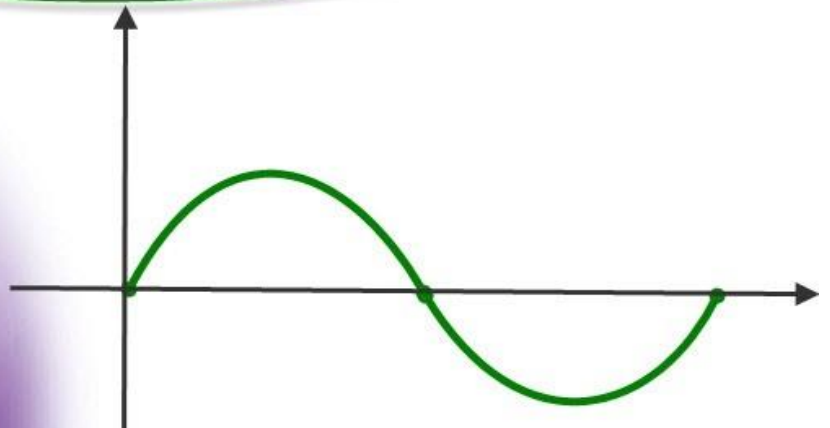


برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

موضوع پروژه:

بررسی سیستم های انتقال و توزیع شبکه های هوایی



برای خرید فایل word این پروژه [اینجا کلیک کنید](#).

(شماره پروژه = ۴۷۸)

پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

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

فهرست مطالب

- ۱- مقدمه..... ۱
- ۲- مقایسه شبکه های هوایی و زمینی و مشخصات مکانیکی . الکتریکی خطوط هوایی..... ۴
- ۳- پایه های چوبی..... ۶
- ۴- پایه های فولادی ۹
- ۵- پایه های بتنی..... ۹
- ۶- تصاویر انواع پایه ها..... ۱۴
- ۷- جدول پایه های چوبی و بتنی..... ۱۵
- ۸- انواع کراس آرم..... ۱۷
- ۹- تصاویر انواع کراس آرم..... ۲۲
- ۱۰- هادیهای خطوط توزیع و انتقال..... ۲۳
- ۱۱- مقره های خطوط هوایی..... ۲۸
- ۱۲- تصاویر انواع مقره ها..... ۳۸
- ۱۳- متعلقات مقره بشقابی در شبکه انتهائی ویا آویزی (رابطها)..... ۴۰
- ۱۴- تصاویری از متعلقات مقره بشقابی..... ۴۳
- ۱۵- لوازم شبکه های فشار ضعیف..... ۴۴
- ۱۶- تصاویر لوازم شبکه های فشار ضعیف..... ۴۶

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

- ۱۷- انواع پیچها..... ۴۸
- ۱۸- دمپر و آرمرادو ترانسفورماتور..... ۵۰
- ۱۹- مهارها..... ۵۲
- ۲۰- اجزاء مهار ساده..... ۵۴
- ۲۱- تصاویر اجزاء مهار..... ۵۶
- ۲۲- لنگر مهار و انواع آن..... ۵۷
- ۲۳- فیوزها..... ۶۰
- ۲۴- برقگیر و انواع آن..... ۶۷
- ۲۵- سیسمن گیر (قورباغه) و چرخ طناب قورباغه..... ۷۰
- ۲۶- کلیدهای فشار قوی..... ۷۲
- ۲۷- تصاویر کلیدهای فشار قوی..... ۷۸
- ۲۸- تعاریف و بررسیهای فنی از شبکه های توزیع هوایی.
- ۲۹- انواع اتصالیها..... ۸۳
- ۳۰- اتصال زمین (ارث)..... ۸۴
- ۳۱- روشهای کاهش مقاومت زمین..... ۸۶
- ۳۲- لوازم حفاظتی خطوط و شبکه..... ۸۹
- ۳۳- نقاطی که معمولا در سیستمهای توزیع بایستی ارث
شود..... ۹۰
- ۳۴- حریم خطوط انتقال و توزیع..... ۹۰
- ۳۵- منابع..... ۹۷

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

مقدمه

از آنجا که امروزه اهمیت سیستمها و شبکه های الکتریکی اعم از خطوط انتقال شبکه های توزیع هوایی و زمینی در همه جوامع بشری را می توان به سلسله اعصاب آدمی تشبیه نمود چنانچه خللی در قسمتی از سیستم انتقال و یا توزیع در گوشه ای کشور رخ دهد اثر خود را در تمامی جامعه کم و بیش می گذارد خصوصاً با پیشرفت جوامع در همه سطوح زندگی اعم از صنعتی، کشاورزی، تجاری و امور فرهنگی لزوم نیاز به وجود سیستم توزیع و انتقال انرژی الکتریکی همگون و منظم افزایش می یابد از این رو بالا بردن کیفیت خطوط انتقال و شبکه های توزیع دیگر متعلقات آن ایجاد نظم و هماهنگی در کارهای مربوطه و رفع نواقص و کمبودها میتواند شرایط زندگی بهتری را برای جامعه فراهم نماید.

در شرایط فعلی جامعه که پیشرفت در امور صنعتی را ایجاب می نماید توسعه بخش انتقال و خصوصاً توزیع انرژی الکتریکی اهمیت بیشتری پیدا کرده است. زیرا در قیاس انواع انرژی ها، انرژی الکتریکی بسیار اقتصادی و بدور از هرگونه عوارض و ضایعات جانبی و از همه مهمتر اینکه نسبت به سایر انرژیها و بطور کلی مانور آن در استفاده های گوناگون در زندگی زیاد می باشد. بطور خلاصه میتوان محاسن و مزایای انرژی الکتریکی در قیاس با سایر انرژیها را به موارد زیر اشاره نمود:

۱- انتقال مقادیر زیادی انرژی الکتریکی به آسانی امکان پذیر است.

۲- انتقال این انرژی به فواصل طولانی به آسانی امکان پذیر است.

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

۳- تلفات این انرژی در طول خطوط انتقال و توزیع کم و دارای راندمان نسبتاً بالائی می باشد.

۴- قابلیت کنترل و تبدیل و تغییر این انرژی به سایر انرژی ها به آسانی انجام می پذیرد.

بطور کلی سیستم انرژی الکتریکی دارای ۳ قسمت اصلی می باشد :

۱- مرکز تولید نیرو (توسط نیروگاه ها)

۲- خطوط انتقال نیروی برق

۳- شبکه های توزیع نیروی برق

بیشتر نیروگاه ها را با توجه به امور اقتصادی و شرایط و عوامل گوناگون که در یک کشور موجود

است ایجاد می نماید که اهم آن را می توان به موارد زیر برشمرد :

۱- شرایط جغرافیایی و طبیعی آن کشور

۲- رشد و پیشرفت تکنولوژی آن کشور

۳- وضعیت و کیفیت اقتصادی آن کشور

با توجه به موارد فوق است که نیروگاه های گوناگونی از جمله نیروگاه های آبی، گازی، بادی و

خورشیدی یا اتمی در نقطه ای که سهول الوصول و حتی ممکن است دور از مصرف کننده ها

ساخته و ایجاد می نمایند و در اینجا وظیفه خطوط انتقال نیرو با لوازم و تجهیزات خاص خود

انتقال انرژی از محل تولید به اقصی نقاط کشور و سپس به شبکه های توزیع در محل مصرف

است طبیعی است در هر مجتمع بزرگ شهری یا صنعتی حداقل یک خط انتقال فشار قوی

بایستی به آنجا رسیده قرار دهد. ولتاژ های گوناگون انتقال و توزیع نیروی برق استاندارد شده

در ایران عبارتند از :

220 V 380V 11KV-20KV-33KV 63KV-132KV 230KV-400KV

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

فشار قوی فوق توزیع فشار متوسط ولتاژ فشار ضعیف

در کشور ایران تغذیه الکتریکی مصرف کننده ها عموماً از جریان متناوب سه فاز و فشار ضعیف 400V و ۲۲۰ استفاده می شود و بمنظور تغذیه پستهای فشار ضعیف بمنظور فوق در اکثر نقاط ایران از فشار متوسط 20kV و جهت تغذیه پست های فشار متوسط بیشتر از فوق توزیع استفاده می گردد. در ایالتان خوزستان پستهای تغذیه فشار متوسط 11kV و 33kV بیشتر از فشار قوی مورد بهره برداری مستقیم قرار می گیرد.

از جهتی نقش شبکه های توزیع (فشار متوسط و فشار ضعیف) را در جامعه تحت پوشش خود را می توان به مویرگهایی که بدن آدمی را مورد تغذیه قرار میدهند تشبیه نمود. به همین منظور تامین انرژی الکتریکی مورد نیاز مصرف کنندگان شبکه های توزیع در بخش های گوناگون جامعه اعم از مسکونی، صنعتی، کشاورزی و تجاری و فرهنگی کشور باید دارای شرایط و خصوصیات باشد. این شرایط در شبکه های توزیع باید مورد توجه و اهمیت قرار گیرند که عبارتند از :

شرط اول اینکه جهت تامین انرژی الکتریکی مورد نیاز مشترکین بعد از این مصرف کننده این است که شرکت های برق موظفند به طور دائم و در طول شبانه روز مقدار انرژی مورد نیاز مصرف کننده را که قبلاً مورد توافق قرار گرفته در اختیارشان قرار داده و در انتخاب میزان قدرت و نوع شبکه (اعم از شبکه های هوایی و یا زمینی) و سیم کشی و اجرای عملیات آن باید دقت و نظم و اهمیت لازم را مورد نظر قرار دهند.

شرط دوم در جهت تامین انرژی مورد لزوم مصرف کنندگان این است که وضعیت شبکه های هوایی بطریقی باشد که در موقع خرابی و یا سرویس شبکه در تغذیه مصرف کنندگان وقفه ای ایجاد نشود.

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

شرط سوم عیب یابی سریع و رفع اشکال اتفاقاتی که ممکن اسن ناشی از عوامل طبیعی و یا حوادث غیر منتظره دیگر باید به سرعت عیب یابی و رفع عیب گردد.
علاوه بر برقراری شروط فوق باید موارد مهم دیگری را همواره مورد توجه و عمل شرکت های توزیع برق قرار گیرد عبارتند از :

۱- زیبایی و همگونی شبکه های هوایی

۲- استحکام و دوام و پایداری شبکه پیش بینی شده

۳- جنبه اقتصادی شبکه های توزیع مورد توجه قرار گیرد

لازم به ذکر است که سه مورد اخیر در محیط و موقعیت و شرایط گوناگون میتواند متفاوت باشد، بعنوان مثال در جایی زیبایی اهمیت و اولویت را دارا می باشد و در جایی دیگر استحکام و پایداری شبکه و در موارد و موقعیت دیگر علاوه بر موارد فوق امر اقتصادی را مورد توجه قرار دارد، عدم رعایت شرایط و موارد فوق باعث اتلاف هزینه و انرژی و ایجاد نابسامانی را در پی خواهد داشت.

شناخت لوازم و وسائل و تجهیزات شبکه های توزیع هوایی برق

مقایسه شبکه های هوایی و زمینی

خطوط انتقال و توزیع را ممکن است به صورت شبکه های هوایی یا زمینی کشید.

بوسیله موارد زیر آنها را می توان با یکدیگر مقایسه کرد :

۱- احداث شبکه های هوایی آسان تر است در صورتیکه برای احداث شبکه های زمینی اولاً باید مسیر مناسب باشد و ثانیاً احتیاج به ایجاد کانال می باشد.

۲- احداث شبکه های هوایی ارزانتر از شبکه های زمینی می باشد.

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

۳- عیب یابی و رفع عیب شبکه های هوایی آسانتر میباشد. زیرا بیشتر عیوب آن با چشم دیده می شود ولی پیدا کردن عیب در شبکه های زمینی به دستگاه های عیب یاب نیاز دارد و زمان بیشتری برای رفع عیب نیاز خواهد بود.

۴- همانطور که ولتاژ خطوط انتقال افزایش می یابد هزینه کابل های شبکه های زمینی نیز افزایش می یابد.

۵- در شبکه های زمینی به افراد متخصص بیشتری نیاز است .

۶- در شهرها و مناطق پرجمعیت برای حفظ زیبایی شهر معمولاً از شبکه های زمینی استفاده می شود.

۷- شبکه های زمینی بعلت دوری از یخ و برف و باران و شاخه های درختان و رعد و برق امکان خرابی آنها کمتر خواهند بود.

مشخصات مکانیکی و الکتریکی خطوط هوایی :

کار یک خط هوایی، انتقال انرژی الکتریکی می باشد و اساساً از لوازم زیر تشکیل می گردد :

۱- نگهدارنده های خطوط

۲- هادیها

۳- کراس آرم، بازوها، مقره ها و دیگر متعلقات پایه

یک خط انتقال انرژی علاوه بر مشخصات الکتریکی دلخواه بایستی از لحاظ مکانیکی هم قابل اطمینان باشد. زیرا در غیر اینصورت با هر تغییر وضعیت جوی بایستی منتظر خرابی و از کار افتادن خط باشیم.

در موقع طرح یک خط بایستی تمام عوامل را در نظر بگیریم. چنانچه خط را از نظر مکانیکی ضعیف طرح کنیم از لحاظ اقتصادی ارزان تمام میشود ولی در اثر تغییر شرایط جوی زود دچار

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

خرابی می گردد. همچنین اگر خط را خیلی قوی طرح کنیم قابلیت اطمینان آن زیاد می شود ولی از نظر اقتصادی با صرفه نخواهد بود. بنابراین برای برداشت یک طرح صحیح بایستی تمام شرایط و عوامل را در نظر گرفت. ۱- زیبایی شبکه. ۲- اقتصادی بودن شبکه. ۳- استحکام و ایمن بودن شبکه.

در اینجا ابتدا به صورت مختصر به محاسبات مکانیکی لوازم را بررسی و سپس به محاسبات الکتریکی خطوط می پردازیم. ضمناً تعدادی از موارد استاندارد شبکه های برق ایران را مورد بررسی قرار می دهیم.

نگهدارنده های خطوط (LinE SUPPORTS)

برای حمل سیمهای هوایی از پایه های نگهدارنده استفاده می گردد. آنچه که از نگهدارنده های خطوط یا پایه های انتظار می رود از قرار زیر می باشد :

- ۱- بایستی از نظر مکانیکی قوی بوده و دارای ضریب اطمینان حداقل ۲/۵ باشد.
 - ۲- بایستی بدون کم شدن مقاومت آنها، از نظر وزن سبک باشند.
 - ۳- ارزان باشند.
 - ۴- دارای عمر طولانی باشند. (بادوام باشند)
 - ۵- از نظر نصب یا مونتاژ تجهیزات خطوط و دسترسی به آنها آسان باشد.
 - ۶- دارای شکل ظاهری خوبی باشند.
- بطور کلی نگهدارنده های خطوط هوایی به دو دسته پایه ها یا تیرها (POLES) و دکلها یا برجها (TOWERS) تقسیم می شوند.

پایه ها

پایه ها بر سه دسته چوبی، فولادی، و بتنی تقسیم می شوند.

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

پایه های چوبی

پایه های چوبی به طور وسیع در سیستم توزیع برق و حتی خطوط انتقال (در استان خوزستان) و خطوط راه آهن برقی و تلفن استفاده می شوند. در شبکه های فشار ضعیف و بیست کیلو ولت بطور تکی و در شبکه های انتقال بصورت H اچ فریم (دوتایی) بکار میروند و اگر به استحکام و مقاومت بیشتری نیاز باشد از بازوها یا بریس هایی که به شکل X میباشد بعنوان پشت بند با آنها استفاده می شود. همچنین در شبکه های بیست کیلو ولت در صورتیکه به دلیل دره های عریض و طویل اسپان بلندی انتخاب شده باشد پایه های چوبی را در دو طرف اسپان مربوط به شکل H اچ بکار میبرند و معمولاً تیرهای هر دو طرف را انتهایی (دداند) می نامند. (شکل شماره ۱)

پایه های چوبی دارای سخ مزیت اساسی میباشد :

الف) پایه های چوبی عایق طبیعی خوبی هستند.

ب) در مناطقی که چوب فراوان میباشد ارزانتر تمام می شوند.

ج) بعلت سبکی آنها حمل و نقل آنها آسانتر است.

ساخت پایه های چوبی

انتخاب نوع چوب جهت ساخت پایه های چوبی بستگی به محل و موقعیت جغرافیایی و نوع درختان موجود در منطقه دارد.

عمدتاً این پایه ها بایستی راست و قوی و مخروطی شکل و بدون گره باشند. سه نوع چوبی که در کشورهای جهان متداول است و در ایران هم نیز استفاده می گردد عبارتند از :

الف) درخت سرو آزاد

از با دوام ترین پایه ها می باشد و با اینکه پر از گره های کوچک است لیکن سبک و محکم بودن و نسبتاً راست و مخروطی شکل می باشند.

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

ب) درخت شاه بلوط

چوبی است محکم و بادوام و دارای گره هایی کمتر از سرو بوده لیکن کج و ناصاف می باشد. چوبهای شاه بلوط به خاطر دیر پوسیدن آن مورد استفاده قرار می گیرند.

ج) درخت کاج

درخت کاج معمولاً به رنگ زرد و مخروطی شکل است وبخاطر ظاهر خوب و استقامت کافی که دارد در شبکه ها بیشتر از سایر درختان استفاده می گردد. وجود دائم رطوبت هوا و مواد شیمیایی خورنده در زمین باعث می شود که قارچهایی به صورت کپک زدگی در داخل تیرها بوجود آید و به مرور زمان تیر را خورده و فرسوده و می پوسانند و برای جلوگیری از فاسد شدن تیر بخصوص در قسمتهای پایین آن که در زمین قرار می گیرد بایستی بوسیله یک ماده محافظت کننده بصورت اشباع درآیند. برای اشباع آنها بیشتر از روغن قطران و یا پنتا کلروفلن (PENTA CHLOROPHENOL) استفاده می کنند که بطور متوسط عمر پایه های چوبی را دو برابر می کنند.

عملیات اشباع پایه های چوبی :

روغن قطران باید خالص باشد یعنی از قطران خالص زغال سنگ بدست آمده نه قطرانی که در حرارت کم استخراج شده باشد و آب موجود در روغن نباید از ۱٪ حجم آن بیشتر باشد. بعد انتخاب درختان از نظر ارتفاع، شاخه زنی، و جدانمودن پوست و انجام برش راس تیر جهت خشک کردن پایه ابتدا تیر را داخل یک ظرف استوانه ای فلزی سربسته در معرض فشار هوای خشک و گرم قرار داده و سپس فشار را تا مدت ۱۵ دقیقه ۲ تا ۴ کیلوگرم بر سانتی متر بالا میبرند.

سپس روغن قطران با حرارتی که در حدود ۹۰ تا ۱۰۰ درجه سانتیگراد میباشد را با فشار تلمبه به داخل استوانه وارد میکند و فشار داخل استوانه را در مدت تلمبه زدن در موقع لزوم ۸ الی ۱۲

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

کیلوگرم برهر سانتیمتر افزایش میدهند. این عمل بدین دلیل انجام میگردد که روغن قطران در تمام خلل و فرج های چوب نفوذ کند. فشار اضافی نهایی تا زمانیکه مقدار لازم روغن جذب چوب نشده است حفظ می شود (حداقل نیم ساعت) ضمناً این روغن بایستی لاقل تا قسمتی از قشر روی چوب را پر کند تا در محیط مجاور از هرگونه فساد مصون بماند.

کلاسه بندی پایه های چوبی :

همانطور که در جدول پایه های چوبی نشان داده شده پایه های چوبی را بر حسب حداقل محیط یا قطر در ۳۰ سانتیمتری از راس تیر و حداقل محیط یا قطر در ۱۸۰ سانتیمتری از انتهای تیر به چند کلاس تقسیم می کنند. برای اینکه تیری در یک کلاس قرار گیرد بایستی حتماً هر دو شرط را توأم داشته باشند. بطور کلی کلاسه های ۲و۱ را تیر چوبی سنگین و کلاسه های ۳و۴ را تیر چوبی نیمه سنگین و کلاسه های ۵و۶و۷ را تیر چوبی سبک می نامند.

۱- کلاس و مشخصات تیرهای چوبی ۱۲و۹ متری (اداره آموزش و ایمنی) جدول شماره ۱

۲- کلاس و مشخصات تیرهای سیمانی ۱۲و۹ متری (اداره آموزش و ایمنی) جدول شماره ۲

کامهای پایه های چوبی :

محل تراش یا بریدن قسمتی از تیر ۳۰ سانتیمتری از راس تیر بمنظور جا دادن کراس آرم را کام تیر می گویند.

این کام از یک شکاف مقعر به عمق حدود ۱۲ میلیمتر ایجاد که برای استحکام کراس آرم از بریس که از دو تسمه به طول حدود ۷۰ سانتیمتر می باشد استفاده می گردد. (شکل ۲)

برش راس تیرهای چوبی :

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

معمولاً سرپایه های چوبی را قبل از اشباع برش میدهند. این عمل برای جلوگیری از تراکم یخ و برف که باعث پوسیدگی راس پایه میگردد. این برش معمولاً به دو صورت انجام پذیر می باشد که در شکل ۳ نشان داده شده است.

پایه های فولادی :

در جاهایی که به قدرت و مقاومت زیادی نیاز باشد از پایه های فولادی به جای پایه های چوبی استفاده می شود. معمولاً پایه های فولادی به دو قسمت لوله ای و ساختمانی یا اسکلتی structural تقسیم می شوند. نوع لوله ای آن شامل چند قسمت لوله ای شکل با قطرهای مختلف که روی یکدیگر سوار نموده می باشد.

نوع ساختمانی (اسکلتی) آن از چندین نبشی فولادی تشکیل شده که به یکدیگر پیچ یا جوش شده اند و نمونه دیگر پایه های پرتیک که از ناودانی ساخته می شوند می باشد که با ارتفاع مورد نظر ساخته و در موارد خاص که به پایه های بلندتری مورد نیاز باشد مورد استفاده قرار می گیرد و حتماً بمنظور جلوگیری از زنگ زدگی باید ضدزنگ و رنگ آمیزی شود.

موارد استفاده استعمال این پایه ها مانند پایه های چوبی است ولی در معرض حمله حشراتی مانند موریانه قرار نمی گیرند و عمر آن نسبتاً زیاد است البته باید گالوانیزه باشند. از امتیازان دیگر آن این است که میتوان طول آن را به هر میزان که خواسته شود انتخاب کرد بیشتر از پایه های لوله ای در سیستم روشنایی شهرها بمنظور حفظ زیباسس شهر استفاده می شود. لازم به ذکر است که اخیراً از پایه های تلسکوپی مانند پایه هایی که در خطوط انتقال به کار برده میشد در شبکه های توزیع نیز ساخته و بکار برده میشود که بسیار زیبا و مستحکم و در اجرای آن شبکه دو مداره هم نیز بکار میبرند.

پایه های بتنی :

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

در این روزها پایه های بتنی تقریباً جای پایه های چوبی و فولادی را گرفته است. زیرا هم از نظر شکل ظاهری جالب تر و بادوام تر میباشند و اینکه پایه ها سنگین ترند و حمل آنها گرانتر تمام میشود. ولی از نظر مکانیکی بسیار قوی می باشند و عمر بیشتری دارند و بخصوص در جاهایی که عمر تیر چوبی بدلیل مواد خورنده زمین کم میباشد از تیرهای بتنی استفاده می گردد. پایه های بتنی با مقطع چهار گوش :

تیرهای بتنی به دو دسته توپر با مقطع چهارگوش و تو خالی با مقطع گرد تو خالی و مخروطی تقسیم می گردند. نوع توپر آن از میلگردهای بلند و بتن تشکیل شده است و معمولاً به شکل چهار گوش که آن هم به دو نمونه شناخته شده است از : ۱- دارای پله هایی در قسمت مادگی تیر. ۲- در قسمت مادگی تیر به شکل لانه زنبوری ساخته شده است و اما از نظر ارتفاع و بلندی پایه ها به دو دسته ۹ متری جهت شبکه های فشار ضعیف ۱۵ و ۱۲ متری بمنظور شبکه های فشار متوسط و از نظر تحمل قدرت مکانیکی به کلاسهای ۱۰۰۰، ۸۰۰، ۶۰۰، ۴۰۰، ۲۰۰ و ۱۲۰۰ کیلوگرم نیرویی تقسیم می شوند و با ضریب اطمینان ۳ تا ۲/۵ ساخته میشود و به عنوان نمونه منظور از تیر بتنی با کلاس ۲۰۰ کیلوگرمی این است که نیروی مجازی که می تواند بر روی نرمی تیر در ۳۰ سانتیمتری از راس تیر (محل اتصال کراس آرم به تیر) وارد نمود ۲۰۰ کیلوگرم نیرو می باشد که ۱/۳ نیروی نهایی تیر است. جدول شماره ۲

ساخت پایه های بتنی چهار گوش :

بطور کلی پایه های بتنی از دو جزء تشکیل می شوند. الف: بتن. ب: ارماتور (میلگردهای فلزی). بتن از مخلوط شن و ماس و سیمان و آب ساخته می شود که باید بهترین ترکیب بندی شن و ماسه آن خیلی پاک باشد. عیار سیمان برای پایه های بتنی ۳۵۰ کیلوگرم در هر متر مکعب شن و ماسه ی باشد. چنانچه شن و ماسه آن خیلی پاک نباشد بایستی کمی به مقدار سیمان آن افزود.

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

حجم آب لازم برای هر متر مکعب بتن ۱۸۰ تا ۲۲۰ لیتر می باشد. در مناطق معتدل مقدار کمتر و در مناطق گرمسیری مقدار بیشتری آب استفاده می شود. بطور تجربی حجم آب را بایستی آن قدر در نظر گرفت که ملات بتن عسلی گردد. آبی که برای ساختن بتن استفاده می شود بایستی فاقد ترکیبات رسوبی و نمک باشد در غیر اینصورت بتن آن ترک خواهد خورد. ضمناً بایستی خاک شنها را خوب شست بخصوص شنهایی را که از فسیل رودخانه ها گرفته می شود.

آرماتور بندی :

و این شامل چهار جزئی میلگرد ، خاموت، انبرک و اشپیل میباشد. میلگرد بر دو نوع عاج دار و ساده میباشد که نوع عاج دار آن حالت فنریت بیشتری دارد و درگیری آن با بتن بیشتر میباشد. میلگردها بایستی کاملاً تمیز یعنی فاقد چربی یا زنگ زدگی و گرد و غبار باشد تا بتن را بهتر به خود بگیرند. ضمناً میلگردها بهتر است حتی امکان یکپارچه باشند. حال اسکلت پایه بتنی را با ابعاد طول و قطر تعیین شده ایجاد نموده و در قالب تیر بتنی قرار داده و مصالح مورد نظر را از بهترین نوعش در درون قالب ریخته و سپس توسط ویبره بتن داخل قالب را ویبره می نماییم تا حبابهای داخل بتن خارج شده و به اصطلاح برای اینکه تیر ضعیف و کرمو نشود حتماً باید ویبره شود. و پس از مدتی که بتن خود را گرفت و بسته شد قالب را باز نموده و حتماً باید چندین روز در آب شناور باشد تا تیر بتنی به استحکام و کیفیت لازم خود برسد.

لازم به ذکر است که تمامی پایه های بتنی باید بر روی آن دارای تاریخ ساخت و معین نموده کلاس پایه و ارتفاع پایه را بر روی تیر حک نموده و مشخص باشد و لازم است که پایه های بتنی پس از یک ماه از تاریخ ساخت مورد استفاده قرار گیرد. (۲۸ روز پایه بتنی باید در آب شناور باشد).

پایه های بتنی با مقطع گرد و تو خالی :

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

این نوع پایه ها سبک تر و با کیفیت تر از نوع پایه های بتنی با مقطع چهارگوش میباشد و کلاسه بندی این پایه ها هم مانند پایه های بتنی با مقطع چهارگوش بوده و با ضریب اطمینان ۲/۵ ساخته می شود. (شکل شماره ۴ انواع پایه ها)

ساخت پایه های بتنی با مقطع گرد توخالی :

این نوع پایه های تو خالی بدین ترتیب ساخته می شود که میلگردهای مقاوم آرماتور بتن را در داخل محفظه مخروطی شکل با طول مورد نظر می ریزند و سپس بوسیله یک ماشین مخصوص مناسبی برای مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه آن را می چرخانند. این عمل باعث می شود که بتن بوسیله نیروی گریز از مرکز بطرف خارج فشرده گردد و در داخل تو خالی بشود. تیرهای بتن تو خالی سبک تر از نوع توپر می باشد. تیرهای بتنی تو خالی از نظر تحمل نیروی مکانیکی کلاس پایه ها مانند تیرهای بتنی با مقطع چهارگوش می باشد که ۴۰٪ نیروی نهایی تیر نیز می باشد.

پایه های منشوری (چندضلعی) یا تلسکوپی بتنی :

از این نمونه پایه ها بتنی هم ساخته شده است که کاربرد کمتری دارد و فقط بعنوان پایه های روشنائی در مناطق شهری و در پارک ها و بلوارها مورد استفاده قرار می گرفته است. لازم به ذکر است که این نوع پایه بتنی همانند سایر پایه های بتنی با استفاده از میل گرد و سایر مصالح ساختمانی با کیفیت خوب ساخته و کلاسه بندی می گردد.

برجها و دکل های فولادی :

اصولاً از این پایه ها برای خطوط انتقال که دارای هادی های سنگین می باشند و بایستی دوام سرویس یا ضریب اطمینان بالا باشد استفاده میگردند. این دکلها از نبشهای فولادی گالوانیزه که از نظر مکانیکی بسیار قوی می باشند ساخته می شود و بعلاوه مقاومت مکانیکی بالایی که دارند برای اسپانهای طولانی استفاده می کردند. (شکل شماره ۵)

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

نمونه دیگری از برجهایی که در خطوط انتقال بکار می رود که تلسکوپی (منشوری) می باشد و چون در قاعده آن حجم زیادی را اشغال نمی کند و بخاطر طراحی و نمای زیبایی که دارد در مواردی که خطوط انتقال باید از مناطق شهری عبور نماید از این نمونه تاور تلسکوپی مورد استفاده قرار می گیرد.

لازم به ذکر است که اخیراً از این نمونه پایه های تلسکوپی فولادی با ابعاد کوچکتر از نوع پایه های تلسکوپی نوع خطوط انتقال در شبکه های توزیع فشار متوسط هم ساخته و بکار میرود.
چاله تیرهای برق :

عمق چاله بوسیله طول تیر و جنس زمین مقدار کراس آرمهایی که باید بر روی پایه ها نصب شود (چند مداره بودن) مشخص می گردد که از طریق تجربه به صورت زیر تامین می شود.
بطور کلی عمق چاله تیر بایستی باندازه ۱/۰ ارتفاع پایه به اضافه ۶۰ سانتیمتر باشد (در زمین های سفت معمولی) مثلاً:

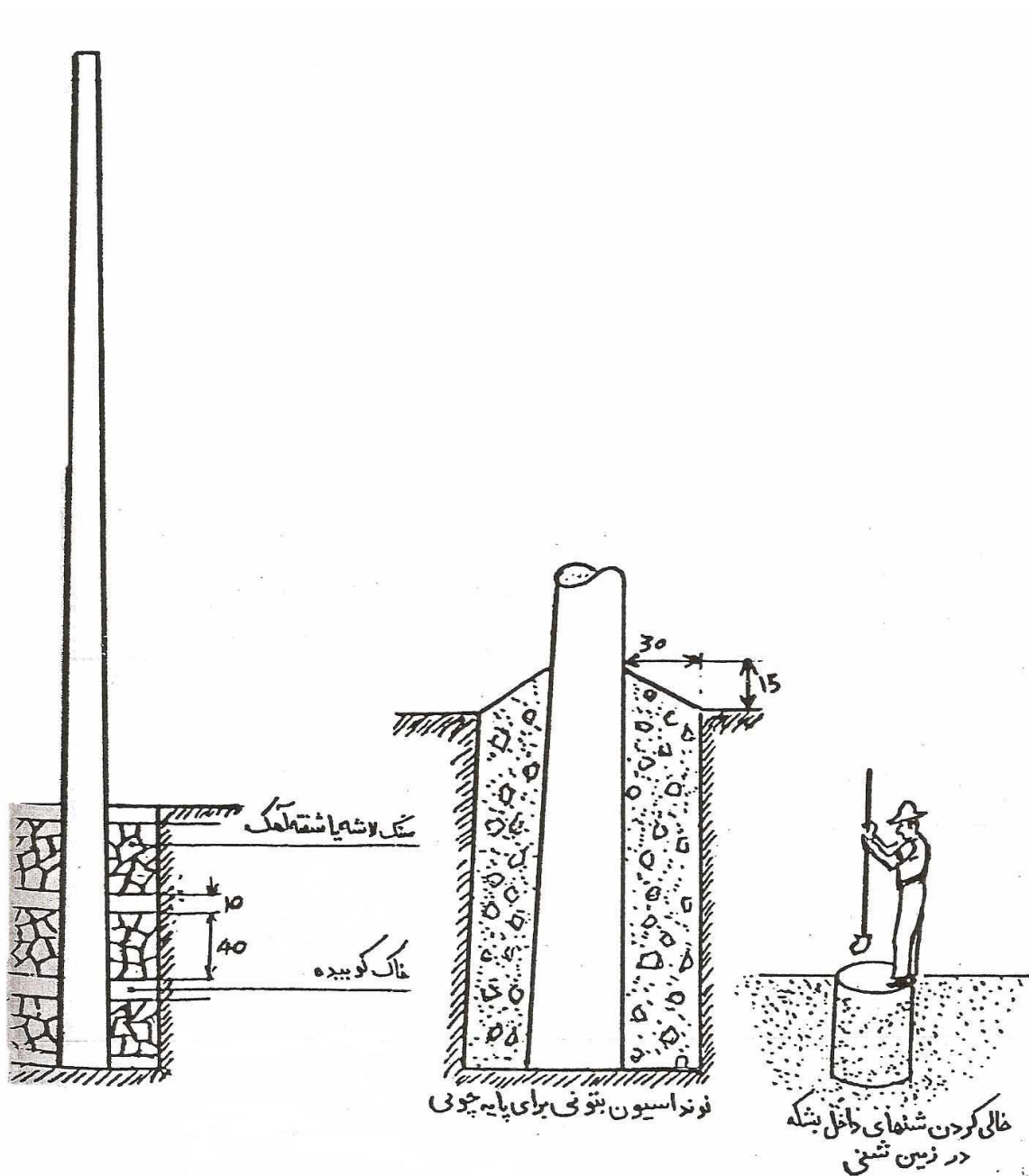
$$۰/۱ * ۹۰۰ + ۶۰ = ۱۵۰$$

عمق چاله برای تیر ۹ متری

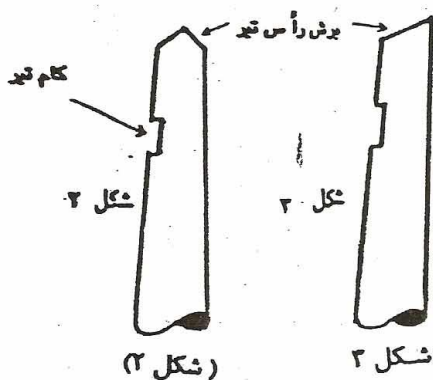
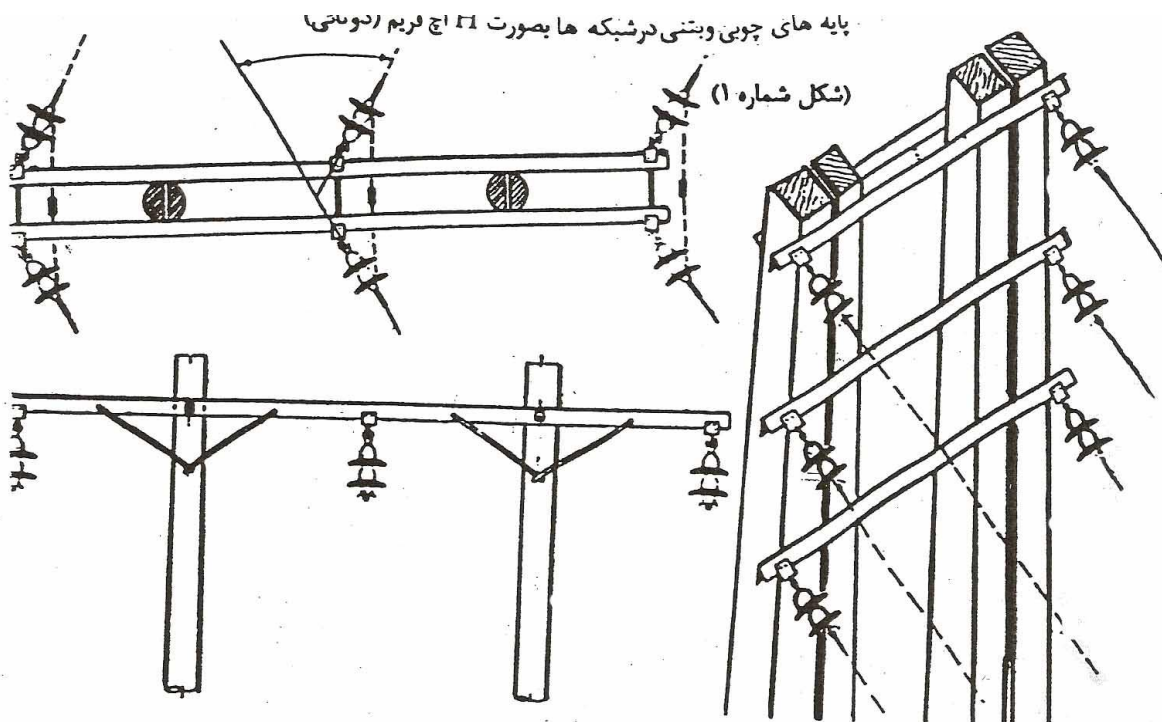
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۰/۱*۱۲۰۰+۶۰=۱۸۰

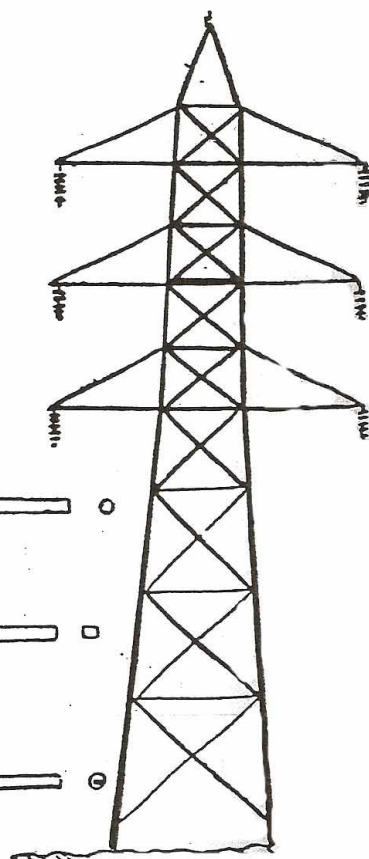
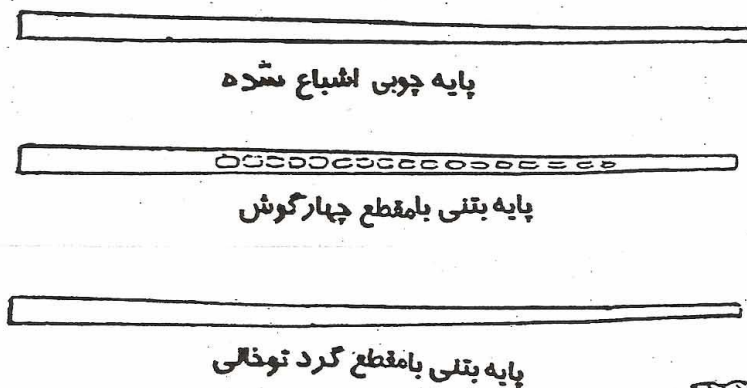
عمق چاله برای تیر ۱۲ متری



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



(شکل شماره ۴ انواع پایه ها)



شکل ۵ برجها و دکلهای فولادی

در نسخه های فولادی گالوانیزه

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

جدول شماره ۱ مشخصات تیرهای چوبی ۹ و ۱۲ متری

کلاس تیر	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
حداقل محیط سر تیر (بر حسب سانتیمتر)	۶۸	۶۳	۵۸	۵۳	۴۸	۴۳	۳۸
حداقل قطر سر تیر (بر حسب سانتیمتر)	۲۲	۲۰	۱۹	۱۷	۱۵	۱۴	۱۲
نیروی مقاومت نهائی (کیلوگرم نیرو)	۲۰۰۰	۱۷۰۰	۱۳۵۰	۱۱۰۰	۹۰۰	۷۰۰	۵۵۰
نیروی مجاز وارد به تیر (کیلوگرم نیرو)	۸۰۰	۶۸۰	۵۴۰	۴۴۰	۳۶۰	۲۸۰	۲۰۰
ضریب اطمینان	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵
حداقل محیط تیر در ۸۳ سانتیمتری از ته تیر برای تیرهای ۹ متری (CM)	۹۰	۸۵	۸۱	۷۳/۵	۷۰	۶۲	۵۸/۵
حداقل محیط تیر در ۸۳ سانتیمتری از ته تیر برای تیرهای ۱۲ متری (CM)	۱۰۱/۵	۹۵	۹۱/۵	۸۲/۵	۷۷/۵	۷۱	۶۵
وزن تقریبی برای تیرهای ۹ متری (کیلوگرم)	۶۰۰	۵۳۱	۴۰۰	۲۹۰	۲۴۰	۱۹۱	۱۶۰
وزن تقریبی برای تیرهای ۱۲ متری (کیلوگرم)	۹۲۵	۷۶۰	۵۸۱	۴۶۳	۳۵۸	۲۸۳	۲۱۰

(اداره آموزش و ایمنی)

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

جدول شماره ۲ اطلاعات تیرهای بتی مسلح

طول تیر (متر)	قلوت اسمی (کیلوگرم نیرو)	مقاومت در مرحله ارنججعی (کیلوگرم نیرو)	مقاومت نهایی (کیلوگرم نیرو)
۹	۲۰۰	۳۰۰	۶۰۰
۹	۴۰۰	۶۰۰	۱۲۰۰
۹	۶۰۰	۹۰۰	۱۵۰۰
۹	۸۰۰	۱۲۰۰	۲۰۰۰
۱۲	۲۰۰	۳۰۰	۶۰۰
۱۲	۴۰۰	۶۰۰	۱۲۰۰
۱۲	۶۰۰	۹۰۰	۱۵۰۰
۱۲	۸۰۰	۱۲۰۰	۲۰۰۰
۱۲	۱۲۰۰	۱۸۰۰	۳۰۰۰
۱۵	۴۰۰	۶۰۰	۱۲۰۰
۱۵	۶۰۰	۹۰۰	۱۵۰۰
۱۵	۸۰۰	۱۲۰۰	۲۰۰۰
۱۵	۱۲۰۰	۱۸۰۰	۳۰۰۰

کراس

آرم یا

کنسول و

انواع آن :

کراس آرم ها جهت نگهداری مقره ها و هادی های خط روی پایه ها نصب می گردند. طول آن به پارامترهای زیاد از قبیل ولتاژ خط (فاصله بین فازها) باد و یخ و برف بستگی دارد و معمولاً نوع

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

آ» همبستگی به شرایط و موقعیتهای گوناگونی که لازم باشد از نمونه خاص آ» مورد بهره برداری قرار گیرد استفاده می شود.

کراس آرم صلیبی :

الف- کراس آرم چوبی :

از خیلی وقت پیش برای خطوط تلفن ، تلگراف و توزیع برق استفاده گردیده و عموماً، از درخت صنوبر و کاج ساخته می شود. نوعی که از چوب درخت صنوبر ساخته می شود گره های کمتر و دوام بیشتری دارد و معمولاً برای دوام بیشتر آن را درون روغن قطران یا پنتاکلروفنل به صورت اشباع درمی آورند. این نوع کراس آرم بایستی از هر چهار قسمت تراشیده و صاف باشد و هر دو کناره های فوقانی آن برداشته و بصورت گرده ماهی درآورده تا از جمع شدن برف و باران در بالای آن جلوگیری شود.

ابعاد آن بطول ۲۴۴ سانتیمتر و ابعاد مقطع آن ۱۱/۵ × ۹ سانتیمتر می باشد. در کراس آرم صلیبی می توان از مقره سوزنی یا مقره بشقابی به صورت آویز نصب نمود و علاوه بر آن می توان بصورت ترکیبی از سوزنی و بشقابی را توأم بکار برد. مخصوصاً در کراس آرم بطول ۱۵۰ سانتی متر مقره سوزنی را در راس تیر و مقره های کناری را با مقره های سوزنی و یا مقره بشقابی استفاده نمود. در کراس آرمهای .

چوبی بطول ۲۴۴ سانتی متر سوراخهایی با فواصل و قطر مناسب جهت نصب میله مقره یا تسمه حائل بر روی آن تعبیه شده است خاصیت عایقی آن از نظر ایمنی بسیار با ارزش و مهم است. زیرا اثر ولتاژهای ضربه ای FLASHOVER را به حداقل می رساند و برای سیمان ایمن تر از نوع فلزی خواهد بود. کراس آرم چوبی را ابتدا روی پایه نصب و پس از بستن بازوها به آن و محل

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

نصب بازوها به پایه را مشخص و سوراخ نمائید. ضمناً می توان بجای بریس یکپارچه از دو تسمه به طول CM70 و عرض CM3 نیز استفاده نمود. (شکل شماره ۸) انواع بریس یا بازو.

ب- کراس آرم فولادی : به طول ۲۴۴ سانتی متر

کراس آرم فولادی جهت تیرهای فولادی و بتنی و چوبی بکار می رود و از نبشی با بالهای مساوی ساخته می شود. که توسط بریس یا بازو به پایه محکم می گردد.

کراس آرم نبشی بایستی یکپارچه و محکم و گالوانیزه باشد. در شبکه های بیست کیلو ولت از کراس آرم های نمره ۷ و ۸ و ۱۰ استفاده می گردد. علت اینکه حداقل کراس آرم های فلزی که در شبکه بیست کیلو ولت استفاده می شود نمره ۷ در نظر گرفته شده است این است که سوراخهایی که جهت نصب میله مقره بر روی آن ایجاد می شود چنانچه به قطر ۳ سانتی متر باشد و فاصله کناری سوراخ تا لبه از طرفین آن ۲ سانتی متر در نظر گرفته و عرض کراس آرم حداقل ۷ سانتی متر باشد و ضخامت آن نبشی حداقل ۹ میلی متر باشد. (شکل ۶).

ج- کراس آرم فولادی : به طول ۱۵۰ سانتی متر

نمونه دیگر کراس آرم صلیبی فولادی به صورت نبشی بطول ۱۵۰ سانتی متر و ابعاد حداقل ۷ سانتی متر و ضخامت ۹ میلی متر میباشد که می توان به جای نبشی از ناودانی هم استفاده نمود. مانند سایر کراس آرم های صلیبی با استفاده از بازوها و بریس های لازم را حدود ۸۰ سانتی متر پایین تر از راس پایه نصب و فازهای شبکه بصورت مثلث که یکی از بهترین شیوه انتقال شبکه های توزیع فشار متوسط می باشد. بخاطر اثرات یکسان و متقابل میدان الکتریکی فازها بر روی یکدیگر و دارا بودن اندکتانس یکسان می باشد. (شکل شماره ۷)

۱- کراس آرم بتنی : نمونه دیگر کراس آرم صلیبی از جنس بتن می باشد که اندازه آن حدود ابعاد کراس آرم چوبی را دارد و جهت استحکام و بالا بردن مقاومت مکانیکی لازم در قالب کراس آرم

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

اول اسکلت آن توسط آرمانور بندی لازم صورت گرفته سپس بتن ریزی با کیفیت لازم صورت می گیرد و پس از مدتی باید مانند پایه های بتنی در حوضچه هایی جهت به استحکام و کیفیت رسیدن آن به مدت لازم در آب قرار داده شود.

تذکر : کاربرد انواع کراس آرم های فولادی

۱- کراس آرم نمره ۱۰ (سانتی متر) هر جا خط انتهایی (دداند) می شود استفاده می گردد (مخصوصاً هادی های با مقطع ۷۰ به بالا)

۲- کراس آرم نمره ۸ (سانتی متر) در مسیرهای راست رو و دوبله سوزنی با سیمهای ۹۵ به بالا برای دداند در شبکه بیست کیلو ولت تا سیم ۵۰ آلومینیوم ، فولاد و آلملک استفاده می گردد.

۳- کراس آرم نمره ۷ (سانتی متر) در مسیرهای راست رو و دوبله سوزنی با سیمهای ۹۵ به بالا برای دداند در شبکه بیست کیلو ولت تا سیم ۵۰ آلومینیوم ، فولاد و آلملک استفاده می گردد.

۲- کراس آرم ال ارم :

در اصطلاح انگلیسی به کنسول (کراس آرم) آل آرم و پرچی، ساید آرم گفته می شود. ساید آرم یعنی کراس آرم هایی که کاملاً در یک طرف تیر بطول ۲۴۴ سانتی متر با نصب یک بازو در زیر آن بسته می شوند. این کراس آرم ها بیشتر برای رفع موانع بکار می روند. قابل استفاده در مناطقی که محدودیت حریم از یک طرف باشد معمولاً در کوچه ها یا جاهایی که پایه نزدیک ساختمان می باشد و امکان استفاده از کراس آرم های معمولی (تخت یا مثلثی) به دلیل نزدیک شده فازها به ساختمان یا موانع دیگر می باشند می توان از کنسول ال آرم استفاده نمود. (شکل شماره ۹).

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر اس سایت و به همراه فونت های لازم

۳- کراس آرم پرچمی :

در مناطق و مواقعی که فضای جهت نصب کراس آرم های معمولی نیست نظیر کوچه های کم عرض یا جاهایی که در یک طرف درختکاری شده است می توان از کنسول های نوع پرچمی استفاده نمود. باید گفت دیگر مزیت کراس آرم پرچمی در مواقع مورد لزوم می توان با بالا بردن کلاس پایه های بتنی از کلاس ۲۰۰ به ۴۰۰ شبکه پرچمی را دو مداره هم ایجاد نمود. در اینگونه کراس آرم هم می توان از مقره های سوزنی و یا از مقره های بشقابی استفاده نمود. کراس آرم پرچمی شماره ۱۰

۴- کراس آرم کانادایی :

قابل استفاده در مناطقی که محدودیت حریم وجود دارد و به دو صورت از مقره های سوزنی و هم مقره های بشقابی قابل استفاده می باشد یکی از بهترین شیوه شبکه های هوایی بخاطر ایجاد حالت مثلث بین سه فاز و ایجاد اثرات متقابل میدانهای الکتریکی هر فاز بر روی یکدیگر و ایجاد توازن اند کتانس بین فازها، لازم به ذکر است در اینگونه کراس آرم ها بخاطر نزدیک بودن فازها نمی توان شبکه را با اسپانهای طولانی ایجاد نمود و حداکثر اسپان در اینگونه شبکه ها با کراس آرم جناقی ۹۰ متر است. (شکل شماره ۱۱)

۵- کراس آرم ناقوتی : (چتری)

اولین سازنده آن کشور فرانسه بوده و در این نوع کراس آرم فقط شبکه را با مقره بشقابی بصورت آویز می توان احداث نمود و در مناطقی قابل استفاده میباشد که محدودیت حریم وجود نداشته و بیشتر بخاطر طول بازوی آن در مناطقی که در آب و هوای آلوده و یا مرطوب باشد بکار میرود. (شکل شماره ۱۲)

۶- کراس آرم نیرو شکن

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

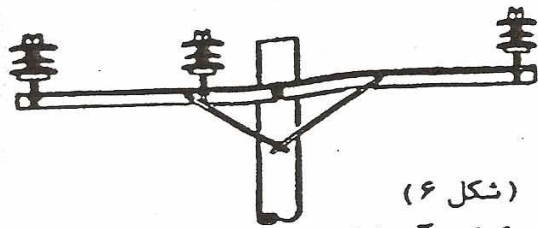
در واقع بیشتر همان کراس آرم ۱۹۰ صلیبی به طول ۲۲۴ سانتی متر می باشد که بطور معمول در پایه های عبوری از یک کراس آرم استفاده می شود و در موارد و مواقع و مناطقی از شبکه نیروی وارده به کراس آرم بیشتر از حد معمول است یا اسکلت استوارتری مورد نیاز می باشد و آنجا کراس آرم دوبله و متعلقات مربوطه استفاده می شود. این کشش های اضافی بیشتر در انتهای خطوط در زوایا و در سرپیچها و زوایا قابل نصب است. کاربرد این کراس آرم دوبله باعث می شود که نیروهای وارد بین هر دو کراس آرم و نیز احیاناً بین دو مقره سوزنی و میله مقره های مربوطه و هر دو سیم اصلی تقسیم گردد و باعث می شود نیروهای وارده را تحمل نماید. (شکل شماره ۱۳)

تسمه حائل (بریس) یا بازو

جهت حفظ تعادل و تنظیم کراس آرم از بریس یا بازو و در طرفین کراس آرم و به پایه متصل می شود که بریس از نبشی یکپارچه به شکل (V) و یا از دو تسمه بطول ۷۰ سانتی متر و عرض ۳ سانتی متر و ضخامت ۵ میلی متر استفاده می شود. (شکل شماره ۸)

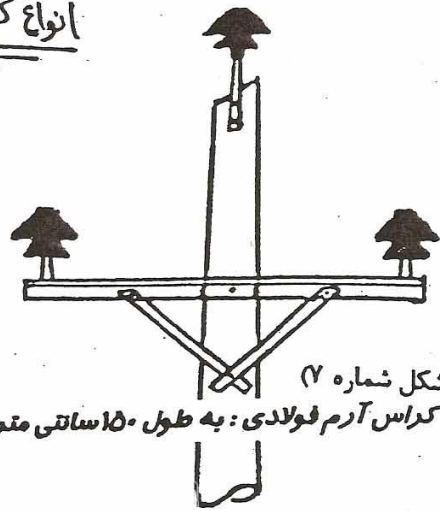
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

انواع کراس آرم یا کنول



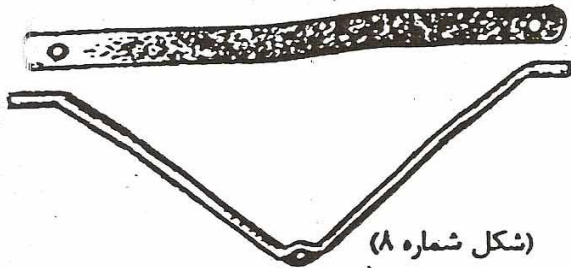
(شکل ۶)

کراس آرم فولادی به طول ۲۴۴ سانتی متر



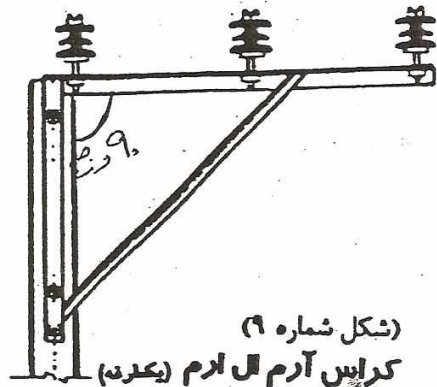
(شکل شماره ۷)

کراس آرم فولادی: به طول ۱۵۰ سانتی متر



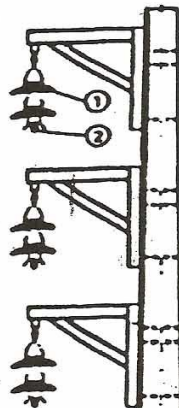
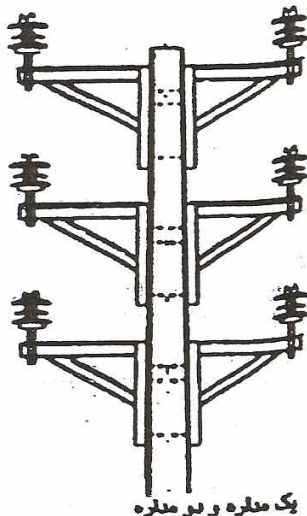
(شکل شماره ۸)

تسمه حائل (بریس) یا بازو



(شکل شماره ۹)

کراس آرم آل ارم (یکرد)

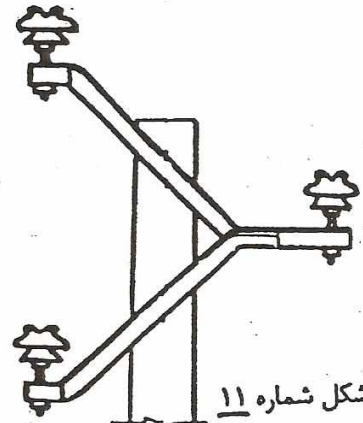


شکل شماره ۱۰

۱- مقره آویز

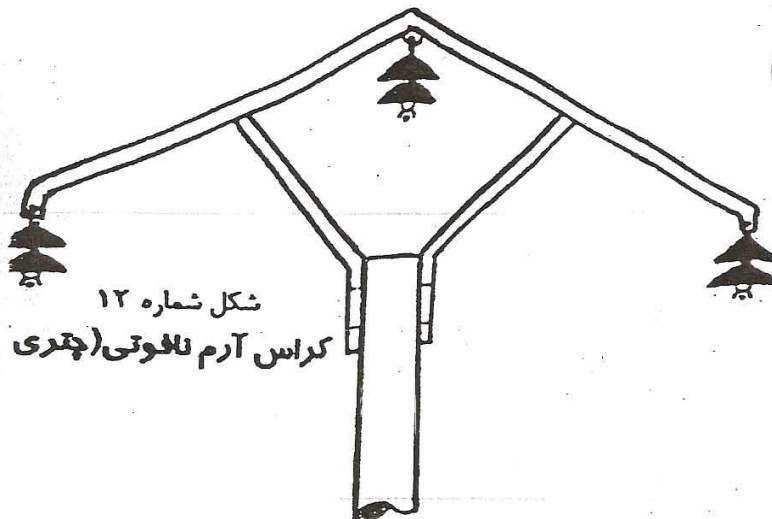
۲- کلمبه آویز

کراس آرم پرچی یک مقاره و دو مقاره



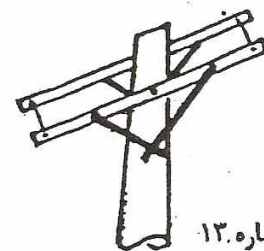
شکل شماره ۱۱

کراس آرم کانادائی (جناق)



شکل شماره ۱۲

کراس آرم نالوتی (چتری)



شکل شماره ۱۳

کراس آرم نیدو شکن

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

هادی های خطوط توزیع و انتقال :

بهترین فلزات از نظر هدایت الکتریکی نقره و طلای سفید می باشد که بعلت گرانی و کمیابی نمی توان از آن استفاده کرد. بنابراین فلزاتی که بعنوان هادی های شبکه بکار میروند عبارتند از : مس، آلومینیوم و فولادی که ممکن است به تنهایی یا به صورت ترکیبی از دو یا چند فلز بکار روند مانند: مس ، فولاد و آلومینیوم.

مس COPPER

از معمولترین هادی های خطوط است که قابلیت هدایت بسیار خوبی دارد و از نظر هدایت الکتریکی بعد از نقره به حساب می آید و هرچقدر ناخالصی آن بیشتر باشد قابلیت هدایت آن کمتر خواهد بود. و چون در طبیعت به وفور یافت می شود ارزانتر از نقره است. استقامت مکانیکی آن خوب و عوامل جوی بر آن تاثیر زیادی ندارد. چون چگالی جریان آن زیاد می باشد برای یک جریان نامی معین سطح مقطع آن کوچکتر خواهد بود که در نتیجه در خطوط هوایی سطح مقطع کمتری رد برابر فشار هوا خواهد داشت. استقامت کششی آن را می توان با افزودن مقدار کمی (حدود ۱٪) کادمیم بالا برد.

سه نوع سیم مسی وجود دارد :

مس سخت بازده شده. مس نیمه سخت. مس نرم یا دوباره پخته شده.

نوع سخت آن مقاومت مکانیکی بالا و نوع نرم قابلیت هدایت زیاد و نیمه سخت مقاومت مکانیکی و قابلیت هدایت نسبتاً خوبی دارد. برای هادی های شبکه های هوایی فشار ضعیف معمولاً از مس نیمه سخت که دارای مقاومت مکانیکی در حد گسیختگی حدود ۳۲ کیلوگرم بر میلی متر مربع می باشد و یا از مس سخت که دارای مقاومت ۳۸ کیلوگرم بر میلی متر مربع و بار مکانیکی مجاز

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

سیم مسی ۱۳/۵ کیلوگرم بر میلی متر مربع میباشد به آن تنش گویند. از مس نرم برای محکم کردن و بستن سیم شبکه بر روی مقره (اصلی نمودن سیم روی مقره) استفاده می گردد. هادی های مسی بصورت افشان یا مفتولی می باشد که سطح مقطع نوع مفتولی آن معمولاً حداکثر ۱۰ میلی متر مربع خواهد بود.

آلومینیوم ALUMINIUM

آلومینیوم بیشتر در خطوط انتقال بخصوص با ولتاژ قوی بکار میرود. دارای ۹۹/۵٪ آلومینیوم و ۰/۵٪ فلزات دیگر می باشد. ضریب هدایت آلومینیوم از مس کمتر ولی قیمت آن ارزانتر و وزنش سبکتر است. استحکام مکانیکی آن از مس کمتر و تاثیر عوامل جوی و رطوبت بر آن به مراتب بیشتر از مس است و در هوای مرطوب زود اکسیده می شود.

الملک :

این فلز که در آلمان به (ALDARY) معروف است آلیاژی از ۹۸/۳٪ آلومینیوم و بقیه آن منیزیم و سیلیسیوم می باشد. قابلیت هدایت آن ۱۰ درصد از آلومینیوم خالص کمتر ولی مقاومت مکانیکی آن خیلی زیادتر می باشد. این فلز نسبت و آلومینیوم و فولاد دو عیب دارد. اول اینکه قابلیت انبساط آن بیشتر است و ما مجبوریم پایه های بلندتری انتخاب کنیم و دیگر اینکه سبکتر از آلومینیوم فولاد می باشد که در مقابل باد انحراف بیشتر خواهد داشت در نتیجه بایستی اسپان های کوتاهتری را استفاده نمود.

آلومینیوم-فولاد

منظور هادی میباشد که در وسط یک مغز فولادی (یک یا چند رشته ای) و اطراف آن رشته های آلومینیومی قرار دارند. مغز فولادی برای استحکام مکانیکی و رشته های آلومینیومی برای هدایت الکتریسیته می باشد.

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

مقاومت مخصوص این هادی دو برابر مس و مقاومت مکانیکی آن ۸۰ درصد مس سخت می باشد. ضمناً برای جلوگیری از زنگ زدگی و همچنین خوردگی بین سیمهای فولادی و آلومینیومی از فولاد گالوانیزه استفاده می کنند. نسبت سطح مقطع های این دو فلز یک به شش و در هادی های با مقاومت مکانیکی بالایک به چهار می باشد و چون مقاومت مکانیکی بالایی دارد با اسپانهای بلند می توان استفاده شود.

تذکر :

نبایستی سیم آلومینیوم و مس رامستقیماً با یکدیگر اتصال داد زیرا در اثر رطوبت هوا یک پیل الکتریکی با مدار بسته بوجود می آید که قطب مثبت آن مس و قطب منفی آن آلومینیوم می باشد و پس از مدتی در اثر عبور جریان برق سیم آلومینیومی خورده می شود. بنابراین برای اتصال سیم آلومینیومی به سیم مسی می بایستی از کلمپ تبدیل (کلمپ بی متال) استفاده نمود. فولاد :

فولاد دارای مقاومت مکانیکی زیاد و قابلیت هدایت کمی (حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد هدایت سیمهای مسی) می باشد و با اسپانهای بلند بکار می رود. ولی به دلیل خواص مغناطیسی آن اندوکتانس مقاومت الکتریکی و افت ولتاژ زیاد می باشد.

فولاد با مقاومت مکانیکی در حد گسیختگی ۱۴۰ تا ۱۸۰ کیلوگرم بر میلی متر مربع بیشتر به عنوان مغز فولاد در سیم های آلومینیوم فولاد و بعضی کابلها استفاده می گردد. بنابراین در شبکه فقط بعنوان سیم گارد بکار می رود و سیم های فولادی که در هوای آزاد بکار می روند بایستی گالوانیزه باشند تا زود زنگ نزنند.

دسته بندی هادیها CLASSES OF CONDUCTORS

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

هادی ها به دو دسته تک رشته ای (SOLID) و چند رشته ای (STRANDED) تقسیم می گردد. هادی تک رشته ای دارای یک دسته سیم یا مقطع دایره ای شکل می باشد و هادی چند رشته ای از یک گروه سیم که به هم تابیده شده مشتمل می باشد و چون سیم های تک رشته ای غیر قابل انعطاف پذیر و شکننده می باشند برای افزایش استحکام مکانیکی سیمها آنها را به صورت چند رشته ای درمی آورند. جهت چرخش هر لایه در سیم های چند رشته ای بر خلاف لایه های مجاور می باسد تا از باز شدن رشته ها جلوگیری گردد. سیم ها در هادی های چند رشته ای به صورت دواير متحدالمرکز در اطراف یک هسته مرکزی (سیم مرکزی) تابیده شده اند. کمترین تعداد سیمها در هادی های چند رشته ای سه عدد می باشد و شماره های بعدی رشته ها به ترتیب ۷ و ۱۹ و ۳۷ و ۶۱ و ۹۱ و ۱۲۷ و... می باشد. در هادی هایی که تمام رشته های آن سطح مقطع یکسانی دارند.

با استفاده از رابطه ای می توان تعداد رشته های یک هادی را بدست آورد:

$$N = \text{تعداد کل رشته های یک هادی}$$

$$n = \text{تعداد لایه های یک هادی}$$

$$N = 3n^2 + 3n + 1 = \text{تعداد کل رشته ها}$$

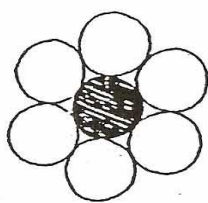
ضمناً متذکر می گردد در این رابطه سیم مرکزی هادی چند رشته ای را بعنوان لایه به حساب نمی آوریم. هادی های آلومینیوم در مقایسه با سیم مسی با همان اندازه فیزیکی (یعنی طول و مقطع یکسان). سیم آلومینیومی فقط دارای ۶۰٪ قابلیت هدایت. ۴۵٪ مقاومت مکانیکی و حدود ۳۳٪ وزن سیم مسی می باشد.

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

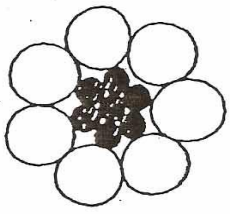
نوع سیم	نوع سیم	قطر سیم (میلیمتر)		قطر سیم (میلیمتر)	مساحت سطح (میلیمتر مربع)			وزن (کیلوگرم) در کیلومتر			مقاومت DC (میلیمتر کیلو اهم)	وزن گسیلی (کیلوگرم)	مقاومت (میلیمتر کیلو اهم)	
		گروه	گروه		گروه	گروه	گروه	گروه	گروه					
۱	۱	۲/۷۹	۲/۷۹	۸/۳۷	۳۹/۶۶	۹/۱۱	۲۲/۷۷	۱۰۱	۲۸	۱۲۹	۷/۵	۰/۷۸۲۳	۱۷۸۱۲	۰/۷۸۲۵
۲	۱	۳/۵۶	۳/۵۶	۱۰/۹۸	۶۳/۱۳	۱۰/۵۲	۳۳/۶۵	۱۳۳	۸۲	۲۵۵	۱۲/۹	۰/۳۵۲۵	۲۱۳۱۳	۰/۲۶۶۴
۳	۲	۴/۳۹	۱/۹۳	۱۲/۵۷	۱۰۵/۹۵	۲۰/۲۸	۱۲۶/۳۳	۲۹۰	۱۶۰	۳۵۰	۲۱	۰/۳۷۱۲	۳۹۹۱۷	۰/۲۶۶۴
۴	۲	۲/۷۹	۲/۷۹	۱۹/۵۳	۱۸۳/۸	۲۲/۷۷	۲۲۶/۲	۵۰۷	۲۳۵	۸۲۲	۳۲/۷	۰/۱۵۷۶	۷۸۸۰۰	۰/۲۲۷۷

نام سطح مقطع	مساحت سطح مقطع (mm ²)	مقننات		قطر سیم (mm)	قطر سیم (mm)	وزن تقریبی (Kg/Km)	نیروی کشش (N)	مقاومت DC در ۲۰ درجه سانتیگراد (Ω/Km)	ظرفیت جریانی (A)
		نماد	قطر						
۱۶	۱۵/۸۹	۷	۱/۷	۵/۱	۱۲۳	۶۳۷۰	۱/۱۳۹	۱۲۵	
۲۵	۲۳/۲۵	۷	۲/۱	۹/۳	۲۱۹	۹۱۲۰	۰/۷۲۶	۱۶۰	
۳۵	۳۲/۳۶	۷	۲/۵	۷/۵	۳۱۰	۱۳۷۷۰	۰/۵۲۶	۲۰۰	
۵۰	۴۹/۴۸	۷	۳/۰	۹/۰	۴۲۷	۱۹۷۹۰	۰/۳۶۶	۲۵۰	
۵۰	۴۸/۳۶	۱۹	۱/۸	۹/۰	۲۳۸	۱۹۳۰۰	۰/۳۷۶	۲۵۰	
۷۰	۶۵/۸۲	۱۹	۲/۱	۱۰/۵	۵۸۷	۲۶۳۸۰	۰/۲۷۹	۳۱۰	

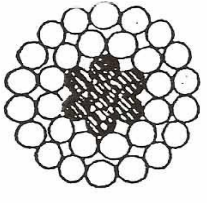
میان کل: استاندارد خطوط هوایی توزیع
میان جزء: جلد پنجم: هادیها و مقننات خطوط هوایی توزیع



الف- سیم ناکس رینگ
ب- سیم هابنا
پ- سیم لیکس



ب) طرز قرار گرفتن مقننات آلومینیوم و فولاد



ب) (ب)

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

مقره های خطوط هوایی: line insulators

هادی های خطوط هوایی با واسطه مقره ها بر روی کراس آرم قرار دارند. علت استفاده از مقره در خطوط عبارت است از:

۱- عایق نمودن هادی ها نسبت به کراس آرم و پایه و در نتیجه زمین.

۲- عایق نمودن هادیها نسبت به یکدیگر و ایجاد فاصله ایمن بین فازها.

مقره ها بایستی از تحمل یک مقاومت الکتریکی و مکانیکی خاصی برخوردار باشند تا بتواند علاوه بر نیروهای مختلف مکانیکی (فشار، کشش، خمش) که به آنها وارد می شود در نامناسب ترین شرایط (باران، مه، شبنم و آلودگی هوا) فشار الکتریکی وارده مانند ولتاژ دائمی خط و ولتاژهای ضربه ای (رعد و برق، کلید زنی) را نیز تحمل کنند. استقامت مکانیکی مقره ها (ایزولاتورها) بستگی به جنس و ضخامت عایق استقامت الکتریکی آن بستگی به جنس، طول و شکل مقره دارد. دو ماده اصلی برای ساختن مقره های خطوط هوایی چینی و شیشه ای سخت می باشد. مواد اولیه چینی که در ساخت مقره ها از آن استفاده می شود عبارت است از: فلدسپات، کائولین، (خاک چینی). کوارتز که بایستی به نسبت معین از آنها را ترکیب کرده و به صورت گل درآورده سپس درصد رطوبت آنها پایین آورده و در خلاء پرس نمایند تا از حبابهای هوا خالی گردد. بعد آنها قالب گیری کرده و به شکل مقره مورد نظر در می آورند. و پس از خشک شدن لعاب داده می شود و بعد در کوره های مخصوص تحت تاثیر درجه حرارت معین پخته می شود تا عایق چینی بدست آید. خمیر کردن چینی با آب کاملاً تصفیه شده انجام می گردد تا املاح موجود در آب بخصوص نمک، از خراب کردن خواص دی الکتریکی و مکانیکی چینی جلوگیری کند.

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

کلیه مقره های چینی دارای پوششی از لعاب شیشه با درجه ذوب پایین می باشد که به رذنگ سفید یا قهوه ای و یا سبز می باشد. لعاب علاوه بر اینکه استقامت مکانیکی مقره را تا حدودی بالا می برد. باعث صیقلی شدن سطح خارجی مقره نیز می گردد در نتیجه قدرت چسبندگی ذرات خارجی (گردوخاک و دوده) با آن کم می شود و در اثر باران و باد به سادگی تمیز و شسته می شود همچنین باعث می شود که فشار الکتریکی بطور یکنواخت در تمام سطح آن انتشار یابد. ماده دیگری که برای ساخت مقره ها بکار میرود شیشه سخت می باشد که مزیت های زیادی نسبت به نوع چینی دارد. قدرت دی الکتریک چینی سالم در حدود ۱۲ تا ۲۸ کیلو ولت بر میلی متر می باشد. قدرت تحمل آن در مقابل فشار در حدود 7000 kg بر سانتی متر مربع و در قبال کشش 500 kg بر سانتی متر مربع می باشد.

مزایای مقره شیشه ای نسبت به چینی:

- ۱- در مقابل لب پریدگی و قوس الکتریکی نسبت به چینی مقاوم تر است.
- ۲- اگر بکشند به تکه های کوچکی شکسته شده و آن عیب را می توان از روی زمین مشاهده کرد. بنابراین تشخیص عیب در مقره های شیشه ای آسانتر از مقره های چینی می باشد.
- ۳- استقامت عایقی شیشه بیشتر از چینی و در حدود 120 kv mm .
- ۴- ضریب انبساط حرارتی مقره شیشه ای کوچکتر بوده و در نتیجه تغییر شکل نسبی آن در اثر تغییر درجه حرارت حداقل است.
- ۵- بخاطر سطح لغزندگی و صافی آن گردوغبار و آلودگی کمتر بر روی مقره شیشه ای نشست و رسوب می کند و به راحتی تمیز می گردد.
- ۶- تحت فشار مقاوم تر از چینی بوده و در مقابل کشش استقامت معادل چینی را دارد.

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

۷- تنها عیب مقره شیشه ای این است که در اثر ضربه لبه های آن کاملاً خرد شده و در عین اینکه یک حسن در مقابل عیب یابی است عیب بزرگ آن این است که بطور فوق العاده از قدرت عایقی آن زنجیره و مقره کاسته شده. ضایعاتی را در بر دارد. کاربرد مقره های شیشه ای بیشتر در خطوط انتقال بکار میرود و به خاطر قدرت دی الکتریک زیاد آن چون بیشتر در معرض صاعقه قرار می گیرد و همچنین بخاطر نفوذ ناپذیری در مقابل رطوبت در آب و هوای مرطوب هم بکار می رود.

شکست الکتریکی مقره:

به سه صورت ممکن است در مقره شکست الکتریکی رخ دهد.

- ۱- تخلیه الکتریکی (تخلیه قوس الکتریکی) در هوای اطراف مقره که بر اثر کلید زنی (قطع و وصل کلید ها) و یا صاعقه (رعد و برق) بوجود می آید.
- ۲- سوراخ شدن مقره که باعث تخلیه قوس الکتریکی از درون مقره می گردد که این بیشتر به جنس مقره بستگی دارد.
- ۳- جمع شدن آلودگی و گرد و غبار در سطح خارجی مقره که باعث ایجاد جرقه در سطح مقره می شود.

انواع مقره ها:

- ۱- مقره سوزنی یا میخی (الف- مقره سوزنی ساده ب- مقره سوزنی رادیوفرید)
- ۲- مقره های اتکایی یا ستونی که بیشتر در پست ها و خطوط انتقال به کار می رود.
- ۳- مقره های آویزی معلق (الف) مقره بشقابی (ب) مقره های مهی (قابلمه ای)
- ۴- مقره های کششی مهار (فشار ضعیف و فشار متوسط)

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

به منظور بالا بردن مقاومت عایقی مقره ها به تعداد مقره های بشقابی اضافه می گردد و جهت بالا بردن مقاومت مکانیکی مقره های بشقابی به تعداد زنجیره مقره ها اضافه می کنیم.

۱- مقره های سوزنی: pin in sulator

مقره سوزنی همانطوریکه از اسمش پیداست روی یک پیچ یا پایه فولادی (پین) وصل می گردد که مقره را در جای خود مثلاً روی کراس آرم نگه می دارد و هادی نیز بوسیله یک سیم اصلی روی مقره محکم می گردد. مقره های سوزنی ممکن است چینی یا شیشه ای باشند. مقره های شیشه ای یکپارچه بوده ولی نوع چینی آن تا ولتاژ ۲۳ کیلو ولت یکپارچه و برای ولتاژ های بالاتر بسته به مقدار ولتاژ چند تکه ساخته می شود که بوسیله سیمان مخصوصی به یکدیگر وصل می گردند.

مقره ها دارای لایه های مختلفی می باشند که به شکل زنگ یا ناقوس بوده و به طرف پایین شیب دارند این لایه ها نه تنها اجازه نمی دهند که آب باران روی مقره ها بایستد بلکه مسیر طولانی تری برای جرقه در هوای خشک ایجاد می کنند.

امروزه مقره های سوزنی ۸۸۰۰۰ ولت نیز ساخته شده اند ولی به ندرت در خطوط توزیع بیش از ۴۴ کیلو ولت استفاده می شود زیرا در ولتاژ های بالا به علت بزرگ شدن مقره غیر اقتصادی خواهند بود. مقره سوزنی و پایه اش باید به اندازه کافی مقاومت مکانیکی داشته باشد تا بتواند انتقال نیروی منتجه ناشی از وزن سیم و مقره که نیروی عمودی و فشاری بوده و نیروی باد بر سیم و مقره که نیروهای عرضی می باشند را تحمل نمایند.

مقره های سوزنی که در شبکه های توزیع هوایی مورد استفاده قرار می گیرد بر دو نوع هستند:

الف) مقره سوزنی ساده

ب) مقره سوزنی رادیو فرید (radio freed) که به رنگ سیاه و دارای خاصیت نیمه هادی است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

الف) مقره سوزنی ساده:

از چینی ساخته شده و روی آن را لعاب قهوه ای رنگ داده اند. روی سرو کناره ها کم است و در بعضی از آنها سطح بالایی مقره بدون شیار می باشد. از این مقره در مقاطع کم معمولاً تا سیم ۷۰ استفاده می شود.

ب) مقره سوزنی رادیو فرید :

از چینی ساخته شده و روی آن را لعاب قهوه ای داده اند. روی سر آن را تا سطحی پایین تر قشر سیاه گرافیت پوشانیده است که این قشر سیاه یک امتیاز مهم نسبت به مقره ساده دارد. این قشر گرافیتی میدان الکتریکی را بطور یکنواخت در سطح مقره توزیع نموده و از تمرکز آن در نزدیکی محل اتصال هادی به مقره جلوگیری می کند و در نتیجه از خورده شدن سطح مقره جلوگیری می کند. شیار بالایی این مقره عمیق تر است و برای هادی با مقاطع بیشتر از MM استفاده می گردد. (شکل شماره ۱۴ انواع مقره سوزنی)

طبق استاندارد های وزارت نیرو مقره سوزنی رادیو فرید بایستی دارای مشخصات زیر باشند :

ولتاژ نامی	۲۳ کیلو ولت
ولتاژ جرقه در هوای خشک	۱۱۰ کیلو ولت
ولتاژ جرقه در هوای مرطوب	۷۰ کیلو ولت
مسافت جرقه الکتریک در هوای خشک	۲۱ سانتی متر
فاصله یا طول نشت سطحی	۴۳/۲ سانتی متر
مقاومت نیروی نهایی	۱۳۶۰ کیلو گرم
وزن تقریبی	۴/۹۹ کیلو گرم

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

تذکر: هنگام سیم کشی از کشیدن سیم روی مقره خودداری شود زیرا در اثر تماس سیم با مقره ، لعاب روی آن ساییده شده و ممکن است در اثر فشار میدان الکتریکی سوراخ های ریزی در مقره ایجاد گردد که باعث اتصال زمین شود.

چند تعریف در مورد مشخصات الکتریکی مقره:

مسافت جرقه الکتریکی در هوای خشک

کوتاهترین فاصله از هادی تا پایه مقره یعنی $a+b+c$ در ش کل b مسافت جرقه الکتریکی در هوای خشک می باشد و از طرفی مقدار ولتاژ الکتریکی با فرکانس نامی خط که در هوای خشک موجب ایجاد جرقه بین هادی و پایه مقره میگردد را ولتاژ جرقه در هوای خشک می گویند.

مسافت جرقه الکتریکی در هوای مرطوب

در صورتیکه سطوح مقره مرطوب باشد و یا گردوغباری روی آن نشسته باشد این سطوح هادی شده و مسافت جرقه الکتریکی در هوای مرطوب برابر $a+b+c$ در شکل $15a$ می باشد و از طرفی مقدار ولتاژ الکتریکی با فرکانس نامی خط که در هوای مرطوب و بارانی موجب ایجاد جرقه الکتریکی بین هادی و پایه مقره می گردد را ولتاژ جرقه در هوای مرطوب می گویند.

مسیر نشست سطحی :

مسیر نشست سطحی مقره مسافتی است که بعنوان مثال در شکل ۱۶ بصورت خط چین نمایش داده شده است. بعبارت دیگر منحنی فصل مشترک عایق و هوا را مسیر نشست سطحی مقره می گویند.

کاربرد مقره سوزنی رادیوفریدی :

این مقره دقیقاً مانند مقره سوزنی ساده ولی با سر گرافیتی که نیمه هادی بوده و به نام مقره رادیوفریدی معروف است و کاربرد آن در مناطق و جایی که می خواهند شبکه فشار متوسط

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

ایجاد نمایند قبلاً در آن مسیر و به موازات آن خطوط مخابرات وجود داشته باشد بخاطر اینکه با استفاده از این نوع مقره توزیع می نماید و دیگر اثرات پارازیت بر روی خطوط مخابرات ایجاد نمی کند از این نوع مقره استفاده می شود.

پایه مقره سوزنی :

استفاده از پایه مقره باعث می شود که مقره به طور قائم روی کراس آرم قرار گیرد. پایه مقره معمولاً یکپارچه و از فولاد گالوانیزه ساخته می شود و ش امل یک مهره و یک واشر تخت فنری می باشد و قسمت سر (رزوه) آنرا از جنس سرب می سازند تا از وارد کردن فشارهای زیاد در حدیده داخل مقره جلوگیری شود.

میله یا پایه مقره به سه دسته تقسیم می شود :

۱- پایه مقره کوتاه. ۲- پایه مقره بلند. ۳- پایه مقره راس تیر بامیانی

۱- میله یا پایه مقره کوتاه (مخصوص کراس آرم نبشی فولادی)

مخصوص کراس آرم فلزی می باشد. این پایه وسیله یک مهره و واشر و فنر روی کراس آرم فلزی بسته می شود. اگر از واشر تخت استفاده شود در اثر نیروی وارده (با دو یخ و برف) پایه مقره کمی ارتعاش پیدا کرده و بدلیل ثابت بودن به تدریج مهره را گشاد نموده و باز می کند. در صورتیکه واشر فنری (اسپرینگ) می تواند هماهنگ با نوسانات پایه مقره کمی تغییر نموده و نیرو به مهره وارد نشود. (شکل شماره ۱۷)

۲- میله یا پایه مقره بلند (مخصوص کراس آرم چوبی یا بتنی)

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

بوسیله یک واشر تخت گرد یا مربع و یک مهره روی کراس آرم چوبی بسته می شود و نبایستی روی کراس آرم فلزی بسته شود زیرا بدلیل بلند بودن طول آن تا نقطه اتکاء (زیر پایه مقره تا کراس آرم) باعث کج شدن پایه مقره می گردد. (شکل شماره ۱۸)

۳- میله یا پایه مقره راس تیر (میانی)

این پایه مقره دارای دو سوراخ است که با دو عدد پیچ و مهره در شبکه ها بر سر راس تیر بسته می شود و به همین دلیل به آن پایه مقره راس تیر می گویند. (شکل شماره ۱۹)

بایستی این پایه مقره طوری به سر تیر بسته شود که ته مقره با سر تیر فاصله داشته باشد. اگر این فاصله کم باشد دو اشکال پیش می آید. یکی اینکه فاصله فاز وسطی تا سر تیر کم می شود و دیگر اینکه در جاهای برف گیر یخ و برف روی مقره و سر تیر نشسته و باعث ارت کردن فاز وسط به زمین می گردد. بنابراین اگر در بعضی موارد پایه مقره راس تیر کوتاه بود آن را به یک تکه ناودانی مناسب جوش داده شود.

تذکره ۱- در بعضی مواقع در سر تیر دوبله می شود بدلیل نازک بودن سر تیر هردو مقره بهم برخورد می کنند که ممکن است شکسته شوند. بنابراین بهتر است در این مواقع بین پایه مقره و تیر یک تکه ناودانی و یا چوب مناسب قرار داد و از قراردادن پاره آجر یا سنگ خودداری شود. تذکره ۲- از ذوب کردن سرب سر پایه مقره و دوباره ریختن سرب ذوب شده در پایه مقره که در درون حدیده و مقره قرار گرفته است خودداری کنید.

مقره اتکائی (یا ستونی) POST IN SULATOR

نوع دیگر مقره سوزنی مقره اتکائی می باشد که به شکل استوانه چینی توپر یا توخالی مانند (بوشبینگ ترانس) و یا CT و PT ساخته می شود. نوع خالی آن بشکل استوانه ایست که در یک

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

انتهایش یک حفره دارد که قبل از اینکه قاعده مقره به کلاhek فلزی چسبانده شود پوشانده می شود.

مقره های توپر را می توان فقط یک قطر معین و محدودی ساخت که مسلماً نمی تواند جوابگوی نیروی مکانیکی و الکتروود دینامیکی در تمام قسمتهای تاسیسات باشد. بدین جهت در قسمتهایی از تاسیسات که نیروی مکانیکی بیشتری را باید تحمل نماید از مقره های توخالی استفاده نمی شود که برای بالا بردن اختلاف سطح شکست داخلی آن سوراخ داخل مقره را پس از پر کردن با گاز خشک ازت می پوشانند. برای ساخت مقره های استوانه ای تو خالی بزرگ. چند تکه را بوسیله یک سیمان مخصوص بهم وصل می کنند.

مقره اتکائی بصورت عمودی یا افقی نصب می گردد. (شکل شماره ۲۰) نوع افقی آن از چینی یکپارچه و توپر ساخته شده و برای نگهداری هر فاز توسط یک پین یا پیچ مخصوص بر روی پایه بطور افقی نصب می گردد و در سر مقره یک کلمپ مخصوص جهت نگهداری هادی خط می باشد. این نوع مقره در شبکه های هوایی نیاز به کراس آرم و بریس ندارد و فضای کمتری را اشغال می کند. نوع عمودی آن بیشتر در پستهای فشار قوی نصب می گردد که ممکن است توپر یا توخالی باشد.

۳- مقره آویزی (معلق) یا بشقابی

مقره آویزی (بشقابی) چنانچه از نامش پیداست از کراس آرم آویزان بوده و هادی خط به تنهای آن بوسیله کلمپی بسته می شود. این نوع مقره بیشتر در ولتاژهای بالا استفاده می شود زیرا مقره سوزنی در این ولتاژهای بالا بسیار گران تمام می شود و بسیار مشکل است که پایه مقره سوزنی بتواند نیروهای مکانیکی وارده را تحمل نماید. استفاده از مقره های آویزی نیاز به پایه

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

مقره پایین نداشته و امکان ایجاد هر نوع فاصله ای بین هادی ها و پایه (دکل) را بوسیله افزایش تعداد مقره های زنجیره بوجود می آورد. (شکل شماره ۲۱)

هر مقره بشقابی از یک صفحه یا دیسک عایق چینی یا شیشه ای تشکیل یافته که قسمت بالائی آن یک کلاهک چدنی گالوانیزه از چدن مالی بل (که گاوی یا مادگی مقره) توسط سیمان مخصوصی روی آن اتصال دارد و در قسمت پایین مقره یک پین فولادی گالوانیزه (قسمت نری مقره) در داخل عایق بوسیله سیمان مخصوصی محکم شده است. ته پین قبل از سیمان کاری به یک پونک چوب پنبه ای جهت گرفتن ضربات مکانیکی چسبانده شده است. روی بشقاب صیقل و لعاب داده شده است. ولی در داخل بشقاب شیارهایی دارد که فاصله نشت سطحی را بزرگ می نماید. قطر مقره بشقاب از ۱۵ تا ۲۵ سانتی متر یا بیشتر تغییر می کند. مقره بشقابی از نظر تحمل نیروی مکانیکی به دو دسته ۷۰۰۰ و ۱۲۰۰۰ کیلوگرم نیروئی تقسیم می گردد.

مقره مهی (یا قابلمه ای)

نمونه دیگر از مقره آویزی است که دارای طول سطح عایق بیشتری نسبت به مقره (بشقابی) دارد و به همین دلیل دارای قدرت عایقی بیشتر نسبت به این نوع مقره می باشد و کاربرد آن بیشتر در مناطق با آب و هوای آلوده و مرطوب بکار می رود. (شکل شماره ۲۲)

تعداد مقره های ایزولاتور: NUMBER OF UNITS IN STRING

هر مقره بشقابی دارای ولتاژ نامی ۱۱ کیلو ولت یا بیشتر است و برای خط با ولتاژ نامی بیشتر از آن می توان از چند مقره را به صورت زنجیره به کار برد. تعداد مقره های به کار رفته در یک زنجیره ایزولاتور اساساً به ولتاژ خط بستگی دارد. ولی پارامترهای دیگری نظیر آب و هوا و نوع اسکلت (پایه) و ضریب اطمینان هم دخالت دارد.

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

عموماً تعداد مقره های زنجیره ایزولاتور روی پایه های چوبی کمتر از پایه های فلزی است ولی به هر حال بایستی تعداد مقره های یک زنجیر از دو عدد کمتر شود تا همیشه در صورت خرابی یک مقره، مقره دیگری در خط باشد. از روابط تجربی زیر می توان تعداد مقره های یک زنجیر ایزولاتور را حساب نمود.

$$N = \frac{U}{(KV)}$$

ضمناً سطح بالایی مقره صاف می باشد که باعث می گردد آب باران در بالای آن جمع نشود. به همین دلیل سطح پایین مقره مهارها را با یک دایره سفید رنگی مشخص نموده اند که بایستی

رو

به

مقره مهار شبکه های فشار ضعیف	مقره مهار شبکه های ۲۰ کیلو ولت
۳۰ کیلو ولت	ولتاژ قوس سطحی در هوای خشک ۴۰ کیلو ولت
۱۵ کیلو ولت	ولتاژ قوس سطحی در هوای مرطوب ۳۳ کیلو ولت
۴۸ میلی متر	فاصله یا طول نشست سطحی ۲۶ میلی متر
۵۴۰۰ کیلو گرم	قدرت تحمل نیروی نهانی ۹۰۰۰ کیلو گرم
۶۲۰ کیلو گرم	وزن تقریبی ۱/۸۸ کیلو گرم
۱۳ میلی متر	حدا کثر قطر سیم مهار ۱۶ میلی متر

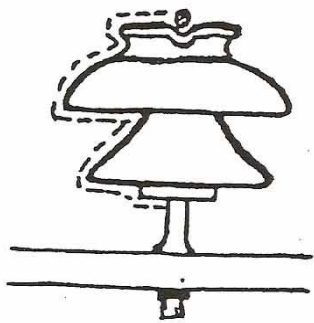
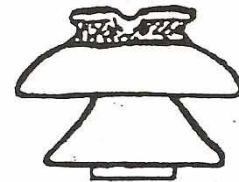
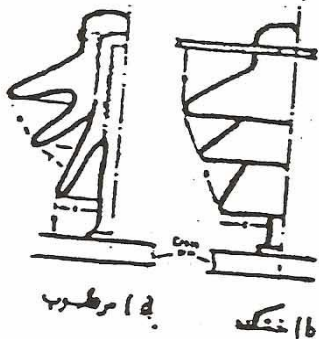
پایین قرار بگیرند. مقره مهار به دو دسته فشار قوی و فشار ضعیف تقسیم می شوند که مشخصات الکتریکی آنها مطابق استاندارد وزارت نیرو از قرار ذیل می باشد.

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

(شکل ۱۵) مسافت جرقه الکتریکی (a) در حالت مرطوب

مسافت جرقه الکتریکی (b) در حالت خشک

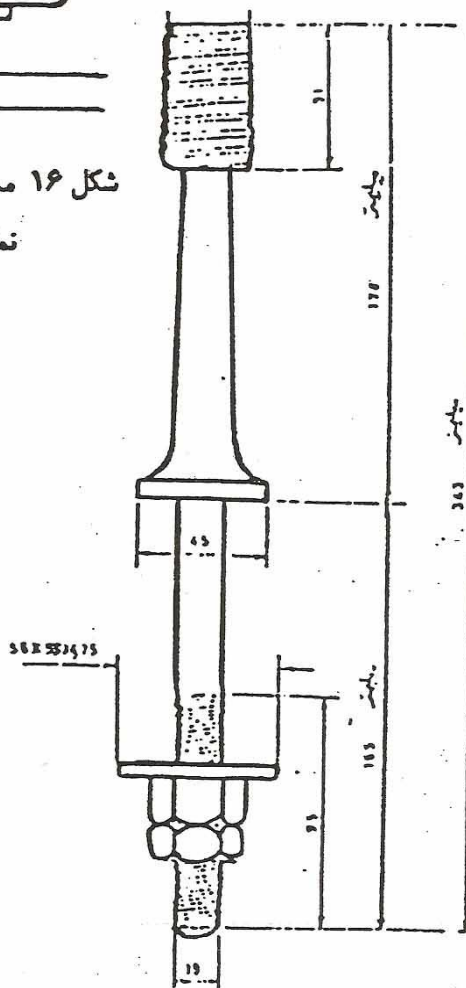
(شکل شماره ۱۴ انواع مقر سوزنی)



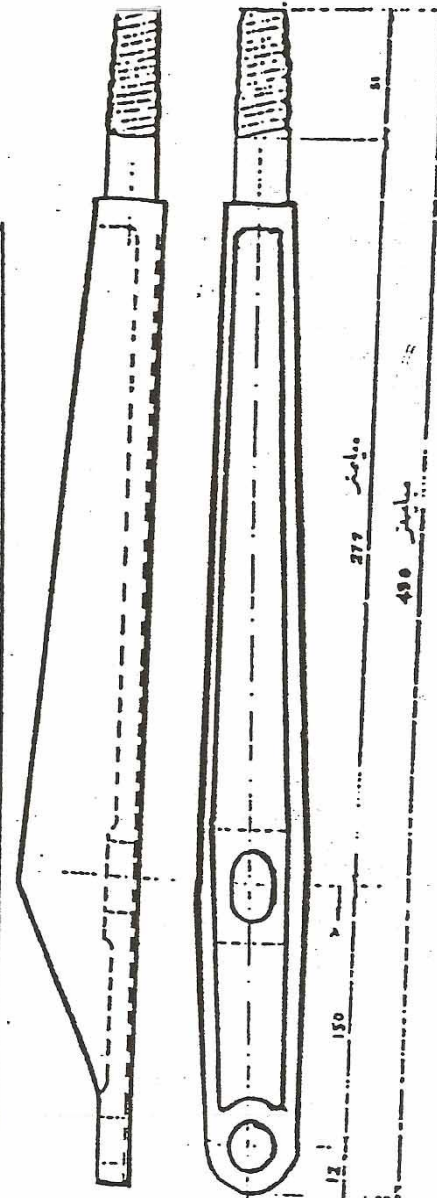
شکل ۱۶ مسیر نشست سطحی مقره
نمایش داده شده



(شکل شماره ۱۷) پایه مقره کوتاه

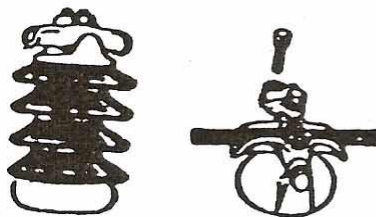
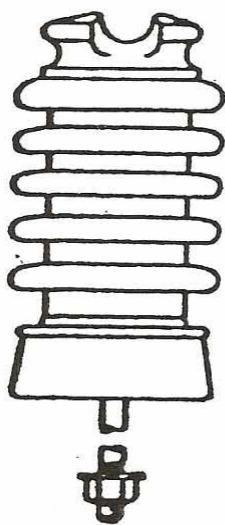


(شکل شماره ۱۸) پایه مقره بلند

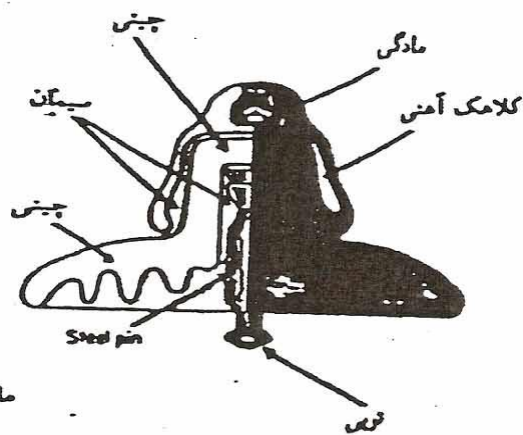
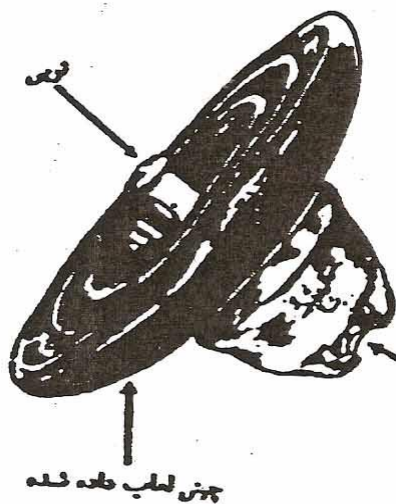


(شکل شماره ۱۹) پایه مقره رأس تیر یامیاتی

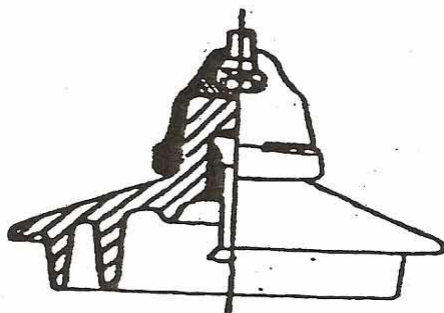
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازمه



(شکل شماره ۲۰)
مقره اتکائی (یاستونی)
بصورت عمودی یا افقی



(شکل شماره ۲۱)
مقره آویزی (معلق) یا بشقابی



(شکل شماره ۲۲)
مقره مپی (یا قابلمه ای)

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

متعلقات مقره بشقابی در شبکه انتهایی و یا آویزی ۲۰ کیلو ولت:

قطعات به کار رفته برای یکفاز دداند(انتهایی) و آویز عبوری بیست کیلو ولت به ترتیب از سمت هادی تا کراس آرم عبارتند از :

۱- کلمپ انتهایی :شو یا تفنگی (کلمپ آویزی عبوری) ۲- آی ساکت یا کله

گاوی

۳- یک جفت مقره بشقابی ۴- بال کلویس (آی بال + شکل)

۵- آی نات (مهره چشمی)

۱- کلمپ انتهایی یا گیره انتهایی (شو یا تفنگی هم می نامند) CALAMP DEAD END

کلمپ انتهایی وسیله ای است از آلیاژ آلومینیوم که در دداند بیست کیلو ولت هادی با آن بسته می شود و به سه دسته سیم گیر دو پیچ و سه پیچ و پنج پیچ تقسیم می گردد.(شکل شماره ۲۳)

نوع دو پیچه آن برای سیم های گوفر و ویسل استفاده می گردد که اکنون از رده خارج گردیده است

نوع سه پیچه آن برای سیم های ۳۵ و ۷۰ میلیمتر مربع آلومینیوم / فولاد و آلک استفاده می گردد . قدرت مکانیکی نهایی آن ۴۵۳۰ کیلوگرم نیرو طبق استاندارد وزارت نیرو می باشد.

کلمپ نهایی پنج پیچ برای سیم های ۱۲۰ تا ۹۰ میلیمتر مربع آلومینیوم فولاد و آلدرای استفاده می گردد . طبق استاندارد وزارت نیرو قدرت مکانیکی نهایی ۱۱۳۰۰ کیلو گرم نیرو می باشد.

کلمپ عبوری: clamp suspension

نمونه دیگر کلمپ در شبکه هایی که مقره های بشقابی و به صورت آویزی می باشند هادی را با

متعلقات مقره بشقابی به آن نگه می دارند.(شکل ۲۴)

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

اجزاء کلمپ نهایی (شو):

الف- سیم گیر از آلیاژ آلومینیوم

ب- مغزی (لقمه) از جنس آلومینیوم (برای سیم گیر پنج پیچه ۲ تکه می باشد).

ج- پیچ یو شکل (کروپی) از فولاد گالوانیزه با مهره

د- واشر فنری فولادی

ه- پین از فولاد سخت

ی- اشپیل از فولاد سخت

۲- آی ساکت (کله گاوی و یا مادگی) socket eye connector

کله گاوی از فولاد ریخته یکپارچه گالوانیزه می باشد و شامل یک اشپیل یا فنر برنجی است. این قطعه از یک طرف به سیم گیر و از طرف دیگر به نری مقری بشقابی وصل می گردد. و از نظر قدرت تحمل نیروی مکانیکی به دو دسته ۷۰۰۰ و ۱۲۰۰۰ کیلوگرم نیرویی تقسیم می گردد. که نوع ۷۰۰۰ کیلوگرم نیرویی آن برای سیم گیر سه پیچ و نوع ۱۲۰۰۰ آن برای سیم گیر پنج پیچ بزرگ می باشد و سر کله گاوی ۷۰۰۰ کیلوگرمی نیروی برای سیم پنج پیچ کوچک می باشد و در اثر لق خوردن زیاد باعث شکستن سیم گیر می گردد.

۳- یک جفت مقره بشقابی

ابتدا فنر برنجی یکی از مقره ها را بوسیله انبردسن به بیرون بکشید و بعد از جا زدن نری مقره بشقابی بعدی در آن فنر را مجدداً جا بزنید.

۴- بال کلویس یا رکاب گوشتکوب (ترکیب آی بال و شکل) ball clwvis

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

بین مقره بشقابی و آی نات (مهره چشمی) است و از نظر قدرت تحمل مکانیکی به دو دسته ۷۰۰۰ و ۱۲۰۰۰ کیلوگرم نیروئی تقسیم می گردد. بجای بال کلویس می توان از آی بال (تویی چشمی) شکل (رکابی) استفاده نمود.

الف) ای بال (تویی چشمی)

از فولاد گالوانیزه ساخته شده و از یک طرف به مادگی مقره و از طرف دیگر به رکابی وصل می گردد و از نظر قدرت تحمل نیروی مکانیکی به دو دسته ۷۰۰۰ و ۱۲۰۰۰ کیلوگرمی نیروئی تقسیم می گردد.

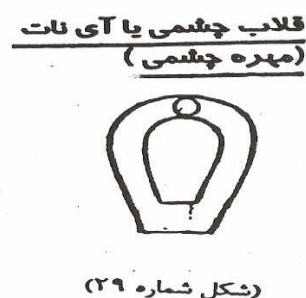
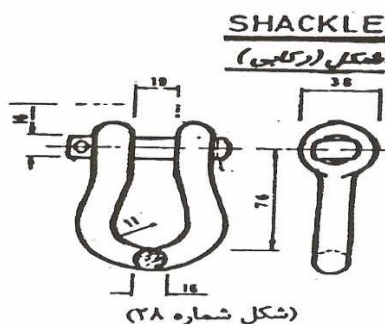
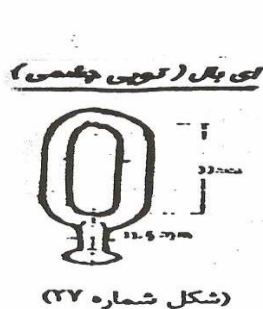
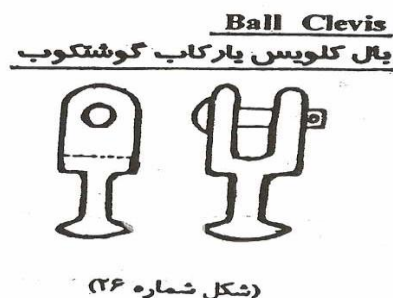
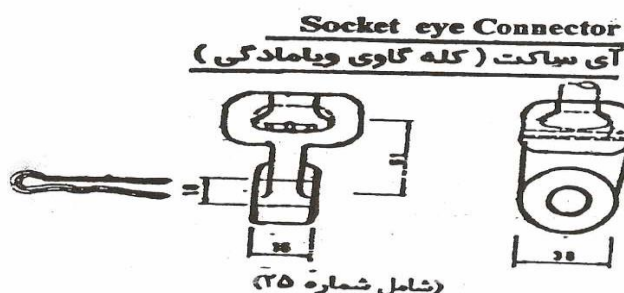
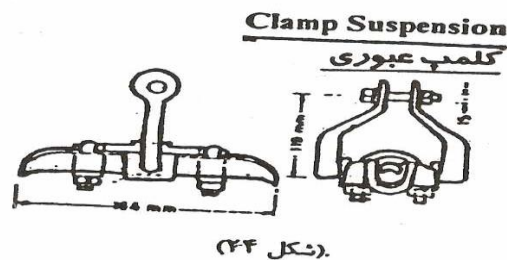
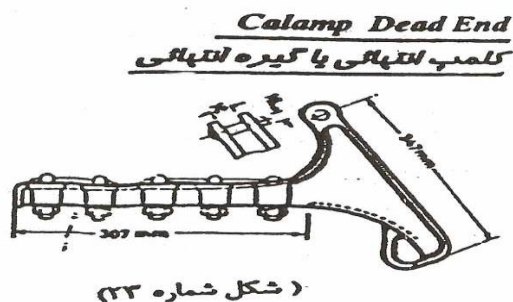
ب) از فولاد گالوانیزه است که دارای یک پین از فولادی گالوانیزه و یک اشپیل برنجی می باشد. از یکطرف به آی نات (مهره چشمی) طرف دیگر به آل بال وصل می گردد و از نظر قدرت تحمل نیروی مکانیکی به دو دسته ۷۰۰۰ و ۱۲۰۰۰ کیلوگرمی نیرویی تقسیم می گردد.

۵- قلاب چشمی یا آی نات (مهره چشمی)

این قطعه از یک طرف به بال کلویس و یا به شکل (رکابی) و از طرف دیگر به پیچ دوسررزوه کراس آرم با مهره بسته می شود. جنس آن از فولاد گالوانیزه حداقل قدرت تحمل نیروی مکانیکی قلاب حدود ۱۰۰۰۰ کیلوگرم نیرو می باشد. بجای قلاب نعلی شکل می توان از مهره چشمی (آی نات) استفاده نمود. از فولاد گالوانیزه ساخته شده و حداقل تحمل نیروی مکانیکی

آن ۵۶۰۰ کیلوگرم نیرو می باشد. (شکل شماره ۲۹)

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



بازو یا میله جلو بره مقره (لینک کششی) :

بازوی جلوی مقره از فولاد گالوانیزه ساخته شده دارای یک پین فولادی گالوانیزه و یک اشپیل برنجی می باشد. طول آن از ۱۰ تا ۴۵ سانتی متر ساخته شده و قدرت تحمل نیروی مکانیکی آن به دو دسته ۷۰۰۰ و ۱۲۰۰۰ کیلوگرمی نیرویی تقسیم می گردد. از این وسیله برای جلو آوردن فاز وسطی دداند بیست کیلو ولت استفاده می شود تا بهتر بتوان سیم چمپر آن را مانور داد تا به وسایل دداند نزدیک نشود بخصوص اگر تیر دداند در زاویه باشد دور نمودن فاز وسط از پایه جهت دور بودن فاز از پایه هنگام صعود سیم بان.

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

از دیگر لوازم شبکه های فشار ضعیف :

۱- اتریه یا جامقره چرخی :

اتریه یا جامقره چرخی جهت نگهداری مقره چرخی و سیم فشار ضعیف بر روی تیر استفاده می

گردد و از سه جزء تشکیل می شود

الف- تسمه اتریه که از جنس فولاد گالوانیزه است که ضخامت آن ۵ میلی متر

و پهنای آن ۵۰ میلی متری باشد. تسمه به شکل D است که دارای دو سوراخ یکی در لبه بالایی

و دیگری در لبه ی پایین اتریه می باشد. بایستی سوراخها در یک امتداد بوده و حدود ۱۰ میلی

متر از لبه اتریه فاصله داشته باشد. قطر سوراخ پشت اتریه که به تیر پیچ می شود حدود ۱۷

میلی متر است و حدود ۲ میلی متر بصورت گرده ماهی در آمده تا بهتر بتواند نیروها را تحمل

نماید. دهانه اتریه ۸۶ میلی متر و طول دو ضلع بالایی و پایینی آن هر کدام ۹۶ میلی متر است.

ب- پین که از جنس فولاد گالوانیزه است و طول ۱۱۵ و قطر آن ۱۶ میلی متر می باشد.

ج- اشپیل از جنس برنز

۲- راک و انواع آن :

معمولاً در شبکه ای فشار ضعیف روی پایه های چوبی و نیز روی پایه های بتنی ۱۲ متری که فشار

متوسط (۲۰ کیلو ولت) در بالای آن کشیده شده استفاده می گردد. راکها معمولاً ۵ مقره ای، ۳

مقره ای و ۲ مقره ای می باشد.

راک از تسمه فولادی گالوانیزه ۶×۵۰ میلی متر ساخته شده است. سوراخهای روی راک بایستی

کشویی باشند. فاصله یک مرکز سوراخ اتریه روی راک تا سوراخ اتریه بعدی ۳۰ سانتی متر است.

دولبه طرفین تسمه راک به اندازه ۱۵ میلی متر با زاویه ۴۵ درجه به طرف بیرون خم شده اند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازم

بهتر است اتریه ها به راک با جوش کامل انجام گیرد. ک طول راک ۵ مفره ای ۱۳۰ و ۳ مفره ای ۷۰ و ۲ مفره ای تقریباً ۴۰ سانتی متر است.

۳- بازوی جلوبر (براکت) :

برای اینکه حریم افقی خطوط فشار ضعیف بهم نخورد و فاصله خط تا ساختمان و بالکن منازل حفظ شود از بازوی جلوبر استفاده می گردد. همچنین در طرفین ترانسفورماتور برای ایجاد فضای کافی جهت اتصال کابل های فشار ضعیف خروجی از تابلو به شبکه و نیز حفظ فضای کافی نسبت به ترانسفورماتور بهتر استفاده می گردد.

جلوبر ممکن است ۵ یا ۳ مفره ای باشد بر اساس استاندارد وزارت نیرو طول جلوبر ۵ مفره ای ۱۴۰ و ۳ مفره ای ۸۰ سانتی متر باشد. عرض آن ممکن است ۲۵ ویا ۵۵ ویا ۸۰ سانتی متر باشد که بسته به مکان مورد استفاده قرار می گیرد.

جلوبر از نبشی ۶×۶۰×۶۰ میلی متر ساخته شده و کلیه اتصالات آن بایستی با جوش کامل انجام شده باشد. از جلوبر در انتهای خطوط و زوایای بیش از ۵ درجه نبایستی استفاده گردد. (مگر اینکه این براکت تقویت لازم شده باشد می تواند در انتهای خطوط بکار برد).

۴- مفره چرخی spool type insulator

مفره چرخی از چینی که روی آن لعاب قهوه ای یا سفید داده شده و یا از شیشه سفید یا سبز رنگ ساخته می شود. در وسط دارای سوراخی است که در تمام طول مفره وجود دارد توسط یک پین در یک بست D شکل یا اتریه قرار می گیرد و دارای دو اندازه می باشد. این مفره ممکن است یک شیاره یا دو شیاره باشد که نوع دو شیاره آن باعث می شود که بتوان به راحتی از آن انشعاب گرفت بدون اینکه با سیم دیگری ارتباطی پیدا کند. سطح بالایی آن صاف و مانع از جمع شدن

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

آب باران یا برف روی آن می گردد و سطح پایین آن با یک رنگ سفید دایره ای شکل مشخص گردیده است.

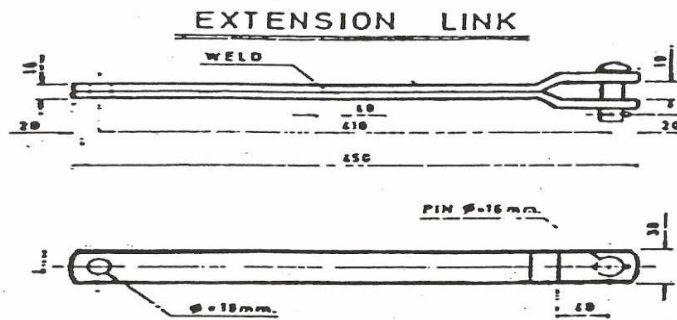
مشخصات مقره چرخی S-80 و S-115 دو شماره مطابق با استاندارد وزارت نیرو :

ولتاژ قوی سطحی در هوای خشک	۲۴	کیلو ولت
ولتاژ قوی سطحی در هوای مرطوب	۱۲	کیلو ولت
مقاومت کششی S-80	۱۳۵۰	کیلوگرم
وزن تقریبی S-80	۰/۵۵	کیلوگرم
نیروی کششی مقره S-115	۲۰۰۰	کیلوگرم نیرو
وزن تقریبی S-115	۱/۵	کیلوگرم

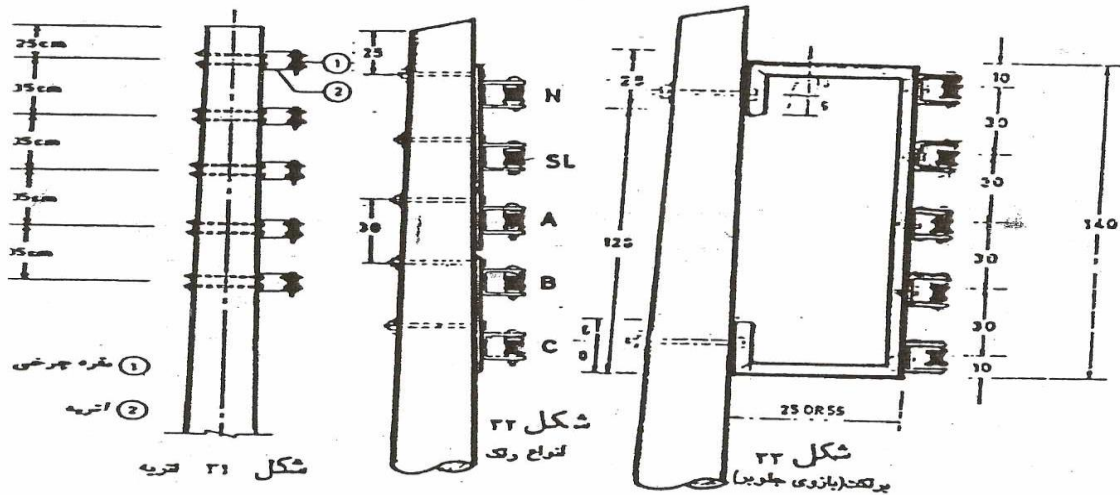


برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

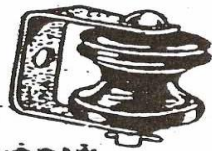
تذکر: منظور از مقره چرخي S-80 یا S-115 این است که قطر و ارتفاع مقره ۸۰ یا ۱۱۵ میلی متر



بازو یا میله جلو بر، مقره (لینک کششی) (شکل شماره ۳۰)



مقره چرخي یک شماره



شکل ۳۴



مقره چرخي دو شماره

باشد.

انواع پیچ و مهره ها:

پیچ و مهره های مورد استفاده در شبکه توزیع هوایی گوناگون و به شرح ذیل می باشد. (شکل

شماره ۳۵ انواع پیچ و مهره)

۱- پیچ و مهره یک سر رزوه جهت اتصال کراس آرم به پایه

۲- پیچ و مهره دو سر رزوه جهت اتصال زوج کراس آرم به پایه

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

- ۳- پیچ و مهره تمام رزوه جهت اتصال طرفین زوج کراس آرم به یکدیگر
- ۴- پیچ و مهره خزینه جهت اتصال تسمه (ویبریس) به کراس آرم چوبی
- ۵- پیچ و مهره ۴۰ X ۱۴۰ جهت اتصال تسمه (ویبریس) به کراس آرم فولادی
- ۶- پیچ و مهره یک سر چشمی کاربرد متفاوتی می تواند داشته باشد مثلاً در انتهای خطوط
یا بعنوان پیچ مهار
- ۷- پیچ خودکار (اسکرو) جهت نصب بازو (بریس) به کراس آرم به پایه چوبی



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

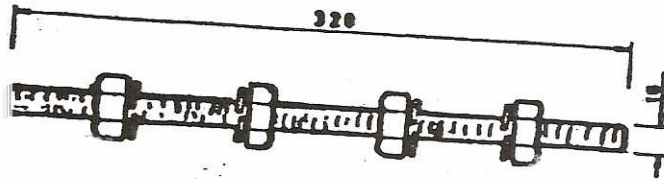
شکل ۲۵ انواع پیچ و مهره ها



پیچ و مهره یکسر رزوه



پیچ و مهره دوسررزوه



پیچ و مهره تمام رزوه



پیچ و مهره یکسر چشمی



پیچ و مهره خزینه



پیچ خودکار (اسکرو)

دمپر (موج گیر):

یکنوع خفه کننده های نوسان دمپر یا موج گیر می باشد. از آنجا که هادیهای خطوط هوایی که در بالای زمین قرار دارند و در اسپانهای بلند تحت تنش نسبتا بالایی به لرزش یا ارتعاش در می آیند این ارتعاش در اثر وزش هوا به هادی در زوایای ۹۰ درجه نسبت به خطوط بوجود می آیند بنابراین برای جلوگیری از ایجاد نوع نوسانات یا لرزشها در هادی که سبب ایجاد فرسودگی و خوردگی در هادی در محل اتصال هادی به پایه های عبوری رخ می دهد از دمپر (لرزشگیر) که

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

شامل وزنه ای است که بوسیله یک کلمپ مناسب به هادی با فاصله کافی از مقره ها در دو طرف پایه ها یا دکلها بر روی هادی بسته می شوند و بیشتر در خطوط انتقال بکار می رود. (شکل شماره ۳۶)

آرماد (سیم از پیش تنیده شده):

نوع دیگر حفاظت هادی در مقابل نوسانات آن مقاوم کردن هادیها بوسیله سیم آرماد (Aramrods) می باشد. آرماد شامل یک لایه فلزی شکل است که در محل اتصال سیم به مقره بدور سیم تابیده می شود. بایستی طوری به سیم تابیده شود که مقره در وسط طول آن قرار بگیرد. آرماد نه تنها قطر هادی را بزرگتر می کند آنرا مقاوم تر می نماید همچنین به علت خاصیت فنربندی که دارد نوسانات هادی در اثر باد را از بین می برد. آرماد بیشتر در خطوط انتقال و در شبکه های توزیع فشار متوسط در محل هادی به مقره های سوزنی در مناطق بادگیر استفاده می گردد (شکل شماره ۳۷)

ترانسفورماتور:

مبدل ولتاژی است که ولتاژ فشار متوسط 20 kV را به ولتاژ فشار ضعیف 230 V و 400 V تبدیل و یا قدرتهای گوناگون در اختیار مشترکین قرار می گیرد (شکل شماره ۳۸)

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

اجزاء ترانسفورماتور:

۱- رادیاتور ۲- منبع انبساط

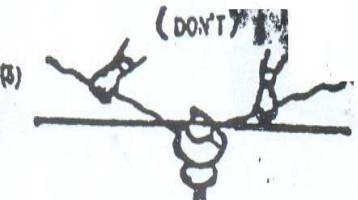
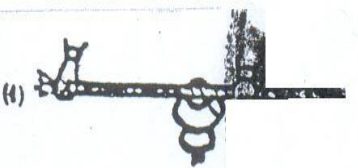
۳- شاخکهای جرفه گیر ۴- فلتر

۵- حرارت سنج ۶- رله بوخلتز

۷- بوشینگ فشار نوی ۳ عدد ۸- بوشینگ فشار ضعیف ۴ عدد

۹- تپ چنجر ۱۰- گج روغن

۱۱- پلاک ترا (شاسنامه ترا)

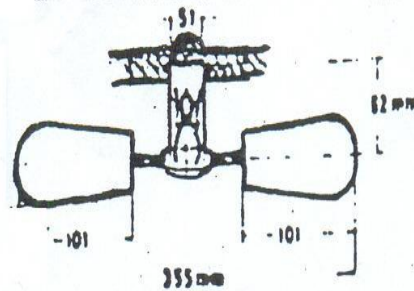


(شکل ۳۷)

(سیم از سیم پیچ شده)

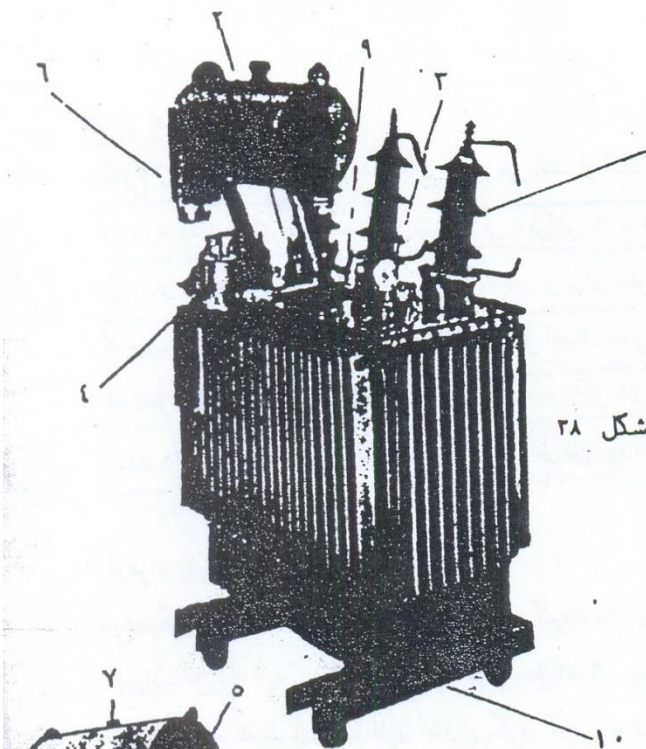
(شکل شماره ۳۶)

دمپر (موج گیر)



دستورالعمل استفاده از سیم آرمیچر

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



شکل ۳۸

در دو شکل ذیل ۲ و ۱ تصاویری از دو نوع ترانسفورماتور با مخازن لوله ای و کنگره ای قضااتی که بصورت یدک در شرکت ایران ترانسفورماتور موجود میباشد. طبق لیست لوازم یدکی نشان داده شده اند:

۱- مقره فشار قوی

۲- مقره فشار ضعیف

۳- ترمومتر

۴- رله بوخهلس

۵- درجه روغن نما

۶- رطوبت گیر

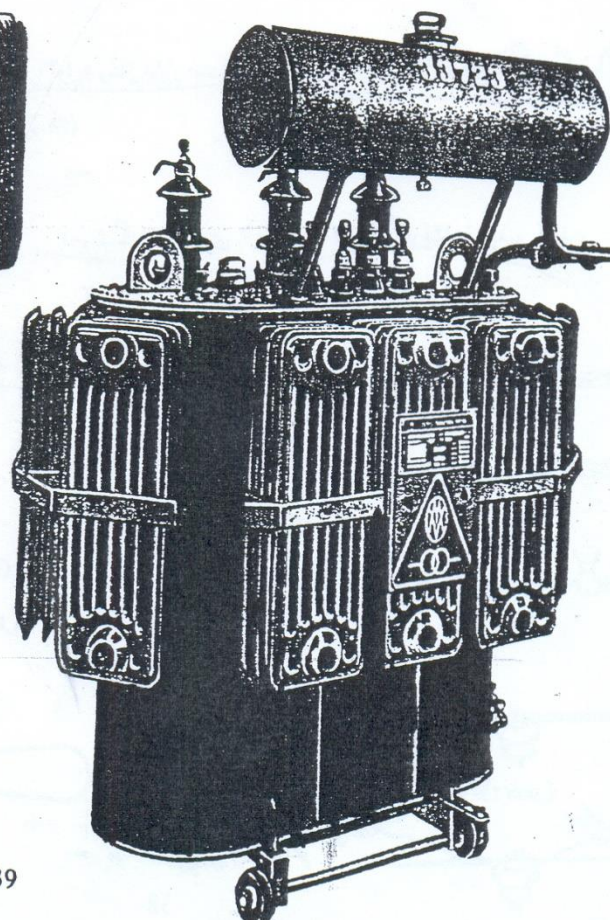
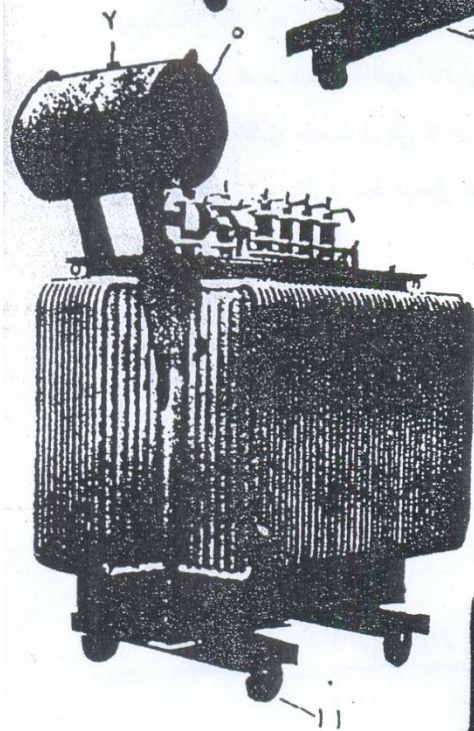
۷- درپوش منبع روغن

۸- واشر گرد لاستیکی زیر درب مخزن

۹- کلید تنظیم ولتاژ

۱۰- شیر تخلیه روغن

۱۱- چرخ



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

مهارها: poIe Guys

نیروهایی که به یک پایه در وسط خط وارد می شوند عبارتند از :

۱- نیروهای عمودی (قائم) ناشی از وزن هادیهای پوشیده از یخ یا بدون یخ علاوه بر نیروهای فوق نیروی طولی ناشی از کشش هادیها نیز بر پایه هایی که در زوایا یا ابتدا وانتهای خطوط (دداند) قرار دارند نیز وارد می شود. همچنین در پایه هایی که مهار می شوند نیروی عمودی مهار نیز به پایه وارد می شود که سعی دارد پایه را در زمین نگه دارد که تقریباً این نیرو با نیروی عمودی (عکس العمل) صفحه مهار مساوی و مختلف الجهد خواهد بود.

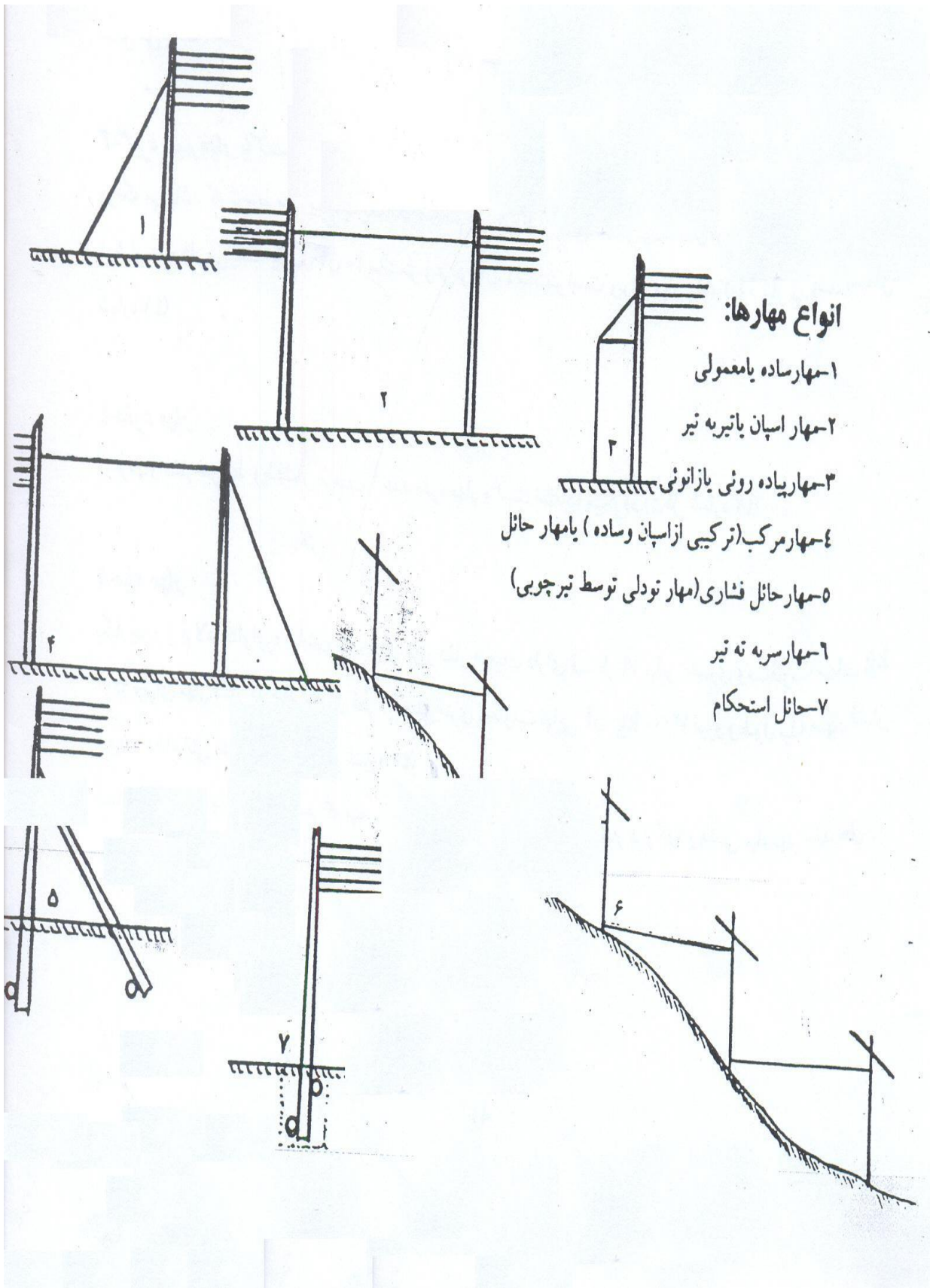
بعلت وزن تجهیزات خطوط، وزن یخ و برف روی هادیا نیروی باد برهادیها قطع شدن قسمتی از سیمها در فواصل مختلف، فواصل (اسپانهای) غیر مساوی بین پایه ها که ایجاد بارهای مکانیکی نامتعادل کی نماید، زوایا ابتدا وانتهای خطوط (دداندها) وجود تپه ها و با بایستی و بلندیهای زمین ایجاد نیروی کششی ناخواسته ای به پایه ها می نماید که برای خنثی نمودن این نیروها پایه ها را مهار می نمایند و یا بطور کلی مهار در سه مورد زیر استفاده می گردد :

الف- در جاهایی که هادیها می خواهند پایه یا کراس آرم را وضعیت نرمال خود در خط خارج نمایند. مانند ابتدا وانتهای خطوط (دداندها) زوایا و سرپیچها.

ب- برای نگهداری پایه در مقابل نیروهای ناشی از یخ و برف و تگرگ و باد و طوفان

ج- در محلهایی که بدلایلی نمی توان پایه را خوب و محکم در زمین قرارداد.

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



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

اجزاء مهار ساده :

یک مهار ساده از قسمتهای زیر تشکیل می گردد .

۱- پیچ زاویه دار چشمی (چپقی)

برای بستن سیم مهار به پایه از آن استفاده می گردد. یکسر آن رزوه و سر دیگر آن چشمی را بصورت انحنای ۴۵ درجه می باشد دو نمونه ساخته شده یکی با مقاومت نهایی آن ۵۶۰۰ کیلوگرم برای سیم مهار با قطر ۸mm و دیگری با مقاومت نهایی ۸۴۰۰ کیلوگرمی برای سیم مهار با قطر ۱۰ mm و دیگری با مقاومت ۲۰۵۰۰ کیلوگرمی برای سیم مهار با قطر ۱۲ mm می باشد. (شکل شماره ۳۹)

۲- گوشواره مهار

برای جلوگیری از شکسته شدن سیم مهار آنرا بر روی پیچ یکسر چشمی و یا پیچ زاویه دار چشمی یا گوشواره دالی شکل می بندند. جنس آن از ورق گالوانیزه ۱/۵ میلی متری می باشد (شکل

شماره ۴۰)

۳- گیره سیم مهار یا کلمپ سه پیچ

دوتکه می باشد که توسط پیچ به یکدیگر محکم می گردند. جنس آن از فولاد گالوانیزه و سطح داخلی آن دارای دو شیار عاج دار می باشد طول آن ۱۰ سانتیمتر و عرض آن ۴ سانتیمتر است و برای مهار ساده ۴ عدد نیاز می باشد (شکل شماره ۴۱)

۴- مقره مهار

در مهار فشار متوسط و یا ضعیف ۱ عدد مقره مهار مناسب استفاده میگردد. (شکل شماره ۴۲)

۵- میله مهار

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

یکپارچه واز فولاد گالوانیزه ساخته شده برای مهار فشار ضعیف دارای قطر ۱۶ میلی متری ومقاومت نهایی 8400 kg و برای مهار فشار متوسط دارای قطر ۱۹ میلی متری .مقاومت نهایی آن 12000 kg نیرو وطول میله مهار فشار ضعیف ۱۸۰ سانتی متر میباشد .(شکل شماره ۴۳)

ضمنا بایستی چاله مهار فوری باشد که میله مهار بدون خم شدن در امتداد سیم قرار گیرد وچشمی میله مهار نباید بیش از ۳۰ سانتی متر از سطح زمین بیرون باشد .زیرا استقامت آن کم می شود .

۶- صفحه یا کنده مهار

صفحه مهار از فولاد گالوانیزه با ابعاد $8 * 400 * 400$ میلی متر مکعب شناخته می شود که بوسیله ۲ مهره ویک واشر تخت به میله مهار بسته می شود ودر درون زمین گود مهار بطور مورب قرار می گیرد بجای صفحه مهار میتوان از کنده مهار استفاده نمود .کنده از جنس تیرهای چوبی اشباع شده وقصر آن 2 cm وطول آن برای پایه فشار متوسط $1/5$ متر و برای فشار ضعیف ۱ متر میباشد .

۷- سیم مهار

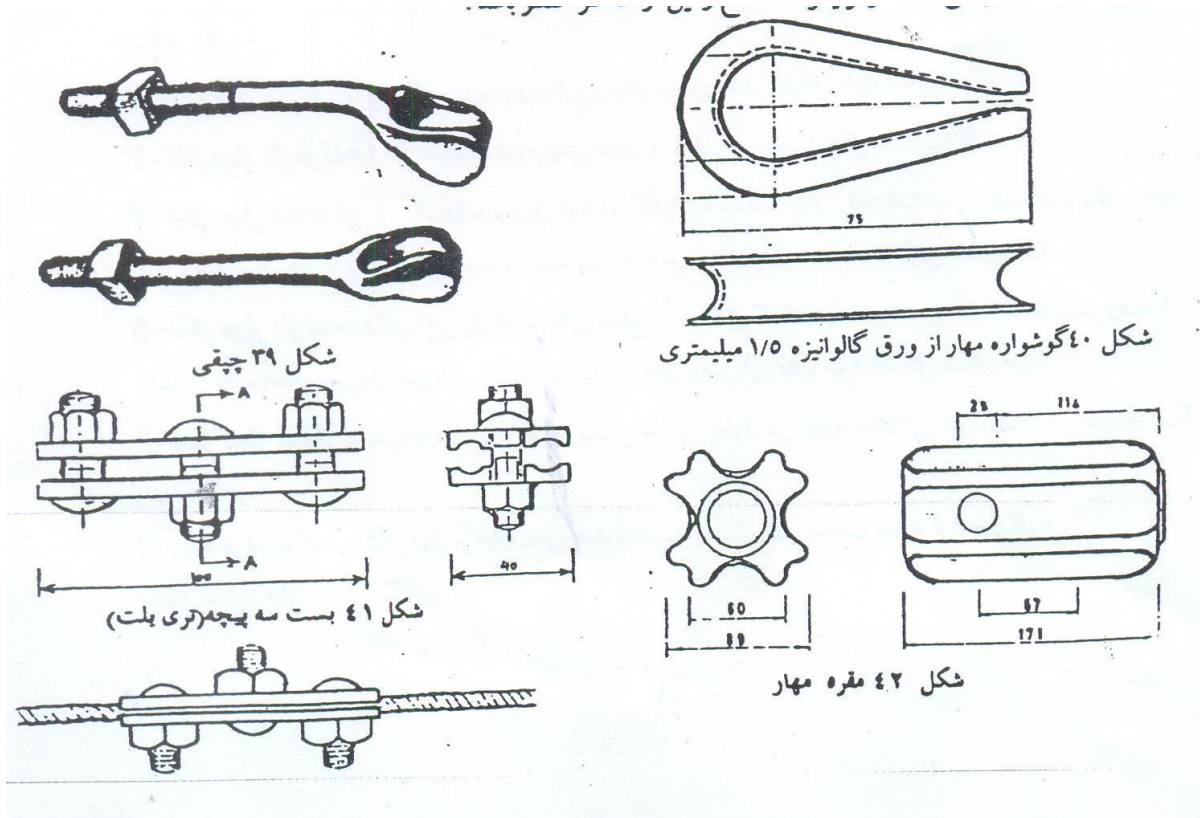
سیم مهار از فولاد گالوانیزه ساخته شده و دارای ۷ رشته بهم تابیده میباشد وبوسیله قطر خارجی اش نامگذاری میگردد .مثلا سیم مهار ۸ یعنی سیم مهاری که قطر خارجی آن ۸ میلیمتر است واز نظر جنس به دو دسته میگردد .

۱- فولاد سخت ۲- فولاد خیلی سخت واز آنجا که فولاد بسیار سخت دارای کیفیت بهتر و ارزانتر تمام می شود نوع بسیار سخت کاربرد بیشتری دارد .

۱- اجزاء مهار پیاده روئی :

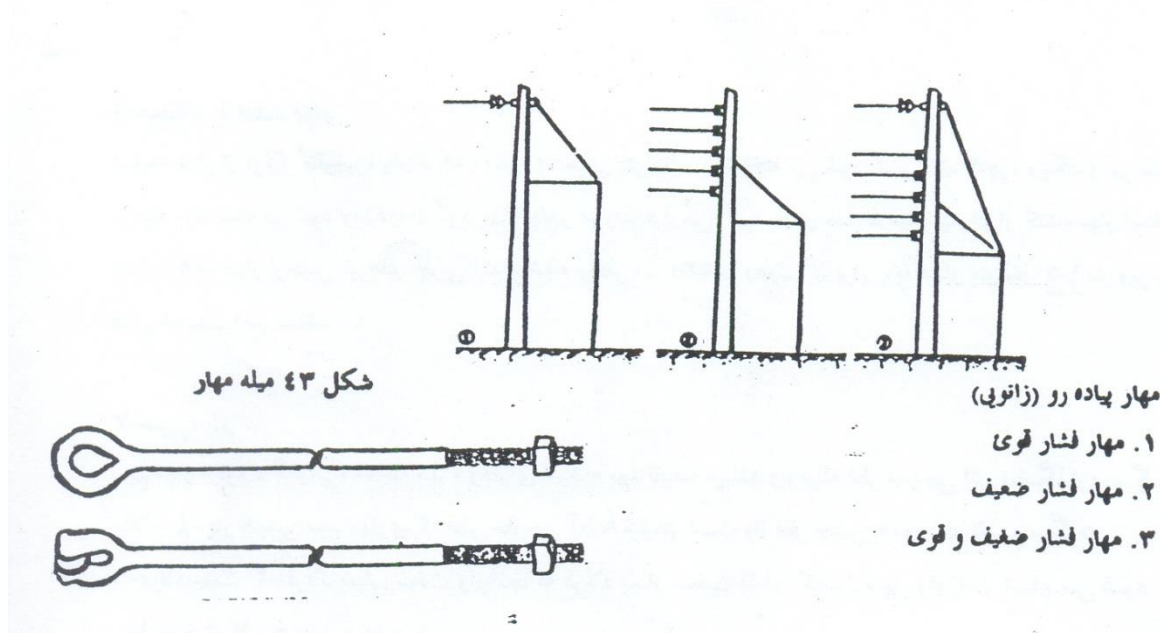
غیر از وسایل استفاده شده در مهار ساده یا زانو یا حائل پیاده روئی که از لوله ۸۱ سانتی متری برای ۱۲ متری استفاده گردد بایستی در فاصله ۱۸۰ سانتی متری زیر پیچ زاویه دار چشمی به تیر بسته شود ولی در هر حال نبایستی فاصله زانو یا لوله تا سطح زمین از سه متر کمتر باشد .

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



WIKIPOWER.ir

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازمه



لنگر مهار وانواع آن

لنگر مهار به انواع گوناگون طراحی و ساخته شده که متناسب با موقعیت و شرایط می توان نمونه ای از آن را بشرح زیر مورد استفاده قرارداد.

۱- **لنگر مهارهای کندهای (کنده مهار)**: با استفاده از کنده چوبی اشباع شده بطول یک متر و نیم که قطر آن در حدود ۲۵ cm و توسط میله مهار یک و یا دو شیار قابل استفاده در زمینهای سفت معمولی می باشد (شکل شماره ۴۴)

۲- **لنگر مهارمته ای**: قابل استفاده در زمینهای نرم و مرطوب. (شکل شماره ۴۵)

۳- **لنگر مهار باز شونده**: قابل استفاده در زمینهای سفت معمولی می باشد. (شکل شماره ۴۶)

۴- **لنگر مهار صفحه ای**: با استفاده از ورق فولادی گالوانیزه شده به ابعاد ۵۰*۵۰ سانتیمتر وضخامت یک سانتیمتر این صفحه مهار باید بصورت عمود نسبت به میله مهار در عمق زمین قرار داده شود. (شکل شماره ۴۷)

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

۵- لنگر مهار بلوک سیمانی: این بلوک سیمانی مسطح به آرماتور که ابعاد آن در حدود ۵۰*۵ سانتیمتر وضخامت ۱۰ سانتی متر ساخته وبصورت عمود نسبت به میله مهار در عمق زمین قرار

داده شود. (شکل شماره ۴۸)

۶- لنگر مهار سنگلاخ: با استفاده از میله فولادی یکسر چشمی بطول در حدود ۵ سانتی متر

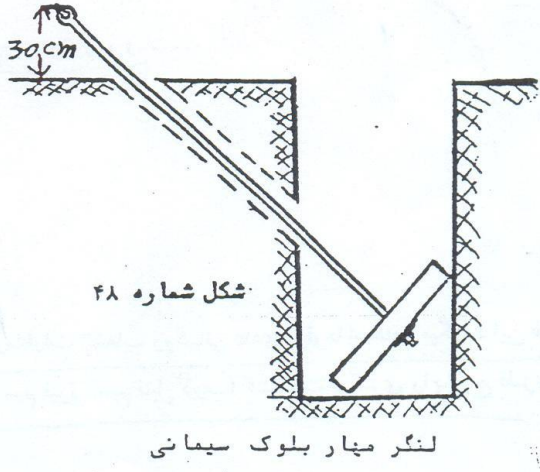
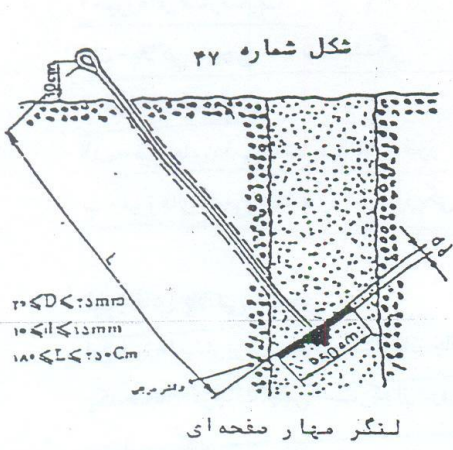
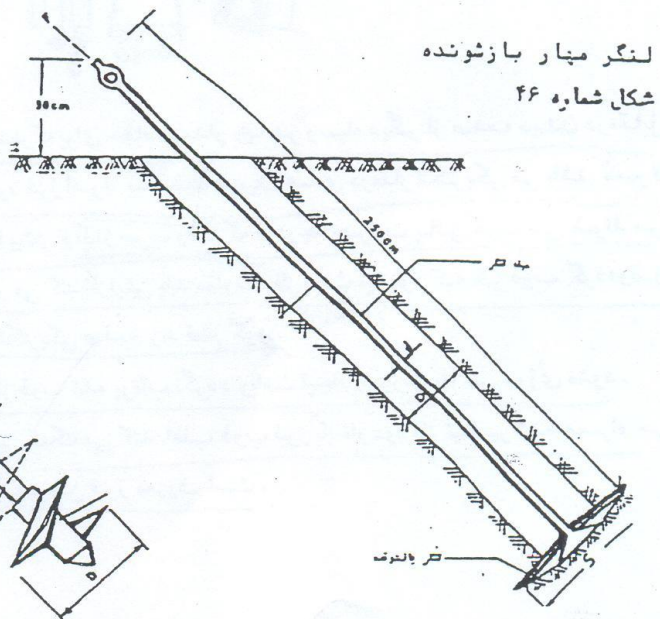
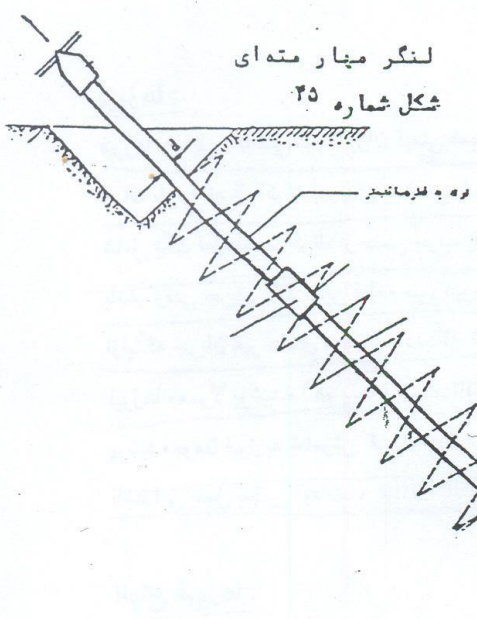
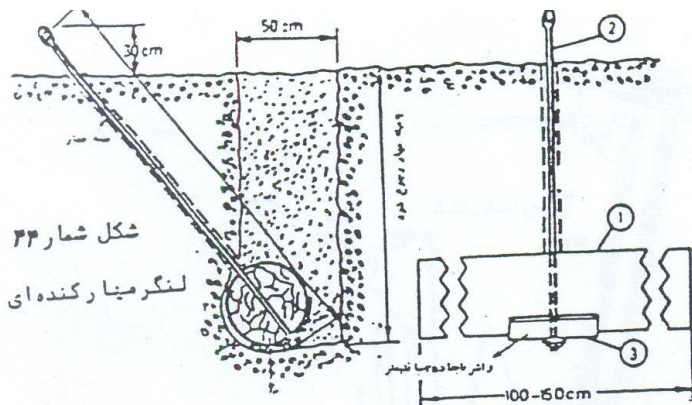
استفاده در زمینهای سنگی وسخت بکار می رود .

لازم به ذکر است که این لنگر مهار بر خلاف موارد فوق نسبت به سیم مهار بحالت عمود

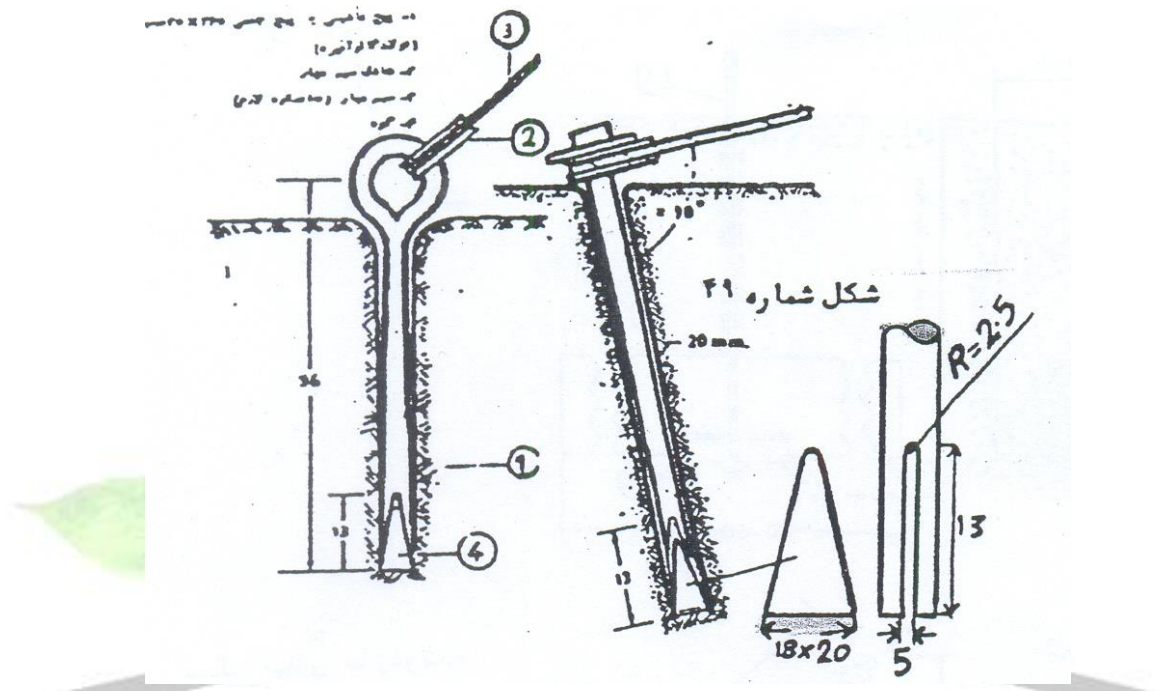
قرار می گیرد. (شکل شماره ۴۹)



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



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



WikiPower.ir

فیوزها:

فیوزها صفحات نسبتا ارزان قیمتی هستند که برای حفاظت مدار و یا وسیله دیگر از صدمه دیدن در مقابل اضافه بار یا اتصال کوتاه در مدار بسته میشود. فیوز اصلا یک نقطه ضعیف عمدی در مدار الکتریکی می باشد. معمولا شامل یک قطعه سیم کوتاه از جنس سرب یا بیشتر از آلیاژ سرب و قلع که درجه حرارت پائین ذوب می شوند می باشد. وقتی جریانی که از این قطعه سیم عبور می کند افزایش یابد مقاومت فلز باعث می شود که فلز ذوب گردد و قبل از اینکه جریان غیر عادی به مدار یا دستگاه الکتریکی صدمه بزند قطع گردد.

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

فیوز کت اوت

فیوز ترانسفور ماتور که اغلب کت اوت نامیده می شود یک المنت است و چون با برداشتن تیغه فولادی یا نگهدارنده فیوز مدار مانند قطع یک کلید باز می شود به آن کت اوت می گویند .
المنت فیوز اساسا شامل یک نوار از فلز ذوب شونده معمولا آلومینیوم می باشد که بین دو ترمینال بسته شده است .

اجزاء کت اوت فیوز :

۱- محفظه مسدود ENC Iosing case که اتصالات خط به آن بسته می شود وهمچنین طوری ساخته شده است که به کراس آرم بسته می شود .

۲- نگهدارنده فیوز (fuse HoIdor) که متحرک است و به آسانی المنت داخل آن ونیز خود آن قابل تعویض می باشد .

انواع کت اوت :

الف -کت اوت مسدود

ب- کت اوت باز

ج- کت اوت بالمنت بدون محافظ (یاروباز)

الف -کت اوت مسدود

کت اوت فیوز مسدود کت اوتی است که نگهدارنده فیوز و کنتاکتهای اتصال (گیره های اتصال)کاملا در داخل یک محفظه مسدود قرار دارند .یک نمونه آن دارای یک محفظه چینی ویک درب نگهدارنده فیوز را در داخل خود نگه میدارد می باشد .نگه دارنده فیوز یک لوله فیبری تو خالی است که المنت فیوز در داخل آن قرار دارد ووقتی درب بسته می شود به ترمینالهای بالائی متصل میگردد .وقتی المنت فیوز ذوب می شود درب آن به بیرون آویزان میگردد واین به سیم بان علامت میدهد که فیوز سوخته است .(شکل شماره ۵۰ الف)

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

ب- کت اوت باز

کت اوت باز مانند کت اوت نوع مسدود می باشد با این تفاوت که محفظه بسته آن حذف شده است. کت اوتهایی که معمولاً در برق ایران استفاده میگردند از همین نوع هستند. کت اوت بارز شامل ۳ قسمت می باشد.

۱- پایه فیوز (fuse support)

۲- نگهدارنده فیوز با لوله فیوز (fuse HOIdor)

۳- سیم فیوز بالمنت فیوز (fuse LInke)

المنت فیوز در داخل یک لوله فیبری (Fiber Tubo) که همان لوله فیوز است می باشد. وقتی بدلیل اضافه جریان فیوز می سوزد قوس الکتریکی حاصل به دیواره لوله فیبری برخورد کرده وگازی را متساعد می نماید که قوس را به بیرون می فرستد. هر چه شدت جریان عبوری از فیبر بیشتر باشد گاز بیشتری از مواد دیواره لوله متساعد می شود.

ضمناً بعد از سوختن المنت لوله فیوز به بیرون آویزان می شود که این برای سیم بان نشانه ای است که المنت فیوز سوخته است.

سیم المنت فیوز کت اوت شامل چهار قسمت و تکمه (Buiton) صاق المنت (shank) سیم ذوب شونده (fusible Element) و سیم انتهایی که در شکل ۵۰ (ب) نشان داده شده است.

تکمه و ترمینال بالائی و سیم انتهایی و ترمینال پائینی المنت را تشکیل می دهد.

ج- کت اوت بالمنت بدون محافظ (یا روباز)

تفاوت این نوع کت اوت با کت اوت نوع باز در این است که المنت آن در تیغه فیوز یا لوله فیبری قرار ندارد. المنت فیوز بوسیله کنتاکتهای انتهایی فنری نگه داشته شده است. یک لوله محدود کننده جرقه (Are confining) سیم قابل ذوب المنت را احاطه کرده است. در حین برطرف کردن اتصالی

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

کنتاکتهای فنری باعث جدا شدن سیم فیوز و کشیدن شدن قوس یا جرقه می شود. لوله محدود کننده جرقه می شود. لوله محدود کننده جرقه عمل دفع لازم قطع مدار ایجاد می کند. المنت فیوز بین دوبازوی کنتاکت تحت کشش قرارداد. در مواقع قطع جریان اتصالی بازوی بالایی ثابت مانده در حالیکه بازوی پائینی بطرف پائین می افتد. موقع قطع تعویض این نوع المنت حلقه بالائی فیوز را بوسیله یک چوب پرش (استیک) گرفته و در حالیکه حلقه پائینی را به داخل کنتاکت بازوی پائین می کشد حلقه بالائی را بداخل کنتاکت بازوی بالائی وارد کنید.

طرز کار المنت فیوز اوت: (fuseLink operation)

وقتی اتصالی رخ می دهد المنت فایل ذوب شده بوسیله جریان اتصالی ذوب می شود. فوراً بدنال آن سیم سیم تحت فشار گرم شده و به دلیل مقاومت زیادش ذوب می شود حالا یک قوسی در طول المنت تشکیل می گردد. این قوس یک مسیر هادی برای ذرات یونیزه شده که شامل یونهای فلزی المنت و سیم ذوب شده به یونهای هوای مسدود شده می باشد است.

قوس الکتریکی دیواره لوله را گرم و تولید گازهای غیر یونیزه می کند. هنگامیکه شدت جریان جهتش را عوض می کند واز مقدار صفر بعدیش می گذرد بطور آنی (زود گذر) قطع می گردد و همینطور که مقدار ولتاژ مجدد افزایش می یابد قوس سعی می کند که مجدداً تشکیل گردد که این بار گازهای غیر یونیزه از برقراری قوس جلوگیری میکنند افزایش فشار این گازها یونهای نگهدارنده قوس را از لوله بیرون می کند تا از ایجاد هر نوع ضربه مجدد جلوگیری گردد.

معمولاً ترمینال پائینی فیوز از لوله کت اوت به بیرون پرتاب می شود که برای ساده کردن این عمل اتصال پائینی المنت یک سیم بافته انعطاف پذیر ساخته شده است.

Fuse size : اندازه فیوز :

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

معمولا در عمل ترانسفورماتورهای توزیع ارا در برابر اضافه بارهای جزئی حفاظت نمی کند. زیرا باعث سوختن غیر ضروری فیوز و قطع مکرر مدار می شود که هر دو اینها خوشایند نمی باشد. بنابراین معمول است که فیوزها را با جریان نامی بالاتر از جریان نامی ترانسفورماتور در نظر می گیرند. المنت کت اوت ترانسفورماتور در برابر جریانهای اتصال کوتاه و همچنین اضافه بارهای زیاد حفاظت می نماید و چون معمولا جریانهای اتصال کوتاه چندین برابر جریان نامی می باشد می توان آمپر المنت فیوز کت اوت را ۲ تا ۳ برابر جریان نامی ترانسفورماتور انتخاب نمود تا بتواند بصورت هماهنگ با فیوزهای فشار ضعیف یا رله های اضافه جریان نصب شده در طرف فشار ضعیف عمل نماید. برای اضافه بار یا اتصال کوتاه در شبکه فشار ضعیف فیوزهای فشار ضعیف یا رله های اضافه جریان نصب شده در طرف فشار ضعیف باید زود تر از کت اوت فیوز عمل نماید و برای اضافه بار یا اتصال کوتاه در شبکه فشار ضعیف فیوزهای فشار ضعیف یا رله های اضافه جریان نصب شده در طرف فشار ضعیف باید زود تر از کت اوت فیوز عمل نماید و برای اتصال کوتاه داخل ترانسفورماتور کت اوت فیوز باید فوراً و قبل از صدمه دیدن ترانسفورماتور جریان را قطع کند. چون کت اوت در طرف فشار قوی ترانسفورماتور ۲ kv روی هر فاز نصب می گردد بایستی آمپر هر فاز طرف ۲۰ kv ترانسفورماتور را حساب کرده و آنرا با توجه به منحنی های مشخصه کت اوت فیوز و حرارتی ترانس در ۲ تا ۳ برابر ضرب نمود.

$$P = \sqrt{3 \cdot u \cdot I} \quad \text{توان}$$

ظاهری ترانسفورماتور

$$I = \frac{s}{1.73 \times u} = \frac{1(kvA)}{1.73 \times ukv} =$$

$$\frac{1(kvA)}{1.73 \times 20} = \frac{1(kvA)}{34.6} = 0.0289 = 0.029 \quad 1xvA=$$

مثال: آمپر از المنت کت اوت فیوزهای یک

ترانسفورماتور ۲۵۰ kVA را محاسبه نمائید.

$$\text{آمپر هر فاز فیوز کت اوت ترانس } 20 \text{ kv} = 15 \text{ A} \quad \text{مثال} \quad 0.060 * 250 =$$

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

تذکر: کت اوت فیوزهایی که در شبکه های ایران استفاده می گیرد طبق استاندارد وزارت نیرو دارای مشخصات زیر است .

ولتاژ اسمی ۲۰ کیلو ولت آمپر اسمی

۱۰۰ آمپر

آمپر اسمی

حداکثر ولتاژ سیستم ۲۴ کیلو ولت ظرفیت قطع

۱۰ کیلو آمپر

ظرفیت قطع

فرکانس ۵۰ هرتز آمپر اسمی فیوز ۳،۶،۱۰،۱۲،۱۵،۲۰،۲۵،۴۰،۶۳،۸۰

۱- از ۶۳ به بالا بهتر از سکسیونر استفاده شود

همه‌هنگ کردن وسائل حفاظتی اضافه جریان

Cvecurrent protective relays coordination

همه‌هنگ کردن وسائل حفاظتی اضافه جریان بستگی به نحوه انتخاب و استفاده آنها دارد. بنحوی که اتصالاتی های موقتی را سریعاً برطرف و اتصالاتی دائمی را محدود به کوچکترین قسمت ممکن سیستم بکند .

محل نصب وسائل حفاظتی به نقاط همه‌هنگ کننده (coordinating points) معروف است . نقاط همه‌هنگ کننده معمولاً در محل ایستگاههای تبدیل (پست ها) نقاطی در طول فیدرها در خطوط انشعاب فیدرها و در طرف اولید ترانسفور ماتور توزیع می باشد .

شکل شماره ۵۱ مدار تک خطی یک سیستم توزیع مقدماتی را نشان می دهد A-B_C_E_H_F

I و

نقاط همه‌هنگ کننده می باشد. هر کدام از وسائل حفاظت کننده بایستی طوری انتخاب شوند که بتوانند جریان نرمال یا جریان بار را عبور دهند و نسبت به جریان های اضافی عکس العمل نشان دهند .

برق گیر: A_rester

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

برق گیرهای روی خط مانند سوپاپ اطمینان روی دیگ بخار عمل می کنند. سوپاپ اطمینان دیگ بخار بوسیله خارج کردن بخار فشار را کاهش می دهد تا زمانیکه فشار به حالت عادی خود برگردد و قتیکه فشار به حالت عادی خود برگشت سوپاپ اطمینان مجددا بسته و آماده برای شرایط غیر عادی بعدی می شود.

عمل برق گیرها شبیه همین عمل سوپاپ اطمینان می باشد. وقتی که یک ولتاژ عادی خط بر روی خط بوجود می آید برق گیر فوراً مسیری را به زمین مهیا می کند و ولتاژ اضافی را به اضافی را خارج می کند بنابراین قتیکه ولتاژ اضافی خلاص می شود عمل برق گیر بایستی جلوگیری از جاری شدن جریان بیشتر به زمین باشد. بنابراین عمل برق گیر این است که ابتدا برای جلوگیری از صدمه خوردن به ایزولاتور خط و ترانسفورماتورها و دیگر لوازم خط ولتاژ را به زمین تخلیه کند و دوم اینکه بعد از برطرف شدن ولتاژ اضافی از ادامه جریان به زمین جلوگیری نماید.

انواع برق گیرها :

برق گیرهای تجارتي بر دو نوع هستند :

۱- برق گیرکنترول کننده

۲- برقگیر دفعی یا تخلیه ای

برق گیرهای دارای مقاومت غیر خطی را برق گیر نوع کنترل کننده و برق گیرهای دارای محفظه دفع (Expulsion chamber) را برق گیر دفعی می نامند. همه این برق گیرها دارای فاصله جرقه میباشند.

برق گیر با مقاومت غیر خطی :

شکل ۵۲ این نوع برق گیر از یک یا چند خازن سری همراه با یک یا چند مقاومت غیر خطی که معمولاً از کار باید سیلیسیوم ساخته می شود تشکیل شده است. این خازن ها (فواصل هوایی لازم را دارند تا در حالت عادی سیستم از جریان الکتریکی به داخل برق گیر جلوگیری شود زمانیکه

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

ولتاژ سیستم از جریان الکتریکی به داخل برق گیر جلوگیری شود زمانیکه ولتاژ سیستم به علتی بالا رود و فواصل هوایی بین خازنها هادی جریان الکتریسیته خواهد شد و قوس الکتریکی در این فواصل تشکیل می شود. از این پس جریانی که مقاومت غیر خطی عبور می کند میزان افت ولتاژ در دو سر برق گیر و در نهایت در دو سر سیم مورد حفاظت را تعیین می کند .

برق گیر آماتور یا میله ای (شاخک های جرقه گیر)

معمولا جهت حفاظت ترانسفورماتورها در مقابل اختلاف سطح زیاد طول مقره های عبور ترانسفورماتورهای توسط دو میله فلزی شاخی شکل که در سر ایزولاتور (مقره) نصب می شود بطور مصنوعی قدری کوتاه می کند .

فاصله هوایی دو الکتروود باید بقدری باشد که اگر فشار الکتریکی دو سر ایزولاتور به اندازه $1/5$ تا 2 برابر اختلاف سطح نرمال ترانسفورماتور برسد . بین دو الکتروود تخلیه الکتریکی حاصل نشود این وسیله فعال برای حفاظت ایزولاتور بکار برده می شود و باعث می شود که جرقه بین دو سر ایزولاتور دور نگهداشته شود و بنابراین حرارت جرقه باعث سوزاندن لعاب ایزولاتور نمیشود .

برق گیر دفعی : Expulsion-TypeArrester

مانند دیگر برقگیرها ، نوع دفعی اساسا از یک فاصله جرقه که با یک جزء بنام المنت برقگیر سری است تشکیل می شود . برق گیر دفعی المنت برق گیر شامل یک لوله فیبری توخالی است که بعنوان جزء خاموش کننده جرقه قدرت می باشد .

فاصله جرقه طوری تنظیم شده است که در واتاژ بالاتر از ولتاژ خط که قبلا تعیین شده (ولتاژ استاندارد) جرقه بزند . بنابراین در شرایط نرمال ، مدار بوسیله برق گیر باز (قطع) می باشد ولی در شرایط غیر نرمال جرقه می زند و مدار از طریق برق گیر وصل می شود و جریان ضربه رعد و برق به زمین تخلیه می گردد . وقتی که جریان قدرت دنبالی (یا ادامه جریان رعد و برق) از محفظه قوس عبور می کند حرارت شدیدی را تولید می کند که باعث ایجاد گازهای غیر هادی خنک از دیوارهای

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

داخلی لوله فیبری می شود. این گازها خیلی سریع شکل می گیرند و یک هوای منفجر شونده که باعث می شود گازها از انتهای پائینی باز با فشار خارج کردند را ایجاد می کند با انجام این عمل گازهای جای گاز غیر هادی را گرفته و مقدار عبور جریان دنبالی را آنقدر کاهش می دهد تا در جریان صفر بعدی (در سیکل جریان AC) محو شود.

نصب برق گیر شبکه توزیع :

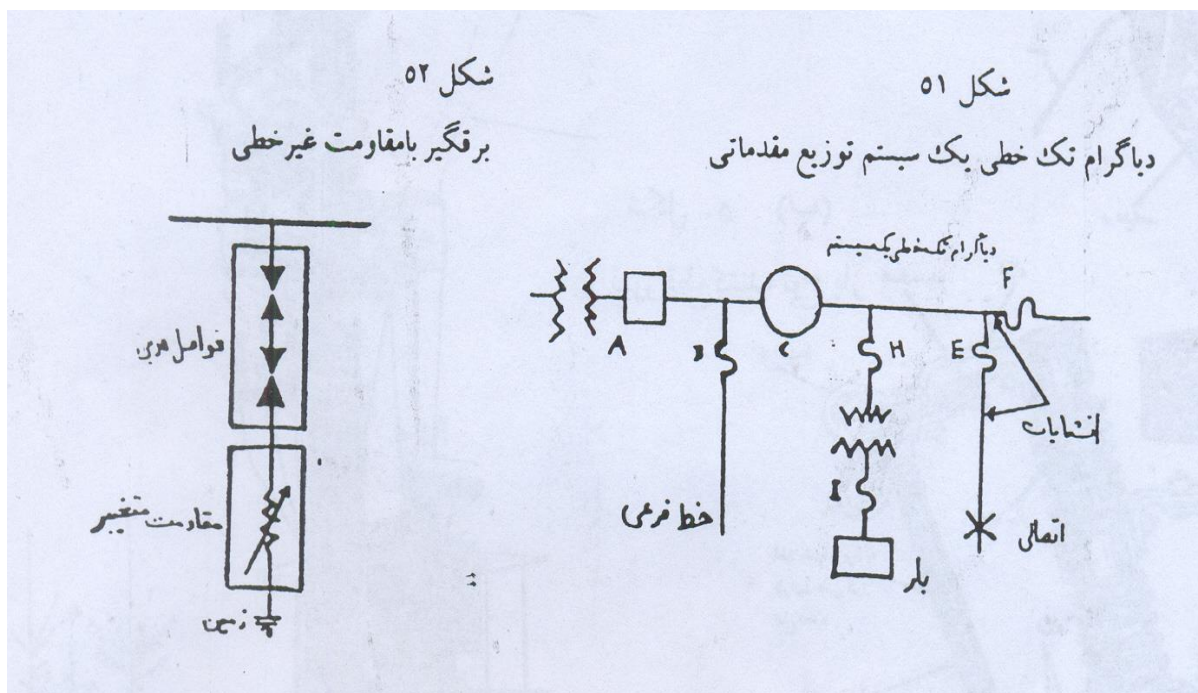
برق گیرها بایستی روی همان پایه ای که وسیله مورد حفاظت مانند ترانسفورماتور نصب شده است نصب شود. معمولا برق گیرهایی که جهت حفاظت ترانسفورماتورهای هوایی استفاده می شوند همراه با کت اوت فیوزهای بر روی یک کراس آرم بسته می شوند. سیمهایی که از خط به برق گیرها بسته می شوند بایستی تا آنجائی که امکان دارد کوتاه و مستقیم باشند زیرا عمل برقگیر را تسریع می نماید به همین دلیل در بعضی از کتب مورد اعتماد پیشنهاد گردیده که برق گیرها در صورت امکان در روی همان کراس آرمی که هادیها عبور می کنند نصب شوند تا فاصله اش نسبت به خط بسیار کوتاه و مستقیم باشد.

تذکری در مورد برق گیرهای جدید :

اخیرا در ساخت برق گیرها پیشرفت قابل توجهی شده بدین معنی که از اکسید روی (zinc oxide) بجای کار باید سیلیکن (silicon carbide) استفاده می گردد. ولتاژ دو سر مقاومت اکسید روی برای هر جریان بسیار زیادی فوق العاده می باشد مقاومتش در ولتاژ نامی خط آنقدر زیاد است که فاصله هوایی سری جهت جلوگیری از تخلیه جریان در ولتاژ نامی نمی باشد.

شکل ۵۱

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



وسایل مهم جهت کشیدن سیم های هوایی :

۱- سیم گیر قورباغه wire Grips: (شکل شماره ۵۳)

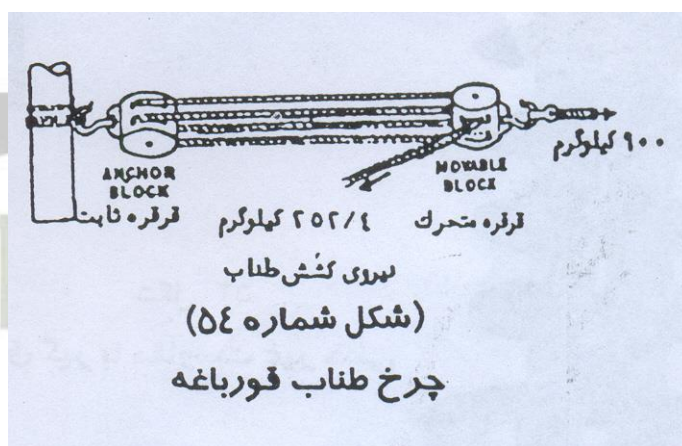
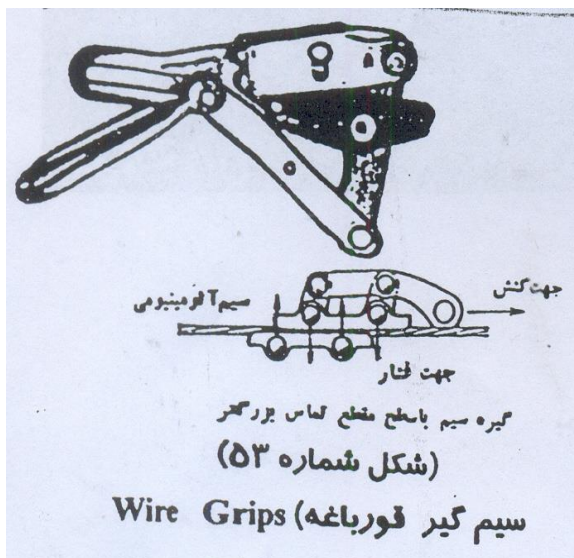
۲- چرخ طناب قورباغه: (شکل شماره شماره ۵۴)

سیم گیر و چرخ طناب قورباغه ای لوازمی است آن سیمهای شبکه هوایی فشار ضعیف

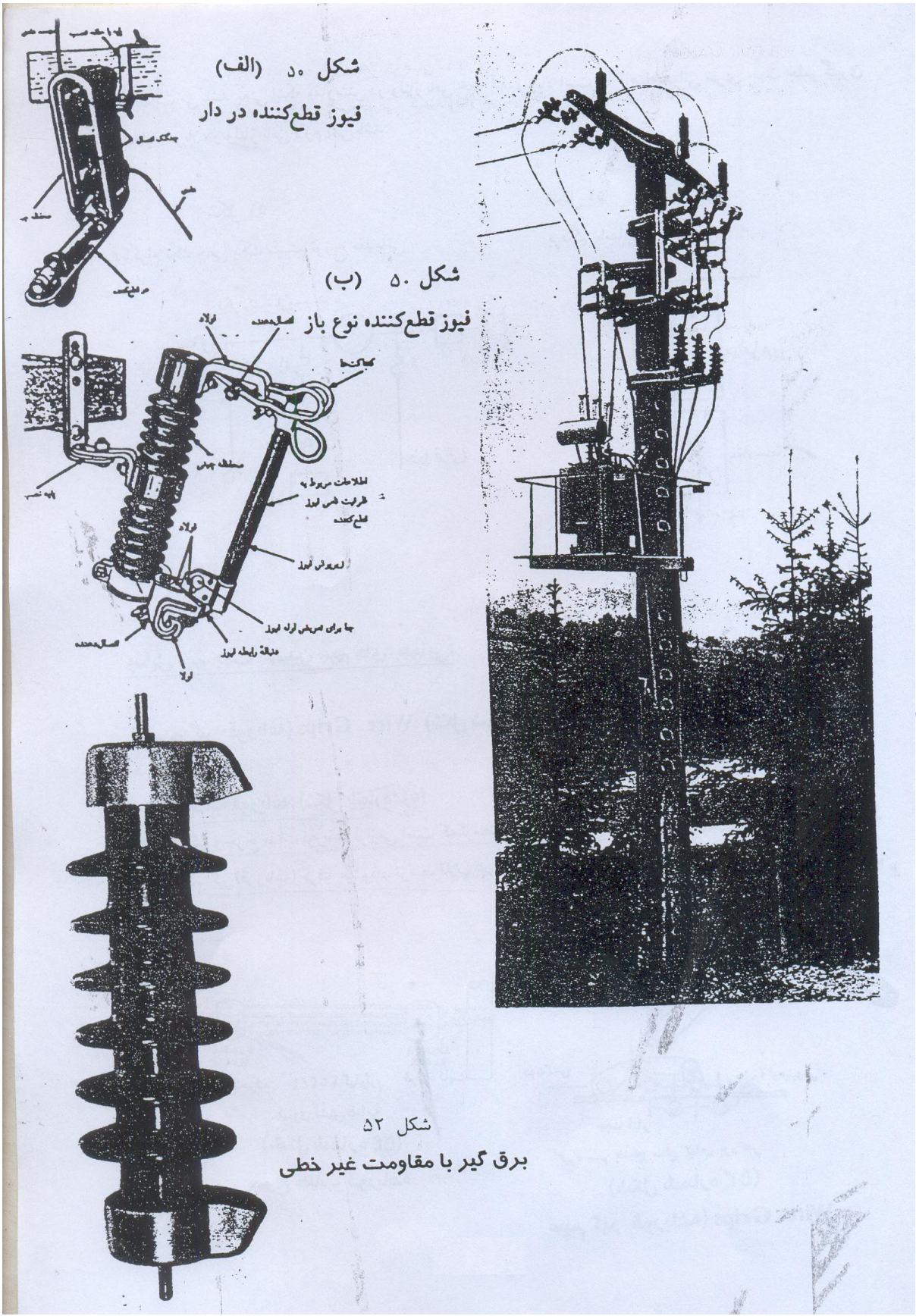
و فشار متوسط توسط سیم گیر (قورباغه) گرفته می شود و توسط قلاب چرخ به سیم

گیر متصل و طبق اندازه تعیین شده فلش کشیده می شود.

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



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۵۰ (الف)
فیوز قطع کننده در دار

شکل ۵۰ (ب)

فیوز قطع کننده نوع باز

شکل ۵۲

برق گیر با مقاومت غیر خطی

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

High voltage switche

کلیدهای فشارقوی

کلیدهای فشار قوی معمولاً به دو دسته تقسیم می گردند .

۱- کلیدهای خشک (هوائی)

A: کلید یا سکسیونر قابل قطع زیر بار (شکل شماره ۵۵)

B: رکلوزر (وصل کننده مجدد) (شکل شماره ۵۸)

switches

۱- کلیدهای خشک هوائی

همانطور که از نامشان پیداست کلیدهای هستند که کنتاکتهای آنها در هوا باز می شوند و عایق آنها هواست .

Load disconnecting switch

A: سکسیونر قابل قطع زیر بار

کلید فشار قوی قابل قطع زیر بار در ضمن اینکه باید وظیفه یک سکسیونر را انجام دهد یعنی در ضمن برداشتن ولتاژ یک قطع شدگی قابل رویت و مطمئن در مدار شبکه فشار قوی بوجود آورد و باید قادر باشد مانند یک دیژتکتور، قدرتهای کوچک الکتریکی را نیز قطع کند. لذا هر سکسیونر قابل قطع زیر بار بایستی دارای وسیله ای برای قطع فوری جرقه باشد .

کلید قابل قطع زیر بار دارای یک تیغه متحرک و یک تیغه ثابت با جرقه گیر می باشد و این جرقه گیرها قطعات فلزی هستند که موقعیکه یک مدار حامل جریان قطع می شود قوس الکتریکی در بین آنها تشکیل می گردد. وقتیکه کلید قطع می شود جرقه گیرها از هم آنقدر دور می شوند تا طول قوس زیاد شود تا بالاخره شکسته شود. باد نیز برای خاموش کردن قوس کمک بسیار موثری می باشد این کلیدها معمولاً در پستها و یا روی پایه ها در خطوط هوائی نصب می گردند و توسط دسته ای که روی پایه نصب می گردد از پائین فرمان می گیرد .

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

سکسیونر قابل زیر بار اصولا دارای قدرت وصل بسیار زیاد حدود ۲۵ تا ۷۵ کیلو آمپرو قدرت قطع کم در حدود جریان نامی (۱۵۰۰ تا ۴۰۰) آمپر می باشد لذا این کلیدها برای قطع جریان اتصال کوتاه مناسب نمی باشند. برای اینکه بتوان از این کلید در شبکه هائی که جریان اتصال کوتاه احتمالی آن بیش از قدرت کلید است استفاده شود باید جریان قطع کلید توسط فیوز محدود و مهیار شود. لذا در اینگونه مواقع بهمراه کلید فیوز فشار قوی زیاد که در ۲۰ کیلو ولت دارای قدرت قطعی در حدود ۴۰۰ MVA می باشند استفاده می شود.

بنابراین نتیجه می شود که سکسیونر قابل قطع زیر بار فقط برای جریان نامی شبکه مناسب است و جریان اتصال کوتاه توسط سوختن فیوز، ساچمه فیوز باعث قطع کلید بطور خود کار و سه فازه می گردد. بطور کلی در تمام مواقعی که نصب سکسیونر با کلید قدرت مقرون به صرفه نباشد و قدرت اتصال کوتاه در شبکه به حدی باشد که بتوان فیوز معادلی برای آن بدست آورد بهتر است از سکسیونر قابل قطع زیر باغر استفاده شود. البته به شزرتی که فرمان وصل فوری کلید مورد نظر نباشد.

B: سکسیونر غیر قابل قطع زیر بار Isolating switcher Diaconnector

سکسیونر غیر قابل قطع زیر بار یک کلید خشک است که مجهز به جرقه گیر نمی باشد. بنابراین نمی توان آنرا در زیر بار زمانیکه جریان برقرار است قطع کرد. این کلید تا زمانیکه مدار توسط کلید دیگری مانند دیژنکتور بی بار نگردد قابل قطع نخواهد بود و اگر بالاجبار قطع گردد امکان دارد بین کنتاکتهای ثابت و متحرک قوس الکتریکی ایجاد گردد و به سادگی به هادیهای مجاور یا قطعات فلزی زمین شده برخورد کرده و باعث اتصال کوتاه شود. همچنین بر اثر ایجاد قوس الکتریکی ممکن است باعث ذوب شدن قسمتی از کلید صدمه ببیند کلیدهای غیر قابل قطع زیر بار برای جدا کردن برای یک قسمت بی برق (سرد) خط از یک خط گرم، یک انشعاب سرد از یک فیدر و یک فیدر سرد از یک پست و یا یک پست سرد از یک خط انتقال بکار می رود. در هر حال هدف جدا کردن خطی است که قبلا توسط یک قدرت بی برق شده است

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

سکسیونر را می توان از ساختمان به سکسیونر تیغه ای کشوئی دورانی قیچی ای تقسیم کرد ه که در ولتاژهای ۲۰ کیلو نظر نوع تیغه ای استفاده می گردد. (شکل شماره ۶۱)

۱- کلیدهای روغنی: oilswotehes:

کلیدهای روغنی کلیدهایی هستند که کنتاکتهای آنها در روغن باز وبسته می شوند ومعمولا بطور اتوماتیک عمل می کنند یعنی در برابر اضافه بار یا اتصال کوتاه بطور اتوماتیک (خودکار) قطع می کنند وحتى بعضی از آنها را می توان طوری کرد که بطور اتوماتیک یکبار یا بیشتر قطع ووصل کنند .

circuit Breaker

A: دیژنکتور یا کلید قدرت

زمانیکه یک مدار حامل جریان قابل ملاحظه ای می باشد وبایستی زیر بار قطع شود از کلید روغنی استفاده می گردد واگر لازم است که مدار در موقع اضافه بار اتصال کوتاه بطور اتوماتیک قطع شود کلید روغنی را به یک مکانیزم تریپ مجهز می کنند .بنابراین دیژنکتورها در جائیکه کنترل مدار علاوه بر حفاظت بار واتصال کوتاه وغیره لازم باشد بکار می روند مانند نیروگاهها وایستگاههای تبدیل .

یک کلید روغنی (دیژنکتور) کلیدی است فشار قوی که کنتاکتهای آن در روغن قطع ووصل می کردند. این کلید عملا در یک تانک فولادی پر از روغن قرار دارد .

در فشار قوی جدا شدن کنتاکتهای کلید همیشه عبور جریان را قطع نمی کنند زیرا یک قوس الکتریکی بین کنتاکتها تشکیل می گردد .لذا چون روغن عایق است کمک به خفه جرقه یا قوس بین کنتاکتها می کند . اگر یک قوس در روغن ایجاد گردد در اثر حرارت شدید جرقه ، روغن تجزیه شده وایجاد گامی کند که به صورت حبابی اطراف جرقه را می پوشاند ودر ضمن اینکه مقداری جرقه صرف تبخیر روغن می شود وچون مخزن نسبت به هوا غیر قابل نفوذ است فشاری در مخزن ایجاد می گردد که باعث خفه شدن قوس می گردد .

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

کلید قدرت علاوه بر اینکه جریان اتصال کوتاه را قطع می کند باید قادر باشد در زیر اتصال کوتاه هم وصل شود. از آنجائیکه در این حالت در لحظه وصل جریان اتصال کوتاه ضربه ای شدید از کلید می گذرد در اطراف کلید حوزه الکترومغناطیسی شدیدی ایجاد می شود که سبب لرزش کنتاکتها و کم شدن سطح تماس کنتاکتها میشود که نتیجه آن بوجود آمدن نقطه جوش هائی در سطح کنتاکتها و از کار افتادن کلید میشود برای جلوگیری از این ارتعاشات هر قطب کلید دارای محفظه احتراق مخصوص به خود میباشد همچنین در ولتاژهای فوق العاده زیاد هر سه قطع کلید بطور جداگانه در مخزن های روغن قرار دارند تا در موقع قطع و وصل هیچ جرقه ای بین دو فاز زده نشود زیرا باعث اتصال کوتاه دو فاز شده و احتمالا تانک یا مخزن را منفجر می کند .

برای انتخاب کلید قدرت باید به نکات زیر توجه کرد :

- ۱- ولتاژ نامی کلید برابر ولتاژ شبکه است .
- ۲- جریان نامی که مساوی با بزرگترین جریان کار معمولی شبکه است .
- ۳- قدرت نامی یا قدرت قطع کلید: برای هر نقطه ای از شبکه که کلیدی نصب می شود بایستی قدرت قطع کلید بیشتر یا حداقل برابر بیشترین قدرت اتصال کوتاه در آن نقطه از شبکه باشد که معمولاً برحسب MVA بیان می شود .
- ۴- سرعت عمل (زمان قطع) کلید: مدت زمانی که طول می کشد تا پس از صدور فرمان الکتریکی قطع قطع کننده بطور کامل باز شود را زمان قطع کلید ر معمولاً برحسب سیکل بیان می کنند .

B: ریکلوزر (کلید وصل مجدد) Recloser

ریکلوزر یک نوع کلید روغنی است که برای قطع و وصل اتوماتیک مدار جریان متناوب ساخته شده است و می تواند عمل قطع و وصل را برای چندین بار انجام دهد. ریکلوزر ها برای استفاده در مدارات تکفاز یا سه فاز طرح شده اند. ریکلوزر مدار در حالت اتصالی مانند یک فیوز یا دیژنکتور قطع می کند و بلافاصله مجدداً وصل می کند اگر اتصالی هنوز وجود نداشته باشد مجدداً قطع خواهد کرد. این عمل تا زمانیکه اتصالی

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

برطرف نشود یا ریکلوزر در مقابل اتصالاتی دائمی قطع کامل (قفل) بکند ادامه خواهد داشت. اگر اتصالاتی موقتی باشد و به آسانی برطرف گردد ریکلوزر خود را کاملا آماده بای اتصالاتی بعدی حفظ می کند.

اتصالاتی موقتی خط بر اثر برخورد سیمها به یکدیگر در اثر عدم فلش مناسب برخورد شاخه های درختان به خط زدن ولتاژ ضربه ای کلیدها بر روی مقره ها قرار گرفتن پرنندگان بین هادیهای برق دار و زمین و یا زدن رعد و برق که باعث ایجاد قوس الکتریکی موقتی روی مقره های خط می گردد بوجود می آید.

ریکلوزر شبیه فیوز نمی باشد زیرا اتصالاتی موقتی را از دائمی تشخیص می دهد. در صورتی که فیوز اتصالاتی دائمی و موقتی را مانند هم قطع می کند. ولی ریکلوزر به اتصالاتی موقتی این فرصت را می دهد (معمولا سه بار) تا برطرف گردد. و یا بوسیله یک وسیله دیگر نظیر فیوز یا جدا کننده ناحیه ای سکشنالایزر (sectionalizer) برطرف گردد. اگر اتصالاتی بعد از سه بار قطع و وصل برطرف نشده باشد. ریکلوزر تشخیص می دهد که آن یک اتصالاتی دائمی است و قطع کامل خواهد کرد. ریکلوزر بطور مغناطیسی سلنویید که با سری بسته می شود عمل می کند. حداقل جریان قطع معمولا دو برابر جریان بار نامی بوبین ریکلوزر می باشد. ریکلوزر بوسیله یک مکانیزم هیدرولیکی در یک سیستم اتصال مکانیکی عمل می کند موقعی که جریان اتصالاتی به دو برابر جریان نامی خط میرسد میدان مغناطیس افزایش یافته پلانچر را به داخل بوبین می کشد. همینطور که پلانچر به طرف پائین حرکت می کند انتهای پائینی مجموعه کنتاکت را ترتیب می دهد تا کنتاکتها باز شوند و مدار قطع گردد. بمحض اینکه کنتاکتها باز شدند دیگر جریان ی در بوبین نخواهد بود تا آنها را باز نگهدارد. بنابراین یک فنر مکانیزم را وصل می کند و خط را مجددا برقرار می نماید متذکر می گردد که بین هر وصل مجدد خط تقریبا برای یک ثانیه (۵۰ تا ۶۰ هرتز) باز نگهداشته می شود. این زمان برای جدا کننده های ناحیه ای (سکشنالایزر) فرصتی خواهد بود تا در حالیکه جریانی در خط نیست عمل نماید (قطع کند) در موقع کامل کنتاکتها باز می مانند تا زمانیکه مجددا ریکلوزر را بطور دستی ریست کرد. اگر اتصالاتی موقتی قبل از قطع کامل ریکلوزر برطرف گردد. تمام عملهای مکانیکی متوقف می شود و ریکلوزر آماده برای اتصال بعدی می شود.

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

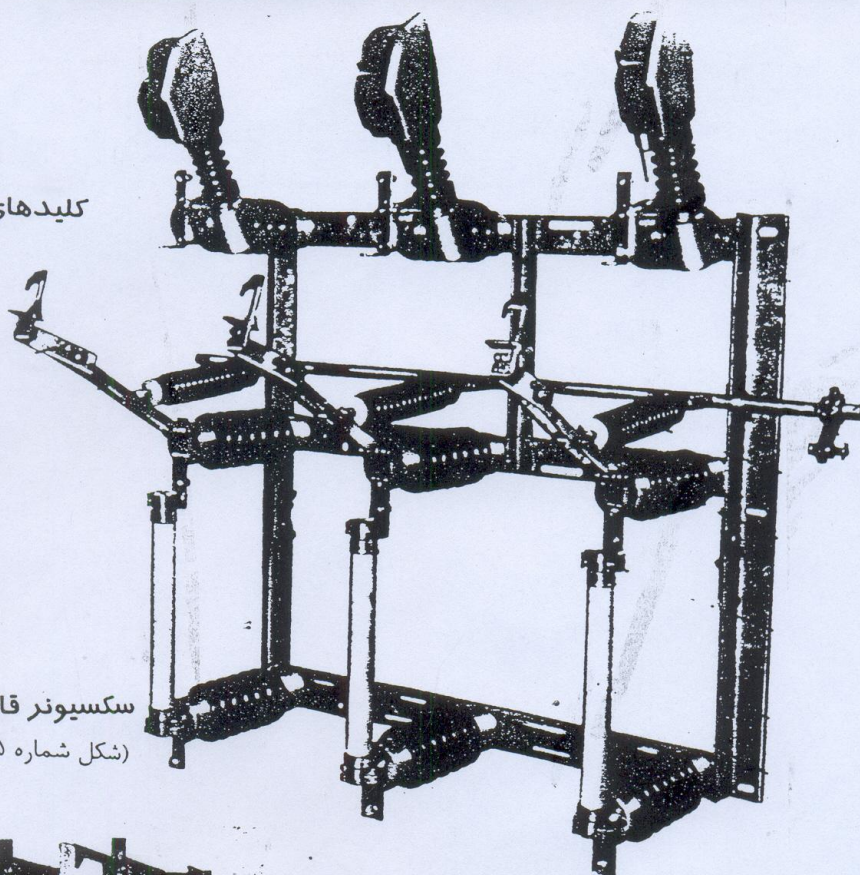
معمولا دو عمل (قطع و وصل) اولی ریکلوزر سریعتر از دو عمل (قطع و وصل بعدی) می باشد. در عمل اولی هر کدام در حدود ۲ سیکل و دو عمل بعدی هر کدام در حدود ۵ سیکل می کشند. این باعث می شود که ریکلوزر اتصالی را که روی انشعابی که بوسیله فیوز کت اوت حفاظت می شود قبل از اینکه المنت کت اوت بسوزد برطرف کند. اگر بعد از دو عمل قطع و وصل ریکلوزر اتصال برطرف نگشته باشد فرصت مناسبی به فیوز داده خواهد شد تا در عمل قطع و وصل بلند مدت ۵ سیکلی بسوزد و انشعاب خراب را جدا نماید.



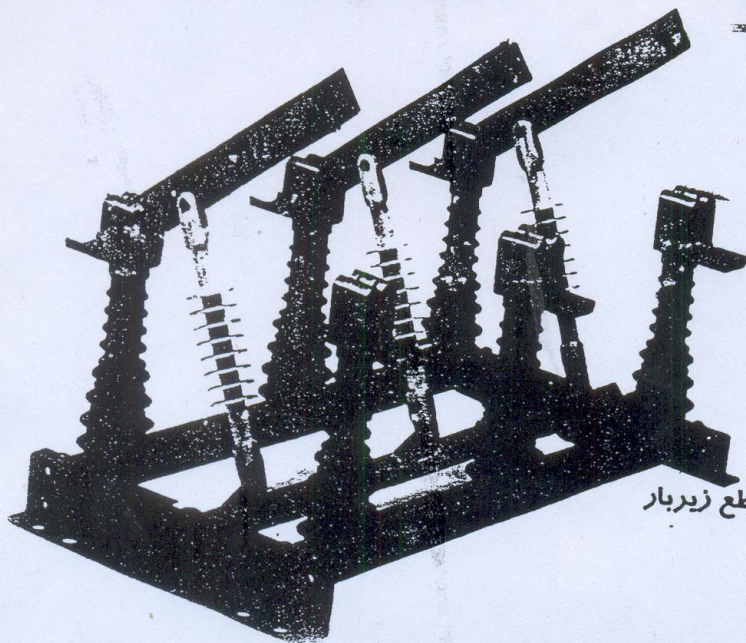
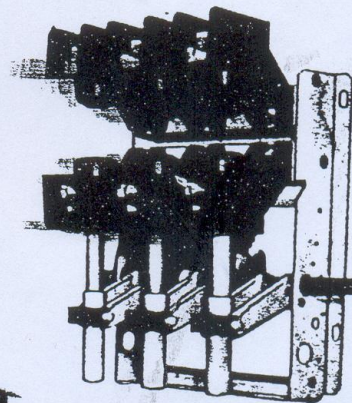
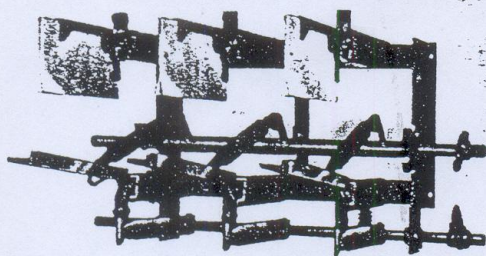
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

Air Switches

کلیدهای خشک (هوائی)



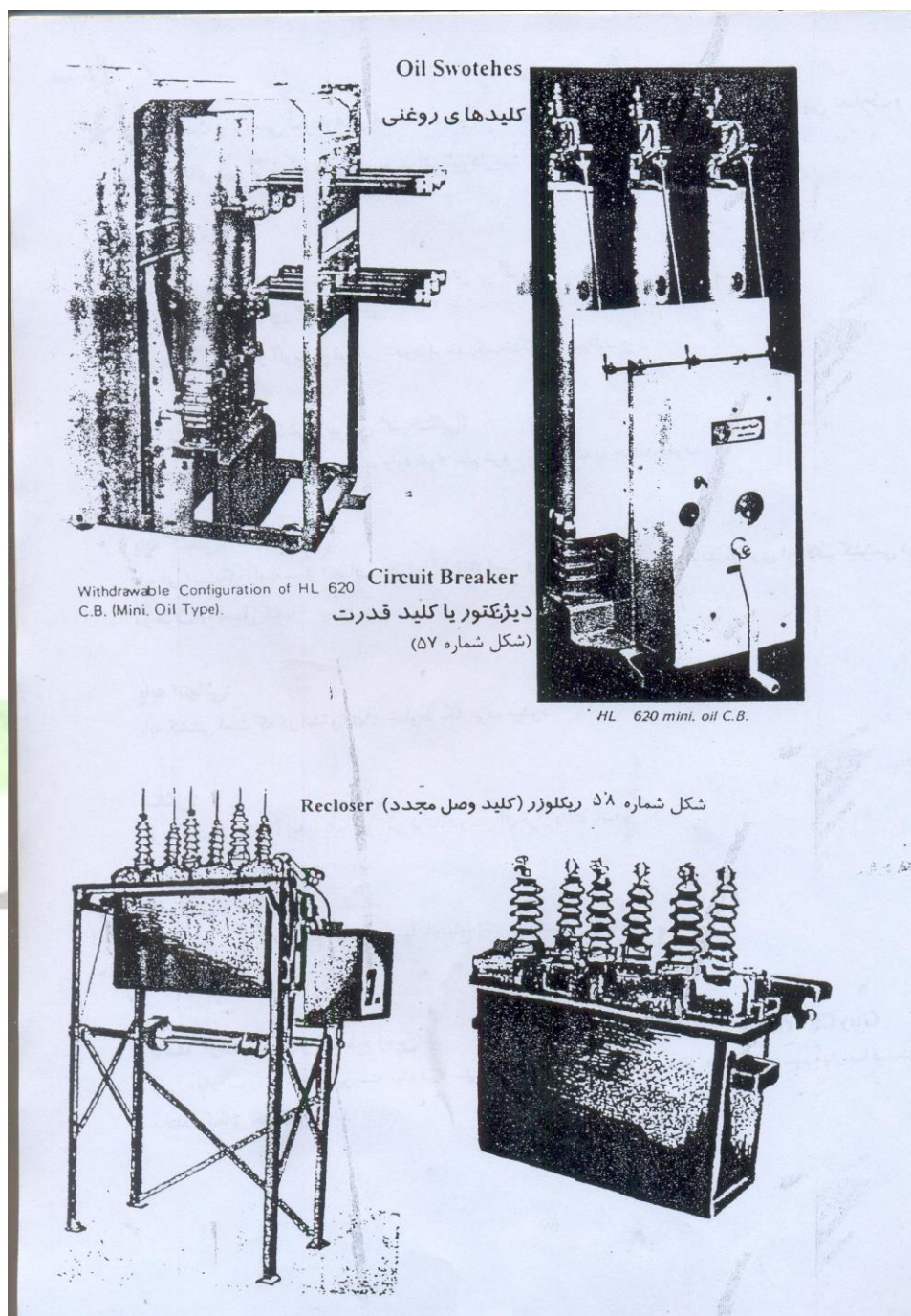
سکسیونر قابل قطع زیر بار
(شکل شماره ۵۵)



(شکل شماره ۵۶)

سکسیونر غیر قابل قطع زیر بار

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



قبل از بحث و بررسی نمودارهای استاندارد شبکه های توزیع هوایی بهتر است به چندین تعاریف و بررسی فنی از شبکه های توزیع هوایی بپردازیم.

تنش:

نسبت مجاز نیروی کشش به سطح مقطع سیم را تنش می گویند.

تنش سیم مسی ۱۳/۵ کیلوگرم می باشد.

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

تنش سیم آلومینیوم و آلومینیوم فولاد ۶۰ درصد حد گسیختگی آن می باشد .

حداکثر مقاومت کششی (نیروی گسیختگی)

ماکزیمم کششی است که اگر به سیم وارد شود سیم شروع به پاره شدن خواهد نمود .

پایه کششی :

پایه ای است که زاویه مجاز انحراف خط در آن زیاد است و با توجه به نوع آن مسی تواند مقداری

اختلاف کششی در دو طرف را تحمل کند .

پایه انتهائی :

پایه کششی است که در ابتدا و انتهای خطوط بکار برده می شود .

سکشن :

دو پایه انتهائی که N تعداد پایه عبور در بین آن قرار داشته باشد .

کلیرانس :

فاصله پائین ترین نقطه سیم (مینیموم سیم) تا سطح زمین را کلیرانس نامند .

فاصله آزاد سیم مهار تا سطح زمین : **GUyClearance**

وقتی مهار بصورت اسپان یا تیر بسته می شود بایستی طبق استاندارد بین الملب حداقل فاصله

آزاد سیم مهار تا قسمت های مختلف مطابق جدول زیر باشد :

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

عبور سیم ومهار از بالای قسمتهای زیر	حداقل فاصله آزاد سیم مهار
راه آهن	۹ متر
جاده ها وخیابانها وكوچه ها	۶متر
پیاده روها	۵ متر
مدخل وسائط نقلیه به گاراژهای معمولی	۳ متر

اسپان :

فاصله افقی بین پایه مجاور را اسپان (دهانه) می گویند آشکار است که با افزایش طول اسپان تعداد ایه ها ومقره های کمتری نیاز خواهد بود ولی بایستی هادی یا سطح مقطع بالاتری انتخاب گردد تا بتواند وزن خود ونیروهای اضافی ناشی از یخ ،برف، باد ،و کشش وارده را تحمل نماید .چون نیروهای وارده به پایه افزایش یافته بایستی پایه های قویتری نیز انتخاب گردد .ولی در اسپانهای کوتاه تعداد ایه ها ومقره ها بیشتر شده ولی به پایه ها وهادی ضعیف تری نیاز خواهد بود .بنابراین بایستی اسپانها را طوری در نظر گرفت تا از نظر اقتصادی با صرفه بوده ودارای ضریب اطمینان خوبی باشد .لازم به ذکر است که دو عامل از عوامل مهم در محدودیت طول اسپان مقاومت پایه وحدافل فاصله آزاد سیم تا زمین (کلیرانس)می باشد .

فلش یا شکم سیم :

فاصله بین پائین ترین نقطه سیم (مینیموم سیم)تا خط واصل بین دو سر پایه را فلش یا شکم می گویند .در جاهای هم سطح فلش در ست در وسط دو پایه می باشد ولی در مناطقی که پایه روی بلندی قرار دارد فلش سیم پائین تر خواهد بود .

انواع فلش :

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

الف- فلش ماکزیموم فلشی است که سیم های شبکه در گرمترین روز تابستان پیدا می کند .

ب- فلش مینیموم فلشی است که سیم های شبکه در زمستان سرد بدون یخ و برف پیدا می کند

ج- فلش اجرایی فلشی است که هنگام سیم کشی با در نظر گرفتن اسپان مربوطه و درجه

حرارت محیط و نوع هادی به سیمهای شبکه داده می شود .

طریقه فلش دادن در هنگام اجرا :

به طریق زیر می توان هادی های شبکه هوایی را متناسب با فلش و کشش محاسبه شده در

جریان حرارت معین فلش داد .

۱- استفاده از تخته فلش

۲- استفاده از نیرو سنج

۳- استفاده از اندازه گیری زمان برگشت انعکاس امواج در هادیها (بیشتر برای کلیرانس یا

حداقل فاصله آزاد سیم تا زمین کاربرد دارد .)

استفاده از تخته فلش :

ساده ترین روش برای فلش دادن در شبکه ها ۲۰ کیلو ولت استفاده از تخته فلش میباشد

.چنانچه در شکل مشخص گردید ه یک اسپان در وسط خط را انتخاب نموده واز دو تا از پایه

های آن اسپان بالا رفته واز محل نصب کراس آرم باندازه فلش مربوطه از کراس آرم پائین آمده

و تخته فلش ها را نصب می ککنیم سپس از روی یکی از پایه ها در کنار تخته فلش ایستاده

وسعی می کنیم که چشمان هر دو تخته فلش را در یک امتداد ببینیم بنابراین وقتی نقطه

مینیموم سیم روی خط واصل هر دو تخته فلش قرار گیرد فلش مربوطه بدست آمده است .

انواع اتصالیها :

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

خطاهای ناشی از جریان برق عبارتند از :

- ۱- اتصال بدنه :اتصال یکی از سیمهای جریان برق (فاز) به بدنه دستگاه .
 - ۲- اتصال کوتاه :اتصال دو سیم لخت که نسبت بهم دارای اختلاف پتانسیل الکتریکی باشند .
 - ۳- اتصال زمین :اتصال یکی از سیمهای حامل جریان برق (فاز) به زمین .
- اگر اتصالی کامل باشد در محل اتصالی مقاومتی وجود ندارد و جریان زیادی از آن نقطه عبور خواهد کرد و اگر اتصالی ناقص باشد در محل اتصال مقاومتی وجود دارد و جریان اتصالی نسبت به حالت قبل کمتر خواهد بود .

زمین یا ارت کردن :

کلمه زمین در کارهای برقی به زمینی که دارای پتانسیل صفر می باشد اطلاق می گردد .زمین یا ارت شامل یک اتصال مصنوعی برق به زمین که دارای مقاومت بسیار کمی برای عبور جریان برق می باد است .بنابراین زمین کردن یک سیستم یا وسیله یعنی اتصال آن به زمین می باشد .وقتی فقط یک نقطه از شبکه زمین شود آن را تک زمینی (unigrounded) و،وقتی در نقاط مختلفی در نقاط مختلفی زمین شده باشد آن در چند زمینی (Multi grunded) می نامند .

هدف از بکار بردن اتصال (ارت) :

- ۱- باعث می شود دستگاههای برقی به درستی عمل نمایند .
- ۲- تسریع کافی جهت کشف اتصالات و اشکالات توسط رله ها را فراهم می سازد و عیب سیستم به فوریت برطرف می شود .
- ۳- مانع از افزایش ولتاژ سیستم در اثر بروز اتصالی وافت ولتاژ بر اثر عدم تعادل می شود .
- ۴- محافظت جان کارکنان اعم از اپراتور ،تعمیر کگار وغیره در مقابل برق زدگی را باعث می شود .
- ۵- حفاظت دستگاههای الکتریکی .

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

انواع زمین کردن یا ارت :

در تاسیسات الکتریکی و برقی دو نوع زمین کردن (ارت) وجود دارد :

الف - زمین کردن حفاظتی (شکل ۶۰)

ب- زمین کردن الکتریکی (شکل ۶۱)

الف (زمین کردن حفاظتی) :

عبارتست از زمین کردن کلیه قطعات فلزی تاسیسات الکتریکی که ارتباط مستقیم با مدار الکتریکی نمی باشد. این روش به خصوص برای حفاظت اشخاص در مقابل اشخاص در مقابل ولتاژ تماسی می باشد. در این صورت اتصال سیم برقدار به بدنه هادی دستگاه الکتریکی ، اختلاف پتانسیلی بین بدنه دستگاه و زمین بوجود می آید که اگر شخصی بدنه دستگاه را لمس کند اختلاف پتانسیلی بین محل تماس بدن شخص به دستگاه و زمین بوجود می آید، ولتاژی بنام ولتا تماسی بوجود می آید که اگر مقدار آن از AC ۶۵ ولت بیشتر باشد خطرناک خواهد بود .

ب) زمین کردن الکتریکی

یعنی زمین کردن نقطه ای از دستگاه الکتریکی که جزئی از مدار الکتریکی می باشد مانند: زمین کردن مرکز ستاره سیم پیچی ترانسفورماتور یا ژنراتور .

این زمین کردن بخاطر صحیح دستگاهها و جلوگیری از ازدیاد فشار الکتریکی فازهای سالم نسبت به زمین در موقع تماس یکی از فازها با زمین میباشد .

اتصال زمین (ارت)

که روشهای گوناگون و به تناسب شرایط و موقعیت از نوعی از آن اتصال زمین مورد استفاده قرار می گیرد که معمولی ترین نوع آن میله اتصال زمین از جنس فولاد گالوانیزه شده و یا فولاد با روکش مس پوش (کایرند) با کلمپ مربوطه از جنس برنز مفقودم (شکل ۶۲)

روش اتصال زمین با استفاده از میله ارت :

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

تجربه نشان داده شده است که مس برای حفاظت از فاسد شدن میله های فولادی زمین بهترین فلز می باشد و برای اینکه میله برای مدت طولانی حدود ۳۰ سال دوام بیاورد ضخامت پوشش مسی نبایستی از ۲/۵ میلیمتر کمتر باشد بایستی پوشش مسی به طریق جوش مولوکولی انجام شده باشد تا رطوبت بین آن میله رسوب نکرده و باعث فساد آن نشود. بایستی حتی الامکان میله بصورت عمودی در زمین قرار گیرد. اما اگر سنگ یا مواد زیر زمینی دیگر مانع از این کار شود آن را می توان با هر زاویه ، که از ۶۰ درجه نسبت به حالت عمودی تجاوز نکند در زمین فرو برد طبق استاندارد وزارت نیرو طول میله کالپرود ۱/۵ متر و قطر آن ۱۶ میلیمتر می باشد و در کنار تیر به فاصله ۳۰ تا ۵۰ سانتی متر از تیر و بایستی اندازه ۳۰ تا ۵۰ سانتیمتر از سطح زمین بالاتر در خاک قرار گیرد تا از ایجاد ولتاژهای خطرناک سطح زمین اجتناب شود و بایستی خاک اطراف میله خوب کوبیده شود تا مقاومت اتصال زمین کاهش داده شود. معمولا اتصال سیم زمین به میله بوسیله یک کلمپ برنزی سخت انجام می گیرد. و برای سیم زمین با سیتی از سیم مسی هم مقطع سیم نول شبکه فشار ضعیف استفاده گردد و در مورد سیم ارت برقیگیرها حداقل سطح مقطع سیم مسی نباید کمتر از ۲۵ میلیمتر مربع باشد. بهتر است که سیم ارت روپوشدار باشد و یا اینکه در یک لوله عایق (P.V.C) محافظت شود تا ایجاد برق زدگی ننماید. همچنین زمانی که برقیگیرها خراب می شوند ، سیم ارت برقیگیر برقدار می باشد که بایستی حتما پوشیده باشد .

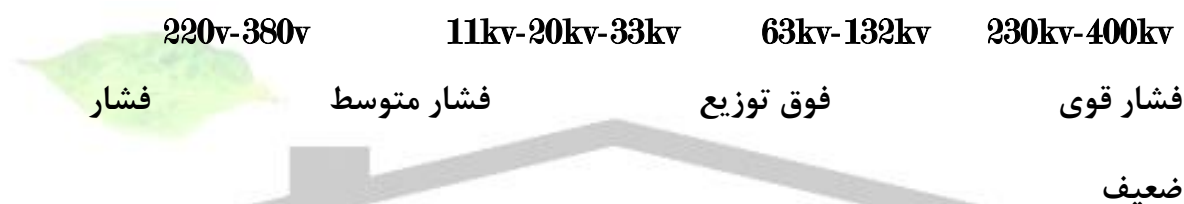
روشهای اتصال زمین (ارت):

- ۱- الکتروود میله ای فولادی با حداقل قطر ۱۵ میلیمتر
- ۲- الکتروود میاله ای فولادی با روکش مسی
- ۳- الکتروود نواری -تسمه فولادی قلع با ضخامت ۳ میلیمتر و عرض ۱۰۰ میلیمتر بطول لازم
- ۴- تسمه مسی -دارای حداقل عرض ۵۰ میلیمتر و ضخامت ۲ میلیمتر می باشد و در عمق ۵/۰ تا یک متری سطح زمین قرار می گیرد .
- ۵- سیم مسی تابیده با حداقل سطح مقطع ۳۵ میلیمتر مربع

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

- ۶- الکتروود صفحه ای-صفحه آهن قلع اندود شده که سطح مقطع هر طرف آن حداقل ۰/۵ متر مربع وضخامت آن ۳ میلیمتر باشد. وبطور عمودی در زمین قرار می گیرد. وفاصله میله بالائی صفحه تا سطح زمین حداقل یک متر باشد .
- ۷- سیم فولادی بهم تابیده (رشته ای) قلع اندودی که حداقل قطر هر کدام از سیمها ۲/۵ میلیمتر وسطح مقطع کل ۹۵ میلیمتر مربع
- عدم استفاده از لوله های آب ویا گاز بعنوان اتصال زمین مگر آنکه قبلا لوله های آب ارت شده باشد .

ولتاژهای گوناگون استاندارد شده در ایران عبارتند از :



لازم به ذکر است ولتاژهای تا ۱۰۰۰ ولت را ولتاژ فشار ضعیف می گردد.

روشهای کاهش مقاومت زمین :

- ۱- استفاده از میله های طویل : برای رسیدن به لایه مرطوب زمین ، که معمولا از میله های ۱/۵ یا ۲/۴ یا ۳ متری استفاده میشود که در صورت لزوم می توان آن میله ها را بهم متصل نموده تا رطوبت زمین برسد .
- ۲- استفاده از نصب میله های موازی در زمین : میله های اتصال زمین موازی مانند یک مدار با مقاومت موازی عمل می کند و مقاومت معادل آنها از همان قانون مقاومت های موازی حساب می شود واز این روش بیشتر در محل هایی سنگلاخ است ونمی توان میله را در عمق زیادی نصب کرد استفاده می شود .حداقل فاصله بین میله ها نبایستی از دو برابر طول میله ها کمتر باشد .این روش

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

از اولی بهتر است زیرا نه تنها مقاومت زمین را کاهش می دهد بلکه باعث افزایش ظرفیت عبور جریان نیز می شود جریانه های اتصال کوتاه بزرگتری را تحمل نماید .

۳- استفاده از مواد شیمیایی: چنانچه بعلت وجود سنگهای سخت نمی توانیم میله های اتصال زمین را در عمق زیادی قراردسیم برای کاهش مقاومت اتصال زمین از مواد شیمیایی استفاده نمود. مواد شیمیایی را در کانال دایره ای شکل دور میله قرار داد ونبایستی مستقیما با میله تماس داشته باشد تا فساد تدریجی میله ناشی از آن را به حد اقل برساند .

مواد شیمیایی عبارتند از: سولفات منگنز و سولفات مس و بهترین آنها نمک با خاک زغال می باشد این روش در صورتیکه نتوان از دو روش دیگر استفاده نمود ، استفاده می شود زیرا مواد شیمیایی در اثر باد و باران تخلیه طبیعی آن در خاک از میان می رود .
تذکر: مقاومت زمین نبایستی از ۵ اهم تجاوز نماید .

۴- روش دیگر با استفاده از ترکیب خاکستر و مقداری نمک و آب و خاک در ته چاه :

در زمینهای خشک که با ایجاد چاه هم به رطوبت زمین نمی رسیم با استفاده از ترکیب خاکستر یا خاک زغال بعنوان رطوبت گیر و مقداری نمک جهت بالا بردن ضریب هدایت خاک و تخلیه الکتریکی بهتر و همچنین آب و خاک را ترکیب نموده و در ته چاه در منطقی که زمین آن کاملا خشک است الکترود (صفحه ای یا سبدی) را در میان این ترکیب قرارداده و این الکترود همواره در تمام فصول سال محیطی مرطوب قرارداشته و کیفیت لازم را جهت اتصال زمین مناسب را دارا می باشد .

• تذکر: مقدار استفاده از نمک نباید خیلی زیاد باشد زیرا باعث خرد شدن واز بین رفتن الکترود اتصال زمین می گردد .

سیستم ارتینگ :

اتصال زمین حفاظتی است کهسه فاز را به یک سیم و سپس به زمین متصل می نماید و به منظور بکار می رود :

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

۱- در هنگام تعمیرات و یا سرویس لازم بروی شبکه ای پس از قطع برق شبکه باید قبل از

کار پس ماند الکتریکی (شارژ خط) توسط سیم ارتینگ به زمین تخلیه شده و سپس به

کار مورد نظر پرداخت.

۲- در صورتیکه اشتباه سوئیچینگ (اشتباه وصل برق توسط برق اپراتور در پست) صورت

گیرد سیستم ارتینگ سه فاز را بهم متصل نموده بصورت مرکز ستاره بی برق و به زمین

اتصال داده می شود و باعث حفاظت کارکنان می شود. لازم به ذکر است در شبکه های

توزیع چنانچه آن شبکه رینگ بوده باشد (از دو طرف تغذیه از یک طرف باشد فقط قبل

از محل کار مسیر تغذیه شبکه را ارتینگ می نماید

استفاده از زمین به منزله یک سیم برای برگشت جریان :

اگر چه مقاومت زمین به طور نسبی زیاد است ولی این امتیاز را دارد که هادی جریان بوده را در جهات

مختلف نقاط زمین عبور می دهد ، همین امر باعث می شود که سطح مقطع مسیر عبور جریان افزایش

یافته و مقدار شدت جریان کمتر شود و این برگشت جریان در سیستم تولید و انتقال نیرو استفاده می شود

و جریان بارهای نا مساوی از طریق زمین برای برگشت جریان در سیستم تولید و انتقال نیرو استفاده می

شود و جریان بارهای نا مساوی از طریق زمین به منبع تولید نیرو برگشت می نماید . مثلا اگر جریان فازی

بیشتر از ۲ فاز دیگر باشد ، جمع برداری جریانها در نقطه N (نول) صفر نبوده و جریان اضافی از طریق

زمین به منبع نیرو برگشت می نماید .

همچنین چنانچه در یکی از فازهای سیستم ، اتصالی بروز نماید (مثلا مقره خط شکسته و با زمین تماس

حاصل کند و یا این تماس در اثر برخورد شاخه درخت و غیره باشد) جریان از طریق زمین برگشت می

نماید . معمولا برای رفع این اتصال با استفاده از دستگاههای حفاظتی رله جریان های اضافی و جریانی که

در نقطه نیو ترال عبور می نماید ، اندازه گیری گردیده و قسمت معیوب از سیستم جدا می شود . ضمنا به

هنگام اتصال زمین شدن هر یک از ولتاژ دو فاز دیگر افزایش می یابد . بنا براین زمین کرد نقطه نوترال سبب

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

می شود که محدودیتی در افزایش این ولتاژ حاصل شده و در نتیجه سیستم در مقابل ازدیاد ولتاژ حفاظت گردد.

لوازم حفاظتی، خطوط و شبکه :

۱- اولین وسیله حفاظتی خطوط و شبکه ها رله است که انواع مختلفی دارد مانند: رکلوزر (کلیه وصل مجدد) رله حرارتی، رله دیستانس و....

۲- فیوزهای اتوماتیک تند عمل و نمونه های دیگر آن فشنگی، کتابی، کت اوت فیوز و... که بر حسب آمپر شناخته و نام میبریم و هنگام کار با فیوز (برای قطع و یا وصل) با استفاده از دستکشهای نسوز انجام می گیرد.

۳- برقگیرها: جزء وسایل حفاظتی هستند که ولتاژهای اضافه خط را با سیستم رابط خود به زمین رد و تخلیه می کند.

۴- شیلد وایر (لاین گارد): از طریق این سیم صاعقه را به تاور به سیم رابط خود ارت و به زمین تخلیه می نماید.

۵- گوی ها: که بر روی شیلد وایر نصب می شود و علائم مشخصه ای برای هواپیما و چرخبال می باشد.

۶- دمپر (موج گیر): لرزشهایی که بر روی سیم در اثر وزش باد ایجاد می شود را خنثی می نماید.

۷- آرماد: بر روی قسمتی از سیم که بر روی مقره باند یک و یا در کلمپهای عبوری شبکه و بیشتر در خطوط انتقال جهت عدم سائندگی هادی بر روی هادی قرار داده می شود.

۸- شاخکهای جرقه گیر: این جرقه گیرها بر روی بوشینگهای ترانسفورماتورهای توزیع در قسمت بالا و پائین بوشینگ قرار داده می شود.

۹- آرینگ هورن (مقسم ولتاژ): بطور مساوی فشار ولتاژ ناگهانی ناشی از صاعقه یا کلید زنی در خطوط انتقال را بر روی مقره ها تقسیم می نماید.

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

دلیل زمین کردن شبکه فشار ضعیف و ثانیه ترانسفورماتور :

دلیل اینکه مدار ثانویه فشار ضعیف ترانسفورماتور زمین می شود این است که در مقابل ولتاژهای اضافی که بر اثر عوامل خارجی بوجود می آید، حفاظت شود مثلا ممکن است سیم اولیه (فشار قوی) بریده و بر روی شبکه فشار ضعیف بیافتد و یا عایق داخل ترانس شکسته شده و سیم پیچ اولیه (فشار قوی) به سیم پیچ ثانویه (فشار ضعیف) اتصالی کند که اگر در این موقع شخصی نقطه ای از شبکه فشار ضعیف و یا نقطه ای از ترانسفورماتور مثل رادیاتور و یا مخزن آنرا لمس کند دچار شوک بسیار شدیدی خواهد شد و همچنین صدمات زیادی به متعلقات روی سیستم فشار ضعیف خواهد خورد ولی اگر ثانویه (فشار ضعیف) زمین شده باشد شکست عایق ترانسفورماتور یا قسمتهای دیگر فشار قوی باعث می شود که فیوز های طرف اولیه (فشار قوی) سوخته و در نتیجه قسمت معیوب مدار از منبع تغذیه جداگردد.

همچنین ترانسفورماتور ها ممکن است طوری نصب شده باشند که شخصی در حالی که با زمین اتصال دارد بدنه آنرا لمس کند بنابراین برای حفاظت جان افراد بایستی ثانویه های ترانسفورماتورها و ترانسفورماتورهای اندازه گیری زمینی شوند (CT, PC)

نقاطی که معمولا در سیستمهای توزیع بایستی زمین (ارت) شوند :

- ۱- یکی از دو سیم ترانسفورماتور تک فاز دو سیمه
- ۲- سیم نول یک سیستم سه فاز چهار سیمه فشار ضعیف
- ۳- مرکز ستاره ترانسفورماتور سه فاز
- ۴- ترمینال زمین هر برقگیر
- ۵- بدنه یا محفظه کلیه دستگاههای برقی و ترانسفورماتورهای هوایی و زمینی
- ۶- یک سیم ثانویه هر کدام از ترانسفورماتورهای جریان و ولتاژ (CT, PC)
- ۷- سیم نول کلیه مشترکین در محل ورود برق به مکان آنها (در محل کنتور)

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

حریم خطوط انتقال و توزیع انرژی هوایی :

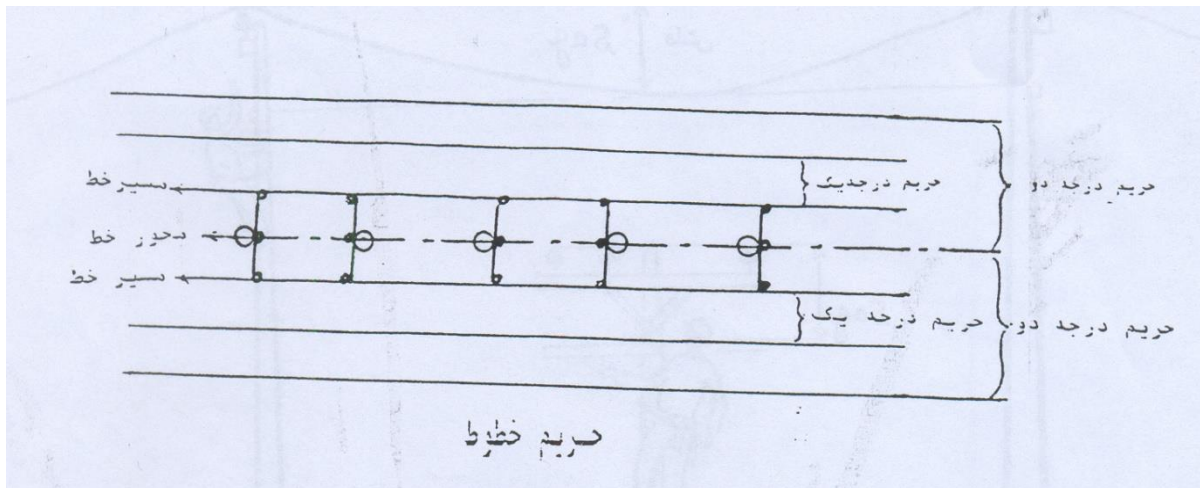
الف- محور خط : خط فرضی واصل بین مراکز پایه های خط انتقال انرژی را محور خط می نامند .
ب- مسیر خط : نواری روی زمین و به موازات محور خط که حد خارجی دو طرف آن تصویر هادیهای جانبی خط روی زمین می باشد .

ج- حریم درجه یک : دو نوار در طرفین مسیر خط متصل به آن که عرض هر کدام را حریم درجه یک می نامند . در مسیر خط و حریم درجه یک اقدام به هر گونه عملیات ساختمانی و ایجاد تاسیسات مسکونی و دامداری یا باغ ، درختکاری و انبارداری تا هر ارتفاع ممنوع می باشد . فقط زراعت فصلی و سطحی و حفر چاه و قنات و راه سازی و شبکه آبیاری مشروط بر اینکه سبب ایجاد خسارت برای تاسیسات خطوط انتقال نگردد و اصول حفاظتی به منظور جلوگیری از بروز خطرات جانی و مالی رعایت شده و در مورد حفر چاه و قنات و راه سازی قبلا از مسئولین عملیاتی خطوط نیروی برق مجوز گرفته باشند (ولی در هر صورت ایجاد شبکه آبیاری و حفر چاه و قنات و راه سازی در اطراف پایه های خط نباید در فاصله ای کمتر از ۳ متر از پی پایه ها انجام گیرد).

د- حریم درجه دو : دو نوار در طرفین حریم درجه یک و متصل به آن که فاصله افقی حد خارجی آن از محور خط را حریم درجه دو می نامند . در حریم درجه دو ایجاد تاسیسات ساختمانی اعم از مسکونی و صنعتی و مخازن سوخت تا هر ارتفاع ممنوع می باشد .

تذکر : طبق استاندارد وزارت نیرو حریم درجه یک و درجه دو خطوط بیست کیلو ولت به ترتیب ۵ و ۳ متر میباشد .

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



جدول حریم ها

حریم kv	حریم درجه یک (متر)	حریم درجه دو (متر)
۲ تا ۱	۳	۵
۳۳	۵	۱۵
۶۳	۱۳	۲۰
۱۳۲	۱۵	۳۰
۲۳۰	۱۷	۴۰
۵۰۰ و ۴۰۰	۲۰	۵۰
۷۵۰	۲۵	۶۰

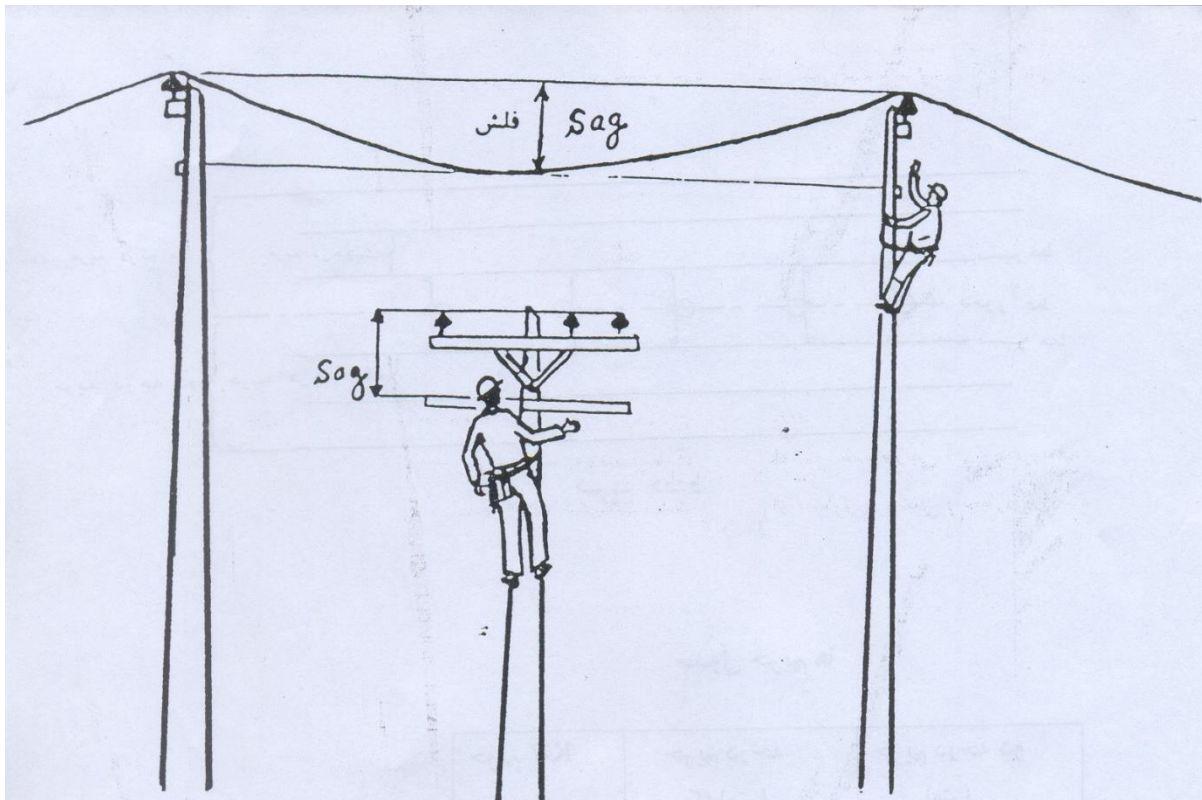
جدول

شماره ۱

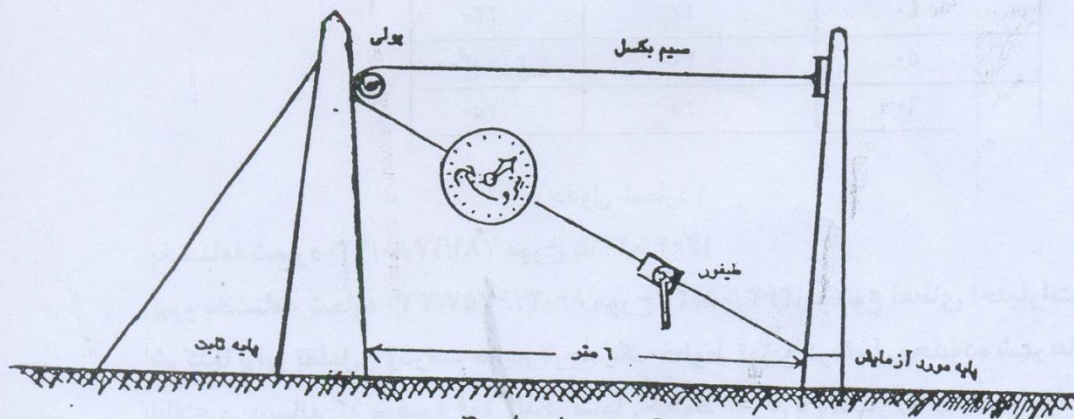
بخشنامه شماره ۷۸۱/۱۷۸۰/۳۲۰ مورخ ۱۳۶۴/۰۲/۱۵

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

پیرو بخشنامه شماره ۸۶۰۳/۶۷۵۷/۳۲۰ مورخ ۱۳۶۳/۰۵/۲۰ موضوع اعطای اختیارات به شرکتها برای تقلیل ۳۰ درصد حریم درجه یک خطوط توزیع در داخل محدوده شهرها به اطلاع می رساند که موضوع فوق الذکر شامل خطوط توزیع با ولتاژ ۶۳(۶۶) کیلو ولت نیز می باشد.

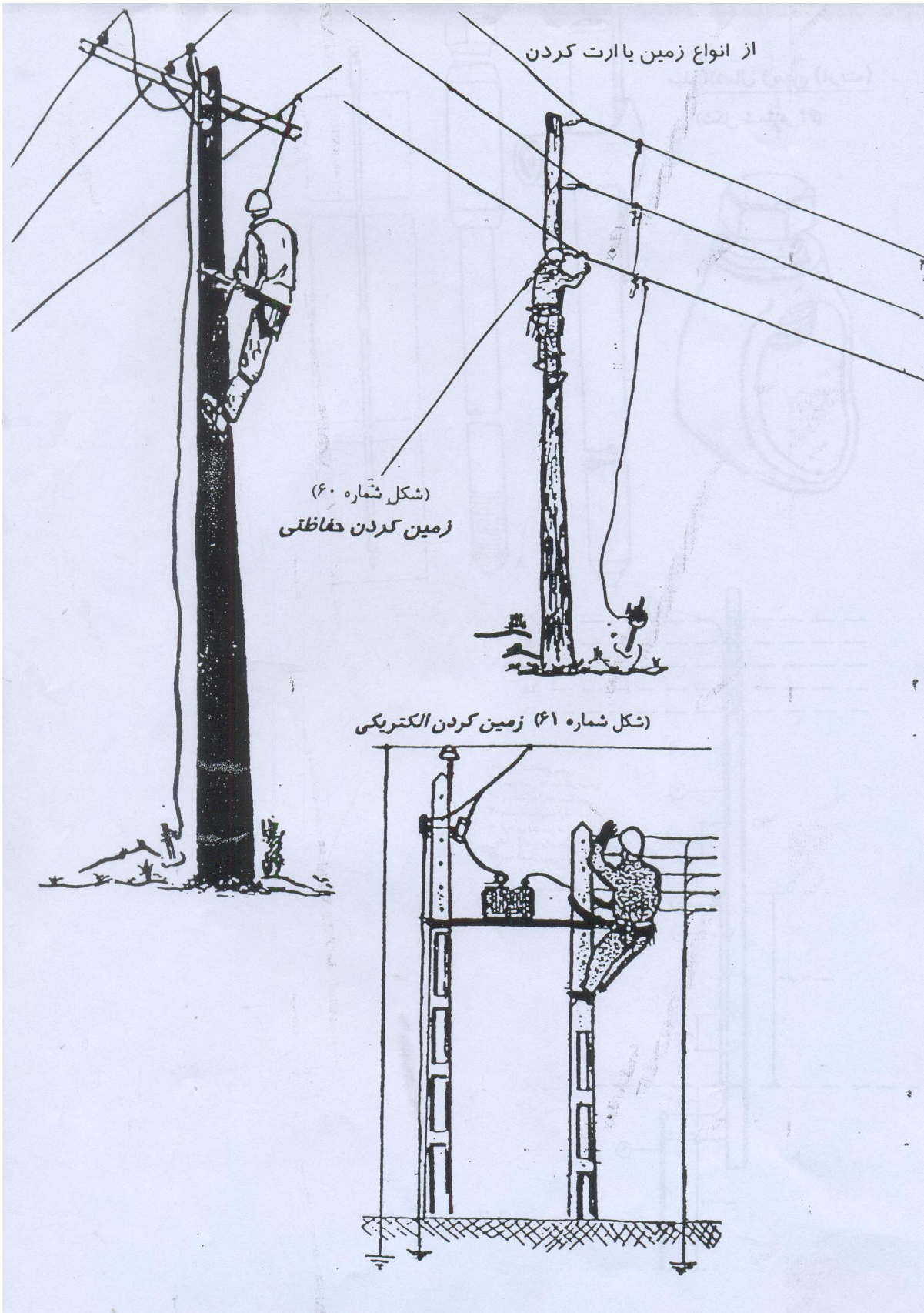


شکل ۵۱ طریقه فلش دادن در هنگام اجرا با استفاده از تخته فلش



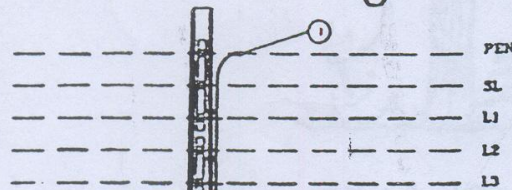
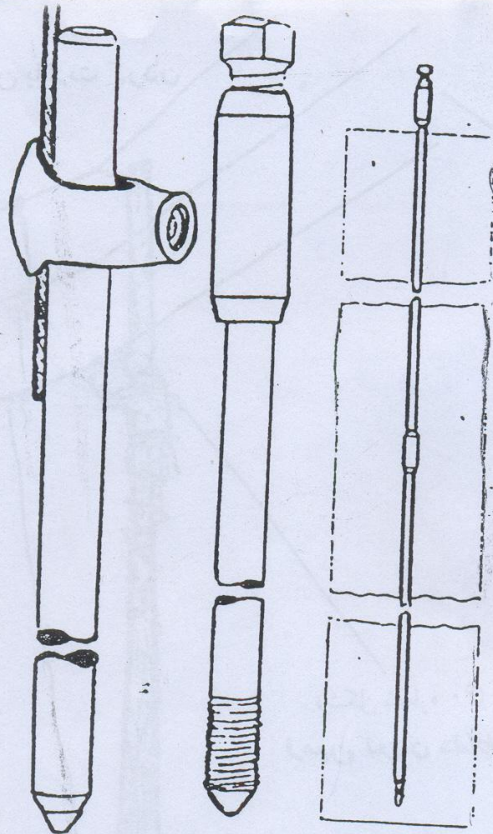
روش آزمایش پایه های بتنی

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



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

میله اتصال زمین (ارت)
(شکل شماره ۶۲)



- ۱- بست شکافدار برنجی
- ۲- سیم مسی ۱۵ میلی متر برنجی
- ۳- بست نگهدارنده سیم زمین
- ۴- بست نگهدارنده لوله
- ۵- لوله پی وی سی سخت بطول ۳۳۰ سانتیمتر
- ۶- لوله پی ایچ برای حفاظت سیم زمین
- ۷- میله اتصال زمین با بست مربوط
- ۸- بست لوله ای برنجی
- ۹- بست نگهدارنده نگهدارنده سیم زمین

صاف ۳۳ سانتیمتر

۶ سانتیمتر

۳۰ سانتیمتر

۵ سانتیمتر

۳۳۰ سانتیمتر

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

منابع مورد استفاده در تهیه این نوشته :

(۱) آشنایی به استاندارد و طراحی مقدماتی شبکه های توزیع برق

(اداره آموزش و ایمنی برق منطقه ای اصفهان)

(۲) سیستم توزیع انرژی الکتریکی (محمد قربانی)

