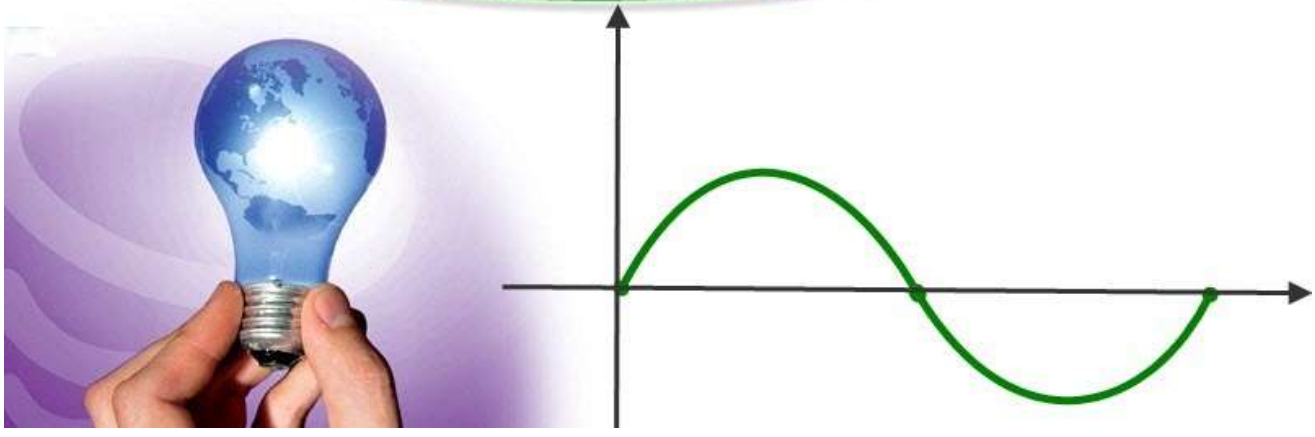
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

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 الزامات مربوط به طراحی خطوط هوایی انتقال برق در ایران و متعلقات آن

WikiPower.ir

برای خرید فایل wordاین پروژه اینجا کلیک کنید.

(شماره پروژه = ۲۳۵)

پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

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

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فصل اول:مشخصات شبکه

1-1-مقدمه..... 1

1-2-1-انواع شبکه.....

1-2-2-شبکه وهادیهای آن.....

1-3-نحوه انتقال توزیع انرژی الکتریکی.....

1-3-1-مسیرخط انتقال(توزیع).....

1-3-2-ولتاژخط انتقال .....

1-3-3-تراکم جمعیت .....

1-3-4-عامل اقتصادی .....

1-3-5-زیبائی محیط.....

فصل دوم:شبکه های هوائی

2-1-مقدمه.....

2-2-فاصله بین سیمها.....

2-2-1-تعاریف واصطلاحات .....

2-2-2-فاصله آزاد سیمها.....

2-3-تصویب نامه حریم خطوط هوائی انتقال وتوزیع نیروی برق.....

2-4-حریم مجاز شبکه های هوائی.....

فصل سوم:متعلقات سیمهای هوائی

3-1-مقدمه.....

3-2-انواع پایه .....

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

3-2-1-پایه چوبی .....
3-2-2-پایه بتونی.....
3-2-3-پایه فولادی.....
3-3-مقره ها.....
3-3-1-مقره های سوزنی .....
3-3-2-مقره های آویزیشقابی .....
3-3-3-مقره های کششی .....
3-3-4-مقره های چرخی .....
3-4-کنسولها.....
3-5-برقگیرها.....
3-5-1-مکانیسم صاعقه.....
3-5-2-انرزی موجوددرصاعقه .....
3-5-3-امواج صاعقه شبیه سازی برای اجرای آزآمایش .....
3-6-انواع برقیگیر.....
3-6-1-برقگیر میله ای .....
3-6-2-برقگیرلوله ای .....
3-6-3-برقگیرسیلیکون کاربید.....
3-6-4-برقگیرنوع اکسید فلزی.....
3-6-5-برقگیرقوس طولانی .....
3-7-پارامترهای مهم برای انتخاب برقگیر.....
3-7-1-کلاس برقگیر.....
3-7-2-انتخاب ولتاژنامی.....
3-8-عوامل مهم دردرآسیب دیدگی برقگیرها.....
3-9-کلمپها .....

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

عنوان صفحه

فصل چهارم :کلیدهای قدرت

4-1-مقدمه.....

4-2-ویژگیهای مشترک انواع بریکرها.....

4-3-انواع بریکرها براساس مکانیزم خاموش کردن جرقه.....

4-3-1-بریکرهای روغنی .....

4-3-2-بریکرهای کم روغن.....

4-3-3-بریکرهای بادی.....

4-4--کلیدهای قطع یا بدون باردیسکانکتها .....

4-4-1- دیسکانکتهای دورانی دوطرفه .....

4-4-2-دیسکانکتهای دورانی سه ستونه .....

4-4-3-دیسکانکتهای دورانی عمودی .....

4-4-4-دیسکانکتهای زانویی.....

4-5-دیسکانکتهای قابل قطع زیر بار.....

4-6-نتیجه گیری وپیشنهادات .....0.....

منابع ومأخذ.....

عنوان فهرست اشکال صفحه

شکل(1-1):شبکه باز شعاعی.....

شکل(1-2):حفاظت شبکه های باز.....

شکل(1-3): شبکه حلقوی.....

شکل(1-4):برای تغذیه نقاط باتراکم مصرف زیاد. .....

شکل(2-1):فاصله استانداردمقره ها ازیکدیگربرروی پای.....

شکل (2-2):اسپان(فاصله بین دوپایه متوالی.....

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

شکل(2-3):فاصله آزادبین سیم ها(پائن ترین نقطه سیم هوایی تاسطح زمین).....
شکل(2-4):مینیمم فواصل آزادسیم از زمین.....
شکل(2-5):به موازات جاده ها درمناطق روستایی.....
شکل (2-6): برای مدخل وسائل نقلیه به گاراژهای معمولی
شکل(2-7):برای عبورفضاهای باز برای پیاده رو.....
شکل(2-8): برای عبورازجاده های اصلی.....
شکل(2-9):فواصل آزادسیم اززمین هنگام عبور از راه آهن.....
شکل(2-10):محاسبه شکم سیم .....
شکل(2-11): محاسبه شکم سیم.....
شکل (2-12): حریم مجاز شبکه های فشارضعیف وفشار.....
شکل(2-13):حریم مجاز شبکه های فشارضعیف وفشار.....
شکل (3-1): یک پایه میانی (20) کیلو ولتی .....
شکل (3-2): پایه انتهایی (یا ابتدایی) (20) کیلو ولتی از نوع جفت پایه ای دو قلویی.....
شکل (3-3): پایه زاویه ی خط (20) کیلو ولتی .....
شکل (3-4): پایه ابتدایی (انتهائی) به صورت H دو قلو.....
شکل (3-5): یک پایه میانی بتونی با خط دوبله ومقره سوزنی وپایه مقره وکنسول .....
شکل (3-6): یک مقره سوزنی .....
شکل (3-7): یک مقره سوزنی که برای ولتاژ (20) کیلو ولت .....
شکل(3-8): مقره بشقابی ای .....
شکل(3-9):مقره کششی.....
شکل (3-10): مقره چرخی .....
شکل(3-11):پایه بتونی فشار ضعیف با مقره چرخی .....
درشکل (3-12):انواع کنسولها.....
شکل(3-13):یک نمونه از برقگیر znoنشان می دهد.....
شکل(3-14):کلمپ آویز عبوری فشارمتوسط .....

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

شکل(3-15)کلمپ آویز (عبوری) فشار ضعیف ....

شکل(3-16)آچارf .....

شکل(3-17)::پیچ دم خوکی .....

شکل(3-18):کلمپ انتهایی کابل خودنگهدارفشار ضعیف (آلومینیومی) .....

شکل(4-1) یک بریکر230kvدرپست اندیمشک .....

شکل (4-2):بریکرهای کم روغن.....

شکل (4-3)نحوه عملکرد بریکر روغنی .....

شکل (4-4)نحوه خاموش کردن جرقه دربریکر روغنی .....

شکل(4-5) مجموعه بریکرهای کم روغن 400kv.....

شکل (4-6)دیسکانکت های دورانی دو طرفه .....

شکل(4-7)دیسکانکت های دورانی سه ستونه .....

شکل(4-8)دیسکانکت های دورانی عمودی .....

شکل(4-9)، دیسکانکت زانویی .....

شکل(4-10) دیسکانکتهای قابل قطع زیر بار.....

WikiPower.ir

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

چکیده:

در فصل اول به بررسی وتفصیل انواع شبکه (شبکه های باز وحلقوی)ومزایای هر کدام وهمچنین جنس هادیهای بکار رفته در شبکه وخواص هادی در شرایط مختلف .نحوه انتقال وتوضیع انرژی الکتریکی که بنا به شرایط مختلف می تواندبه صورت هوائی یا زمینی صورت پذیرد .ودر فصل دوم به تفصیل شبکه های هوائی ونحوه اجرای آن طبق استانداردهای وزارت نیرو خواهیم پرداخت که از آن جمله میتوان به روابط لازم جهت انتقال فاصله مجازبین سیمها تا زمین(شکم یا فلش)وغیره رابراساس شرایط محیطی وسسطح ولتاژو.....اشره کردودر فصل سوم به بررسی حریم مجاز شبکه های هوائی در شرایط متفاوت خواهیم پرداخت .ومتعلقات سیمهای هوائی از جمله:

1-انواع پایه ها (چوبی ،بتونی ،فولادی)

2-انواع مقره ها(سوزنی ، بشقابی، چرخی،.....)

3-انواع کنسولها(افقی،جانبی،جناقی،....)

4-برقگیرها(لوله ای،میله ای ،اکسی فلزیو.....

وکاربرد هرکدام مورد تحلیل قرار خواهیم داد)

ودر فصل چهرم به بررسی ویزگیهای مشتر ک انواع بریکرها وانواع بریکرها براساس مکانیزم خاموش کردن جرقه (بریکرهای روغنی،کم روغن،بریکرهای بادی،.....)

وکلیدهای قطع یا بدون بار دیسکانکتها (دورانی ،سه ستونه،عمودی.....)

ودیسکانکتهای قابل قطع زیر بار میپردازیم

ودراخر نتیجه گیری وپیشنهادات

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

1-1مقدمه

به همان اندازه که سلولهای اندام یک موجودزنده نیاز به خون دارد،اندام جوامع صنعتی نیز محتاج به جریان الکتریکی می باشند.زندگی امروزدیگربدون شبکه وسیع انرژی الکتریکی که باانشعابات زیادمجتمع های بزرگ و کوچک صنعتی ومسکونی وغیره را تغذیه می نمایند،قابل تصورنیست.انرژی الکتریکی درمقایسه باسایرانرژی های ازمحاسن ویژه ای برخورداراست وهمین محاسن است که ارزش واهمیت و کاربردآنرافوق العاده روزافزون ساخته است.بعنوان نمونه میتوان خصوصیات زیر را نام برد:

1-هیچگونه محدودیتی ازنظرمقداردرانتقال وتوزیع این انرژی وجود ندارد.

2-عمل انتقال این انرژی برای فواصل زیاد به سهولت امکان پذیراست.

3-تلفات این انرژی درطول خطوط انتقال و توزیع کم ودارای راندمان نسبتاً بالایی است.

4-کنترل وتبدیل وتغییراین انرژی به سایر انرژی ها به آسانی انجام پذیراست.

به طورکلی هر سیستم انرژی الکتریکی دارای سه قسمت اصلی می باشد :

1-مرکز تولید نیرو (نیروگاه)

2-خطوط انتقال نیرو

3-شبکه های توزیع نیرو

معمولاً نیروگاهها با توجه به جوانب ایمنی و اقتصادی و بخصوص با توجه به نوعشان (آبی ، بخاری ، گازی،هسته ای،سیکل ترکیبی و ...) در مسافتی دور از مصرف کننده ها ساخته می شوند. وظیفه خطوط انتقال نیرو با تجهیزات مختلف مربوطه این است که انرژی تولید شده رابه شبکه های توزیع منتقل نمایند.

عمل انتقال نیروی برق با فشارالکتریکی کم امکان پذیر نیست.بلکه جهت انتقال ازفشارالکتریکی زیاد استفاده می شود. که بعداً در نزدیکی محل مصرف به فشار کم تبدیل شده و توزیع خواهد شد.اگرچه جهت مصرف کنندگان عمده(کارخانه ها و کارگاه های صنعتی و ...) نیز امکان تغذیه با فشارکم وجوددارد،و لیکن دراینگونه موارد بهتراست که مستقیماًانشعاب فشارقوی (زیاد)داد(به دلیل تلفات درخطوط انتقال).

خلاصه اینکه در هر مجتمع بزرگ صنعتی و یادرهرشهری حداقل یک شبکه فشارقوی بایستی وجودداشته باشد تا در نقاط مختلف شبکه های فشار ضعیف(شبکه های توزیع)راتغذیه نمایدوانتخاب

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

این فشارتابع بزرگی محلو بار شبکه خواهد بود.برای اینکه بتوان سیستمهای مختلف انتقال وتوزیع نیروی برق رابه سهولت به یکدیگر مرتبط نمود،ازفشارهای استاندارد شده ای استفاده می شود که عبارتند از :

(400-230)Kv (132-63) Kv (20-6) Kv (400)v

درایران جهت تغذیه مصرف کننده ها عموماً از جریان متناوب سه فازه فشار ضعیف **(380v-220v)** استفاده می شود. همچنین جهت تغذیه بستهای فشار ضعیف **(380)** ولتی از فشارمتوسط **(20)Kv**وجهت تغذیه پستهای فشار متوسط از فشار قوی اکثراً(**63Kv**)استفاده می شود.از فشارخیلی قوی جهت ارتباط نیروگاهها بهره برداری می گردد.

نقش شبکه توزیع(فشار ضعیف وفشار متوسط) یک مجتمع(یا یک شهر)راچه از نظرحجم و چه ازنظروسعت وچه از نظرارزش واهمیت می توان به مویرگهای بدن تشبیه نمود که آخرین ومهمترین وظیفه یعنی تغذیه مصرف کننده ها را عهده دارمی باشد. لذابه منظور تأمین انرژی مورد نیاز مصرف کننده ها شبکه های توزیع(فشار ضعیف و متوسط)دربخشهای مختلف صنعتی وکشاورزی و مسکونی وعمومی(تجاری)دارای شرایط و خصوصیات معینی می باشند.این شرایط که درهرشبکه توزیع می باید مورد توجه قرار گیرد ، عبارتند از :

1-شرط اول جهت تأمین انرژی الکتریکی مورد نیاز مشترکین (به عنوان مصرف کننده) این است که شرکتهای برق موظفند بطور دائم در طول شبانه روزآن مقدارقدرتی که مشترک درخواست نموده و مورد توافق قرار گرفته دراختیارش قراردهند. بنابراین درانتخاب میزان قدرت و نوع شبکه وسیم کشی واجرای عملیات آن بایستی دقت زیادی شود.

2-شرط دوم جهت تأمین انرژی مصرف کننده ها این است که وضعیت شبکه ها بایدطوری باشد تادرمواقع خرابی یک قسمت ازشبکه در تغذیه مصرف کننده ها وقفه ای حاصل نشود.

3-عیب یابی سریع ناشی ازعایق بندی(ایزولاسیون) شرط سومی می باشدکه درتوزیع انرژی الکتریکی بایستی مورد نظر باشد.شبکه ها بایدطوری باشند که بتوان معایب ناشی ازعایق بندی و پاره گی خطوط وسایر معایب رافوری وبه طور مطمئن پیداکرده و به سرعت آنها را برطرف نمود.

4-بابرقراری شرایط بالا،چهارمین شرط انتخاب شبکه ایست که مناسب ترین وارزانترین روش توزیع انرژی را در برداشته باشد.

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

عدم عایت مواردفوق سبب می شود که اشکالات زیادی در شبکه های توزیع بوجود آید.ازافت ولتاژهای فوق العاده زیادترازحد مجاز گرفته تا تلفات زیاد انرژی وازاضافه باررروی ترانسفورماتورها گرفته تا خاموشیهای طولانی در سطوح وسیع.[1]

WikiPower.ir

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

فصل اول:

1-2-مشخصات شبکه:

هرگاه به کمک یک سیم کشی چندین مصرف کننده ویا چند دسته از آنهااز جریان برق استفاده کنند،سیم کشی می نامند.در طرح یک شبکه باید به نکات زیرتوجه کرد:

1-شبکه حداکثردرجه اطمینان مصرف را دارا باشد.حتی در مواقع خرابی یک قسمت ازشبکه

2-شبکه دارای درجه اطمینان حفاظتی خوبی باشد.

3-عیب یابی شبکه سریع باشد.

4-ظریب بهره شبکه بالا باشد(هم بهره الکتریکی هم بهره اقتصادی)

عملی ساختن کلیه شرایط بالا به طور کامل در یک شبکه تا اندازه زیادی مشکل می باشد.حتی بعضی از مواردفوق مغایرفوق هم هستند.بهر حال جهت رعایت مواردفوق،متناسب بانوع ومحل نیرورسانی،می باید یکی از انواع شبکه های زیریا ترکیبی از آنهرا انتخاب نمود.شبکه ها دارای انواع مختلف می باشندکه هرکدام مزایا ومعایبی نسبت به یکدیگردارند.

WikiPower.ir

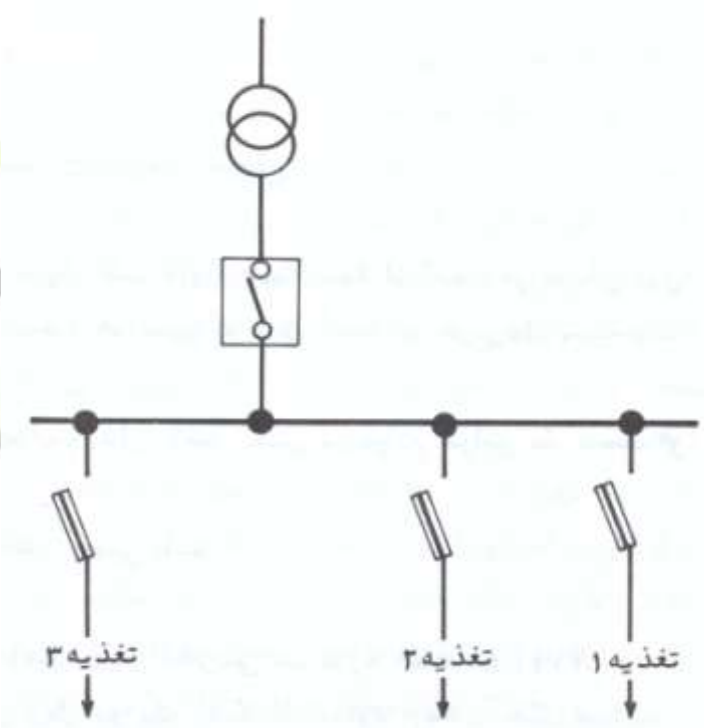
1-2-1انواع شبکه:

شبکه باز (شعاعی):

این شبکه از یک سمت تغذیه میشود.در جنین شبکه ای یک یا چندهادی از منع جریان به تابلوی اصلی تقسیم کشیده میشود.در شبکه های باز ممکن است هر مصرف کننده ای مستقیما از تابلوی اصلی تقسیم تغذیه نماید. در شکل(1-1)درچنین حالتی ضریب اطمینان شبکه خوب است.زیرا در صورت وقوع اتصالی در یکی از انشعابات فقط یک مصرف کننده بدون جریان می ماند.این شبکه که جهت تغذیه مصرف کننده های بزرگ نصب میشود،در کارخانجات وتأسیسات صنعتی مورد استفاده قرار میگیرد.دروضعیت دیگری از این شبکه چندین مصرف کننده بوسیله یک خط منشعب از تابلوی اصلی

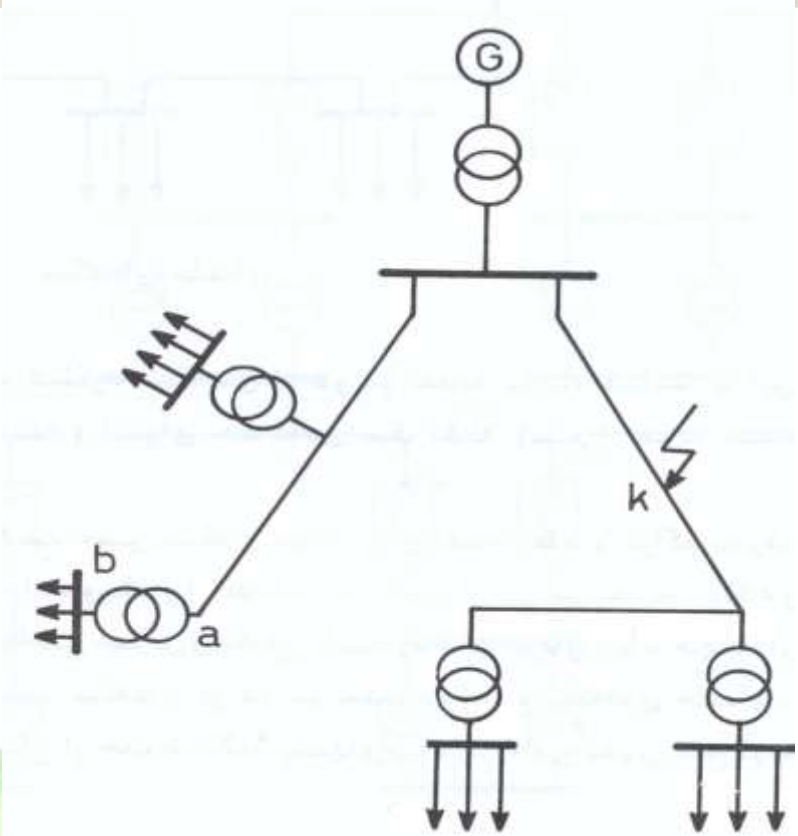
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تقسیم تغذیه میشوند.بدیهی است در این حالت هرگاه فاصله هریک از این خطوط انشعاب از تابلوی اصلی تقسیم نسبتاطولانی باشد،میتوان سطح مقطع خطوط رابا کم شدن تعدادمصرف کننده های آن کوچک وکوچکتر انتخاب نمود.یکی دیگر ازمواردکاربردشبکه های بازتوزیع انرژی بایستی در سرهرتیری که انشعاب ازآن گرفته میشود فیوزهارانصب نمود.واگرخط توزیع فشار ضعیف زمینی باشد،لازم است دربتدای هر انشعابی که اززمین بیرون می آیدو دردسترس قرارمی گیرد فیوزهارادر محفظه بسته ای قرارداد.ممکن است شبکه باز(شعاعی)رادرسیستم فشارقوی نیزبه کاربرد.درچنین حالتی درهنگام اتصالی یک نقطه فشارقوی مثل(k)امکان اتصالی درقسمت دیگرفشارقوی مثل نقطه(a)واحتمالاًدرطرف فشارضعیف مثل نقطه (b)موجود می باشد.شکل(1-2)حفاظت شبکه های بازبه علت ساده بودن ساختمانش آسان وبا وسایل ساده امکان پذیراست.



شکل(1-1)

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



شکل(1-2)

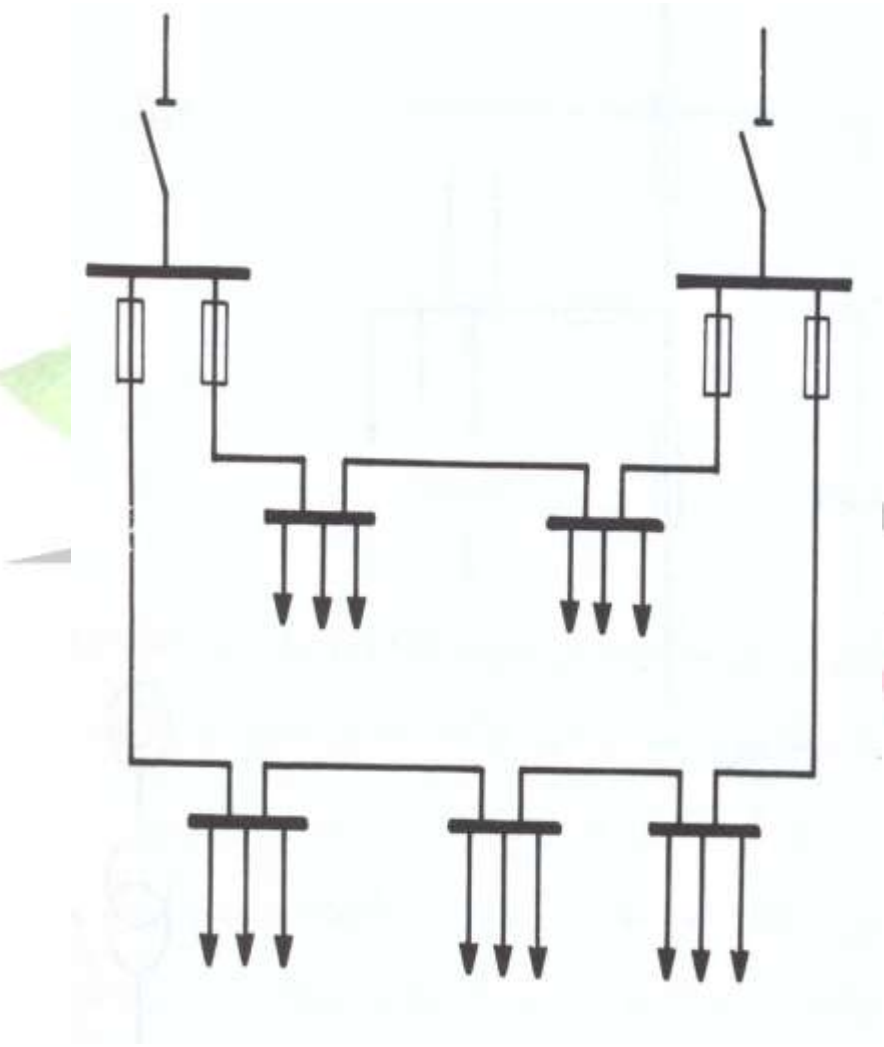
WikiPower.ir

شبکه های حلقوی:

این شبکه از دوسوتغذیه میشودودرجاهایی که قطع اتفاقی جریان برق مجازنمی باشدمورداستفاده قرار میگیرد.جهت بالا بردن ضریب اطمینان کار شبکه های الکتریکی بهتر است که شبکه ها از دو پست مختلف تغذیه شوند.دراین صورت باازکارافتادن یکی ازدو خط تغذیه کننده، قدرت موردنیازخط تقسیم انرژی مصرف کننده ها می تواند ازسمت دیگرتأمین گردد.در شکل(1-3) یک شبکه حلقوی مشاهده میشود.عملکردشبکه های حلقوی مانندعملکردشبکه های از دو سوتغذیه شونده میباشد بااین تفاوت که دریک شبکه حلقوی ابتدا وانتهای خط هادی به یک نقطه(منبع)تغذیه کننده متصل می باشد.همانطورکه ازشکل شماره(1-4)پیداست چنین شبکه ای بیشتربرای تغذیه نقاط باتراکم مصرف زیادبه کار می رود

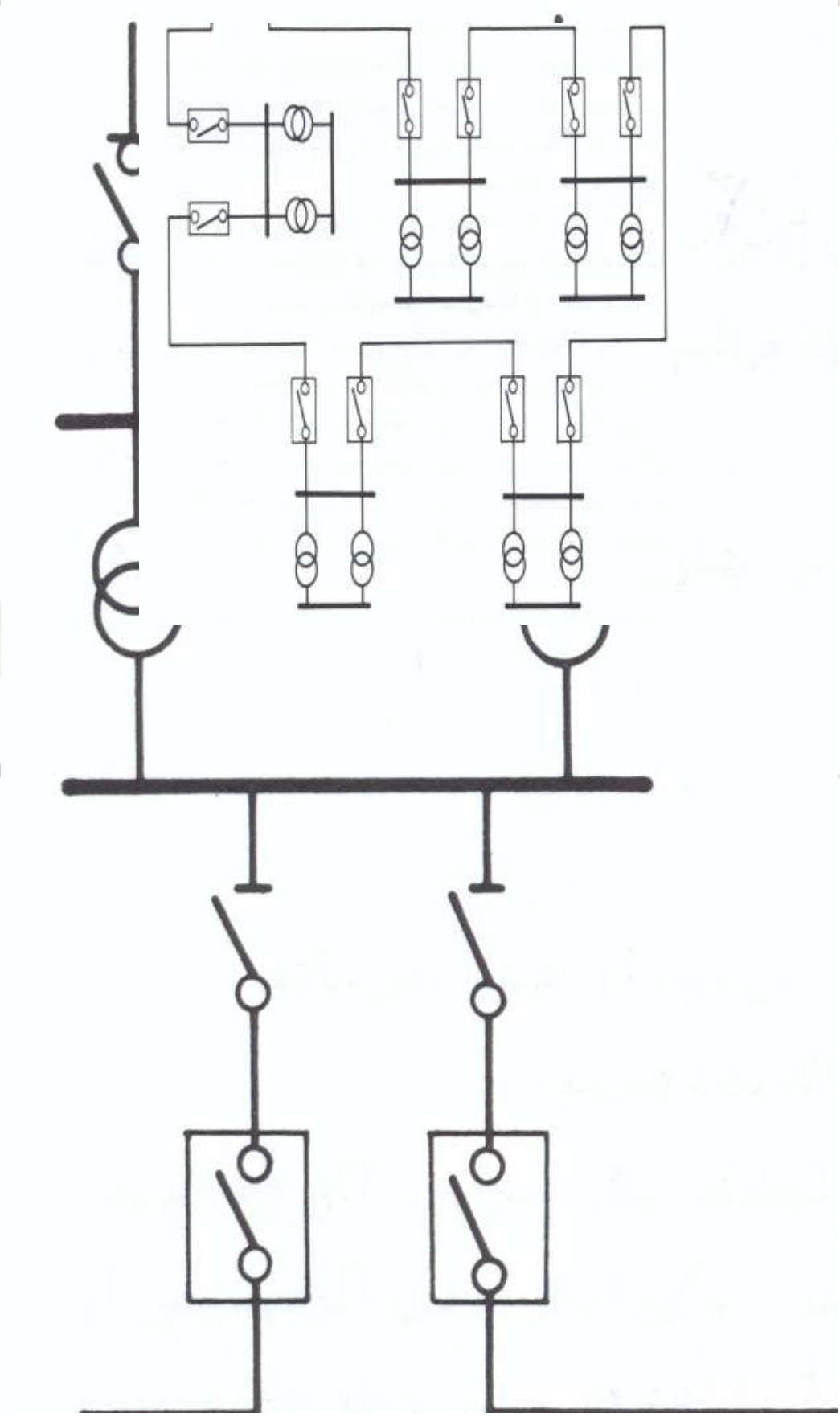
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تغذیه پستهای ترانسفورماتورحفاظت شبکه های از دوسو تغذیه شونده وشبکه های حلقه ای احتیاج به وسایل حفاظت شبکه های از دو سوتغذیه شونده وشبکه های حلقه ای،هنگام پدید آمدن اتصال کوتاه در یکی از خطوط،کلیه پستهای ترانسفورماتور بدون هیچ اشکالی به کار خود ادامه میدهد.



شکل(3-1)

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



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

شکل(۱-۴)

1-2-2شبکه وهادیهای آن

ارتباط مولدومصرف کننده فقطاز طریق اجسام هادی(فلزات)امکان پذیر می باشد.بین فلزاتی که بعنوان هادی انتخاب می شوند،مس از همه آنها بیشتر مورد استفاده قرار میگیرد.زیرا که:

1-بعد از طلای سفیدونقره(که به ندرت یافت میشود)مس بهترین هادی جریان الکتریکی می باشد.که دارای مقاومت الکتریکی کم وضریب هدایت بالایی دارد.

2-فراوان وارزان است.

3-استحکام مکانیکی خوبی دارد.

4-براحتی انعطاف پذیر است.لذا با خم راست شدن در سر پیچهای مسیر نمی شکند.

5-در برابرتأثیرات جوی(مثل رطوبت)پایدار است واکسیدنمی شود.

بعداز مس آلومینیوم بعنوان هادی الکتریکی در شبکه ها بکار می رود.اگر چه ضریب هدایتی آن کمتر ازمس است،ولی وزن آن هم کمتراست.برای آنکه هادی آلومینیومی ازظرهدایت الکتریکی معدل هادی مس گردد،باید مقطع آن را1.6برابرمقطع هادی مسی انتخاب نمودکه به خاطرسبک بودنش بیشتر در شبکه های هوائی بکار می رودوهادی مسی مخصوصاً بخاطر قابلیت انعطاف پذیرش درکابل کشی زمینی،خیلی بیشتر از هادی آلومینیومی مورد استفاده قرار میگیرد.

استحکام مکانیکی هادی آلومینیومی به مراتب کمترازهادی مسی است.برای افزایش استحکام مکانیکی هادی آلومینیومی(مخصوصاًدر خطوط هوائی)عموماًآنرابه صورت آلیاژبکار می برند.مانند آلداری که آلیاژی است از آلومینیوم ومنیزیوم وسیلسیم وآهن.راه دیگر افزایش استحکام مکانیکی هادی آلومینیومی استفاده از آن به صورت آلومینیوم فولادی می باشدکه در وسط آن یک رشته سیم فولادی جای می دهند برای بالا بردن قابلیت انعطاف پذیری هادیهای (آلومینیومی ومس) آنهارا مخصوصاًدرمقاطع بزرگ به صورت چندرشته ای می سازند. جهت چرخش هرلایه درهادیهای چندرشته ای برخلاف لایه های مجاورمی

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

باشد تا ازبازشدن رشته هاجلوگیری شود.تعدادرشته هادرهادیهای چندرشته ای را معمولاً 7و19و37و.....انتخاب می کنند.

تأثیررطوبت برهادی آلومینیومی به مراتب بیشترازهادی مسی است.بطوری که درهوای مرطوب به سرعت اکسیدمی شود.لذااتصالات الکتریکی باهادی آلومینیومی باید بادقت فراوان همراه باشد. مخصوصاًچنانچه اتصال آلومینیوم بامس باشد.دراین صورت دراثررتأثیررطوبت یک پیل برقی با مدار بسته ای بوجودخواهدآمدکه قطب مثبت آنرامس وقطب منفی آنرا آلومینیوم می سازد.در این وضعیت پس ازمدتی درنتیجه عبورجریان هادی آلومینیومی خورده می شود،اگرچه برای رفع این مشکل معمولاًسیم آلومینیومی را قبل از وصل کردن صیقلی کرده ولیکن بهتر است دراینگونه مواردازکلمپهای مخصوص که برای اتصال قسمت آلومینیومی به قسمت مس درست شده اند استفاده نمود (کلمپهای بی متال).[2]

1-3نحوه انتقال وتوزیع انرژی الکتریکی:

یکی اغزمزیتهای مهم انرژی الکتریکی برسایرانرژیهاسادگی وقابلیت انتقال وتوزیع آن برای مسافتهای طولانی می باشد.تحقق بخشیدن به چنین امری نیازبه وسایلی داردتابه کمک آنهابتوان انرزی الکتریکی رااز یک محل به محل دیگر انتقال دادویا در یک حوزه وسیع توزیع نمود،بدون آنکه هیچگونه خطری شبکه وعوامل جانبی آنراتهدیدنماید.وسایلی که می توان جهت امرفوق ازآنها استفاده نموددونوع هستند:

1-سیم های هوائی با متعلقات مربوطه

2-کابلهای زمینی با متعلقات مربوطه

انتخاب یکی ازدووسیله فوق به عوامل متعددبستگی داردکه پس ازجمع بندی آن عوامل یکی ازدووسیله فوق جهت انتقال وتوزیع انتخاب می شود.تعدادی از این عوامل عبارتند از:

1-3-1--مسیرخط انتقال(توزیع):

مسیر انتقال یکی از عوامل مهمی است که درانتخاب نوع شبکه زمینی یاهوائی دخالت می کند.

1- طول مسیر: اگرفاصله از پست یا مرکزتولیدتامحل مصر ف کم باشد،کابلهای زمینی به سیم کشی هوائی ارجحیت دارد.مخصوصاًدر مواردی که این طول کم با پیچوخمهای متوالی همراه باشد.ولی اگر فاصله زیاذ باشدومخصوصاًفشار الکتریکی شبکه هم قوی باشد،از سیم کشی هوائی استفاده می شود.

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

2- نوع مسیر:دربعضی ازنقاط اجباراًازشبکه زمینی استفاده می شود.مانندحریم باندفرودگاه.در بعضی از نقاط دیگراجباراًاز شبکه هوائی استفاده می شودمانند حریم عرضی راه آهن.

3- محدودیت عرضی مسیر:دربعضی ازمواردبه علت کم بودن عرض مسیرودرنتیجه بعلت عدم تأمین حریم خطوط هوائی کابل کشی زمینی جایگزین سیم کشی هوائی خواهد شد.مخصوصاًدرموردخطوط 400ولتی و20کیلوولتی در داخل شهرهاودرداخل مجتمع های صنعتی این وضعیت زیاد به چشم میخورد.

1-3-2- ولتاژ خط انتقال:

هراندازه که ولتاژخطوط انتقال یاخطوط ارتباطی پستهای برقی قوی تر باشد،سیم کشی هوائی به کابل کشی زمینی ارجعیت دارد.عموماًشبکه های فشار ضعیف را باتوجه به سایرعوامل از کابلهای زمینی میسازند.در شبکه های 20کیلو ولتی نیز با توجه سایر عوامل کابل کشی زمینی به چشم می خورد،ولی برای خطوط 63 کیلو ولتی به بالا کابل کشی زمینی اصولی نمی باشد.

1-3-3- تراکم جمعیت:

اگر در محل توزیع ومصرف تراکم جمعیت زیادباشدو بار در کیلومترمربع(1000)کیلو وات به بالا باشد،کابل کشی زمینی به سیم کشی هوائی برتری دارد،البته در مورد خیابانهایی که ساختمانهایش بهم چسبیده واز دوطبقه به بالا هستنددرهرصورت بایدشبکه ها ا زطریق کابل کشی زمینی مورد اجرا وبهره برداری قرار گیرند.

1-3-4- عامل اقتصادی:

طرحی مقبول ومناسب است که هم به لحاظ اقتصادی وبه بودجه وتأمین اعتبا رکمتری نیازمند باشد.در این مورد سیم هوائی به کابل زمینی برتری دارد.مخصوصاًهر اندازه ولتاژخط انرژی قویتر باشد،این افزایش قیمت چشمگیرتر است.حدوداًمیتوان گفت که درشبکه های فشار ضعیف 400ولتی هزینه شبکه زمینی دوبرابرهزینه شبکه هوائی می باشد.ولی این نسبت افزایش درشبکه های 63 کیلوولت و230کیلو ولت به ترتیب (7)و(11)برابر می شود.

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

1-3-5- زیبایی محیط:

اگر خطوط توزیع سبب بهم زدن آرایش طبیعی محیط گرددواحیاناً خواسته باشیم ضمن حفظ زیبایی محیط انرژی الکترکی رانیز توزیع کرده باشیم ،کابل کشی زمینی را انتخاب می کنیم .مثلاًدر شهرها به منظور حفظ زیبایی خیابانها معمولاًاز شبکه های زمینی استفاده می شود.

علاوه بر عوامل فوق،عوامل متعددیگری نیز وجود دارندکه کابلهای زمینی رابه سیمهای هوائی وسیمهای هوائی را به کابلهای زمینی تبدیل کرده اند.مثل عوامل جوی ،عوامل اطمینان مصرف،عوامل عیب یابی سریع به هنگام اتصالی وپارگی خطوط.

البته کابل کشی زمینی دارای مزایای منحصربه فرداست.به علت دفن بودن در زیر خاک از خطراتی مانند طوفان ویخ زدگی ورعدو برق در امان است.ازاین روقطع جریان کمتر پیش می آید.اما اگرکابل صدمه ببیند تعمیر وتعویض آن مستلزم وقت وهزینه زیادی است.همین اشکال در موردانشعابگیری نیز وجود دارد.در صورتی که گرفتن انشعاب ازخطوط هوائی بدون زحمت وبا مخارج کم وبا سرعت انجام می پذیرد.ناگفته نماندکه ازنظراصلاح ضریب قدرت تااندازه ای ازشبکه های زمینی بهتراست[3]

WikiPower.ir

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

فصل دوم:

شبکه های هوائی:

2-1مقدمه:

شبکه ها ی هوایی و لوازم آن باید بر اساس خواص الکتریکی و خواص مکانیکی مورد بررسی و مطالعه قرار گیرند. شبکه از لحاظ خواص الکتریکی باید از شرایطی برخوردار باشد که:

1-قادر به انتقال قدرت مورد نیاز باشد.

2-جهت انتقال یک توان مشخص افت ولتاژی زیادی در آن دید نیاید.

3-لوازم شبکه مخصوصاً مقره ها متناسب با ولتاژ آن باشد.

4-فاصله بین هایدیهای هر فاز متناسب با ولتاژ شبکه از حد معینی کمتر نباشد.

بعد از خواص الکتریکی؛ باید شرایط مکانیکی شبکه را در نظر گرفت. بعنوان نمونه پایه ها و سیمها باید طوری باشند که در مقابل نیروهای مختلف وارده (نیروهای کششی و عوامل جوی) مقاوم بوده و بتواند مدت زیادی در خدمت شبکه قرار گیرد و بدون آنکه احتیاج به تعمیراتی داشته باشد. به بیان دیگر؛ نیروی کششی وارده به سیمها نباید از حد مجاز داده شده تجاوز نماید که سبب پارگی آن گردد و احتمالاً سبب خوابیدن تیر ویا شکستگی آن شود.

حداکثر نیروی کششی برای چند نمونه سیم هوای عبارتند از:

1 -سیم مسی تک رشته ای معادل (12) کیلوگرم برای هر میلیمتر مربع

2 -سیم مسی چند رشته ای معادل (19) کیلوگرم برای هر میلیمتر مربع

3 -سیم آلومینیوم چند رشته ای معادل (8) کیلوگرم برای هر میلیمترمربع

4 -سیم آلومینیوم فولاد معادل(12) کیلوگرم برای هر میلیمتر مربع

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

به طور کلی از نظر شرایط مکانیکی شبکه ها باید طوری طراحی و اجراء شوند که برای بدترین حالتهای احتمالی مقاوم باشند.

علاوه بر خواص فوق شبکه های هوای باید از لحاظ ایمنی محیط و اشخاص تابع قوانین برق منطقه ای (استاندارد های برق منطقه ای) باشند.[4]

2-2-فاصله بین سیمها:

مجموع تأثیرات الکتریکی و مکانیکی سبب تعیین فاصله بین سیمها خواهد شد.از نقطه نظر الکتریکی هر چه فاصله بین سیمها زیادترباشد؛ افت ولتاژ در شبکه زیادتر خواهد شد.از طرف دیگر فاصله بین سیمها را نمی توان از حد معینی کمتر انتخاب نمود. زیرا مخصوصاً با توجه به ولتاژ شبکه ممکن است که سیمها به همدیگر بخورند ودر شبکه اتصال کوتاه به وجود آید.

از نقطه نظر مکانیکی این فاصله باید طوری باشد که در اثر وزش باد و یخبندان روی سیم ،مقدارش از حد مجاز کمتر نگردد.البته هر چه فاصله بین پایه ها زیادتر باشد؛ امکان جابجای سیمهانیز زیادتر می شود.لذا متناسب با افزایش فاصله بین ایه ها باید فاصله بین سیمها را نیز افزایش داد.

نتیجه اینکه فاصله بین سیمها تابعی است از ولتاژ شبکه و فاصله بین دوپایه. حداقل این فاصله را می توان از رابطه تجربی (2-1)برای شبکه های افقی بدست آورد.

$$D=50+1.78\,u+(0.04\,L)^2 \qquad (2\text{-}1)$$

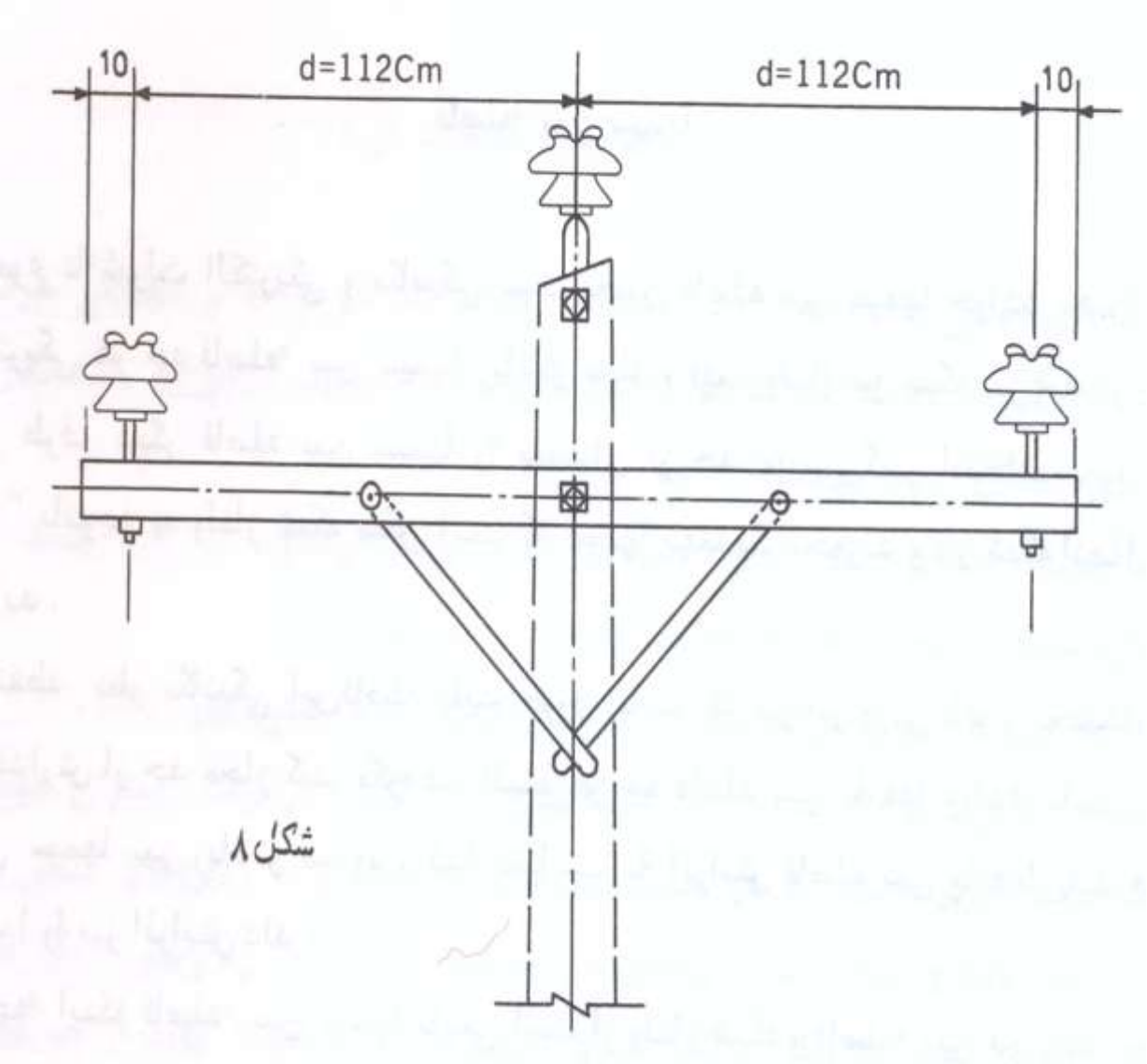
دراین رابطهL طول پایه برحسب متر و U ولتاژ شبکه بر حسب کیلو ولت وD فاصله بین سیمها بر حسب سانتیمتر می باشد. برای شبکه های هوایی که به صورت قائم باشند، کافی است که مقدار D به دست آمده از رابطه فوق در (2.3)یا(3.4)ضرب می شود.

مثال:-حداقل فاصله بین سیمها را در یک شبکه(20)یلو ولتی که فاصله بین هر دوپایه متوالی آن(70)تر می باشد ، به دست آورید. طبق فرمول داریم:

$$D=50+(1.78)(20)+(0.04\times70)^2=93.5cm$$

بنابراین فاصله بین سیمها باید از 93.5سانتیمتر بیشتر باشد.طبق استانداردشماره(20-221)وزارت نیروواین فاصله (112)سانتیمتر تعیین شده است.شکل(2-1)[5]

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



شکل(2-1)

2-2-1-تعاریف واصطلا حات:

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

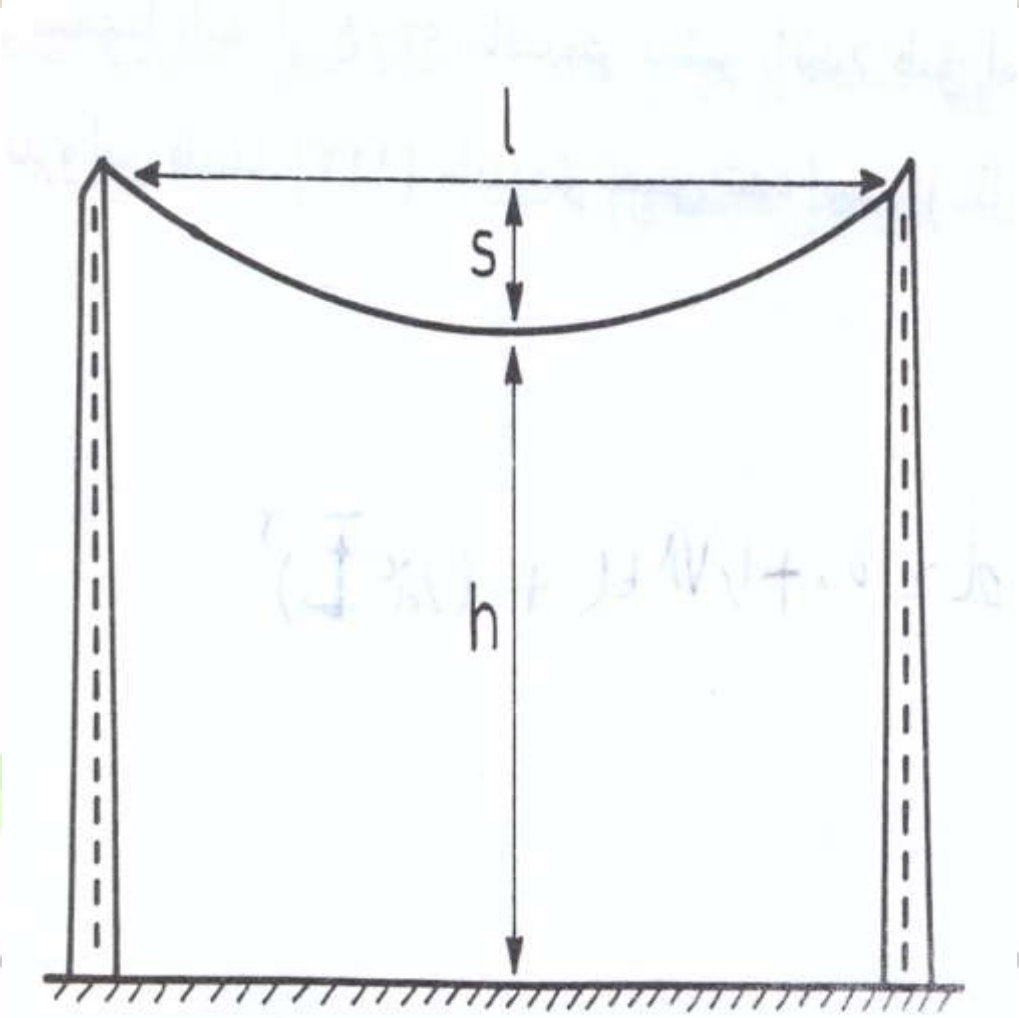
کشش[1]:مقدارنیرویی که اگرسیم در نقطه ای پاره شودلازم است در همان نقطه اعمال گرددتا سیم شکل سابق خود را حفظ کند.کشش را باحرفTنمایش داده میشودوواحد ان kgاست.

اسپن[2]:به فاصله افقی بین پایه متوالی اصطلاحاًاسپن گویند.اسپن را با حروفS نمایش می دهندوواحد آن متر است ودارای انواع زیر است:اسپن معمولی،اسپن تعادل،اسپن قائم(اسپن وزن)،اسپن افقی یا اسپن باد،اسپن بحرانی،واسپن الکتریکی.وهر چقدر این فاصله زیادتر باشد،تعدادپایه ومتعلقات آن کمتر شده،ودر نتیجه هزینه شبکه کاهش خواهد یافت.اما این فواصل نباید آنقدر زیادشودکه شکم(فلش)سیم از حد مجازش تجاوز نماید..اسپن متداول در ایران مطابق استانداردوزارت نیروبرای شبکه فشارضعیف بین(30)تا(100)متروبرای شبکه های فشارمتوسط بین(70)تا(150)مترمی باشد.درشکل (2-2)اسپان با پارامترLنشان داده شده است.

WikiPower.ir

[1] Tension
[2] Span

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



شکل(2-2)

شکم(فلش[1])سیم:در یک شبکه هوائی بین رأس تیرتا پایین ترین نقطه سیم را شکم یا فلش می نامند.که با حروف Fنمایش میدهند.درطرح واجرای شبکه های هوائی محاسبه وحفظ حدود تعیین شده شکم

[1] Sag

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

سیم حائزاهمیت است.از یک طرف اگرشکم سیم از حدمجازش کمتر باشد،بخصوص درفصل سرما ویخبندان که از طول سیم کاسته می شود.

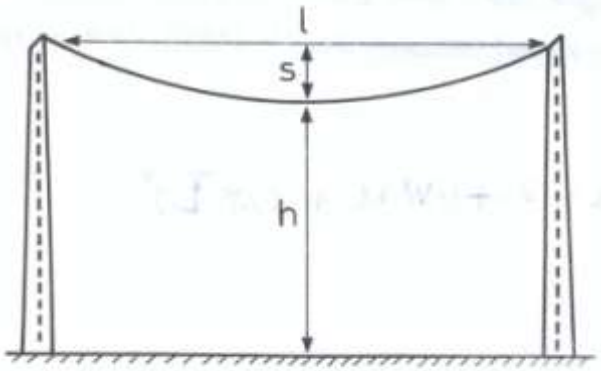
نیروی بادویخبندان روی سیم باعث می شودکه کشش مکانیکی سیم زیادترشده وسبب پاره گی آن شود.ازطرف دیگراگرشکم سیم از حدمجازش بیشتر باشدمخصوصاًدر فصل گرماکه طول سیم زیادتر می شوداحتمال نزدیک شدن سیم هاوبه وجود آمدن اتصالی ودر نتیجه قطع جریان برق در هنگام وزش باد وجودخواهد داشت.بعلاوه زیاد شدن شکم باعث کم شدن فاصله آزادسیم از زمین واحتمال وقوع خطرات دیگری می گردد.برای محاسبه شکم سیم می توان از دیاگرامهای استاندارد شده وزارت نیرواستفاده نمود.که در صفحات بعدی شکلهای (2-10)و(2-11) نمونه ای از این دیاگرامها آورده شده است.که در شکل (2-2) فلش با پارامتر Sمشخص شده است.

2-2-2- فاصله آزاد سیمها:

WikiPower.ir

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

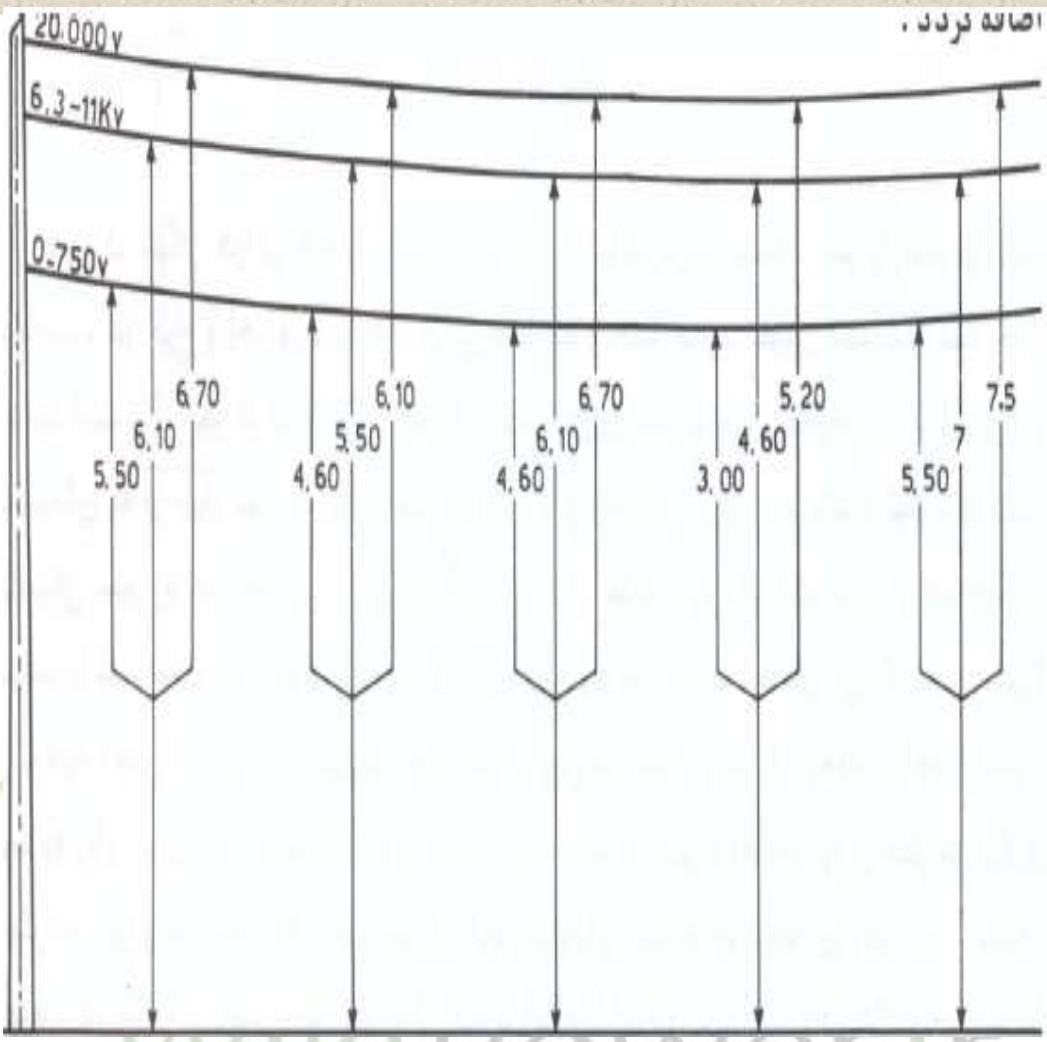
فاصله پائین ترین نقطه سیم هوایی تاسطح زمین را فاصله آزادمی نامند.در شکل(2-3)این فاصله را با پارامترhمشخص شده است.با داشتن طول پایه وشکم سیم وعمق زمینی که که پایه در آن محکم شده می توان این فاصله را محاسبه نمود.همان طوری که گفته شد چون سیمهای هوائی بدون روپوش هستندباید دوراز دسترس قرار گیرند.یعنی دارای حداقل فاصله ای نسبت به زمین باشند.بطوری که هرچه ولتاژشبکه قویتر باشد این فاصله نیز متناسب با آن بایستی زیادتر شود.



شکل(2-3)

درشکل(2-4)که براساس استانداردشماره(10)وزارت نیروترسیم شده،مینیمم فواصل آزادسیم از زمین مشخص شده است.فواصل آمده در شکل فوق برای اسپان تا(140)متر می باشد.به ازای هر یک متر اسپان باید به مقادیرفواصل آزادبه اندازه یک سانتیمتر اضافه شود.ناگفته نماندکه فواصل آزادسیم از زمین هنگام عبور از راه آهن مطابق استانداردشماره(7)وزارت نیروزیادترمی باشد،که درشکل(2-9) مشخص شده است.این مقادیربرای اسپان تا (50) مترذکر شده است.موقعی که اسپان بیش از (50)متر باشدباید باارقام فواصل آزاد فوق به ازای هرمتر افزایش اسپان به اندازه(1.5)سانتیمتر اضافه گردد.

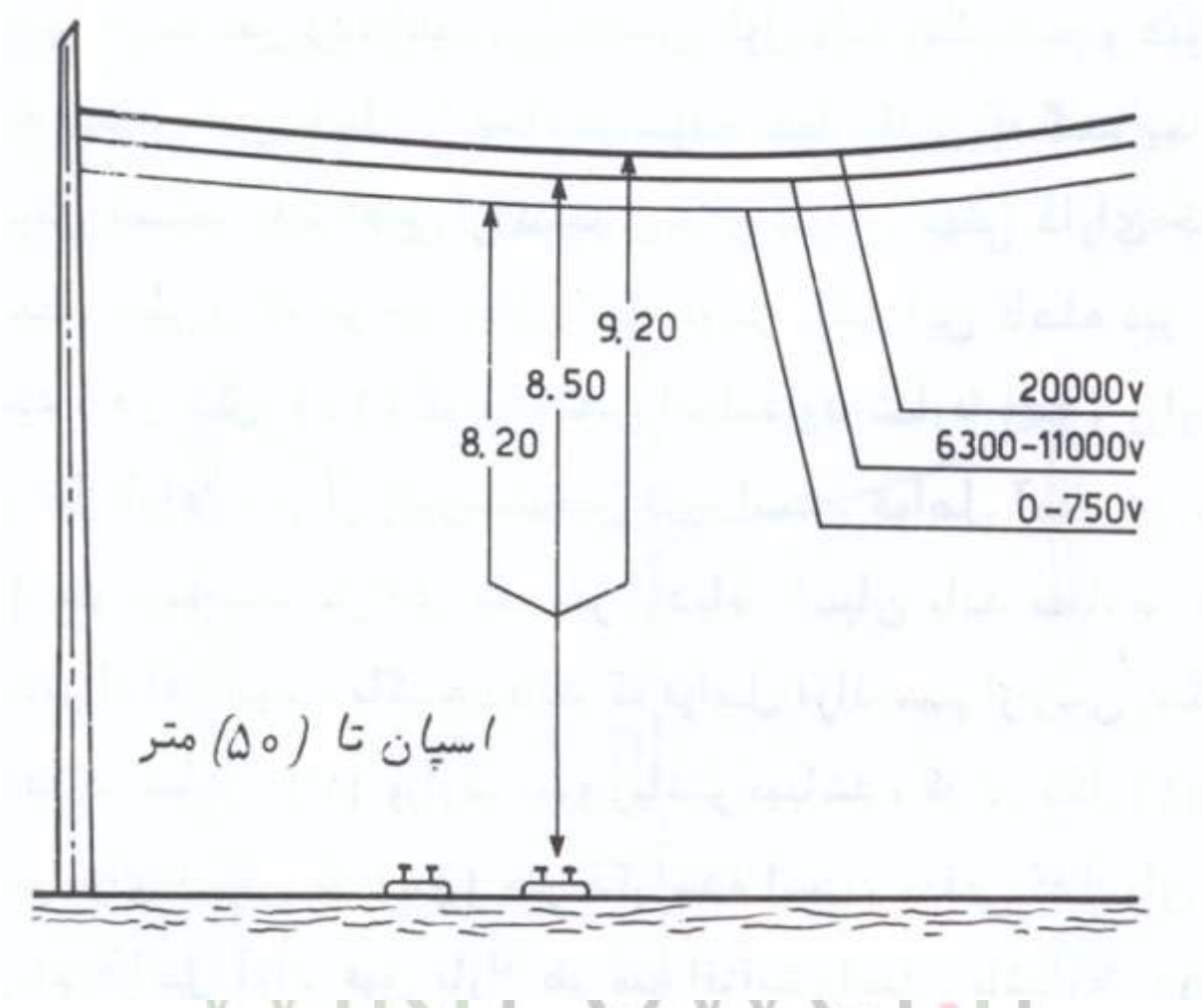
www.wikipower.ir
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل(2-8) شکل(2-7) شکل(2-6) شکل(2-5) شکل(2-4)

شکل(2-8) برای عبورازجاده های اصلی وشکل(2-7)برای عبورفضاهای باز برای پیاده روشکل (2-6) برای مدخل وسائل نقلیه به گاراژهای معمولی.وشکل(2-5)به موازات جاده ها درمناطق روستایی

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



شکل(2-9)

برج[1]:برج یا تاورکه گاهی پایه نیز نامیده می شودوظیفه نگه داری هادی های خط انتقال را به عهده دارد

پروفیل[2]:دیداز روبروی مسیرخط انتقال که نشان دهنده پستی وبلندیهای مسیر عبورخط بوده وبرشی ازمحورمرکزی خط انتقال وزمین را نشان میدهد،پروفیل گویند.

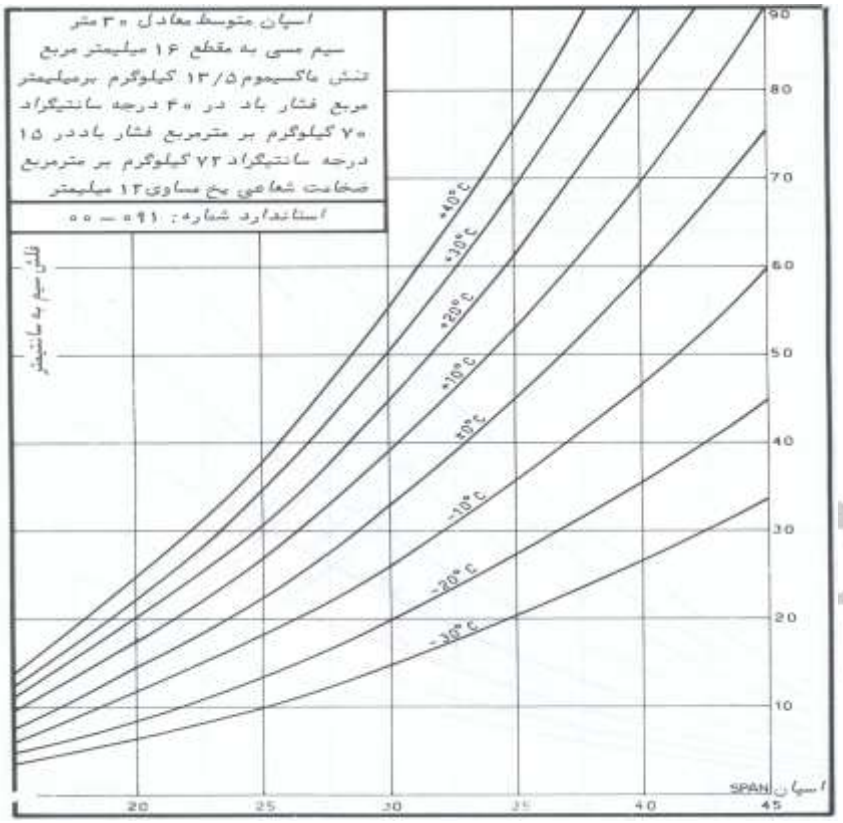
پلان [3]:دیداز بالای مسیر خط انتقال که نشان دهنده وضعیت زمین وعوارض موجوددر حاشیه باندمسیر عبور خط است را پلان گویند.

[1] Tower
[2] profile
[3] Plan

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

تمپلت[1]:به وسیله ای که منحنی های مختلف سیم برروی آن رسم گردیده وبه منظوربربجگذاری مورد استفاده قرار میگیرد اصطلاحاًتمپلت گویند.

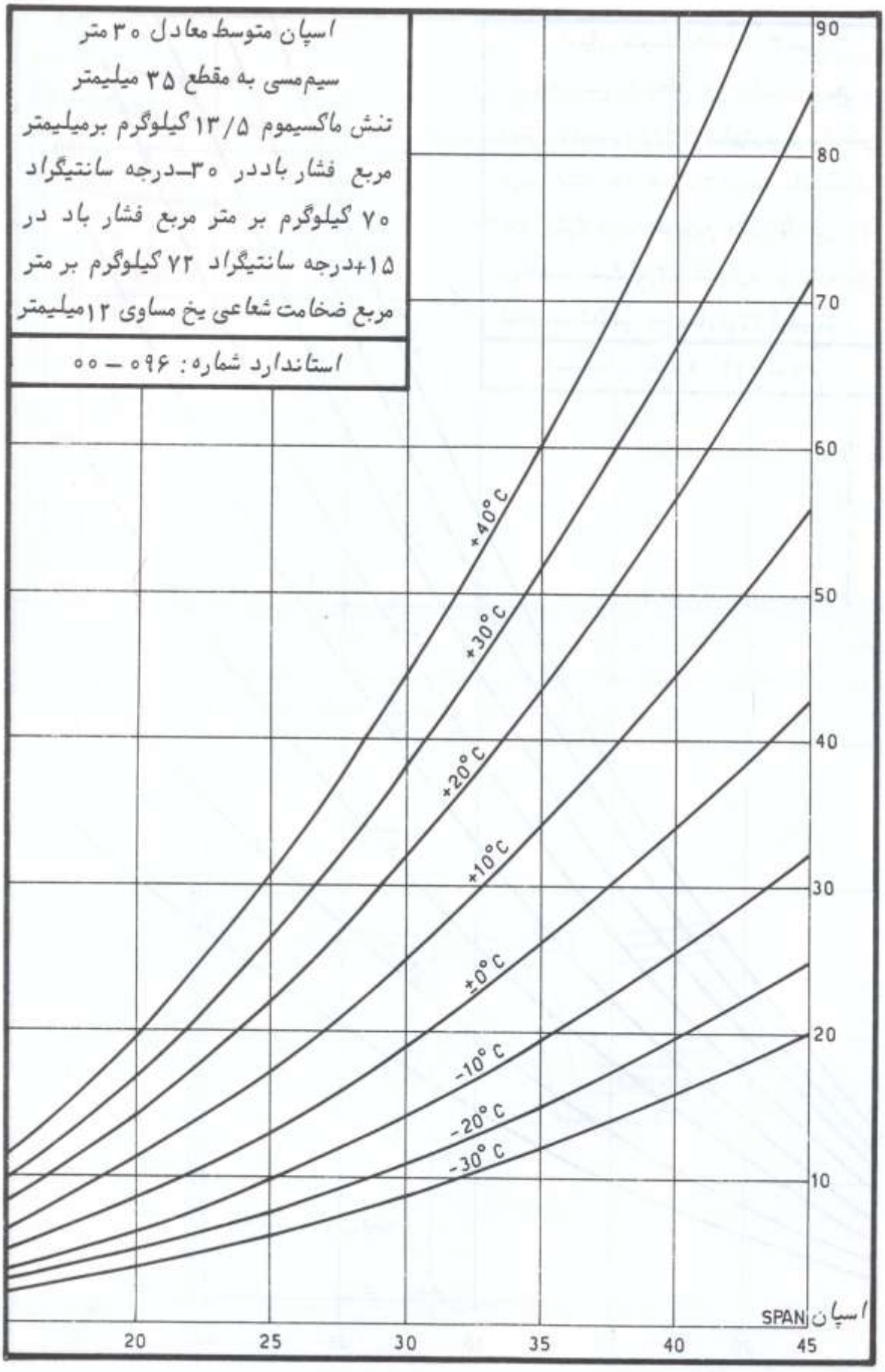
سکشن[2]:قسمتی از مسیرخط که محدودبه دو برج کششی بوده وبین آنها تعدادی برج آویزی قرارمی گیرد.



شکل(10-2)

[1] Templatee
[2] Section

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



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

شکل(2-11) [6]

2-3-تصویب نامه حریم خطوط هوائی انتقال وتوزیع نیروی برق

1--ماده1-تعریف واصطلاحات بکار برده شده دراین تصویب نامه به شرح زیر می باشد.

الف-محور خط:خطی است فرضی رابط بین مراکز پایه هادر طول خطوط هوائی نیروی برق

ب-مسیرخط:نواری است از زمین در طول خطوط هوائی انتقال و تولید حاصل از تصویر هادیهای جانبی خط برروی زمین.

پ-حریم

1-حریم درجه یک:دو نوار است در طرفین مسیرخط ومتصل به آن که عرض هر یک از این دو نوار در سطح افقی در این تصویب نامه تعیین شده است.

2-حریم درجه دو:دونواراست درطرفین حریم درجه یک ومتصل به آن،فواصل افقی حدخارجی حریم درجه دواز محور خط از هر طرف در این تصویب نامه تعیین شده.

ت-ردیف ولتاژ:ولتاژاسمی خطوط نیروی برق است.

ث-محدوده شهر:حدودی است که از طرف انجمن شهریا قائم مقام قانونی آن با تأییدمراجع مندرج درقانون قبل ازتاریخ طرح نهائی هر یک ازخطوط نیروی برق برای آن شهر تعیین گردیده است.

تبصره:تاریخ طرح نهائی هر یک از خطوط نیروی ازطرف وزارت آ ب وبرق یا سازمانهای اجرائی آن اعلام میشود.

ج-خطوط هوائی فشارقوی:خطوطی که دارای ولتاژ یک هزارولت وبالاتر می باشد.

چ-خطوط هوائی فشار ضعیف:خطوطی که دارای ولتاژ کمتر از یک هزارولت می باشد.

2- ماده2-حریم هوائی فشار قوی نیروی برق در خارج محدوده شهرها به دو درجه تقسیم ونسبت به ولتاژهای مختلف به شرح زیرتعیین می شود.

الف-حریم درجه یک خطوط هوائی نیروی برق ردیف ولتاز یک هزارتا بیست هزارولت برابر سه متردرهرطرف مسیرخط بوده وحد خارجی حریم درجه دودر هرطرف به فاصله پنج مترازمحورخط می باشد.

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

ب–حریم درحه یک خطوط هوائی نیروی برق ردیف ولتاژ سی وسه هزارولت برابر پنج متردرهرطرف مسیر خط بوده وحد خارجی حریم درجه دودرهرطرف به فاصله پانزده متر ازمحور خط می باشد.

پ–حریم درجه یک خطوط هوائی نیروی برق ردیف ولتاژشصت وسه هزار ولت برابرسیزده متر در هر طرف مسیرخط بوده وحدخارجی حریم درجه دو در هرطرف به فاصله بیست متر ازمحورخط می باشد.

ت– حریم درجه یک خطوط هوائی نیروی برق ردیف ولتاژیکصدوسی ودوهزارولت برابربا پانزده متردرهرطرف مسیر خط بوده وحدخارجی حریم درجه دو درهر طرف به فاصله سی مترازمحور خط می باشد.

ث– حریم درجه یک خطوط هوائی نیروی برق ردیف ولتاژدویست وسی هزارولت برابر با هفده متر درهرطرف مسیر خط بوده وحدخارجی حریم درجه دو درهر طرف به فاصله چهل مترازمحورخط می باشد.

ج– حریم درجه یک خطوط هوائی نیروی برق ردیف ولتاژچهرصدوپانصدهزارولت برابربا بیست متردرهرطرف مسیر خط بوده وحدخارجی حریم درجه دودرهرطرف به فاصله پنجاه متر ازمحور خط می باشد

چ– حریم درجه یک خطوط هوائی نیروی برق ردیف ولتاژهفصدو پنجاه هزار ولت برابربا بیست وپنج متردرهرطرف مسیر خط بوده وحدخارجی حریم درجه دودرهرطرف به فاصله شصت متر ازمحور خط می باشد.

تبصره1–درصورتی که ردیف های ولتاژی در آینده بین ردیف های ولتاژهای مذکوردرای ماده بوجود آید حریم یک وحریم درجه دو آن به تناسب حریم نزدیکترین ردیف ولتاز آن تعیین خواهد شد.

تبصره2–تعیین وتشخیص ردیف ولتاژازخطوط نیروی برق با وزارت آب وبرق می باشد.

3– ماده3– درصورتی که عبورخطوط هوائی فشارقوی نیروی برق در داخل محدوده شهرهابه تشخیص وزارت آب وبرق لازم باشد واحداث تمام یاقسمتی آز ان ازنظررعایت فواصل لازم وسایر جهات فنی وایمنی به شرح اندازه های حریم درجه یک مذکوردرماده دو این تصویب نامه درمعبر عمومی وحریم اماکن ممکن نباشدوایجاد خط موجب سلب استفاده متعارف ازاملام اشخاص شودوزارت آب وبرق وموسسات تابع طبق ماده 16قانون برق ایران اقدام خواهد کرد.

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

تبصره1-درداخل محدوده شهرهافواصلی که برای رعایت ایمنی وسایر جهات فنی خطوط انتقال وتوزیع نیروی برق درنظرگرفته شده می تواندمتناسب با فواصل پایه هاتا سی درصدکمترازمقدارمقرربرای حریم درجه یک مذکور درماده 2این تصویب نامه طبق نظروزارت آب وبرق می باشد.

تبصره2-درموردتوصعه محدوده شهردرارازی واملاک واقع درخارج ازمحدوده ای که قبلاًخطوط نیروی برق با استفاده از حق حریم درآن ایجاد شده وزارت آب وبرق وموسسات وشرکتهای تابعه کماکان ازحق حریم درجه یک استفاده می نمایندلیکن ارازی مشمول حریم درجه دوباتقویت خط از حریم خارج می شود.

تبصره3-مفاد این ماده وتصویب نامه آن باتشخیص وزارت نیروبه مناطق واجدشرایط درخارج از محدوده شهرهانیز تسری داده می شود.

4- ماده4-درمسیرحریم درجه یک اقدام به هرگونه عملیات ساختمانی وایجاد تأسیسات مسکونی وتأسیسات دامداری یا باغ ودرختکاری وانبار داری تا هرارتفاع ممنوع می باشدفقط ایجاد زراعت فصلی وسطحی وحفره چاه قنات وراه سازی وشبکه آبیاری،مشروط براینکه سبب ایجادخسارت برای تأسیسات خطوط انتقال نگردد با رعایت ماده(8) این تصویب نامه بلا مانع خواهدبود.

تبصره-ایجاد شبکه آبیاری وحفره وقنوات وراهسازی در اطراف پایه های خطوط نبایددر فاصله کمتر از سه متراز پی پایه ها انجام گیرد.

5-ماده5- درحریم درجه دو فقط ایجادتأسیسات ساختمانی اعم از مسکونی وصنعتی ومخازن سوخت تا هرارتفاع ممنوع می باشد.

6- ماده6-درصورتی که درنتیجه عملیات تعمیراتی وبازرسی خطوط نیروی برق خسارتی به اعیان ومستحدثات موجود درملکی واردآید،وزارت آب وبرق موسسات وشرکت های تابع خسارت مالک اعیانی را جبران خواهد نمود.

7- ماده7-درصورتی که اشخاصی برخلاف مقررات این آیین نامه عملیات یا تصرفاتی درحریم درجه یک ودرجه دوخطوط انتقال وتوزیع بنمایندمکلفندبه محض اعلام مأموران وزارت آب وبرق وموسسات وشرکتهای تابع عملیات وتصرفات رامتوقف وبه هزینه خوددررفع آثارعملیات وتصرفات اقدام نمایند.

8- ماده8-برای کلیه عملیاتی که به وسیله اشخاص حقیقی یا حقوقی به منظورراه سازی،کارهای کشاورزی،حفره چاه وقنوات ،عبورحمل باروماشین آلات ونظایر آن درمسیروحریم خطوط نیروی برق

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

انجام می گیردباید اصول حفاظتی به منظورجلوگیری از بروز خطرات جانی وورود خسارات مالی رعایت شده ودر موردحفرچاه وقنات وراهسازی قبلاًازمسئولین عملیات خطوط نیروی برق راهنمائی لازم خواسته شودواجازه کتبی کسب گرددودرهرحال نظروزارت آب وبرق باید ظرف یک ماه ازتاریخ وصول درخواست اعلام شود.

9- ماده9-حریم کابلهای زیرزمینی که در معابروراهها گذارده می شودازهرطرف نیم مترازمحورکابل وتا ارتفاع دو مترازسطح زمین خواهدبود.درموردی که کابل با سایر تأسیسات شهری ازقبیل لوله کشی آب وفاضلاب وکابل تلفن استانداردهای متداول شبکه انتقال وتوزیع نیروی برق باید رعایت شود.

10- ماده10-به منظوراطلاعات صاحب اراضی واملاک واقع درمسیرخطوط نیروی برق وبالاخص جلب توجه آنان به اجرای مفادمواد16و18و19قانون برق ایران وزارت آب وبرق یاموسسات وشرکت های تابع ازطریق نشرآگاهی درجرایدمحل یا الصاق آگاهی درتابلوی شهرداریها یا توزیع آن در مسیرخط به طرق ممکن یا پخش آگاهی از رادیوی محلی اجرای عملیات طرح خط نیروی برق رااعلام خواهند داشت.[7]

2-4-حریم مجازشبکه های هوائی:

فاصله افقی هرشبکه هوائی ازشبکه های هوائی مجاور یاازساختمانهای مجاوریادیوار پیادرویا درختان اطراف نبایدازحداقل استانداردشده کمترباشد.

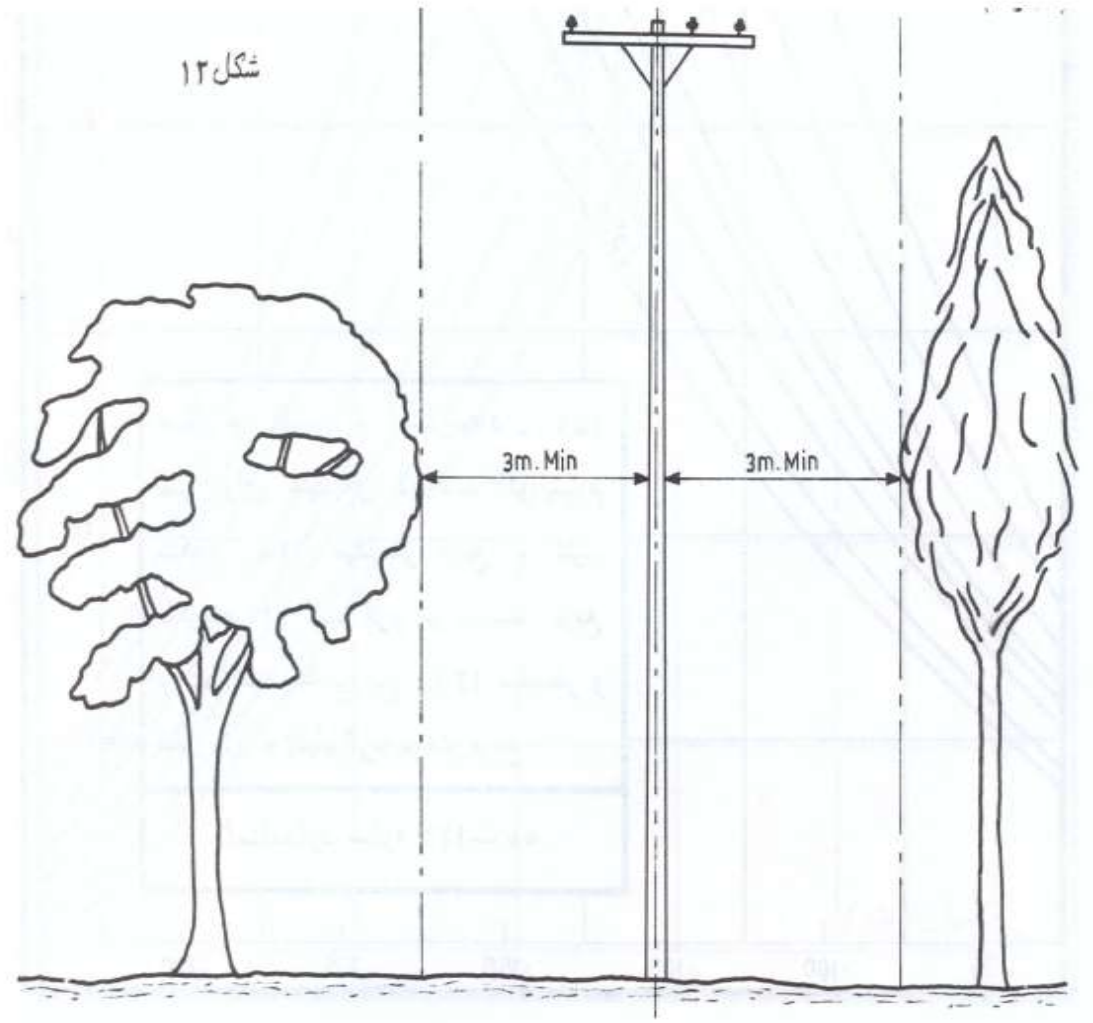
درشبکه های هوائی جهت حفاظت خطوط واشخاص دوحریم داریم که اندازه های مجاور هر یک که مطابق استانداردشماره(5)و(6)وزارت نیرو عبارتنداز:

حریم مجاز درجه یک:فاصله افی یک شبکه ازشبکه مجاورش می باشد که تا ولتاژ (20)کیلوولت حداقل (5)مترمی باشد.

حریم مجاز درجه دو:فاصله افقی یک شبکه ازساختمانها یادیوارپیاده روها یادرختان اطراف می باشد که حداقل(1.30)متربرای شبکه فشارضعیف وحداقل(3)متربرای شبکه فشارمتوسط(20)کیلوولت باشد.

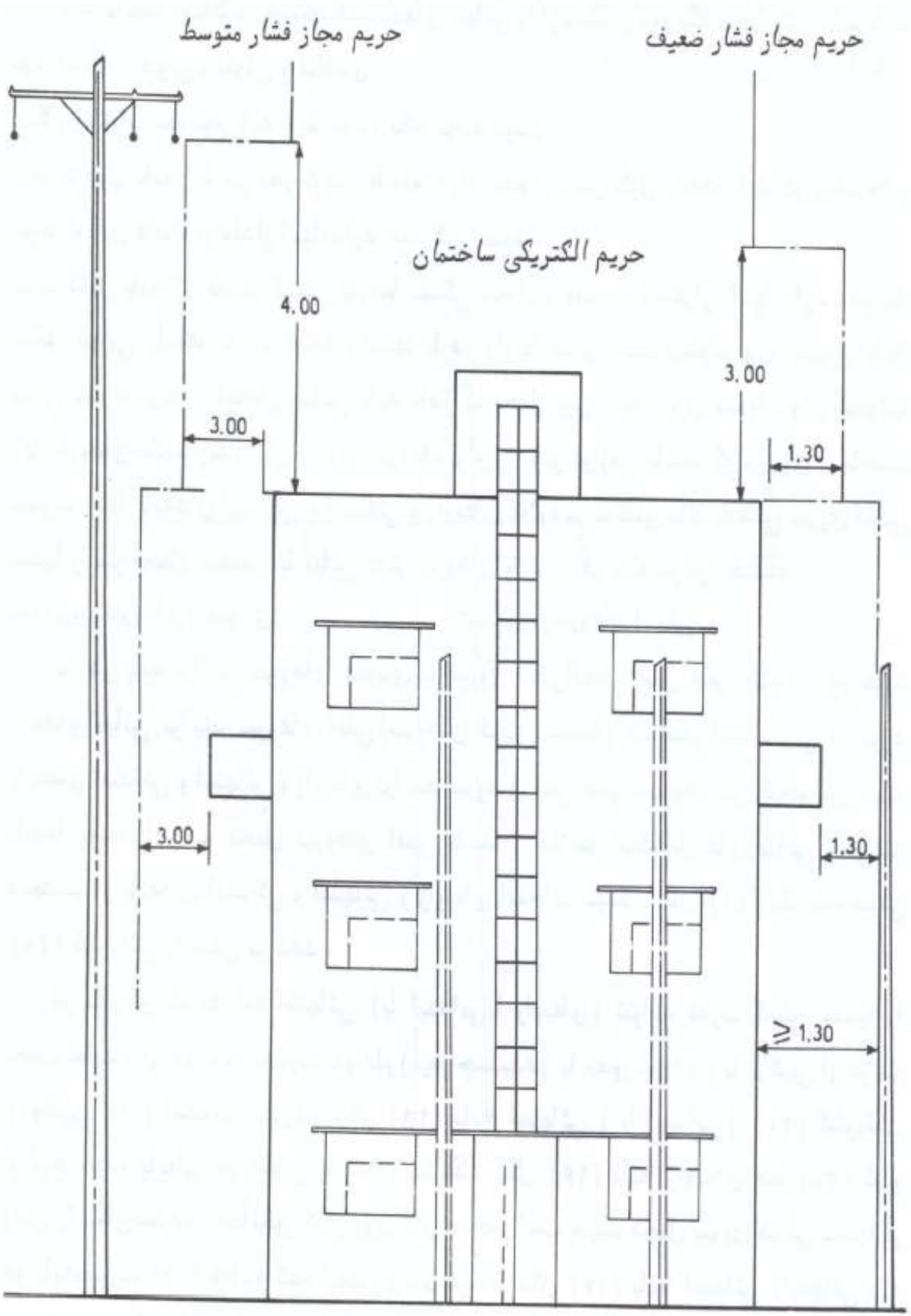
درشکل (2-12)وشکل(2-13)حریم مجاز شبکه های فشارضعیف وفشار متوسط نشان داده شده است.درشکل(2-13)ملاحضه می شودکه محل نصب پایه که باید دورازدسترس(مقابل پنجره)باشد.

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



(122)

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



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

[8](13.2)

فصل سوم:

متعلقات سیم های هوائی

3-1-مقدمه

وسائلی هستند که سیم های هوائی راازدسترس دورنگه می دارند.که پایه ها سه نوع هستند.چوبی،بتونی،فولادی

هنگام انتخاب یک نوع پایه باید به دونکته توجه شود:

الف)طول پایه:بادرنظرگرفتن فاصله آزادسیم اززمین طول پایه ها بایدطوری انتخاب شوند که این فاصله ازمقداراستانداردشده کمترنشود.

ب)کشش پایه ها:قدرت کششی پایه هابستگی به محل ووضعیت استقرارآنها رادراد.دریک شبکه های هوائی پایه ها یادرابتداوانتهایادرزاویه مسیرنصب می شوندویا به عنوان پایه میانی به کارمی روند.پایه های میانی بایدقدرت تحمل وزن خود،وزن سیمها،وزن کنسولها(بابازوهای نگه دارنده آن)وزن مقره ها ووزن سایر لوازم می باشندکه برروی آن نصب می شوند.اما پایه های ابتدائی وانتهائی وزاویه ای علاوه برسنگینی بالابایستی نیروی کششی سیم ها رانیزتحمل نمایند.با بیانی دیگر نیروهای وارده برهر پایه دونوع هستند.

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

1-نیرو(نیروهای)عمودی

2-نیرو(نیروهای)افقی

در هر پایه برآیند نیروهای عمودی با نیروهای عکس العمل زمین صفر می شود. در مورد پایه های میانی برآیند نیروهای افقی (نیروهای کششی سیمها) نیز صفر است ، ولی در مورد پایه های ابتدائی و انتهائی و زاویه ای برآیند نیروهای افقی صفر نمی شود. در نتیجه این دسته پایه ها باید قادر به تحمل نیروهای افقی باشند. خلاصه اینکه پایه های میانی می توانند ضعیف تر از پایه های ابتدائی و انتهائی و زاویه ای انتخاب شوند. شکل (3-1) یک پایه میانی (20) کیلو ولتی را نشان می دهد. در مواردی که یک پایه انتهائی (یا ابتدایی یا زاویه ای) نتواند قدرت کششی سیمها را تحمل نماید ، از دو پایه به صورت دو قلو (بهم چسبیده) یا به صورت H ، و یا ترکیبی از هر دو (دو قلوی H) استفاده می شود. شکل (3-2) پایه انتهایی (یا ابتدایی) (20) کیلو ولتی از نوع جفت پایه ای دو قلویی را نشان می دهد. شکل (3-3) پایه زاویه ی خط (20) کیلو ولتی را نشان می دهد. همانطور که از روی شکل مشخص است جهت تحمل نیروی کششی سیم ها از دو پایه به صورت H استفاده شده است. و بالاخره در شکل (3-4) پایه ابتدایی (انتهائی) به صورت H دو قلو نشان داده شده است.

عمق چاله ای که پایه درآن محکم می شود بستگی دارد به طول پایه ، وزن پایه قدرت کششی پایه و شرایط خاک . از روی فرمول تجربی زیر می توان عمق چاله را محاسبه نمود.

(3-1)

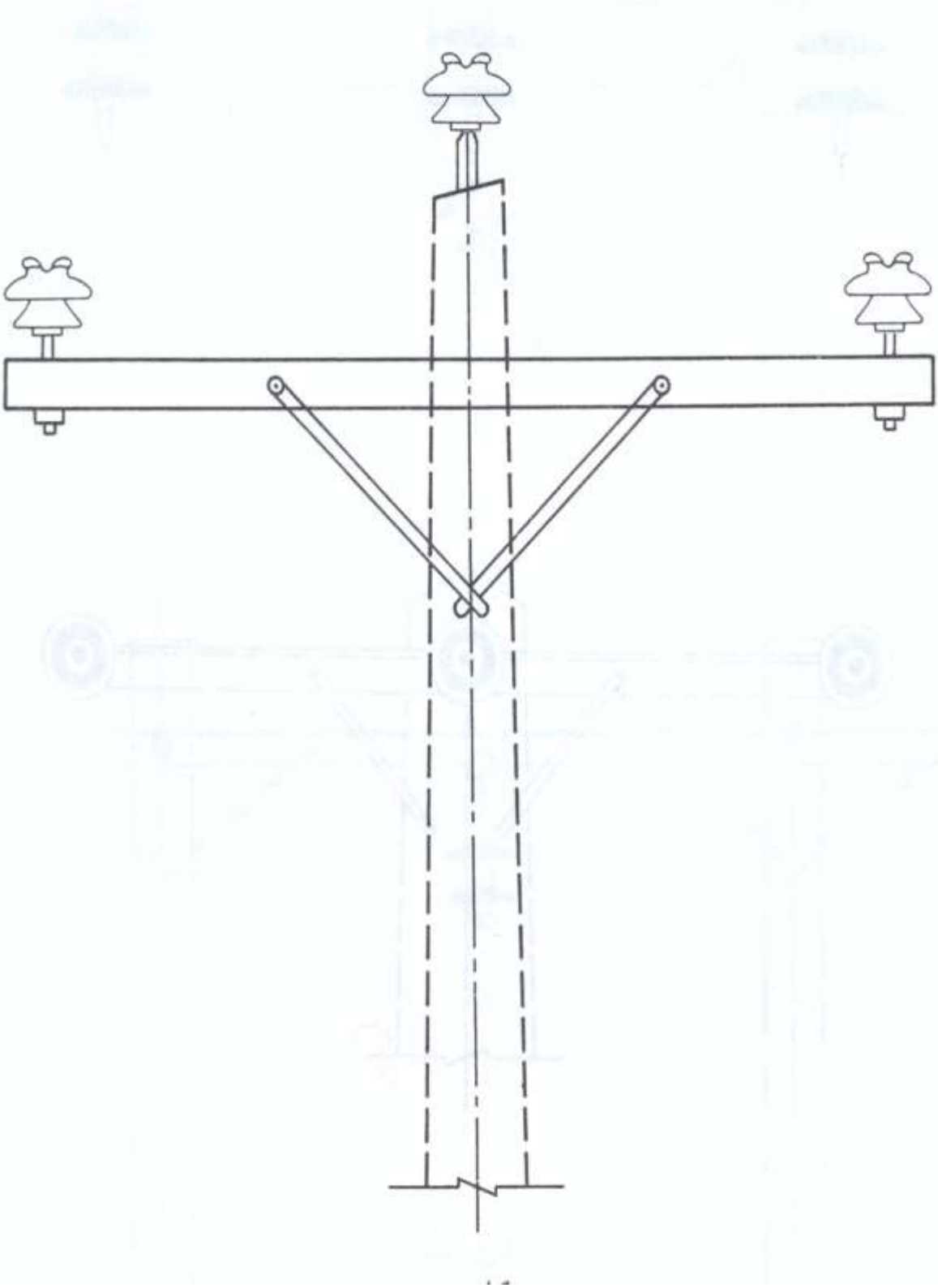
$$H=1/10L+60$$

L= طول پایه بر حسب سانتیمتر

H= عمق چاله بر حسب سانتیمتر

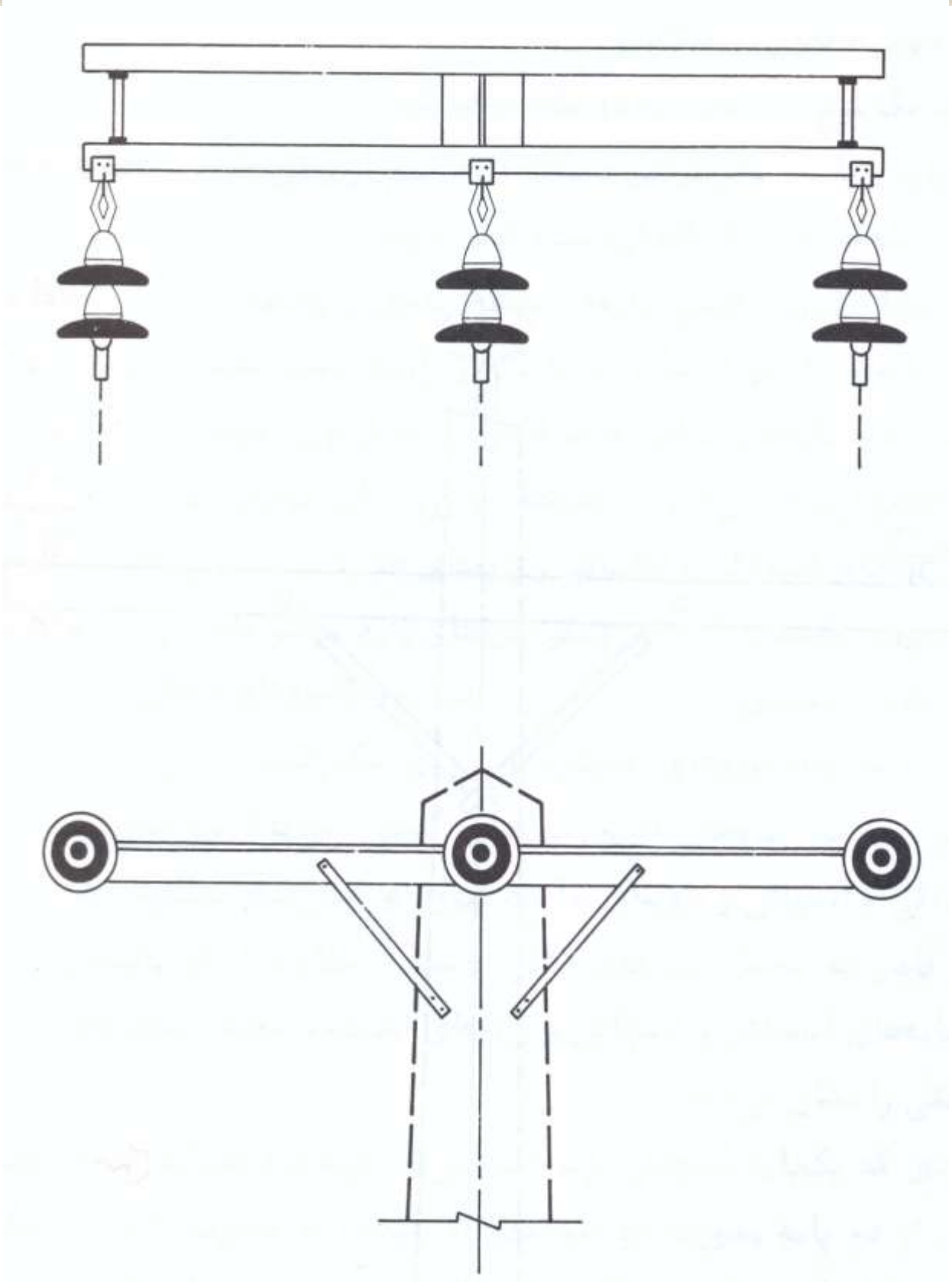
بعنوان مثال عمق چاله یک پایه (12) متری طبق فرمول فوق (180) سانتیمتر به دست می آید.

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



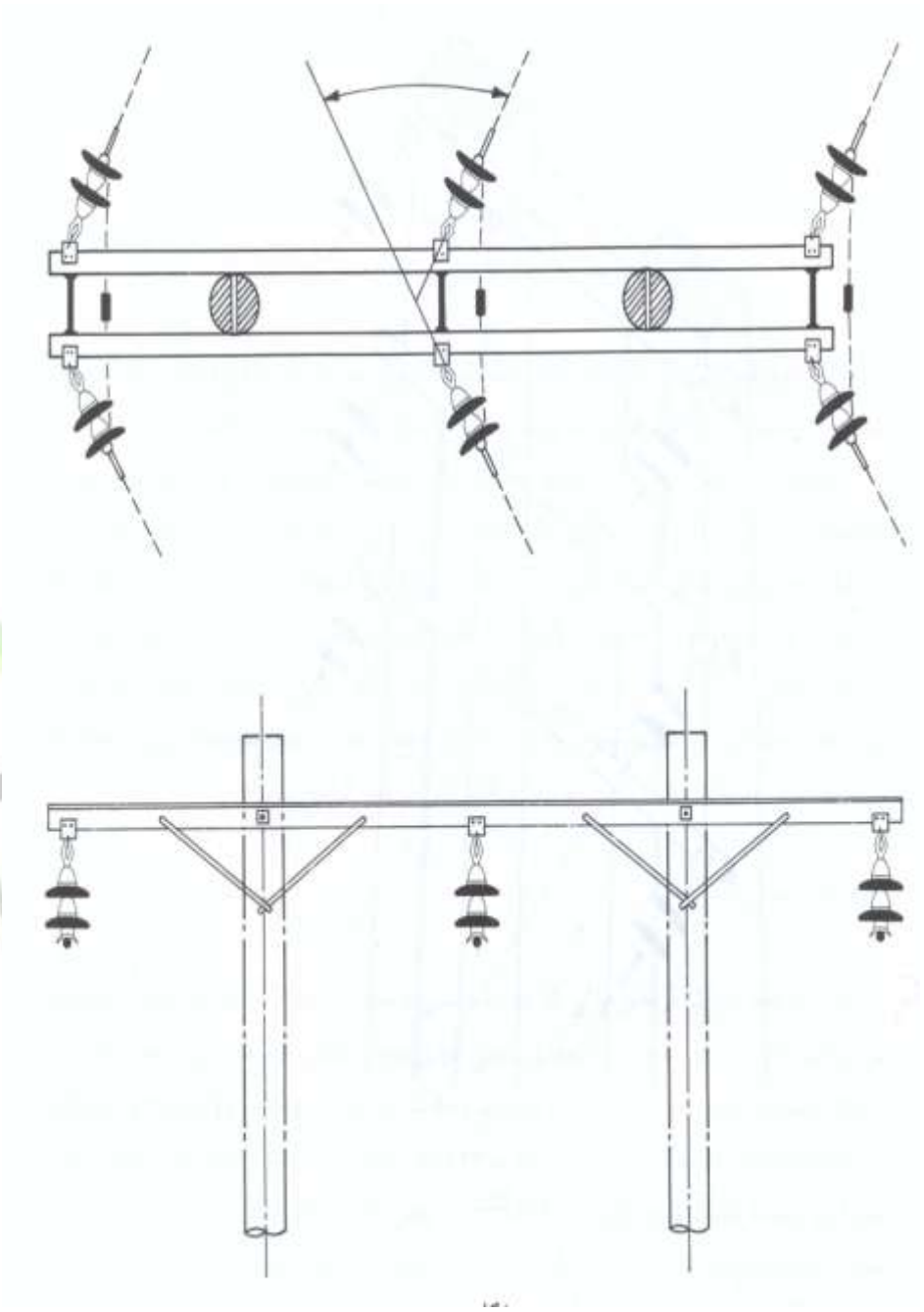
شکل (3-1)

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



شکل (2-3)

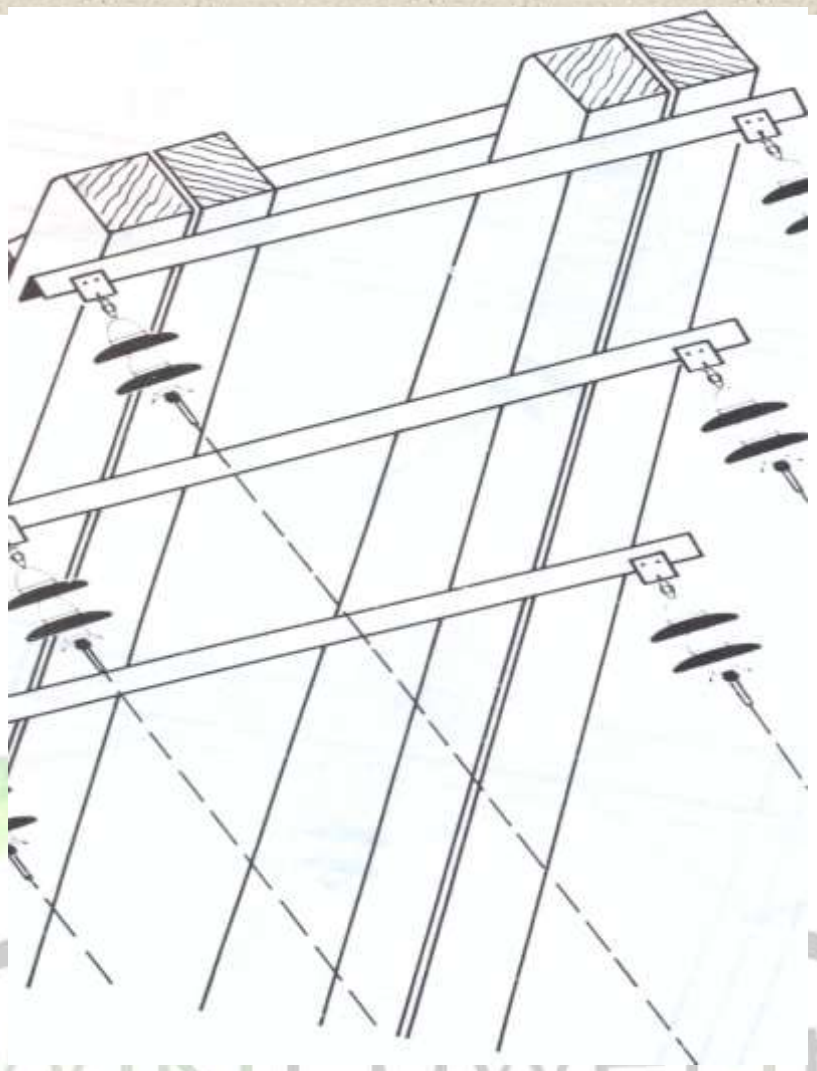
www.wikipower.ir
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل (3-

(3

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



شکل (3-4)[۹]

3-2-انواع پایه ها :

3-2-1- پایه جوبیاین نوع پایه برای شبکه های فشار ضعیف و فشار متوسط تا اسپان (100) متر مناسب می باشد. و معمولاً در کشورهائی که چوب فراوان باشد، مقرون به صرفه خواهد بود.

سهولت در حمل و نقل و نصب بعلت سبکی وزنشان مخصوصاً در مسیرهای ناهموار کوهستانی ، یکی دیگر از مزیتهای پایه های چوبی نسبت به سایر پایه ها می باشد. از معایب پایه های چوبی پوسیدگی آنها مخصوصاً در نقاط مرطوب را می توان نام برد. برای جلوگیری از پوسیدگی و نفوذ رطوبت معمولاً پایه ها را با روغنهای مخصوصی آغشته و اشباع می کنند پایه های چوبی را اگر چه از درخت کاج که

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

دارای استحکام زیادی می باشد ، انتخاب می نماید ، مع الوصف نمی توان نیروهای کششی زیادی را با آنها اعمال نمود. به طور متوسط نیروی کششی که هر پایه چوبی می تواند تحمل کند (300) کیلوگرم در نظر گرفته می شود.

کلاس پایه های چوبی:

کلاس هر پایه عددی است که مشخص کننده حداقل محیط سر تیر،حداقل قطر سرتیر،تغیرات مجازقطرتیرونیروی شکست تیرمی باشد.پایه های قابل استفاده درشبکه برق به 7کلاس تقسیم می شوند.قویترین پایه ها که محیط آنها بیشترین مقداررادارددرکلاس یک قرارمی گیرد.باافزایش کلاس،ازمقاومت پایه کاسته می شودومحیط سینه(ودرنتیجه قطرسینه)آن نیز کم می شود.

علامت گذاری روی پایه های چوبی:

هر پایه باید دارای یک علامت (نشان)به طول حداقل 50میلیمتر،عرض حداقل 5میلیمتروعمق حداقل 3میلیمتردرفاصله 3متری ازانتهای آن باشد.دربالا وپایین این نشان مشخصاتی که ذکرخواهدشدبایدحک شوند.حروف به کار گرفته شده برای درج مشخصات بایددارای ارتفاع حداقل25میلیمتر،عرض حداقل5میلیمتروعمق حداقل3میلیمترباشند.فاصله بین درج مشخصات مختلف بایدبین 20تا30میلیمترباشد.

مشخصات زیرباید دربالای نشان حک شود:

1-طول پایه (برحسب متر)

2-کلاس پایه یا قطرپایه درفاصله 1.5متری ازانتهای آن(برحسب میلیمتر)

مشخصات زیرباید دربالای نشان درج شود:

1-کدنوع چوب،

2-کشورتولیدکننده چوب،

3-دورقم سال تولید چوب.

پایه هایی که اشباع آنها با کرئوزوت نباشدباید نحوه اشباع آنها برروی پایه حک شود.

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

مشخصات زیربایددرانتهای پایه حک شود:

1--طول پایه (برحسب متر)

2-کلاس پایه یا قطرپایه درفاصله 1.5متری ازانتهای آن(برحسب میلیمتر)

کدچوبهای مختلف

باتوجه به انواع چوبهای برای به کارگیری درساخت پایه های چوبی،اعم ازتولیددرداخل یا خارج ازکشور،علائم زیربه عنوان کدهای مشخص کننده نوع چوب به کار میروند.

-کاج تدا	TP
-کاج تهران	HP
-کاج زربین	ZP
-راش	RA
-ممرز	BB
-تبریزی	PO
- صنوبر	SP
-افزا	MA
-اکالیپتوس	OC
-انجیل	EN
-سیاه کاج پیوندی	LX
--سیاه کاج اروپایی	LX
-سیاه کاج ژاپنی	LX
-صنوبراروپایی	NS
-صنوبراستیکا	SS
-سروقرمزغربی	WC
-کاجDouglas	DF
-کاج Corsican	CF
-کاجLodgepole	LP

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

پایه های چوبی دارای مزایای زیر هستند:

1-پایه های چوبی عایق طبیعی خوبی هستند.

2-درمناطقی که چوب فراوان است ارزان تمام می شود.

3-به علت سبکی آن ها حمل ونقل آن آسان تر است.

انواع پایه های چوبی

سه نوع چوبی که در جهان وایران برای پایه های چوبی استفاده می شود عبارتنداز:

درخت سروآزاد

با دوام ترین نوع پایه بوده وپراز گره های کوچک است ولی سبک،محکم ونسبتاًراست ومخروطی شکل است.

درخت شاه بوط

پایه های محکم وبا دوام ودارای گره های کمتر ازسرو بوده ولی کج ونا صاف است.چوبهای سرو وشاه بلوط به کندی می پوسند.

درخت کاج

درخت کاج معمولاً به رنگ زرد ومخروطی شکل است وبه خاطرظاهرخوب واستقامت کافی،بیشتراز دونوع چوب دیگر استفاده می شود.

اشباع پایه های چوبی:

وجوددایمی رطوبت هوا ومواد شیمیایی خورنده در زمین باعث می شود که پایه ها به تدریج پوسیده شوند.برای جلوگیری از فساد پایه ها وخوردن موریانه وحشرات موزی داخل خاک ،بایستی آنهارا به

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

وسیله یک ماده محافظت کننده به صورت اشباع درآوردبرای اشباع پایه ها بیشترازروغن قطران یا پنتاکلروفنل استفاده می کنند.این مواد به طور متوسط عمرپایه های چوبی را دوبرابرمی کنند.

طبقه بندی پایه های چوبی:

پایه های چوبی رابرحسب حداقل محیط یاقطردر 30سانتی متری ازرأس تیروحداقل محیط یاقطر183سانتی مترازانتهای تیر به هفت طبقه تقسیم می کنند.

3-2-2-پایه بتنی:

امروزه پایه های بتنی تقریباًجای پایه های چوبی را گرفته اند زیراهم ازنظرشکل جالب تروهم بادوام تراهستند.این پایه ها نسبت به پایه های چوبی سنگینتر بوده وحمل ونقل آنه گران تمام می شودولی ازنظر مکانیکی بسیارقوی بوده وعمر بیشتری دارند.این پایه ها به ویژه در جاهایی که عمرتیرچوبی به دلیل موادخورنده زمین کم است مورداستفاده قرارمی گیرد.

این پایه ها بخاطر آرماتورهائی که در داخلشان هست ، برخلاف پایه های چوبی می توانند دارای استحکام زیادی باشند . پایه های بتونی برای تحمل کشش های مختلفی ساخته می شوند. امروزه پایه های بتونی برای کششها (2000-1600-1400-1200-1000-800-600-400) کیلوگرم و برای ارتفاعهای (7-8-9-10-12-14) متر را می توان در بازارهای ایران تهیه نمود.

بنابراین وقتیکه گفته می شود پایه (1000-12) یعنی پایه ای که ارتفاعش (12) متر است و می تواند نیروی کششی تا (1000) کیلوگرم ناشی از سیمها را تحمل نماید. پایه های بتونی برای نقاط مرطوب به مراتب مناسب تر از پایه های چوبی می باشند. عمر این پایه ها نسبتاً زیاد می باشند. اگر چه هزینه نگهداری ندارند ، ولی بعلت سنگینی هزینه حمل و نقل و نصب آنها زیاد می گردد و عموماً برای نصب احتیاج به جرثقیل خواهدداشت.

تقسیم بندی تیرهای بتنی

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

تیرهای بتنی به دودسته توپروتوخالی به شرح زیرتقسیم بندی می گردند:

پایه های بتنی توپر

پایه های بتنی توپرازمیله گردهای بلند وبتن تشکیل شده است ومعمولاًبه شکل Hیا چهار گوش هستند وپله هایی درقسمت های مادگی آن وجودارداز نظربلندی به دو دسته 9متریو 12متری وازنظرتحمل مکانیکی به سه دسته 200و400و800کیلوگرم نیرویی تقسیم می شوند.منظوراز تیربتنی 200کیلوگرمی این است که نیروی مجازی که می تواندبر روی نری تیردر30سانتی متری ازرأس تیر (تقریباًمحل اتصال کراس آرم به تیر)واردکرد200کیلوگرم نیرواست که 40%نیروی نهایی تیر است.

پایه های بتنی توخالی

پایه های بتونی توخالی بدین ترتیب ساخته میشوند که میلگردهای مقاوم وبتن درداخل محفظه مخروطی شکل به طول موردنظرمی ریزندوسپس به وسیله یمک ماشین مخصوص مناسبی برای مدت 10تا15دقیقه آن را می چرخانند.این عمل باعث می شود که بتن به وسیله نیروی گریزاز مرکز به طرف خارج فشرده گرددودرداخل توخالی بشود.پایه های بتنی توخالی سبک ترازتوپرهستند.پایه های بتنی تو خالی به شکل گردبودهواز نظر تحمل نیروی مکانیکی به پنج دسته 200،400،600،800،1000کیلوگرمی تقسیم می شوند.

درمحل نصب پایه های بتنی نکات ایمنی زیر بایدرعایت شوند:

1-هنگام بلند کردن پایه های بتنی به وسیله جرسقیل بایستی قلاب یا زنجیر درمرکزسقل تیر بسته شود.

2-منگام نصب پایه های بتنی نبایستی تازمانی که عملیات کوبیدن اطراف پایه خاتمه نیافته است جرثقیل پایه رارهاکند.

3-نبایستی پایه های بتنی نباید از سمت مادگی به روی زمین خواباندزیرااگرزمین ناصاف باشدباعث شکستن تیرمی شود.

3-اگرازقلاب برای بلندکردن پایه ها استفاده شود نبایدیک مرتبه پایه ازجابرداشته شود زیراباعث خردشدن بتن درمحل آویزقلاب می شود.

4-چون مادگی تیرهای بتنی قابلیت تحمل نیرو راندارد،نبایدازسمت مادگی درسرزاویای تند وانتهای خط استفاده شود.

3-2-3- پایه فولادی:

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

پایه فولادی نسبت به پایه چوبی این مزیت را دارد که اولاً در معرض حمله حشراتی مثل موریانه و نیز تحت تأثیر عوامل جوی مثل رطوبت قرار نمی گیرد . ثانیاً استحکام بیشتری می تواند داشته باشد.

پایه فولادی نسبت به پایه بتونی این مزیت را دارد که ارتفاعش را بهر میزانی که مورد نیاز باشد ، می توان سفارش داد. مثلاً هنگام عبور خطوط هوائی الکتریکی از حریم راه آهن ، چون فاصله آزاد سیمها مطابق استاندارد باید بزرگترین مقدار را دارا باشند، لذا در طرفین خطوط راه آهن پایه های فولادی نصب می شوند.

همچنین قابلیت انعطاف پذیری پایه فولادی بیشتر از پایه چوبی و پایه بتونی می باشد.

البته بهتر است که جهت بالا بردن عمر پایه های فولادی فلز مصرف شده به صورت گالوانیزه باشد و ضمناً از رنگ آمیزی نیز دریغ نشود. [10]

3-3-مقره ها[1]

چون مقره ها عایق بسیار خوبی می باشند ، لذا از آنها برای جدا کردن سیم حامل جریان از پایه و کنسول استفاده می شود. و در نتیجه پایه و کنسول بدون برق می مانند. تنها عیبی که مقره ها دارند این است که چون آنها را از چینی و شیشه می سازند ، در اثر بی احتیاطی و ضربه و یا عوامل جوی می شکنند و یا ترک بر می دارند . خصوصیات هر مقره باید طوری باشد که بتواند کشش های ناگهانی یا تغییرات حرارتهای ناگهانی را تحمل کرده ، عوامل خارجی از قبیل گرد و خاک و دود و غبار و مواد شیمیایی (که عموماً در فضای اطراف کارخانجات پراکنده است) در درجه عایقی آن تأثیر زیادی نگذارد. مقره ها مانند کابلهای زمینی برای ولتاژهای معینی درست شده اند که هر کدام برای ولتاژ بخصوصی مورد استفاده قرار می گیرند. بنابراین مقره ها بایدازاستقامت مکانیکی والکتریکی مناسب برخورداباشندتابتواند نیروی مکانیکی (مشتمل برفشار،کشش وخمش)ونیزفشارهای الکتریکی واردشده دربدترین شرایط جوی اعم از مه،شبنم،باران،برف وآلودگی تحمل نمایند.علاوه براستقامت مکانیکی والکتریکی ،جریان نشتی مقره ها بایدتا حدممکن کم باشد.

اجزای تشکیل دهنده هر مقره عبارتند از دی الکتریک،یراق آلات که دی الکتریک را به ساختار مکانیکی متصل می نمایند،ومصالحی همچون سیمان ،روانکار،رنگ ولعاب.دی الکتریک ازجنس سرامیک،شیشه یا

[1] Insulator

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

پلیمر است.دی الکتریک باید بتواندااختلاف پانسیل الکتریکی را برای چنددهه بدون بروزعیب تحمل نمایند.همچنین بایددر برابرولتاژهای ضربه ناشی از صاعقه ویا کلید زنی مقاومت نماید بدون اینکه شکست داخلی در آن روی دهد.

یراق آلات در دوسرمقره قرارمی گیرندوبارهای مکانیکی هادی های الکتریکی را به سرامیک منتقل می کنند.با توجه به اینکه در اثر شکستن یراق آلات،سیم هادی به زمین می افتد وبه خاطر قابلیت اطمینان مکانیکی طولانی مدت مورد نیاز،این قسمت ها بایددارای کیفیت عالی وبدون عیب وترک باشند.

تقریباًتمام مقره های بیرونی سرامیکی دارای لعاب هستند.لعاب از قسمت سرامیکی که در برابر نفوذ آب متخلخل است محافظت می نماید وبا هموار کردن سطح مقره باعث کاهش جذب آلودگی می شودوهمچنین اگرطراحی به گونه باشد که لعاب تحت فشار قرار گیرد استقامت مکانیکی سرامیک افزایش می یابدو.رنگ لعاب معمولاًتیره یا خاکستری است.بعضی لعاب ها به صورت نیمه هادی ساخته می شوند تا فشار الکتریکی سطحی وتداخل رادیویی کاهش یابد وبخصوص عملکرد مقره تحت شرایط جوی آلوده بهبود پیدا کند.

3-3-1- مقره های سوزنی[1]:

همانطور که از نام این مقره ها برمی آیدمقره توسط یک سوزن یا میخ فولادی گالوانیزه به پایه بسته می شود. معمولاًاین نوع مقره ها ازجنس چینی می باشند.نحوه استفاده از این مقره ها طوری است که معمولاًتحت تأثیر نیروی فشاری قرارمی گیرد؛ولی چنانچه به صورت معکوس به بازوهای پایه بسته شود،تحت تأثیر نیروی کشش قرار خواهد گرفت.طبق استانداردهی مختلف ،تماس مستقیم بین چینی وفلز سخت سوزن مقره چندان مناسب نخواهد بودوبایدتوسط یک انگشتانه فلزی ازجنس نرم تراز هم جدا شوند.برای این منظور معمولاًاز فلز سرب استفاده می کنند.این مقره ها را می توان با افزایش طبقات عایق برای ولتاژهای بالاتر به کار برد؛اما معمولاضبرای ولتاژهای توزیع ساخته می شوند.کاربرد این نوع مقره ها ،معمولاًبه ولتاژهای زیر 50کیلو ولت محدود می شود؛زیرا ر ولتاژهای بالاتر هزینه آن غیراقتصادی بوده وبا افزایش ولتاژ،ازیاد قیمتی نشان می دهد.در این نوع مقره ضخامت چینی واقع بین سوزن وهادی باید به قدری باشد که در صورت افزایش ولتاژغیر معمولی تخلیه سطحی از روی عایق

[1] Pin typ insulators

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

زودتر از شکست الکتریکی در داخل آن صورت می پذیرد.نسبت ولتاژلازم برای تخلیه الکتریکی سطحی به ولتاژکارمقره را ضریب اطمینان می نامند که برای ولتاژهای کمتر مقداربیشتری دارامی باشد.

امروزه مقره های سوزنی تا8800ولت نیز ساخته می شودولی به ندرت درخطوط برای بیش از 44000ولت استفاده میگردند.

مقره سوزنی وپایه اش باید به اندازه کافی مقاومت مکانیکی داشته باشد تا بتواند براین نیروی ناشی از وزن سیم ویخ که نیروی عمودی وفشاری بوده ونیروی باد برسیم ومقره که نیروهای عرضی هستند راتحمل نمایند.مقره های سوزنی که در شبکه های 20کیلوولت استفاده می گرددبر دو نوع به شرح زیر می باشد.

1-مقره سوزنی ساده

مقره سوزنی ساده از چینی ساخته می شود وروی آن لعاب قهوه ای رنگی داده می شود شیار روی سرو کناره ها کم است ودربعضی از آنها سطح بالیی مقره بدون شیار است از این نوع مقره در مقاطع کم معمولاًتا 70میلیمتر مربع استفاده می شود.

2-مقرسوزنی سر گرافیتی یارادیوفرید

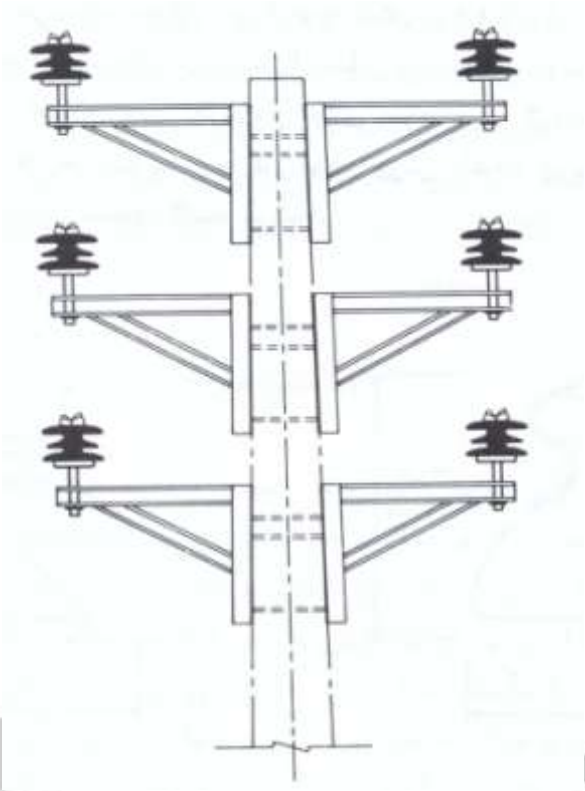
ازچینی ساخته شده وروی آن لعاب قهوهای رنگی داده می شودروی سر آن را تاسطحی پایین تر قشرسیاه گرافیت پوشانده است.این قشرسیاه گرافیتی یک امتیاز ساده نسبت به مقره ساده دارد وآن این است که میدان الکتریکی را به طوریکنواخت درسطح مقره توزیع نموده واز تمرکز آن درنزدیکی محل اتصال هادی به مقره جلوگیری می کند. شیار بالائی این مقره عمیق تر است وبرای مقاطع بیشتراز 70میلیمتر مربع استفاده می گردد.

مقره های سوزنی عموماً در پایه های میانی شبکه های هوائی به کار می رود. و ابعاد آن متناسب با ولتاژ شبکه می باشد. .شکل (3-5) یک پایه میانی بتونی با خط دوبله ومقره سوزنی وپایه مقره وکنسول مربوطه را نشان می دهد. شکل (3-6) یک مقره سوزنی را نشان می دهد. ولتاژ جرقه سطح خشک این مقره (70) کیلو ولت و ولتاژ جرقه سطح مرطوب آن (40) کیلو ولت می باشد. این مقره را برای ولتاژ

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

تا (11) کیلو ولت بکارمی برند. برای ولتاژهای زیادتر باید مقره هاراباید‌بزرگتر بسازند مثلاً شکل (3-7)

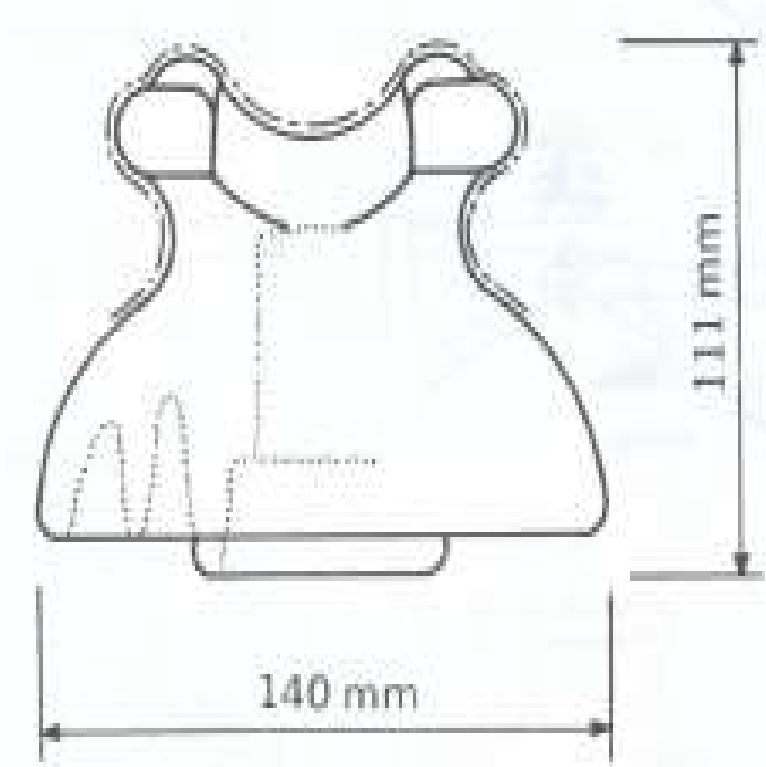
یک مقره سوزنی که برای ولتاژ (20) کیلو ولت ساخته شده رانشان می دهد.[1 1]



(5-3)

WikiPower.ir

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



شکل (3-5)

WikiPower.ir

مشخصات فنی مقره سوزنی 11کیلوولتی

-ولتاژ نامی	13.2KV
-ولتاژشکست سطحی درحالت خشک (فرکانس صنعتی)	70KV
-ولتاژشکست سطحی درحالت تر(فرکانس صنعتی)	40KV
-ولتاژسوراخ شدن(فرکانس صنعتی)	95KV

اطلاعات ولتاژتداخل رادیویی:

-آزمون ولتاژفاز به زمین	10KV
-حداکثرRIVدر1000KHZ	5500µV

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

-فاصله خزشی

230mm

-فاصله جرقه زنی درشرایط خشک[1]

127mm

-استقامت کششی

13.60KN

(7-3)

[1] Dry Arcing Distance

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

مشخصات فنی مقره سوزنی20کیلوولتی

-ولتاژ نامی	23KV
-ولتاژشکست سطحی درحالت خشک (فرکانس صنعتی)	110KV
-ولتاژشکست سطحی درحالت تر(فرکانس صنعتی)1	70KV
-ولتاژسوراخ شدن(فرکانس صنعتی)	145KV

اطلاعات ولتاژتداخل رادیویی:

-آزمون ولتاژفاز به زمین	22KV
-حداکثرRIVدر1000KHZ	100µV
-فاصله خزشی	432mm
-فاصبه جرقه زنی در حالت خشک	210mm
-استقامت کششی[12]	13.6KV

WikiPower.ir

3-3-2- مقره آویزان بشقابی[1]:

این مقره درولتاژهای بالاتر از 50KVدرسیستمهای انتقال وفوق توزیع بکار می رود،استفاده از مقره های سوزنی به عبت نیاز به زخامت زیادتر وپیچیده شدن ساختمان یک پارچه شدن مقره وگران تر بودن وغیراقتصادی شدن آنها،امکان پذیر نیست.ازطرف ذیگر برای ولتاژهای بالا،اندازه آن بیش از حدبزرگ می شود.اینکات موجب گرایش توجه متخصصان به مقره های آویزان برای خطوط انتقال باولتاژ بالا شده است .همانتورکه از نام این مقره ها مشخص است،هادی خط انتقال توسط مقره ،زیر بازوهای دکل به صورت آویزان قرارمی گیرد.درخطوط انتقال دونوع مقره آویزان مورد استفاده قرار می می گیرندکه عبارتنداز:مقره های آویزان بشقابی ومقره های آویزان استوانه ای.

[1] Suspension Insulators

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

درمقره های آویزان بشقابی چندین مقره بشقابی به صورت یک زنجیر به هم متصل می شوندوزنجیر آن به کراس آرم خطوط انتقال فوق توزیع آویزان می شود.وهادی خط به وسیله کلمپ فلزی (آویزی)به پایین ترین مقره بشقابی زنجیرمتصل می گردد.

هرمقره بشقای ازیک دیسک یا بشقاب ازجنس چینی یا شیشه تشکیل شده است.درقسمت بالایی آن یک کلاهک چدنی گالوانیزه قراردارد‌که توسط سیمان مخصوصی به نام سیمان آلومینا(که مقاومت الکتریکی آن بالاوازقسمت مکانیکی وچسبندگی بالایی برخورداراست)به شیشه یاچینی متصل شده است .درقسمت پایین مقره نیز،یک پین فولادی گالوانیزه وجودکه آن هم به وسیله سیمان مخصوص آلومینا به مقره متصل شده است. در شکل(3-8) مقره بشقابی ای را می بینید که ولتاژ جرقه سطح خشک آن (78) کیلو ولت و ولتاژ جرقه سطح مرطوب آن (45) کیلو ولت می باشد. این مقره ها را طوری می سازند که می توان دامنهای آنها را کم و زیاد نمود. به عبارت دیگر می توان دو یا چند مقره را پشت سر هم متصل نمود و مجموع آنها را بزیر کنسول اتصال داد. هر چه ولتاژ شبکه قویتر باشد تعداد دامنها زیادتر خواهد شد و بالعکس . مثلاً با مقره فوق برای شبکه از (11) کیلو ولت تا (20) کیلو ولت بایستی دو دامن به کار برد. (دو مقره بشقابی فوق را به طور متوالی بزیر کنسول متصل نمود). ولی برای شبکه (33) کیلو ولتی باید از این مقره به شکل سه دامن استفاده نمود.

در خطوط توزیع معمولاً مقره آویز (بشقابی) را برای پایه های انتهایی (ابتدائی) و پایه های زوایا به کار می برند. ولی در بعضی از خطوط (20) کیلو ولتی مقره آویز (بشقابی) برای پایه های میانی (وسط خط) نیز استفاده می شود.

در مقره های سوزنی (ثابت) سیمهای هوائی بدون هیچ واسطه ای از روی آنها عبور می کنند. اما مقره های بشقابی (آویز) بواسطه ی احتیاج دارند که بتوانند سیمها را در خود نگهدارند. این واسطه که گیره یا کلمپ نامیده می شوددرزیر مقره قرار می گیرد. اگر پایه مربوط به وسط خط (پایه میانی) باشد ، دارای گیره آویز خواهد بود.

مزایای استفاده ازمقره های بشقابی را می توان به صورت زیر بیان نمود:

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

1-چون هر واحد مقره بشقابی برای یک ولتاژ نامی پایینی (در حدود 11kv) طراحی می شود از این رو متناسب با ولتاژ خط می توان به تعداد دلخواه از این بشقاب ها را به هم متصل کرد تا یک زنجیره آن بتواند ولتاژ خط را تحمل کند.

2-اگر هر کدام از بشقاب های یک زنجیره مقره آویزان معیوب یا صدمه ببیند فقط لازم است همان بشقاب معیوب عوض شود این کار به سادگی انجام می شود و نیازی به تعویض کل زنجیره نمی باشد (اقتصادی بودن مقره)

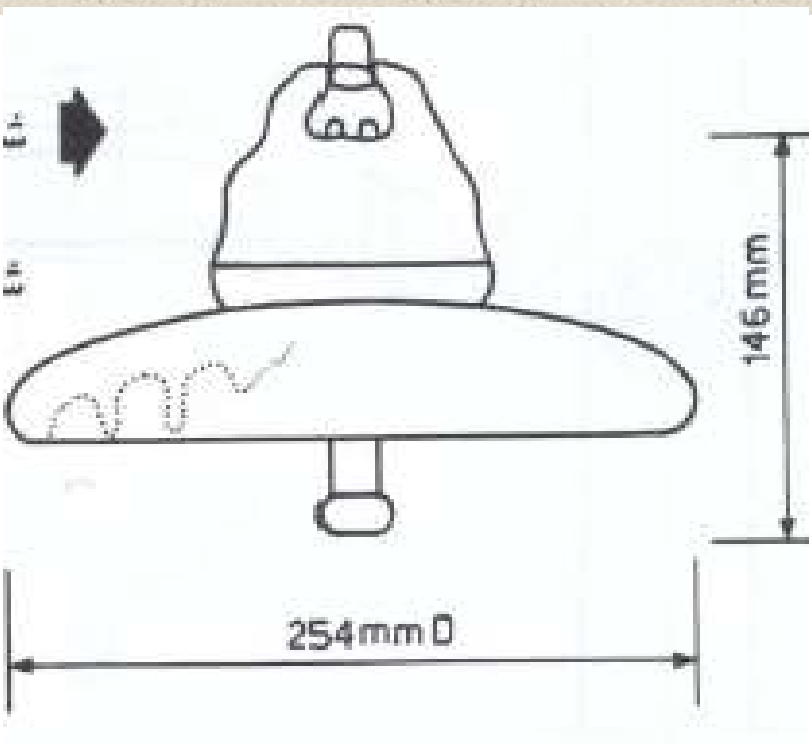
3-چون زنجیره مقره به کراس آرم دکل آویزان است و می تواند به صورت آزادانه حرکت کند نیروی ناشی از باد یا وزن سیم به محور مقره وارد می شود و بنابراین حداقل فشار مکانیکی بر مقره های آویزان اعمال میگردد .(تنش های مکانیکی کم تری به مقره وارد می شود).

4-اگر به دلیلی بخواهند ولتاژ نامی خط را افزایش دهند به راحتی می توان با اضافه نمودن چند بشقاب دیگر قدرت عایقی مناسب را به دست آورد و نیازی به تعویض زنجیره مقره نیست(قابلیت انعطاف در افزایش ولتاژ خط).

5-چون هادی خط به زنجیره آویزان است و پایین تر از بازوی کراس آرم دکل خط انتقال قرار می گیرد در نتیجه هنگام برخورد صاعقه به خط صاعقه ابتدا به بازوی کراس آرم برخورد می کند تا که حدود زیادی از زنجیره محافظت می کند .

6-اگر بار مکانیکی خط زیاد شود(مثلاً در اسپن های بلند هنگام عبور خطوط انتقال از روی رودخانه ها دره ها و اتوبان ها) می توان از دو یا چند زنجیره مقره آویزی موازی یا بیشتر استفاده کرد.[13]

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



(8-3)

مشخصات فنی مقره بشقابی معمولی

-ولتازشکست سطحی خشک(فرکانس صنعتی)	78KV
-ولتاژشکست سطحی تر(فرکانس صنعتی)	45KV
-ولتاژسوراخ شدن(فرکانس صنعتی)	110KV
-فاصله خزشی	292mm

-حداکثرقدرت الکترومکانیکی:

-برای مقره 15000پوند	70KN
-برای مقره25000پوند	120KN

-ولتاژایستادگی فرکانس صنعتی:

-درحالت خشک	70KV
-درحالت تر[14]	40KV

www.wikipower.ir

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

3-3-3- مقره های کششی[1]:

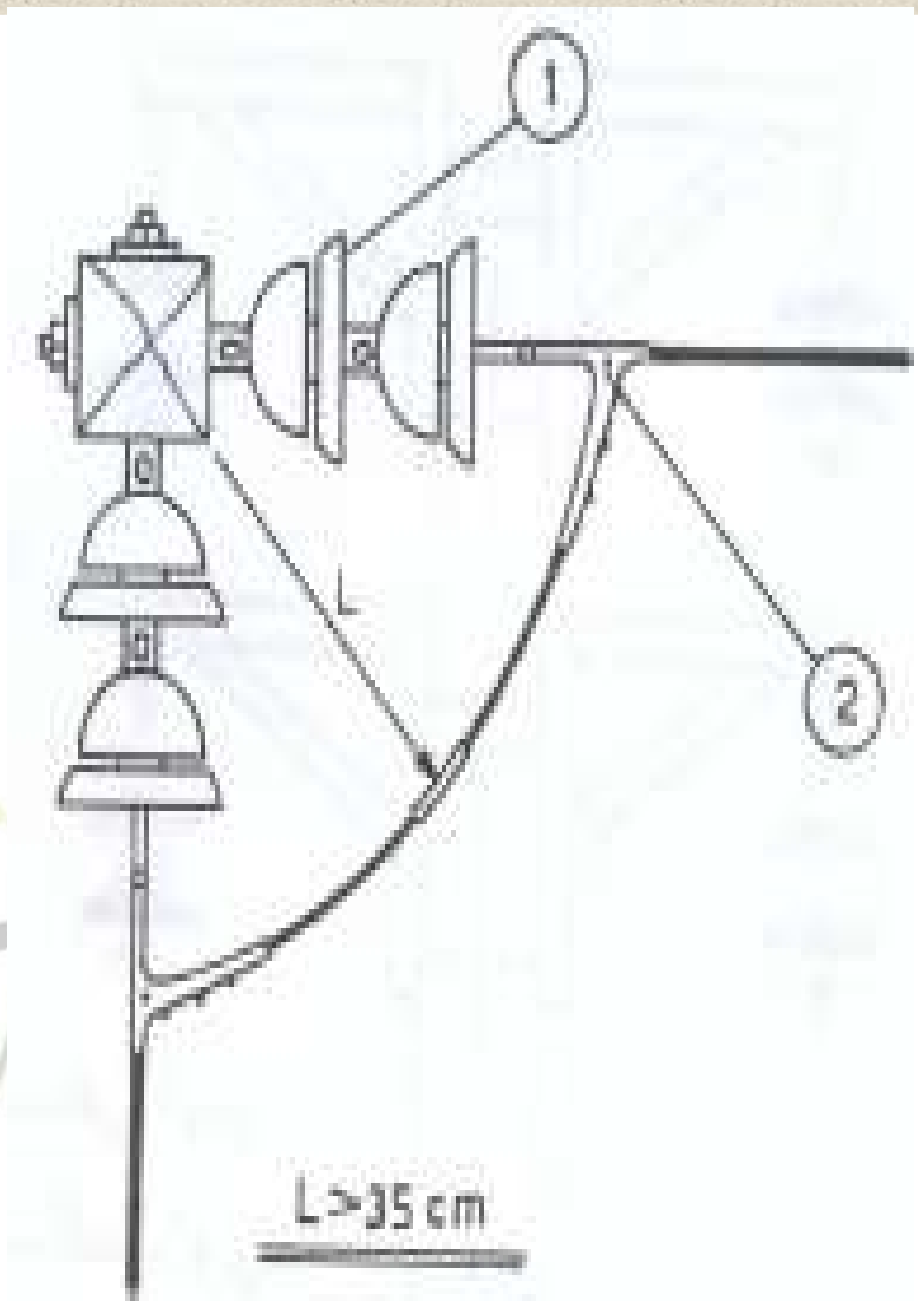
مقره های کششی درجاهایی که نیروی کششی افقی زیادی به مقره واردمی شود،استفاده می گردد.ازاین مقره ها درپیه های ابتدایی وانتهایی خطوط انتقال توزیع،ودرپایه هایی که مسیرخط از حالت مستقیم خارج شده ویه نسبت به افق زاویه پیدا می کند،استفاده می شود.مقره های مذکور همان مقره های بشقابی هستند که به صورت افقی نصب می شوند وباید نیروی کششی خط را درپایه ها تحمل کنند وچون نیروی زیادتری رابایدتحمل نمایند،فقط استقامت میکانیکی آن ها نسبت به مقره های آویزان بیشتراست.

این مقره درزوایا وپیچ های تندودراسپن ها ی بسیار بلندمثل عبورازرودخانه هاودره های عریض استفاده می شود.درچنین مواردی علاوه برنیروهای عمودی وزن سیم یخ ،ونیروی عرضی وارد برسیم،نیروی کششی افقی ناشی از کشیدن هادیهانیز وجود دارد.بنابراین دراین مواقع مقره علاوه براین که از نظرالکتریکی باید عاایق خوبی باشدبایستی از نظرمکانیکی نیز بتواندنیروهای کششی را تحمل نماید.شکل(3-9) این نوع مقره ها را نشان می دهد.

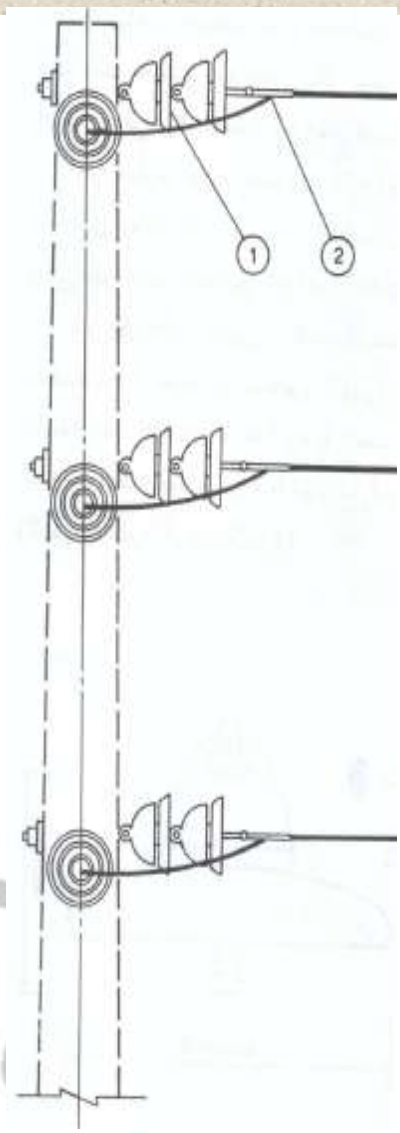
WikiPower.ir

[1] Tension Insulators

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



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



شکل(3-9)

1-مقره بشقابی انتهایی

2-گیره کلمپ انتهاییی

انواع مقره های کششی:

1-مقره کششی خط

مقره کششی خط مانند مقره های آویزان (بشقابی)ساخته شده با این تفاوت که مقاومت مکانیکی آنها بیش تراست .ضمناًاگریک زنجیرمقره نتواند تحمل نیروی کششی رابکندمی تواند از دو یا چندزنجیر متصل به هم استفاده نمود.درفشارقوی باسیم های سنگین واسپنهای بلند چنین عمل می شود.

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

2-مقره مهار

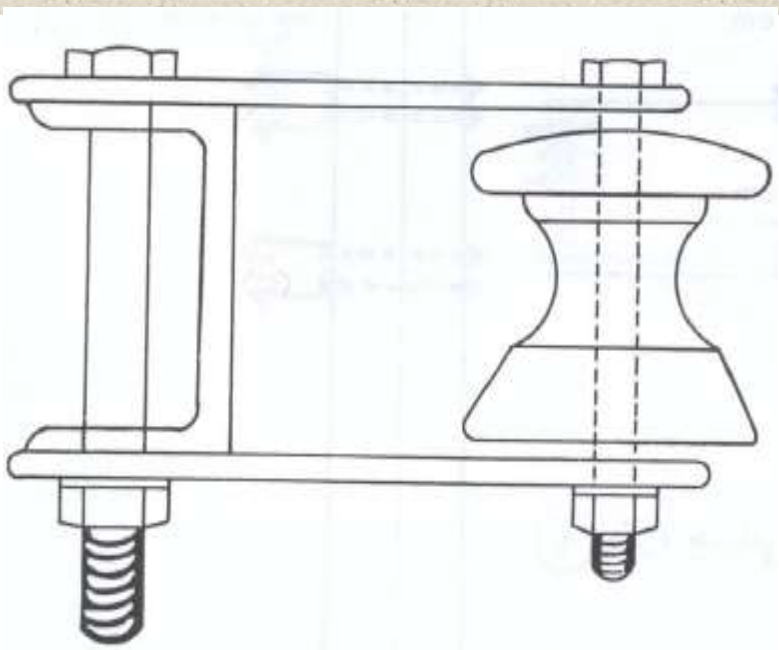
نوعی مقره کششی نیزبه عنوان مقره مهاراستفاده می شود.استفاده ازمقره مهار الزامی است زیرا نزدیکی خط به سیم مهار ممکن است با عث شود که در هوای مرطوب روی سیم مهارریزش کرده وآن را برق دار نماید.این نوع مقره ازچینی ساخته شده که روی آن لعاب قهوه ای رنگی داده اندارای دوسوراخ عمودبرهم بوده که تکه بالایی سیم مهار درسوراخ پایین وتکه پایینی سیم مهار درسوراخ بالایی آن با استفاده از کلمپ سه پیچ یا قفل بکسل بسته می شود.ضمناًسطح بالایی مقره صاف بوده تاازجمع شدن آب باران برروی ان جلوگیری گرددوبه همین دلیل سطح پایین ان را بایک دایره سفید رنگ مشخص نموده اند که باید رو به پایین قرار گیرد.مقره مهار به دودستهفشار قوی وفشارمتوسط تقسیم می شود.

3-3-4- مقره های چرخی[1]:

یک نوع دیگر از مقره که در شبکه های هوائی فشار ضعیف بکار می رود ، مقره چرخی نامیده می شود. در شکل (3-10) یک مقره چرخی دیده می شود که ولتاژ جرقه سطح خشک آن 20 کیلو ولت و ولتاژ جرقه سطح مرطوبش 8 کیلو ولت می باشد و برای شبکه های سه فازه 380 ولتی مورد استفاده قرار می گیرد. امروزه در شبکه های فشار ضعیف این نوع مقره را بیش از انواع دیگر به کار می برند و علت آن عمودی بودن شبکه های فشار ضعیف می باشد که در نتیجه استعمال این نوع مقره ، هم کار اجرایی ساده تر می شود و هم شبکه خصوصیات خود را بهتر حفظ می کند . در گذشته که شبکه فشار ضعیف به طور افقی روی یک کنسول نصب می شد. بیشتر از مقره های سوزنی استفاده می شد ولی امروزه با تغییر فرم شبکه از سیستم افقی به عمودی ، مقره چرخی جای مقره سوزنی را گرفته است.

[1]Spool Insulators

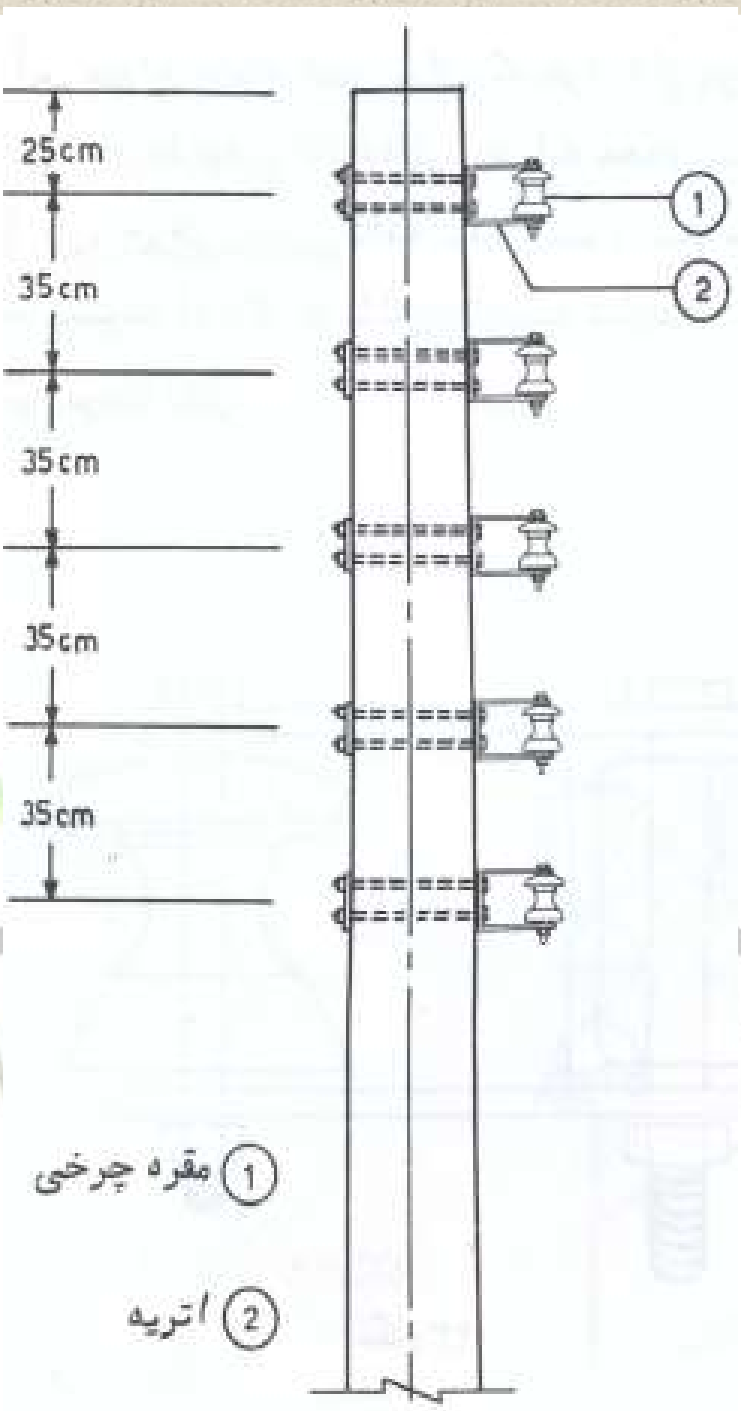
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل (10.3)

همانطور که در شکل دیده می شود این مقره در وسط دارای سوراخی است که در تمام طول مقره وجود دارد. از این سوراخ میله ای عبور می کند که مقره را از دو طرف یعنی از بالا و پائین به اتریه می بندد. و اتریه توسط پیچ و مهره هائی به پایه محکم می شود. در شکل(11.3) پایه بتونی فشار ضعیف با مقره چرخی نشان داده شده است . پنج سیم هوائی که به پنج مقره چرخی شکل فوق محکم می شوند از بالا به پائین بترتیب عبارتند از سیم نول ، سیم فاز شب ، سیم فاز ، سیم فاز و سیم مربوط به فاز .

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



شکل(3-11)

3-4- کنسولها:

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

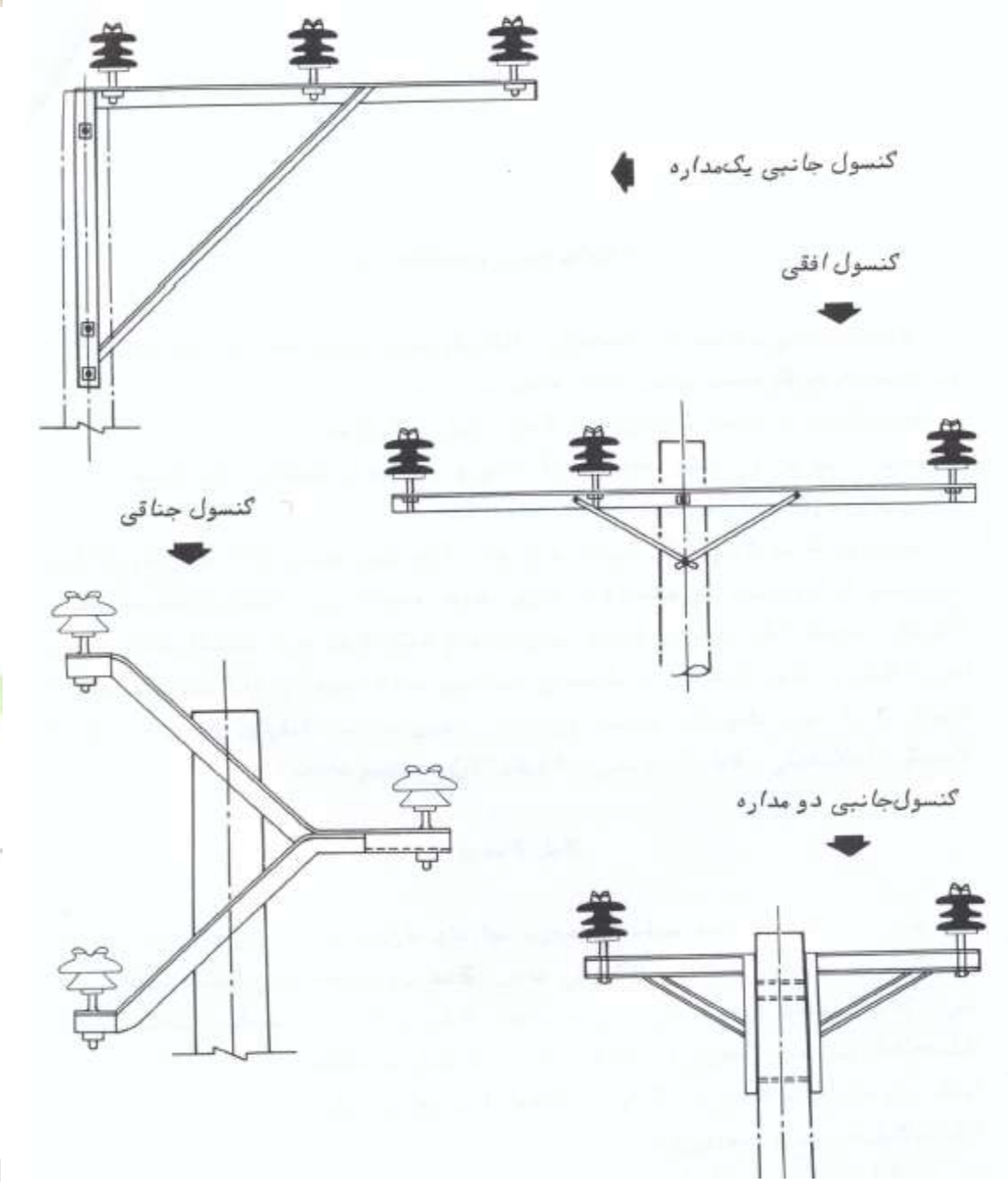
برای نگهداری سیمهای هوائی روی پایه ها ، همچنین جهت دور نگهداشتن سیمهای هر فاز از فازهای دیگر و بالاخره جهت رعایت فواصل استاندارد مقره ها (در نتیجه هادیهای هر فاز) از کنسول (کراس آرم) استفاده می شود. کنسولها بر حسب موارد استفاده شان می توانند چوبی یا آهنی (از نبشی یا ناودانی) ساخته شوند. چون فواصل سیمها استاندارد می باشند ، کنسولها نیز در اندازه های استاندارد ساخته می شوند (استاندارد شماره211-20 و شماره212-20 وزارت نیرو) .

کنسولها که توسط پیچ و مهره هایی به پایه ها محکم می شوند ، از لحاظ فرم نصب روی پایه ها به دسته های افقی ، جانبی (پرچمی) ، جناقی (کانادائی) تقسیم می شوند. در هر یک از این کنسولها برای افزایش استحکام ، بازوهای نگهدارنده نیز نقش موثری بعهده دارند.

درشکل (12-3) اشکال مختلف کنسولها با مقره های مربوطه و بازوهای نگهدارنده ، دیده می شوند.

WikiPower.ir

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



[15]

شکل (12-3)

3-5- برقگیرها[1]:

از وسایل حفاظتی محدود کننده ضربه برای حفاظت سیستم های قدرت در برابر اضافه ولتاژها استفاده می شود . یک وسیله حفاظتی محدود کننده ضربه باید اضافه ولتاژهای گذرا یا ولتاژهایی که باعث

[1] Lighting arrester

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

تخریب تجهیزات شبکه می شوند را محدود و به زمین هدایت کند و بتواند این کار را بدون آنکه آسیبی ببیند به دفعات تکرار کند . برقگیرها نسبت به سایر وسایل حفاظتی بهترین حفاظت را انجام می دهند . و بیشترین مقدار حذف امواج گذرا را فراهم می کنند . از وسایل حفاظتی دیگری مثل سیم های زمین (برای حفاظت خطوط و تجهیزات از برخورد مستقیم صاعقه) ، جرقه گیرها خازن های ضربه و مقاومت های زمین کننده ، وریستورها (SiC , Zno) ، دیودهای بهمنی (برای تغییر و دگرگونی شکل موج اضافه ولتاژها) و فیلترهای RC (برای حذف موج ضربه) استفاده می شود . اما برقگیرها بهترین روش حفاظت برای محدود کردن دامنه موج گذرا را ارائه می دهند . امروز برای حفاظت تجهیزات قدرت در برابر اضافه ولتاژهای گذرا، اغلب از برقگیرها استفاده می شود . برقگیرها به صورت موازی با وسیله تحت حفاظت و یا بین فاز و زمین قرار می گیرند . انرژی موج اضافه ولتاژ بوسیله برقگیر به زمین منتقل می شود و افت ولتاژ ناشی از جریان تخلیه برقگیر به یک مقدار معینی (درحد سطح حفاظتی برقگیر) محدود می شود .

عامل های اضافه ولتاژ :

اضافه ولتاژ به وجود آمده ممکن است دو عامل داشته باشد :

1. عامل بیرونی : که بیرون از شبکه قدرت وجود دارد مثل صاعقه و رعد و برق .
2. عامل داخلی : که در اثر اختلالات در شبکه و موارد دیگر نظیر سویچینگ ، اتصال کوتاه ، رزونانس در شبکه و یا غیره ممکن است پیش بیاید .

ابتدا مروری داریم بر عامل بیرونی و دلایل پیش آمدن این عامل و نحوهٔ مهار کردن آن.

اضافه ولتاژها و هماهنگی عایقی :

سیستم های قدرت اغلب در معرض اضافه ولتاژهایی هستند که مبدأشان تخلیه های جوی است . چنین اضافه ولتاژهایی ، اضافه ولتاژهای خارجی یا صاعقه نامیده می شوند . اضافه ولتاژهای دیگری نیز موجودند که ناشی از بروز اختلال یا بر طرف شدن آن یا به خاطر قطع و وصل در سیستم می باشد . این نوع اضافه ولتاژها ، اضافه ولتاژهای داخلی نامیده می شوند . اضافه ولتاژهای داخلی را می توان به قسمت های زیر تقسیم کرد :

1-اضافه ولتاژهای موقت که نوسانات فرکانس قدرت یا هارمونیک ها هستند .

2-اضافه ولتاژهای کلید زنی، که دارای دورهٔ کوتاه بوده و به شدت میرا شده اند.

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

اضافه ولتاژهای موقت بدون استثناء در شرایط بی باری یا بار بسیار کم رخ می دهند . به دلیل اینکه اضافه ولتاژهای موقت و کلید زنی دارای مبدأ مشترکی هستند ، در طراحی عایق سیستم های فشار قوی باید اثر هر دو به حساب آورده شود .دامنه اضافه ولتاژهای صاعقه یا خارجی اساساً مستقل از طرح سیستم ها هستند ، در حالی که اضافه ولتاژهای کلید زنی یا داخلی با ازدیاد ولتاژ کار سیستم افزایش می یابند . بنابراین با ازدیاد ولتاژ کار سیستم به نقطه ای می رسیم که اضافه ولتاژهای کلید زنی در طراحی عایق سیستم ها عامل غالب می شوند ، تا حدود ولتاژ 300 kv عایق سیستم باید طوری طراحی شود که امواج صاعقه اولیه را تحمل نماید . در ولتاژهای بالاتر هم امواج صاعقه و هم امواج کلید زنی باید مورد توجه قرار گیرند. در سیستم های ماوراء فشار قوی 765 kv و بالاتر اضافه ولتاژهای کلید زنی همراه با کثیف بودن مقره ، در طراحی عایق عامل غالب می شوند . برای مطالعه اضافه ولتاژهایی که در سیستم های قدرت رخ می دهد . نیاز به آگاهی از قوانین انتشار امواج می باشد .

3-5-1- مکانیسم صاعقه :

در خصوص تجلی فیزیکی صاعقه از زمان های قدیم مطالبی نوشته شده ، ولی درک مکانیسم آن مطلبی نسبتاً جدید می باشد . در سال های (1744 – 1750) فرانکلین آزمایش هایی روی صاعقه انجام داد ولی بیشتر آگاهی های به دست آمده مربوط به 50 سال اخیر است . انگیزۀ واقعی برای مطالعۀ صاعقه وقتی پدید آمد که خطوط انتقال الکتریکی باید در مقابل صاعقه حفاظت می شد . مطالعات شامل می شوند اندازه گیری های (1) جریان های صاعقه (2) میادین مغناطیسی ، (3) ولتاژها ، (4) عکس برداری سریع .

اساساً صاعقه تجلی یک جرقه الکتریکی بسیار بزرگ می باشد .

در یک ابر تندر فعال ذرات بزرگتر معمولا بارهای منفی را اشغال می کنند و حامل های بار کوچکتر مثبت هستند . بنابراین بخش زیرین ابر عموماً دارای بار منفی و بخش بالایی دارای بار مثبت و کل ابزار نظر الکتریکی خنثی است . چنانکه بعداً بحث خواهد شد . مراکز بار متعددی می تواند در یک ابر موجود باشد . نوعاً مرکز بار منفی جایی بین 500تا 10000متری بالای سطح زمین واقع است . تخلیه صاعقه به زمین معمولاً از ریشه یک مرکز بار منفی آغاز می گردد .

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

تخلیه صاعقه به شکل یک تخلیه نورانی به چشم می آید ، گرچه برخی از اوقات شاخه هایی با شدت های متفاوت نیز مشاهده می شوند که در وسط هوا خاتمه می یابند ، در حالی که کانال اصلی نورانی در مسیری زیگزاگ به زمین می رسند . با کمک عکس بردرای سریع روشن شده است که اغلب ضربات صاعقه تکرار ضربات دنبال شده یا ضرباتی متعددند که در امتداد مسیر ایجاد شده است با اولین ضربه پیش می روند ، چنین مواردی معمولاً چند شاخه ای نبوده و مسیرشان کاملاً نورانی است .ضربه از ناحیه مرکز بار منفی آغاز شده، که در آنجا شدت میدان محلی نزدیک به شدت میدان یونیزاسیون (در هوای جو یا با وجود قطرات کوچک آب) است . در خلال اولین مرحله ، تخلیه راهنما که با عنوان " راهنمای گام زن "شناخته شده ، با گام های معمول 50تا 100متر باسرعت به طرف پائین حرکت می کند ، و بعد از هر گام به مدت چند ده میکروثانیه متوقف می شود . از نوک تخلیه یک " جریان نورانی راهنما " با تابش کم و جریانی حدود چند آمپر با سرعتی بسیارزیاددر هوای دست نخورده منتشر می شود .

این بار توسط تخلیه های نقطه ای اشیاء زمینی نظیر ساختمان های بلند ، درخت ها و غیره افزایش می یابد. در بعضی نقاط تمرکز بار در شیئی زمینی آن چنان زیاد می شود که باعث ظهور نورانی مثبت به طرف بالا می گردد . در لحظه ای که دو راهنما بهم می رسند ، ضربه " اصلی "یا " برگشتی " از زمین به طرف ابر آغاز می شود . این ضربه با سرعت خیلی بیشتری در امتداد مسیر یونیزه ای که قبلاً ایجاد شده ، حرکت می کند . جریان ضربه برگشتی از حدود چند کیلو آمپر و دماهای درون کانال 15 تا 20هزار درجه سانتیگراد است . این دماها مسؤول اثرات تخریبی صاعقه ناشی از ضربه برگشتی است .

ضربه برگشتی در فواصل زمانی 10تا 300ثانیه با ضربات متعدد دنبال می شود . راهنمای ضربات دوم به بعد به خاطر تجلی نیزه مانندش به نام " رهبر نیزه گون " شناخته می شود . رهبر نیزه گون مسیر اولین ضربه را با سرعتی حدود 10برابر راهنمای گام زن طی می کند . مسیر معمولاً شاخه شاخه نیست ، و کاملاً درخشان است .

عمده تخلیه های الکتریکی در خلال رعد و برق بین ابرها رخ می دهد و تنها 10٪ تخلیه ها به شکل صاعقه به زمین می خورند . تخلیه بین ابرها یک روشنایی عمومی ایجاد می کند که به نام " صاعقه پوششی "نامیده شده است .

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

اندازه گیری جریانهای ضربه در زمین نشان داده است که این جریانها با افزایش تند (در یک تا 10میکروثانیه) به قله موج رسیده و با یک تاخیر زمانی طولانی تر (50تا 1000میکروثانیه) تا نیم زمان دنبال می گردد . مداراک موجود دال بر این است که جریانهای خیلی زیاد ضربه در زمان خیلی کوتاه تر به قله نمی رسند ، اصلاعات فیلد نشان می دهد که 50٪ جریانهای ضربه شامل ضربات چند گانه دارای شدت صعودی متجاوز از و 10٪ دارای شدت متجاوز نزولی است دوره متوسط جریانهای ضربه بسیار بالااست . 18٪ جریانها نیم زمانی های طولانی تر ازهستند . از این رو با فرض اینکه جریان ضربه ای نوعی با قله 10000به وسط خط انتقالی با امپدانس موج برخورد کند و جریان ها به طور مساوی در هر دو طرف جاری شوداضافه ولتاژ صاعقه خواهد شد بر پایه تعدادی پژوهشها کمیته AIEE توزیع فرکانسی دامنه های جریان را تقسیم کرده و اغلب در محاسبات اجرایی مورد استفاده قرار می گیرد .

اطلاعات کسب شده در مورد ضربات صاعقه و ولتاژهای مبانی اجرائی آزمایش موج صاعقه یا ضربه استاندارد را در آزمایشگاهها به وجود آورده است .

3-5-2- انرژی موجود در صاعقه :

در جهت تخمین مقدار انرژی موجود در یک صاعقه ، فرض می کنیم اختلاف پتانسیل برای وقوع یک شکست بین ابر و زمین و تخلیه کلی انجام گرفته 20کولمب باشد . به این ترتیب انرژی آزاد شده می باشد که در یک یا چند ضربه ، تخلیه می شود . انرژی تخلیه تلف شده در کانال هوا در فرآیندهای متعددی صرف می شود . مقادیر کمی از این انرژی در یونیزاسیون ملکول ها ، تحریک ها ، تشعشع و غیره به کار رفته است . بیشترین انرژی در انبساط سریع کانال هوا صرف شده است .

قسمت هایی از کل انرژی صرف گرم کردن اشیاء زمینی صاعقه زده می گردد . به طور کلی رویدادهای صاعقه به سیستم جهانی انرژی باز می گردد . انرژی که در آغاز جهت به وجود آوردن ابر باردار مصرف شده است .

طبیعت خطر :

میزان خطر بستگی به شرایط دارد برای حداقل کردن احتمال برخورد صاعقه هنگام رعد و برق باید از اشیاء نسبتاً بلند دوری جست ، در داخل ساختمان باقی ماند یا به خوبی عایق سازی کرد .

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

برخورد مستقیم صاعقه به انسان یا حیوان به ندرت رخ می دهد ، اغلب برخوردها غیر مستقیم است و معمولاً وقتی رخ می دهد که موضوع :

1- در نزدیکی یک برخورد صاعقه با سایر اشیاء بلند قرار گیرد

2- شدت میدان الکتریکی ضربه آن چنان جریانی القاء کند که باعث مرگ شود .

3- صاعقه ختم شده به زمین می تواند گرادیان و پتانسیل زیادی در سطح زمین ، از نقطه مورد اصابت به طرف خارج به وجود آورد .

3-5-3- امواج صاعقه شبیه سازی برای اجرای آزمایشها :

تجهیزات و سیستم های الکتریکی به وسیله پتانسیل هایی که صاعقه می تواند روی عایق ایجاد کند ، تهدید می شوند . عایق سازی سیستم های قدرت را می توان در دو بخش دسته بندی کرد :

1-عایق سازی داخلی

2- عایق سازی خارجی

عایق سازی خارجی توسط هوا ، چینی و غیره انجام میگیرد ، برای مثال فواصل بین هادی ها و برج در خطوط انتقال نیرو یا تکیه گاههای شین در پستها . اگر پتانسیل به وجود آمده توسط صاعقه از استقامت الکتریکی عایق تجاوز کند یک شکست سطحی یا سوراخ ایجاد می شود .

شکست سطحی عایق خارجی عموماً آسیبی به وسیله وارد نمی کند . عایق " خود بهبود یابنده " است. در بدترین حالت سوراخ نسبتاً کوتاهی به وجود می آید تا امکان جانشینی رشته ضعیف عایق آسیب دیده را فراهم نماید . عایق سازی داخلی اغلب از کاغذ ، روغن یا سایر عایق های مرکب تشکیل می گردد. این عایق ها در وسایل گران قیمت نظیر ترانسفورماتورها ، ژنراتورها ، راکتورها ، خازن ها ، کلیدهای قدرت و غیره ، هادی های فشار قوی را از زمین عایق می کنند . خرابی عایق داخلی باعث سوراخ های بسیار طولانی تر می گردد . اگر قوس قدرت ادامه یابد می تواند مصیبت زا شده و به یک تعویض بسیار پر هزینه منجر می گردد . عایق سازی سیستم ها باید طوری طراحی شود که سیستم در برابر ولتاژهای صاعقه مقاوم باشد ، و بتواند قبل از به کار گیری در آزمایشگاهها مورد آزمایش قرار گیرد . اندازه گیری جامع جریانهای صاعقه و ولتاژها همراه با تجربه طولانی مبانی ایجاد و پذیرش آنچه را که به نام موج استاندارد یا ولتاژ " ضربه " شناخته شده فراهم آورده است . موج استاندارد یا ولتاژ ضربه شبیه ساز اضافه ولتاژهای خارجی یا صاعقه است .

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

شکل موج ولتاژ ضربه صاعقه استاندارد بین المللی ضربه ولتاژی غیر نوسانی است که از خط صفر عبور نکرده ، و به قله رسیده و سپس با آهستگی به نصف مقدار قله کاهش می یابد . مشخصات فنی این ضربه استاندارد عبارتند از : علامت آن ، مقدار قله ، زمان پیشانی ، زمان نیم مقدار.

آزمایش های جامع آزمایشگاهی در مورد عایق سازی خارجی نشان داده اند که ولتاژهای شکست اساساً مناسب با طول فاصله هوایی بوده و ضربه های مثبت در مقایسه با ضربه های منفی ، مقادیر شکست به مراتب پائین تری دارند . بعلاوه با یک آرایش آزمایش مشخص، هم چنان که قله ضربه اعمالی افزایش داده می شود ، لحظه شکست از دم موج به طرف قله حرکت کرده و نهایتاً به پیشانی موج می رسد .

خصوصیات تجهیزات حفاظتی در مقابل اضافه ولتاژ :

1. در مقابل ولتاژ نامی شبکه هیچ عکس العملی نشان ندهند .
2. در مقابل اضافه ولتاژهای بوجود آمده سریعاً عکس العمل نشان دهند .
3. قابلیت عبور جریان زیاد را داشته باشند .
4. پس از رفع اضافه ولتاژ و رساندن ولتاژ به مقدار نامی ، عبور جریان از برقگیر قطع شود .
5. از نظر اقتصادی به صرفه باشد .

WikiPower.ir

3-6- انواع برقگیر ها :

جرقه گیری یا شاخک ها ساده ترین شکل برقگیر ها می باشند که از آنها بیشتر برای حفاظت زنجیره مقره ها ، بوشینگ ترانسفورماتورها و خازن ها استفاده می شود . مشکل اصلی این نوع برقیگرها ایجاد خطای اتصال کوتاه به زمین پس از تولید جرقه می باشد که باعث عملکرد تجهیزات حفاظتی شبکه قدرت (رله های جریانی) و در نتیجه ایجاد وقفه می شوند . برای پرهیز از این مشکل ، از برقگیرهای شامل یک نوع مقاومت غیر خطی (به صورت مجزا و یا سری با جرقه گیر) استفاده می شود . اخیراً استفاده از نیمه هادی ها با مقاومت غیر خطی و از جنس اکسید فلزی (MOV) در برقگیرها ، باعث شده که فاصله هوایی برقگیرها حذف شود و برقگیرهای جدید از کارائی بهتری درکنترل اضافه ولتاژ ها برخوردار شوند .

3-6-1- برقیگر میله ای (جرقه گیر با فواصل هوایی) :

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

این نوع برقگیر به صورت دو الکترود یا دو شاخک هستند که متناسب با ولتاژ ، در فاصله معین بین هادی و زمین قرار میگیرد . و در صورت بروز اضافه ولتاژ ، بین آنها قوس الکتریکی برقرار می شود . این قوس باعث اتصال کوتاه گردیده از اضافه ولتاژ جلوگیری می کند ، البته باعث اختلال در امر برق رسانی نیز می گردد . در شبکه با قدرت کم ، با شکل دادن به این شاخک ها ، پس از مدت نسبتاً کوتاهی قوس خاموش می شود و چون جریان اتصال کوتاه کم بوده ، خسارات ناشی از اتصال کوتاه وجود ندارد . در صورت بروز اضافه ولتاژ ، در فاصله هوایی بین الکترودها قوس الکتریکی برقرار می شود و به این ترتیب از اعمال اضافه ولتاژ به تجهیزات جلوگیری می شود .

از معایب اصلی برقگیر میله ای ، عدم توانایی در خاموش نمودن جرقه است و هنگامی که بر اثر صاعقه جرقه زده شد ، این جرقه باقی خواهد ماند تا زمانی که دستگاه بدون برق گردد . در نتیجه پس از هر بار جرقه ، بایستی شبکه بی برق شده مجدداً برقدار گردد . به طور کلی معایب این نوع برقگیرها در برابر تنها مزیت آنها یعنی ارزان بودنشان بخاطر سادگی ساختار آن ، خیلی زیاد بوده شامل موارد زیر می باشد :

1. تداوم عبور جریان به زمین حتی پس از حذف اضافه ولتاژ (در نتیجه باعث عمل کردن وسایل حفاظتی و ایجاد وقفه در سیستم می شود) .
2. ایجاد موج بریده شده که می تواند سیم پیچی دستگاه ها (ترانسفورماتورها) را تهدید کند .
3. افت شدید ولتاژ به خاطر اتصال کوتاه شدن فاز در لحظه عبور جریان از جرقه گیر.
4. تحت تاثیر قرار گرفتن عملکرد آن با شکل موج اضافه ولتاژ و همچنین شرایط محیطی (فشار ، آلودگی ، رطوبت ، ...)
5. دارای تاخیر زمانی متناسب با اضافه ولتاژ (عملکرد نا مناسب در برابر اضافه ولتاژهای با پیشانی تند مثل صاعقه) .
6. پراکندگی زیاد ولتاژ جرقه (بیش از 40٪) .

جرقه گیرها فقط دو شرط اول یک برقگیر خوب را دارا می باشند .

3-6-2- برقگیر لوله ای :

این نوع برقگیر شامل یک فاصله هوایی برای جرقه زدن در فضا و یک فاصله دیگر در درون یک محفظه مخصوص می باشد که با هم به طور سری قرار دارند . این نوع برقگیر ها به منظور کوتاه کردن زمان عبور جریان هدایت شونده (پرهیز از وقوع اتصال کوتاه) تهیه شده اند . در برقگیر لوله ای جریان

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

هدایت شونده پس از یک یا چند پریود در اثر گازی که خود برقگیر تولید می کند از بین می رود و از این جهت می توان آن را برقگیر " جرقه خاموش کن " نیز نامید .

برقگیر لوله ای از یک لوله عایقی (R) از جنس مواد مصنوعی (PVC ، فیبر لاستیک سخت) تشکیل شده است و در داخل آن دو الکترود فلزی تو پر (E) و توخالی (G) قرار دارند . الکترود G مستقیماً به دکل یا سیم زمین متصل می شود ولی بین الکترود E و فاز شبکه یک فاصله هوایی وجود دارد . هر گاه اضافه ولتاژی بین فاز و برقگیر قرار بگیرد ، فاصله هوایی L و فاصله بین دو الکترود توسط جرقه اتصال کوتاه می شود و در اثر این جرقه ، شبکه اتصال زمین می شود و جریان زیادی از برقگیر می گذرد که سبب بخار شدن قسمتی از سطح داخلی لوله R می شود . این گاز فشار داخلی لوله را با وجود این که سوراخ لوله الکترود انتهایی به خارج راه دارد ، به حدی بالا می برد که با سرعت زیادی از سوراخ G خارج می شود . جریان سریع گاز الکترونهای موجود بین دو الکترود را با خود به خارج حمل می کند ، جرقه را خنک کرده و در ضمن طول قوس را به حدی زیاد می کند که پیوستگی قوس از بین می رود و قوس می شکند و به این ترتیب پس از یک یا چند پریود ، به علت این که حامل های بارهای الکتریکی در مسیر قوس موجود نیستند جرقه خاموش شده مجدداً روشن نمی شود و برای همیشه خاموش می ماند . و جریان اتصال کوتاه قطع می گردد .

از برقگیرهای لوله ای بیشتر در شبکه های با ولتاژ 10تا 30کیلوولت استفاده می شود . این نوع برقگیرها قادر نیستند که به نحو مطلوب دامنه جریان هدایت شده را قبل از قطع محدود کنند . قابلیت قطع جریان هدایت کننده با فرکانس قدرت ، بستگی به ظرفیت اتصال کوتاه سیستم در نقطه خطا دارد . همچنین ولتاژ جرقه این نوع برقگیرها بالاتر از برقگیرها یا مقاومت غیر خطی است .

3-6-3- برقگیر سیلیکون کاربید :

تا چندی قبل روش متداول حفاظت در مقابل صاعقه استفاده از برقگیرهای سیلیکون کاربید (SiC) بود . این برقیگر ها از ترکیب سری فواصل هوایی با مقاومت ساخته می شوند و برخلاف جرقه گیرها ، پس از عمل کردن آنها ، شبکه قدرت قابلیت بازگشت به حالت اولیه را خواهد داشت . زیرا مقاومت مذکور جریان تخلیه را کاهش داده و به لحاظ هم فاز بودن تقریبی جریان و ولتاژ پس از به صفر رسیدن شکل موج ولتاژ نامی سیستم ، جریان مجدداً برقرار نمی شود .

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

مقاومت های این نوع از برقگیرها از نوع غیر خطی هستند زیرا از یک طرف باید آن قدر کوچک شوند که توسط فواصل هوایی قابل قطع باشند و از طرف دیگر در ولتاژ های ضربه ای به صورتی باشند که در اثر تخلیه جریانهای ضربه ای زیاد ، افت ولتاژ دو سر آنها (ولتاژ پسماند) از سطح حفاظتی تجهیزات کمتر شود . معمولاً این مقاومت ها از نیمه هادی سیلیکون کاربید (SiC) ساخته می شوند که دارای خاصیت مذکور می باشند .

برقگیر سیلیکون کاربید شامل یک مقاومت سیلیکون کاربید با مشخصه غیر خطی $V-I$ به صورت سری با یک فاصله هوایی می باشد . وقتی اضافه ولتاژ از حد ولتاژ جرقه بیشتر شود ، با ایجاد جرقه در دو سر فاصله هوایی ، افزایش امپدانس مسیر جرقه از افزایش شدید جریان جلوگیری می کند فاصله هوایی جرقه که به آن فاصله جرقه اکتیو گفته می شود ، طوری طراحی می گردد که بعد از چند بار جرقه زدن در اثر اضافه ولتاژ ، جرقه مسدود گردد.

برقگیرهای SiC به هیچ عنوان نباید تحت اضافه ولتاژهای با فرکانس قدرت (شبکه) عمل کنند . زیرا باعث ایجاد اتصال کوتاه به زمین و عبور انرژی زیاد از خود شده و از بین می روند . برقگیر های SiC سطح اضافه ولتاژهای ناشی از صاعقه و کلید زنی را به حد مشخصی کاهش می دهند که این حد بستگی به ولتاژ نامی برقگیر دارد .اضافه ولتاژ کلید زنی با انرژی بالا که جریان تخلیه زیادی را برای مدت طولانی عمل می کند ، ممکن است باعث سوختن الکترودهای برقگیر شود و لذا این مسئله باعث محدودیت در کاربرد این نوع برقیگر ها و هم چنین باعث می شود که سطح استقامت عایقی ، بالاتر برای تجهیزات انتخاب شود . در چنین حالاتی باید برقگیرهایی با ولتاژ نامی بالاتر انتخاب شوند تا در اضافه ولتاژهای ناشی از کلید زنی عمل نکنند . در برقگیرهای SiC نوع جدید ، برای کاهش تلفات (افزایش طول عمر و قدرت تحمل انرژی) برقگیر و برای خاموش کردن جرقه در فاصله هوایی پس از حذف موج و در نتیجه قطع جریان ، از روشهای مغناطیسی استفاده می شود

برقیگر SiC با خاموش کن مغناطیسی سه برابر بیشتر از نوع معمولی آنها قابل تحمل انرژی را دارا می باشد ، زیرا تلفات جریان متعاقب موج به حداقل مقدار خود می رسد. این نوع برقگیرها در شبکه های با ولتاژ بالا کاربرد دارند.

3-6-4- برقگیرهای نوع اکسید فلزی (MOV) :

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

نوع جدید برقگیرها دارای بلوک هایی با مقاومت الکتریکی غیر خطی و از جنس اکسید فلزات می باشند . این بلوک ها به MOV مشهور می باشند . از آنجا که 95 ٪ از مواد تشکیل دهنده بلوک های MOV را اکسید روی (ZnO) تشکیل می دهد ، به آنها برقگیرهای ZnO نیز گفته می شود .

اجزای تشکیل دهنده ZnO شامل اکسید روی و مقادیر کمی از اکسید دیگر فلزات از قبیل بیسموت ، کبالت ، آنتیموان ، اکسید منگنز می باشد . ذرات بسیار ریز اکسید روی و اکسید فلزات دیگر پس از فشرده شدن به صورت دیسک و در اندازه های معین شکل می گیرند . سپس این دیسک ها در درجه حرارت بالا پخته شده و به صورت سرامیک در می آیند این دیسک ها به صورت سری در محفظه استوانه ای شکل گرفته و برقگیر ZnO را تشکیل می دهند .

بلوک ZnO دارای یک مشخصه ولتاژ – جریان کاملاً غیر خطی می باشد و دارای قابلیت بالا برای جذب انرژی موج هستند . دنباله جریان در این نوع برقگیرها وجود ندارد یعنی جریان با کاهش اضافه ولتاژ ضربه ای کاهش می یابد و با ولتاژ متناوب (ولتاژ نامی سیستم) ادامه پیدا نمی کند. از این رو برقگیرها در عمل کمتر از برقگیرهای با فاصله هوایی گرم می شوند و تکرار عملکرد آنها کمتر مشکل ایجاد می نماید .

از دیگر مزایای این نوع برقگیر ها ، سرعت عملکرد در پیشانی موج است . به این معنی تاخیری که در برقگیرهای با فاصله هوایی وجود دارد ، در این نوع برقگیرها خیلی کمتر است .

با توجه به عدم وجود فاصله هوایی ، امکان موازی کردن برقگیر ZnO وجود دارد به این ترتیب می توان تحمل برقگیر در مقابل جریانها زیاد را افزایش داد . با مقایسه ولتاژ – جریان بلوک های SiC و ZnO مشخص می شود که تحت ولتاژ نامی شبکه، جریان عبوری از بلوک ZnO کمتر از یک میلی آمپر است . در حالی که این مقدار برای بلوک های SiC به مراتب بیشتر است. برقگیرهای ZnO میتوانند اضافه ولتاژهای با فرکانس قدرت را برای مدت مشخص تحمل کنند و با در نظر گرفتن این ویژگی حتی در سیستم های زمین نشده (که هنگام اتصال کوتاه یک فاز به زمین ، ولتاژ فازهای دیگر می تواند تا $\sqrt{3}$ برابر افزایش یابد) می توان سطح عایقی کمتری را برای این نوع برقگیر ها انتخاب کرد.

یکی از مشکلات برقگیرهای ZnO ، جریان نشتی در فرکانس قدرت می باشد . این جریان در حد میلی آمپر است ولی ممکن است با تکرار عملکرد برقگیر ، لایه های عایق بین دانه های اکسید روی سوخته شود و باعث افزایش جریان نشتی گردد.

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

مسأله دیگر ، تغییر مقاومت بر اثر درجه حرارت است . این تغییر در جریانهای کم، بیشتر محسوس است ولی به هر حال با کاهش مقاومت تحت ولتاژ نامی شبکه بر اثر درجه حرارت ، احتمال گرم شدن و کاهش مقاومت و افزایش درجه حرارت وجود دارد .

با وجود این مشکلات ، اما به خاطر مزایای زیاد برقگیرهای ZnO نسبت به دیگر برقگیرها ، استفاده از این برقگیرها متداول شده است و به تدریج جایگزین برقگیرهای دیگر می گردد . بعضی از مزایای برقگیرهای ZnO عبارتند از :

1-کارآیی بهتر نسبت به سایر برقگیرها (بهتر از سایر برقگیرها ، اضافه ولتاژها را کنترل می کند) .

2-پراکندگی کم ولتاژ پسماند و همچنین دارای ولتاژ پسماند خیلی کم .

3-دارای تاخیر زمانی خیلی کم .

4-برگشت طبیعی به وضعیت اولیه یا مدار باز .

5-دارای مشخصه ولت – جریان خطی تر از برقگیر SiC .

6-دارای سطح حفاظتی خیلی خوب .

7-دارای جریانهای نشتی پائین در شرایط کار نامی سیستم (حداقل تلف توان در شرایط کار عادی) .

از مهمترین عیب های برقگیرهای ZnO ، قیمت زیاد آنها نسبت به دیگر برقگیرهاست و دیگر این که برقگیرهای ZnO در سیستم های دارای نوسانات ولتاژ قابل ملاحظه ، بیشتر از برقگیرهای SiC در معرض خطر و آسیب دیدگی قرار می گیرند.درشکل(3-13)یک نمونه از برقگیر znoنشان داده شده است.

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

شکل(13-3)

WikiPower.ir

3-6-5- برقگیر قوس طولانی (LFA) :

نصب برقگیر خط بین فاز – دکل به صورت موازی با زنجیره مقره یا به جای مقره نیاز به هزینه سنگینی دارد. لذا باید به دنبال راهی بود تا بتوان هزینه نصب برقگیرها را کاهش داد و جلوی خروج خطوط بر اثر تخلیه اضافه ولتاژهای ناشی از تخلیه جوی بر خط را گرفت .

روش جدید برای حفاظت خطوط انتقال استفاده از یک سطح طولانی جهت هدایت قوس الکتریکی ناشی از تخلیه می باشد. برقگیرهای قوس طولانی می توانند بین هادی و زمین و یا به صورت سری با

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

مقره قرار بگیرند . ساختار این برقگیرها خیلی ساده بوده و در نتیجه نسبت به سایر برقگیرها خیلی ارزانتر می باشند . به طوری که قیمت آن در حدود یک دهم قیمت برقگیرهای ZnO است . یکی دیگر از مزایای عمده این برقگیرها عدم جاری شدن جریان با فرکانس شبکه (PAF) پس از اتمام تخلیه جریان موج گذرا و بروز قوس بر روی مقره می باشد .

3-7- پارامترهای مهم برای انتخاب برقگیر مناسب جهت حفاظت عایقی :

انتخاب برقگیرها با توجه به نوع سیستم ، اهمیت و ملاحظات اقتصادی آن صورت می گیرد که باید درباره انتخاب یک نوع آن تصمیم گرفت ، این تصمیم گیری باید به گونه ای باشد که احتمال آسیب رساندن به دستگاه مورد حفاظت را به حداقل برساند . و ضمن اینکه برقگیر باید به طور کامل از عهده حفاظت سیستم و تجهیز برآید ، خود نیز محفوظ بماند .

پارامترهای مهم در انتخاب برقگیر مناسب عبارتند از :

1. ماکزیمم ولتاژ کار دائم (MCOV [1])
2. ولتاژ نامی (U_r [2])
3. جریان تخلیه نامی [3]
4. ماکزیمم جریان ضربه قابل تحمل [4]
5. قابلیت تحمل جذب انرژی [5]

3-7-1- انتخاب کلاس برقگیر :

با داشتن قابلیت جذب انرژی بر حسب KJ/Kv نامی و همچنین نسبت U_{res} / U_r میتوان تشخیص داد که چه کلاس تخلیه ای لازم است و سپس اولین کلاس تخلیه بالاتر را انتخاب نمود . برای برقگیرهای 5 کیلوآمپر و پائین تر کلاس معین نمی شود ولی برقگیرهای 10، 15و20 کیلوآمپری را بر

[1] Maximum Continuous Operating Voltage
[2] Rated Voltage
[3] Nominal Discharge Current
[4] High Current Impulse
[5] Single Shot Absorption Capability

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

حسب قابلیت تحمل انرژی دسته بندی می نمایند . برقگیرهای سیستم توزیع حداکثر کلاس یک می باشد و کلاس بالاتر ازدومخصوص برقگیرهای نوع پست و خطوط انتقال است .

استاندارد IEC جریان تخلیه کلید زنی را برای برقگیر 5 کیلوآمپر حداقل 75آمپر و زمان آن را 1میکروثانیه و همچنین برای برقگیرهای 10کیلوآمپر کلاس 1به میزان 125آمپر و زمان آن را 2میکروثانیه پیشنهاد نموده است . برقگیرها بر اساس جریان نامی شان طبقه بندی می شوند ، جریان های تخلیه نامی برقگیرهای معمولی طبق استاندارد IEC عبارتند از 1.5، 2.5، 5، 10کیلوآمپر .

برقگیرهای با جریان نامی 10کیلوآمپر برای پست به کار می روند و ولتاژ نامی این برقگیرها از 3 کیلوآمپر به بالاست .

برقگیرهای با جریان تخلیه نامی 5کیلوآمپر هم برای پست های فوق توزیع و هم برای شبکه توزیع به کار می رود. ولتاژ نامی این برقگیرها بین 38 – 3کیلوولت است و مشخصه عملکرد آنها برای تمامی کشورها مناسب می باشد . سطح حفاظتی این برقگیرها 10کیلوآمپر است .

برقگیرهای 2.5کیلوآمپر نیز برای شبکه توزیع به کار می رود و ولتاژ نامی آنها از 175ولت تا 39کیلوولت است . سطح حفاظتی این برقگیرها 10و 5کیلوآمپر است. برقگیرهای 1.5کیلوآمپر فقط برای ولتاژهای پائین تا حدود660ولت به کار می رود . تجربه نشان داده است که برای ایجاد یک سطح حفاظتی متوسط یا پائین ، برقگیرهای با مقاومت غیرخطی و با جریان تخلیه 10کیلوآمپر بهترین سطح حفاظتی راتأمین می کنند .

به عنوان یک قانون کلی بهترین حفاظت با برقگیرهای 10 کیلوولت بدست می آید که برای ولتاژهای بالای 100 کیلوولت و یا پست های با ولتاژ پائین تر که دارای اهمیت و حساسیت زیادی هستند مناسب است .

عواملی که انتخاب برقگیر با کلاس بالاتر را توجیه می کنند :

1-شدت امواج صاعقه به طور غیر معمولی بالا باشد .

2-وجودامواج ناشی از کلید زنی استفاده ازبرقگیری باجریان تخلیه بالاترااجتناب ناپذیر می کند

3-تاسیساتی با یک خط هوایی ورودی که دارای اهمیت زیادی بوده اند ایجاد بهترین حفاظت را توجیه می کنند خصوصاً در مواردی که حفاظت سیم محافظ غیر مؤثر باشد .

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

3-7-2- انتخاب ولتاژ نامی برقگیر :

ولتاژ نامی برقگیر بر اساس حداکثر ولتاژ فاز به زمین با فرکانس قدرت انتخاب می شود. ولتاژ نامی برقگیر باید حداقل برابر با حداکثر ولتاژ فاز به زمین انتخاب شود تا مطمئن باشیم که جریان با فرکانس قدرت در برقگیر جاری نمی شود . از آنجا که حداکثر ولتاژ فاز به زمین سیستم اغلب به صورت تقریبی معلوم است لذا توصیه می شود که ولتاژ نامی برقگیر معادل و یا به مقدار کمی بالاتر از حداکثر ولتاژ فاز زمین انتخاب شود. استفاده از برقگیرهای با ولتاژهای نامی خیلی پائین ممکن است باعث افزایش احتمال بروز اتصالی شود .

3-8- عوامل مهم در آسیب دیدگی برقگیرها :

عملاً عوامل زیادی در آسیب دیدگی برقگیرها نقش داشته و می توانند بر کارائی آنها تاثیر گذاشته و حتی منجر به ترکیدن برقگیرها شوند . مهمترین عوامل آسیب دیدگی برقگیرها عبارتند از :

1-نفوذ رطوبت و آلودگی .

2-اضافه ولتاژهای گذرا و موقتی .

3-استفاده نا مناسب از برقگیر .

4-عدم انطباق شرایط بهره برداری با مشخصه برقگیر (طراحی غلط) .

5-عوامل ناشناخته .

به طورکلی اضافه ولتاژهای ناخواسته مهمترین عامل تهدید کننده ایزولاسیون تجهیزات شبکه های قدرت می باشند. در طراحی یک سیستم قدرت ، دستیابی به شبکه ای با قابلیت اطمینان بالا و پایدار در برابر اضافه ولتاژهای اعمالی از جمله صاعقه و سوئیچینگ ، حائز اهمیت بوده و رسیدن به این هدف به دو روش امکان پذیر است : یکی ، افزایش استقامت الکتریکی تجهیزات ، به گونه ای که اضافه ولتاژهای تحمیلی هیچ گونه اختلالی در کار سیستم ایجاد نکنند . دیگری ، کاهش و کنترل دامنه اضافه ولتاژهای ایجاد شده در سیستم ، بوسیله تجهیزات محدود کننده و حفاظتی مثل برقگیرها می باشد . افزایش استقامت عایقی تجهیزات شبکه ، اگر چه قابلیت اطمینان و پایداری شبکه را افزایش می دهد ، اما باعث بزرگ شدن طرح و افزایش هزینه اقتصادی نیز می گردد . لذا مسئله کاهش اضافه ولتاژها و روشهای آن مطرح می شود . برای حفاظت تجهیزات فشار قوی در برابر اضافه ولتاژهای سیستم اغلب از برقگیرها استفاده می شود . در حال حاضر ، برقگیرهای ZnO

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

بهترین کارائی برای حفاظت تجهیزات قدرت در برابر اضافه ولتاژها را دارا می باشند . هدف اصلی این تحقیق بررسی برقگیرها و انواع آن در خطوط انتقال و پست های فشار قوی به منظور محدود کردن اضافه ولتاژهای سیستم و حفاظت تجهیزات شبکه بوده است که ما به طور خلاصه به آن پرداختیم . [16]

3-9- کلمپ ها:

درپستهای فشارقوی جهت انجام اتصالات الکتریکی ومکانیکی بین قسمتهای مختلف از یراق آلالت مختلفی استفاده می شود .که ازمهم ترین این یراق آلات کلمپ ها یا قطعات اتصال می باشند.وظیفه اصلی یک کلمپ ایجادیک اتصال دائمی وبدون کورونا همراه با استقامت مکانیکی وحرارتی کافی جهت عبور جریانهای نامی واتصال کوتاه در حدولتاژهای مجاز می باشد.که شامل:

1-کلمپ آویزعبوری فشارمتوسط

2--کلمپ آویزعبوری فشارضعیف

3-آچارF

4-کلمپ انشعاب فشارضعیف مدل F

5-پیچ دم خرکی

6-کلمپ انتهای خود نگهدار فشارضعیف آلومینیومی

7-کلمپ انتهای خود نگهدار فشارمتوسط آلومینیومی

1- کلمپ آویز عبوری فشارمتوسط

این یراق جهت مهار کابل به قلاب یا به عبارت دیگر جهت آویزان کردن کابل در تیرهای گذر یا میانی به کار می رود.موارد استفاده ی آن در کابل های خودنگهدار فشار متوسط با مسنجر بدون عایق و یا عایق دار بوده و مقاومت بالایی در مقابل پارگی ، شکست و همچنین شوک مکانیکی دارد.بدنه ی آن از جنس آلیاژ آلومینیوم با تراکم مولکولی بالا می باشد. ریخته گری آن تحت فشار (دایکاست) بوده که این امر خود موجب استحکام کششی بالا در نقطه ی تسلیم می شود.

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

پیچ ، مهره و قلاب این یراق از جنس فولاد با آبکاری گالوانیزه گرم بوده و درمقابل خوردگی و شرایط محیطی پایدار می باشد.همچنین دارای دو تسمه از جنس آلومینیوم با روکش PVC جهت مهار شکم کابل بوده که استفاده از آن موجب سرعت و سهولت در انجام کار و حفظ زیبایی و آرایش شبکه می گردد.شکل(14-3) یک نمونه ازاین کلمپ نشان داده شده.

شکل(14-3)

WikiPower.ir

2- کلمپ آویز (عبوری) فشار ضعیف

این یراق جهت مهار کابل به قلاب یا پیچ دم خوکی درتیرهای عبوری و یا زوایای بیشتر از 90درجه و کمتر از180درجه استفاده می گردد.بدنه ی آن از آلیاژ با تراکم مولکولی بالا و حاصل فرآیند ریخته گری تحت فشار (دایکاست) بوده که این امر خود موجب استحکام کششی بالا در نقطه ی تسلیم می گردد.بدنه ی آلومینیومی دارای پوششی از جنس پلیمرهای مقاوم در برابر اشعه ی UV(ماوراء بنفش) با ضخامت 2میلیمتر است که در شرایط مختلف آب و هوایی کاملاً پایدار می باشد.تسمه ی آلومینیومی به کار رفته در این کلمپ به طور کامل کابل خودنگهدار را در بر گرفته و مانع ایجاد فاصله بین مسنجر و سایر رشته های کابل می گردد.از مزایای استفاده از این نوع کلمپ مقاومت بالا در برابر خوردگی ، پارگی ، شکست و خاصیت مقاومت در برابر تنش های وارده به شبکه می باشد که به دلیل نحوه ی اتصال این یراق به پیچ دم خوکی به وجود آمده است(خاصیت self damping).

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

این یراق جهت اتصال با کابل های خودنگهدار دارای مسنجر نمره ی (16تا17) طراحی گردیده است.

شکل(3-15) یک نمونه ازاین کلمپ نشان داده شده.

شکل(3-15)

3- آچارF

آچارهای مورد استفاده مخصوص ایجاد فاصله بین رشته های کابل جهت نصب کلمپ انشعاب برای انشعابات مشترکین و همچنین سهولت نصب کلمپ ارتباط خط جهت انشعابات فرعی شبکه.

شکل(3-16) یک نمونه ازاین آچار نشان داده شده.

شکل(3-16)

4- کلمپ انشعاب فشار ضعیف مدل F

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

این یراق جهت اتصال کابل سرویس مشترکین و یا روشنایی معابر به شبکه مورد استفاده قرار می گیرد و از نوع Bi-metal (بی متال) می باشد.کلمپ فوق به صورتی طراحی شده است که هنگام اتصال به شبکه نیاز به برداشتن روکش کابل نمی باشد.پیچ به کار رفته در این یراق از نوع آلن خور و از جنس استیل بوده که با برداشتن درپوش کلمپ قابل دسترسی خواهد بود.قطعه هادی این کلمپ یک صفحه ی دندانه دار(چنگک) ازجنس آلومینیوم بوده که برای جلوگیری از خوردگی آن در تماس با سیم مسی و ایجاد پایداری بالا ، آبکاری مس و قلع گردیده است. سایر قطعات داخلی این کلمپ نیز آبکاری شده و در برابر شرایط مختلف آب و هوایی مقاوم می باشند.

به دلیل طراحی خاص این یراق استفاده از آن موجب آرایش مناسب و زیبایی شبکه خواهد شد. یکی از ویژگی های این کلمپ استفاده از دو قطعه واشر فلزی با خاصیت فنری پشت چنگک ها جهت حفظ فشار اعمال شده به کابل از طریق چنگک در شرایط جوی مختلف می باشد.این کلمپ جهت استفاده در کابل های خودنگدار از مقطع main(10 تا 95) و انشعاب های از مقطع Branch(1.5 تا 70) به کار می رود.سایر قطعات داخلی این کلمپ نیز جهت مقاومت در برابر شرایط مختلف آب و هوایی با آبکاری های مناسب پوشش داده شده اند.همچنین به خاطر جلوگیری از نفوذ آب به داخل کلمپ کلیه ی قطعات داخلی این یراق توسط کاوری از جنس کوپلیمرهای مقاوم در برابر اشعه UV(ماوراء بنفش) پوشانیده شده است.

ازجمله خصوصیات بارز این کلمپ استفاده از دو قطعه واشر فلزی با خاصیت فنری پشت چنگک ها ، جهت حفظ فشار اعمال شده به کابل از طریق چنگک در شرایط جوی مختلف می باشد.به دلیل طراحی خاص این یراق استفاده از آن موجب بالا رفتن ایمنی هنگام بهره برداری و آرایش مناسب شبکه می گردد.

5- پیچ دم خوکی

این یراق جهت نصب کابل خودنگهدار روی پایه های بتونی به همراه کلمپ آویز یا انتهایی مورد استفاده قرار می گیرد.که دارای قلاب فولادی با آبکاری گالوانیزه بوده و باعث پایداری یراق در شرایط محیطی مختلف می گردد.

مزیت استفاده از این نوع پیچ در مقابل انواع مشابه ، امکان اتصال سریع کلمپ های آویز و انتهایی بر روی آن و همچنین بالا رفتن عمر کلمپ های عبوری و انتهایی و جلوگیری از ایجاد خوردگی در کابل

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

به خاطر ایجاد فاصله بین کابل و پایه ی بتونی می باشد.همچنین به دلیل آزادی کلمپ آویز یا انتهایی روی این پیچ ، تنش های حاصل از وزش باد در طول کابل میرا می گردد.این قلاب در اسپن های مختلف و متناسب با سایر پایه ها دارای طول و قطر متفاوت می باشد. شکل(3-17) یک نمونه از پیچ دم خوکی نشان داده شده.

شکل(3-17)

WikiPower.ir

6- کلمپ انتهایی کابل خودنگهدارفشار ضعیف (آلومینیومی)

این کلمپ در شبکه های هوایی کابل خودنگهدارفشار ضعیف دارای مسنجر مستقل روکش دار به کار می رود. جایگاه به کار گیری این نوع یراق در انتهای شبکه ها و یا محل های عبور کابل با زوایای کمتر از90 درجه یا بیشتر از180درجه می باشد.برای این زوایا انواع دیگر کلمپ قابل استفاده نبوده و موجب خستگی کابل در محل زاویه می گردند.

بدنه ی این قطعه از آلومینیوم با تراکم بالا و حاصل از فرآیند ریخته گری تحت فشار (دایکاست) بوده که این امر خود موجب استحکام کششی بالا در نقطه ی تسلیم است. سبکی ، گوه ای بودن و عدم نیاز به پیچ و مهره در نصب ، سرعت و سهولت در انجام کار را ایجاد می نماید.

لازم به ذکر است کلمپ فوق جهت اتصال با مسنجرهای مقاطع (16تا50) مناسب است.

شکل(3-18) یک نمونه ازاین کلمپ نشان داده شده.

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

شکل(3.18) [17]

www.wikipower.ir

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

فصل چهارم

کلید های قدرت

4-1مقدمه:

کلیدهای فشارقوی علاوه بربرقراری وایجاد ارتباط یا جداسازی بین تجهیزات سیستم های الکتریکی ازقبیل ژنراتورها،ترانسفورماتورها،خطوط انتقال،مصرف کننده هاو.....وظیفه ی حفاظت از دستگاها،وسایل وسیستمهای الکتریکی رادرمقابل جریان زیاد،بارزیاوجریانهای اتصال کوتاه نیز برعهده دارند.باصرف نظر کردن ازبعضی حالات خاص،کلیدهای فشارقوی بایدقادرباشند تاهرنوع جریانی را اعم ازجریانهای بسیارکم(از قبیل جریانهای شارژخازنی خطوط ویا جریانهای مغناطیس کنندگی ترانسفورماتورهای بدون بار)تا بزرگترین جریانهایی که ممکن است دراثربروز اتصال کوتاه در شبکه های الکتریکی ایجاد شود،ازخودعبوردهند؛بدون آنکه اثرات حرارتی ودینامیکی این جریانها نقصی در عملکرد کلید ایجادنماید.البته عمل قطع ووصل کلیدها باهر نوع جریان عبوری ازسیستم باید درکوتاه ترین زمان ممکن انجام پذیرد.

باتوجه به وظایف کلیدهای فشارقوی وهمچنین توسعه یشبکه های الکتریکی ،لازم است این وظایف ،دسته بندی شوندتاهرقسمت ازاین امور،توسط نوع خاصی از کلیدها برآورده شود.بدین منظور کلیدهای فشارقوی را می توان براساس وظایف آنها به سه دسته ی اساسی تقسیم بندی نمود:

1-کلیدهای قدرت یا بریکرها[1]

[1] Circuit Brreaker

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

2-کلیدهای قابل قطع بدون بار یادیسکانکت ها[1]

3- کلیدهای قابل قطع زیرباریادیسکانکت های قابل قطع زیر بار[2]

هریک از این کلیدها ،دارای وظایف خاصی هستندکه براساس این وظایف،طراحی وساخته می شوند.بریکرها قادرهستند تاهرنوع جریان عبوری از سیستم رادرمحل کلید،تحت هرشرایطی قطع وصل نمایند.از آنجایی که جریانها عادی واتصال کوتاه قادرند درزمان جداشدن یاوصل شدن کنتاکتهای کلید،جرقه شدیدی ایجاد می کنند،لذا باید این کلیدها دارای مکانیزمی به نام مکانیزم خاموش کننده جرقه باشندتا باقطع سریع جرقه ایجاد شده ،مامانع از بین رفتن کنتاکتها وخود کلید گردد.بدن منظوربریکرهاداریا محفظه ایبه نام محفظه ی قطع یااتاقک جرقه[3] هستند تا عمل قطع وصل کنتاکت ها تحت هرشرایط خاصّی در این محفظه صورت گیرد.

دیسکانتکت ها،کلیدهای هستند که در زمان عبورجریان الکتریکی ،امکان قطع وصل کردن انه وجود نداردوتنهاقادرندتا تحت جریانهای بسارکم شارژخازنی خطوط ،یاجریانهای بی باری ترانسفورماتورهاعمل کنند.باتوجه به شرایط مذکور،در طراحی این نوع کلیدها نیازی به استفاده از محفظه جرقه نمی باشد.این موضوع سبب قرار گرفتن کنتاکتهای دیسکانکت ها درفضای آزاد می شود تاضمن قابلیت رویت بودن مکانیزم باز وبسته شدن آنها ،به راحتی قابل مشاهده باشد.

کلیدهای نوع سوم که دیسکانکت های قابل قطع زیر بار نامیده می شوند،قادر به قطع وصل جریانهایی درحدّ جریان نامی می باشند.لذا این نوع کلیدها مجهز به مکانیزم جرقّه گیرهستند وبا توجه به این واقعیت که این نوع کلیدها قادر به قطع وصل جریانهایی بیش از جریان نامی نیستند،حفاظت سیستم درمقابل این جریانها توسطفیوز سری شده با کلید صورت می گیرد.به خاط گستردگی شبکه های توزیع وفوق توزیع ،این نوع کلیدها کاربرد زیادی پیدا میکنند.

2-4- ویژگیهای مشترک انواع بریکرها

[1] Dicconnect Switch
[2] Load Disconnect Switch
[3] Archng Chaamber

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

1- مکانیزم خاموش کننده ی جرقه [1]: همان گونه که در قسمت قبل گفتیم تمام بریکرها نیازمند محفظه ی جرقه می باشند تا خاموش کردن جرقه در آن صورت گیرد .با توجه به روش های مختلف در خاموش کردن جرقه مکانیزم های مختلفی ایجاد می شوند .

2- کنتاکت های اصلی بریکر : درتمام بریکرهاازکنتاکت های اصلی که دردونوع کنتاکت های ثابت [2] و متحرک [3] می باشند استفاده می شود.

3-مکانیزم عملکرد بریکر [4] : برای عملکرد بریکرها به نیرویی نیاز است تا کنتاکت های متحرک از کنتاکت های ثابت جدا شوند .

4- سیم پیچ های قطع و وصل: به منظور ایجاد فرمان های قطع و وصل بریکر از دو سیم پیچ و وصل استفاده می شود .برای ایجاد فرمان قطع یک ولتاژ DC به سیم پیچ قطع و برای ایجاد فرمان وصل نیز یک ولتاژ DC به سیم پیچ وصل اعمال می گردد.با تغذیه ی هر کدام از این سیم پیچ ها مکانیزم عملکرد برای قطع یا وصل کلید فعال می شود.

5-کنتاکت های کمکی [5] **(فرعی)** : به منظور مشخص کردن باز یا بسته بودن قطعی بریکرها از یک سری کنتاکت های کمکی استفاده می شود که در دو حالت عادی باز و عادی بسته به کار می روند.این کنتاکت ها با کنتاکت های اصلی درگیر می شوند تا با عملکرد کنتاکت های اصلی آنها نیز تغییر وضعیت دهند.به عنوان مثال اگر بریکر در حالت باز با فرمان وصل شروع به بسته شدن کند آنگاه کنتاکت های کمکی باز بسته شده و کنتاکت های بسته نیز باز می شوند.از این کنتاکت ها در مدارهای کنترل و حفاظت مدارهای هشداردهنده و مدارهای نشان دهنده ی وضعیت بریکرها به شکل گسترده ای استفاده می شود.

6-مدار های کنترل کننده ی بریکر [6]: این مدارها که در داخل تابلوی کنترل بریکر نصب می شوند وظیفه ی کنترل خصوصیات و شرایط عملکرد بریکر را در حالات و وضعیت های مختلف بر عهده دارند.

4-3- انواع بریکرها بر اساس مکانیزم خاموش کردن جرقه

اصلی ترین تقسیم بندی بریکرها بر اساس مکانیزم های خاموش کردن جرقه می باشد و این تقسیم بندی انواع بریکرها را ایجاد می کند که مهم ترین آنها عبارتند از :

---

[1] Arcing chamber
[2] Fixed Contact
[3] Moving Contact
[4] Breaker Operating Mmechanism
[5] Auxiliary Contacts
[6] Breaker Controller Circuits

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

1 –بریکر روغنی

2 –بریکر کم روغن

3 –بریکر هوای فشرده یا بریکر بادی

4 –بریکر گازی یا بریکر SF6

5 –بریکر با محفظه ی خلا

4-3-1– بریکرروغنی[1]:بریکرهای روغنی از قدیمی ترین نوع بریکرها هستند که هم اکنون کاربردی نداشته و تقریبا تمام کلیدهای از این نوع نیز با بریکرهای جدید جایگزین شده اند.ساختمان این نوع کلیدها بسیار ساده می باشد که از یک مخزن فلزی بزرگ پر از روغن تشکیل شده اند و کنتاکت ها در داخل روغن غوطه ور می باشند

این کنتاکت ها توسط هادی های رابط(که از داخل بوشینگ عبور می کنند) به بقیه ی تجهیزات پست متصل می شوند. شکل(4-1) یک بریکر230kvدرپست اندیمشک نشان داده شده است.

WikiPower.ir

[1] Bulk Oil Circuit Breaker

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

شکل(4-1)

نقش اصلی روغن در این نوع بریکرها همان نقش عایقی بین قسمت های زنده(قسمت های تحت ولتاژ مثل کنتاکت ها) و بدنه ی زمین شده ی بریکر می باشد و وظیفه ی دوم آن نیز خاموش کردن جرقه می باشد. لذا هر چه ولتاژ کلید بالاتر رود باید حجم روغن مورد استفاده نیز زیادتر گردد که این موضوع باعث بزرگ شدن بریکر زیاد شدن حجم و وزن آن شده و در نهایت مشکلاتی در حمل و نقل کلید

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

ایجاد می کند. بالطبع این نوع کلیدها سطح زیادی از پست را هم اشغال خواهند کرد. در این نوع بریکرها جهت خاموش کردن جرقه از مکانیزم خاصی استفاده نشده و عامل خاموش کردن جرقه به وسیله خود جرقه ایجاد می شود . هنگام وقوع عمل قطع کنتاکت متحرک بریکر از دو کنتاک ثابت ،دور شده ودرنتیجه ارتباط این دو کنتاکت قطع می گردد.

با دور شدن کنتاکت متحرک از کنتاکت های ثابت جرقه در دو نقطه ایجاد می شود. بر اثر ایجاد جرقه مقداری روغن تجزیه شده و گازهایی تشکیل می گردد که جرقه را به صورت یک حباب در بر می گیرد. حجم گازهای ایجاد شده بستگی به شدت جرقه دارد که آن هم به نوبه ی خود بستگی به شدت جریان عبوری پیش از عمل قطع کلید دارد. با زیاد شدن فاصله ی بین کنتاکت ها مقدار جرقه و نیز حباب های گاز ایجاد شده زیاد می شوند.

لذا با دور شدن کنتاکت ها علاوه بر آنکه طول جرقه زیاد می شود حجم بالای گازهای ایجاد شده باعث دریافت انرژی نهفته در جرقه می شود. در نتیجه بزرگ شدن جرقه در کنار خنک شدن آن و عبور جریان از مقدار صفر در زمان خاص باعث خاموش شدن جرقه خواهد شد. در بالای این بریکرها محفظه ای خالی از روغن قرار می گیرد تا امکان انبساط روغن در محفظه ی کلید وجود داشته باشد زیرا در غیر این صورت احتمال انفجار بریکر وجود خواهد داشت.

با توجه به تکنولوژی پایین و حجم و وزن زیاد این بریکرها دیگر از این نوع کلیدها ساخته نمی شود و سعی بر آن است تا بریکرهای روغنی موجود در شبکه های سراسری نیز با بریکرهای جدید جایگزین شوند.

4-3-2- بریکرهای کم روغن : به سسب نیاز به استفاده از کلیدهای با قدرت قطع بالای جریان و کارکرد در سطح ولتاژهای زیاد لازم است تا معایب کلیدهای روغنی برطرف شود. همان گونه که در بریکرهای روغنی بیان شد روغن موجود در آنها وظیفه ی عایق کاری و خاموش کردن جرقه را بر عهده که مقدار روغن لازم برای خاموش کردن جرقه کمتر از 10%کل روغن می باشد. لذا در بریکرهای کم روغن تنها وظیفه ی روغن خاموش کردن جرقه می باشد و وظیفه ی عایق کاری بین اجزاء تحت ولتاژ را بر عهده ندارد. لذا حجم روغن به مقدار قابل ملاحظه ای کاهش می یابد. معمولا قسمت تحت ولتاژ این بریکرها به وسیله ی ایزولاتورهای جامد(پرسلین) از زمین ایزوله شده و در قسمت قرار می گیرند. کنتاکت های ثابت و متحرک نیز در داخل یک محفظه ی استوانه ای شکل (که

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

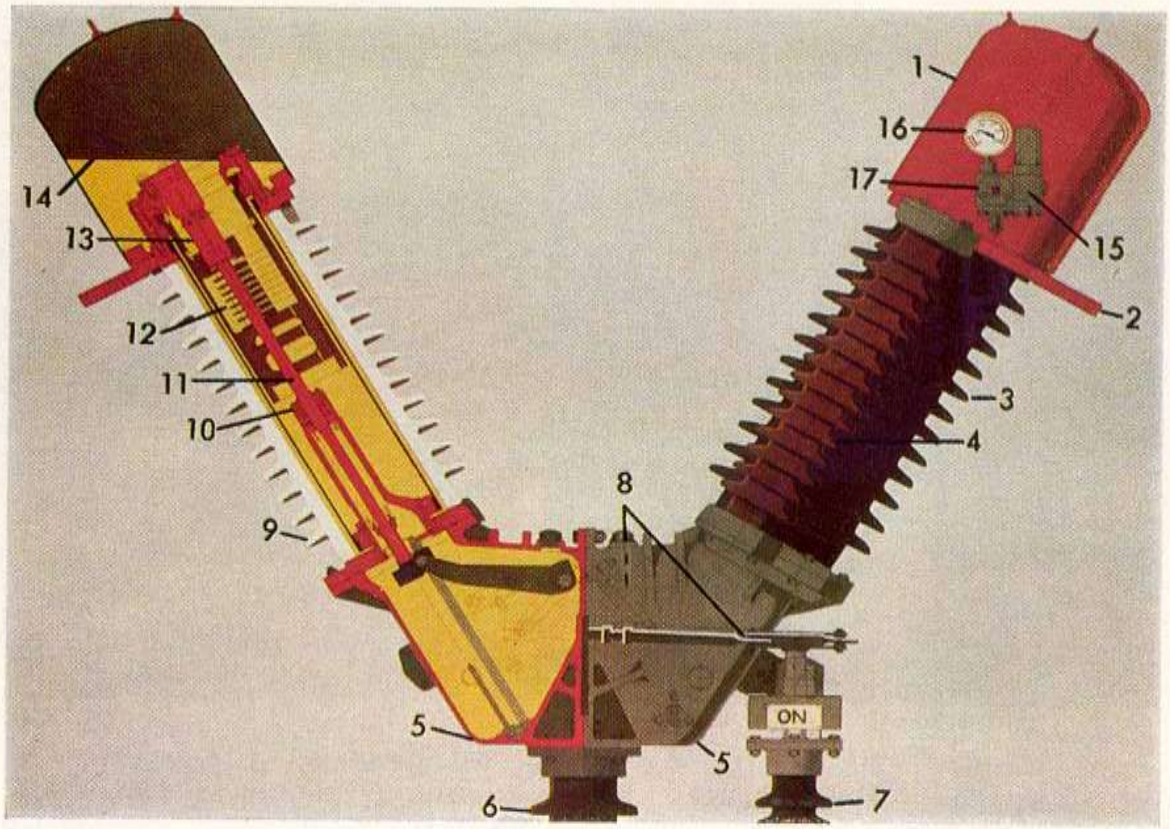
قسمت خارجی آن از جنس پرسلین است) در داخل روغن قرار دارند.ساختمان کلیاین نوع بریکرها را می توان در شکل (4-2) مشاهده کرد.

نحوه ی عملکرد این نوع بریکرها در چهارمرحله از1تا4درشکل (4-3) ارائه شده است .

شکل(4-3-1)-بریکر در وضعیت بسته نشان می دهد که کنتاکت متحرک در داخل کنتاکت ثابت جای گرفته و ارتباط الکتریکی برقرار است. در صورت دریافت فرمان قطع توسط بریکر با توجه به مکانیزم عملکرد بریکر کنتاکت متحرک به سمت پایین حرکت کرده تا از کنتاکت ثابت جدا گردد. این وضعیت درشکل(4-3-2) مشخص شده است.کنتاکت های ثابت و متحرک محفظه ی جرقه را به دو قسمت سمت چپ و سمت راست کنتاکت ها تقسیم می کند. در سمت چپ راهی برای خروج روغن وجود نداشته ولی در سمت راست روغن موجود به فضای خالی بالای سطح محفظه دسترسی دارد.

با جدا شدن کنتاکت متحرک از ثابت جرقه بین دو کنتاکت ثابت و متحرک ایجاد می شود که آن هم باعث ایجاد گازهای ناشی از تبخیر روغن می گردد. همچنین با حرکت میله ی متحرک به سمت پایین فشار روغن در سمت چپ زیاد می شود که سبب انتقال گازهای ایجاد شده از سمت چپ محفظه به سمت راست آن می شود تا در نهایت در فضای آزاد بالای محفظه جمع گردند. در اثر عبور این گازها و برخورد به جرقه مسیر آن طولانی شده و طول جرقه نیز زیاد می شود.که درشکل(4-3-3) نشان داده شده است . همچنین برای زیاد شدن بیشتر طول جرقه و ازدیاد مقاومت آن شکاف هایی در سمت راست محفظه تعبیه شده است که شکل (4-4) بزرگ نمایی این شکاف ها را نشان می دهد. در این حالت علاوه بر طولانی شدن مسیر جرقه سطح تماس جرقه با روغن نیز زیاد شده و انتقال انرژی از جرقه به روغن به نحو مطلوب تری صورت می گیرد. مجموعه ی این عوامل باعث می شود تا با عبور جریان از مقدار صفر و حداقل شدن قدرت حرارتی جرقه و فشار زیاد گازها محیط یونیزه شده ی جرقه به یک محیط غیر یونیزه تبدیل شود تا قدرت عایقی بین کنتاکت ثابت و متحرک افزایش یابد. در این وضعیت مطابق شکل (4-3-3) کنتاکت متحرک مسیر ورود روغن های تازه و خنک را از محفظه های جداگانه بسته است. با حرکت کنتاکت های متحرک به انتهای مسیر خود و مطابق شکل (4-3-4) مسیرهای مورد نظر باز شده و روغن تازه و خنک وارد فضای بین دو کنتاکت می گردد تا قدرت عایقی بین این دو کنتاکت را به حد مطلوب برساند. در این وضعیت عمل قطع به طور کامل صورت گرفته است.

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



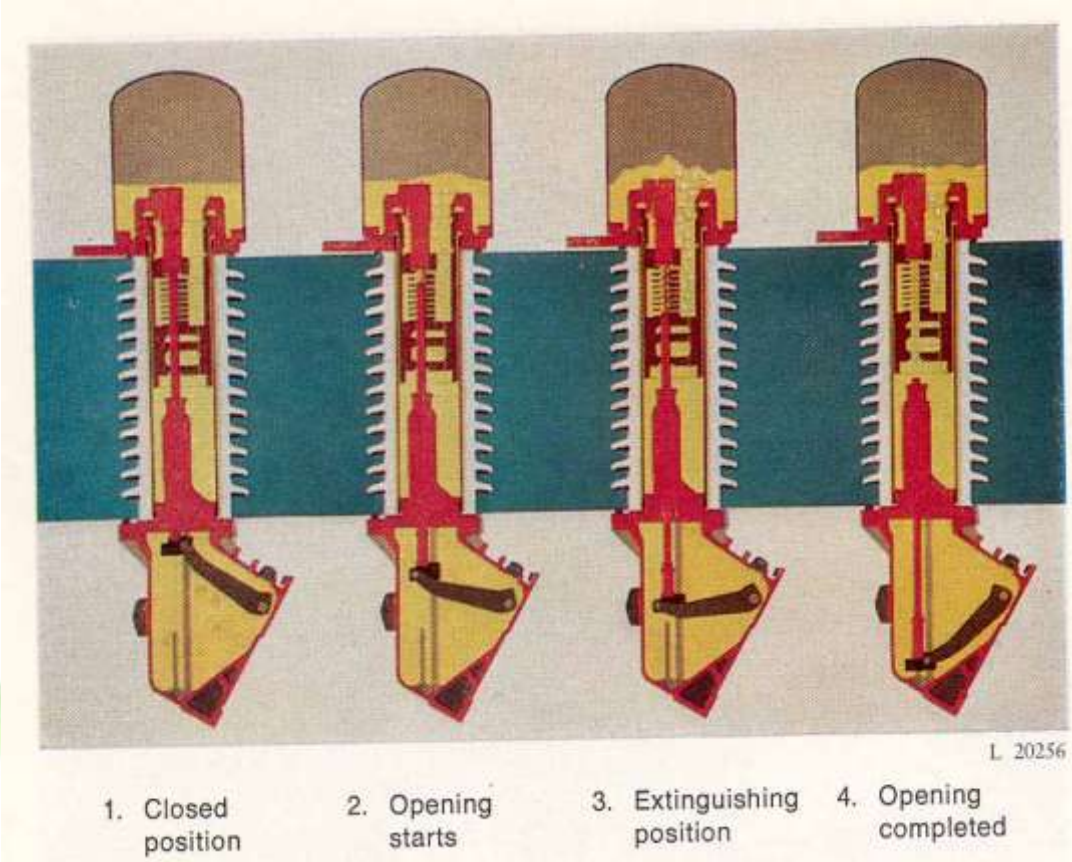
1	Top housing	10	Current collector
2	Terminal	11	Moving contact
3	Interruption chamber	12	Extinguishing chamber
4	Grading capacitor	13	Fixed contact
5	Mechanism housing	14	Oil level
6	Support insulator	15	Over-pressure valve
7	Rotary insulator	16	Pressure gauge
8	External mechanism	17	Oil-level indicator
9	Interruption chamber insulator		

Fig. 8. Double breaking unit type HLR-B.

شکل (2-4)

1-محفظه بالایی،2-ترمینال بریکر،3-محفظه جرقه،4-خازن مقسم،5-محفظه مکانیزم عملکرد، 6-پایه نگه دارنده،7-پایه دورانی مکانیزم عملکرد،8-مکانیزم خارجی عملکرد،9-عایق محفظه جرقه،10کنتاکت هادی جریان،11-کنتاکت متحرک،12-محفظه خاموش کننده،13-کنتاکت ثابت،14-سطح روغن،15-والو فشار روغن،16-درجه فشارروغن،17-نشان دهنده سطح روغن

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

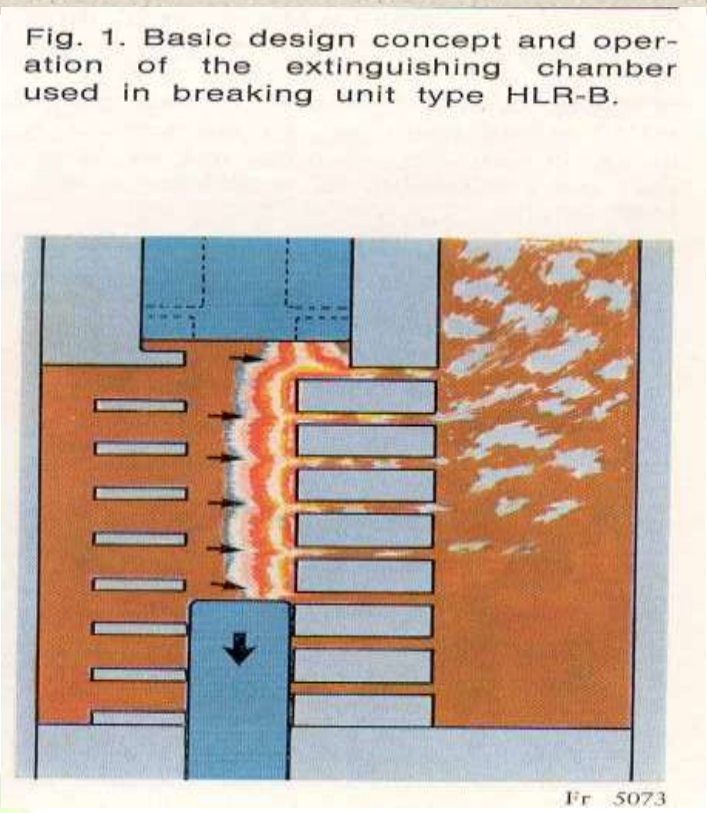


شکل (3-4)

1-زمان وصل کلید،2-زمان بازشدن،3-زمان خاموش کردن جرقه،4-زمان باز شدن کلید

WikiPower.ir

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



شکل (4-4)

شکل (4-4)نحوه خاموش کردن جرقه رانشان می دهد.

با بررسی مجدد روند مکانیزم خاموش شدن جرقه در این بریکرها در می یابیم که عامل خاموش شدن جرقه می باشد و لذا با افزایش شدت جرقه سرعت عملکرد کلید در خاموش کردن جرقه نیز افزایش می یابد. از معایب اصلی این نوع بریکرها آن است که در هر بار عملکرد بریکر و ایجاد جرقه مقداری روغن تجزیه شده و تبخیر می شود و باعث کاهش سطح روغن می گردد. به همین خاطر در بالای محفظه ی این بریکرها یک نشانگر سطح روغن تعبیه شده است تا با کاهش سطح آن بتوان مقدار روغن مورد نیاز را به آن اضافه نمود.

از این بریکرها تقریبا در تمام سطوح ولتاژی استفاده می شود. لازم به ذکر است در صورت استفاده از این نوع بریکرها در سطح ولتاژهای بالا و برای کاهش در زمان قطع کامل جرقه مناسب است تا از چند سری جفت کنتاکت های ثابت و متحرک استفاده شود. این جفت کنتاکت ها هر کدام در محفظه های جداگانه قرار دارند که به صورت سری با هم در مدار عمل می کنند. این نوع بریکرها را بریکرهای با چند محفظه ی قطع می نامند. شکل(4-5) مجموعه بریکرهای کم روغن 400kv را که در یک

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

مسیر سه فاز با شش محفظه ی قطع برای هر فاز (با توانایی قطع جریان های اتصال کوتاه تا (50KA) قرار گرفته اند نشان می دهد.

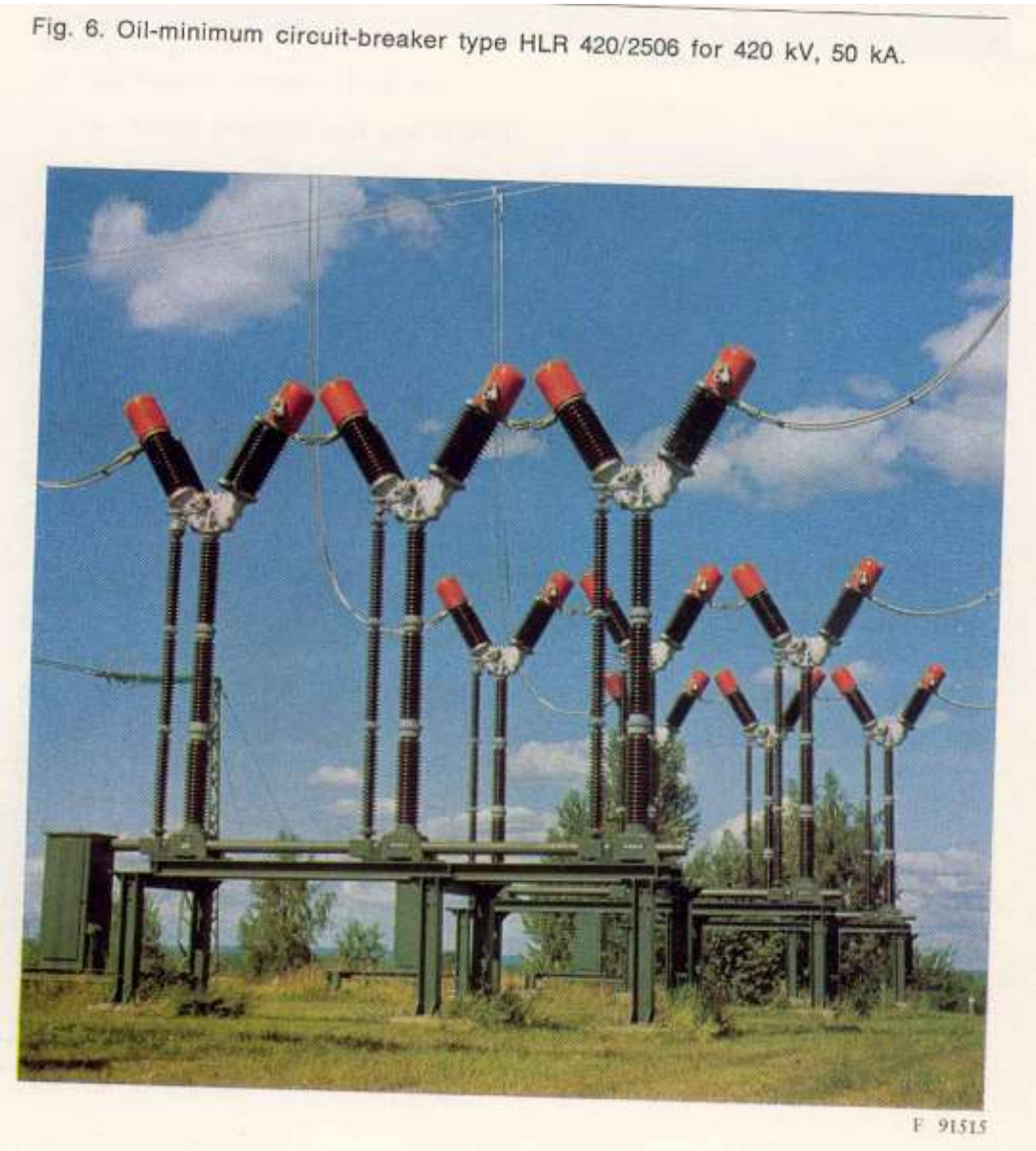


Fig. 6. Oil-minimum circuit-breaker type HLR 420/2506 for 420 kV, 50 kA.

F 91515

شکل (4-5)

4-3-3- بریکر بادی :

بر خلاف بریکرهای روغنی و کم روغن(که عمل خاموش کردن جرقه به وسیله ی مایع روغن صورت می گرفت)در بریکر های بادی از هوای سرد فشرده استفاده می شود. به همین علت نام دیگر این نوع

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

بریکرها بریکرهای هوای است.ساختمان این نوع بریکرها به گونه ای است که قسمت برق دار آن (کنتاکت های تحت ولتاژ)در ارتفاع و با لای کلید قرار می گیرند.و در قسمت زیر و پایین کلید یک منبع ذخیره ی هوای فشرده قرار دارد.

این منبع در حالت عادی با محفظه ی کنتاکت ها در ارتباط نمی باشدولی در موقع عملکرد کلید با برقراری ارتباط بین مخزن هوای فشرده ومحفظه کنتاکت ها هوای با فشار زیاد به سمت کنتاکت های در حال عملکرد قطع یا وصل رانهده می شود.از مزایای بسیار مهم این نوع بریکرها آن است که عامل خاموش کننده ی جرقه(که همان هوای با فشار و مقدر ثابت است)مستقل از جرقه ی ایجاد شده ودر جریان عبوری از کنتاکت ها می باشد.این موضوع باعث می شود تا زمان خاموش شدن جرقه وابسته به فشار و حجم گاز هوای داخل مخزن مربوطه باشد.

بنابراین زمان قطع این نوع بریکرها تحت کنترل بوده که معمولاًزمان بسیار کمی می باشد. ازاین بریکر در بریکرهای هوایی از دو کنتاکت ثابت و متحرک استفاده می شود که در موقع قطع ابتدا کنتاکت متحرک تا فاصله ی معینی حرکت می کند. سپس هوای فشرده به طور عمود بر محور جرقه به آن برخورد می کند تا در موقعی که جریان در حدود صفر می شود جئقه را خاموش کند و کلیه ی گازهای یونیزه شده را از محفظه ی جرقه خارج نماید. در نهایت با قطع هوای فشرده و قطع کامل جریان کنتاکت متحرک به حرکت خود ادامه داده تا به نقطه ی نهایی خود برسد.

لازم به ذکر است که در این نوع بریکرها فاصله ی هوایی بین دو کنتاکت در حالت قطع بریکر باید به مقداری باشد که پس از قطع هوای فشرده مجددا جرقه برقرار نگردد. با توجه به آنکه قدرت عایقی هوا از روغن بسیار کمتر است لذا فاصله ی بین دو کنتاکت در حالت قطع بریکرهای بادی از بریکرهای کم روغن بیشتر خواهد بود. این موضوع باعث می شود که برای استفاده از بریکرهای بادی در سطح ولتاژهای زیاد و برای اجتناب از زیاد شدن فاصله ی بین دو کنتاکت ها و با هدف کاهش زمان قطع کلید(یعنی کم کردن زمان حرکت کنتاکت های متحرک) از چند سری جفت کنتاکت های ثابت و متحرک استفاده شود. هر کدام از این جفت کنتاکت ها در محفظه های جداگانه ای قرار دارند که با قرار گرفتن به صورت سری در مدار بریکر با چند محفظه ی قطع را تشکیل می دهند. در این نوع بریکرها باید از خازن های یکنواخت کننده نیز استفاده شود که این خازن ها با مقادیر مساوی و به شکل موازی با هر جفت از کنتاکت های ثابت و متحرک قرار می گیرند. این خازن ها برای تقسیم یکنواخت ولتاژ در

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

زمان قطع شدن پی در پی بریکر استفاده می شود. بعلاوه در بریکرهای بادی با ولتاژهای زیاد از مقاومت های موازی با کنتاکت های هصلی نیز استفاده می شود.

4-4- کلیدهای قطع بدون بار یادیسکانکتها

درپستهای فشارقوی بریکرها قادرند تاعمل قطع وصل فیدرهای ورودی وخروجی وبرقراری ارتباط بین قسمتهای مختلف راتحت هرشرایط الکتریکی انجام دهند.حال به منظورایجادایمنی دربهره برداری ازسیستم ،ازکلیدهای دیگری به نام دیس کانکت استفاده می شود.عمل قطع ووصل کلیدهای دیسکانکت،تنهادرشرایط زیرامکان پذیر خواهد بود:

1-جریان عبوری از کلیدتقریباًبرابربا صفر باشد.منظورازکلمه تقریباًصفر این است که درصورتی که جریان عبوری ازدیسکانکت جریان بی باری ترانسفورماتورهای یاجریان شارژخازنی خطوط با طول کوتاه باشد،امکان قطع ووصل کلیدوجوددارد.

2-باعملکرددیسکانکت،اختلاف ولتاژدوطرف آن تغییرنکند.این موضوع به این معنی است که یک مسیرموازی با دیسکانکت برای برقراری جریان وجود داشته باشد.

پس باتوجه به شرایط فوق درمی یابیم که دیسکانکت هاوظیفه قطع جریان اصلی مدار را نداشته بلکه این وظیفه توسط بریکرها صورت می گیرد.لذا دیسکانکت هانیازی به محفظه جرقه ندارندوکنتاکتهای دیسکانکت قابل رویت بوده وعملکرد قطع وصل آنها قابل مشاهده می باشد.واین خاصیت باعث اطمینان اپراتورها ازعملکرد مطلوب کلید می شود.

دیسکانکتهای فشار قوی،ازنظرشکل ظاهری دارای انواع مختلفی هستند که هرکدام ازآنها مزایایی نسبت به انواع دیگر آنها خواهند داشت.مهمترین این دیسکانکته عبارتنداز:

1-دیسکانکت های دورانی یک طرفه[1] (افقی)

2- دیسکانکت های دورانی دوطرفه[2] (افقی)

3-دیسکانکت های دورانی سه ستونه[3]

4- دیسکانکت های دورانی عمودی[4]

5- دیسکانکت زانویی[1]

[1]Side Break Rotar Disconnector
[2] Center Break Rotary
[3] Three Column Rotation or Break
[4] Vertical Break or Vertical Opening

www.wikipower.ir

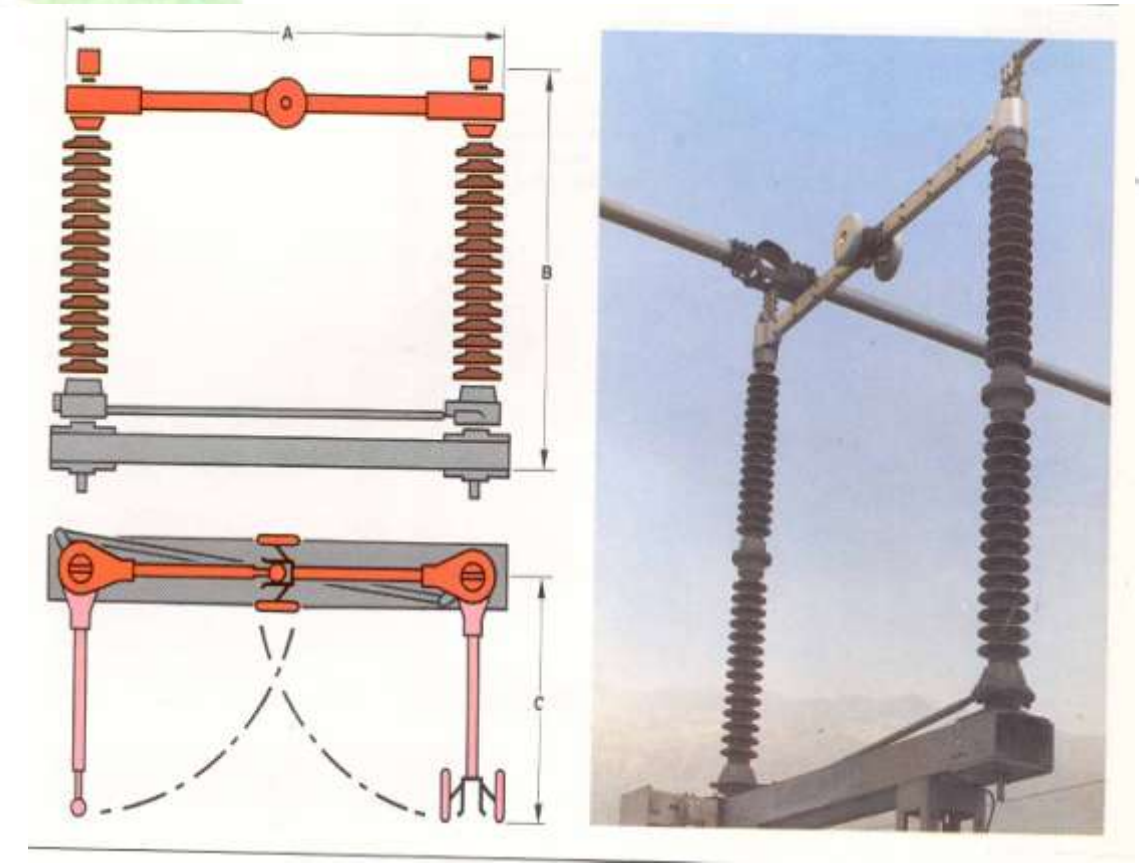
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

6- دیسکانکت قیچی شکل یا پانتوگراف[۲]

7- دیسکانکت زمین[۳]

4-4-1- دیسکانکت های دورانی دو طرفه

همانطورکه ازشکل (4-6)مشخص استفاین دیسکانکت ها اداری دو تیغه ی(کنتاکت)متحرک می باشندکه روی دوستون عایقی متحرک قرارمیگیرند.با چرخش این دو ستون عایقی توسط مکانیزم عملکرد کلید،دو کنتاکت موردنظربه موازات افق وسطح زمین وبه صورت دورانی باگردش 90درجه به حرکت درمی آیند.این نحوه چرخش باعث می شودتا دو کنتاکت ازنقطه مرکزی دیسکانکت جداشده یا به هم وصل گردندکه نام گذاری این دیسکانکت ها به همین علت است.معمولاًاین دیسکانکتهادرسطح ولتاژ132kvوبالاترمورداستفاده قرارمی گیرد.



[1] Knee Type
[2] Pantograph Disconnector
[3] Earthing Switch

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

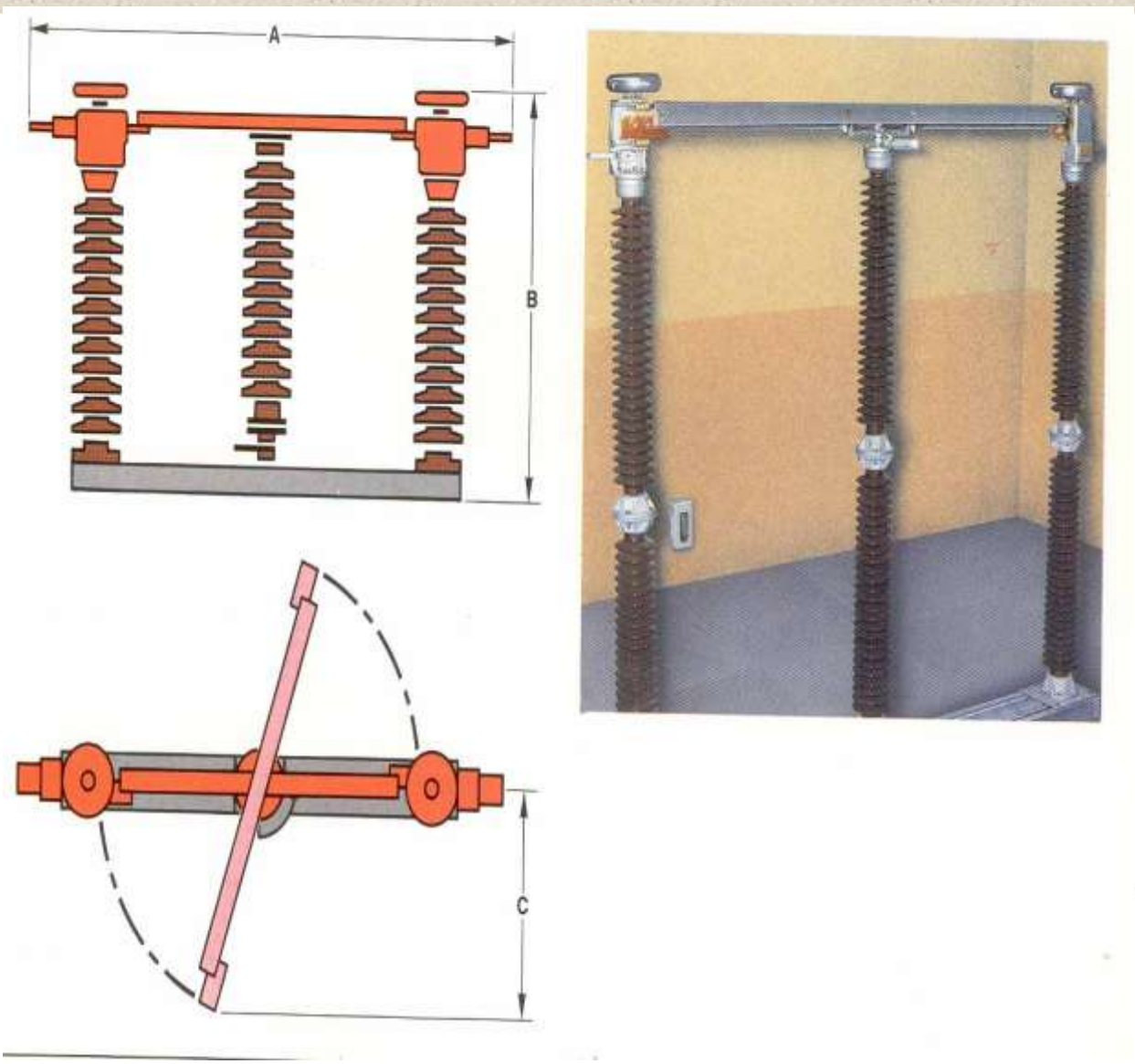
شکل (4-6)

4-4-2- دیسکانکت های دورانی سه ستونه

این نوع دیسکانکت ها دارای سه پایه عایقی می باشندکه دو پایه کناری کنتاکت ها،ثابت بوده ولی وسطی ،قابل دوران می باشدکه توسط مکانیزم عملکردبه چرخش درمی آید.روی پایه میانی یک میله یا لوله هادی ورابط بین دوکنتاکت قرارمی گیرد.این لوله می تواند دو کنتاکت ثابت روی پایه های کناری ثابت را به یکدیگرمتصل نماید.حرکت این لوله به صورت دورانی وافقی می باشد.که شمی کلی این دیسکانکت هادرشکل(4-7)مشخص شده است.کاربرد این نوع دیسکانکت ها درسطح ولتاژ 132kv به بالا می باشد.البته درسطح ولتاژ400kvاز این نوع دیسکانکت ها کمتر استفاده می شود.

WikiPower.ir

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



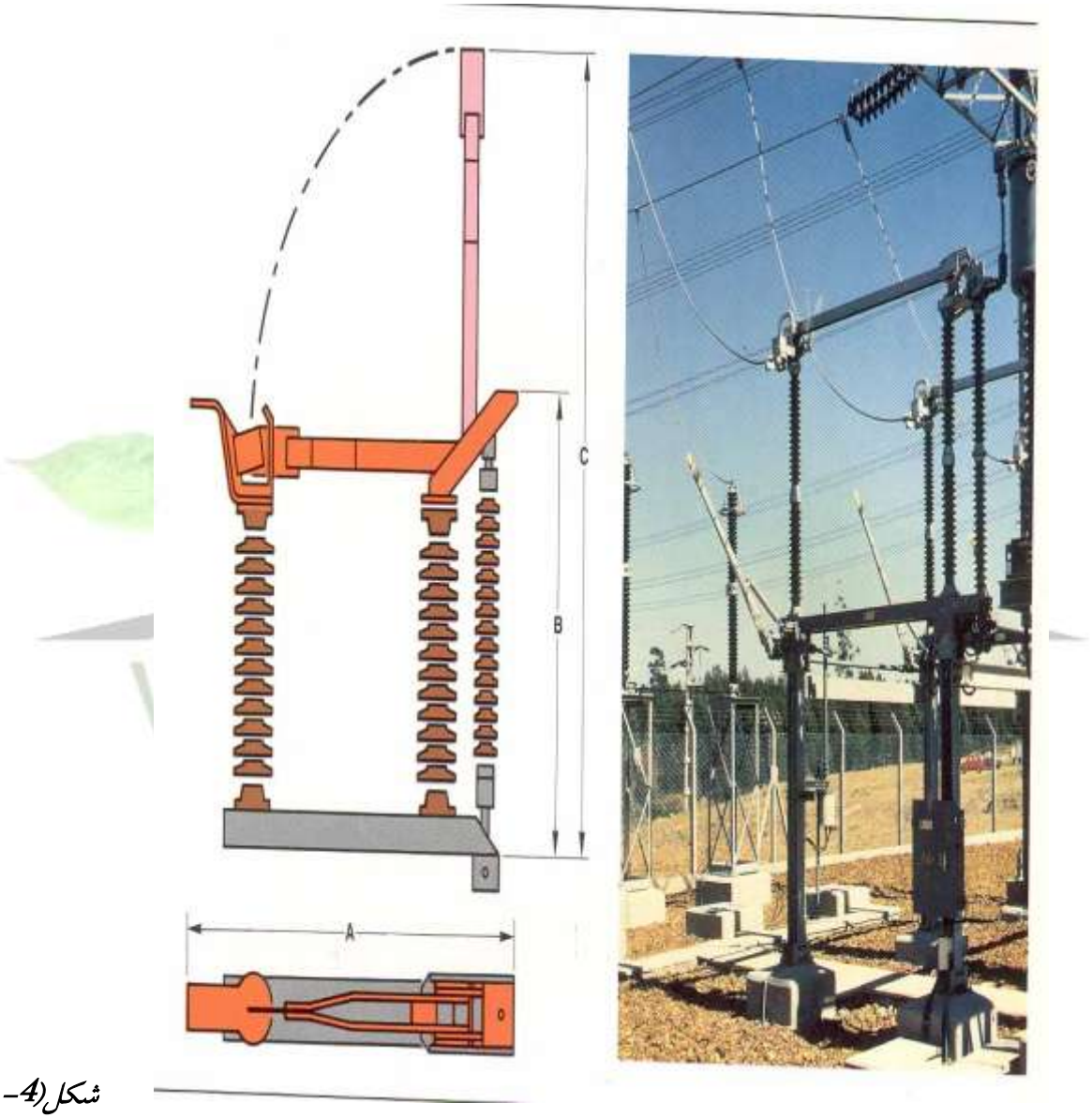
شکل(4-7)

4-4-3- دیسکانکت های دورانی عمودی

این نوع دیسکانکت ها که در شکل(4-8)نشان داده شده است داری دو کنتا کت ثابت ومتحرک است که روی دوپایه عایقی ثابت قرارمی گیرند.درکنار یکی از دوپایه های عایقی ثابت یک پایه عایقی دورانی وجودداردکه به مکانیزم عملکرد کلید متصل است.باچرخش این پایه عایقی،کنتاکت متحرک با یک حرکت دورانی درصفحه قائم ازروی کنتاکت ثابت جدا شده یا به آن وصل می شود.از خصوصیات بارز این نوع دیسکانکت نسبت به دیسکانکت های قبلی آن است که فضای اشغال شده توسط آن به شکل

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

عمودی می باشد؛لذادر پست هایی که ازنظرفواصل افقی،دارای محدودیت ولی از نظرعمودی محدودیتی نداشته باشد.استفاده می شود به عبارت دیگراستفاده از این نوع دیسکانتکت ها فاصله بین فازهارابه حداقل خود می رساند.



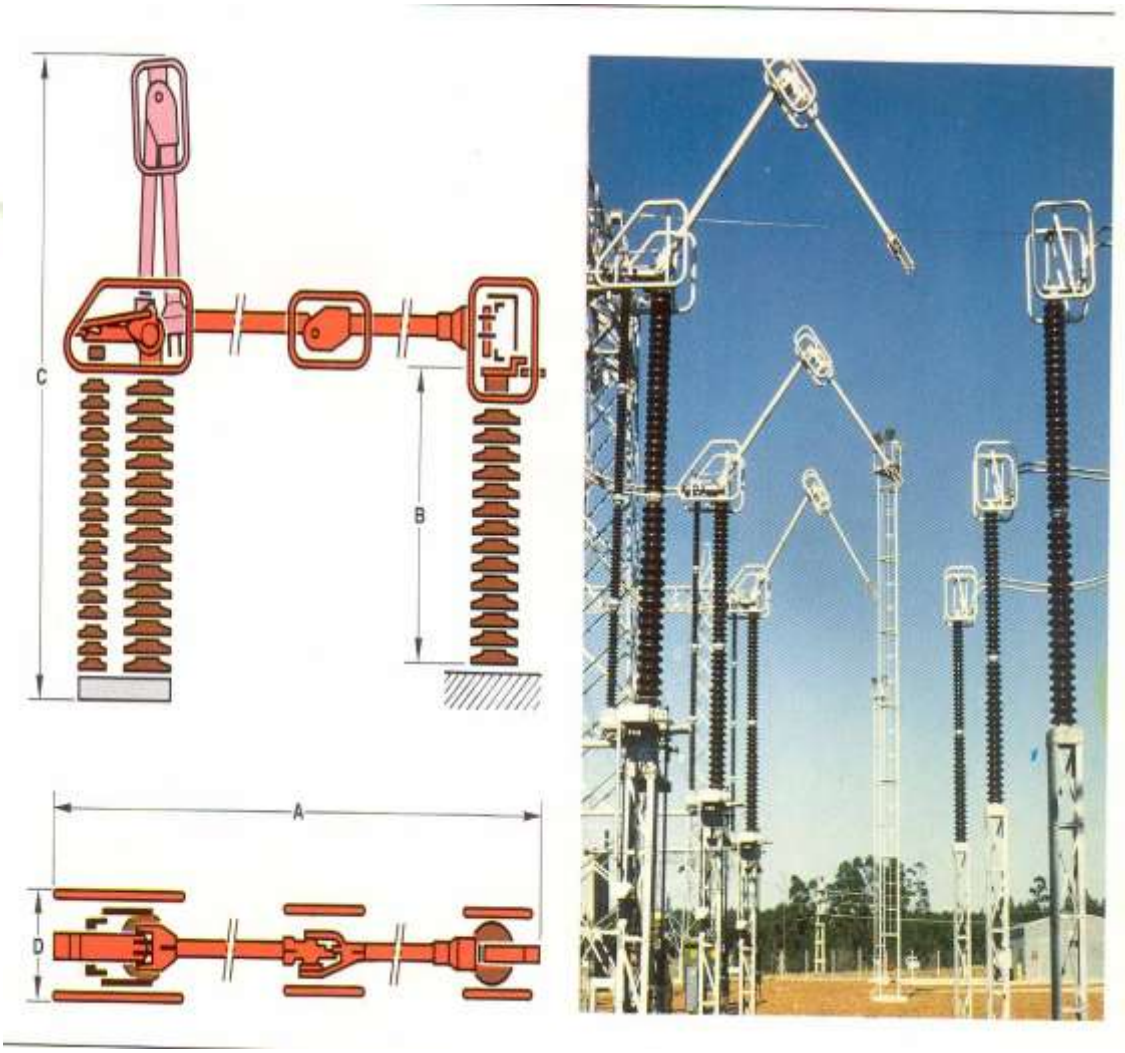
شکل(4-8)

4-4-4- دیسکانکت زانویی

شمای کلی این دیسکانکت را می توان در شکل(4-9)مشاهده نمود.ساختمان این نوع دیسکانکت ها مشابه دیسکانکت های دورانی عمودی از دو پایه ثابت تشکیل شده است.که در کنار یکی از پایه های

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

ثابت،یک پایه دورانی قراردارکه به مکانیزم عملکردمتصل است .با حرکت پایه دورانی ،کنتاکت زانویی متحرک (که دارای یک لوله در وسط کنتاکت است)از کنتاکت ثابت جدا می شود.لذا با توجه به نحوه خم شدن کنتاکت زانویی،به این نوع دیسکانکت ها دیسکانکت باباز شدن افقی [1] نیز می گویند.از خصوصیات بارز این نوع دیسکانکت آن است که فضای بسیارکمی اشغال می کند؛زیرا علاوه برآنکه باعث نزدیک شدن فازها به یکدیگرمی شوند،باعث نزدیک شدن دو ستون (پایه)دیسکانکت ب ه یکدیگر می گردد.همچنین از نظرعمودی نیز باتوجه به خم شدن کنتاکت متحرک،فضای کمی اشغال می کند.کاربرد این نوع دیسکانکت ها ازسطحولتاژ230kvبه بالا می باشد.



شکل(4-9)

[1] Horizontally Opening Disconnector

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

4-5- دیسکانکتهای قابل قطع زیر بار

دراکثرشبکه های توزیع وفوق توزیع وپست های کوچک،استفاده از بریکر ودیسکانکت به همراه وسایل جانبی آنها،مخارج وهزینه کل تأسیسات را افزایش می دهند.لذا به علت نیاز به کلیدقدرت با مزایای قطع وصل سریع،استفاده از نوعی دیسکانکت به نام دیسکانکت قابل قطع زیر بار ضروری به نظر می رسد.این نوع کلیدعلاوه بر آن که باید وظیفه ی یک دیسکانکت را برعهده داشته باشد(یعنی با برداشته شدن ولتاژ،یک قطع شدگی قابل رویت ومطمئن درمدارایجادشود)باید قادرباشد تا مانند یک بریکرجریانهای درحدجریان نامی راقطع وصل کند.پس تفاوتی که دیسکانکت قابل قطع زیر باراباکلیدبریکردارد،درمیزان جریان قطع وصل آن می باشد.

دیسکانکت های قابل قطع زیر باردارای قدرت وصل زیادی هستندولی قدرت قطع آنان درحّدجریان نامی مدار خواهد بود.نتیجه اینکه این نوع کلیدها برای قطع اتصال کوتاه ساخته نمی شوندکه برای رفع این مشکل از یک فیوز سری با یک کلید استفاده می شودتا این فیوز سیستم را درمقابل جریانهای اتصال کوتاه محافظت نماید.نحوه ی قرار گرفتن فیوز باتیغه اصلی دیسکانکت،به گونه ایست که با عبور جریان اتصال کوتاه از تیغه ها وسوخته شدن فیوز،کلید قطع می شودوتیغه دیسکانکت،درحالت باز قرار می گیرد.همچنین برای تأمین سرعت زیاد رقطع،ازمکانیزم شارژفنر استفاده می شود؛بدین صورت که باوصل کلید(که معمولاضبه صورت دستی است)فنرموردنظرشارژشده ودر این حالت باقی می ماند.فنرشارژشده درزمان قطع کلید،سبب بازشدن خیلی سریع کلید می شود.

ازطرف دیگربه علت آنکه این کلیدها بایدجریانهای درحدنامی قطع کنند،لذاجرقه ای ایجادشدهدرزمان قطع،باید خاموش شودکه برای این کار از کنتاکت های جرقه گیراستفاده می شود.بااستفاده از این کنتاکت ها وسرعت عمل زیاددرقطع (ناشی ازدشارژشدن فنر موردنظر)جرقه ای ایجادشده به نحومطلوبی خاموش می شود.نمونه ای ازدیسکانتکت قابل قطع زیر باردرشکل(10-4)نشان داده شده است.

www.wikipower.ir

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

شکل(104) [18]

WikiPower.ir

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

نتیجه گیری و پیشنهادات:

اکثر دستور العملهای استخراج شده بر اساس روشهای تحلیلی هستند. در این مقاله برای استخراج دستور العمل از روشی غیر از تحلیلی استفاده گردیده است. نتیجه این مقاله استراج دستورالعملی بود که برای فاصله مجاز بین سیمها و انتخاب درست هادیها و متعلقات خطوط هوایی به منظور کاهش تلفات استفاده می گردد.

اطلاعات مورد نیاز دستور العمل شامل انرژی راکتیو روزانه فیدر، نوع هادی و آرایش مصرف کنندگان است. طبق مقایسه ای که بین دستورالعمل پیشنهادی و نرم افزار انجام شده است. مشاهده گردید نتایج بسیار نزدیک به مقادیر واقعی است در صورتی که اعمال دستورالعمل بسیار راحتتر و عملی تر است. لذا پیشنهاد می گردد در مناطق مختلف شهری نمونه برداریهای از فیدرهای توزیع انجام شده و انرژی راکتیو استخراج گردیده و مصارف کارگاهی نیز به صورت موردی انرژی راکتیو روزانه آنها برداشت شده سپس با دستورالعمل موجود خازن گذاری انجام پذیرد. بدیهی است هر چه دقت داده های ورودی بیشتر باشد دقت نتایج نیز بالا خواهد رفت.

WikiPower.ir

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

[1] عبدالرضا،ی،"بهره بر داری پست، حفاظت پست،تجهیزات خطوط انتقال"،شرکت برق منطقای فارس،ص ص 5-1 ،1384

[2]محمدمهدی،ق،"اصول مبانی تولیدانتقال توزیع"،دانشگاه آزاداسلامی واحدکازرون،ص ص ، 226،1386-228

[3]مجموعه مقالات سیستمهای توزیع،"نوزدهمین کنفرانس بین المللی برق"،تهران،1383

[4] امین،ص،"استانداردهای خطوط توزیع"،شرکت برق منطقه ای اهواز،ص ص 3-1، 1376

[5] امین،ص،"استانداردهای خطوط توزیع"،شرکت برق منطقه ای اهواز،ص ص12-5 1376

[6]محمدمهدی،ق،"اصول مبانی تولیدانتقال توزیع"، دانشگاه آزاداسلامی واحدکازرون،ص ص 80،1376-95

[7] "تصویب نامه حریم خطوط هوائی انتقال وتوزیع نیروی برق"1347

[8] امین،ص،"استانداردهای خطوط توزیع"،شرکت برق منطقه ای اهواز،ص ص19-8 1376

]www.daneshjo.ir

[9

[10] امین،ص،"استانداردهای خطوط توزیع"،شرکت برق منطقه ای اهواز،ص ص24-9،1376

[11]دکتررحمت اللّه،ه،"عایق هاوفشارقوی"دانشگاه شهیدچمران،ص ص212-202، 1384

[12] امین،ص،"استانداردهای خطوط توزیع"،شرکت برق منطقه ای اهواز،ص ص41-36، 1376

[13] دکتررحمت اللّه،ه،"عایق هاوفشارقوی"دانشگاه شهیدچمران،ص ص212-202، 1384

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

[14] امین،ص،"استانداردهای خطوط توزیع"،شرکت برق منطقه ای اهواز،ص ص 36-41، 1376

[15] محمدمهدی،ق،"اصول مبانی تولیدانتقال توزیع"، دانشگاه آزاداسلامی واحدکازرون، ص ص 103-114،1386

[16]دکترمحمدقلی،"عایق های فشار قوی"،ص ص1-12

[17] www.ognco.ir

[18] دکتررحمت اللّه،ه،"عایق هاوفشارقوی"دانشگاه شهیدچمران،ص ص60-44، 1384

WikiPower.ir