تغییرات آماری و شکل موج.

در مورد ساختمان هندسی و آب و هوا در فصل گذشته توضیح لازم داده شد اما نوسانات آماری در مقاومت موج کلیدزنی ، حتی پس از تصحیح اثر تمام عوامل شناخته شده در می یابیم که درجه قابل توجهی از پراکندگی با مشخصه گاوسی با انحراف استاندارد ۲٪ تا ۱۰٪ پریونیت وجود دارد در مجموع مقدار ۶٪ مورد قبول قرار می‌گیرد.

و اما شکل موج برای محدود کردن مقدار آزمایش، بیشتر کارهای تجربی انجام شده در گذشته از یک موج یک سویه استفاده کرده اند که این امر موجب ایجاد حداقل مقدار تخلیه می‌گردد. برای سطح ولتاژ ۱۰۰KV و بالاترین، این فرض منجر حاشیه های احتیاطی ناشناخته و زائد می‌شود. به خصوص باید به شکل موج های مرکب توجه داشته باشیم.

۱۲-۳- فاصله های هوایی یا رشته عایق های موازی

اگر احتمال تحمل یک رشته عایق یا فاصله هوایی تنها برای ولتاژ V و q_1 باشد در این صورت احتمال تحمل n رشته عایق یا فاصله هوایی یکسان، برابر است با $q_n = q_1^n$ این نتیجه تئوری با انجام آزمایش بر روی خطوط انتقال که تعداد زیادی رشته عایق به صورت موازی تقریباً در معرض همان تنش های موج کلید زنی قرار دارند تایید شده است. در اینجا قدرت تحمل کل خط کاهش می‌یابد و می‌توانیم آن را از رابطه فوق تخمین بزنیم. در عین حال باید به تضعیف در طول خط نیز توجه داشته باشیم.

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱- عایق های غیر خود بازیافت

در عمل نمی توانیم عایق های غیرخود بازیافت را روی وسائل گرانبهایی مانند ترانسفورماتورها براساس یک مبنای آماری مورد آزمایش قرار دهیم. همچنین نمی توانیم یک ولتاژ تحمل آماری بیابیم که احتمال خطای آن قابل تعیین باشد. در اینجا تنها می‌توانیم طبق استانداردهای پذیرفته شده، تعداد کوچکی از اعمال ضربه های صاعقه یا کلیدزنی را بسته به مورد تعیین کنیم. یک آزمایش موفق، هیچ اطلاع کمی از احتمال تحمل به ما نمی‌دهد. بنابراین ناچاریم به کارکرد صحیح تجهیزات مشابه ساخت کارخانه های خوش نام اعتماد کنیم. سازندگان برای پیشگیری از خطا در آزمایش های پذیرش یا وسایل در حال کار، روی اجزا ساختار عایق آزمایش هایی (معمولاً با روش های آماری) انجام می‌دهد و علاوه بر این معیارهای دیگری نیز در نظر می‌گیرند. اگر روش های طرح و تولید منجر به ایجاد محصولی با کارکرد قابل قبول شده باشند تاییدی بر استفاده از آنهاست ولی در هر حال باید توجه داشته که این ارزیابی کیفی است.

سطوح عایقی استاندارد:

استانداردهای کنونی مانند دستور کار شماره ۱۹۶۷- IECV1 روش های برای آزمایش عمومی در مورد ولتاژ تحمل ضربه ۱/۲۵ میکروثانیه و ولتاژ متناوب پیشنهاد می‌کنند. البته این استانداردها باید با استانداردهای مفل تجهیزات مطابقت داشته باشند. همچنین در صورتیکه عایق های خود بازیاب بخشی از تجهیزات (مقره عبوری- مدارشکنها- قطع کننده‌ها و ...) باشند، این استانداردها به کار می‌روند. استانداردهای تجهیزات برای آزمایش های اضافی دیگری مانند آزمایش موج های بریده شده برای ترانس ها نیز بکار می‌رود. در این آزمایش یک ضربه استاندارد باقله ای به اندازه ۱/۱۵ برابر قله ضربه استاندارد اعمال می‌شود پس از گذشت ۲ تا ۵ میکروثانیه این قله بر اثر تخلیه در الکترودها کره- کره ناگهان تا نزدیکی صفر کاهش می‌یابد. ولتاژ پله منفی سبب ایجاد تنش شدیدی در داخل سیم بندی می‌گردد. جدول (۱-۱۲-۳) مقادیر تعیین شده برای ولتاژهای آزمون را در ولتاژهای کار انتخابی در محدوده بالایی ارائه می‌دهد. منظور از عایق کامل مقادیر استاندارد اولیه می‌باشد، به موازات پیشرفت

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تدریجی در حفاظت برقگیر سطوح کاهش یافته معرفی شده‌اند. آزمایش معمول ولتاژ متناوب برای تجهیزات به دلی غیرواقعی بودن آن، مورد انتقاد واقع شده است. تجهیزات هرگز در معرض تنشی با ولتاژ ac به اندازه ۲ تا ۳ برابر ولتاژ فاز نمی گیرند . در دفاع از این آزمایش گفته شده است که انجام این آزمایش ساده است و تجهیزات که این آزمایش را تحمل نموده‌اند، تا بحال بخوبی کار کرده اند، هر چند برای EHV حاشیه های احتیاطی زائد قابل قبول نیستند و IEC این امر را در آخرین پیشنهادهایش تشخیص داده است.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول ۱-۱۲-۳: مختصر شده سند شماره ۱۹۶۷ – IEC۷۱

بالاترین ولتاژ دستگاه	آزمایش تحمل ضربه با موج کامل استاندارد در پلاریته مثبت و منفی		آزمایش تحمل ولتاژ متناوب متناظر با زمین در شرایط استاندارد	
	عایق بندی کامل KV قله	عایق بندی کاسته KV قله	Kvr.m.s	Kvr.m.s
۱۴۵	۶۵۰		۲۷۵	
		۵۵۰		۲۳۰
۲۴۵	۱۰۵۰		۴۶۰	
		۹۰۰		۳۹۵
		۸۲۵		۳۶۰
		۷۵۰		۳۲۵
۳۶۲		۱۳۰۰		۵۷۰
		۱۱۷۵		۵۱۰
		۱۰۵۰		۴۶۱
۴۲۰		۱۶۷۵		۷۴۰
		۱۵۵۲۰		۶۸۰
		۱۴۲۵		۶۳۰
		۱۳۰۰		۵۷۰
۵۲۵		۱۸۰۰		۷۹۰
		۱۶۷۵		۷۴۰
		۱۵۵۰		۶۸۰
		۱۴۲۵		۶۳۰

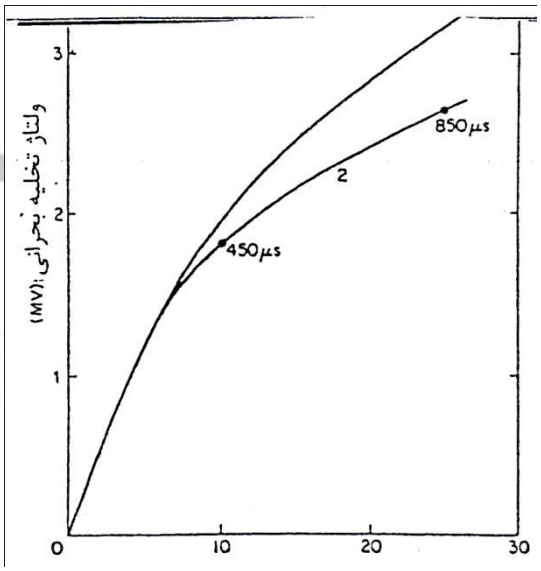
WikiPower.ir

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در این پیشنهاد ، آزمایش موج کلیدزنی (SLL) برای ولتاژهای کار بالای ۳۰۰KV جایگزین می‌شود می‌توان این آزمایش را به سیستمهای ۲۴۵KV و حتی پایین تر نیز تعمیم داد .

۱۳-۳- کاربرد در ولتاژهای مافوق در آینده

امروزه برای ارزیابی امکان پذیری و اقتصادی بودن سیستم های با ولتاژ ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ کیلوولت و داده های مورد نیاز برای طراحی، پژوهشهای آزمایشگاهی و نظری زیاد انجام می‌شود. پارامتر حیاتی، یعنی ولتاژ CFo میله- صفحه نمودار (۱-۱۳-۳) برای فاصله های هوایی تا ۳۰ متر نشان داده شده است ولتاژهای CFo هادی تا دکل ۱۵٪ بیشترند.



شکل ۱-۱۳-۳ : ولتاژهای بحرانی تخلیه موج کلیدزنی میله- صفحه برای فاصله های هوایی بزرگ

برای فاصله های بزرگ، زمان پیشانی موج کلید زنی بحرانی افزایش می‌یابد (منحنی پایینی) و می‌توان دریافت که انحراف استاندارد نیز افزایش خواهد یافت. بنابراین ولتاژ تحمل برای احتمال تحمل مساوی، با درصدی صعودی کاهش می‌یابد. از این منحنی ها به این نتیجه می رسیم که با افزایش ولتاژ سیستم، باید ضریب اضافه ولتاژ را کاهش دهیم. در ۷۶۵ کیلوولت، یک موج کلیدزنی در سطح ۲p.u به حریم هادی تا

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

دکل در حدود ۵/۳ متر و در ۱۵۰۰ کیلوولت به حریم ۱۹ متر نیاز دارد اگر سطح موج به ۱/۵p.u کاهش یابد، حریم ۱۱ متر کافی خواهد بود. در موج با مقدار حداکثر ۱/۳۵p.u می‌توان حریم را تا ۸ متر کاهش داد. چنین سطح پایینی از موج، احتمالاً در مولفه های گذرا در لحظه رقمدار کردن سیستم حاصل می‌شود، ولی اضافه ولتاژهای ابتدای خطا و شرایط آلودگی، احتمالاً این مقدار را به ۱/۵p.u می رساند. حریم زمین در حدود ۱۸/۵ متر است. با در نظر گرفتن اتومبیلها و حاشیه های ایمنی، ارت فاع بازوی دکل باید در حدود ۴۸ متر باشد. با ابعادی چنین بزرگ برای دکل، باید تمام ملاحظات اقتصادی را مدنظر قرار دهیم. یک راه ممکن است که با آنالیز پیشرفته، شکل موج دقیق تمام موج های کلیدزنی احتمالی را بدست آوریم طراحی خود را به جای موارد خاص، برای موارد واقعی انجام دهیم.

۱۴-۳- روش عایق بندی دستگاههای الکتریکی از خطر اضافه ولتاژها

هر دستگاه برای ولتاژ نامی معین ساخته می‌شود، ولی در طول کار دستگاه ، اضافه ولتاژهای پیش می‌آیند که ممکن است برای دستگاه خطرناک باشند. این ولتاژهای اضافی ممکن است به دلایل مختلف به وجود می‌آیند. مثلاً ممکن است ولتاژ یک ژنراتور سنکرون بر اثر افتادن بار آن افزایش یابد.

در این مورد ابتدا ژنراتور در حالت کار عادی در زیر بار است. ولی به دلیلی، کلید آن قطع می‌کند و چون جریان تحریک بیش از حد لازم برای حالت باری است، ولتاژ بالا می‌رود.ژنراتور و دستگاههای متصل به آن باید این اضافه ولتاژ را برای مدت کوتاهی تحمل کنند تا با کاهش یا قطع جریان تحریک ، ولتاژ ژنراتور نیز کاهش یابد این اضافه ولتاژ دارای همان فرکانس معمولی شبکه، مثلاً ۵۰ هرتز است با توجه به قطع بار، ممکن است فرکانس کمی بالا برود. افزایش ولتاژ با فرکانس به افزایش اضافه ولتاژ کمک می‌کند. اتصال یک فاز به زمین نیز باعث افزایش ولتاژ با فرکانس شبکه می‌شود. میزان اضافه ولتاژهایی که دارای فرکانسی برابر با فرکانس شبکه هستند . معمولاً درصدی از ولتاژ شبکه است و به ندرت به دو برابر ولتاژ نامی می‌رسد. عامل دیگر نوسان ولتاژ شبکه ، عمل کلیدزنی است. وصل یک خط به شبکه باعث ایجاد نوسان در انتهای خط می‌شود. همچنین قطع یک جدا کننده (isolator) باعث ایجاد اضافه ولتاژ نوسان کننده می‌گردد.

این دسته، اضافه ولتاژهای کلیدزنی (Surge Switching) نام دارند و دامنه آنها تا چند برابر ولتاژ نامی می‌رسد. طول زمان اعمال این نوع ولتاژ چند میلی ثانیه است. دلیل دیگر ایجاد اضافه ولتاژ، برق آسمان که به صورت ولتاژ نامی برسد بدیهی است که هرچه ولتاژ نامی کمتر باشد. اضافه ولتاژ ناشی از برق آسمان نسبت برای جلوگیری از خطر اضافه ولتاژ باید از طرفی مقدار اضافه ولتاژ را تا حد ممکن پایین آورد و از طرف دیگر استقامت دستگاه را بیش از اضافه ولتاژهایی که ممکن است پیش بیایند ساخت. لذا باید نکات زیر رعایت شوند :

۱- از پیش آمدن اضافه ولتاژ تا حد ممکن جلوگیری شود.

۲- روشی یافت تا اضافه ولتاژهای ایجاد شده کاهش یابند.

۳- رعایت دستگاه ها را برای حداکثر اضافه ولتاژ ممکن طراحی نمود.

رعایت این نکات به نام طبقه بندی عایقی یا هماهنگی عایقی (insulation coordination) خوانده می‌شود. اضافه ولتاژ با فرکانس شبکه توسط تنظیم کننده ولتاژ تنظیم یا توسط رله محافظ قطع می‌شود و به ندرت بیش از ۳۰ تا ۵۰ درصد ولتاژ نامی دستگاه می‌باشد مدت این اضافه ولتاژ معمولاً چند پریود تا چند ثانیه است. دامنه ولتاژ کلیدزنی ممکن است به سه یا چهار برابر ولتاژ نامی شبکه برسد و چند میلی ثانیه طول می کشد. ولتاژ ضربه که بر اثر برق آسمان پیش می‌آید. ممکن است چندین برابر ولتاژ نامی شبکه و دستگاه ها باشد و چند ده میکروثانیه طول می کشد. به عنوان نتیجه گیری می‌توان چنین گفت که هرچه دامنه اضافه ولتاژهای شبکه بیشتر باشد، مدت آن کمتر است. در اینجا زمان لازم برای شکست به کمک ما می‌آید برای شکست عایق تا زمان لازم است و هرچه ولتاژ بیشتر باشد، زمان شکست کمتر است.

طبقه بندی عایق دستگاه ها :

طبقه بندی عایقی دستگاه ها به منظور ایجاد هماهنگی عایقی بین تحمل عایق دستگاه ها و اضافه ولتاژهای شبکه است. با ایجاد این هماهنگی، احتمال سوختن تجهیزات به یک مقدار حداقل قابل قبول کاهش

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

می‌یابد. واضح است که کاهش احتمال سوختن تجهیزات همیشه از نظر اقتصادی به صرفه نیست برای مثال اگر بخواهیم عایق یک دستگاه ترانسفورماتور نسوز دما باید آن را قوی تر انتخاب کنیم که در نتیجه ترانسفورماتور گران تر می‌شود. ولی اگر اجازه بدهیم که در سال به ازای هر صد ترانسفورماتور یکی دچار اشکال عایقی شود، ولی هر صد ترانسفورماتور ارزان تر ساخته شوند، شاید مناسبتر باشد.

نکات دیگر نیز دارای اهمیت هستند، نقدینگی یک شرکت برق و قیمت عایق و اهمیت مکان و غیره ممکن است به نحوی نقش بازی کنند. در هر صورت باید برق رسانی مطمئن مدنظر باشد. فرض کنیم یک محله از طریق دو ترانسفورماتور تغذیه شود و احتمال سوختن یک ترانسفورماتورها یک در ده هزار است. یعنی از هر ده هزار محله یک محله در سال برای مدتی که لازم است تا یک ترانسفورماتور تعویض گردد. بی برق می‌شود این مقدار شاید برای ما کاملاً قابل قبول باشد.

برای مصرف کنندگان پراهمیت مانند یک بیمارستان ممکن است تغذیه از سه طریقه انجام شود که در نتیجه احتمال عدم برق رسانی بیشتر کاهش می‌یابد. مطلب قابل ذکر دیگر اینکه اگر عایق دستگاهی در زمان تحویل و حملی، تحمل ولتاژ معین را بنماید، با پیرشدن دستگاه تحمل عایق کاهش می‌یابد. نباید انتظار داشت که همیشه بتوان آن ولتاژ را تحمل کند. این نکته را در انتخاب ولتاژ آزمایش عایق دستگاه در زمان تحویل در نظر می‌گیرند.

مطلب دیگر اینکه اضافه ولتاژهای ناشی از کلیدزنی و متناوب کوتاه مدت، متناسب با دامنه ولتاژ کار می باشند. در حالی که اضافه ولتاژ ناشی از صاعقه، ربطی به ولتاژ کار ندارد. در ولتاژهای کار بیش از ۳۰۰ کیلوولت، اضافه ولتاژهای کلیدزنی خطرناکتر می باشند این مطلب در نحوه آزمایش تجهیزات فشار قوی کاملاً مدنظر قرار می‌گیرند به این ترتیب که اگر ولتاژ کار دستگاه کمتر از ۳۰۰ کیلوولت باشد، دامنه ولتاژ ضربه تعیین و به دنبال آن میزان ولتاژ متناوب برای آزمایش عایقی تعیین می‌گردد. در حالی که آزمایش عایقی با ولتاژ متناوب کلیدزنی برای تجهیزات با ولتاژ نامی کمتر از ۳۰۰ کیلو ولت معمول نیست.

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۳-۱۵- برقگیر و سطح حفاظت آن

در ابتدا برقگیرها به صورت دو میله یا دو شاخک بودند که متناسب با ولتاژ در فاصله معین بین هادی و زمین قرار می گرفتند و در صورت بروز اضافه ولتاژ بین آنها قوس الکتریکی برقرار می‌شده است. این قوس باعث اتصال کوتاه گردیده که از اضافه ولتاژ جلوگیری می نموده ولی البته باعث اختلال در امر برق رسانی نیز می گردیده است در شبکه با قدرت کم، با شکل دادن به این شاخک ها، پس از مدت نسبتاً کوتاهی قوس خاموش می‌شود و چون جریان اتصال کوتاه کم بوده است. خسارت ناشی از اتصال کوتاه وجود نداشته است. به دلیل نیروهای میدان مغناطیسی و بر اثر گرما، قوس به سرعت رو به بالا می‌رود و با افزایش طول ، خاموش می‌گردد. در صورتیکه اضافه ولتاژ برطرف شده باشد. قوس مجدداً روشن نمی‌گردد.، به این ترتیب از اعمال اضافه ولتاژ به تجهیزات جلوگیری می‌شده است. امروزه گاهی مشابه این برقگیر در شبکه مشاهده می‌شود. ولی هدف آن معمولاً دو نگه داشتن قوس از سطح مقره است تا در صورت بروز قوس مقره آسیب نبیند. شاخک هایی که با این هدف نصب می‌شوند. شاخک قوس (arcing horn) نام دارند.

با افزایش قدرت شبکه و افزایش جریان اتصال کوتاه ، استفاده از چنین برقگیری باعث ایجاد صدمات می‌شده است. بدین جهت یک مقاومت بصورت سری با این شاخک متصل نمودند این مقاومت باعث کاهش جریان اتصال کوتاه می‌شود. ولی اگر این مقاومت بزرگ باشد، جریان چندان زیاد نیست و باعث کاهش اضافه ولتاژ نمی‌شود و اگر این مقاومت کوچک باشد جریان چندان زیاد نیست و باعث کاهش اضافه ولتاژ نمی‌شود و اگر این مقاومت کوچک باشد، جریان اتصال کوتاه بزرگ می‌شود. بنابراین از یک مقاومت غیرخطی استفاده شده است که با افزایش جریان مقاومت آن کم می‌شود. در حالت ایده آل ، افت ولتاژ بر روی این مقاومت ثابت است و به میزان لازم از شبکه جریان می کشد تا ولتاژ در حد معینی باقی بماند. در عمل این مقاومت غیرخطی است ولی افت ولتاژ در حد معینی باقی بماند. حداکثر ولتاژ اعمال شده به تجهیزات با وجود عملکرد برقگیر، بستگی به میزان جریان برقگیر دارد و مابقی ولتاژ برقگیر (residual

voltage) خوانده می‌شود. مابقی ولتاژ برقگیر سطح حفاظت آن را مشخص می‌کند. با همین شرح مختصر انتظار ما از برقگیر معلوم می‌شود.

ـ برقگیر باید تا حد ممکن دارای مابقی ولتاژ کمی باشد.

ـ ولتاژ عملکرد برقگیر باید تا حد ممکن به مابقی ولتاژ آن نزدیک باشد.

ـ ولتاژ خاموش شدن قوس بالاتر از حداکثر ولتاژ شبکه در حالت کار عادی باشد.

در حالت ایده آل ولتاژهای فوق بر روی هم قرار می‌گیرند و مشخصه برقگیر تبدیل به یک خط افقی می‌شود. شایان ذکر است که در عمل هنوز به این مشخصه نرسیده اند نکته دیگری وجود دارد این است که اگر برقگیر در اضافه ولتاژ متناوب عمل کند و مدت عبور جریان از آن چند پریود طول بکشد. ظرفیت حرارتی برقگیر جوابگو نخواهد بود و برقگیر بیش از حد گرم می‌شود. یک مثال این مطلب را روشن می‌کند. برای یک نوع برقگیر در شبکه ۲۳۰KV در صورتیکه قوس خاموش نشود و در ولتاژ نامی جریان ۳۰۰A است. توان تلف شده در برقگیر برای این جریان حدود ۴۰ مگاوات است. چنین توانی را فقط برای چند میلی ثانیه می‌توان به یک برقگیر اعمال نمود، در مدت طولانی تر مقاومت های برقگیر بیش از حد گرم شده و ذوب می‌شوند. بنابراین برقگیر نمی‌تواند در اضافه ولتاژ متناوب عمل کند. برقگیر فقط برای گرفت اضافه ولتاژ ضربه و کلیدزنی است که مدت آنها چند میلی ثانیه تجاوز نمی‌کند.

از طرف دیگر پس از عملکرد برقگیر در ولتاژ ضربه جریان قوس از فاصله هوایی عبور میکند. که خاموش شدن قوس در فاصله هوایی در جریان صفر ممکن است. از این رو جریان تا صفر شدن از برقگیر عبور می‌کند که البته این جریان کمتر از جریان در طول ولتاژ ضربه است. ولی به هر حال تداوم این جریان خطرناک است و باعث انفجار برقگیر می‌شود. برقگیر باید بتواند دنباله جریان را در اولین عبور از صفر قطع کند. برای قطع مطمئن جریان، فاصله هوایی را به چند قسمت تقسیم می‌کنند تا چند قوس داشته باشیم و با شکل دادن الکترودها ایجاد کننده فاصله هوایی و گاه با استفاده از میدان مغناطیسی سعی در خاموش کردن قوس می‌نمایند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تقسیم یک قوس به چند قوس کوتاه در خاموش کردن آن بسیار موثر است که در برقگیر و در کلید قدرت از آن استفاده می‌شود. چند نکته باعث می‌شود که با تقسیم قوس، بهتر بتوان آنرا خاموش کرد. مهمترین نکته اینکه هر قوس از نظر افت ولتاژ دارای سه قسمت یا منطقه است. در جلوی کاتد یا منطقه کاتدی (cathode region) شدت میزان الکتریکی زیاد است و افت ولتاژ کاتدی وجود دارد. در جلوی آند یا منطقه آندی (anode regior) نیز شدت میدان الکتریکی زیاد است و افت ولتاژ آندی وجود دارد در بین این دو منطقه ستون قوس یا ستون پلاسما وجود دارد که در آن شدت میدان الکتریکی زیاد نیست. طول منطقه کاتدی نسبتاً کم است. ولتاژ یک قوس در مرحله اول مربوط به افت ولتاژ کاتدی (Cathod Fall) و در مرحله دوم مربوط به افت ولتاژ آندی (anode fall) و در مرحله آخر مربوط به افت ولتاژ در ستون قوس است که بسیار کم می‌باشد.

نکته دیگر در تقسیم یک قوس به چند قوس کوتاه این است که قوس بهتر خنک می‌شود در نتیجه در فاصله زمانی کوتاهی که قوس جریان ندارد، ممکن است تا حد لازم خنک شود و در شروع نیم پریود بعد روشن نگردد. با تقسیم قوس الکتریکی به چند قوس کوتاه ولتاژ لازم برای روشن نگه داشتن آن زیاد نمی‌گردد. در ضمن از مغناطیس دائم و از پیچک سری با قوس ، برای ایجاد میدان مغناطیسی و خاموش کردن قوس استفاده می‌شود. با توجه به گرم شدن مقاومت غیرخطی و کاهش مقدار این مقاومت ها مشخصه برقگیر در ولتاژ ضربه دارای یک نوع هیتر است.

به عنوان مقاومت غیرخطی برای برقگیرها، همان گونه که ذکر شد، از کاربید سیلسیم استفاده می‌شود. این ماده یک نوع نیمه هادی است و اولین نیمه هادی می‌باشد که از آن در صنعت استفاده شده است. مقاومت این ماده در جریان کم، زیاد و در جریان زیاد، کم است. با وجود این برقگیرهایی که از این ماده ساخته می‌شوند، در ولتاژ نامی از برقگیر جریان عبور نکند. پس از عملکرد برقگیر و کاهش ولتاژ قوس، الکتریکی در فاصله هوایی باید حتماً خاموش شود؛ در غیر اینصورت برقگیر منفجر خواهد شد. با پیشرفت علم مواد ، با استفاده از اکسید فلزات از جمله اکسید روی یک نوع مقاومت غیرخطی ساخته شده است که مشخصه

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

آن به مشخصه برقگیر ایده آل نزدیک است این نوع برقگیر احتیاج به فاصله هوایی ندارد. جریان عبور از این نوع برقگیر در ولتاژ نامی در حد میلی آمپر است که باعث ایجاد گرمای زیادی نمی‌شود. در ولتاژهای بالا مقاومت اکسید فلز کم می‌شود و جریان بزرگی از آن عبور می‌کند پس از آنکه اضافه ولتاژ از بین رفت. مقاومت مجدداً بزرگ و جریان کم می‌شود. به این دلیل دنباله زیان در این نوع برقگیر ناچیز است و قبل از صفر شدن ولتاژ متناوب جریان برقگیر بسیار کوچک می‌شود.

۳-۱۶- طرق افزایش خطوط انتقال انرژی الکتریکی با در نظر گرفتن محاسبات اقتصادی

احداث خطوط انتقال انرژی نوع مدرن با هزینه های اضافی در مقایسه با خطوط معمولی (نوع کلاسیک) همراه می‌باشد. تعداد بیشتر هادی های فرعی پیش‌بینی جدا کننده‌های ایزوله در طول اسپان، نصب نامتقارن شدت میدان از نظر شکل خاص برج ها همچنانکه از فاز وسط در ارتفاع بالا نسبت به فازهای کناری واقع گردد. شعاع بیشتر دسته هادیها در فازهای کناری، بهره برداری مداوم خط را به ازای هر مقدار قدرت انتقالی در ناحیه واقعی فراهم می‌سازد. در حالیکه هزینه بیشتر در احداث خط را به همراه خواهد داشت متقابلاً بهره برداری خط با عدم افت ولتاژ و افت قدرت و پایداری قابل ملاحظه صورت می پذیرد. احداث خط از نوع مدرن و هزینه های اضافی مربوط آن هنگامیکه مقرن به صرفه خواهد بود که مزایای حاصل از احداث خط با انجام محاسبات فنی- اقتصادی محرز گردد. انتقال انرژی بطور اقتصادی تأمین حداقل هزینه برای واحد انرژی منتقل شده می‌باشد. این شرایط به منظور برآورد ابعاد و اندازه‌های ایده آل خط به کار می‌رود. هزینه فوق شامل هزینه های خطوط ایستگاه برای نصب و بهره برداری می‌باشد که به شرح زیر است.

$$Z = (E_H + a_L)K_L + (E_H + a_0)K_{OP} + K_P \qquad (۳-۱۵-۱)$$

KP : هزینه افت انرژی در بهره برداری KL : هزینه بهره برداری خط

EH: ثابت سود برگشتی که با توجه به طول عمر تاسیسات نوشته می‌شود

KOP: هزینه بهره‌برداری

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ایستگاه سرمایه گذاری لازم به منظور احداث خطوط انتقال انرژی تابع سه کمیت زیر می‌باشد که به عنوان کمیت های عمده در زیر آمده است.

ـ مقطع مفید هادیها در هر فاز F0

$$KL = (K_{,} + K_{F}F_{,} + KPII)L \qquad (۳-۱۶-۲)$$

سطح خارجی هادیها در هر فاز II

ـ طول خط L

ـ KO : ثابت زمانی هزینه ها که برحسب ردیف ولتاژ اسمی و نوع برج ها نوشته می‌شود.

ـ KF-KP : ضریب ثابت که به ولتاژ و نوع برج بستگی دارد.

به منظور محدود ساختن افت کروناو پدیده Interference شدت میدان در سطح هادی E acc= 0/9 Ek انتخاب می‌شود. به ازاء شدت میدان به شرح فوق تفاوت افت کرونا در ساختمان مختلف دسته هادیها ناچیز خواهد بود به همین علت در خط با طرح ایده آن می‌توان از آن صرفنظر نمود.

۳-۱۷- مقایسه اقتصادی انتقال انرژی توسط خطوط مدرن AC و خطوط DC

در چند دهه اخیر مقالات متعدد در مورد استفاده از خطوط انتقال انرژی جریان مستقیم و نقش آنان در توسعه سراسری و یکپارچه ارائه گردیده است. در این قسمت هزینه انتقال P به طول L با استفاده از خطوط انرژی جریان مستقیم و جریان AC برآورده شده، مورد مقایسه قرار می‌گیرد. به منظور برآورد هزینه در هر یک از خطوط فوق رابطه قدرت P و افت ΔP برحسب مقطع

هادی های فاز در جریان متناوب و مقطع هادی هر قطب در جریان مستقیم نوشته می‌شود.

$$P = 3V_{\varphi}JF\Delta P = 3(I)\frac{P.L}{F} = (J)^{2}FP.L \qquad (۳-۱۷-۱)$$

مقاومت اهمی طول هادی ها با P در جریان متناوب و جریان مستقیم یکسان در نظر گرفته می‌شود چون به ازای فرکانس ۵۰ و شعاع هادی ها ۱/۵cm اثر پوستی محسوسی نخواهد داشت. برای خطوط پرجریان متناوب و جریان مستقیم یکسان خواهد بود.

$$Joule = Jopu^{1} = Jopu \qquad (۳-۱۷-۲)$$

با برابر قراردادن افت قدرت مربوط به دو خط جریان مستقیم و جریان متناوب $\Delta P^{1}=\Delta P$ و با توجه به دانسیته برابر جریان برای دو خط خواهیم داشت :

$$F^{1} = \frac{2F}{3} \qquad (۳-۱۷-۲)$$

F^{1} : مقطع هادیهای فاز در خط جریان متناوب

F : مقطع هادیهای فاز در خط جریان مستقیم

مجموع مقطع هادی ها در خط جریان متناوب سه فاز و مقطع هادی ها در خط جریان مستقیم از دو هادی های، مثبت و منفی طبق رابطه زیر خواهد بود.

$$\sum F = 3F^{1} = 2F \qquad (۳-۱۷-۴)$$

بدین ترتیب برای خطوط با افت یکسان اندازه مقاطع نیز برابر خواهند بود.

با برابر بودن روابط فوق دانسیته جریان در دو خط AC و DC خواهیم داشت.

$$Uph = Up \qquad (۳-۱۷-۵)$$

بدین ترتیب به منظور انتقال انرژی تحت قدرت برابر P با افت قدرت یکسان ΔP توسط دو خط جریان مستقیم و جریان متناوب ضروری است ولتاژ فاز- زمین خط متناوب با ولتاژ هر قطب جریان مستقیم برابر بوده، همچنین مجموع مقاطع هادی ها در دو خط یکسان باشند. برابری مقاطع هادی ها موجب می‌گردد تا هزینه هادی ها در دو خط که در حدود ۴۰٪ هزینه احداث خطوط را تشکیل می‌دهد با یکدیگر برابر گردد، برابری ولتاژ اسمی هادی نسبت به زمین در دو خط موجب می‌گردد تا طول برابر ذخیره مقره در دو خط نتیجه شود. شرایط فوق ولتاژ بروز قوی یکسان را برای دو زنجیره مقره در شرایط رطوبتی پدید می‌آورد. به منظور یکسان پدیده های لازم است علاوه بر افت انرژی اکتیو افت انرژی ناشی از بروز کرنا نیز دو خط برابر باشند.

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مطالعات انجام شده نشان می‌دهند در صورت برابر بودن ولتاژ فاز- زمین در دو خط جریان متناوب و جریان مستقیم ، یکسان گذاشتن افت کرنا ایجاب می‌نماید تا نسبت هادی برابر

$Up/Uk = Upn/Uk$ حاصل گردند که U k ولتاژ شروع کرنا در خطوط جریان مستقیم و جریان متناوب نشان می‌دهند. با این همه منظور تأمین رابطه فوق، در صورت کاهش مقطع هادی ها در هر فاز جریان متناوب که در قسمت قبل به آن اشاره شد، ضروری است سطح خارجی هادی ها به میزان $\sqrt{2}$ مرتبه افزایش داده شود، نسبت $\sqrt{2}$ با توجه به بالا بودن دامنه جریان متناوب نسبت به ولتاژ جریان مستقیم حاصل می‌شود. (فرض اینکه Uph=Up) باشد افزایش سطح خارجی هادی ها از طریق بالا بردن قابل ملاحظه مقطع هر یک از هادیها در خطوط جریان مستقیم و به همان ترتیب کاهش تعداد آنان در هر فاز جریان متناوب امکان پذیر می‌باشد.

افزایش سطح خارجی هادیها در دسته هادیهای هر فاز معادل $\sqrt{2}$ مرتبه نسبت به سطح خارجی هادیها در هر قطب جریان مستقیم منجر به افزایش نیروی باد بر کلیه هادیها به میزان ۱/۲ خواهد شد . چون نیروی حاصل از باد بر هادی ها در حدود ۵۰٪ نیروی حاصل از باد بر برج ها می‌باشد. افزایش نیروی باد بر هادی ها از دو خط جریان متناوب منجر به افزایش نیروی باد بر برج ها تا حدود ۱/۵ برابر می‌باشد. بر طبق رابطه Peterson افزایش نیروی باد بر برج ها به شرح فوق افزایش وزن برج و هزینه فونداسیون آنرا تا حدود ۱/۳ مرتبه موجب می‌گردد، هزینه برج و فونداسیون ها حدود ۳۰٪ هزینه خط را تشکیل می‌دهد، لذا افزایش وزن برج و فونداسیون در خط جریان متناوب منجر به افزایش هزینه خط تا حدود ۱۰٪ می‌گردد، با توجه به مشکلات ناشی از نصب هادیها به علت قابل ملاحظه بودن تعداد آنان ضروری است هزینه نصب هادی ها در دو خط جریان متناوب و جریان مستقیم از یکدیگر در نظر گرفته شوند بر طبق محاسبات هزینه نصب هادی ها در خط جریان متناوب تا حدود ۱۵٪ بیش از جریان مستقیم خواهد بود. با توجه به مراتب فوق به منظور تطبیق هزینه ها و انجام مطالعه فنی – اقتصادی خطوط انتقال جریان متناوب و مستقیم، لازم است ولتاژ بین فاز یا ولتاژ خط جریان متناوب با ولتاژ بین دو قطب جریان مستقیم فرض

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

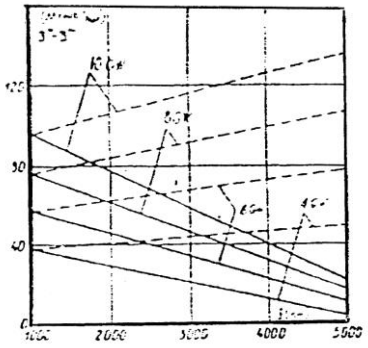
شود افزایش مجموع هادی ها در جریان متناوب تا حدود $\sqrt{2}$ برابر جریان مستقیم ، بر طبق روابط زیر منجر به افزایش هزینه خط جریان متناوب به همین نسبت خواهد شد، که افت انرژی آن نیز به طور مشابه بالا می‌باشد . با افزایش ولتاژ اسمی فاز به زمین در خط جریان متناوب هزینه احداث آن نیز نسبت به خط جریان مستقیم فزونی می‌یابد. بدین ترتیب احداث خطوط انتقال انرژی جریان متناوب با هزینه بالاتر همراه خواهد بود.

$\Delta P = \sqrt{3}\Delta P^1$, $F = \frac{2}{\sqrt{3}}F^1$ و $U\varphi = \frac{UP}{\sqrt{2}}$ آنچنانکه تاکنون بررسی نمودیم بررسی فنی- اقتصادی به شرح فوق که افزایش هزینه در خط جریان متناوب را نشان می‌دهد، ناقص بوده، مقایسه هزینه دو خط محدود به هزینه های در نظر گرفته شده نخواهد بود. هنگامیکه خط جریان متناوب بصورت خط ارتباط دو شبکه فاقد ایستگاههای واسطه یا اصطلاحاً خط ترانزیت نوع مدرن پیش‌بینی گردد، لازم است خط تحت قدرت طبیعی $P_0 = \frac{1}{2}P$ همراه با دو ایستگاه در ابتدا و انتها و راکتورهای شنت مجموعاً به قدرت $QR = P_0\lambda$ پیش‌بینی شود. انتقال انرژی تحت جریان مستقیم و به ازاء قدرت برابر P با هزینه احداث ایستگاهها در دو انتها شامل تجهیزات یکسو کننده، در هر ایستگاه ، هزینه، هزینه تجهیزات متعادل کننده قدرت راکتیو به منظور برقراری جریان در دو جهت و هزینه منبع قدرت راکتیو معادل قدرت انتقال $P=C_{omp.}$ همراه خواهد بود، هزینه خط جریان مستقیم در حدود ۱۵٪ کمتر از هزینه خط جریان متناوب خواهد بود. برای خطوط با ایستگاههای واسطه در طول خط ضروری است وجود این ایستگاه در خط جریان متناوب و در خط جریان مستقیم و هزینه آنان در نظر گرفته شود، که در خطوط جریان مستقیم هزینه یکسو کننده‌ها نیز اضافه ها خواهد گردید.

مقایسه ابتدا در مورد خطوط بدون ایستگاههای واسطه انجام می‌شود چون قدرت منتقل شده در دو خط برابر می‌باشد، می‌توان تصور نمود هزینه ایستگاههای افزاینده و کاهنده ولتاژ در دو انتهای برای هر دو خط برابر می‌باشد. (قدرت یکسان ترانسفورماتورها، مشخصات یکسان کلیپها و سایر تجهیزات قطع و وصل) . لذا

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تفاوت هزینه انتقال انرژی با قدرت P تحت جریان متناوب و تحت جریان مستقیم شامل تفاوت هزینه خطوط معادل $K^1 - KL^1 = SK_L^1$ هزینه تجهیزات یکسو کننده در دو انتها معادل KP=2KPP و هزینه راکتور KR خواهد بود. به همین ترتیب تفاوت هزینه های احداث و بهره برداری خطوط انتقال انرژی جریان مستقیم و متناوب متناسب با طول خط می‌باشد. حداکثر اختلاف هزینه ها در خطوط با طول کوتاه نتیجه خواهد شد. در شکل زیر بستگی هزینه با طول خط به ازاء قدرت های متفاوت مورد انتقال داده شده است. این منحنی ها با توجه به نتایج تجربی حاصل از خطوط جریان متناوب ۱۱۵۰KV و جریان مستقیم ۱۵۰۰KV احداث شده است در دست منحنی های (۱-۱۶-۳) نمایش داده شده است. همچنانکه دیده می‌شود، با افزایش قدرت منتقل شده نیز تفاوت هزینه ΔZ افزایش خواهد یافت که علت آن پیش‌بینی تجهیزات یکسو کننده در انتهای خط افت بیشتر در آنان می‌باشد. متقابلاً افزایش طول خط موجب کاهش تفاوت ΔZ می‌شود. تفاوت هزینه دو خط انتها به ازای طول قابل ملاحظه خطوط تا حدود بیش از ۵ هزار کیلومتر صفر می‌گردد. با افزایش میزان قدرت منتقل شده، تفاوت هزینه ها در قبال طول بالاتر خط، به صفر نزدیک خواهد شد. احداث خطوط ارتباطی با طول چندین هزار کیلومتر بدون پیش‌بینی ایستگاههای واسطه از نظر فنی و اقتصادی امکان پذیر نمی باشد. در صورت وجود ایستگاههای واسطه خط انتقال انرژی به عنوان خط انتقال در شبکه سراسری منصوب خواهد گردید که به عنوان تأمین کننده انرژی مورد نیاز مصرف کننده‌ها در شرایط عادی و اضطراری یا به عنوان رزرو به کار خواهد رفت.



شکل ۱-۱۷-۳ : بستگی تفاوت هزینه احداث بهره‌برداری انتقال انرژی توسط جریان مستقیم و جریان متناوب

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

این نتیجه قابل پیش‌بینی بوده است، چون تجهیزات یکسو کننده و تجهیزات کمپانسه کننده بار راکتیو خط نظیر خازن های موازی مورد نصب در ایستگاههای واسطه نسبت به تجهیزات ایستگاههای واسطه در خطوط متناوب گرانتر می‌باشد.

بطور کلی خطوط انتقال جریان مستقیم از نظر اقتصادی نسبت به خطوط جریان متناوب مزیتی نداشته، هزینه آنان بیش از هزینه جریان خطوط متناوب می‌باشد. در حالیکه از طریق خطوط جریان متناوب مدرن می‌توان هر میزان قدرت مورد نظر را تا فواصل طولانی، با راندمان بالا منتقل نمود. در اینجا ضروری است به احداث ایستگاههای AC-DC اشاره شود. این ایستگاه مفهوم انتقال و تبادل انرژی بدون خط جریان مستقیم می‌باشد. این گونه ایستگاهها می‌تواند به منظور اتصال شبکه‌های سراسری با فرکانس های مختلف به کار رود. به عنوان مثال ارتباط (دو شبکه) سراسری فرکانس ۵۰ ، فرکانس ۶۰ در کشور ژاپن را می‌توان نام برد. انتقال انرژی تحت جریان مستقیم می‌تواند با استفاده از آن نیز صورت گیرد. در این حالت کابل جریان مستقیم به طور قابل ملاحظه ارزان تر از کابل جریان متناوب خواهد بود صرفنظر از دو حالت فوق استفاده از جریان مستقیم در شبکه‌های انتقال انرژی محدود خواهد بود.

در نتیجه امروزه متعادل نمودن خطوط انرژی به طریق مصنوعی و با استفاده از تجهیزات اضافی با خاصیت القایی و یا خازنی صورت می‌گیرد. در خطوط مدرن موقعیت مناسب دسته هادیها، افزایش تعداد هادیها در هر فاز، همزمان با افزایش شعاع دسته هادیها و کاهش فاصله هوا ایزولاسیون، خاصیت خازنی بیش از پیش فزونی یافته و امپدانس موجی خط حداقل می‌گردد. لذا به عنوان بهترین روش بهبود ظرفیت و قدرت طبیعی خط تا چند برابر قدرت اسمی به کار می‌رود. این نوع خطوط نسبت به خطوط کلاسیک دارای مزایای می باشند از جمله کاهش باند مورد نیاز در مسیر عبور خط به دلیل کاهش ابعاد برج، قابلیت افزایش ظرفیت انتقال، کاهش امپدانس موجی و افزایش خاصیت خازنی و قدرت طبیعی خط به دلیل کاهش فواصل ایزولاسیون بین فازها، سهولت تعمیر، نگهداری و جابجائی .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصـــل:چهارم

انتخاب سطح ولتاژ انتقال

۱- مقدمه

انتخاب ولتاژ انتقال ، همواره یک مسئله مهم فنی و اقتصادی در طراحی خطوط انتقال نیرو بشمار می رود .

پارامترهای مشخص در آغاز طراحی یک خط انتقال نیرو عبارتند از طول خط و قدرت مورد نظر جهت انتقال . اغلب با مشخص بودن این دو مقدار و با استفاده از روابط و منحنی های تجربی موجود می توان ولتاژ مناسب جهت انتقال قدرت مورد نیاز را بدست آورد .

ولی در عمل قضیه به همین جا ختم نمی گردد و بعلت اهمیت موضوع انتخاب ولتاژ و آینده نگریهای لازم و همچنین رعایت موارد فنی و اقتصادی و محدودیت های موجود ، بررسیهای وسیعتری برای این کار صورت می گیرد .

۲- انتخاب ولتاژ اقتصادی :

ولتاژهای استاندارد شده انتقال در ایران ۴۰۰ و ۲۳۰ کیلو ولت می باشند . ولتاژهای فوق توزیع ۱۳۲ و ۶۳ کیلو ولت و ولتاژهای توزیع نیز ۲۰ و ۰/۴ کیلو ولت تعیین شده اند . لذا اولین شرط لازم ، انتخاب یکی از ولتاژهای استاندارد شده فوق جهت انتقال می باشد . البته در چند استان کشور در ردیف ولتاژهای فوق توزیع ، سطوح ولتاژ دیگری نیز وجود دارد که از آن جمله می توان به ولتاژ ۳۳ کیلو ولت بجای ۲۰ کیلو ولت در استان خوزستان ، ولتاژ ۱۱ کیلو ولت در استان های خوزستان و فارس و سیستان و بلوچستان و ولتاژ ۶۶ کیلو ولت بجای ۶۳ کیلو ولت در استان فارس اشاره نمود که برخی از این سطوح بتدریج جمع آوری می گردند .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

طی سالهای اخیر روند رو به تزاید مصرف انرژی الکتریکی در کشور منجر به تأسیس منابع تغذیه جدید و احداث خطوط انتقال با ظرفیتهای بالاتر گردیده است . انتقال قدرتهای بالا به مسافات طولانی بدون استفاده از ولتاژهای انتقال بالا امکان پذیر نبوده و یا حداقل این کار به دلیل افزایش تلفات از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نمی باشد .

بررسیهای بعمل آمده نشان می دهند تلفات توان رابطه ی مستقیم با جریان و امپدانس خط دارد .

$$P(Loss) = R.I^2$$

رابطه ی فوق در مورد تلفات قدرت در شبکه تکفاز و خطوط کوتاه صادق است که در آن :

R: مقاومت سیم برحسب اهم

I: شدت جریان برحسب کیلوآمپر (KA)

و P : تلفات برحسب کیلو ولت آمپر (KVA) می باشد .

در صورت افزایش ولتاژ تا دو برابر ولتاژ موجود ، جریان به نصف کاهش یافته و در نتیجه تلفات انرژی بعلت رابطه ی مستقیم آن با مجذور جریان به یک چهارم مقدار قبلی خواهد رسید . بنابراین می توان گفت قابلیت انتقال خط با توان دوم ولتاژ رابطه مستقیم دارد و لذا انتقال انرژی زیاد فقط با ولتاژهای بالا اقتصادی خواهد بود . در کنار ولتاژ انتقال ، امپدانس خط نیز مؤثر بوده و این بدان معناست که افت ولتاژ و تلفات از طول خط هم تبعیت می کنند . لذا بایستی سعی شود منابع تغذیه تا حد امکان به مصرف کننده ها نزدیک باشند تا طول و امپدانس خط نیز کاهش یابد . نکته قابل توجه در اینجا آنست که با وجود تأکید بر کاهش تلفات انتقال در قسمت های قبلی ، این کاهش (خصوصاً به صفر رساندن تلفات) همواره مطلوب نبوده و رعایت جنبه های اقتصادی بعلت افزایش هزینه ایزولاسیون و سایر وسائل در صورت استفاده از ولتاژهای خیلی زیاد جهت کاستن مقدار جریان ، ما را ناگزیر به پذیرش مقداری تلفات در طول خط می سازد . این تلفات را تلفات مجاز خط گویند . و طراحان خطوط انتقال مقدار آن را اغلب کوچکتر از ۵ درصد توان انتقالی در نظر می گیرند .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برای تعیین ولتاژ خط بایستی در وحله اول هزینه تلفات و هزینه تجهیزات مورد لزوم را نسبت به تغییرات ولتاژ مورد بررسی قرار داد . پس از بررسیهای لازم منحنی های ۱ و ۲ حاصل می گردند . از آنجائی که هزینه کل شامل مخارج تلفات و مخارج وسایل و تجهیزات لازم می باشد لذا بایستی دو منحنی حاصل را نقطه به نقطه با یکدیگر جمع کرد تا منحنی ۳ بدست آید . نقطه می نیمم منحنی اخیر روی محور طولها ، مقدار ولتاژ اقتصادی انتقال را نشان می دهد .

از آنجائی که بررسی مسائل اقتصادی خود احتیاج مبرمی به شناخت اصول اقتصادی در مورد انتقال انرژی دارد ، لذا در این بخش سعی شده امکانات تجربی را جهت تعیین ولتاژ مزبور در اختیار گیریم که تعدادی از روابط تجربی مورد استفاده در ادامه آمده است

الف) تعیین ولتاژ به کمک رابطه ی تجربی استیل :

این رابطه با شناخت توان مورد انتقال و طول خط امکان محاسبه ولتاژ انتقال را در اختیار ما قرار می دهد .

$$U = 5.5\sqrt{L + (S/150)}$$

که در آن :

U : ولتاژ انتقال برحسب کیلو ولت (Kv)

L: مسافت برحسب مایل (1 mile = 1.609 Km)

و S : توان ظاهری مورد انتقال برحسب کیلو ولت آمپر (KVA) می باشد .

ب) تعیین ولتاژ انتقال به کمک منحنی تغییرات ولتاژ نسبت به حاصلضرب مسافت در توان (رابطه ی کورتز) :

برای تعیین منحنی مورد نظر رابطه ی زیر مورد استفاده قرار گرفته است :

$$U = 82(M/1000)^{1/2.4}$$

که در آن :

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

U : ولتاژ انتقال برحسب کیلو ولت (Kv)

و M : معادل مایل در مگاولت آمپر (mile .MVA) می باشد .

ج) رابطه ی تجربی جهت تعیین ولتاژ انتقال در مسافات طولانی :

در سیستم های سه فاز خطوط هوایی که انتقال انرژی بایستی در فواصل طولانی صورت گیرد می توان از رابطه ی زیر استفاده نمود :

$$U = 20\sqrt{P}$$

که در آن :

U: ولتاژ انتقال برحسب کیلو ولت (Kv)

L: مسافت برحسب مایل (1 mile = 1.609 Km)

و P : توان مورد انتقال برحسب مگاوات (MW) می باشد .

د) یک رابطه ی تجربی دقیق جهت تعیین ولتاژ انتقال :

رابطه ی دیگری به فرم زیر وجود دارد که از دقت زیادی برخوردار بوده و پاسخ های مطلوب تری می دهد .

$$U = 4 \times P^{0.45} \times Ln(L - 0.9)$$

که در آن :

U: ولتاژ انتقال برحسب کیلو ولت (Kv)

P: توان انتقالی برحسب مگاوات ولت آمپر (MW) می باشد.

و L : طول خط برحسب کیلو متر (Km) می باشد .

گاهی ممکن است نتیجه محاسبات اقتصادی و یا نتیجه محاسبات حاصل از روابط تجربی در انتخاب ولتاژ خط منجر به یافتن ولتاژی شود که تحت شرایطی خاص استفاده از آن مقرون به صرفه نباشد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در چنین حالتی کلیه محاسبات را کنار می گذاریم و خود را موظف به طراحی با مقادیری می کنیم که آن شرایط در اختیار ما قرار می دهند . بعنوان مثال فرض کنید برای انتقال توانی معلوم به مسافتی مشخص و با استفاده از یکی از روابط تجربی (مثلاً رابطه ی استیل) ولتاژ ۲۳۰ کیلو ولت برای انتقال بدست بیاید اما در محلی که توان از آن نقطه منتقل می شود ولتاژ ۴۰۰ کیلو ولت موجود باشد .

لذا در صورتی که خود را موظف به طراحی با عددی از محاسبات بدست آمده نمائیم بناچار بایستی در ابتدای خط ، نخست یک پست فشار قوی ۴۰۰/۲۳۰ کیلو ولت احداث نموده و سپس ولتاژ ۲۳۰ کیلو ولت را انتقال دهیم . این عمل منجر به بالا رفتن هزینه ها و غیر اقتصادی شدن طرح می گردد . در صورتی که می توانستیم بدون احداث پست تبدیل ، توان مورد نظر را با همان ولتاژ ۴۰۰ کیلو ولت انتقال دهیم .

البته باید متذکر شد که گاهی ولتاژ موجود توانائی انتقال قدرت مورد نظر ما را ندارد و یا اینکه ولتاژ موجود توانایی انتقال قدرت ما را دارد ولی بعلت بالا بودن ولتاژ و ازدیاد هزینه ایزولاسیون در تمام مسیر خط انتقال ، نسبت به خط انتقال مناسب دیگر با ولتاژ پائین تر و مسائل دیگر ، ساختن یک پست تبدیل نسبت به استفاده از ولتاژ محل اقتصادی تر باشد .

بنابراین ملاحظه می گردد که انتخاب ولتاژ انتقال تا چه حد متنوع بوده و چه مسایلی می توانند در این انتخاب نقش داشته و احیاناً محاسبات قبلی را تحت الشعاع قرار دهند .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصـــل :پنجم

مسیریابی خطوط انتقال نیرو

۱- مقدمه :

مسیریابی از جمله اقدامات اولیه عملیات طراحی یک خط انتقال نیرو بشمار می رود و به علت نقش بسزائی که در چگونگی قرارگیری خط انتقال در ارتباط با سایر تأسیسات و محیط و عوارض مجاور خود از یک طرف و تأثیر قابل توجهی که در هزینه اجرای خط از طرف دیگر دارد بایستی مورد بررسی دقیق قرار گیرد . اساسی ترین پارامتر در مسیریابی یافتن کوتاه ترین راه و در حالت ایده آل ارتباط پست های مبداء و مقصد با یک خط مستقیم می باشد . زیرا با کوتاه شدن مسیر خط مقدار یا تعداد تجهیزات لازم از قبیل هادی ، مقره ، برج ، سیم محافظ هوایی ، یراق آلات و فونداسیون از یک طرف و هزینه عملیات اجرایی مانند نقشه برداری ، زمین شناسی و مکانیک خاک و هزینه های نصب خط از طرف دیگر کاهش چشمگیری خواهد یافت ، لیکن وجود عوارض متعدد در طول مسیر عبور خط و همچنین لزوم رعایت اصول فنی و ایمنی ما را ملزم به انتخاب مسیرهای طولانی تر نموده و در نتیجه مقداری بطول مسیر افزوده می شود . لذا همواره خود را به یافتن یک مسیر بهینه که از هر حیث با موارد فنی و اقتصادی هماهنگ بوده و حداقل آسیب و تغییر شکل را در محیط بوجود آورده و حتی الامکان کوتاه ترین مسیر باشد قانع می سازیم .

۲- نکات اساسی در انتخاب مسیر :

مسیر خط انتقال به علت عبور از مناطق مختلف بایستی با توجه به موارد فنی زیر انتخاب شود .

- رعایت کلیه حریم ها در عبور از موانع و تأسیسات
- اجرای آسان تا آنجا که از نظر اقتصادی توجیه پذیر باشد .
- در نظر داشتن قابلیتهای انواع برج در انتخاب مسیر با توجه به منحنی کاربردی برج ها .
- انتخاب منطقه به لحاظ تأمین ایمنی کامل تجهیزات .
- قابل دسترس بودن جهت اجرا ، نگهداری و پایداری خط .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- پایین بودن هزینه (اقتصادی بودن خط)

- آسیب نرساندن به محیط طبیعی از جمله پارک ها ، باغات ، جنگلها ، فضاهای سبز و ...

- عبور نکردن از مناطق مسکونی و تأسیسات عمومی و محلهای زیست حیوانات .

- اجتناب از عبور از زمینهای کشاورزی و مناطق آثار باستانی ، قبرستانها و ...

- اجتناب از تقاطع با خطوط انتقال ، لوله های انتقال گاز ، خطوط تلفن موجود و ...

- اجتناب از تقاطع با جاده های اصلی و اتوبان و راه آهن .

- اجتناب از عبور از مناطق آلوده و دریاچه های فصلی .

- اجتناب از عبور از مناطق نظامی .

۳- سلسله مراحل موجود در عملیات مسیریابی :

این مراحل شامل قسمت های زیر می باشد :

۳-۱- انتخاب مسیرهای مختلف :

بر روی نقشه های جغرافیایی موجود با مقیاس مطلوب (معمولاً ۱:۵۰۰۰۰) و عکسهای هوایی با توجه به علائم ، نشانه ها ، عوارض مختلف زمین و جاده های اصلی و فرعی و ... مسیرهای مختلفی با مشخص نمودن تقریبی نقاط زاویه ترسیم می گردد .

۳-۲- بازدید از مسیرهای انتخاب شده در منطقه :

پس از مشخص شدن مسیرهای مختلف بر روی نقشه های جغرافیایی منطقه بر اساس نتایج بدست آمده ، گروهی متشکل از نقشه بردار ، زمین شناس و کارشناس خط انتقال از مسیرهای مختلف ترسیم شده بر روی نقشه های جغرافیایی فوق الذکر از نزدیک بازدید می کنند . بررسی مناسب مسیر از لحاظ زمین شناسی و ژئوتکنیک علاوه بر مسائل فنی مکانیک خاک می تواند اطلاعات دقیقی راجع به نوع زمین در طول مسیر جهت برآورد عملیات احداث فونداسیون و تنوع در آنها با توجه به مقاومت زمین ارائه نماید .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جهت بررسی مسیرهای مختلف در محل ، صعود به بلندترین کوه یا تپه مجاور هر مسیر الزامی است . بطوری که بتوان از آنجا دید خوبی برای ارزیابی مسیر بدست آورد . برای شناخت کامل مسیرها می بایست با پیمایش (حرکت در مسیر) کلیه اطلاعات فنی نظیر طول مسیر ، تعداد زوایا ، نوع خاک ، میزان دسترسی به جاده های اصلی و فرعی و نحوه ی دسترسی به آنها و موقعیت عوارضی نظیر رودخانه ها ، مسیلها ، باتلاقها ، باغات ، مزارع ، راه آهن ، فرودگاه و خطوط انتقال و تلفن موجود و طرح های ساختمانی و عمرانی و مناطق نظامی و ... بدست آیند .

البته در مواردی خاص که منطقه کوهستانی و صعب العبور و یا پوشیده از درخت (جنگلی) بوده و برقراری دید بسادگی امکان پذیر نباشد بهترین وسیله جهت شناخت منطقه و تعیین دقیق واریانت های مختلف بر روی نقشه های جغرافیایی استفاده از هلیکوپتر می باشد .

۳-۳- انتخاب مسیر بهینه :

پس از استخراج اطلاعات در مرحله بازدید مسیرها ، با توجه به مسائل اجرایی و نیز دسترسی جهت تعمیر و نگهداری خط ، مقایسات فنی – اقتصادی جهت انتخاب مسیر بهینه بعمل می آید و پس از نهایی شدن مسیر اقدامات بعدی جهت تثبیت نقاط زاویه و آغاز عملیات نقشه برداری به منظور برداشت پلان و پروفیل مسیر صورت می گیرد . از آنجائی که معیار انتخاب مسیر بهینه بطور مستقیم به نوع و طول مسیر بستگی دارد لذا به نکاتی در این مورد اشاره می شود .

۳-۳-۱- هنگامی که مسیر از نواحی کوهستانی می گذرد :

در این حالت انتخاب مسیر صرفاً در کنار جاده اصلی ، به دلیل پیچهای تند متعدد به زوایای بسیاری نیاز دارد و موجب طولانی شدن مسیر شده و مقرون به صرفه نیست .

راه حل مناسب یافتن راه میان بر است که حتی الامکان به جاده های اصلی و فرعی نزدیک باشد و یا مسیر خط از کوهها و تپه های کم ارتفاع که قابلیت احداث جاده دسترسی را دارند عبور نماید . البته در شرایط

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

خاص ، عبور خط از کوههای صعب العبور با مسافتی کم که بهمن گیر و غیرقابل دسترسی نبوده و منجر به کوتاه شدن مسیر به میزان قابل توجهی گردد بلامانع است .

۳-۳-۲- هنگامی که مسیر از نواحی تپه ماهور می گذرد :

در این حالت نیز کوتاهترین مسیر با زاویه کمتر مورد نظر بوده و می بایستی به نکات زیر توجه شود .

- حتی الامکان عبور از نزدیکی جاده های اصلی و فرعی یا مناطقی با قابلیت احداث جاده های دسترسی باشد .

- عبور از ارتفاعات با شیبهای ملایم .

- رعایت مسائل زمین شناسی و خصوصاً توجه به زمینهای رانشی .

- توجه به آبهای فصلی (مسیل) ، ریگهای روان و سنگهای غلطان .

۳-۳-۳- زمانی که مسیر از نواحی دشت و بیابانی می گذرد :

در این حالت ضمن انتخاب کوتاهترین مسیر می بایست به نکات زیر توجه شود :

- عبور از حوالی جاده های اصلی و فرعی هرچند مناسب می باشد ولی دوری از آنها نیز مشکلی را ایجاد نمی کند .

- زمین شناسی از قبیل شناخت آبهای سطحی و زمینهای سولفاته نیز از اهمیت زیادی برخوردار است .

۳-۳-۴- وقتی که کل مسیر یا قسمت هایی از آن به اجبار از مناطق باتلاقی عبور نماید :

در این حالت نیز کوتاهترین مسیر با زاویه کمتر مورد نظر خواهد بود و عبور از نزدیکی جاده های اصلی و فرعی مناسب بوده و رعایت مسائل زمین شناسی نیز اهمیت ویژه ای دارد .

در اینگونه زمینها پیشنهاد می گردد چنانچه نوع زمین باتلاقی حاد باشد با نظر کارشناس زمین شناس مبادرت به زهکشی در مجاورت برجها شود تا بدین ترتیب بتوان تسهیلاتی در عملیات اجرایی ایجاد نمود . در هر صورت مقایسه فنی – اقتصادی اینگونه مسیرها حتی با برجهای زاویه خیلی بلند با تعداد کم در زمینهای باتلاقی و واریانت برای عبور خط در زمینهای معمولی با طول بیشتر مورد بررسی قرار می گیرد .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۴- چند نکته مهم در مسیریابی :

۱- چنانچه عبور خط از مناطق کوهستانی و پوشیده از برف یا برفگیر اجتناب ناپذیر باشد می بایست خط از قسمتهایی عبور نماید که بیشترین تابش خورشید را در روز داشته باشد .

۲- از عبور خط در مناطق بهمن گیر ، زمینهای ریزشی و رانشی و مناطق سیل گیر و باتلاقی بایستی اجتناب ورزید .

۳- از عبور خط در شیب های تند و دره ها پرهیز شود .

٤- مسیر خط تا حد امکان نباید با سایر تسهیلات عمومی مانند بزرگراهها ، اتوبان و خطوط فشار قوی دیگر تقاطع داشته باشد . زیرا هرگونه آسیب یا خرابی در خط (در نقطه تقاطع) اثرات اجتماعی و اقتصادی و ناگوار در پی خواهد داشت .

در صورتی که چنین تقاطع هایی اجتناب ناپذیر باشد باید در انتخاب مناسب ترین محل تقاطع با در نظر گرفتن کلیه مسائل مربوط به شرایط جوی و توپوگرافی و زمین شناسی و القاء و رعایت حریم های لازم تصمیم گیری بعمل آید و حتی الامکان زاویه تقاطع ۹۰ درجه باشد .

۵- چون خط انتقال نیرو تأثیرات نامطلوبی از جمله تولید پارازیت ، تداخل در امواج رادیوئی و تلویزیونی ، القاء الکترواستاتیکی در خطوط تلفن و مخابرات و غیره خواهد داشت ، بنابراین ضمن اینکه در موقع نصب باید سعی گردد از چنین تأثیراتی جلوگیری شود بهنگام طراحی نیز می بایست تدابیر لازم جهت رعایت حریمهای مجاز برای این کار اتخاذ گردد .

٦- رودخانه ها را باید در قسمت کم عرض قطع نمود و حریم کافی در طرفین آن باید رعایت گردد .

۷- در صورتی که عبور مسیر خط از نزدیکی مناطق مسکونی در دهکده ها و قصبه ها و شهرها اجتناب ناپذیر باشد می بایست تا حد امکان فاصله مناسب را رعایت نمود . بخصوص در حوالی شهرها بهتر است خط انتقال از روی ارتفاعات مجاور که هیچگونه تداخلی (حتی در آینده) با ساختمان سازی و یا تأسیسات شهری و یا صنعتی نداشته باشد عبور نماید .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۸- چنانچه مسیر خط انتقال از زمینهای کشاورزی عبور نماید باید سعی نمود که حتی المقدور از زمینهای مرغوب و آبی عبور ننماید .

۹- نقاط زاویه حتماً در مناطقی انتخاب شوند که هم از نظر زمین مناسب باشند و هم از نظر امکانات مستقر نمودن وسائل سیمکشی فضای کافی داشته باشند و تا حد امکان بتوان به به زوایای عقب و جلو با دوربین دید برقرار نمود .

۱۰-مسیر نهایی ضمن درج آگهی در روزنامه های رسمی به سازمانها و ارگانهای دولتی و غیره اعلام تا هماهنگی لازم با آنها جهت رفع مشکلات حقوقی احتمالی ، تصرف حریم و گرفتن تأییدیه مسیر نهایی بعمل آید .

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نتیجه گیری :

با توجّه به رشد جوامع صنعتی و نیاز بشر به انرژی الکتریکی، جهت انتقال انرژی الکتریکی برای حداقل تلفات بایستی ولتاژ خط انتقال را افزایش دهند. بطوریکه امروزه در بعضی از کشورهای صنعتی ولتاژ خطوط تا ۱۵۰۰KV رسیده است. افزایش ولتاژ خط انتقال مشکلات عدیده ای را برای خط انتقال بوجود می آورد. در نتیجه این پروژه هدف آشنایی و چگونگی حل این مشکلات تا میزان قابل توجهی بیان گردید. در این راستا شناخت مشخصات و چگونگی انتخاب هادی و تعداد باندل و تداخل بیان گردید و گفته شد که امواج رادیویی روی خطوط انتقال انرژی دخالت دارند و برای طراحی یک سیستم خط انتقال فشار قوی باید به موارد ذکر شده توجّه کرد تا حداقل تلفات داشته باشیم و همچنین گفته شد که خطوط انتقال جریان مستقیم از نظر اقتصادی نسبت به خطوط جریان متناوب مزیتی نداشته و هزینه آنان بیش از هزینه جریان خطوط متناوب می‌باشد.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

منابع و مآخذ :

ـ تئوری انتقال انرژی و طراحی خطوط مدرن ترجمه و تألیف: مهندس طهماسبقلی شاهرخی

ـ انتقال و توزیع قدرت الکتریکی مولفان : ام . فالکبری- والتر کافر

ـ پایداری و کنترل سیستمهای قدرت مؤلّف: پرابها کندور

ـ طرح خطوط انتقال انرژی هوایی مؤلّف: ناصر ابوالقاسمی

ـ دیدگاههای مهندسی در طراحی خطوط انتقال مؤلّف: پورفیع عربانی، محسن

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

Distilled:

Force transfer line tasks transfer energetic of plant to consumption place of through posts of power full.

Fore transfer lines includes this parts.

1) Fundament for keep barbican.

2) Barbican: made of cemented that set over fundament and responds keeps of conductor.

3) Conductor that response transfer current electrics.

4) Insulators that response insulates conductors of barbican.

5) Force transfer alternating current and direct current advantage and defection (EHV-UHV).

6) Incompliant of voltage of alternating current and direct current power full.

That this protect admirable explain top captions.

WikiPower.ir