

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۴۱۲۶۰ تماش حاصل نمایید

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۴	مقایسه شبکه های هوایی و زمینی
۴	مشخصات مکانیکی و الکتریکی خطوط هوایی
۶	نگهدارنده های خطوط
۷	پایه ها
۱۳	برجها و دکلهای فولادی
۱۳	کراس آرم یا کنسول و انواع آن
۱۷	هادیهای خطوط توزیع و انتقال
۲۰	مقره های خطوط هوایی
۲۵	انواع کلمپ
۲۸	ترانسفورماتور
۳۱	انواع برقگیر و نصب آن
۳۲	فلش یا شکم سیم
۳۵	روشهای کاهش مقاومت اهمی زمین
۳۷	انواع مبدلها

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۳۹

ترمز الکتریکی و لزوم آن

۴۰

موتور DC

۴۳

ترمز الکتریکی

۴۶

روشهای کنترل سرعت موتورهای DC

۴۸

کنترل سرعت توسط یکسو کننده های قابل کنترل

۵۱

یکسو کننده ها با دیود هرز گرد کنترل شده

۵۱

کنترل توسط برشگرها

«مقدمه»

از آنجا که امروزه اهمیت سیستمها و شبکه های الکتریکی اعم از خطوط انتقال شبکه توزیع هوایی و زمینی در همه جوامع بشری را می توان به سلسله اعصاب آدمی تشبيه نمود چنانچه خللی در قسمتی از سیستم انتقال و یا توزیع در گوشه ای از کشور رخ دهد اثر خود را در تمامی جامعه کم و بیش می گذارد خصوصا با پیشرفت جوامع در همه سطوح زندگی 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 می تواند 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 خصوصا توزیع انرژی الکتریکی اهمیت بیشتری پیدا کرده است.

زیرا در قیاس انواع انرژی ها؛ انرژی الکتریکی بسیار اقتصادی و بدور از هر گونه عوارض و ضایعات جانبی و از همه مهمتر اینکه نسبت به سایر

انرژی ها و بطور کلی مانور آن در استفاده های گوناگون در زندگی زیاد می باشد.

بطور خلاصه می توان محسن 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.
۳. تلفات این انرژی در طول خطوط انتقال و توزیع کم وداری

راندمان نسبتا بالایی می باشد

۴. قابلیت کنترل و تبدیل و تغییر این انرژی به سایر انرژیها به آسانی امکان پذیر است.

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

۱. مرکز تولید نیرو (توسط نیروگاه)
۲. خطوط انتقال نیروی برق
۳. شبکه های توزیع نیروی برق

موارد مهمی که همواره باید مورد توجه و عمل شرکتهای توزیع برق قرار

گیرد عبارتند از:

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نمایید

۱. زیبایی و همگونی شبکه های هوایی

۲. استحکام و دوام و پایداری شبکه پیش بینی شده باشد.

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 می تواند متفاوت باشد.

عنوان مثال در جایی زیبایی اهمیت و الیت 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 داد. عدم رعایت شرایط و

موارد فوق باعث اتلاف هزینه و انرژی و ایجاد نابسامانی را در پی

خواهد داشت.

مقایسه شبکه های هوایی و زمینی

خطوط انتقال و توزیع را ممکن است به صورت هوایی و 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 اولا باید مسیر مناسب باشد و ثانیا احتیاج به احداث

کanal می باشد.

۲. احداث شبکه های هوایی ارزانتر از شبکه های زمینی است.

۳. عیب یابی و رفع عیب شبکه های هوایی آسانتر است. زیرا بیشتر

عیوب آن با چشم دیده می شود. ولی پیدا کردن عیب در شبکه های

زمینی به دستگاه های عیب یاب نیاز دارد.

۴. همانطور که ولتاژ خطوط انتقال افزایش می یابد هزینه کابلهای

شبکه های زمینی افزایش می یابد.

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

۶. در شهرها و مناطق پر جمعیت برای حفظ زیبایی شهر معمولا از

شبکه های زمینی استفاده می شود.

مشخصات مکانیکی و الکتریکی خطوط هوایی:

کار یک خط هوایی ، انتقال انرژی الکتریکی می باشد و اساسا 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 متظر 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 می شود ولی در اثر تغییر شرایط جوی زود دچار خرابی می شود.

همچنین اگر خط را خیلی قوی طرح کنیم قابلیت اطمینان آن زیاد می شود ولی از نظر اقتصادی با صرفه نخواهد بود. بنابراین برای داشتن 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 طور مختصر به محاسبات مکانیکی لوازم و سپس به

محاسبات الکتریکی خطوط می پردازیم.

نگاهدارنده های خطوط (*Lin support*)

برای حمل سیمهای هوایی از سیمهای نگاهدارنده استفاده می گردد. آنچه

که از نگاهدارنده 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.

۵. از نظر نصب یا مونتاژ تجهیزات خطوط و دسترسی به آنها آسان

باشد.

۶. دارای شکل ظاهری خوبی باشند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نمایید

بطور کلی نگاهدارنده های خطوط هوایی به دو دسته پایه ها یا تیرها و

دکلهای یا برجها تقسیم می شود

پایه ها

پایه های سه دسته : چوبی ، فولادی ، بتونی تقسیم می شوند.

پایه های چوبی

پایه های چوبی به طور وسیع در سیستم توزیع برق و حتی خطوط انتقال

(در استان خوزستان) و خطوط راه آهن برق و تلفن استفاده می شود.

در شبکه های فشار ضعیف و ۲۰ کیلو ولت به طور تکی و در شبکه های

انتقال به صورت H فریم (دو تایی) به کار می رود و اگر به استحکام

ومقاومت بیشتری نیاز باشد از بازوها یا بریس هایی که به شکل X می

باشد. به عنوان پشت بند با آنها استفاده می شود. همچنین در شبکه های

۲۰ کیلو ولت در صورتیکه بدلیل دره های عریض و طویل اسپان بلندی

انتخاب شده باشد پایه های چوبی را در دو طرف اسپان مربوط به شکل

H به کار می برد و معمولاً تیرهای هر دو طرف را انتهایی (دادند) می

نامند.

پایه های چوبی دارای سه مزیت اساسی می باشند:

**جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نمایید**

أ. پایه های چوبی عایق طبیعی خوبی هستند.

ب. در مناطقی که چوب فراوان می باشد ارزان تر تمام می شوند.

ت. 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 باستی راست و قوی و مخروطی شکل و بدون گره

باشند. سه نوع چوبی که در کشورهای جهان متداول است و در ایران هم

استفاده می گردد عبارتنداز :

الف) درخت سرو آزاد:

از باداوم 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 باشد.

ب) درخت شاه بلوط:

چوبی است محکم و باداوم و دارای گره هایی کمتر از سرو بوده لیکن

کج و ناصاف می باشد. چوبهای سرو و 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 و به خاطر ظاهر خوب و اسقامت 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 قارچ هایی به صورت کپک زدگی در داخل تیرها به وجود آید و به مرور زمان تیر را خورده و فرسوده و می پوشاند و برای جلوگیری از فاسد شدن تیر بخصوص در قسمتهای پایین آن که در زمین قرار می گیرد بوسیله یک ماده محافظت کننده به صورت اشباع در می آورند.

کلاسه بندی پایه های چوبی:

همانطور که در جدول پایه های چوبی نشان داده شد 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 بطور کلی کلاسهای او ۲ را تیر چوبی سنگین و کلاسهای ۳ و ۴ را تیر چوبی نیمه سنگین و کلاسهای ۵ و ۶ را تیر چوبی سبک می

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نمایید

نامند. ضمناً کلاس ۱ را سنگین ترین و کلاس ۷ را سبک ترین یا لاغرترین
تیر چوبی می نامند.

۱) کلاس و مشخصات تیرهای چوبی ۱۲۹ و ۱۲۹ متری

۲) کلاس و مشخصات تیرهای ۱۲۹ و ۱۲۹ متری

برش راس تیرهای چوبی:

معمولًا سر پایه های چوبی را قبل از اشبع برش می دهند. این عمل برای
جلوگیری از تراکم یخ و برف که باعث پوسیدگی راس پایه ها می گردد
انجام می گیرد. این برش معمولًا به دو صورت انجام پذیر می باشد که
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. معمولًا پایه های فولادی به دو
قسمت لوله ای و ساختمانی یا اسکلتی تقسیم می شوند. نوع لوله ای آن
شامل چند قسمت لوله ای شکل با قطرهای مختلف که روی یکدیگر
سوار نموده می باشد.

**جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نماید**

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

موارد استفاده این پایه ها مانند پایه های چوبی است ولی در معرض حمله حشراتی مانند موریانه قرار نمی گیرند م عمر آن نسبتاً زیاد است البته باید گالوانیزه باشد. از امتیازات دیگر آن این است که می توان طول آن را به هر میزان که خواسته شود انتخاب کرد بیشتر از پایه های لوله ای در سیستم روشنایی در شهرها به منظور حفظ زیبایی شهر استفاده می شود.

پایه های بتونی :

در این روزها پایه های بتونی تقریباً جای پایه های چوبی و فولادی را گرفته است زیرا هم از نظر شکل ظاهری جالبتر و هم بادوام تر می باشند و اینکه پایه ها سنگین ترند و حمل آنها گران تر تمام می شود ولی از نظر

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نمایید

مکانیکی بسیار قوی می باشند و عمر بیشتری دارند و بخصوص در

جاهایی که عمر تیر چوبی به دلیل مواد خورنده زمین کم می باشد از

تیرهای بتنی استفاده می گردد.

پایه های بتنی با مقطع چهار گوش:

تیرهای بتنی به دو دسته توپر با مقطع چهار گوش و توخالی با مقطع گرد

توخالی و مخروطی شکل تقسیم می گردد نوع توپر آن از میل گردهای

بلند و بتن تشکیل شده است و معمولاً به صورت چهار گوش که آن هم

به دونمونه شناخته شده است از : ۱-دارای پله هایی در قسمتهای 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 به منظور شبکه های فشار متوسط و از نظر تحمل

قدرت مکانیکی به کلاس های ۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰، ۸۰۰ و ۱۰۰۰ و ۱۲۰۰ کیلو

گرم نیرویی تقسیم و با ضریب اطمینان ۳/۳ تا ۵/۲ ساخته می شود.

پایه های بتنی با مقطع گرد و توخالی :

**جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نمایید**

این نوع پایه ها سبک تر و با کیفیت تر از نوع پایه های بتونی با مقطع

چهار گوش می باشد و کلاسه بندی این پایه هم مانند پایه های بتونی با

مقطع چهار گوش بوده و با ضربیت اطمینان ۳/۲ تا ۵/۲ ساخته می شود.

برجها و دکلهای فولادی :

اصولا از این پایه ها برای خطوط انتقال که دارای هادیهای سنگین

می باشند و بایستی دوام سرویس یا ضربیت اطمینان بالا باشد استفاده

می گردد. این دکلهای از نبشی های فولادی گالوانیزه که از نظر مکانیکی

بسیار قوی می باشند ساخته می شوند و به علت مقاومت مکانیکی بالایی

که دارند برای اسپانهای طولانی استفاده می گردد.

چاله تیرهای برق :

عمق چاله بوسیله طول تیر و جنس زمین و مقدار کراس آرم هایی که باید

بر روی پایه ها نسب شود (چند مداره بودن) مشخص می گردد که از

طريق تجربه به صورت زیر تامین می شود.

بطور کلی عمق چاله تیر بایستی به اندازه ۱/ ارتفاع پایه به اضافه ۶۰

سانتیمتر باشد. (در زمینهای سفت معمولی)

کراس آرم یا کنسول و انواع آن :

**جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نمایید**

کراس آرم ها جهت نگهداری مقره ها و هادیهای خط روی پایه ها نصب می گردد. طول آن به پارامترهای زیاد از قبیل ولتاژ خط (فاصله بین فازها)، باد، برف و یخ بستگی دارد و معمولاً نوع آن هم بستگی به شرایط و موقعیتهای گوناگونی که لازم باشد از نمونه خاص آن 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 است و عموماً از درخت صنوبر و کاج ساخته می گردد. ابعاد آن بطول ۲۶۴ سانتیمتر و ابعاد مقطع آن $11/5 \times 9$ سانتیمتر می باشد در کراس آرم صلیبی می توان از مقره سوزنی و یا مقره بشقابی به صورت آویز استفاده نمود و علاوه بر آن می توان به صورت ترکیبی از سوزنی و بشقابی را تواماً بکار برد. مخصوصاً در کراس آرم به طول ۱۵۰ سانتیمتر مقره سوزنی را در راس تیر و مقره های کناری را با مقره های سوزنی و یا مقره بشقابی استفاده نمود. کراس آرم چوبی را ابتدا روی پایه نصب و پس از بستن بازوها به آن و محل نصب بازوها به پایه را مشخص و

**جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نمایید**

سوراخ نماید ضمناً می توان بجای بریس یکپارچه از دو تسمه به طول

۷۰ سانتیمتر و عرض ۳ سانتیمتر نیز استفاده نمود. انواع بریس یا بازو.

ب) کراس آرم فولادی :

کراس آرم فولادی جهت تیرهای فولادی، بتنی و چوبی به کار میروند 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.

ا) کراس آرم ال ارم :

این کراس آرم ها بیشتر برای رفع موانع به کار می رود. 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) بدلیل نزدیک شدن فازها به ساختمان یا

موانع دیگر می باشد می توان از کنسول ال آرم استفاده نمود.

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 درخت کاری

**جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نمایید**

شده است می توان از کنسول های نوع پرچمی استفاده نمود در این گونه کراس آرم می توان از مقره های سوزنی و یا از بشقابی استفاده نمود.

کراس آرم کانادایی (جناقی) :

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.

کراس آرم چتری :

اولین سازنده آن کشور فرانسه بوده و در این نوع کراس آرم فقط شبکه را با مقره بشقابی بصورت آویز میتوان احداث نمود و درمناطقی قابل استفاده می باشد که محدودیت حریم وجود نداشته باشد و بیشتر بخار طول بازوی آن در مناطقی که در آب و هوای آلوده و یا مرطوب باشد بکار می رود

کراس آرم نیرو شکن :

در واقع همان کراس آرم های صلیبی به طول ۲۴۴ سانتیمتر که بطور معمول در پایه های عبوری از یک کراس آرم استفاده می شود و در مواقعي استفاده می گردد که نیروی واردہ به کراس آرم بیش از حد معمول است یا اسکلت استوارتری مورد نیاز باشد و آنجا کراس آرم

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نمایید

دوبله و متعلقات مربوطه استفاده می گردد. این کشش های اضافی

بیشتر در انواع خطوط، در زوایا و در سرپیچها قابل نصب است. کاربرد

این کراس آرم دوبله باعث می گردد که نیروهای واردہ به هر دو کراس

ارم و نیز احياناً بین دو مقعر سوزنی و میله مقعره های مربوطه و هر دو سیم

اصلی تقسیم گردد و باعث می شود نیروهای واردہ را تحمل نمایند.

تسمه حائل (بریس) یا بازو:

جهت حفظ تعادل و تنظیم کراس ارم از بریس یا بازو در طرفین کراس

ارم و به پایه متصل می شود که بریس از نبشی یکپارچه به شکل (V) و

یا از دو تسمه بطول ۷۰ سانتیمتر و عرض ۳ سانتیمتر و ضخامت ۵ میلی

متر استفاده می گردد.

هادیهای خطوط توزیع و انتقال:

بهترین فلزات از نظر هدایت الکتریکی نقره و طلای سفید می باشد که به

علت گرانی و کمیابی نمی توان از آن استفاده نمود. بنابراین فلزاتی که

بعنوان هادیهای شبکه بکار می روند عبارتند از: مس، آلومینیوم و فولاد

که ممکن است به تنها یا بصورت ترکیبی از دو یا چند فلز بکار روند

مانند: مس، فولاد و آلومینیوم / فولاد.

مس: COPPER

از معمولترین هادیهای خطوط است که قابلیت هدایت بسیار خوبی دارد و از نظر هدایت الکتریکی بعد از نقره به حساب می آید و هر چقدر ناخالصی آن بیشتر باشد قابلیت هدایت آن کمتر است و چون در طبیعت به وفور یافت می شود ارزان تر از نقره است. استقامت مکانیکی آن خوب و عوامل جوی بر آن تاثیر زیادی ندارد.

آلومینیوم:

آلومینیوم بیشتر در خطوط انتقال بخصوص با ولتاژ قوی بکار می رود. دارای ۹۹/۵ درصد آلومینیوم و ۵٪ درصد 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:

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نمایید

این فلز در آلمان به الداری معروف است آلیاژی از ۹۸/۳ درصد 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.

آلومینیوم - فولاد:

منظور هادی می باشد که در وسط یک مغز فولادی و اطراف آن رشته

های آلومینیومی قرار دارند. مغز فولادی برای استحکام مکانیکی و رشته

های آلومینیومی برای هدایت الکتریسیته می باشد.

مقاومت مخصوص این هادی دو برابر مس و مقاومت مکانیکی آن ۸۰

درصد مس سخت است. ضمنا برای جلوگیری از زنگ زدگی و همچنین

خوردگی بین سیمهای فولادی و آلومینیومی از فولاد گالوانیزه استفاده می

کنند.

فولاد:

فولاد دارای مقاومت مکانیکی زیاد و قابلیت هدایت کمی می باشد و با

اسپانهای بلند به کار میرود. در شبکه به عنوان سیم گارد به کار می رود و

سیمهای فولادی که در هوای آزاد بکار میروند بایستی گالوانیزه باشند تا

زود زنگ نزنند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نمایید

دسته بندی هادیها:

هادیها به دو دسته تک رشته ای و چند رشته ای تقسیم می گردد. هادی تک رشته ای دارای یک دسته سیم و هادی چند رشته ای از یک گروه سیم که به هم تابیده شده مشتمل می باشد.

مقره های خطوط هوایی:

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

۱. عایق نمودن هادیها نسبت به کراس آرم و پایه و درنتیجه 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 بتوانند علاوه بر نیروهای مختلف مکانیکی (فشار ،

کشش ، خمش) که به آنها وارد می شود در مناسب ترین شرایط (باران ،
، مه ، شبیم و آلودگی هوا) فشار الکتریکی وارد مانند ولتاژ دائمی خط

و ولتاژ ضربه ای (رعد و برق ، کلید زنی) را نیز تحمل کنند. استقامت مکانیکی مقره ها بستگی به جنس و ضخامت عایق دارد. استقامت

الکتریکی آن بستگی به جنس ، طول و شکل مقره دارد. دو ماده اصلی

برای ساختن مقره های خطوط هوایی ، چینی و شیشه سخت 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 بشکند به تکه های کوچکی شکسته شده و آن عیب را می توان

از روی زمین مشاهد کرد بنابراین تشخیص عیب در مقره های شیشه

ای آسانتر از مقره های چینی است .

۳. استقامت عایقی شیشه بیشتر از چینی و در حدود ۱۲۰ کیلو ولت بر

میلی متر می باشد.

۴. تحت فشار مقاوم تر از چینی بوده و در مقابل کشش استقامت

معادل چینی را دارد.

۵. تنها عیب مقره شیشه ای این است که در اثر ضربه لبه های آن

کاملا 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 می شود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نمایید

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 کلیدها) و یا ساعقه 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 آводگی و گرد و غبار در سطح خارجی مقره که باعث ایجاد جرقه در سطح مقره می شود.

انواع مقره ها :

۱. مقره های سوزنی یا میخی
 ۲. مقره های اتکایی یا ستونی
 ۳. مقره های آویزی: الف) مقره بشقابی ب) مقره قابلمه ای
 ۴. مقره های کششی مهار
- بمنظور بالابردن مقاومت عایقی مقره ها به تعداد مقره های بشقابی اضافه میگردد و جهت بالا بردن مقاومت مکانیکی مقره های بشقابی به تعداد زنجیره مقره ها اضافه می نماییم.

۱. مقره های سوزنی:

مقره سوزنی همانطور که از نامش پیداست روی یک پیچ یا پایه فولادی وصل می شود که مقره را در جای خود مثلا روی کراس آرم نگه می دارد و هادی نیز وسیله یک سیم اصلی روی مقره محکم میگردد، مقره های سوزنی ممکن است چینی یا شیشه ای باشند. مقره های شیشه ای یکپارچه بوده ولی نوع چینی تا ولتاژ ۲۳ کیلو ولت یکپارچه بوده و برای ولتاژهای بالاتر بسته به مقدار ولتاژ چند تکه ساخته می شوند.

مقره سوزنی ساده:

از چینی ساخته شده و روی آن را لعب قهوه ای رنگی داده اند. روی سر و کناره ها کم است و در بعضی از آنها سطح بالای مقره بدون شیار است. از این مقره در مقاطع کم معمولاً تا سیم ۷۰ استفاده میشود.

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

۲. مقره اتکائی:

**جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۱۱ تماس حاصل نمایید**

نوع دیگر مقره سوزنی مقره اتکائی می باشد که به شکل استوانه چینی تو پر یا تو خالی مانند بوشینگ ترانس ویا CT و PT ساخته می شود نوع توخالی آن به شکل استوانه ای است که در یک انتهایش یک حفره دارد که قبل از اینکه قاعده مقره به کلاهک فلزی چسبانده شود پوشانده می شود.

مقره های اتکایی بصورت عمودی یا افقی نصب می گردند نوع افقی آن از چینی یکپارچه و توپر ساخته شده و برای نگاه داری هر فاز توسط یک پین یا پیچ مخصوصی بر روی پایه به طور افقی نصب می گردد و در سر مقره یک کلمپ مخصوص جهت نگاهداری 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 پست های فشار قوی نصب می گردد که ممکن است توپر یا توخالی باشد.

۳. مقره آویزی یا بشتابی :

مقره آویزی چنانچه از نامش پیداست از کراس آرم آویزان بوده و بادقت به انتهای آن بوسیله کلمپی بسته می شود این نوع مقره بیشتر در ولتاژهای بالاستفاده می شود زیرا مقره سوزنی در این ولتاژهای بالا بسیار گران

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ تماش حاصل نمایید

تمام می شود. هر مقره بشقابی از یک صفحه یا دیسک عایق چینی یا
شیشه ای تشکیل یافته است که قسمت بالای آن یک کلاهک چدنی
گالوانیزه از چدن مالئ بل یا کله گاوی توسط سیمان مخصوصی روی آن
اتصال دارد و در قسمت پایین مقره یک پین فولادی گالوانیزه در داخل
عایق بوسیله سیمان مخصوصی محکم شده است.

۲. مقره قابلمه ای :

این نوع مقره ها در مناطق با آب و هوای آلوده و مرطوب به کار می رود
انواع کلمپ :

۱) کلمپ انتهایی یا گیره انتهایی :

کلمپ انتهایی وسیله ای است از آلیاژ AL که در دداند ۲۰ کیلو ولت
هادی با آن بسته می شود و به سه دسته : سیم گیر دو پیچ، سه پیچ، پنج
پیچ تقسیم می گردد.

۲) کلمپ عبوری :

نمونه دیگر کلمپ در شبکه هایی که مقره ها بشقابی و به صورت آویزی
می باشد هادی را با متعلقات مقره بشقابی به آن نگاه می دارد.

اجزاء کلمپ انتهایی :

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نمایید

الف) سیم گیر از آلیاژ آلومینیوم

ب) مغزی یا لقمه از جنس آلومینیوم

ت) پیچ یو شکل از فولاد گالوانیزه با مهره

ث) واشر فرنی فولادی

ج) پین از فولاد سخت

ح) اشپیل از فولاد سخت

برخی از لوازم فشار ضعیف:

ا) اتریه یا جا مقره چرخشی:

اتریه یا جا مقره چرخشی جهت نگهداری مقره چرخشی و سیم فشار

ضعیف بر روی تیر استفاده می گردد واز 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 متر می باشد.

تسمه به شکل D است که دارای دو سوراخ یکی در لبه بالائی و دیگری

در لبه پائین اتریه می باشد. بایستی سوراخها در یک امتداد بوده و حدود

۱۰ میلی متر از لبه اتریه فاصله داشته باشند. قطر سوراخ پشت اتریه که به

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۱۱۰ تماس حاصل نماید

تیر پیچ می شود حدود ۱۷ میلی متر است و پشت اتریه حدود ۲ میلی

متر بصورت گرده ماهی در آمده تا بهتر بتواند نیرو ها را تحمل نماید.

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

ج - اشپیل از جنس برنز

۲) راک و انواع آن :

معمولا در شبکه های فشار ضعیف روی پایه های چوبی و نیز روی پایه های بتونی ۱۲ متری که فشار متوسط در بالای آن کشیده شده استفاده می گردد. راکها معمولا ۵ مقره ای، ۳ مقره ای و ۲ مقره ای می باشند. بهتر است اتریه ها به راک با جوش کامل انجام گیرد.

بازوی جلوبر(براک) :

برای اینکه حریم افقی خطوط فشار ضعیف بهم نخورد و فاصله خط تا ساختمان و بالکن منازل حفظ شود از بازوی جلوبر استفاده می شود.

همچنین در طرفین ترانسفورماتور برای ایجاد فضای کافی جهت اتصال کابلهای فشار ضعیف خروجی از تابلو به شبکه و نیز حفظ فضای کافی نسبت به ترانسفورماتور بهتر استفاده می گردد.

۳) مقره چرخی:

مقره چرخی از چینی که روی آن لعاب قهوه ای یا سفید داده شده ویا از شیشه سفید یا سبز رنگ ساخته می شود. این مقره برای خطوط توزیع فشار ضعیف استفاده می شود. این مقره ممکن است یک شیاره یا دو شیاره باشد. نوع دو شیاره آن باعث می شود که بتوان براحتی از آن انشعاب گرفت بدون اینکه با سیم دیگر ارتباطی پیدا کند. سطح بالایی آن صاف و مانع از جمع شدن آب باران یا برف روی آن می گردد و سطح پائین آن با یک رنگ سفید دایره ای شکل مشخص گردیده است.

دمپر (موج گیر):

یکنوع از خفه کننده های نوسان دمپر 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 بنابراین برای جلوگیری از ایجاد این نوع نوسانات یا لرزشها که موجب فرسودگی و خردگی در هادی در محل اتصال هادی به پایه های عبوری رخ می دهد از دمپر (لرزشگیر) استفاده می گردد.

ترانسفورماتور:

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نماید

مبدل ولتاژی است که ولتاژ فشار متوسط ۲۰ کیلو ولت را به فشار ضعیف ۲۲۰ ولت و ۴۰۰ ولت تبدیل و با قدرتهای گوناگون در اختیار مشترکین قرار می دهد.

اجزاء ترانسفورماتور:

(۱) رادیاتور (۲) منبع انبساط (۳) بوشینگ فشار قوی (۴) بوشینگ فشار ضعیف (۵) شاخکهای جرقه گیر (۶) فیلتر (۷) تپ چنجر (۸) گیج روغن (۹) حرارت سنج (۱۰) رله بوخهلتز (۱۱) پلاک ترانس

برقگیر:

وقتی که یک ولتاژ قوی بیشتر از ولتاژ عادی خط بر روی خط بوجو آید برقگیر فوراً مسیری را به زمین مهیا می کند و ولتاژ اضافی را خارج می کند بنابراین وقتی ولتاژ اضافی خارج می شود عمل برقگیر بایستی جلوگیری از جاری شدن جریان بیشتر به زمین باشد. بنابراین عمل برقگیر 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.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۴۱۲۶۰ و ۰۹۳۶۶۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

أنواع برقگیر:

۱) برقگیر کترل کننده

۲) برقگیر دفعی یا تخلیه ای

برقگیرهای دارای مقاومت غیر خطی را برقگیر نوع کترل کننده و

برقگیرهای دارای محفظه دفع را برقگیر دفعی می نامند.

برقگیر با مقاومت غیر خطی :

این نوع برقگیر از یک یا چند خازن سری همراه با یک یا چند مقاومت

غیر خطی که معمولاً از سیلیسیوم ساخته می شوند تشکیل شده است. این

خازنهای فواصل هوایی لازم را دارند تا در حالت عادی سیستم از جریان

الکتریکی به داخل برقگیر جلوگیری شود.

برقگیر دفعی :

نوع دفعی اساساً از یک فاصله جرقه که با یک جزء بنام المنت برقگیر

سری است تشکیل شده است. در برقگیر دفعی المنت برقگیر شامل یک

لوله فیبری توخالی است که بعنوان جزء خاموش کننده جرقه قدرت

است.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نماید

فاصله جرقه طوری تنظیم شده است که در ولتاژهای بالاتر از ولتاژ خط (ولتاژ استاندار) جرقه بزند. بنابراین در شرایط نرمال، مدار بوسیله برقگیر با (قطع) می باشد ولی در شرایط غیر نرمال جرقه می زندو مدار از طریق برقگیر وصل می شودو جریان ضربه رعد و برق به زمین تخلیه می شود.

نصب برقگیر شبکه توزیع :

برق گیرها بایستی روی همان پایه ای که وسیله مورد حفاظت مانند ترانسفورماتور نصب شده است نصب شود.
سیمهایی که از خط به برقگیرها بسته می شود بایستی تا آنجایی که امکان دارد کوتاه و مستقیم باشند زیرا عمل برقگیر را تسريع می نماید.

اسپان :

فاصله افقی بین دو پایه مجاور را اسپان می گویند.
آشکار است که با افزایش طول اسپان تعداد پایه ها و مقره های کمتری نیاز خواهد بود ولی باید هادی با سطح مقطع بالاتری انتخاب گردد تا بتواند وزن خود و نیروهای اضافی ناشی از یخ، برف، باد و کشش واردہ را تحمل نماید. بنابراین باید اسپانها را طوری در نظر گرفت تا از نظر

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۴۱۲۶۰ تماش حاصل نمایید

اقتصادی با صرفه بوده و دارای ضریب اطمینان خوبی باشد. لازم به ذکر

است که دو عامل از عوامل مهم در محدودیت طول اسپان مقاومت پایه و

حداقل فاصله آزاد سیم تا زمین می باشد.

فلش یا شکم سیم :

فاصله بین پایین ترین نقطه سیم تا خط واصل بین دو سر پایه را فلش یا

شکم سیم می گویند. در جاهایی هم سطح فلش درست در وسط دو پایه

می باشد ولی در مناطقی که پایه روی بلندی قرار دارد. فلش سیم پایین

تر خواهد بود.

أنواع فلش :

الف - فلش ماکزیم فلشی است که سیم های شبکه در گرمترین روز

تابستان پیدا می کند.

ب - فلش مینیموم فلشی است که سیم های شبکه در زمستان بدون یخ

وبرف پیدا می کند.

ج - فلش اجرایی : فلشی است که هنگام سیم کشی با درنظر گرفتن

اسپان مربوطه و درجه حرارت محیط و نوع هادی به سیمهای شبکه داده

می شود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۴۱۲۶۰ و ۰۹۳۶۶۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

انواع اتصالیها :

خطاهای ناشی از جریان برق عبارتند از:

۱) اتصال بدن: اتصال یکی از سیمهای جریان برق به بدن دستگاه

۲) اتصال کوتاه: اتصال دو سیم لخت که نسبت به هم دارای اختلاف پتانسیل الکتریکی باشند.

۳) اتصال زمین: اتصال یکی از سیمهای حامل جریان برق به زمین زمین یا ارت کردن:

کلمه زمین در کارهای برقی به زمینی که دارای پتانسیل صفر باشد اطلاق می گردد. زمین یا ارت شامل یک اتصال مصنوعی برق به زمین که دارای مقاومت بسیار کمی برای عبور جریان برق می باشد است.

بنابراین زمین کردن یک سیتم یا وسیله یعنی اتصال آن به زمین می باشد. وقتی فقط یک نقطه از شبکه زمین شود آن را تک زمینی و وقتی در نقاط مختلفی زمین شده باشد آن را چند زمینی می نامند.

هدف از بکاربردن اتصال زمین (ارت) :

۱) باعث می شود دستگاههای برقگیر به درستی عمل نمایند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نمایید

۲) تسریع کافی جهت کشف اتصالات م 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 و افت ولتاژ بر اثر

عدم تعادل بار می شود.

۴) محافظت جان کارکنان اعم از اپراتور ، تعمیرکار و غیره در مقابل برق

زدگی را باعث می شود.

۵) حفاظت دستگاه های الکتریکی

انواع زمین کردن :

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

الف) زمین کردن حفاظتی

ب) زمین کردن الکتریکی

الف) زمین کردن حفاظتی :

عبارتست از زمین کردن کلیه قطعات فلزی تاسیسات الکتریکی که ارتباط

مستقیم با مدار الکتریکی نمی باشد. این روش بخصوص برای حفاظت

اشخاص در مقابل ولتاژ تماسی می باشد.

ب) زمین کردن الکتریکی :

**جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نمایید**

يعنى زمين کردن نقطه اي از دستگاه الکتریکی که جزو از مدار الکتریکی
می باشد مانند زمين کردن مرکز ستاره سیم پیچی ترانسفورماتور یا
ژنراتور. این زمين کردن بخاطر کار صحیح دستگاه ها و جلوگیری از
ازدیاد فشار الکتریکی فاز های سالم نسبت به زمين در موقع تماس یکی
از فازها با زمين می باشد.

روشهای اتصال زمين :

- ۱) الکترود میله ای فولادی با حداقل قطر ۱۵ میلی متر
- ۲) الکترود میله ای فولادی با روکش مسی
- ۳) الکترود نواری - تسمه فولادی قلع انودود با ضخامت ۳ میلی متر و عرض ۱۰۰ میلی متر به طول لازم
- ۴) تسمه مسی - دارای حداقل عرض ۵۰ میلی متر و ضخامت ۲ میلی متر می باشد. در عمق ۵٪ تا یک متری سطح زمين قرار می گيرد.

روشهای کاهش مقاومت اهمی زمين :

- ۱) استفاده از میله های طویل : برای رسیدن به لایه مرطوب زمين ، که معمولاً از میله های ۱/۵ یا ۲/۴ یا ۳ متری استفاده می شود که در

**جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید**

صورت لزوم می توان آن میله ها را به هم متصل نمود تا به رطوبت زمین برسد.

(۲) استفاده از نصب میله های موازی در زمین : از این روش بیشتر در محلهایی که سنگلاخی است و نمی توان میل را در عمق زیاد نصب کرد، استفاده می شود. حداقل فاصله بین میله ها نبایستی از دو برابر طول میله ها کمتر باشد.

(۳) استفاده از مواد شیمیایی : چنانچه به علت وجود سنگهای سخت نمی توانیم میله های اتصال زمین را در عمق زیادی قرار دهیم برای کاهش مقاومت اتصال زمین می توان از مواد شیمیایی استفاده نمود. مواد شیمیایی عبارتند از : سولفات منگنز و سولفات مس و بهترین آنها نمک با خاک زغال می باشد.

نقاطی که معمولاً در سیستمهای توزیع بایستی زمین شوند:

- (۱) یکی از دو سیم ترانسفورماتور تک فاز دوسیمه
- (۲) سیم نول یک سیستم سه فاز چهارسیمه فشار ضعیف
- (۳) مرکز ستاره ترانسفورماتور سه فازه
- (۴) ترمینال زمین هر بر قگیر

۵) بدنه یا محفظه کلیه دستگاه های برقی و ترانسفورماتورهای هوایی و

زمینی

۶) یک سیم ثانویه هر کدام از ترانسفورماتورهای جریان و ولتاژ

۷) سیم نول کلیه مشترکین در محل ورود برق به مکان آنها (در محل
کنتور)

أنواع مبدلها

مورتورهایی که عموماً در محرکه های سرعت متغیر بکار می روند موتورهای

القایی ، dc و سنکرون هستند . برای کنترل موتورهای القایی ، یک منبع ac با

فرکانس ثابت و ولتاژ متغیر یا یک منبع ac با ولتاژ یا جریان متغیر و فرکانس

متغیر لازم است. موتورهای سنکرون به یک منبع فرکانس متغیر با ولتاژ یا جریان

متغیر نیاز دارند برای کنترل موتورهای dc یک منبع ولتاژ dc متغیر لازم است .

منبع ولتاژ dc متغیر برای کنترل موتورهای القایی و سنکرون نیز بکار می رود.

در حالت ایده آل مطلوب آن است که برای یک سرعت تنظیم شده ، سرعت

موتور با تغییر گشتاور بار از بی باری تا بار کامل ثابت بماند. در عمل سرعت با

افراشی در گشتاور بار افت می کند. تنظیم سرعت بصورت زیر تعریف می شود.

مبدل نیمه هادی قدرت

معمولًاً مشخصه طبیعی سرعت - گشتاور یک موتور با تمام نیازهای بار منطبق نیست . بنابراین یک مبدل نیمه هادی قدرت بین منبع و موتور قرار میگیرد تا مشخصه های مورد نیاز بار تامین شود . مبدل نیمه هادی قدرت (مبدل) انتقال قدرت از منبع به موتور را به نحوی تنظیم می کند که مشخصه های سرعت - جریان و سرعت - گشتاور با نیازهای بار سازگار باشد . فرمانهای کنترلی مبدل در یک واحد کنترل ساخته می شود که در سطوح ولتاژ و قدرت خیلی پایین کار می کند . واحد کنترلی شامل مدارهای مجتمع خطی و دیجیتالی و ترانزیستورها می باشد . سیگنال فرمان که نقطه کار محرکه را تنظیم می کند یکی از ورودیهای واحد کنترل را تشکیل می دهد به دو دلیل واحد کنترلی از مدار قدرت جداسازی الکتریکی می شود : اولاً در صورت عملکرد ناصحیح مبدل ممکن است منجر به اتصال ولتاژ مدار قدرت به واحد کنترل شود این امر می تواند باعث آسیب واحد کنترل شود و سلامت فردی که با مبدل کار می کند به خطر بیفتاد . ثانیاً مبدلها مقدار زیادی هارمونیک تولید می کنند و در صورت عدم ایزو ولاسیون هارمونیکها می توانند وارد واحد کنترلی شوند و در کار آن اختلال ایجاد کنند .

ترمز الکتریکی و لزوم آن

در ترمز الکتریکی موتور بصورت یک ژنراتور کار می کند و گشتاوری با علامت

منفی تولید می کند . ترمز الکتریکی به دلایل زیر ممکن است لازم باشد:

۱- اگر یک موتور در حال چرخش از منبع جدا شود تنها گشتاور مقابله کننده با

چرخش آن I_L گشتاور بار (.) خواهد بود . پس از آنکه انرژی جنبشی

ذخیره شده در اینرسی آن بطور کامل از بین رفت خواهد ایستاد . در حالتی که

گشتاور بار کوچک است یا اینرسی موتور - بار بزرگ است ، مدت زمان ایست

کامل بایستی کاهش یابد که اینکار با اعمال گشتاور مخالف اضافی بوسیله ترمز

الکتریکی انجام میشود.

۲- در برخی کاربردها نظیر کاربردهای کششی در شرایط اضطراری برای

جلوگیری از بروز حادثه توقف سریع الزامی است و ترمز الکتریکی برای ایجاد

ترمز سریع و یکنواخت بکار می رود.

۳- کاربردهایی وجود دارند که در آنها توقف دقیق لازم است همچون بالابرها ،

ماشینهای ابزار، کنترل موقعیت قالبهای ریخته گری و مکانیزم پیچاندن ورقهای

فلزی در کاربردهای نورد، ترمز الکتریکی امکان توقف های دقیق را بدون آنکه

**جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نمایید**

بخش‌های مکانیکی در معرض تنش‌های بزرگ ناخواسته قرار بگیرند فراهم

می‌آورد.

۴- در کاربردهای خاص که شامل بارهای فعال هستند سرعت محرکه در

صورت عدم استفاده از ترمز الکتریکی ممکن است به مقادیر خطرناکی برسد.

برای مثال در جرثقیل‌های الکتریکی در زمانیکه بار به سمت پایین حرکت

می‌کند، موتور بایستی یک نیروی ترمزی برای نگهداشتن سرعت در محدودهٔ

مجاز فراهم آورد. به همین ترتیب هنگامیکه یک قطار در سرازیری حرکت

می‌کند یک نیروی ترمزی برای محدود نگهداشتن سرعت قطار لازم است.

موتور DC

موتور جریان مستقیم برغم اینکه جایه جا کن (کموتاتور) دارد و از موتور جریان

متناوب بامقادیر اسمی مشابه بزرگتر است ، ولی به علت امکان وسیع کنترل

سرعتش ، که توسط کنترل ولتاژ ورودی آن صورت می‌گیرد، رایجتر است. برای

کنترل سرعت اکثر موتورهای جریان مستقیم استفاده از منبع تغذیه جریان متناوب

معمول است اما موقوعی که منبع تغذیه موتورهای جریان مستقیم بایستی باطربها

و پیلهای سوختی باشند، از مدارهای برشگر استفاده می‌شود. یکی از مشخصات

اصلی آنها داشتن گشتاور راه اندازی خیلی زیاد است که در محرکهای کششی

**جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نمایید**

مورد نیاز است . موتورهای جريان مستقيم على رغم مزايا ذكر شده داراي معایب و نقصهای زیادی هستند. برای توان مشابهی موتورهای جريان مستقيم نسبت به موتورهای القایی بزرگتر و گرانقیمت ترند به استثنای موتورهای خیلی کوچک موتورهای جريان مستقيم به منظور محدود کردن جريان زياد نياز به تدبیر خاصی برای راه اندازی دارند.

راه اندازی

حداکثر جريانی که از یک موتور DC در حالتهای گذرانی کوتاه مدت می تواند عبور کند. جريانی است که یک کمتواسیون بدون جرقه داشته باشد. از نقطه نظر تئوري ، با بكارگيري سيم پيچي هاي جبران ساز در تمامي مقادير سرعت و جريان می توان ولتاژهاي را که با کمتواسیون جريان مخالفت کرده و ايجاد جرقه می کنند بطور كامل حذف نمود.

اما در عمل مشاهده شده است که با افزایش مقدار جريان ، حذف كامل انجام نمي شود و با عبور جريان از یک حد معين ، جرقه پديدار می شود. در ماشينهای بدون جبرانساز ، جريان به دو برابر جريان نامي و در ماشينهای با طراحی مخصوص و داري جبرانساز جريان با 3.5 برابر جريان نامي می تواند افزایش يابد.

**جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نماید**

اگر موتور با ولتاژ نامی راه اندازی شود ، برای یک موتور با اندازه متوسط، جریان به حدود ۲۰ برابر جریان نامی خواهد رسید. جریانی به این بزرگی منجر به جرقه هایی شدید در کموتاتور و افزایش بیش از حد درجه حرارت در سیم پیچ های موتور شده و به آن آسیب می رسانند. بنابراین محدود نمودن جریان به یک حد بدون خطر در زمان راه اندازی ضروری می شود این کار با کاهش ولتاژ دو سر ترمینال موتور در لحظه راه اندازی و افزایش تدریجی آن با سرعت گرفتن موتور حاصل می شود ولتاژ موتور با کاهش ولتاژ منبع یا با ایجاد افت قسمتی از ولتاژ منبع بر روی یک مقاومت سری شده باموتور انجام می شود.

در کاربردهایی که به سرعت قابل تنظیم نیاز دارند ، یک کنترل کننده برای کنترل سرعت موتور فراهم می شود. همین کنترل کننده برای محدود نمودن جریان موتور در مدت راه اندازی می تواند بکار گرفته شود در مواردیکه کنترل سرعت ضروری نیست، برای محدود نمودن جریان از یک راه انداز استفاده میشود. در مواردیکه راه اندازی مکرر لازم نیست ، با قرار دادن یک مقاومت اضافی چندین قسمتی در مدار آرمیچر و خروج تدریجی آن از مدار به نحوی که جریان موتور از حد سالم و بی خطر بیشتر نشود و در ضمن گشتاور تولیدی موتور همواره از

**جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۴۱۲۶۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید**

گشتاور بار بزرگتر بماند، راه اندازی انجام می شود. این روش بطور گستردگی بکار گرفته می شود .

ترمز الکتریکی

در این حالت جریان در مدار معادل حالت دائمی ماشین گشتاوری را در جهت مثبت تولید می کند و انرژی الکتریکی را به انرژی مکانیکی می کند که توسط بار جذب می شود . اگر به طریقی جهت جریان آرمیچر عوض شود در حالیکه جهت شار ثابت باقی بماند. گشتاور موتور معکوس شده و ماشین با دریافت انرژی مکانیکی از بار و تبدیل آن به انرژی الکتریکی بصورت یک ژنراتور کار خواهد کرد. انرژی مکانیکی از بار یا از انرژی ذخیره شده در اینرسی سیستم موتور بار یا از گشتاور فعال بار بدست می آید. عمل ترمزی بر حسب اینکه انرژی الکتریکی تولید شده چگونه بکار گرفته شود دسته بندی می شود. سه روش ترمز برای یک موتور DC وجود دارد .

۱-ترمز ژنراتوری (Regenerative braking)

۲-ترمز دینامیکی یا ترمز رئوستایی (Dynamic braking)

۳-ترمز با اعمال ولتاژ معکوس (Plugging)

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نماید

۱- در ترمز ژنراتوری ، انرژی تولید شده توسط ماشین به منبع تغذیه تحويل داده

می شود . معمولاً منبع توانایی ذخیره این انرژی را ندارد. لذا انرژی برای تغذیه

بارهای دیگر متصل به همان منبع بکار گرفته می شود و در انرژی تغذیه شده به

این بارها توسط منبع صرفه جویی می شود. چنانچه منبع توانایی جذب انرژی را

نداشته باشد و بارهای دیگری هم وجود نداشته باشند نمی توان از ترمز ژنراتوری

استفاده نمود.

اگر با استفاده از روشهای خاصی، ولتاژ ضد محرکه E از ولتاژ منبع V بزرگتر

شود. جهت جریان در موتور عکس میشود. ماشین بصورت ژنراتور عمل خواهد

کرد . و منبع بصورت یک جذب کننده انرژی عمل خواهد نمود و ترمز ژنراتوری

رخ میدهد تاکید می شود که ترمز ژنراتوری در جایی می تواند استفاده شود که

در مدار منبع و موتور جریان بتواند در هر دو جهت جاری شود ، و منبع هم

توانایی جذب انرژی داشته باشد. برای بیشتر شدن E نسبت به V می توان E را

افزایش یا V را کاهش داد.

۲- در ترمز دینامیکی موتور dc از منبع تغذیه جداسده و مدار آرمیچر به مقاومت

مناسبی متصل می شود و موتور بصورت یک ژنراتور عمل می کند و گشتاور

ترمزی تولید می کند . زمانی که ترمز ضروری باشد از مقاومت متغیر استفاده می

شود حداکثر مقدار مقاومت به نحوی انتخاب می شود که جریان در شروع ترمز

در بیشترین سرعت برابر با بیشترین مقدار مجاز جریان باشد و با کاهش سرعت،

مقدار مقاومت کاهش می یابد تا گشتاور ترمز در بیشترین مقدار باقی بماند.

درنهایت b به صفر می رسد. ترمز دینامیکی به دلیل تلف نمودن انرژی تولید

شده در مقاومتها بصورت گرما یک روش ترمزی بی بازده است.

۳-اگر سرهای ورودی آرمیچر (یا منبع) یک موتور تحریک جداگانه (یا شنت) در

حالی که می چرخد عوض شوند، ولتاژ منبع و ولتاژ القایی بصورت هم جهت

عمل می کنند و جهت جریان موتور معکوس خواهد شد و گشتاور ترمزی تولید

می شود. این نوع ترمز، ترمز کلیه زنی معکوس نامیده می شود. در حالت موتور

سری بایستی سرهای آرمیچر یا سرهای تحریک معکوش شوند. تعویض هر دو

منجر به حالت عادی کار موتوری می شود. زمانی که موتور در سرعت نامی

می چرخد، ولتاژ القایی تقریباً برابر ولتاژ منبع V است بنابراین در شروع ترمز کل

ولتاژ در مدار آرمیچر تقریباً $2V$ خواهد بود. لذا برای محدود نمودن جریان به

یک حد بدون خطر، مقاومتی برابر با دو برابر مقاومت راه اندازی لازم می باشد.

این روش ترمز کاملاً بی بازده است. نه تنها قدرت تغذیه شده توسط بار بلکه

قدرت گرفته شده از منبع نیز در مقاومتها تلف می شود.

روشهای کنترل سرعت موتورهای DC

۱-کنترل ولتاژ آرمیچر ۲-کنترل شارمیران ۳-کنترل مقاومت آرمیچر

۱-اگر ولتاژ آرمیچر یک موتور dc تحریک جداگانه یا تحریک سری که در یک سرعت پایدار کارمی کند به مقدار کمی کاهش یابد. آنگاه جریان آرمیچر و بنابراین گشتاور موتور کاهش خواهد یافت. چون گشتاور موتور از گشتاور بار کوچکتر خواهد بود شتاب موتور منفی خواهد بود که منجر به کاهش سرعت و ولتاژ القایی خواهد شد. در نهایت موتور در سرعتی کمتر که در آن گشتاور موتور و بار برابر هستند مستقر می شود. اگر ولتاژ آرمیچر یک موتور تحریک جداگانه به مقدار بزرگی کاهش یابد. ممکن است از ولتاژ ضد محرکه کوچکتر شود.

جریان آرمیچر معکوس شود و موتور همانند یک ژنراتور کارکرده و گشتاور منفی تولید کند این وضعیت ادامه خواهد یافت تا سرعت بعدی کاهش یابد که نیروی ضد محرکه موتور با ولتاژ اعمال شده برابر شود. لازم به ذکر است که در این روش تغییرات پله ای ولتاژ آرمیچر بایستی کوچک باشد. یک تغییر بزرگ در ولتاژ آرمیچر باعث ایجاد مقادیر بزرگ جریان در آرمیچر می شود که ممکن است به کوموتاتور آن آسیب رسانده و عمر آن کاهش یابد.

**جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید**

۲-اگر در یک موتور تحریک جداگانه یا سری که در سرعت خاص می چرخد

میدان تضعیف شود نیروی ضد محرکه القایی آن کاهش می یابد به دلیل کوچک

بودن مقاومت آرمیچر ، مقدار افزایش در جریان آرمیچر نسبت به مقدار کاهش

میدان ، بسیار بزرگتر خواهد بود و در نتیجه با وجود تضعیف میدان گشتاور بطور

قابل ملاحظه ای افزایش می یابد به نحویکه از گشتاور بار بیشتر می شود فزونی

گشتاور موتور بر گشتاور بار موجب شتاب گیری موتور و افزایش ولتاژ القایی

آرمیچر می شود . در حالی که میدان موتور تضعیف شده ، نهایتاً موتور در

سرعتی بالاتر از سرعت قبل مستقر میشود که در آن گشتاور موتور با گشتاور بار

برابر است نکته قابل توجه در این روش نیز این است که هر تضعیف شدیدی در

میدان منجر به ایجاد جریان هجومی خطرناکی می شود. لذا تضعیف میدان بایستی

به آرامی و به تدریج انجام شود.

۳-اشکال اصلی این روش کنترل سرعت بازده کم آن می باشد برای مثال برای

باری با گشتاور ثابت کل قدرت ورودی به موتور (تحریک سری و جداگانه) و

مقاومت سری، مقدار ثابتی است، درحالیکه قدرت تحولی به بار متناسب با

سرعت کاهش می یابد. بنابراین درصد بازدهی موتور همان درصد سرعت نسبت

به سرعت نامی آن است. برای محرکه هایی که در سرعتهای پایین و به صورت

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نمایید

تکراری و کوتاه مدت کارمی کنند، کاهش بازدهی کل محرکه زیاد نخواهد بود به دلیل سادگی و پایین بودن هزینه اولیه این روش برای محرکه هایی با کار تکراری کوتاه مدت که از موتورهای سری استفاده می کنند کاملاً مناسب و اقتصادی است. در محرکه هایی که کنترل سرعت در محدوده ای وسیع ضروری است . دو روش کنترل ولتاژ آرمیچر و میدان با هم ترکیب می شوند در روش کنترلی ولتاژ آرمیچر امتیاز ثابت ماندن حداکثر ظرفیت گشتاوری ماشین در تمامی سرعتها وجود دارد لذا در هر جایی که امکان داشته باشد این روش بکار گرفته می شود. و از روش کنترل میدان برای دستیابی به سرعتهایی که با روش کنترل ولتاژ آرمیچر قابل حصول نیستند، استفاده میشود سرعتهای بالاتر از سرعت مینا با روش کنترل ولتاژ آرمیچر نمی توانند به دست آیند چونکه ولتاژ آرمیچر موتور نبایستی از مقدار نامی بیشتر شود . بنابراین، سرعتهای بالاتر از سرعت مینا با روش کنترل میدان بدست می آیند مشروط بر آنکه گشتاور مورد نیاز بار در این سرعتها با گشتاور کاهش یافته موتور تطبیق داشته باشد. مثالهای نمونه این نوع محرکه ها عبارتند از غلطکهای نورد، کاربردهای کششی (قطارها) وغیره

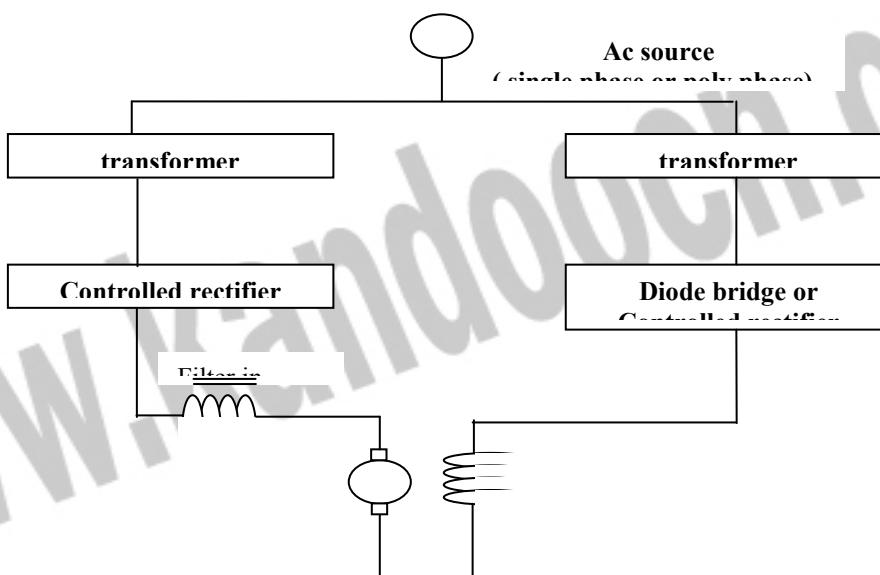
کنترل توسط یکسوکننده های قابل کنترل

محركه های DC که با یکسوکننده های قابل کنترل تغذیه می شوند، بطور گسترده در کاربردهایی که به یک محدوده وسیع کنترل سرعت و یا راه اندازی های مکرر، ترمز، و تعویض جهت چرخش نیاز دارند بکار برده می شوند . از جمله می توان به کاربردهایی نظیر غلطکهای صنایع کاغذ . صنایع چوب ، ماشینهای حفاری معادن و ماشینهای ابزار اشاره نمود. نمودار خطی یک محركه موتور dc تحریک جداگانه تغذیه شده با یک یکسو کننده قابل کنترل در شکل زیر نشان داده شده است. حداقل ولتاژ خروجی یکسو کننده در شرایط جریان پیوسته بایستی برابر با ولتاژ نامی آرمیچر موتور باشد . اگر مقدار ولتاژ منبع بقدری باشد که این شرط برقرار شود، یکسو کننده بطور مستقیم به منبع متصل می شود. در غیر اینصورت استفاده از ترانسفورمر با نسبت تبدیل مناسب بین منبع ac و یکسو کننده الزامی است. گاهی اوقات به منظور کاهش اعوجاج در جریان موتور از یک فیلتر اندوکتانسی بین یکسو کننده و آرمیچر موتور استفاده می شود این امر باعث بهبود عملکرد موتور می شود. معمولاً سیم پیچی تحریک توسط یک ترانسفورمر و یک پل دیودی به همان منبع تغذیه کننده موتور متصل می شود. نسبت تبدیل ترانسفورمر به نحوی انتخاب می شود تا ولتاژ تحریک برابر با مقدار نامی ولتاژ آن

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نمایید

باشد در مواردی که کنترل جریان تحریک ضروری باشد پل دیودی با یک پل

یکسو کننده قابل کنترل جایگزین می شود



نمودار خطی یک محرکه dc تغذیه شده با یک یکسو کننده قابل کنترل

مدارهای یکسو کننده متنوعی وجود دارند که برخی از منبع تکفاز و برخی از

منبع سه فاز تغذیه می شوند برای کنترل موتور ، مدارهای یکسو کننده قابل کنترل

به دو دسته یکسو کننده های تمام کنترل شده و نیمه کنترل شده تقسیم می شوند

از یکسو کننده های قابل کنترل تکفاز تا قدرت ۱۰ کیلو وات و در حالات خاص

تا ۵۰ کیلو وات استفاده می شود برای قدرتهای بالاتر از یکسو کننده های قابل

کنترل سه فاز استفاده می شود . در برخی کاربردها که فقط منبع تکفاز در

دسترس باشد ، همچون خطوط تغذیه قطارهای الکتریکی ، از یکسو کننده های

تکفاز قابل کنترل تا قدرتهای چند هزار کیلو وات نیز استفاده می شود.

یکسو کننده با دیود هرزه گردکترل شده

شکل موج ولتاژ خروجی یک یکسو کننده تمام کنترل شده دارای هر دو قسمت

ثبت و منفی است. چون جریان در یکسوکننده و همواره ثبت است. در قسمت

ثبت انرژی از منبع به بار و در قسمت منفی انرژی از بار به منبع جاری می شود.

پس یک قسمت منفی در ولتاژ در طی یکسو کنندگی، انرژی را تولید می کند که

بین منبع و بار رفت و برگشت می کند. این انرژی چیزی جز انرژی راکتیو نیست.

پس، قسمت منفی ولتاژ خروجی در طی یکسوکنندگی و قسمت ثبت ولتاژ

خروجی در طی حالت اینورتری منجر به کشیده شدن مقدار زیادی قدرت راکتیو

از منبع می شود. بخصوص در ولتاژهای خروجی پایین . درحالی که از دیود

هرزه گردکترل شده استفاده می شود قسمت منفی ولتاژ خروجی در طی یکسو

کنندگی و قسمت ثبت ولتاژ خروجی در طی حالت اینورتری حذف می شود.

استفاده از هرزه گرد کنترل شده موجب بهبود ضریب قدرت، کاهش اعوجاج

جریان آرمیچر و ناحیه هدایت غیر پیوسته می شود.

کنترل توسط برشگرها

برشگرها برای کنترل موتورهای DC بکار گرفته می شوند چونکه مزایای نظیر

راندمان بالا، انعطاف پذیری در کنترل، وزن سبک، اندازه کوچک ، پاسخ سریع و

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نمایید

امکان ترمز ژنراتوری تا سرعتهای بسیار پایین را دارند. محرکه های dc کنترل

شده با برشگرها در موتورهای کششی و سرو موتورها (Servo motors) و بالابر
های چنگالی و واگنهای برقی و غیره کاربرد دارند.

در سرو موتورها از موتورهای dc تحریک جداگانه یا موتورهای dc مغناطیس
 دائم استفاده می شود. چونکه مشخصه های کنترلی انعطاف پذیر دارند. برای کنترل
 یک موتور dc برشگرها نسبت به یکسو کننده های کنترل شده برتری هایی دارند.

به دلیل بزرگتر بودن فرکانس اعوجاج ولتاژ خروجی در برشگر، اعوجاج جریان
 آرمیچر موتور کمتر است و ناحیه کار غیر پیوسته در صفحه سرعت - گشتاور
 کوچکتر است. کاهش اعوجاج در جریان آرمیچر، تلفات و افت قدرت اسمی را
 کاهش می دهد. همچنین کاهش یا حذف ناحیه هدایت غیر پیوسته، تنظیم سرعت
 و پاسخ گذاری محرکه را بهبود می دهد. کار برشگر بصورت سنکرون با ولتاژ
 منبع ac ، بهبود در ضریب قدرت خط و کاهش در اعوجاج جریان آرمیچر را
 نتیجه می دهد .

نمودار مداری یک برشگر در زیر نشان داده شده است یک منبع dc با ولتاژ V
 یک بار القایی را از طریق کلید نیمه هادی S با کمotaسیون خودی تغذیه می کند.

کلید نیمه هادی S بصورت متناوب با یک دوره تناوب T کار می کند. در زمانی

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ تماس حاصل نمایید

که سیگنال کنترلی حاضر است. کلید نیمه هادی S اگر در گراش مستقیم باشد

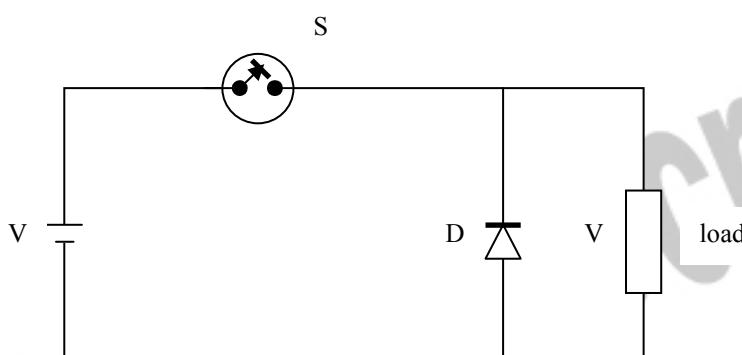
هدایت خواهد کرد. در مدت زمان خاموش کلید اندوکتانس بار، جریان را از

طريق دیود برقرار نگه می دارد. بدلیل پیوسته ماندن جریان بار در لحظه خاموش

شدن کلید از ایجاد ولتاژهای گذرايی که در اثر تغيير ناگهانی جریان بار ممکن

است در دوسر کلید پدید آيند جلوگیری می شود.

Self-commutated
Semiconductor switch



مدار اصلی برشگر

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ تماش حاصل نمایید

همانطور که گفته کلید S برای مدت زمان ($T_{on} = \delta T$) بسته است . متغیر

($\delta = \frac{T_{on}}{T}$) دوره وظیفه یا ضریب وظیفه یک برشگر نامیده می شود . کلید S را می توان با روشهای مختلفی کنترل نمود که به دو گروه زیر تقسیم می شوند :

۱-کنترل نسبت به زمان (TRC) ۲-کنترل حد جریان (CLC)

در TRC ، که کنترل پنهانی پالس نیز نامیده می شود نسبت زمان هدایت به کل پریود کار برشگر کنترل می شود . TRC خود به دو صورت TRC با فرکانس متغیر و TRC با فرکانس ثابت.

در CLC ، که کنترل نقطه به نقطه نیز نامیده می شود زمانی که جریان بار به مقدار مشخص شده ای رسید ، کلید ، بار را از منبع جدا می کند و مجدداً زمانیکه جریان بار به یک مقدار حداقل مشخص شده ای رسید کلید ، بار را به منبع وصل می کند.

در شرایطی که یک موتور با یک منبع ولتاژ ثابت تغذیه می شود . ترمز ژنراتوری در موتور فقط برای سرعتهای بالاتر از سرعت نامی امکان پذیر است. ولی با استفاده از کنترل برشگری، این امکان فراهم می شود تا ترمز ژنراتوری برای سرعتهای حتی تا نزدیکی صفر نیز امکان پذیر شود. این ویژگی در موتورهای حمل و نقل زیر زمینی و خودروهایی که با باطری کارمی کنند سبب صرفه جویی

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۹۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تصالح حاصل نمایید

بزرگی در انرژی مصرفی می شود. . بدون کنترل با برشگر یک موتور سری را

نمی توان با استفاده از ترمز ژنراتوری ترمز نمود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۰۶۸۵۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ تتماس حاصل نمایید

Filename: Document1
Directory:
Template: C:\Documents and Settings\hadi tahaghoghi\Application
Data\Microsoft\Templates\Normal.dotm
Title: « »
Subject:
Author: kamran
Keywords:
Comments:
Creation Date: 3/28/2012 5:31:00 PM
Change Number: 1
Last Saved On:
Last Saved By: hadi tahaghoghi
Total Editing Time: 0 Minutes
Last Printed On: 3/28/2012 5:31:00 PM
As of Last Complete Printing
Number of Pages: 57
Number of Words: 6,656 (approx.)
Number of Characters: 37,945 (approx.)