

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

موضوع پروژه:

انواع پست های فشار قوی از نظر عملکرد و ارتینگ



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

(شماره پروژه = ۴۹۶)

پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

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

فهرست مطالب

فصل اول : ترانسفورماتور

تعریف ترانسفورماتور

قسمتهای اصلی وملحقات ترانسفورماتور قدرت

اطلاعات مورد نیاز جهت طراحی ترانس قدرت

ترانسفورماتورهای تک فاز درمقایسه با ترانسفورماتور های سه فاز

انواع ترانسفورماتور از نقطه نظر سیم پیچ وهسته

تقسیم بندی ترانسفورماتورها از نقطه نظر نوع استفاده از آنها:

انواع ترانسفورماتورها از نقطه نظر محل نصب

ترانسفورماتور از نقطه نظر آب بندی شدن با هوا

سیستم خنک کنندگی و ظرفیت ترانسفورماتور در هر حالت

توان نامی سیم پیچ های ترانسفورماتور قدرت

معیار های انتخاب ترانسفورماتور های قدرت

ترانس جریان

ترانس های جریان هسته پایین

ترانس های جریان هسته بالا

ترانس های جریان بوشینگی

ترانس جریان نوع قالبی یا رزینی

قدرت نامی ترانس جریان

کلاس دقت ترانس جریان

ترمینال ولتاژ خازنی

ترانس ولتاژ

ترانس ولتاژ اندوکتیو

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

ترانس ولتاژ خازنی

ترانسفورماتور ۱۰۰۰ کیلوولت

فصل دوم : ارت

فلسفه و تاریخچه ارت

فلسفه ارت کردن

انواع زمین کردن

انواع زمین الکتریکی

انواع زمین حفاظتی

روشهای کنترل بارهای الکترواستاتیک

کلید های ارت فالت و نشتی جریان

مشخصات کلیدهای حفاظت از خطر برق گرفتگی (جریان نشتی)

دستور العمل نصب

دستور العمل دوره بهره برداری

بنتونیت (در سیستم ارت پست ها)

مصارف انواع بنتونیت ها

فصل سوم : برقگیر

برقگیر ها

انواع برقگیرها

برقگیرهای نوع جرقه ای

برقگیرها آرماتور

برقگیرها نوع لوله ای

برقگیر نوع بافنتیل (مقاومت های غیر خطی)

تست برقگیرها

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

ساختمان برقگیرها

نوع با فاصله هوایی

قسمت فعال

سایر قسمتها

نوع بدون فاصله هوایی

برقگیر LA Lighting Arrester

دستورالعمل عمومی

طریقه عملکرد

فصل چهارم : رله

رله بوخ هولتس

طریقه کار کرد

رله فشاری

فصل پنجم : انواع پستهای فشار قوی

انواع پستهای فشار قوی از نظر عملکرد

انواع پستهای از نظر عایق بندی

اجزاء تشکیل دهنده پستها

سوئیچگیر

جبران کننده ها

تاسیسات جانبی

بی خط

راکتور ها

سکسیونرها Sectionner- Disconnect

سکسیونر DS Isolator – Disconnect or Switch

سکسیونر زمین ES یا Earth Disconnect Switch

تپ چنجر CHANGER TAP

تپ چنجر های قابل تغییر زیر بار

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

Motor Drive

مکانیزم انتقال حرکت

Diverter Switch

Tap Selector

کلیدهای قدرت

انواع کلید های قدرت

موارد استعمال سکسیونر

دژنکتور

مهمترین کلید های قدرت

کلید قدرت روغنی (OCBS)

کلید قدرت هوایی

کلید قدرت SF6

کلید قدرت خلا

کوپلینگ ها

کوپلینگ های صلب (سخت)

کوپلینگ های پوسته ای

کوپلینگ های فلنچی

کوپلینگ های انعطاف پذیر

کوپلینگ توربو فلکس

کوپلینگ شبکه ای (فالک)

کوپلینگ های زنجیری

کوپلینگ های چرخ دنده ای

کوپلینگ فکی

کوپلینگ رولکس

کوپلینگ متغیر زاویه ای (یونیورسال)

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

فصل اول:

ترانسفورماتور ها



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

تَرانس قدرت



تعریف ترانسفورماتور

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

ترانسفورماتور یکی از تجهیزات با اهمیت سیستم های قدرت بوده که بر خلاف ماشینهای الکتریکی که انرژی الکتریکی و مکانیکی را به هم تبدیل می کند در نوع انرژی تغییری نمی دهد، بلکه ولتاژ جریان متناوبی را با همان فرکانس ولی از نظر همان مقدار تبدیل می نماید.

ترانسفورماتور در سیستم های قدرت (نیروگاهها- پستهای فشار قوی نظیر ۲۳۰ و ۴۰۰ کیلو ولت) بمنظور بالا بردن ولتاژ برای انتقال اقتصادی قدرت یعنی پایین آوردن جریان کاهش افت ولتاژ و افت توان و کم کردن مقاطع سیم های خطوط انتقال و همچنین در انتهای خطوط انتقال (پستهای توزیع) بمنظور پایین آوردن ولتاژ به مقادیر مورد نیاز و قابل مصرف بکار می رود. درعین حال ترانسفورماتور قدرت با توجه به گروه بردای ، می تواند زاویه سیستم رانیز تغییر دهد.

قسمتهای اصلی وملحقات ترانسفورماتور قدرت

قسمتهای اصلی ترانسفورماتور عبارتند از : بدنه، هسته، سیم پیچها، عایق بندی، بوشینگها و تپ چنجر.

ملحقات ترانسفورماتور عبارتند از : قلابهایی جهت بلند نمودن ترانسفورماتور، صفحات نگهدارنده ترانسفورماتور بر روی فوندانسیون و چرخها و ترمز های مربوطه، دو ترمینال جهت اتصال سیستم زمین پست به بدنه ترانسفورماتور، یک مجموعه رادیاتور با شیرهای مربوطه، دریچه ای با ابعاد مناسب جهت بازرسی از هسته و سیم پیچ و بطور کلی داخل ترانسفورماتور، دریچه ای در ترانسفورماتور به منظور دسترسی به پیچ ها و اتصالات بوشینگها، دریچه اطمینان، دستگاه تنفس، شیر نمونه بردای روغن، رله بوخهلتز، دماسنج نشان

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

دهنده درجه حرارت روغن بالای ترانسفورماتور، ترمومتر نشان دهنده درجه حرارت سیم پیچهای ترانسفورماتور، منبع انبساط روغن با بالشتک لاستیکی مربوطه (جهت جلوگیری از تماس هوا با روغن)، شیر جهت پرکردن روغن در تانک و شیردیگری جهت پر کردن روغن در منبع انبساط روغن، شیر جهت تخلیه روغن از تانک اصلی و شیردیگری جهت تخلیه روغن از منبع انبساط روغن، نشان دهنده سطح روغن در منبع انبساط روغن با سطح حداکثر و حداقل روغن در ۲۰ درجه سانتی گراد، تابلو اصلی جهت ترمینال های ترانسفورماتورهای جریان بوشینگ با جعبه ترمینالهای مربوطه جهت مدارات حفاظتی، جهت تپ چنجر، رله نشان دهنده پارگی بالشتک، پلاک مشخصات اصلی، لوله ها، سینی ها و بست های نگهدارنده کابل، جعبه فرمان تپ چنجر، جعبه ترمینال CT، فن، پمپ، نشان دهنده سطح روغن تپ چنجر، پلاک نشان دهنده شیرآلات، رنگ ترانسفورماتور و صفحه مشخصات تپ چنجر.

WikiPower.ir

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 لازمه



- هسته

هسته یا مدار مغناطیسی ترانسفورماتور که مسیر اصلی عبور فوران مغناطیسی می باشد به دو نوع ستونی و یا زرهی تقسیم بندی می گردد.

- سیم پیچها

سیم پیچهای ترانسفورماتور به همراه عایق بندی آن مهمترین قسمت ترانسفورماتور است. در طراحی و انتخاب نوع سیم پیچ توجه به مسائلی از جمله استقامت عایقی مناسب در مقابل ولتاژها و اضافه ولتاژها، چرخش مناسب روغن، حداقل هزینه و تحمل در برابر نیروهای الکترو مکانیکی باید مورد توجه باشد.

- تانک (active part)

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

تانک ترانسفورماتور محفظه ای است که مجموعه هسته، سیم پیچها وسایر متعلقات در داخل آن

قراردارند. دو شکل مرسوم تانک شامل نوع معمولی ونوع زنگی میگردد. در نوع معمولی اتصال بین در پوش

وبدنه تانک در قسمت فوقانی قراردارد، درحالیکه در نوع زنگی محل اتصال در قسمت تحتانی قراردارد. به

هر حال باتوجه به مسائل آب بندی نوع زنگی پیشنهاد نمی شود.

- منبع انبساط روغن (کنسرواتور)

کنسرواتور وسیله ای است جهت مقابله با انبساط روغن در درجه حرارت های مختلف به گونه ای که

در هیچ شرایطی سطح روغن از حد مورد نظر کاهش نیابد.

نصب ترانسفورمر:

۱- قرار گیری اکتیو پارت روی فونداسیون

۲- نصب کنسرواتور

۳- نصب برجک ترانس و بوشینگها

۴- نصب رادیاتور ها و لوله های ارتباطی

۵- وکیوم کردن ترانس

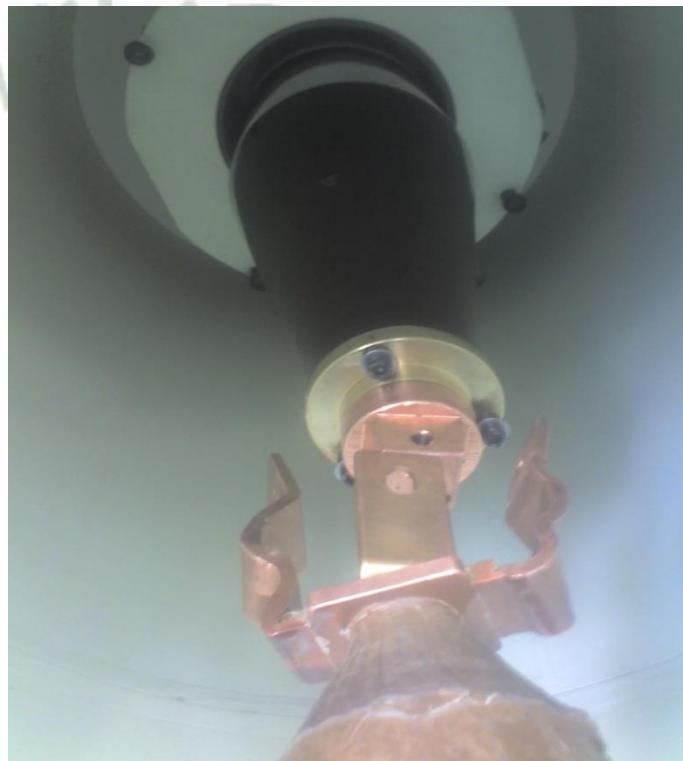
۶- نصب فن ها و وایرینگ آن ها

۷- تزریق روغن و سیرکولاسیون

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



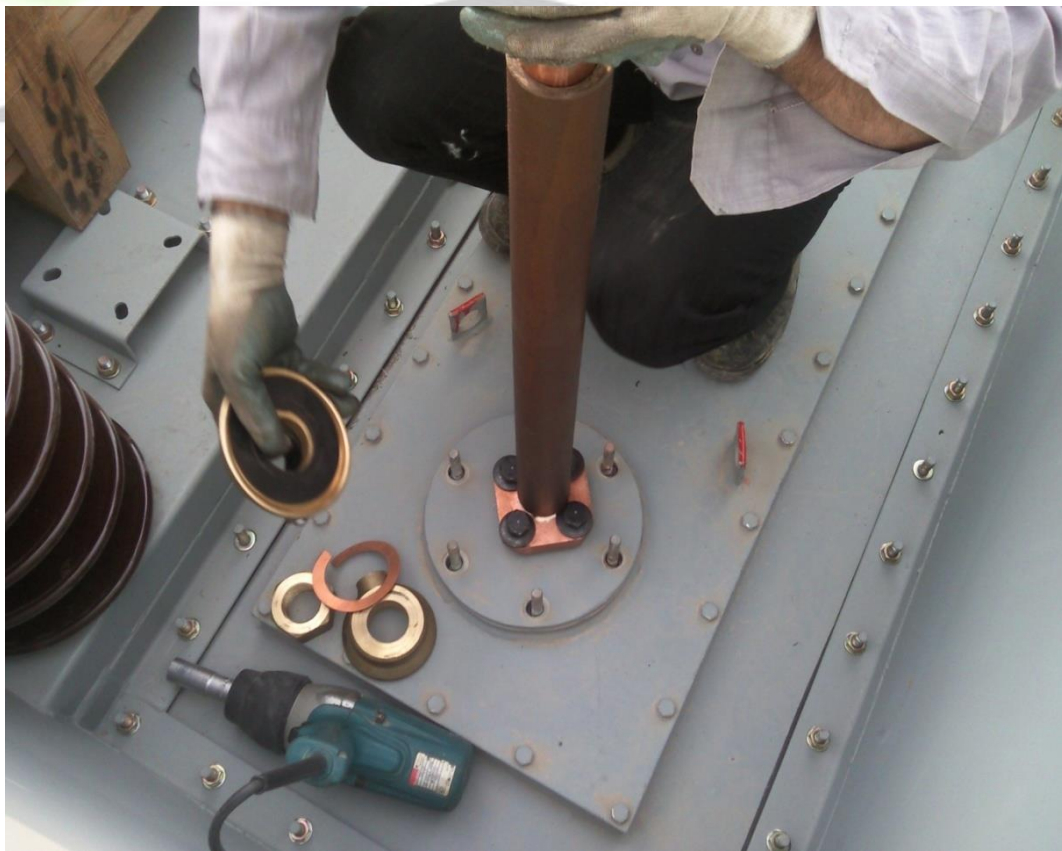
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فوت های لازمه



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



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 لازم

اطلاعات مورد نیاز جهت طراحی ترانس قدرت

- مشخصات و ویژگیهای شبکه و سیستمی که ترانسفورماتور در آن نصب می گردد.

ترانسفورماتورهای قدرت بایستی در شرایط عادی قادر به تبدیل مناسب ولتاژ با راندمان بالا باشند

و در شرایط اتصال کوتاههای کوتاه مدت (حداکثر ۲ ثانیه) باید استقامت لازم را داشته باشند. در طرح

ترانسفورماتورها ویژگیهای شبکه و سیستمی که ترانسفورماتور در آن نصب میشود باید در نظر گرفته شوند.

این ویژگیها عبارتند از:

- ولتاژ نامی سیستمی که به اولیه و ثانویه و ثالثیه ترانسفورماتور متصل

میشود (مثلاً ۲۰/۲۳۰/۴۰۰ کیلو ولت).

- حداکثر ولتاژی که به اولیه، ثانویه و ثالثیه متصل می شود.

- فرکانس نامی سیستم

- گروه برداری شبکه موجود

- امپدانس ولتاژ (در صورتیکه ترانسفورماتور بایستی با ترانسفورماتورهای موجود موازی شود)

- ولتاژهای تغذیه سیستم های AC و DC پست

- قدرت اتصال کوتاه شبکه در بخشهای TV, LV, HV پست

- جزئیات نحوه زمین کردن نوترال سیستم

- مشخصات محیطی و شرایط اقلیمی محلی که ترانسفورماتور در آن شرایط مورد بهره برداری قرار می گیرد.

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

در طرح و انتخاب ترانسفورماتورهای قدرت شرایط آب و هوایی و شرایط محلی از اهمیت زیادی برخوردار است. معمولاً ترانسفورماتورهایی که در یک شرایط جغرافیایی خاص و برای قدرت نامی معینی طراحی شده باشند، چنانچه در شرایط جغرافیایی نا مناسب تری (ارتفاع بیشتر و یا درجه حرارت محیط بالاتر) نصب و مورد بهره برداری قرار گیرند قادر به تحویل قدرت نامی ترانسفورماتور مذکور در محل جدیدی نخواهند بود (و یا در صورت استفاده از قدرت نامی، ترانسفورماتور مواجه با پیری زودرس خواهد شد).

بنابراین دقت در تعیین و انتخاب این شرایط بسیار حساس و با اهمیت می باشد. تعدادی از پارامترهای اقلیمی و محیطی که در طرح و ساخت ترانسفورماتور مهم هستند ذیلاً مورد اشاره قرار میگردند:

- حداکثر درجه حرارت محیط

- حداکثر متوسط درجه حرارت سالیانه محیط

- حداکثر متوسط درجه حرارت روزانه محیط

- حداقل درجه حرارت محیط

- ارتفاع از سطح دریا

- حداکثر سرعت باد

- رطوبت نسبی

- ضخامت یخ

- میزان و نوع آلودگی

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

- شتاب زلزله

ترانسفورماتورهای تک فاز در مقایسه با ترانسفورماتورهای سه فاز

از آنجایی که حمل و نقل ترانسفورماتورهای سه فاز با ظرفیت محدودیتهای حمل و نقل جاده ای

مشکل و در پاره ای از موارد امکان پذیر نمی باشد، در پستهایی که نیاز به ترانسفورماتور KV ۲۳۰/۴۰۰ با

ظرفیت بالا (۵۰۰ مگا ولت آمپر و بیشتر) میباشد، بهتر است که ترانسفورماتور تک فاز انتخاب شود.

هنگامیکه یک ترانسفورماتور در پستی نصب می گردد که نواحی زیادی را تغذیه می نماید، برای

جلوگیری از قطعی لازم است ترانسفورماتور رزروی در نظر گرفته شود. در چنین شرایطی بهتر است سه

دستگاه ترانسفورماتور تک فاز بایک فاز رزرو منظور گردد. ترانسفورماتورهای تک فاز دارای راندمان بالاتری

نسبت به سه فاز با ظرفیت یکسان میباشد و در موقع سوختن هر کدام از سیم پیچ فازها، می توان

ترانسفورماتور تک فاز رزرو را به جای آن مستقر و از قطع برق طولانی جلوگیری نمود در حالی که

در ترانسفورماتورهای سه فاز تمام ترانسفورماتور باید یکجا تعویض گردد.

در نصب ترانسفورماتورهای تک فاز بجای سه فاز، هزینه های مربوط به اتصالات ثالثیه و هزینه های

مربوط به فوندانسیون آن نیز بیشتر خواهد بود و نیز تلفات سه دستگاه ترانسفورماتور تک فاز معمولاً بیشتر

از یک دستگاه ترانسفورماتور سه فاز معادل می باشد. در ترانسفورماتورهای سه فاز خیلی بزرگ، مقطع یوغ

بزرگ شده و در نتیجه ارتفاع ترانسفورماتور افزایش می یابد. محدودیت ارتفاع ترانسفورماتور به علت

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

محدودیت‌های راه آهن و جاده ای است که ترانسفورماتور باید از طریق آن حمل شود. بنابراین باید ارتفاع کلی ترانسفورماتور را کاهش داد. ارتفاع یوغ را می توان با ساختمان سه ساقه ای معمولی کاهش داد.

انواع ترانسفورماتور از نقطه نظر سیم پیچ وهسته

ترانسفورماتورهای معمول ۲۳۰ و ۴۰۰ کیلو ولت که نتایج بهره برداری از آنها در دیگر کشورها و هم چنین در ایران موفقیت آمیز بوده است ترانسفورماتورهای روغنی می باشد. در این نوع ترانسفورماتورها هسته و سیم پیچ در داخل روغن با پایه نفتانیک یا پارافینیک (روغن معدنی) قرارداده شده و روغن ضمن عایق بندی بین سیم پیچ و بدنه وظیفه سیستم خنک کننده را نیز ایفا می نماید، به این ترتیب که حرارت بوجود آمده در سیم پیچ وهسته را به بدنه و رادیاتورها منتقل می کند و این حرارت توسط سطوح خارجی ترانسفورماتورها و رادیاتورها ناشی از گردش فن ها و پمپ به بیرون هدایت میگردد. در مورد روغن ترانسفورماتور موارد زیر ضروری است:

روغن مورد استفاده در ترانسفورماتورها عموماً از نوع معدنی بوده که از تقطیر و پالایش نفت خام بدست می آید. بسته به نفتی که مورد پالایش قرار می گیرد روغن‌ها به دو دسته متمایز تقسیم می گردند:

- روغنهای حاصل از نفت خام پایه نفتانیک

- روغنهای حاصل از نفت خام پایه پارافینیک

با توجه به نقش روغن در ترانسفورماتور، لازم است که این ماده از مشخصات ویژه ای برخوردار باشد که از جمله می توان به ویسکوزیته کم، نقطه اشتعال بالا و نقطه ریزش پایین اشاره نمود. طبق استاندارد

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

IEC شماره ۲۹۶ روغن ترانسفورماتور با توجه به سه مورد فوق دسته بندی می شود. روغنهای تولید شده از نفت خام پایه نفتانیک عموماً بدون اضافه نمودن از مواد ضد اکسیداسیون دارای حداقل مشخصات اعلام شده از طرف استاندارد IEC می باشند و مناسبترین نوع روغن برای ترانسفورماتوری باشند ولی روغنهای تولید شده از نفت خام پایه پارافینیک معمولاً در حد استاندارد نبوده و لازم است مواد ضد اکسیداسیون به آنها اضافه شود.

ترانسفورماتورهای از نوع SF6 تا ولتاژ ۲۳۰ کیلو ولت ساخته شده است ولی تا کنون نتایج بهره برداری دراز مدت آن بدست نیامده لذا گزینه مطمئن و قابل اعتمادی در مقایسه با ترانسفورماتورهای نوع روغنی نمی باشد.

تقسیم بندی ترانسفورماتورها از نقطه نظر نوع استفاده از آنها:

ترانسفورماتورها از نقطه نظر نوع استفاده از آنها به شرح زیر تقسیم می شوند:

ترانسفورماتورهای توزیع ترانسفورماتورهای قدرت که در پستهای توزیع و پستهای کلیدی و نیروگاهها بکار گرفته می شوند.

ترانس های خشک با عایق رزین (برای استفاده در محل های سر پوشیده به علت عدم انفجار و ولتاژ

های پایین)

ترانس زمین

ترانسفورماتورهای تنظیم کننده دامنه ولتاژ و اختلاف فاز

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

در نقاط اتصال دو سیستم (ویا نقاط چند سیستم بهم پیوسته) لازم است که مقادیر دامنه و اختلاف

فاز ولتاژهای دو سیستم (یا نقاط گرهی چند سیستم بهم پیوسته) یکسان باشد. جهت کنترل دامنه ولتاژ،

رگولاتور نیروگاهها بکار گرفته می شود ولی در بعضی موارد این تنظیم کافی نمی باشد لذا جهت کنترل

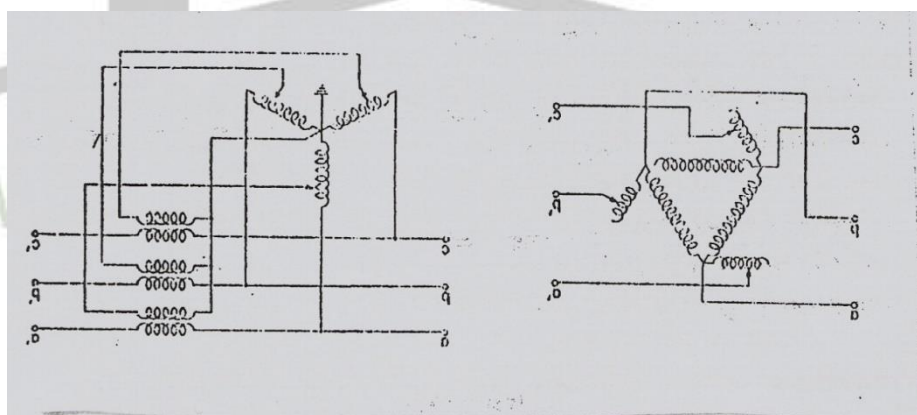
و تنظیم ولتاژ ترانسفورماتوری مطابق شکل نشان داده شده جهت کنترل و تطبیق اختلاف فاز اختلاف فاز

و ترانسفورماتور دیگری مطابق شکل نشان داده شده جهت کنترل و تنظیم دامنه ولتاژ ویا ترانسفورماتور نوع

سومی جهت تنظیم دامنه ولتاژها و اختلاف فازها بطور همزمان مطابق شکل نشان داده شده در نقاط گرهی

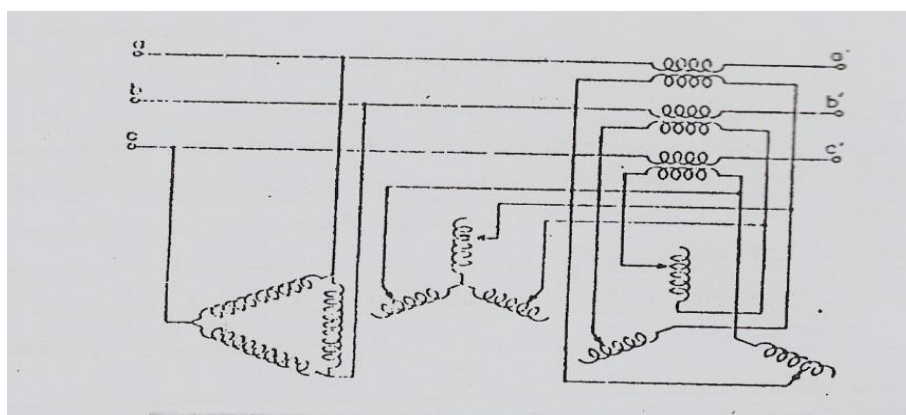
شبکه نصب می گردد، این ترانسفورماتورها به ترانسفورماتورهای تنظیم کننده ولتاژ و اختلاف فاز موسوم

می باشند.



ترانس تنظیم کننده ولتاژ

ترانس تنظیم کننده فاز



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

ترانس تنظیم کننده همزمان ولتاژ و اختلاف فاز

انواع ترانسفورماتورها از نقطه نظر محل نصب

ترانسفورماتورها بستگی به اینکه در محوطه باز و یا در محوطه بسته نصب شوند به این دو صورت

تقسیم بندی می شوند.

ترانسفورماتور از نقطه نظر آب بندی شدن با هوا

ترانسفورماتورهای قدرت از نقطه نظر ارتباط سطح روغن منبع انبساط با هوا به شکل زیر عمل می

کنند:

هوا از طریق دستگاه تنفس کننده و رطوبت گیر (سلیکاژل) به بالشتک لاستیکی درون منبع انبساط

روغن مربوط می شود.

بعبارت دیگر روغن ترانسفورماتور کاملاً آب بندی بوده و با هوای بیرون هیچگونه ارتباطی ندارد.

سیستم خنک کنندگی و ظرفیت ترانسفورماتور در هر حالت

تلفاتی که در اثر اعمال ولتاژ و بار گیری در هسته و سیم پیچی های ترانسفورماتور ها ایجاد می

شود به گرما تبدیل شده و درجه حرارت را بالا می برد. با توجه به مشخصه گرمایی عایق های بکار رفته در

ترانسفورماتور باید به کمک سیستم خنک کنندگی مناسبی درجه حرارت داخل ترانسفورماتور را در حد

مجازی که آسیب به عایقها نرسانند نگه داشت.

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

برای نشان دادن سیستم خنک کنندگی حرفی مطابق علائم زیر بکار برده می شود این حروف

نشان دهنده نوع ماده خنک کنندگی و نوع گردش آن می باشد .

نوع گردش: ۱- طبیعی (که با سمبولیک N نمایش داده می شود)

۲- مصنوعی (که با سمبولیک F نمایش داده می شود)

۳- جهت داده شده (که با سمبولیک D نمایش داده می شود)

نوع ماده: ۱- روغن معدنی (حرف O)

۲- روغن مصنوعی (حرف L)

۳- هوا (حرف A)

۴- گاز (حرف G)

۵- آب (W)

دو نوع سیستم خنک کنندگی هوایی و آبی برای ترانسفور ماتور های روغنی متداول است . انواع

این سیستمهای خنک کنندگی طبق استاندارد IEC عبارتند از :

- سیستم خنک کنندگی طبیعی ONAN

- سیستم خنک کنندگی با گردش طبیعی روغن و وزش اجباری هوا ONAF

- سیستم خنک کنندگی با گردش اجباری روغن و وزش اجباری هوا OFAF

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

- سیستم خنک کنندگی با گردش اجباری جهت داده شده روغن و وزش اجباری هوا ODAF

سیستم خنک کنندگی با گردش اجباری روغن و وزش طبیعی هوا OFAN

سیستم خنک کنندگی با گردش اجباری روغن و آب OFWF

اگر ترانسفور ماتوری در چند حالت مختلف از سیستم خنک کنندگی کار کند همه حالات را به

ترتیب حالات کار سیستم از چپ به راست می نویسند مثلا ONAN/ONAF/OFAF . در هر حال

ترانسفور ماتور ظرفیت نامی و نهایی خود را در قویترین سیستم خنک کنندگی خواهد داشت . در قدرت

های پایین تا حد ۱۵ مگا ولت آمپر سیستم خنک کنندگی طبیعی بعلت سادگی و استحکام و قابلیت

اطمینان بالا بهترین طرح می باشد ولی در قدرت های بالاتر (مثلا ۳۰ مگا ولت آمپر و بالاتر) اقتصادی

نیستند.

سیستم های خنک کننده آبی کاربرد چندانی در پست های معمولی ندارند ولی در طرح پست های

زیر زمینی از این نوع سیستم استفاده می شود و به کمک استفاده از رادیاتور های آبی و قرار دادن برج

خنک کننده در پشت بام مشکل استفاده از سیستم خنک کنندگی هوایی که فشار روغن را در داخل

محفظه بالا می برد بر طرف می گردد.

استفاده از سیستم ONAN/ ONAF ظرفیت ترانسفورماتور را در حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد نسبت به

حالت ONAN افزایش می دهد و لذا در قدرت های متوسط و در همه ی سطوح ولتاژ کاربرد وسیعی دارد

. با استفاده از طرح گردش اجباری روغن این امکان فراهم می شود که در درجه حرارت متوسط بالاترین

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

برای سیم پیچ انتخاب گردد. برای قدرت های بالاتر سیستم های گردش اجباری روغن و وزش اجباری هوا ONAN/ONAF/ OFAF بسیار مناسب است. در یک طراحی استاندارد و متعادل تغییر ظرفیت ۲۰ تا ۳۰ درصد به ازای هر مرحله افزایش سیستم خنک کنندگی منطقی است.

توان نامی سیم پیچ های ترانسفورماتور قدرت

ظرفیت نامی ترانسفورماتورها بر اساس ظرفیت پست و با توجه به مطالعات و برنامه ریزی سیستم و نیز پیش بینی بار تعیین می گردد. انتخاب توان اسمی ترانسفورماتور های نیروگاهها ساده می باشد. این نوع ترانسفورماتور معمولا دارای دو سیم پیچی می باشند توان نامی ترانسفورماتور های ژنراتور ی خیلی نزدیک به توان نامی زراتورها انتخاب می شوند معمولا این ترانسفورماتورها تعویض نمی شوند مگر اینکه مشکل اساسی در ساختمان آنها ایجاد شده باشد. در مورد این ترانسفورماتور ها نکات زیر باید رعایت شود: حداکثر توان خروجی ژنراتور را در ارتفاع مشخص درجه حرارت معمول منطقه و در ولتاژ نامی با تغییر مجاز در محدوده +۵ تا -۵ درصد تامین نمایند.

تعیین ۶ الی ۸ درصد به عنوان مصرف داخلی

توان نامی مورد نیاز ترانسفورماتور های فشار قوی وابسته به فاکتور های زیر می باشد:

توان با توجه به بررسی تقاضای بار ناحیه

رشد بار آینده

تعداد ترانسفورماتور های که بایستی در محل پست نصب شود.

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

انتخاب ترانسفورماتور های دو سیم پیچه یا سه سیم پیچه

نیاز یا عدم نیاز به ترانسفورماتورهای رزرو

انتخاب توان نامی با توجه به توان های نامی استاندارد.

توان نامی مبنای است برای طراحی و ضمانت سازنده و آزمونهای کنترل کیفیت . مقدار جریان نامی

با توجه به توان نامی و ولتاژ اعمالی نامی در شرایط استاندارد IEC محاسبه می گردد در

ترانسفورماتورهای دو سیم پیچ توان نامی ترانسفورماتور در حقیقت توان نامی هر دو سیم پیچ

ترانسفورماتور می باشد ولی در ترانسفورماتور های چند سیم پیچ باید توان نامی سیم پیچ ها تعریف

شود .

توان نامی ترانسفورماتور با توجه به شرایط محیط نصب که در ماده ۲ استاندارد IEC شماره ۱-۷۶

تعریف شده است عبارت است از حاصل ضرب جریان نامی در ولتاژ نامی در ضرایب فاز که در زیر

تعریف شده است :

تک فاز با ضریب فاز یک

سه فاز با ضریب فاز $\sqrt{3}$

توان تعریف شده توان در شرایط کار پیوسته می باشد . در مورد اضافه بار های کوتاه مدت توصیه

های استاندارد IEC شماره ۳۵۴ می تواند مد نظر قرار گیرد. ظرفیت های پیشنهادی استاندارد برای

ترانسفورماتور های شبکه ۲۳۰ کیلو ولت بر حسب مگا ولت آمپر عبارتند از 40 - 80 - 125 - 160

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

و ظرفیت های استاندارد برای ترانسفورماتورهای ۴۰۰ کیلو ولت بر حسب مگا ولت آمپر به صورت

زیر می باشد: 200- 500-600

توان نامی سیم پیچی ثالثیه بر اساس چگونگی استفاده از این سیم پیچ تعیین می گردد. این سیم

پیچ در ترانسفورماتور به عنوان یک سیم پیچ فرعی بوده و ظرفیت دائمی که به صورت جزئی از

ظرفیت سیم پیچ های اصلی می باشد و از آنجا که دارای امپدانس کمی نسبت به سایر سیم پیچی

ها می باشد در اثر بروز اتصال کوتاه سه فاز یا دو فاز به علت اینکه معمولا از سوی دو شبکه قوی

متصل به سیم پیچ های اصلی تغذیه می گردد. جریان های اتصال کوتاه بالاتری نسبت به سیم پیچی

های اصلی از آن عبور می نماید و از این نظر همواره در معرض خطر جدی قرار دارد. برای بررسی

دقیق تر خطرات موجود برای سیم پیچی های سوم ترانسفورماتور ها می توان به گزارش کمیته

تحقیقاتی سیم پیچی سوم مراجعه نمود. در صورت استفاده از سیم پیچ سوم به عنوان تغذیه شبکه

بیرونی توان آن بایستی بر اساس بار مصرف کننده انتخاب شود.

در صورت استفاده از سیم پیچ سوم به عنوان تغذیه راکتور و ترانسفورماتور کمکی ظرفیت آن بر

اساس ظرفیت راکتور و ترانسفورماتور کمکی و ظرفیت قدرت اتصال کوتاه تعیین می شود. بطور

معمول این سیم پیچ حداکثر معادل $\frac{1}{3}$ ظرفیت سیم پیچ اولیه در نظر گرفته می شود. چنانچه نیاز

به موارد مذکور نباشد از سیم پیچ سوم به عنوان سیم پیچ مثلثی حذف کننده هارمونیک ها استفاده

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

می شود که در این صورت دیاگرام برداری طرف ۴۰۰ و ۲۳۰ کیلو ولت به صورت ستاره خواهد

بود.

معیار های انتخاب ترانسفورماتور های قدرت

مشخصات و ویژگیهای شبکه و سیستمی که ترانسفورماتور در آن نصب می شود:

ولتاژ نامی اولیه و ثانویه

فرکانس نامی

دیاگرام برداری

ولتاژ های تغذیه AC و DC

قدرت قطع اتصال کوتاه

جزئیات نحوه زمین کردن نوترال سیستم

مشخصات محیطی و شرایط اقلیمی:

ارتفاع از سطح دریا

حداکثر درجه حرارت محیط

حداقل درجه حرارت محیط

مقدار رطوبت نسبی

شتاب زلزله

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

ضخامت یخ

میزان آلودگی

پارامتر ها و شاخص های انتخاب ترانسفورماتور:

نوع ترانسفورماتور

انتخاب تک فازه یا سه فازه بودن ترانسفورماتور

انتخاب نوع عایق بندی ترانسفورماتور

انتخاب نوع نصب (بیرونی یا فضای بسته)

انتخاب نوع آب بندی

ولتاژ نامی سیم پیچ ها بر اساس ولتاژ نامی شبکه

توان نامی سیم پیچ ها و توان نامی ترانسفورماتور

سیستم خنک کنندگی و ظرفیت ترانسفورماتور در هر حالت

میزان افزایش مجاز درجه حرارت روغن و سیم پیچ با توجه به شرایط جغرافیائی

نحوه اتصال سیم پیچ ها و گروه برداری

ولتاژ حداکثر هر یک از سیم پیچ ها

نوع عایق بندی سیم پیچ ها

امپدانس اتصال کوتاه

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

ترانس جریان

ترانسهای جریان برای نمونه گیری جریان به نسبت عبور جریان از اولیه خود و القای آن در ثانویه استفاده میشوند. این ترانسها به منظور حفاظت و اندازه گیری در ابتدای خطوط ورودی به پستها و همچنین در ورودی ترانس قدرت و ورودی ثانویه ترانس و همچنین در خروجی های پست و نقاط کلیدی دیگر که احتیاج است جریان در آن نقطه تحت نظر باشد استفاده میشود که هر کدام از این نقاط با ترانس مخصوص به خود چه از نظر عایقی و ساختمان و چه از نظر قدرت و دقت ، نصب و استفاده می گردند .

ترانسفورماتور جریان از دو سیم پیچ اولیه و ثانویه تشکیل شده که جریان واقعی در پست از اولیه عبور نموده و در اثر عبور این جریان و متناسب با آن، جریان کمی (در حدود آمپر) در ثانویه به وجود می آید. ثانویه این ترانسها با مقیاس کمتری از اولیه خود که تا حد بسیار بالایی تمام ویژگیهای جریان در اولیه خود را دارد به تجهیزات فشار ضعیف پست و رله ها و نشاندهنده ها متصل میشود. ثانویه این ترانسها دارای

سیم پیچ با

دورهای زیادتری نسبت به اولیه که بیشتر مواقع تنها یک شمش و یا چند دور از شمش است ساخته میشود نکته ای که قابل توجه است ، مقدار سیم پیچ در تعداد دور است که باید به نسبت مورد نظر رسید . در ثانویه سیم های بدور هسته سیم های لاکه هستند . هسته های حفاظتی بدون در نظر گرفتن تصحیح دور

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

طراحی میشوند ولی در هسته های اندازه گیری جهت رسیدن به بارها و دقت های مورد نیاز تصحیح دور انجام میشود. میزان بار در ثانویه، از نکات دیگر است که در طراحی سطح مقطع سیم پیچ موثر است. این ترانسها هم باید در حالت و شرایط عادی و هم در شرایط اضطراری مثل جریان زیاد و یا هر خطایی که ممکن است بوجود آید قابلیت اندازه گیری ونمونه گیری جریان را داشته باشد.

یکی از مهمترین موارد در ساختمان یک ترانسفورماتور جریان، اختلاف ولتاژ خیلی زیاد بین اولیه و ثانویه می باشد زیرا ولتاژ اولیه همان ولتاژ نامی پست است، در حالیکه ولتاژ ثانویه خیلی پایین می باشد که با توجه به این مورد بایستی بین اولیه و ثانویه ایزولاسیون کافی وجود داشته باشد. ترانسفورماتورهای جریانی که در پست های فشار قوی مورد استفاده قرار می گیرند، دارای ایزولاسیون کاغذ و روغن (توآما") می باشند. طرح این ترانسفورماتورها نیز بستگی به سازنده آن داشته، ولی بطور کلی ترانسفورماتورهای جریان از نظر ساختمانی در انواع مختلف ساخته می شوند:

۱- CT های هسته پایین

۲- CT های هسته بالا

۳- نوع بوشینگی

۴- نوع شمشی

۵- نوع حلقوی

۶- نوع قالبی یا رزینی (Castin Resine)

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

ترانس های جریان هسته پایین

ترانسفورماتورهای جریان هسته پایین و یا "Type Tank" در این نوع، هادی اولیه در داخل یک پوشینگ به شکل "U" قرار دارد، بطوریکه قسمت پایین "U" در داخل یک تانک قرار دارد و در این حالت اطراف اولیه بوسیله کاغذ عایق شده و در روغن غوطه‌ور می‌باشند در این حالت مخزن فلزی از نظر الکتریکی محافظت میشود. سیم پیچی‌های ثانویه بصورت حلقه، هادی اولیه را در بر می‌گیرند. در این طرح طول اولیه نسبتاً زیاد بوده و عبور جریان باعث گرم شدن ترانس جریان می‌گردد. استفاده از این نوع

ترانس های جریان بیشتر در مواقعی است که چندین هسته و نیز اتصالات متعدد



در اولیه برای دسترسی به نسبتهای مختلف جریان لازم باشد.

شکل روبرو یک ترانس جریان هسته پائین را نمایش میدهد.

در این ترانسها ترکیب روغن به همراه دانه های ریز کوارتز خالص است که منجر به حد اقل شدن ابعاد ترانس میشود.

محفظه روغن کاملاً آب بندی است و نیاز به باز بینی و نگهداری ندارد.

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

ترانس های جریان هسته بالا

در این نوع ترانسها مسیر طی شده در اولیه بسیار کوتاه میشود . هادی اولیه از داخل یک حلقه عبور کرده و سیم پیچ ثانویه دور هسته حلقوی پیچیده شده است . که ثانویه آن در قسمت بالا بوده و به نام " Top Core " و یا " Inverted " مشهور می باشند. کلیه سیم پیچ ها در داخل عایقی از روغن قرار دارد و سرهای ثانویه بوسیله سیم های عایق شده از داخل یک لوله به جعبه ترمینال هدایت میشود. جهت ایجاد عایق کافی بین ثانویه و اولیه در اطراف سیم پیچ ثانویه تعداد زیادی دور کاغذ که با توجه به ولتاژ ترانسفورماتورها تعیین می گردد، پیچیده می شود و فضای خالی بین کاغذ و اولیه نیز توسط روغن احاطه می شود. در ولتاژهای بالا ممکن است که سیم پیچ ثانویه در یک قالب آلومینیومی جاسازی شود.

در هر دو حالت فوق بایستی سعی شود که به هیچ عنوان هوا و یا ذرات دیگر به داخل محفظه ترانسفورماتورهای جریان نفوذ ننموده و از طرف دیگر امکان انبساط و انقباض روغن در اثر تغییر درجه حرارت نیز وجود داشته باشد، لذا در بالای ترانسفورماتورها بایستی فضای خالی به وجود آورد که به منظور ایزوله نمودن از هوا، از فولاد یا تفلون و یا دیافراگم های لاستیکی (ارتجاعی) استفاده می شود که در اثر

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

انبساط و انقباض روغن بالا و پایین می‌روند. در بعضی از طرح‌ها نیز محفظه بالای روغن را از گاز نیتروژن

پر می‌کنند.



ترانس های جریان پوشینگی

در بعضی از دستگاه‌ها نظیر کلیدهایی از نوع "Dead Tank Type" و یا

ترانسفورماتورهای قدرت و راکتورها جهت صرفه‌جویی می‌توان ثانویه یک ترانس جریان را در داخل پوشینگی

دستگاه‌ها قرار داده، بطوریکه اولیه آن با اولیه دستگاه مشترک باشد. این نوع ترانس را ترانسفورماتورهای

جریان از نوع پوشینگی می‌نامند. در ولتاژهای پایین نیز ممکن است از رزین به عنوان ماده جامد عایقی

استفاده نمود که این نوع ترانسفورماتورهای جریان تا ولتاژ ۶۳ کیلوولت کاربرد بیشتری دارند و در حال

حاضر سازندگان مختلفی سعی می‌نمایند که این طرح را برای ولتاژهای بالاتر نیز مورد استفاده قرار دهند.

ترانس جریان نوع قالبی یا رزینی

از این نوع CT ها بیشتر در مناطق گرمسیری و به منظور جلوگیری از نفوذ رطوبت و گرد و خاک به داخل

CT استفاده می‌شود تا سطح ولتاژ ۶۳ کیلو ولت و جریان ۱۲۰۰ آمپر بیشتر طراحی نشده‌اند.

این ترانسها بمنظور جداسازی مدارهای حفاظتی و اندازه گیری از مدار فشار قوی و تبدیل مقادیر جریان یا

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

ولتاژ به میزان مورد نظر بکار میروند. این نوع ترانسها قابل نصب در تابلوهای فشار متوسط است. عایق این نوع ترانسها از نوع اپوکسی رزین است که تحت خلا ریخته گری میشود و با خواص عایقی و مکانیکی مناسب ساخته میشود.

ترانس های جریان از نظر هسته به دو نوع تقسیم می شوند :

۱- ترانس های جریان با هسته اندازه گیری

۲- ترانس های جریان با هسته حفاظتی

۱- ترانس های جریان با هسته اندازه گیری وظیفه دارند که در حدود جریان نامی و عادی شبکه از دقت لازم برخوردار باشند. و این نوع هسته ها باید در جریان های اتصال کوتاه به اشباع رفته و مانع از ازدیاد جریان در ثانویه و در نتیجه مانع سوختن و صدمه دیدن دستگاه های اندازه گیری در طرف ثانویه شوند.

۲- ترانس های جریان با هسته حفاظتی :

باید در جریانهای اتصال کوتاه هم بتوانند دقت لازم را داشته و دیرتر به اشباع رفته تا بتوانند متناسب با افزایش جریان در اولیه ، آن را در ثانویه ظاهر کرده و با تشخیص این اضافه جریان در ثانویه توسط رله های حفاظتی فرمان قطع یا تریپ به کلیدهای مربوطه داده تا قسمتهای اتصال شده و معیوب از شبکه جدا شوند.

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

قدرت نامی ترانس جریان

قدرت اسمی ترانس جریان مساوی حاصل ضرب جریان ثانویه اسمی و افت ولتاژ مدار خارجی ثانویه حاصل

از این جریان می باشد. مقادیر استاندارد قدرت های اسمی عبارتند از :

$$VA \quad ۳۰ - ۱۵ - ۱۰ - ۵ - ۲,۵$$

که البته مقادیر بالاتر در ترانسها قابل طراحی و استفاده نیز میباشد .



کلاس دقت ترانس جریان

میزان خطای CT ها با توجه کلاس دقت آنها مشخص می گردد. کلاس دقت CT برای هسته اندازه گیری

و حفاظتی به دو صورت مختلف بیان می گردد. برای هسته اندازه گیری درصد خطای جریان را در جریان

نامی ارائه می کنند.

مثلاً کلاس دقت $CL=0.5$ یعنی 0.5% خطا در جریان نامی CT های اندازه گیری را معمولاً در کلاس دقت

های $0.1 - 0.2 - 0.5 - 1 - 3 - 5$ مشخص می کنند و در کاتالوگ ها و نیم پلیت تجهیزات به صورت

$Cl:0.2 \quad Ct:1200/5$ مشخص می گردد. در ضمن باید توجه داشت اگر بر روی نیم پلیت ها $C800$ نوشته

شود یعنی ولتاژ اتصال کوتاه اگر از 800 ولت بالاتر رود ct به حالت اشباع خواهد رفت .

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

برای هسته های حفاظتی درصد خطای جریان را برای چند برابر جریان نامی بصورت XPY بیان می کنند .
 X٪ خطا در Y برابر جریان نامی مثلا ۱۰ P ۵ یعنی ۵٪ خطا در ۱۰ برابر جریان نامی که CT های حفاظتی بر اساس استاندارد IEC بصورت ۵ P و ۱۰ P می باشند (۳۰ P ۵ و ۲۰ P ۵ و ۱۰ P ۵) و (۲۰ P ۱۰ و ۱۰ P ۱۰).

CT ها دارای چند نوع خطا می باشند :

KIS-IP/I= RAT IO

۱- خطای نسبت تبدیل

۲- خطای زاویه : DISPLUCEMENT PHASE: اختلاف زاویه و ثانویه CT با رعایت نسبت تبدیل خطای زاویه است .

۳- CT های حفاظتی دارای خطای ترکیبی می باشند . مثلا خطای ترکیبی CT نوع ۲۰ P ۵ برابر ۵٪ است.

۴- CT های حفاظتی دارای خطای ALF می باشند. (LIMIT FUCTER ACURRACY) یعنی

تاچند برابر جریان نامی CT نباید خطای CT از حد گارانتی تجاوز کند مثلا خطای ALF در CT ۲۰ ۵ p برابر ۲۰ می باشند .

بعضی ویژگیها که در ساختمان و نصب ترانس جریان باید رعایت گردد :

ترانسفورماتورهای جریان باید از نوع روغنی و خود خنک شونده بوده و دارای عایق بندی مناسبی باشند (در سطح ولتاژ ۶۳ کیلوولت ترانسفورماتورهای جریان از نوع رزینی نیز می تواند استفاده شود).

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

ترانسفورماتورهای جریان باید برای نصب در فضای آزاد و بر روی پایه نگهدارنده مناسب باشند. خروجی هر یک از ترانسفورماتورهای جریان باید برای عملکرد صحیح وسایل حفاظتی و اندازه گیری در محدوده مورد نیاز بار و شرایط خطای مشخص شده مناسب باشد. نسبت تبدیل های متفاوت ترانسفورماتور جریان، حتی الامکان به وسیله سرهای مختلف از ثانویه آن گرفته شود. ترانسفورماتورهای جریان نوع روغنی باید به تسهیلات زیر مجهز باشند:

- نشاندهنده سطح روغن

- دریچه پر کردن روغن

- شیر تخلیه

- درپوش تخلیه

- تسهیلات لازم جهت بلند کردن ترانسفورماتور کامل پر شده با روغن

قسمت فلزی پایین ترانسفورماتور جریان باید به دو ترمینال زمین در دو سمت مقابل هم مجهز باشد به طوری که بتوان هادی مسی با اندازه مناسب را به آن وصل نمود. اتصال زمین باید آنچنان باشد که ناخواسته قطع نگردد. برای برقرار کردن اتصالات اولیه و ثانویه آرایش تأیید شده ای باید در نظر گرفته شود. کلیه قطعاتی که در معرض خوردگی می باشند باید از جنس مقاوم در برابر خوردگی، یا به صورت گالوانیزه گرم ساخته شوند. دسته ها و آویزهای مخصوص حمل و نقل و جابجایی ترانسفورماتور جریان بایستی به طور محکم به بدنه ترانسفورماتور متصل شوند.

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

ترانسفورماتورهای جریان، باید به یک جعبه ترمینال ثانویه با سوراخها و گلندهای کابل کافی جهت اتصال کابلها مجهز باشد. جعبه ترمینال باید دارای فضای کافی برای انجام اتصال سیمهای ارتباطی مورد نیاز و اتصال کوتاه کردن ترمینالهای ثانویه ترانسفورماتور به طور آسان باشد. جعبه ترمینال میبایستی دارای درجه حفاظت IP54 باشد و در هنگام کار ترانسفورماتور قابل دسترسی بوده و نیز به حفاظ باران، سوراخهای تنفس پوشیده شده با تور و در صورت لزوم به گرمکنهای ضد تقطیر کنترل شده با ترموستات مجهز باشد. جعبه ترمینال همچنین باید به یک ترمینال زمین جهت زمین کردن سیم پیچهای ثانویه و حفاظ کابلها مجهز باشد (این عمل می تواند توسط یک میله مسی انجام شود). کلیه پیچها و عناصر اتصال دهنده باید از

فلز مقاوم در

برابر خوردگی ساخته شده باشند.

برای هر سه ترانسفورماتور جریان باید یک جعبه ترمینال مادر در نزدیکی استراکچر فاز میانی با درجه حفاظت IP54 تهیه شود تا اتصالات بین فازها در آن انجام گیرد. حداکثر فاصله باید بین گروههای سیم پیچی مختلف در نظر گرفته شود. احتیاطات لازم باید در نظر گرفته شود تا از توزیع یکنواخت فشار الکتریکی در سرتاسر عایق اطمینان حاصل گردد. پس از طی فرآیند ساخت، عایق باید تماماً از رطوبت و هوای عاری شود. جزئیات روشهای پیشنهادی برای عملیات خشک کردن و پرکردن ترانسفورماتور و زمان خشک کردن، درجه خلاء و غیره بایستی اعلام گردد.

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

هر ترانسفورماتور جریان باید با روغن با مشخصات استاندارد IEC شماره ۶۰۲۹۶ پر شود. هر هسته ترانسفورماتور جریان باید از نظر الکتریکی از کلیه سیم پیچها جدا باشد. پیش بینی های لازم به جهت جلوگیری از وارد آمدن فشارهای مکانیکی و حرارتی بر اثر اتصال کوتاه بروی سیم پیچ اولیه بایستی انجام شود. ترانسفورماتورهای جریان می توانند دارای اولیه به شکل میله ای، یک یا چند دور باشند. ترانسفورماتورهای جریان روغنی بایستی کاملاً آب بندی شده بوده و مجهز به وسیله انبساط باشند که این ساختار در مورد ترانسفورماتورهای جریان هسته بالا پذیرفته نمی باشد. عایق داخلی باید به طور دائم و رضایت بخش در مقابل نفوذ رطوبت حفاظت شده باشد. وسائل آب بندی مربوطه باید در برابر نور خورشید، هوا و آب مقاوم باشد. اتصال مقره چینی به قسمت های فلزی بایستی بگونه ای باشد که اطمینان حاصل شود که در شرایط بار گذاری خصوصاً در شرایط گذرا نشتی روغن اتفاق نخواهد افتاد. در لحظات اول وقوع اتصال کوتاه، هسته های حفاظتی ترانسفورماتورهای جریان باید به درستی عمل انتقال را انجام دهند. آنها باید خطاهای سه فاز با وصل مجدد سرعت بالا را دنبال نموده و در زمان ایجاد حداکثر سطح خطا و جریان DC مربوط به آن به اشباع نروند. ولتاژ ایجاد شده در هسته در اثر وقوع خطا یا در هنگام پدیده های گذرا در سیستم باید به حد کافی از ولتاژ اشباع ترانسفورماتور جریان پایین تر باشد تا پاسخ گذاری رضایت بخشی حاصل شود.

یک شیلد الکترواستاتیکی باید بین اولیه و ثانویه ترانسفورماتور جریان تهیه گردد تا از ورود جریانهای بالا به ثانویه و رله ها جلوگیری نماید. ترمینالهای ثانویه باید به نحوی قرار گیرد که در حالت برقدار بودن

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

ترانسفورماتور جریان، دسترسی به آن میسر باشد. ترمینالهایی از سیم پیچ ثانویه که مورد استفاده قرار نمی گیرد بایستی زمین شوند. استقامت مکانیکی پیچهای ترمینال ثانویه باید به اندازه مناسب باشد. کلیه پیچهای ترمینالها باید مجهز به واشر فنری باشند. جزئیات هر آرایش و یا ساختمان خاص سیم پیچها که برای

اصلاح دقت و یا به هر دلیل دیگر در نظر گرفته شده است باید در مدارک نشان داده شود. برای ترانسفورماتورهای جریان با چندین نسبت تبدیل باید برچسبهایی تهیه شود تا اتصالات لازم برای کلیه نسبت تبدیلها را نشان دهد. این اتصالات همچنین باید در تمامی دیاگرامهای اتصالات نشان داده شود. ترانسفورماتورهای جریان باید از نظر مکانیکی طوری طراحی شوند که در مقابل فشارهای ناشی از بار یخ، نیروی باد، نیروهای کششی روی ترمینال های فشارقوی، همینطور نیروهای ناشی از اتصال کوتاه و زلزله که در این متن مشخصات آمده است مقاوم باشند. مقره چینی باید بر طبق استانداردهای IEC مربوطه ساخته و آزمایش شوند و با نیازمندیهای ترانسفورماتورهای جریان مطابقت داشته باشد. هنگامی که ترانسفورماتور جریان دارای چندین دور در اولیه یا از نوع هسته پایین باشد، سیم پیچی اولیه بایستی در صورت لزوم توسط برق گیر محافظت شود. مشخصه های حفاظتی برق گیر باید هماهنگ با عایق موجود بین بخش های اولیه باشد.

ترمینال ولتاژ خازنی

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

از لایه های خازنی که در عایق بندی سیم پیچ اولیه استفاده شده می توان بصورت مقسم ولتاژ استفاده نمود بدین منظور از لایه یکی به آخر اتصالی از طریق یک پوشینگ کوچک روی مخزن بیرون آورده میشود امتیاز بزرگ این اتصال خازنی اینست که می توان از آن برای چک کردن عایق کاغذی از طریق تست تلفات عایقی استفاده کرد. از این ترمینال همچنین جهت نشانگر ولتاژ یا برای سنکرونیزه کردن و موارد مشابه (غیر از اندازه گیری) استفاده کرد.

ترانس ولتاژ

ترانس ولتاژ (Voltage transformer) ، یک ترانس کاهنده است برای رسیدن به ولتاژ متناظر در اولیه این ترانس . ولتاژ ثانویه در این ترانسها متناسب و هم فاز با ولتاژ اولیه است . این ترانسها بصورت موازی بین ولتاژ اولیه و زمین قرار می گیرد (در انواع تک فاز) .

این ترانس هم دارای انواع مختلف و اندازه ها ، قدرت متفاوت و ساختمانهای متفاوت است . ترانسهای ولتاژ در انواع تک فاز ، دو فاز و چند فاز نیز ساخته میشوند . این ترانسها در ولتاژ های بالا برای صرفه جویی در هزینه ها و کمتر شدن حجم ساختمانی خود از خازنهایی سود می برد که در داخل خود ترانس تعبیه شده است و به ترانسهای ولتاژ خازنی معروف است .

علاوه بر اندازه گیری ولتاژ فشار قوی و نمونه برداری ولتاژ برای رله های حفاظتی از ترانس های ولتاژ در پستها برای ارتباطات PLC نیز استفاده میشود که در بعضی موارد وسایل ارتباطی (لاین تراپ) بروی خود این ترانسها نصب میشود که در ادامه به آن میپردازیم .

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

انواع ترانس ولتاژ :

❖ ترانس ولتاژ اندوکتیو (VT یا PT)

❖ ترانس ولتاژ خازنی (Capacitive Voltage Transformer)

ترانس ولتاژ اندوکتیو

ترانسهای ولتاژ ، شامل دو سیم پیچ هستند که بسته به نوع ترانس و ترانس مورد درخواست در ثانویه میتواند

تعداد بیشتری سیم پیچ (کور) وجود داشته باشد . در درون این ترانسها هم روغن روان قرار دارد و باعث خنک شدن ترانس میشود . در اولیه ، این ترانس به ولتاژ نامی پست متصل میشود و تنها شامل یک ترمینال است (البته در انواعی از آن ترمینالهای اولیه ورود و خروج هم وجود دارد) . قدرت خروجی ترانس ولتاژ برابر با مجموع قدرت کورهای ثانویه است . قدرتی که بروی پلاک ترانس درج میشود ، قدرتی است که ترانس بطور دائم در مدار میتواند بدهد . ترانس ولتاژ طرح شده برای فرکانس ۵۰ هرتز میتواند در فرکانس ۶۰ هرتز هم بدون افت قدرت نامی بکارش ادامه دهد.

ترانس ولتاژ خازنی

امروزه بخاطر هزینه های کمتر این نوع ترانسها و نوع کاربرد آنها بیشتر از این نوع ترانسها استفاده میشود که در این مقوله بیشتر به این نوع ترانسها می پردازیم ؛ از آنجا که خصوصیات عایقی در ولتاژ های بالا تر در ترانسهای ولتاژ اندوکتیو به نسبت سخت تر و حجیم تر میشود لذا در ابتدای امر توسط خازنهایی ولتاژ

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

اولیه را کاهش داده که این خازنها از نوع کاغذی با هادی آلومینیومی هستند که بصورت متوالی قرار دارند و بسته به ولتاژ، تعداد خازنها متفاوت است و در ولتاژ بیشتر تعداد خازنهای سری بیشتر میشود. پس از کاهش این ولتاژ با استفاده از یک هسته و سیم پیچ به مقدار نامی ولتاژ در ثانویه که ذکر شد کاهش می یابد. ترانسهای ولتاژ خازنی دقت کمتری دارند اما قیمت مناسب تری دارند، و از آنجا که در نصب سیستم PLC نیز جهت جلوگیری در نصب خازنهای کوپلاژ جلوگیری میشود لذا از این ترانسها بیشتر استفاده میشود.

قسمتهای مختلف یک ترانس ولتاژ خازنی

۱ - سیستم انبساطی

۲ - المانهای خازنی

۳ - بوشینگ ولتاژ میانی

۴ - ترمینال اولیه

۵ - ترمینال ولتاژ پائین

۶ - بالشتک گازی

۷ - دریچه نشاندهنده روغن

۸ - راکتور جبران کننده

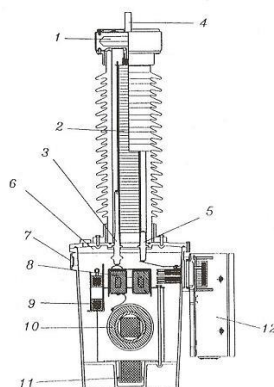
۹ - مدار میرا کننده فرو رزونانس

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

۱۰- سیم پیچ های اولیه و ثانویه

۱۱- هسته

۱۲- جعبه ترمینال



شکل ۱-۳

۱- واحد الکترو مغناطیسی

۲- سیم پیچ اولیه ترانس ولتاژ میانی

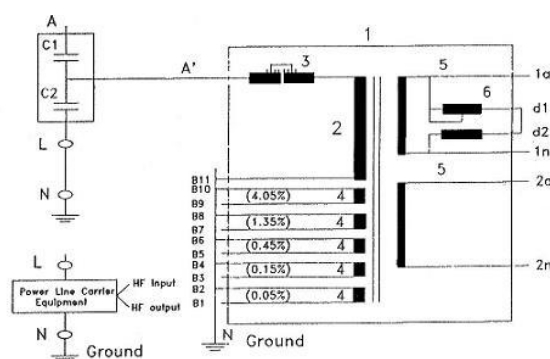
۳- رآکتور جبران کننده

۴- سیم پیچ های تنظیم

۵- سیم پیچ های ثانویه

۶- مدار میرا کننده فرورزونانس

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



شکل ۴-۱

فرورزونانس اصولاً نوعی تشدید (رزونانس) است که در مدارهای سلفی و خازنی سری، با عنصر سلفی دارای هسته آهنی، نظیر مدار بسته سیم پیچی روی میدهد. ظرفیت خازنی مقسم ولتاژ بطور سری با راکتور جبران کننده و ترانس اصلی یک مدار تشدید را در این ترانسها بوجود می آورد، در زمان بروز این پدیده شرایط اشباع هسته مغناطیسی مدار و اندوکتانس ظاهر گردیده، پدیده رزونانس را به فرورزونانس تبدیل میکند. بدون وجود مقاومت اضافی بار با تلفات در یک مدار LC، ولتاژ دو سر هر یک از المانهای آن میتواند از ولتاژ منبع اعمال شده به آنها بزرگتر شود.

در نتیجه این پدیده، ممکن است ولتاژهای بزرگی در فاصله ایزولاسیون قسمتهای مختلف یک شبکه رخ دهد و یا موجب اشباع شدید هسته آهنی در اثر جریانهای زیاد شود و یا موجب گرم شدن بیش از حد واحد الکترو مغناطیسی و یا شکست عایقی در آن شود. مدار میرا کننده از اتصال سری یک راکتور دارای هسته آهنی و یک مقاومت خنک شونده با روغن تشکیل شده است. در شرایط معمولی هسته راکتور میرا

کننده

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

اشباع نمی شود و بنابر این امیدانس بالایی از خود نشان میدهد. با شروع فرورزونانس ، فلو در هر دو هسته ترانسفورماتور اصلی و راکتور میرا کننده افزایش می یابد . اشباع هسته راکتور میرا کننده باعث کاهش امیدانس در مدار می شود که خود باعث عبور یک جریان از داخل آن می شود و موجب خنثی شدن این پدیده می شود .

همچنین اگر سه ترانس ولتاژ تک فاز استفاده شود ، جهت جلوگیری از این پدیده ، در خروجی سیم پیچ مثلث باز از مقاومتی ۳۰ تا ۳۵ اهمی و با توان ۳۰۰ وات یا بیشتر استفاده میشود .

همانطور که در شکل شماتیک مشخص بوده ، ترانسفورماتور اصلی واحد الکترو مغناطیس دارای چند سیم پیچ تنظیم بوده است که برای ثابت نگه داشتن و یا بهتر کردن دقت برای یک بار که با بار نامی تفاوت داشته است و یا حد اقل کردن خطای دامنه و یا ایجاد امکان تعویض مقسم ولتاژ و تنظیم مجدد ترانسفورماتور برای ترکیب جدید مقسم ولتاژ و واحد مغناطیسی بکار میرود که با تغییر شکل تعداد دور سیم پیچ ها میتوان تعداد دور را تا ۶/۰۵ + درصد با فاصله ۰/۰۵ در صد تنظیم نمود ؛ که البته این اتصالات بنا به درخواست تنظیم شده هستند و ضرورتی به تنظیم مجدد آنها در محل پست نیست .

مشخصات مهم یک ترانس ولتاژ به قرار زیر است که در هنگام سفارش و یا طراحی لحاظ قرار می گیرد :

❖ بالاترین ولتاژ سیستم

❖ فرکانس نامی

❖ نسبت تبدیل

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

❖ تیپ و کلاس

❖ ظرفیت خازنی بین اولیه و زمین

❖ فاصله خزشی (Creepage Distance)

❖ حد اکثر بار حرارتی

ترانسهای ولتاژ در ولتاژهای پائین تر تنها از سیم پیچهای اولیه و ثانویه تشکیل شده اند که عایق استفاده شده در آنها اپوکسی رزین بوده که در قالب هایی شکل داده میشوند . در ورودی اولیه این ترانسها فیوز محافظ قرار میگیرد و اولیه آنها از طرف دیگر به زمین (در تک فاز) وصل میشود و در ثانویه هم به همین صورت است یعنی انتهای سیم پیچ ثانویه زمین میشود . کلاس دقت در اغلب ترانسهای مورد استفاده در پستها 3P است که نشاندهنده اینست که به میزان ۳ درصد خطا در نسبت تبدیل ترانس وجود دارد . در ترانسهای ۶۳ کیو ولت و بالاتر در خروجی این ترانسها فیوزهایی نصب میشود . این فیوزها هم میتواند در داخل باکس خود ترانس باشد و یا در تابلویی دیگر ، که اگر در تابلوها باشد همراه با یک کنتاکت کمکی برای ارسال آلام در صورت عملکرد فیوز همراه است .

در ترانسهای ولتاژ بیرونی در هنگام نصب باید دقت داشت که سیم اتصال بدنه آن به دقت نصب گردد و مقاومت پائینی داشته باشد . در طول زمان بهره برداری جز بازدید اتصالات و چک کردن ظاهری ترانس

نیاز

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

به تست و آزمون خاصی ندارد. اما بعد از یک اتصالی و یا زمان تعریف شده برای ترانس توسط کارخانه سازنده باید روغن داخل آن تست شود. همچنین در صورت نشتی احتمالی حتما باید با روغن هم تراز با کلاس روغن آن اصلاح گردد.

نیاز است که در مدت‌های مشخص بسته به موقعیت محیطی نصب ترانس، مقره های خازنی آن تمیز گردد و ترمینالهای ثانویه نیز آچارکشی شود.

ترانسفورماتور ۱۰۰۰ کیلوولت

با روند رو به رشد مصرف انرژی الکتریکی در قرن بیست و یکم، شرکت برق توکیو (TEPCO) تصمیم به توسعه شبکه انتقال ۱۰۰۰ کیلوولت داشته و لذا در حال حاضر مشغول آزمایش های میدانی تجهیزات ۱۰۰۰ کیلوولت در پست (شین هارونا) می باشد. در این راستا برای تامین تجهیزات مورد نیاز سیستم قدرت ۱۰۰۰ کیلوولت با همکاری شرکت میتسوبیشی الکتریک (کارخانه آکو) یک اتو ترانسفورماتور تکفاز نوع shell یا زرهی با تنظیم کننده ولتاژ تحت بار (LVR) طراحی و ساخته شده که در متن حاضر به معرفی مشخصات، ساختمان، آزمایش ها و چگونگی حمل و نقل آن پرداخته می شود. در حالت سه فاز ظرفیت سیم پیچ های اولیه و ثانویه ۳۰۰۰ مگاوات آمپر و ظرفیت سیم پیچ ثانویه آن دارای ظرفیت ۱۲۰۰ مگاوات آمپر می باشد که برای تامین بار راکتیو مورد نیاز خطوط ۱۰۰۰ کیلوولت در نظر گرفته شده است. برای اینکه در حین اتصال کوتاه با جریان های شدیدی درگیر نباشیم و تجهیزات منصوبه غیر عادی

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

نباشند به جای اینکه همانند ترانسفورماتور ۵۰۰ کیلوولت سمت ثالثیه را ۶۳ کیلوولت انتخاب کنیم ، از سطح ولتاژ ۱۴۷ کیلوولت استفاده می کنیم. برای این ترانس امیدانس درصد، ۱۸ درصد انتخاب شده است، که از یک طرف ماکزیمم پایداری را برای شبکه ایجاد نماید و از طرف دیگر جریان اتصال کوتاه محدود میشود و در نهایت یک طرح اقتصادی برای ترانسفورماتور انتخاب شده است. این ترانسفورماتور دارای ۲۷ تپ در بازه های ولتاژ خط ۱۱۳۶/۶ کیلوولت تا ۹۸۶/۶ کیلوولت بوده و برای بررسی قدرت عایقی آن در برابر اضافه ولتاژهای گذرا، آزمایش های ولتاژ ایستادگی در فرکانس قدرت با شرایط و آزمایش ولتاژ ایستادگی (در اولیه ۱۹۵۰ کیلوولت و در ثانویه ۱۳۰۰ کیلوولت) انجام شده است. در آزمایشهای بالا E ولتاژ فازی معادل می باشد. برای رعایت شرایط زیست محیطی سطح صدای قابل قبول ۶۵ دسی بل برای آن در نظر گرفته شده که برای کنترل این سطح از صفحات چند صدای فلزی در ترانسفورماتور استفاده شده است.

خنک سازی این ترانسفورماتور با روغن و هوای تحت فشار انجام می گیرد. از آنجا که هر ترانسفورماتور ۱۰۰۰ کیلوولت هم از نظر ولتاژ و هم از نظر ظرفیت معادل دو برابر ترانسفورماتور ۵۰۰ کیلوولت میباشد و از طرفی بیشتر سیستم های حمل و نقل ریلی و دریائی و یا فضایی در حد یک ترانس ۵۰۰ کیلوولت میباشد ، لذا این ترانس به دو واحد که هر واحد ظرفیت و حجم یک ترانس ۵۰۰ کیلوولت را دارد تقسیم می شود. در ترانس تهیه شده هر واحد در حالت تکفاز ظرفیت ۱۵۰۰/۳ مگاوات آمپر و هر کدام تنظیم کننده ولتاژ جداگانه داشته و در محل نصب این دو واحد از طریق یک داکت T شکل با پوشینگ روغن -

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

گاز با هم موازی می شوند. برای کاهش عایق ها و در نتیجه کاهش حجم ترانسفورماتور طراحی سیم پیچی و عایق ها باید به گونه ای باشد که شدت میدان الکتریکی تا حد ممکن کاهش یافته و درجه خلوص روغن ترانس نیز تا حد ممکن بالا باشد. برای بارگیری در کشتی، متعلقات هر ترانسفورمرز نظیر واحدهای خنک کنندگی و سایر بخش های آن جدا شده و در فضایی با طول ۸ متر، عرض ۳ متر و ارتفاع ۴ متر قرار داده می شوند. عموماً بارگیری به گونه ای است که برای مسافت های طولانی در حد ۱۰۰۰ کیلومتر هیچگونه آسیبی به واحد نرسد.

در محل نصب ترانسفورماتور در پست، هر دو واحد جداگانه بر روی یک قاب فلزی بر روی زمین بسته شده و سپس از طریق داکت T شکل به همدیگر وصل می شوند تا یک ترانس تکفاز ۱۰۰۰ کیلوولت را تشکیل دهند. سپس این ترانس تکفاز تحت آزمایش کارآگاهی نسبت تبدیل، مقاومت، امپدانس سیم پیچها و مقاومت عایقی قرار می گیرد. اولیه و ثانویه و ثالثیه ترانس تکفاز ۱۰۰۰ کیلوولت از طریق اتصال گازی (SF₆) متصل می گردند. سپس با استفاده از سه ترانس تکفاز، بانک ترانس های سه فازی ایجاد می کنند. در نهایت این ترانس سه فاز تحت آزمایش های تضمین سیستم خنک کنندگی، آزمایش جریان هجومی، تعیین جریان نشتی قرار می گیرند. این آزمایشات برای یک دوره دو ساله انجام می شود.

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

فصل دوّم



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

فلسفه و تاریخچه ارت

بین سالهای ۱۸۸۰ تا ۱۸۹۲ خطوط انتقال و توزیع برق بدون اینکه نقطه نوترال یا نول زمین شده داشته باشند احداث می شدند و هیچ نقطه ای از شبکه و تجهیزات ارت نمی شدند و اساساً مفهومی به نام ارت وجود نداشت.

مشکلات برق گرفتگی و آتش سوزی در منازل و اماکن عمومی و صنعتی وجود داشت بدون اینکه فیوزهای حفاظتی نصب شده در شبکه عیوب را تشخیص بدهند.

مشکلات ادارات بیمه جهت جبران خسارت بیشتر و بیشتر می شد و به طور موازی تحقیقاتی جهت کاهش این خطرات به عمل می آمد.

در سال ۱۹۲۴ انجمن مهندسان برق (IEE) در انگلستان اتصال بدنه فلزی وسایل برقی به زمین یا همان ارت کردن را اجباری نمود هر چند اینکار ساده نبود و مشکلات فراوانی داشت.

در سال ۱۹۲۳ فرانسه نیز در استانداردهای ملی کشورش ارت کردن بدنه تجهیزات برقی را الزامی نمود.

در سال ۱۹۲۷ فرانسه بحث ارت کردن نقطه نول ترانسفورماتورها را نیز تصویب نمود.

در سال ۱۹۳۵ استانداردهای جامع حفاظت اشخاص و تجهیزات تدوین و اجرائی شد و از آن سالها به بعد ارتینگ همگانی شد.

فلسفه ارت کردن

با دقت در شکل‌های ساده زیر میتوان به فلسفه ارت پی برد.

۱- در این مدار ساده تکفاز که نول عمداً به زمین متصل نشده صرفاً وقوع اتصالی مستقیم فاز به نول میتواند فیوز را بسوزاند و جلوی خطرات بعدی را بگیرد.

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

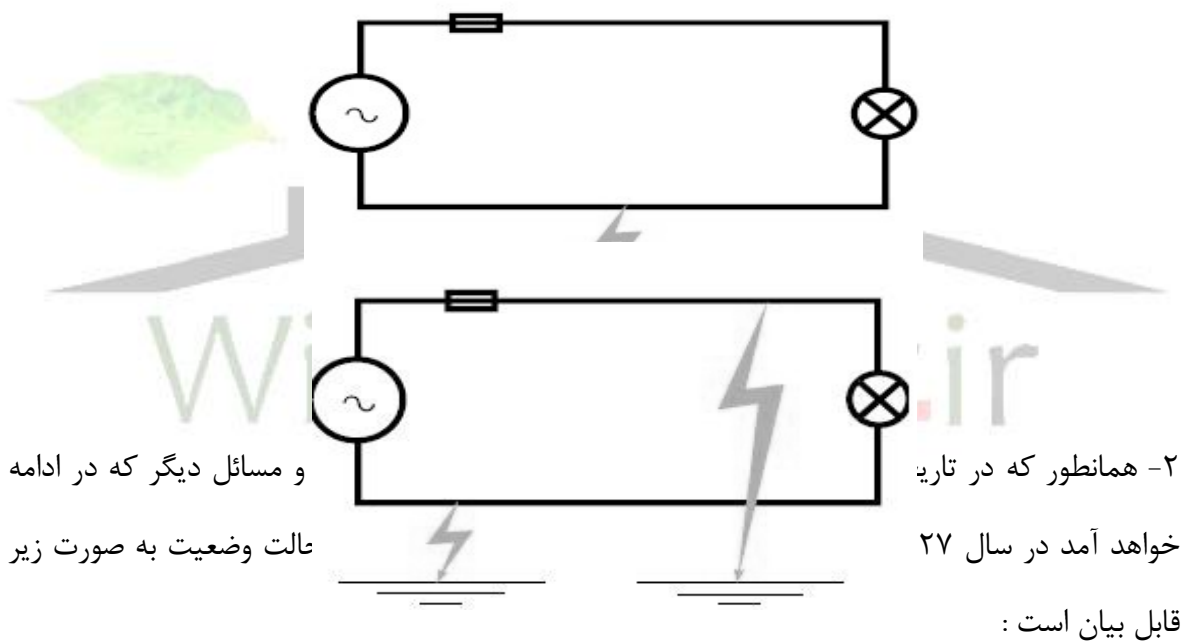
در صورت اتصالی فاز به زمین و نول به زمین (هر یک به تنهایی) فیوز نخواهد سوخت و عیب ممکن است روزها وجود داشته باشد که منجر به آسیب به تجهیزات به خاطر تغییر در ولتاژ تغذیه آنها و یا آسیب به شبکه برق گردد.

در این حالت اگر دست انسان به یک فاز یا نول بخورد خطری نخواهد داشت و فقط اتصال همزمان به فاز و نول باعث برق گرفتگی خواهد شد.

خلاصه:

خطرات انسانی: کمتر

آسیب به تجهیزات و شبکه برق: زیاد



و مسائل دیگر که در ادامه حالت وضعیت به صورت زیر

اتصال فاز به زمین میتواند فیوز را سوزانده و مدار و تجهیزات را محافطت کند.

اتصال نول به زمین خطری برای شبکه و تجهیزات ندارد.

اتصال بدن انسان به یک فاز (تنها) بسیار خطرناک است

این وضعیت دو حالت دارد:

❖ اگر بدنه دستگاه به زمین که همان نول است وصل شده باشد

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

(یعنی همان سیستم زمین حفاظتی) که در این حالت فیوز سریعاً سوخته و از عبور طولانی جریان به بدن جلوگیری میکند

❖ اگر بدنه دستگاه به زمین که همان نول است وصل نشده باشد

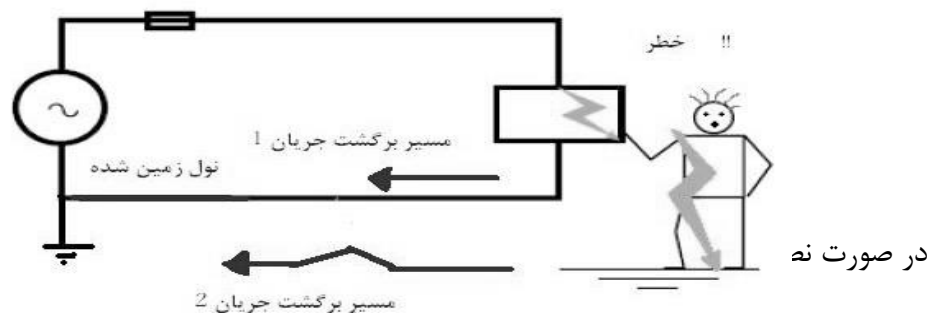
یعنی سیستم ارت نداشته باشیم که در این حالت بعید است فیوز بسوزد لذا جریان برق تا زمانیکه شخص به خود آمده و خود را رها کند و یا کسی به کمک او بیاید از بدن عبور خواهد کرد و این فاجعه است.

خلاصه این حالت:

در صورت عدم نصب ارت مناسب

خطرات انسانی: بسیار زیاد

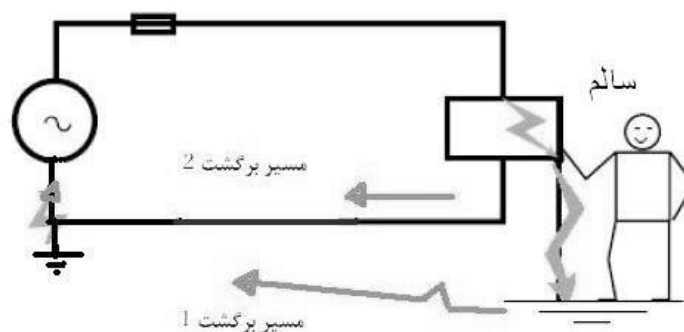
آسیب به تجهیزات و شبکه برق: زیاد



خطرات انسانی: کمتر

آسیب به تجهیزات و شبکه برق: کمتر

به عبارتی در حالتی که سیستم ارت نصب شده باشد جریان خطا سه مسیر جهت عبور جریان خطا و برگشت به منبع دارد و سهم کمی از جریان خطا ممکن است از بدن شخصی که با دست دستگاه را لمس میکند عبور کند خصوصاً اگر مقاومت زمین دستگاه نیز خیلی کم باشد



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

انواع زمین کردن

زمین کردن به طور کلی به دو بخش تقسیم میشود:

۱- زمین کردن الکتریکی یا زمین کردن نوترال یا نول کردن یا گراندینگ سیستم System Ground

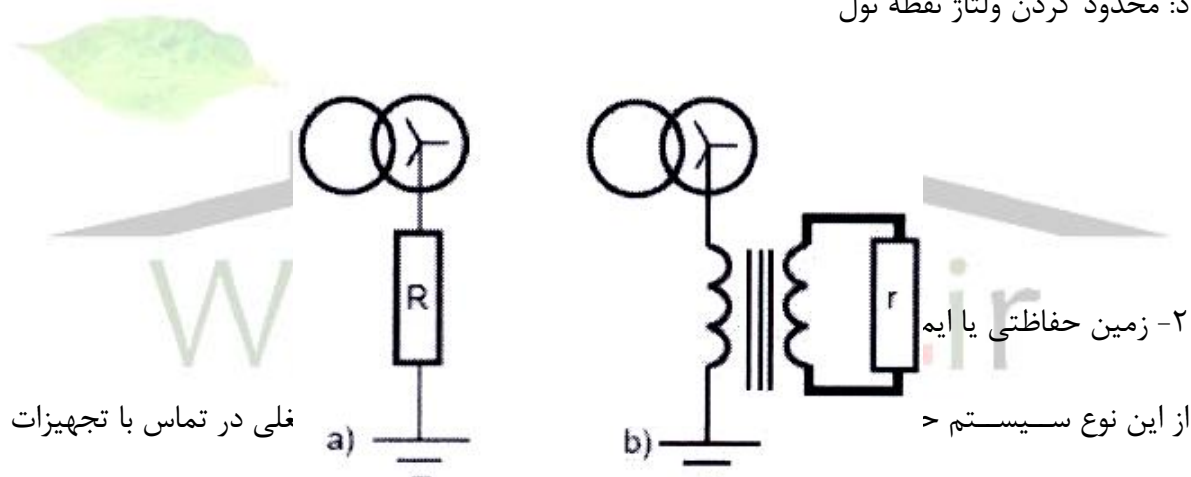
به طور کلی منظور از زمین کردن نوترال رسیدن به اهداف زیر است :

الف : کاهش تنش الکتریکی ناشی از اثرات کلیدزنی و صاعقه

ب: تامین و کنترل جریان اتصالی در حد قابل قبول

ج: کاهش عدم تعادل ولتاژ

د: محدود کردن ولتاژ نقطه نول



غلی در تماس با تجهیزات

سیستم های الکتریکی و بیر برای احراز جامعه نه مصرر سده بهایی انرژی برق میباشند، استفاده میشود. هدف دیگر از این نوع سیستم زمین ، محدود کردن خطر آتش سوزی از راه قطع سریع مدار معیوب به کمک وصل بدنه های فلزی به هادی خنثی یا زمین است.

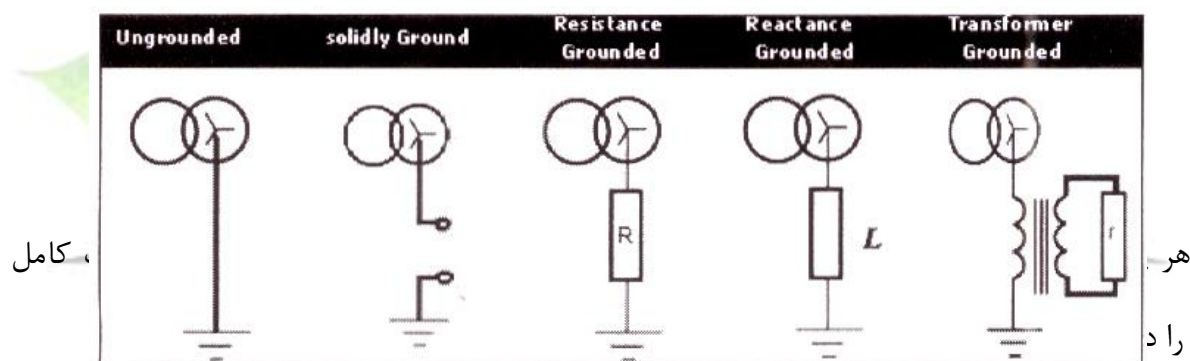
در برخی موارد تفکیک دو نوع اتصال زمین برای دو هدف بالا ممکن نیست و به همین دلیل ایجاد یک اتصال زمین برای هر دو منظور کافی است. ولی در بعضی شرایط تفکیک دو سیستم زمین لازم و ضروری است و گاهی مسائل مربوط به زمین های دیگر مثل زمین صاعقه و زمین ابزار دقیق موضوع را پیچیده تر میکند.

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

انواع زمین الکتریکی

روشهای مختلف زمین کردن نوترال عبارتند از :

- | | |
|--|-------------------------------|
| الف- زمین کردن به شکل مستقیم | Solidly ground -ب- |
| زمین کردن از طریق مقاومت | Resistance ground -ج- زمین |
| کردن از طریق راکتانس | Reactance ground |
| د- زمین کردن از طریق ترانسفورماتور | Transformer ground -ه- زمین |
| کردن ایزوله یا زمین کردن از طریق ارستر | Isolated ground or ungrounded |



انواع زمین حفاظتی

سیستم زمین حفاظتی در استانداردها و مدارک جدید از جهات گوناگون مورد طبقه بندی قرار گرفته که کاملترین و جدیدترین آنرا میتوان به صورت زیر بیان نمود:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| ۱- گراند تجهیزات | Equipment Ground |
| ۲- گراند صاعقه گیر | Lightning Ground |
| ۳- گراند بارهای ساکن | Electrostatic Ground |
| ۴- گراند ایزوله | Isolated Ground |

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

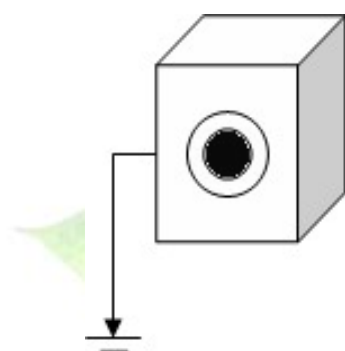
Transformer Ground

۵- گراند منفرد یا مستقل

Ground Reference Signal

۶- گراند سیگنال مرجع

۱- گراند تجهیزات :



عبارت است از اتصال تمام قسمت‌های فلزی یک دستگاه که در حالت عادی جریانی از آنها عبور نمیکنند به زمین مثل اتصال بدنه لوازم برقی، موتورها و غیره به زمین این نوع سیستم از معمول ترین و اصلی ترین نوع گراند است.

به این ترتیب در حالت عادی سیم گراند نقشی ندارد و جریانی از آن عبور نمیکنند. ولی در حالتی که بنا به دلایلی مثلاً به خاطر خراب شدن پوشش و عایق، سیم فاز به بدنه فلزی دستگاه بخورد (اتصال کند) این امر باعث قطع سریع فیوزی که این دستگاه از آن تغذیه میکند خواهد شد و لذا پیش از وقوع هر خطری دستگاه معیوب بی برق میشود و از کار می افتد.

نکات قابل ذکر در این سیستم :

- ۱- بهتر است سیم گراند روکش دار باشد و داخل لوله و یا کانالهای فلزی و هادی عبور داده شود.
- ۲- سیم گراند بایستی درون همان سینی، کانال و یا لوله (ترجیحاً فلزی) کشیده شود و از لوله مجزا استفاده نشود، زیرا این لوله به عنوان شیلد عمل میکند و از سوار شدن نویز روی سیم های تغذیه تجهیزات الکترونیکی حساس جلوگیری میکند.

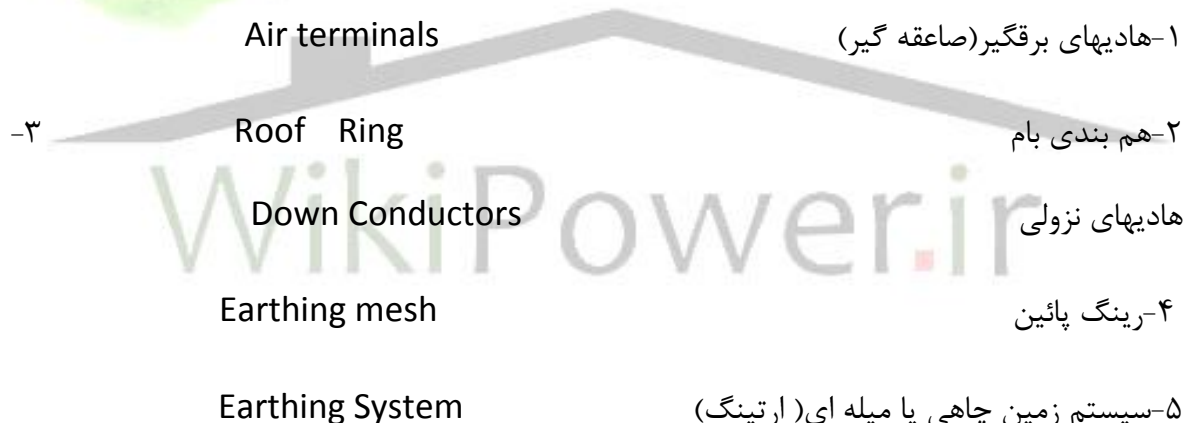
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۲- گراند صاعقه گیر(برق گیر):

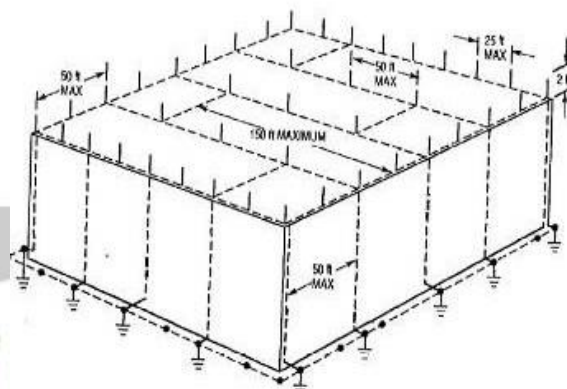
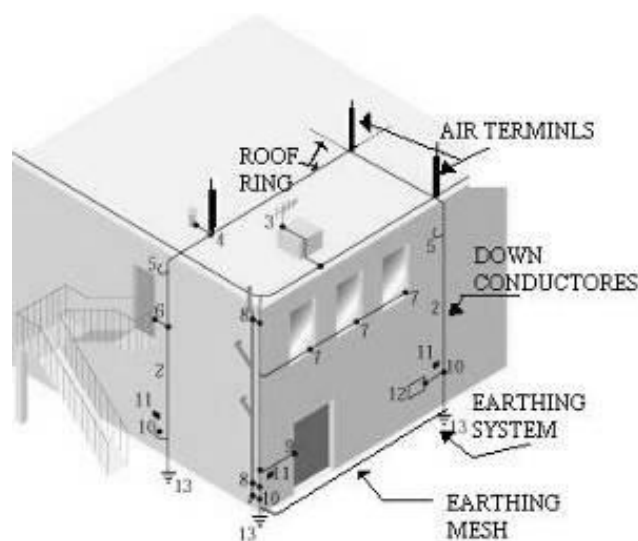
ایجاد یک مسیر ایمن و غیر مخرب برای عبور جریان ناشی از صاعقه که مستقیماً روی ساختمان یا تجهیزات فلزی در محوطه تخلیه میشود را از بام تا زمین گراند صاعقه گیر گویند.

در صورتی که صاعقه به طور مستقیم به ساختمان یا تجهیزات فلزی روی بام یا کنار ساختمان برخورد و ساختمان سیستم گراند برق گیر نداشته باشد و یا این سیستم درست طراحی و اجرا نشده باشد جریان صاعقه به جای عبور از مسیر امن گراند از طریق دیگر تجهیزات فلزی مثل مخزن آب، آنتن، دود کش، ناودانی، راه پله فلزی و غیره به زمین میرسد و این تخلیه جریان که در بعضی اوقات در حد کیلوآمپر است میتواند خطرات زیادی را برای افراد و تجهیزات داشته باشد.

گراند صاعقه گیر شامل ۵ بخش به شرح زیر میباشد:



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



این سیستم به خاطر شکل ظاهرش به برقگیر قفس فاراده نیز معروف است.

۳-گراند بارهای ساکن

بارهای ساکن، ناشی از اضافه یا کمبود الکترون در اتم های اجسام می باشند و جسمی که بازاء هر $100,000$ اتم خود، یک الکترون کم یا زیاد داشته باشد باردار قوی محسوب می باشد.

ولتاژی که بر اثر بارهای ساکن ایجاد می شود با مقدار بار ذخیره شده در آن جسم (Q) و ظرفیت جسم نسبت به محیط اطراف خود (C) بوسیله رابطه $V=Q/C$ ارتباط پیدا می کند.

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

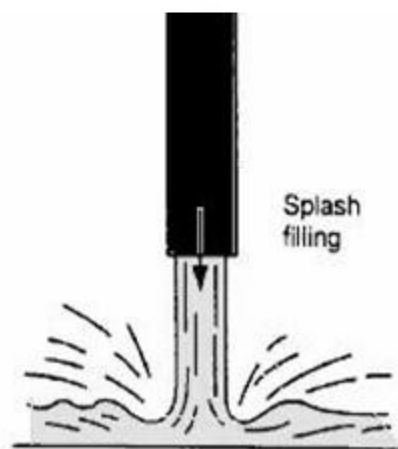
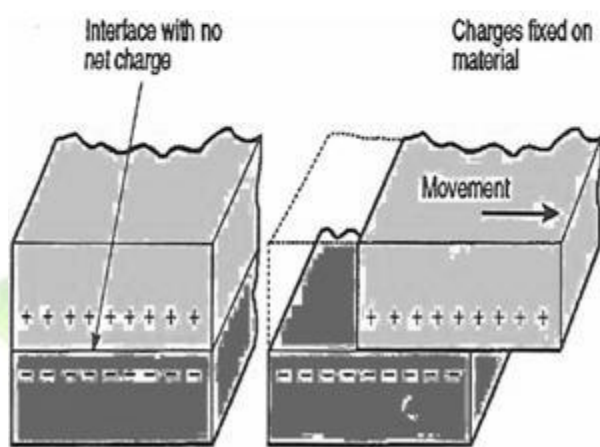
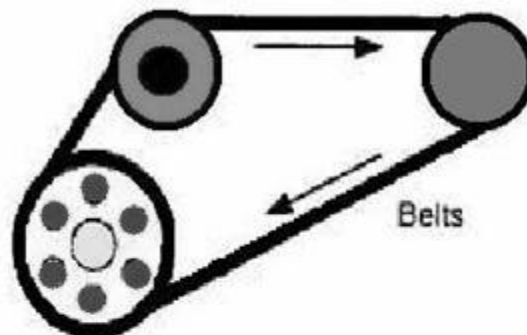
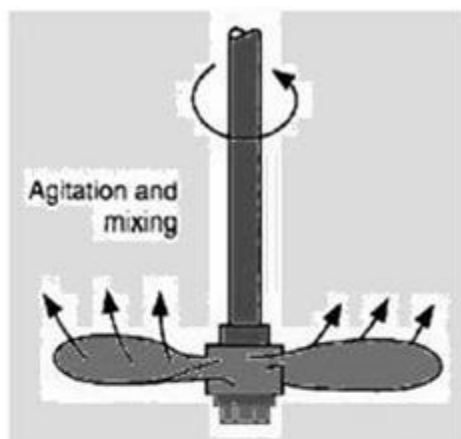
اگر روند تولید بارهای ساکن در یک جسم بیشتر از نرخ نشت آن باشد ولتاژ جسم، رفته رفته افزایش می یابد به حدی که بالاخره سبب یک تخلیه ناگهانی انرژی (spark) به بخشی از محیط اطراف می شود که این تخلیه ناگهانی در پاره ای از موارد خطر آفرین خواهد بود.

افزایش ولتاژ قبل از تخلیه می تواند به چندین هزار ولت برسد اما چون بارها ساکن بوده و جاری نیستند احتمال تبدیل فرآیند تخلیه بارها (spark) به فرآیند جرقه (Ignition) در یک محیط معمولی خیلی کم است.

الکتریسیته ساکن در صنایع معمولاً در موارد ذیل تولید می گردند:

- ۱- عبور مواد پودر شده از روی نقاله های بادی
- ۲- چرخش تسمه ها و کمربندهای انتقال قدرت غیر هادی
- ۳- جاری شدن هوا، گاز یا بخار مواد، از مجراها و دریچه ها
- ۴- حرکت هایی که سبب تغییر موقعیت سطوح تماس مواد غیر مشابه مایع یا جامد می گردد که حداقل یکی از اینها هادی الکتریسیته خوبی نباشد.

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



۵- بدن انسان، در محیط های خشک و کم رطوبت بر اثر تماس کفش با کف ساختمانها، بار ساکن تا چند هزار ولت تولید می کند.

همچنین تولید بار در بدن انسان می تواند بر اثر کارکردن نزدیک عوامل تولید الکتریسیته ساکن مثل موارد ۱ تا ۴ فوق و یا بر اثر نزدیک شدن به خودروهایی که دارای بار ساکن هستند بوجود آید.



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

روشهای کنترل بارهای الکترواستاتیک

جلوی تولید الکتریسیته ساکن را نمی توان گرفت، اما می توان با تجهیزاتی آن را کم اثر یا بی اثر نمود و یا با سرعتی بیشتر از سرعت تولید این بارها آنها را در مسیر سالمی تخلیه نمود تا ولتاژ به مرحله تخلیه یا جرقه نرسد.

روشهای کنترل بارهای ساکن به شرح ذیل می باشند :

(a) هم بندی و زمین کردن

(b) کنترل رطوبت

(c) یونیزاسیون

(d) اجرای کف های هادی

(e) تمهیدات مخصوص نصب و نگهداری

از ترکیب روشهای بالا نیز در مواردی جهت کنترل موثرتر می توان استفاده نمود.

(a) هم بندی و زمین کردن

در این روش بخش های مختلف تجهیزات و ماشین آلات به هم متصل شده و تماماً به زمین وصل می شوند. این روش می تواند پاره ای از مشکلات بارهای ساکن را مرتفع نماید.

برای تجهیزات و ماشین آلات متحرک از سیستم های جاروبک های ذغالی یا اتصالات برنجی جهت اتصال زمین استفاده می شود.

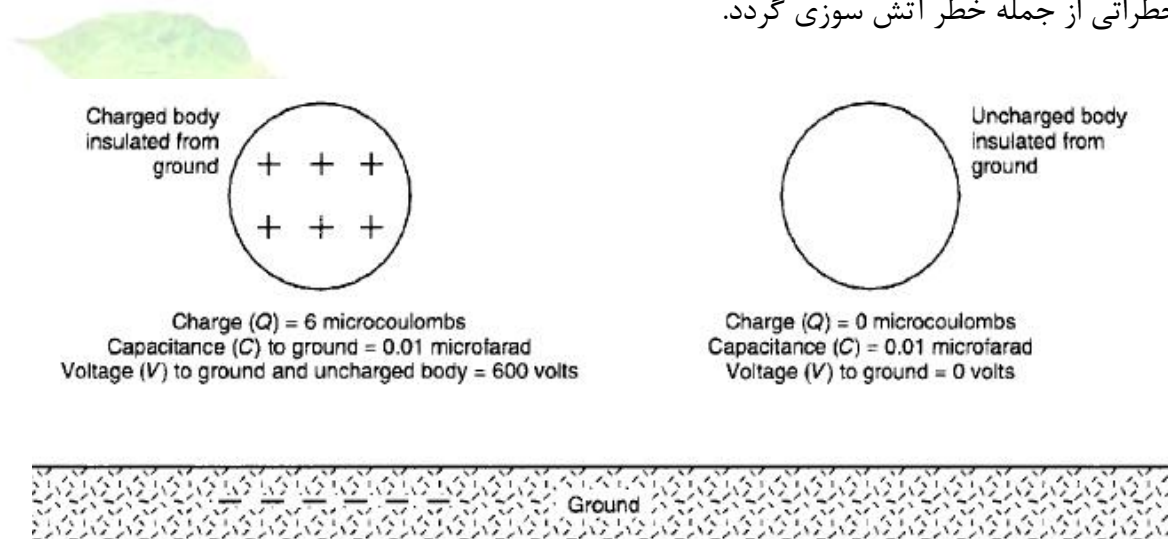
روش هم بندی و اتصال زمین در فرآیندهایی که تجهیزات استفاده شده دارای قطعات غیر هادی بزرگی هستند و امکان اتصال زمین آنها وجود ندارد مثل صنایع کاغذ سازی، لاستیک و پارچه عملی نمی باشد.

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

در صنایع نفت و پالایشگاهها که بارهای ساکن روی مایعات با هدایت کم جمع می شوند نیز این روش قابل استفاده نمی باشد و باید از روشهای دیگر استفاده نمود.

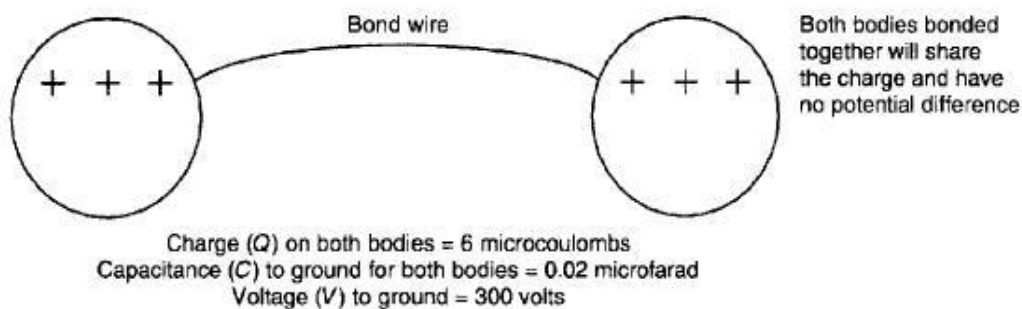
هم بندی (bonding) و اتصال به زمین (grounding) دو جسم که احتمال تجمع و تخلیه بارهای ساکن بین آنها وجود دارد روش موثری جهت از بین بردن اثرات سوء بارهای ساکن است. در این روش بخش های مختلف تجهیزات و ماشین آلات به هم متصل شده و تماماً به زمین وصل می شوند. این روش می تواند پاره ای از مشکلات بارهای ساکن را مرتفع نماید. این نوع گراند را گراند بارهای ساکن می گویند.

همانطور که در شکل زیر مشخص است در حالت A جسم غیر هادی سمت راست باردار است بنابراین نسبت به جسم سمت چپ و زمین اختلاف پتانسیل دارد که ممکن است در بعضی مواقع تخلیه آن سبب خطراتی از جمله خطر آتش سوزی گردد.

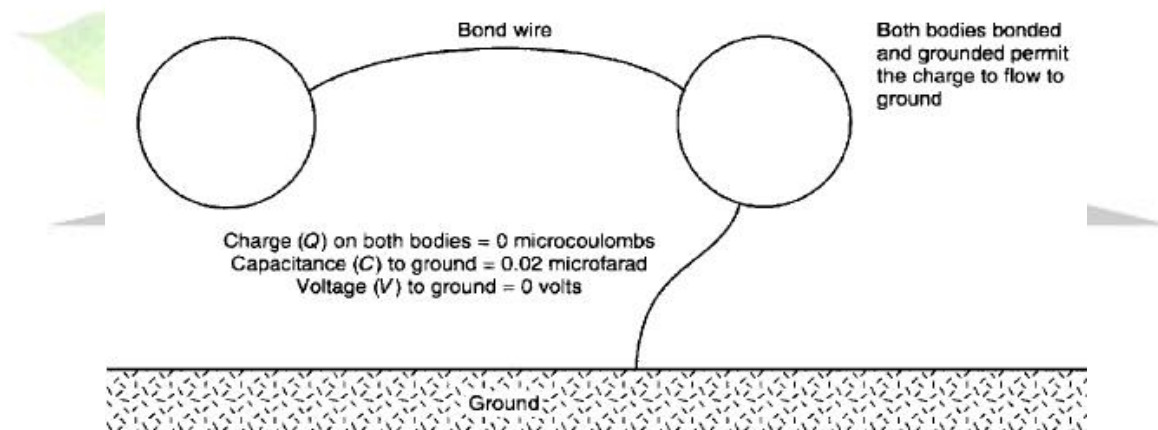


در حالت B دو جسم توسط سیم هادی به هم وصل شده اند بنابراین بین دو جسم سمت راست و چپ اختلاف پتانسیلی وجود ندارد ولی بین این دو با زمین اختلاف پتانسیل وجود دارد.

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



در حالت C پس از وصل دو جسم به زمین دیگر هیچگونه اختلاف پتانسیلی بین اجسام و زمین وجود ندارد و خطر به کلی رفع شده است.



در شکل های زیر چند نمونه باندینگ و ارتینگ جهت اطفای بارهای ساکن نشان داده شده است.

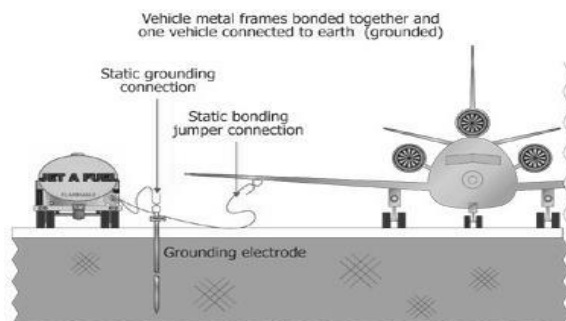


Figure 7. Two vehicles connected together (bonded), and one vehicle also connected to the earth (grounded)

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

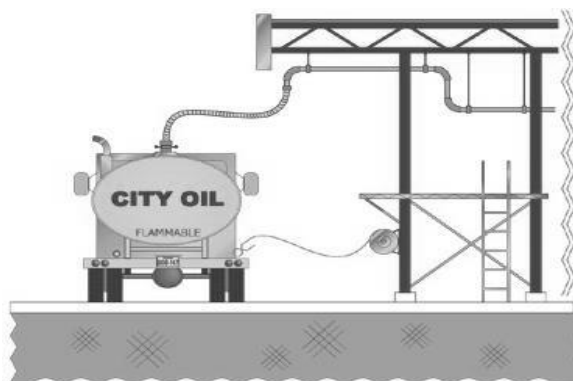


Figure 9. A typical petroleum-based product transfer from a bulk storage facility to a smaller vessel with a static bonding system employed at that location

(b) روش کنترل رطوبت

بعضی مواد عایق، نظیر پارچه، چوب، کاغذ یا بتن خود دارای یک مقدار رطوبت در تعادل با محیط می باشند، و هر چه رطوبت ذاتی یا مصنوعی روی سطح این مواد بیشتر باشد هدایت آنها بیشتر شده و احتمال جمع شدن بارهای ساکن روی آنها کمتر است. در بعضی حالتها، مرطوب کردن موضعی تجهیزات بوسیله تزریق بخار نتایج رضایت بخشی خواهد داد و رطوبت عمومی محیط را هم بالا نخواهد برد. عملاً ثابت شده، مه در محیط های بسته اگر رطوبت نسبی در دمای معمولی در محدوده ۷۰ درصد نگه داشته شود، انباشتگی بارهای ساکن هیچگاه به موقعیت و مرحله خطر نخواهد رسید.

(c) یونیزاسیون

در این روش هوای محیط پیرامون جسمی که احتمال جمع شدن بارهای ساکن روی آن می باشد را یونیزه می کنند به این ترتیب هوای یونیزه شده بارهای ساکن تولیدی را جذب کرده و به هوای خنثی تبدیل می شود. یا می توان از طریق هوای یونیزه شده که یک مسیر هادی است بارهای ساکن انباشته شده روی جسم را به زمین هدایت نمود. یونیزه کردن هوا می تواند بوسیله شانه های استاتیک یا خنثی سازهای القایی یا خنثی سازهای الکتریکی انجام شود.

(d) کف های کاذب هادی

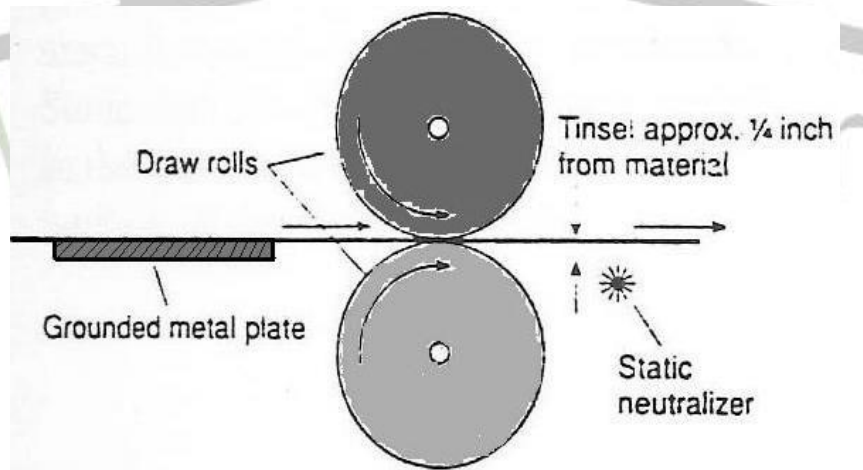
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فوت های لازمه

در نواحی قابل انفجار که تخلیه بارهای ساکن سبب تولید جرقه می شود از کف های هادی یا کف پوش های هادی استفاده میکنند. این کف پوش ها می توانند بارهای ساکن را که از طریق انسان یا تجهیزات تولید می شود به زمین متصل نماید. این کف های کاذب باید از موادی تشکیل شوند که امکان تخلیه بار روی آنها وجود نداشته باشد مثل کف پوش های لاستیکی ضد الکترواستاتیک، سربی یا دیگر ترکیبات هادی.

e) تمهیدات مخصوص نصب و نگهداری

افرادی که به سایت های دارای کف کاذب هادی وارد می شوند یا در آنجا کار می کنند باید کفش های هادی بپوشند. تجهیزات متحرک باید مستقیماً یا از طریق چرخک هایی به کف هادی متصل شوند. اپراتورها لباس هایی از جنس پشم و ابریشم که تولید کننده بارهای ساکن هستند نپوشند.

از کف های لاستیکی هادی موضعی برای جاهایی که بطور کامل دارای کف هادی نمی باشد استفاده گردد.

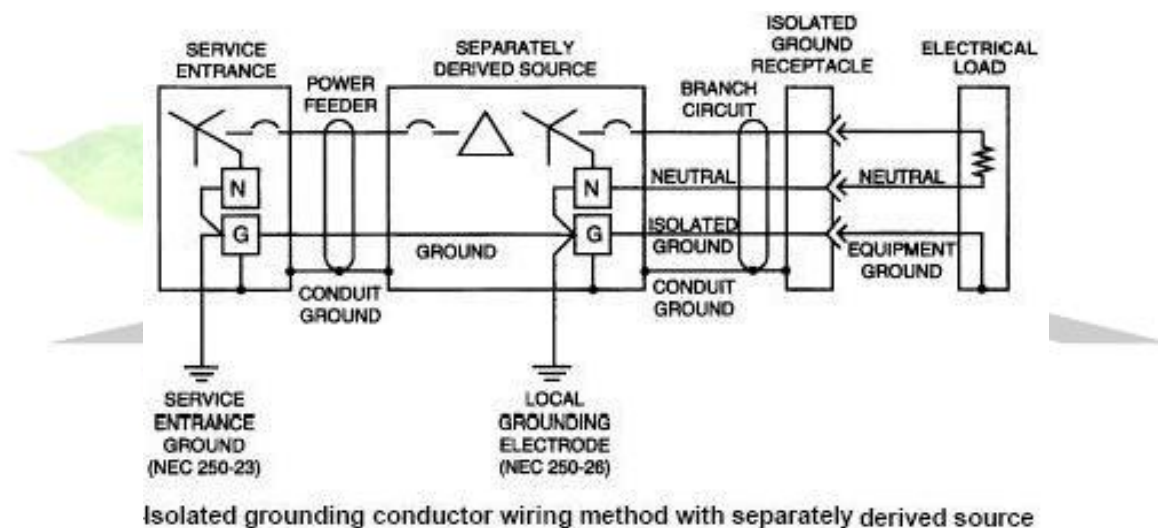


۴- گراند ایزوله

تاثیر نویزهای ایجاد شده توسط منبع تغذیه بر روی بارهای حساس را گاهی اوقات میتوان با ایجاد یک زمین ایزوله برای آن بهبود بخشید. اینکار با استفاده از پریز های زمین ایزوله انجام می گیرد.

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

در این نوع سیستم ، سیم گراند تجهیزات خاصی مثل تجهیزات الکترونیکی حساس به نویز را بدون اینکه در مسیر تغذیه تا دستگاه به بخش های فلزی و تابلو های فرعی و سوکت ها وصل کنیم به طور ایزوله برای آن دستگاه مورد نظر می کشیم و سیم زمین ایزوله تنها در فیدر تغذیه ورود به ارت متصل میشود. به این ترتیب تاثیر نویزهای ایجاد شده توسط منبع تغذیه بر روی بارهای حساس الکترونیکی را کاهش داده ایم. هادی مربوط به زمین ایزوله ممکن است از کلیه تابلوها عبور کرده و به زمین محلی متصل نشود تا در انتها در ورودی سرویس زمین شود. حالتی خاص از زمین های ایزوله برای تعدادی از تجهیزات بیمارستانی بکار می رود.



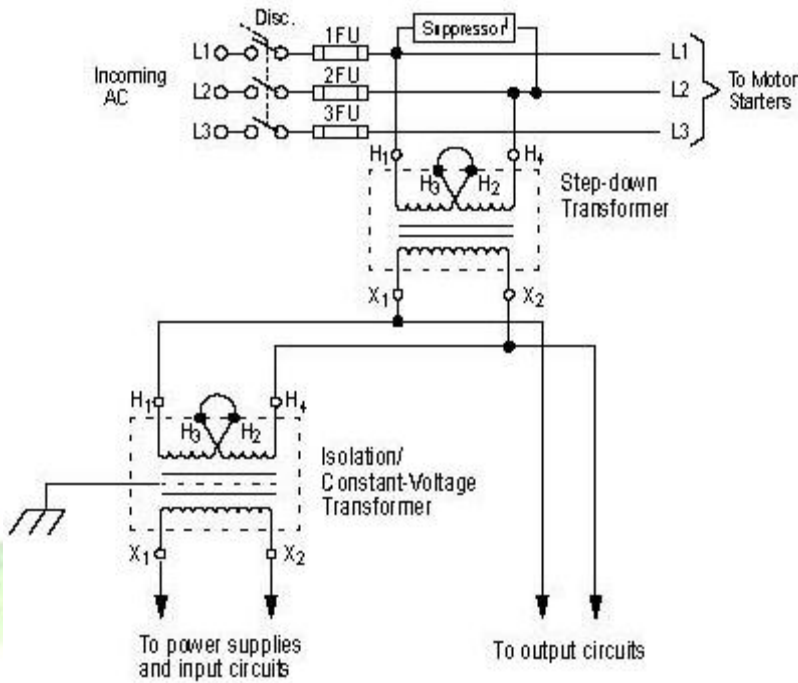
۵- گراند منفرد

یک سیستم منفرد دارای زمین مرجعی است که مستقل از دیگر سیستم ها میباشد. مثال مرسوم در این زمینه استفاده از یک ترانسفورماتور با نسبت تبدیل یک به یک و از نوع مثلث ستاره میباشد. (رجوع به شکل های زیر).

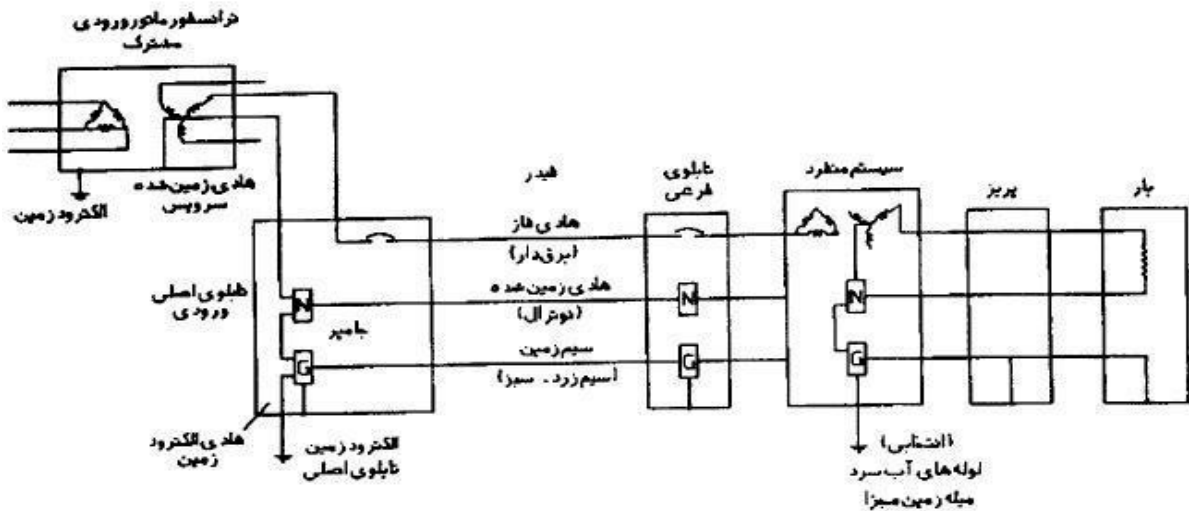
نقطه گره ثانویه به زمین محلی جدیدی متصل می شود تا زمین مرجع جدیدی بسازد که از سیستم اصلی مستقل است. سیستم های منفرد یک مرجع زمین محلی برای بارهای حساس ایجاد میکنند. در این حالت

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

مقدار نویز در دستگاههای متصل به این سیستم زمین به طور قابل ملاحظه ای کاهش مییابد. مزیت دیگر ای روش کاهش دامنه جریان نوترال در سیستم توزیع اصلی است.



To minimize transient emi generation when power is interrupted by the interrupt switch, connect a suppressor across the primary of the transformer. Refer to Figure 11 and Table C for suppressors to use e.



۶- گرانند شبکه ای سیگنال مرجع

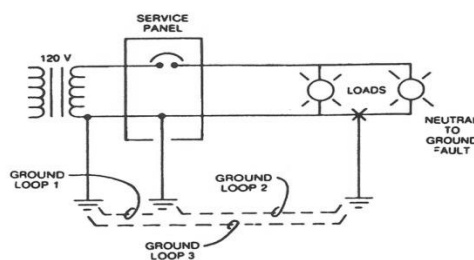
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

از مهم ترین سیستم های گراند می باشد که در دهه های اخیر و بیشتر به خاطر کاربرد سوم سیستم زمین یعنی کاهش نویز در سیستم های کنترل و مخابرات و تله متری استفاده می شود.

با گسترش فن آوری تبادل اطلاعات بین کامپیوترها از طریق ماهواره یا سرور محلی (اینترنت، اینترانت و ...) که گاهی سرور مایل ها از کامپیوترهای فرعی دور بود بحث نویز هم جدی شد. به این ترتیب که کامپیوترهای دور از هم دارای تغذیه های جداگانه و دور از هم هستند و در اینصورت امکان هم بندی (Bonding) سیستم هایی که با هم در حال تبادل داده هستند عملاً غیر ممکن بود، در اینصورت بر اثر عبور جریانهای سرگردان و اضافی در زمین، بین کامپیوترهای در حال تبادل داده اختلاف ولتاژ ایجاد میشد، این اختلاف ولتاژ گذرا ممکن است دارای فرکانس شبکه برق (۶۰ هرتز، ۵۰ هرتز) یا فرکانس های بالاتر باشد.

بنابراین در صورتی که کامپیوترهای اصلی و فرعی دور از هم به همراه سیستم زمین قدرت به شبکه زمین ساختمان خود وصل شده باشند اختلاف پتانسیل قابل توجهی در حد چندولت بین دو کامپیوتر تولید می شود که می تواند روی سیگنال های معمولی ارتباطی بین کامپیوترها اثر سوء داشته باشد. در صورتیکه سیستمهای سنتی یعنی اتصال کامپیوترها از طریق پریز برق به ارت و سپس اتصال به نول استفاده شده باشد مسیر برگشت نول، جریان غیرقابل کنترلی روی سیستم زمین جاری می کند.

در هر نقطه که نول به زمین متصل شده و مسیره های موازی وجود دارد جریان به نسبت عکس امپدانس ها طبق قانون اهم تقسیم می شود.



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

بر اثر این جریان غیرقابل کنترل که روی سیستم زمین اعمال می شود و روی سیستم برق شهر هم تاثیر سوء می گذارد. (چون نول برق شهر به ارت متصل شده) اصطلاحاً شبکه برق با زمین نویزی (noisy) یا کثیف (dirty) خواهیم داشت. (شکل فوق)

در اینصورت کامپیوترهایی که از این شبکه برق شهر با ارت نویزی برق می گیرند دچار اختلال خواهند شد. توجه: در این مبحث به طور کلی به همه تجهیزات حساس به جریانهای ناخواسته تجهیزات الکترونیکی حساس یا کامپیوتر گفته می شود.

تمامی اجزاء یک سیستم اتوماسیون صنعتی که شامل زیر سیستم های زیر است نیز تجهیزات الکترونیکی حساس گفته می شود:

❖ PLC

❖ Industrial computers

❖ Operator interface terminals

❖ Display devices

❖ Communication network

جریانهای سرگردان الکترومغناطیسی (EMI) Electro Magnetic Interference پدیده ناخواسته ای است که می تواند روی تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی حساس مثل کامپیوترها، دستگاههای تلفن مرکزی، سیستم های کنترل میکروپروسسوری، اینورترها و تمامی تجهیزات دیجیتال تاثیر سوء داشته باشد.

در ابتدا این پدیده و راههای کنترل آن صرفاً در سیستم های نظامی و هوافضا مورد توجه قرار داشت. ولی در زندگی روزمره کنونی که اطراف محل زندگی و کار و تفریح ما چندین دستگاه حساس الکترونیکی و میکروپروسسوری وجود دارد بی اعتنائی وعدم نگاه جدی به این پدیده نوعی سهل انگاری و بی تفاوتی محسوب می گردد.

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

در ابتدا آمریکا و سپس اروپا (EU) مرامنامه و دستورالعملی به شماره ۳۳۶/۸۹/EEC صادر نموده و کشورهای عضو ملزم به اجرای مفاد این مرامنامه می باشند و هدف آن مقابله با آثار سوء و مخرب EMI می باشد.

آثار سوء EMI در درجه اول ایجاد نویزهای مزاحم و اختلال در کیفیت تبادل داده و اطلاعات می باشد که در عصر انفجار اطلاعات (Information Technology) یا IT بسیار پررنگتر ظاهر گردیده است و دوم ایمنی تجهیزات و اشخاص در مقابل آثار زیانبار EMI خواهد بود.

تقسیم بندی سیستم های فشار ضعیف از نظر روش زمین کردن (سیستم ارت)

در فشار ضعیف سه نوع سیستم ارت (سیستم زمین) معمول می باشد.

۱- سیستم TN که خود به سه گونه مختلف می باشد که عبارتند از:

TN-C-S

TN-C

TN-S

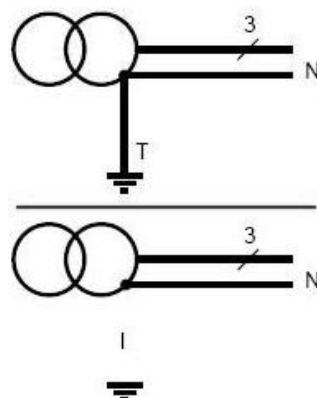
۲- سیستم TT

۳- سیستم IT

حرف اول از سمت چپ مشخص کننده رابطه نول سیستم با زمین است به اینصورت که:

T یعنی نقطه نول مستقیماً به زمین وصل است.

I یعنی نقطه نول از طریق یک امپدانس به زمین متصل است یا نسبت به زمین ایزوله است.



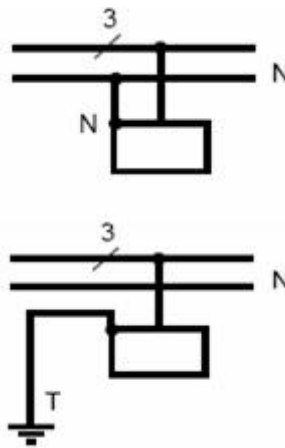
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

حرف دوم از سمت چپ مشخص کننده رابطه بدنه های هادی تاسیسات با زمین است به این صورت که:

N یعنی بدنه های فلزی تجهیزات از نظر الکتریکی مستقیماً به نقطه زمین شده ترانس اصلی متصل شده

اند.

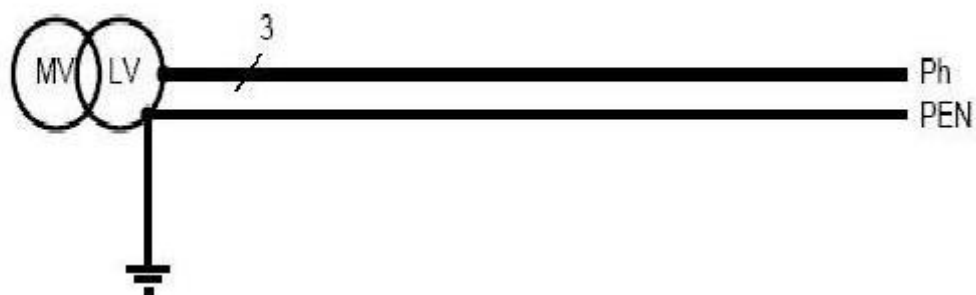
T یعنی بدنه های فلزی مستقل از اتصال زمین سیستم نیرو به زمین وصل میشوند.



علاوه بر این در مورد سیستم TN از حروف اضافی دیگری برای مشخص کردن نحوه به کار گیری هادیهای حفاظتی PE و خنثی N استفاده میشود.

TN-C یعنی در سراسر سیستم بدنه های فلزی به سیم مشترک حفاظتی و خنثی PEN متصل اند.

TN-C earthing system

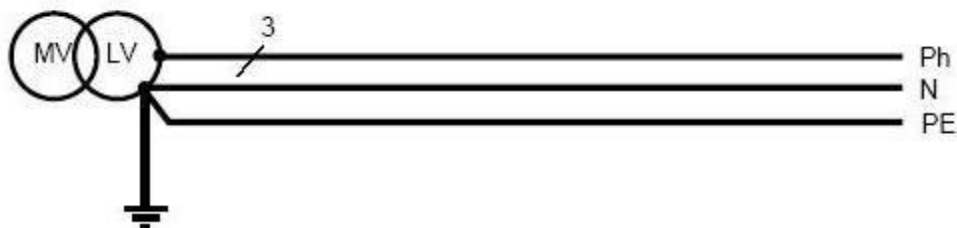


TN-S یعنی در سراسر سیستم بدنه های فلزی از طریق یک هادی مجزا PE به نقطه خنثی در مبدا

سیستم وصل میشوند.

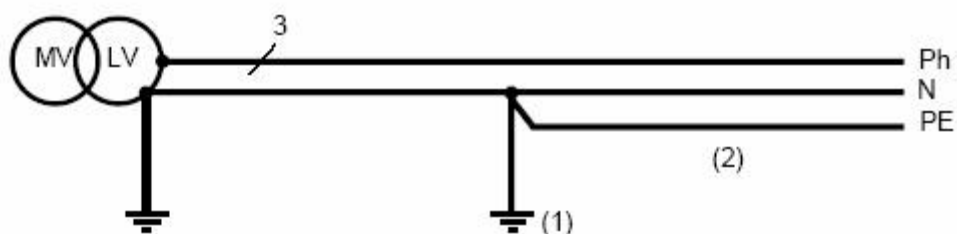
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازمه

TN-S earthing system



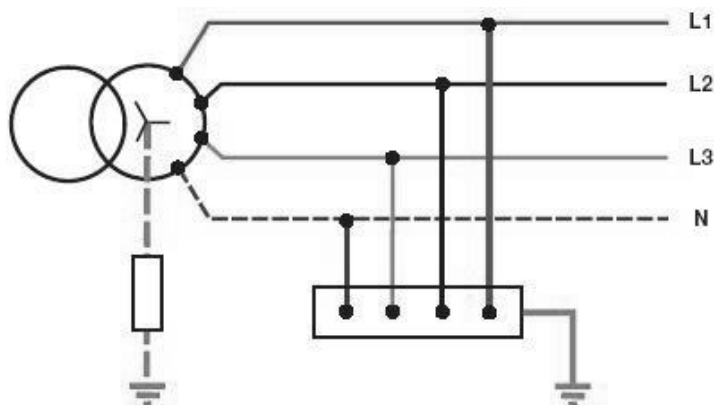
TN-C-S یعنی بخشی از سیستم از مبدا تا نقطه تفکیک دارای هادی توام حفاظتی و خنثی PEN بوده و از آن نقطه به بعد دو هادی حفاظتی (PE) و خنثی N از هم جدا میشوند.

TN-C-S earthing system



سه سیستم ارت TT، IT، TN و زیر سیستم های آنها به طور کامل در استاندارد IEC-60364 تعریف و تبیین شده اند.

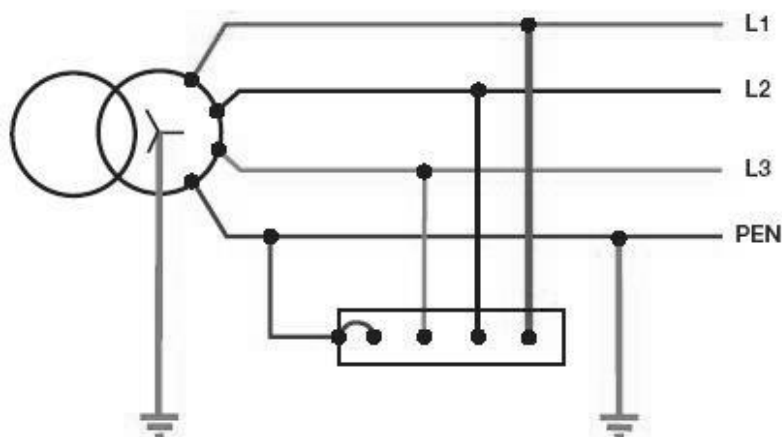
شکل های زیر نیز می تواند به تشخیص و تفکیک این سیستم ها از هم کمک کند.



IT (neutral isolated or via impedance) wiring diagram:

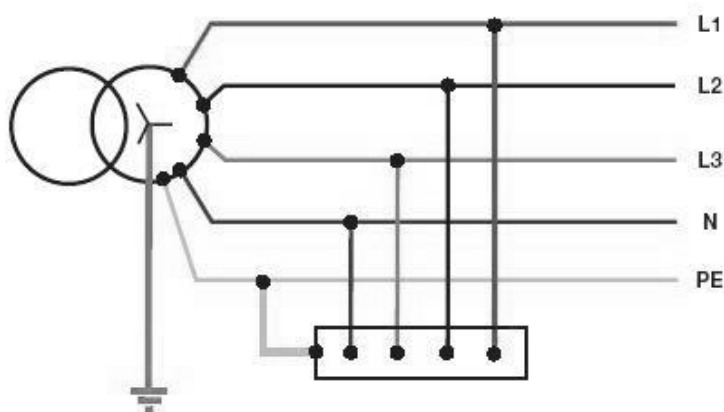
The neutral point is either not connected to earth, or is so via an impedance (1000 to 2000 Ohms).

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



TN-C wiring diagram:

The neutral conductor and the protective conductor are the same conductor: PEN.



TN-S wiring diagram:

The neutral conductor and the protective conductor are separate.

کلید های ارت فالت و نشتی جریان

یکی از عوامل اصلی در بروز خسارات مالی ، صدمات و تلفات جانی به ویژه در منازل مسکونی ، مراکز اداری

، تجاری و مجتمع های صنعتی عدم رعایت مسائل ایمنی در استفاده از انرژی برق میباشد .

بمنظور حفاظت از جان افراد در مقابل خطر برق گرفتگی و جلوگیری از خطرات جریان نشتی از

کلیدهای حفاظت از خطر برق گرفتگی (محافظ جان) استفاده می شود . این کلیدها که براساس حساسیت

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

خود به دو نوع خانگی و صنعتی تقسیم می شوند ، علاوه بر حفاظت افراد در مقابل تماس مستقیم و یا غیر مستقیم برق ، با جلوگیری از نشتی جریان در حفاظت دستگاه ها و تجهیزات صنعتی نیز موثر می باشند .
براین اساس در صورتی که حساسیت کلیدها تا ۳۰ میلی آمپر باشد این کلید به عنوان حفاظت از جان و در صورتی که حساسیت آن بیشتر از ۳۰ میلی آمپر باشد به عنوان حفاظت از تجهیزات صنعتی بکار می رود .
اساس کار کلیدهای حفاظت از خطر برق گرفتگی ، مقایسه جریان ورودی با جریان خروجی کلید می باشد به طوری که اگر جریان نشتی در مداری که کلید در آن واقع شده است بیشتر از حساسیت کلید باشد کلید عمل کرده و جریان ورودی و در نتیجه مدار را قطع می نماید .

از مزایای دیگر استفاده از کلیدهای حفاظت از خطر برق گرفتگی جلوگیری از بروز آتش سوزی در اثر وجود جریان نشتی می باشد . باتوجه به اینکه یم جریان ۰/۵ آمپری می توان باعث بروز آتش سوزی شود ، کلید حفاظت از خط برق گرفتگی با تشخیص جریان نشتی و قطع جریان ورودی ، مانع از بروز آتش سوزی می شود . همچنین از آنجا که در صورت وجود جریان نشتی در بدنه وسایل برقی و یا سیستم سیم کشی ساختمان ، این جریان به مرور زمان یاد می شود و احتمال سوختن وسایل برقی و سیستم سیم کشی ساختمان را به وجود می آورد لذا استفاده از کلیدهای حفاظت از خطر برق گرفتگی ، با توجه به کاهش میزان هدر رفتن انرژی الکتریکی و برق مصرفی . صرفه جوئی اقتصادی و حفظ ثروتهای ملی را نیز در بر خواهد داشت .

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

مشخصات کلیدهای حفاظت از خطر برق گرفتگی (جریان نشتی)

۱. دمای کاری کلیدها جهت قطع جریان نشتی متناوب از ۲۵- تا ۴۰- درجه سیلسیوس و با قدرت اتصال کوتاه ۶ تا ۲۵ کیلو آمپر می باشد .
۲. جهت حفاظت کلیدها و مدار مصرفی در مقابل اتصال کوتاه و اضافه بار بایستی فیوز پشتیبان (Fuse Back-Up) با توجه به جریان نامی کلید و مشخصات ارائه شده در کاتالوگ نصب گردد .
۳. کلیدها با جریان نامی ۱۶-۱۲۵ آمپر تولید می شوند .
۴. کلیدها جهت استفاده مشترکین تکفاز (خانگی) به صورت دو پل (فاز + نول) و مشترکین سه فاز (صنعتی) به صورت چهار پل ، که می تواند همراه با نول و یا بدون نول (در سیستم های سه سیمه) بکار رود .
۵. میزان جریان قطع خودکار کلیدها (حساسیت) از ۱۰ میلی آمپر تا ۱/۵ آمپر ، و مدت زمان قطع حداکثر ۲۰۰ میلی ثانیه است .

دستور العمل نصب

باتوجه به مقررات و استانداردهای بین المللی ، رعایت موارد ذیل در نصب کلیدهای محافظ جان ضروری

می باشد :

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

- ۱- قبل از نصب بایستی با آمپر متر مخصوص میزان نشتی جریان در مداری که قرار است . کلید فوق نصب گردد اندازه گیری شود و در صورتیکه میزان جریان نشتی بیشتر از ۲٪ حساسیت نامی کلید باشد پس از نشت یابی و رفع نقص ، اقدام به نصب کلید گردد. این نشتی می تواند بین فاز و زمین ، نول و زمین ، فاز یا نول با فازها و نول ها مدارهای مجاور باشد که در تمام حالت های فوق کلید اقدام به قطع مدار می نماید .
- ۲- در مورد کلیدهای دو پل سیم نول به ترمینال مشخص شده با علامت N و سیم فاز به ترمینال مشخص شده با علامت L متصل می شود .
- ۳- در سیستم تکفاز ، دو سیم نول و فاز و در سیستم سه فاز ، چهار سیم (سه فاز و نول) بایستی به ورودی و خروجی کلید متصل گردد.
- ۴- باتوجه به موقعیت نصب ، سیم های ورودی و خروجی می توانند از بالا و یا پائین به کلید متصل شوند که این امر در کارکرد کلید اثری نخواهد داشت .
- ۵- درجه حفاظت کلیدها برای جلوگیری از ورود اجسام خارجی برابر با IP ۴۰ می باشد.
- ۶- کلید عملیات نصب و رفع نقص بایستی توسط فرد متخصص انجام شود .
- ۷- ترمینال های ورودی و خروجی کلیدها باتوجه به آمپر کلید برای بالاترین قطر کابل یا سیم در نظر گرفته شده و از این نظر مشکلی وجود نخواهد داشت .
- ۸- همراه با کلید امکان استفاده از کنتاکت کمکی نیز وجود دارد .

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

دستور العمل دوره بهره برداری

قطع جریان برق توسط کلید محافظ جان نشان دهنده آن است که حداقل یکی از وسایل برقی موجود در مدار و یا اینکه سیم کشی ساختمان دارای جریان نشتی می باشد که در این صورت باید ابتدا دو شاخه کلیه وسایل برقی را از پریزها بیرون آورده و پس از وصل مجدد کلید حفاظت از خطر برق گرفتگی مطابق با موارد زیر عمل نمود:

۱- چنانچه کلید دوباره جریان برق را قطع نمود :

این امر بدین معنی است که در سیستم سیم کشی داخل ساختمان و یا سیم های خروجی از مدار کلید حفاظت از خطر برق گرفتگی جریان نشتی بوجود آمده است و تا زمانی که این نشتی وجود داشته باشد کلید قابل وصل نخواهد بود و هر بار پس از وصل کلید ، بلافاصله فرمان قطع می دهد که در این صورت بایستی توسط فرد متخصص نسبت به رفع نقص اقدام گردد .

۲- در صورتی که بعد از خارج نمودن کلید وسایل برقی از مدار ، کلید حفاظت از خطر برق گرفتگی ، جریان برق را قطع نکند :

این امر بدین معنی است که در سیستم سیم کشی ساختمان مشکلی ندارد و یکی از وسایل برق داری جریان نشتی به بدنه می باشد که در این صورت وسایل برقی را تک تک به برق وصل نموده تا کلید قطع

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

نماید ، قطع کلید نشانه آن است که آن وسیله برقی دارای جریان نشتی به بدنه می باشد که بایستی نسبت به رفع نقص آن اقدام گردد .

در روی هر کلید حفاظت از خطر برق گرفتگی یک شاسی کلید قطع و وصل جهت قطع و وصل جریان عبوری از کلید ، و یک شاسی فشاری زرد رنگ بمنظور تست عملکرد کلید بکار رفته است . با فشار شاسی تست یک جریان نشتی مجازی به وجود می آید و باعث قطع کلید می گردد لذا حداقل هرماه یک بار می بایست از این دکمه استفاده نمود و در صورت کاربرد شاسی تست و عدم قطع مدار ، بایستی حتماً" به مسئول نصب اطلاع داده شود تا نسبت به تعویض کلید اقدام نماید .

با استفاده از کلیدهای حفاظت از خطر برق گرفتگی یک عمر آسایش و امنیت و صرفه جوئی اقتصادی خواهید داشت .

بنتونیت (در سیستم ارت پست ها)

واژه بنتونیت Bentonite از اصطلاح محلی شیلهای بنتون واقع در ایالات وایومینگ امریکا گرفته شده است. بنتونیت یک فیلوسیلیکات آلومینیوم دار که عمدتاً از مونت موریلونیت یا کانیهیهای گروه اسمکتیت تشکیل شده است . بنتونیت عمدتاً بر دو نوع است :

• بنتونیت های متورم Swelling bentonite یا بنتونیت های سدیم دار

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

• بنتونیت های غیرمتورم Non-swelling bentonite یا بنتونیت های کلسیم دار

بنتونیت ها بر اثر هواز دگی و دگرسانی خاکسترهای آتش فشانی و اغلب در حضور آب تشکیل می شوند و سنگ منشأ آنها اکثراً بازیک است. تجزیه خاکستر آتش فشانی عمدتاً در محیط شور و باتلاقی انجام می شود و هر چه از آتش فشان دور شویم ، ضخامت بنتونیت کاهش می یابد . بنتونیت های متورم یا بنتونیت های سدیم دار می توانند چندین برابر حجم معمولی خود آب جذب کند و منبسط شود ، به طوری که حالت ژله ای ، پلاستیکی و چسبندگی به خود بگیرد . این نوع بنتونیت معمولاً در سیالات حفاری و دوغاب (گل آب) دیواره ها استفاده می شود. از خواص مهم کانیهای خانواده اسمکتیت ، جانشینی یونی، خاصیت شکل پذیری ، انبساط و انقباض یونی آنها را می توان نام برد. خواص کانیهای خانواده اسمکتیت به ترکیب شیمیایی و ساختمان آنها بستگی دارد . در کانی بنتونیت سدیم دار میزان جذب یونی ، شکل پذیری ، انبساط و انقباض از نوع کلسیم دار آن بیشتر است . ابعاد شبکه بنتونیت سدیم و کلسیم دار از ۹/۶ آنگستروم در حالت معمولی به ۲۰ آنگستروم در صورتی که رطوبت محیط صد درصد باشد ، افزایش خواهد یافت .

میزان بنتونیت مصرفی در امریکا شامل ۲۶ درصد ریخته گری ، ۲۳ درصد گندوله آهن، ۲۱ درصد جمع

آوری فضولات گاو، ۲۰ درصد حفاری، ۸ درصد محیط زیست و ۲ درصد مواد غذایی ، داروسازی و . . .

است.

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

خاصیت رنگ بری و میزان جذب آب بنتونیت به نوع کانی یا کانی های گروه اسمکتیت بستگی دارد. میزان تورم و خاصیت رنگ بری بیشتر بنتونیت ها در حال طبیعی در پایه مطلوب نیست، بنابراین لازم است که تغییراتی ایجاد شود تا خواص آن افزایش یابد.

بنتونیت از ورقه های آلومینا و سیلیکات با پیوند سست تشکیل شده که می تواند در محیط آبی به ذرات با ابعاد $0.03/0.1$ میکرومتر ضخامت و 0.1 میکرومتر طول جدا شود. خاصیت جدا شدن آسان و بار الکتریکی منفی سبب انتشار وسیع آن در آب می شود.

بنتونیت حاوی کاتیون های قابل مبادله Ca^{2+} , Na یا Mg^{2+} داشته و از هر کانی دیگر به جز زئولیت ظرفیت تبادل یونی بیشتری دارد. این خاصیت بر ویژگی های تجاری آن تأثیر گذاشته و تقسیم بندی آن بر همین اساس صورت می گیرد. سدیم بنتونیت با قابلیت تورم بسیار بالا و کلسیم بنتونیت با ظرفیت تورم پایین، یک فرق اساسی دیگر بین این دو نوع کانی است که نوع سدیم دار تا دمای 400 درجه سانتیگراد پایدار است. نوع کلسیم با کربنات سدیم واکنش داده شده تا خاصیت تورم آن افزایش پیدا کند.

مصارف انواع بنتونیت ها

• بنتونیت های فعال طبیعی و بنتونیت های فعال شده توسط اسید:

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

این نوع بنتونیت ها در صنایع غذایی ، صنایع شیمیایی ، تهیه گوگرد ، صنعت نفت ، کاغذ سازی ، صنعت
 قند و شکر و نوشابه ، کنترل آتش سوزی ، تمیزکننده وجود دارند .

• بنتونیت های فعال طبیعی و بنتونیت های جانشینی سدیم :

این نوع بنتونیت ها در صنایع شیمیایی ، کاغذ سازی ، صنعت قند و شکر و نوشابه ، تمیزکننده ، موادمعدنی
 ، سرامیک ، کشاورزی ، حفاری و ریخته گری وجود دارند .

ریخته گری:

از بنتونیت های سدیم دار به دلیل خاصیت پلاستیکی و چسبندگی آن در تهیه قالب های ریخته گری
 استفاده می شود . در تهیه قالب های ریخته گری ، بنتونیت به دلیل چسبندگی ، دانه های ماسه را به هم
 متصل می نماید و خاصیت پلاستیکی آن موجب می شود تا زیر فشار آن را متراکم نموده و شکل مناسب
 قالب را تهیه نمود .

گندوله آهن :

از بنتونیت های سدیم دار برای تهیه گندوله آهن استفاده می شود .

حفاری چاه:

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

در حفاری نفت و گاز از بنتونیت های سدیم دار استفاده می شود. با آزاد شدن بنتونیت در آب، پوسته های نسبتاً بزرگ سدیم بنتونیت به ذرات کلوئیدی تبدیل شده و انرژی الکتریکی ذخیره شده در شبکه بلوری را آزاد می کنند و در حدود ۱۵ تا ۳۰ برابر حجم اولیه متورم می شوند. از این خاصیت در حفاری برای پراکنده سازی مواد سنگین کننده و قطع حفاری استفاده می شود، بدین صورت بنتونیت پوششی را روی دیواره چاه ایجاد کرده و از مهاجرت نفت و گاز ممانعت می کند و دیواره را پایدار و مته را نیز چرب می کند. همچنین بنتونیت، مواد آلی و غیر آلی را از مخلوط آب جذب کرده و ویسکوزیته آن در برداشت و بالا آوردن نخاله های حفاری کمک می کند. هکتوریت نیز خواص مشابهی دارد.

بنتونیت ۲-۵٪ وزنی گل های حفاری آبی را تشکیل می دهد، هرچند در انواع دیگر گل حفاری مانند انواع روغنی یا مصنوعی نیز روز بروز کاربرد بیشتری پیدا می کند، در بعضی موارد آن ۱-۲٪ را به خود اختصاص داده و یا کاملاً با پلی مرها جایگزین می شود.

تصفیه و رنگبری :

در صنعت تهیه روغن دانه های گیاهی و پتروشیمی از بنتونیت کلسیم دار به دلیل قابلیت مناسب جانشینی کاتیونی و خاصیت رنگبری استفاده می شود .

فضولات گاوی :

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

در گاوداری ها از بنتونیت سدیم دار به دلیل قابلیت جذب بالای آن برای جذب ادرار و دیگر فضولات استفاده می شود. در امریکا ۲۱٪ بنتونیت در این بخش به مصرف می رسد.

مواد شوینده :

در تهیه مواد شوینده از بنتونیت سدیم و یا کلسیم دار به دو دلیل استفاده می شود :

۱- جلوگیری از راسب شدن مواد

۲- خاصیت نرمی آن .

داروسازی :

بنتونیت در صنایع داروسازی به نام صابون کانی یا صابون رسی معروف است. این ماده به صورت طبیعی ، به حالت سیلیکات آبدار آلومینیوم $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$ است که عمدتاً از مونت موریلونیت تشکیل شده است و ممکن است عناصر کلسیم ، منیزیم و آهن نیز در ترکیب آن وجود داشته باشد . پودر دارویی بنتونیت بسیار دانه ریز ، بی بو و به رنگ سفید مایل به خاکستری با حالتی زرد یا صورتی است .

بنتونیت در آب غیر محلول است و با جذب مقدار کمی از آب متورم می شود و سوسپانسیون ۲٪ آن در آب ، PH قلیایی (۹/۵ تا ۱۰/۵) تولید می کند . بنتونیت با جذب آب به صورت ژل در می آید که غلظت آن به مقدار بنتونیت وارد شده در آب بستگی دارد .

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

از خاصیت جذبی این ماده به عنوان تثبیت کننده و تصفیه کننده استفاده می شود. نام دارویی این ماده لوسیون کالامین (Calamin-Lotoin) یا بنتونیت ماگما می باشد.

کاربرد در مهندسی عمران:

علاوه بر خواص قبلی، سدیم بنتونیت دارای پلاستیسیته و چرب‌کنندگی خوب، مقاومت برشی بالا، نفوذناپذیری و تراکم‌پذیری و تحکیم‌پذیری پایین است. به عنوان مثال ملات با ۳-۵٪ سدیم بنتونیت برای پایدارسازی دیواره‌ها بکار می‌رود، همچنین برای جمع‌آوری فلزات سنگین از آب‌های زائد و پرکردن فضاهای خالی استفاده می‌شود (پوشش مخازن ذخیره فاضلاب، باتلاق‌های آب‌های صنعتی، جاسازی زباله‌های اتمی در زیرزمین، احداث سدها، کانال، مخازن، ترانشه‌ها و...).

محیط زیست :

پساب های صنعتی و کشاورزی مهمترین عامل آلوده کننده آب های سطحی و زیرزمینی هستند. به منظور کنترل این پساب ها، محیط های نگهداری و انتقال را با استفاده از بنتونیت های سدیم دار باید ایزوله نمود.

پلیتی کردن کانه آهن:

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

از دهه ۱۹۵۰ به منظور پلیتی کردن، بنتونیت برابر کانه منیتیت و هماتیت ریزدانه اضافه می گردد. حدود ۶-۸ کیلوگرم سدیم بنتونیت به ۱ تن کانه آهن خشک اضافه می گردد.

ماسه های گداز فلز:

۶-۴٪ بنتونیت برای به هم چسباندن دانه های ماسه سبز قالب ریزی و چرخه ریخته گری فلزات مورد استفاده قرار می گیرد. در فرمول بندی قالب ریزی پیشرفته خاک زغال، سلولز، غله، نشانه قیر یا دیگر منابع کربن به آن اضافه می گردد. این مواد برای جلوگیری از تخریب بعد از برداشت قالب الگو ضروری است. سدیم بنتونیت و کلسیم بنتونیت هردو می توانند استفاده شوند ولی نوع سدیم در دمای بالا پایدارتر است.

بکارگیری بنتونیت به عنوان جاذب رطوبت:

به علت خاصیت جذب رطوبت در غذای حیوانات، حشره کش ها، دفع زباله و پایدارسازی خاک بکار می رود.

جذب یون ها:

خاصیت جذب یون ها و مولکول ها توسط بنتونیت بسیار بالا است. نوع کلسیم دار سریعتر آب جذب می کند ولی نوع سدیم دار ظرفیت بیشتری دارد، نوع کلسیم دار با اسید آلی واکنش داده شده تا ناخالصی هایی مانند کلسیت را حل کند، یون های دوظرفیتی مانند کلسیم را با هیدروژن جایگزین کند و فلزاتی مانند آهن II و III، آلومینیم و منیزیم را شسته باعث افزایش سطح مخصوص و تخلخل و تغییر شبکه بلورین

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

شود. از آن برای تصفیه، رنگ زدایی، آبگیری و گندزدایی روغن های حیوانی و گیاهی و یا خنثی سازی بکار می رود. بنتونیت ناخالصی ها و باکتری های لخته شده را جذب و با حذف نمک های منیزیم و کلسیم سبب نرم شدن آب می شود.

پرکننده:

بعضی از انواع کلسیم بنتونیت سفید رنگ بوده و در پایدارسازی امولسیون ها و به عنوان ماده ژله ساز، چسبنده و نرم کننده استفاده می شود.

بنتونیت بهبود دهنده:

سدیم بنتونیت برای تغییر خواص ترکیبات آلی مایع مانند ویسکوزیته، سوسپانسیون و ... به آنها افزوده می شود. کاغذ چاپ بدون کربن، گل حفاری، گریس، رنگ، جوهر چاپ، تصفیه نفت، روغن، حلال و کاتالیزورهای Si/Al را می توان از مخلوط کردن رس هایی مانند بنتونیت با اسید و کلسیم دار کردن آن بدست آورد که از آن برای حذف عناصر قلیایی، قلیایی خاکی، آهن، Al و Mg استفاده می شود.

هکتوریت:

اندازه ذرات کوچکتر، سطح ویژه بزرگتر و ظرفیت بالای تبادل کاتیونی، خواص ویسکوزیته و آماس آن را از مونتموریلونیت بیشتر می کند (گل حفاری). هکتوریت یا مخلوط آن با مونتموریلونیت برای تعلیق (داروهای

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

ضد اسید معده، پاک کننده های ساینده، گندزداهای مایع، ژله سازی (مواد آرایش صورت، خمیر ریش، پماد جوش) و ... استفاده می شود.

استانداردها:

انستیتو نفت آمریکا و (OCMA) در اروپا فهرست خواص لازم برای گل حفاری را بیان کرده که مهمترین آنها عبارتند از: در هر بشکه گل حفاری با ویسکوزیته تقریبی ۱۵ سانتی پواز، از یک تن رس استفاده می شود. در آزمایش دانه بندی، کمتر از ۲/۵٪ باید روی مش ۲۰۰ باقی بماند.

بنتونیت مورد استفاده در ریخته گری:

۹۲٪ مونتموریلونیت، ۳٪ کوارتز، ۵٪ فلدسپار، ۱۲-۶٪ رطوبت، PH 3/8، کمتر از ۰/۷۰٪ CaO، حدروانی ۶۰۰-۸۰۰، مقاومت تراکمی خشک ۶۵۶ Kpa، ظرفیت متیلن بلو ۱۰۰ Meg/100y، دامنه تغییرات اندازه

دانه ۹۵-۶۹٪، ۷۵ mm با ۹۵-۹۰٪ استاندارد معمول جامعه ریخته گران فولاد آمریکا.

برای پلیتی کردن کانه آهن:

استانداردی وجود ندارد، ولی حالت مناسب ۷۰-۹۰٪، ۴۴ میکرومتر با ۱۰٪ رطوبت.

دانه های جاذب رطوبت:

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

نیازمند مخلوط یکنواخت از کانی‌های سیلیکاتی که تمیز، یکنواخت، بدون کلوخه و مواد خارجی باشند،

درصد مونتموریلونیت ۹۰-۸۰٪ با اندازه مش ۵۰-۲۰.

کاتالیست:

اسمکتیت با درجه خلوص بسیار بالا با آهن بسیار پایین.

بازیافت:

احیاء ماسه‌های قالب‌ریزی در ریخته‌گری بدلیل افزایش تصاعدی قیمت خرید و دفع آنها، روز به روز در

حال گسترش است. با این حال بنتونیت تازه نیز به آن اضافه می‌شود، چراکه نوع بازیافتی بدلیل اینکه تا

دمای ۶۰۰ درجه سانتیگراد گرم شده است، آب ترکیبی خود را از دست داده و پیوستگی آن از بین رفته

است. در فرآیند Clarification بعد از فیلتر کردن، بنتونیت بازیافت شده، تکلیس شده و مورد استفاده

مجدد قرار می‌گیرد. امکان بازیافت از گل حفاری تا حدی وجود دارد، با این وجود هزینه جداسازی مواد

تشکیل دهنده گل به اندازه هزینه هر کدام می‌شود.

جایگزین‌ها:

جاذب:

آتاپولگیت/سپیولیت، دیاتومیت، ژیپس، پلی پروپیلن، خاک اره، زئولیت.

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

حمل کننده:

آتاپولگیت، بنتونیت، دیاتومیت، کائولن، پیت، پومیس، پیروفیلیت، سپیولیت، تالک، ورمیکولیت، زئولیت.

گل حفاری:

پلی مرهای مختلف مانند پلی اکریلایدهای تا حدی آبدار شده، آتاپولگیت، سپیولیت.

پلیتی کردن کانه آهن:

پلیمرها.

تصفیه کردن روغن ها:

بوکسیت فعال شده، سیلیکات منیزیم.

ماده ژلاتینی و ضخیم ساز:

آتاپولگیت / سپیولیت، پلیمرهای مختلف، ضخیم کننده های سلولزی.

جدول ۱ میزان مصرف بنتونیت بر حسب کاربرد در صنایع گوناگون جهان در سال ۱۹۹۵ را نشان می دهد.

بر طبق این جدول از میزان کل مصرف ۱۵۲۰۰ هزار تن، ۱۷۶۰ هزار تن در حفاری چاه های نفت، ۱۶۰۰

هزار تن در پلیتی کردن کانه آهن، ۳۸۰۰ هزارتن در ماسه های گداز فلز، ۴۵۰۳ هزارتن به عنوان جاذب،

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

۴۰۵ هزارتن در تصفیه کردن روغن‌ها، ۱۰۶۰ هزارتن در کشاورزی و ۴۵۰ هزارتن درمهندسی عمران

استفاده می گردد.



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

فصل سوم

برقگیر



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

برقگیرها

همانطوریکه از نام این وسیله مشخص است کار آن حفاظت تجهیزات است در مقابل ولتاژهای اضافه که معمولاً در زمان کلید زنی و یا ولتاژها صاعقه پدید می آید. یکی از مواردی که درانتخاب و نصب برقگیرها باید رعایت شود حد اقل ولتاژ تجهیزات و محل مناسب نصب آن است.

ولتاژ الکتریکی برقگیر متناسب با بیشینه ولتاژی است که در فرکانس ۵۰ هرتز شبکه ممکن است پیدا شود انتخاب میشود که این ولتاژ معمولاً نباید از ۱/۱۵ تا ۱/۲۵ برابر ولتاژ نامی شبکه کمتر باشد.

در زمان محاسبه برقگیرها باید بدترین و نا مساعد ترین حالت که در موقع اتصال کوتاه شدن یک فاز و یا بالا رفتن ولتاژ یک فاز نسبت به زمین پیش می آید را در نظر داشت و همچنین شدت صاعقه که در منطقه سابقه داشته را مد نظر داشت. برقگیرها را باید در نزدیکترین نقطه به تجهیزات که می خواهیم حفاظت شوند نصب گردد.

انواع برقگیرها

برقگیرهای نوع جرقه ای

برقگیری است که ما بین سیم انتقال انرژی و زمین بسته میشود و تشکیل شده از دو گلوله در فاصله ای محاسبه شده که به محض رسیدن موج سیار فشار قوی به نقطه ای برقگیر قرار دارد، بین این دو گلوله جرقه میزند و بار الکتریکی به زمین هدایت میشود و بدین ترتیب تخلیه میشود. بزرگترین عیب این برقگیرها

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

تاخیر بسیار زیاد در ایجاد جرقه است (تخلیه الکتریکی)، زمان لازم برای آماده سازی جرقه کامل بین دو الکتروود در حدود 10^{-3} تا 10^{-8} ثانیه طول می کشد .

برقگیرها آرماتور

معمولاً جهت حفاظت ترانسفورماتورها در مقابل اختلاف سطح زیاد طول مقره های عبوری ترانسفورماتورها (بوشینگها) از دو میله فلزی شاخکی در دو سر ایزولاتور نصب میشود ، اختلاف سطح را بطور مصنوعی قدری کوتاه تر می کنند ، فاصله هوایی دو الکتروود باید بقدری باشد که اگر ولتاژ دو سر ایزولاتور به اندازه $1/5$ تا 2 برابر ولتاژ نرمال ترانسفورماتور برسد این الکتروود هیچگونه تخلیه الکتریکی حاصل نشود این برقگیرها عملاً جهت حفاظت بوشینگ های ترانسفورماتور استفاده میشود ، زیرا در صورت نبودن این شاخک ها تخلیه الکتریکی ناچاراً از روی مقره ها صورت میگیرد و باعث شکستن و از بین رفتن لعاب مقره ها (بوشینگ ها) می شود .

برقگیرها نوع لوله ای

در مقایسه با نوع جرقه ای زمان بسیار کمتری در تخلیه الکتریکی دارد ، در واقع نحوه عملکرد این نوع برقگیرها طوری است که جریان هدایت شونده ناشی از تخلیه الکتریکی پس از یک یا چند نیمه موج فرکانس در اثر گازی که خود برقگیر تولید میکند از بین میرود و از این جهت میتوان آنرا برقگیر نوع جرقه خاموش کننده دانست .

برقگیر نوع بافنتیل (مقاومت های غیر خطی)

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

برقگیری است که در موقع کار عادی شبکه ، هیچگونه جریانی از آن عبور نمی کند و در موقع اضافه ولتاژ بصورت هادی در آمدهو عمل تخلیه را انجام میدهد و به محض رفع اضافه ولتاژ بصورت عادی در آمده و بکارش ادامه می دهد . مقاومت متغیر این نوع برقگیرها را طوری انتخاب میکنند که افت ولتاژ دو سر برقگیر از ولتاژ نامی شبکه کمتر نشود .

کنتور های برقگیر که میتواند برای هر فاز و یا برای هر سه فاز یک کنتور باشد ، عمل ثبت تعداد دفعات تخلیه را انجام میدهد . یعنی نمراتوری در آن تعبیه شده که با هر بار عملکرد آن ، یک شماره می اندازد .

تست برقگیرها

مهمترین تستی که در محل پست بروی برقگیرها انجام میشود ، تست عایقی آن است بدین منظور عایقی نقطه اولیه برقگیر را نسبت به زمین بررسی میکنند . در مرحله بعد میزان عایقی انتهای برقگیر (پایه ها) را بررسی میکنند . در زمان تست لازم است که اتصالات آن باز شده باشد .

برای تست کنتور های برقگیر نیز با شارژ خازنی میتوان ولتاژ لحظه ای را ایجاد نمود تا عملکرد آنرا بررسی کرد . برای اینکار میتوان از خازنهای ولتاژ متناوب یا ولتاژ مستقیم استفاده نمود و پس از شارژ آنرا به دو

سر

کنتور زده و تست نمود.

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



شکل ۱-۳



ساختمان برقگیرها



شکل ۲-۳

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

نوع با فاصله هوایی

قسمت فعال

شامل : مجموعه های فواصل هوایی - مقاومت های غیر خطی - سیستم تقسیم ولتاژ روی فواصل هوایی
مجموعه فاصله هوایی :

به هنگام افزایش ولتاژ به حد معینی مانند یک فاصله جرقه زنی عمل می نماید لذا قبل از عملکرد آن جریان عبوری از برقگیر صفر می باشد . پس از کاهش اضافه ولتاژ قوس خاموش شده و از عبور جریان جلوگیری می نماید .

این مجموعه شامل کویل خاموش کننده می باشد که با کاهش اضافه ولتاژ و پایین آمدن فرکانس جریان عبوری ، در مسیر عبور جریان قرار گرفته و با تولید میدان مغناطیسی روی قوس فاصله هوایی باعث طولانی تر شدن مسیر آن و کمک به قطع جریان می گردد . در صورت عدم وجود این کویل جریان ادامه یافته تا در صفر طبیعی خود قطع گردد . بنابراین وجود این کویل باعث کاهش مدت عبور جریان از برقگیر شده و از تلفات حرارتی بیشتر در آن جلوگیری می کند .

مقاومت های غیر خطی :

این مقاومت ها به صورت سری با فاصله هوایی و به شکل قرص می باشند . نظر به غیر خطی بودن این مقاومت ها تغییر مقدار ولتاژ دو سر برقگیر به هنگام اضافه ولتاژ محدود می گردد .
سیستم تقسیم ولتاژ :

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

این سیستم متشکل از مقاومت ها و خازن ها می باشند که به صورت موازی با مجموعه فواصل هوایی می باشند و وظیفه آنها تقسیم ولتاژ مساوی روی فواصل هوایی می باشد .

سایر قسمتها

محفظه خارجی - فلانچ ها - ترمینال ها - رها کننده فشار - پایه عایق ها - حلقه کنترل میدان - جداکننده - شمارنده .

محفظه خارجی از جنس چینی بوده که نقش عایق خارجی را داشته و با تعبیه چتری ها روی آن فاصله خزشی مورد نیاز را تأمین می کند .

رها کننده فشار ، به هنگام خطای داخلی در برقگیر درجه حرارت و فشار گاز داخلی شدیداً افزایش می یابد ، رها کننده فشار در این هنگام عمل کرده و باعث تخلیه فشار می شود این امر از انفجار برقگیر و صدمات مربوطه جلوگیری می کند .

پایه عایق ها : این پایه ها بین ترمینال پایین برقگیر (فلانچ) و استراکچر (زمین) قرار گرفته و جهت هدایت جریان برقگیر از مسیر شمارنده استفاده می شوند .

حلقه کنترل میدان : این حلقه در طرف ولتاژ بالا نصب شده و وظیفه تقسیم میدان الکتریکی یکنواخت را در طول مقره و قسمت فعال را به عهده دارد .

جدا کننده : این وسیله در برقگیرهای شبکه توزیع به منظور جدا کردن برقگیر از سیستم به هنگام خطای داخلی تعبیه شده و در ضمن نقش نشان دهنده خطای برقگیر را نیز دارا می باشد .

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

نوع بدون فاصله هوایی

قسمت فعال این برقگیرها تنها شامل قرص های مقاومت غیر خطی از نوع اکسید روی می باشد. سایر قسمت های برقگیر مشابه با برقگیر " نوع با فاصله هوایی "، می باشد. ضمن اینکه عایق خارجی این برقگیرها امروزه علاوه بر جنس چینی از جنس های پلیمریک مانند E.P.D.M و سیلیکان رابر نیز ساخته می شود که دارای مزایا و معایب خاص این مقوله ها می باشد.

توضیح: علاوه بر برقگیرهای با عایق خارجی هوا، برقگیر نوع جی آی اس نیز که عایق قسمت برقدار با زمین، گاز SF6 می باشد نیز ساخته می شود.

برقگیر LA Lighting Arrester

برای جلوگیری از امواج اضافه ولتاژ ناشی از صاعقه و کلید زنی استفاده میشود. برای اطمینان بیشتر تمام را می توانند تحمل کنند (برای مدت کوتاه) ولی برقگیر از ولتاژ KV تجهیزات یک پست در حدود ۶۵۰ به بالا را برش داده و نمی گذارد به تجهیزات آسیبی برسد. ورود اضافه ولتاژها به تجهیزات KV ۵۰۰ باعث آسیب رسیدن به عایق تجهیزات می رسد. محل نصب برقگیر برابر طراحی صورت می گیرد، ابتدای ورود خط، نزدیک ترانس، باسبار و ... وسایل مهم در پست مانند ترانسفورماتور قدرت در دو طرف آن (ورودی و خروجی) برقگیر نصب می کنند.

برقگیرهای مورد استفاده عموماً از نوع برقگیر با مقاومت غیر خطی است که از یک یا چند خازن سری

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

همراه با یک یا چند مقاومت غیر خطی تشکیل شده است.

وجود این خازنها و فواصل هوایی لازم است چون در زمان کار عادی از وجود جریان الکتریکی ، برقگیر

جلوگیری به عمل می آید.

زمانی که ولتاژ سیستم به علتی بالا رود ، فواصل هوایی بین خازنها هادی جریال الکتریسیته خواهد شد و

قوس الکتریکی در این فواصل تشکیل می شود . از این پس جریانی که از مقاومت غیر خطی عبور می

کند میزان افت ولتاژ در دو سر برقگیر و در نهایت در دو سر سیستم مورد حفاظت را تعیین می نماید.

معمولاً مقاومت های غیر خطی که در برقگیرها به کار برده می شوند از کاربید سیلیسیوم ساخته می

شوند .

این مقاومت های غیر خطی در برابر موج جریان اصلی از صاعقه یا عوامل دیگر مقاومت کمی نشان می

دهند و بدین ترتیب این امواج را داخل خود هدایت کرده و سطح ولتاژ را در حد معینی نگه می دارند. اما

زمانی که موج ولتاژ از داخل برقگیر عبور کرده و به حالت عادی برگردد مقاومت های غیر خطی ، به یک

مقاومت بزرگ تبدیل شده و جریان عبوری از داخل برق گیر به طور قابل ملاحظه ای کاهش مییابد. کم

شدن جریان باعث می شود که قوس الکتریکی در فواصل هوایی ناپایدار شده و در لحظه ای که ولتاژ

سیستم از صفر عبور کند - قوس به طور کامل خاموش می شود .

فواصل هوایی موجود در یک برقگیر باید در برابر بیشترین مقدار ولتاژ سیستم مقاومت نموده بدون اینکه

امکان تخلیه الکتریکی این فواصل هوایی وجود داشته باشد. همچنین این فواصل هوایی باید بنحوی

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

باشند که پس از هدایت موج جریان زیاد حاصل از عاقله با عوامل دیگر ، موقعی که ولتاژ سیستم به حالت عادی بر میگردد جریان حاصله را در اولین نقطه صفر و ولتاژ را قطع کند.

کنترل برقگیر:

جهت مشخص شدن تعداد دفعات عملکرد برقگیر را از داخل دستگاهی بنام کنترلر برقگیر عبور می دهند.

نکاتی که در مورد نصب برقگیر ها باید مورد توجه قرار گیرد:

اثر حفاظتی حتی برقگیر های خوب در اثر کاربرد نامتناسب بطور قابل ملاحظه ای کاهش می یابد، در

موقع نصب برقگیر باید نکات زیر مورد توجه قرار گیرد:

۱- باید اختلاف پتانسیل زمین برقگیر کامل باشد.

۲- برقگیر باید در مجاورت دستگاه حفاظت شونده قرار داده شود ، هر قدر که برقگیر به دستگاه مورد

حفاظت نزدیکتر باشد اختلاف پتانسیل کمتری بین ترمینال برقگیر و دستگاه وجود دارد.

۳- سیم زمین برقگیر باید به اتصال زمین مشترک پست وصل شود.

۴- سیم اتصال زمین نباید هیچگونه پیچش یا حلقه ای داشته باشد زیرا این باعث می شود که

اندوکتانس اضافه در مقابل جریان تخلیه بوجود آید.

۵- در موقع نصب برقگیر باید توجه داشت که هرگونه هادی فازی ، چه دارای ولتاژ متفاوتی با ولتاژ

سیستم و چه زمین باشد در خارج یک کره فرضی به شعاع R و دور برقگیر باشد.

دستورالعمل عمومی

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

کلیه کارخانه جات سازنده برقگیر معتقدند که هیچگونه تعمیرات یا سرویس بخصوصی جهت انواع برقگیر

ها (برای مثال برقگیرها از نوع valve type، برقگیر با محفظه جرقه زن با مقاومت کم Reborbit، برقگیر

نوع zinc _ oxide بدون محفظه جرقه و یا از نوع متال اکسید Metal Oxide) لازم نمی باشد.

اما نظارت ویژه ای در رابطه با بازرسی و تستهای دوره ای باید انجام گیرد که جهت استاندارد (یکسان) کردن

برنامه بازدید و تستهای دوره ای پیشنهاداتی بشرح ذیل اعلام می گردد.

۱- در محیط هایی که آلودگی هوا بسیار زیاد است پیشنهاد میگردد میزان آلودگی بر روی مقره (چینی)

برقگیر تست گردد. که ممکن است این آلودگی زیاد و یا خیلی زیاد و یا فقط در یکطرف مقره ایجاد گردد. لذا

سطح مقره برقگیر باید کاملا تمیز گردد و سپس با روغن سیلیکون (یا گریس مخصوص) پوشش داده شود.

۲- در مکانهایی که کنتور (شمارنده تعداد تخلف جهت برقگیرها) با محفظه جرقه نصب شده است پیشنهاد

میگردد تا بصورت دوره ای و منظم مقادیر شمارنده ها در فرمهای مخصوص (LOG - BOOK) ثبت گردد.

۳- در برخی از موارد مشاهده شده است که برقگیر ها Over load می گردند برای مثال:

در حالت رعد و برق هایی که مستقیما با برقگیر ارتباط بنمایند و یا در مواردی که ولتاژ سیستم از حد

نرمال خود تجاوز کند می تواند برقگیر را Over Load نماید که در این حالت باید سطح مقره برقگیر مورد

بازدید قرار گیرد که اگر آثار سوختگی در سطح مقره و نازلهای انتهایی مشاهده گردد لازم است که برقگیر

فوق تعویض گردد (لازم به ذکر است که در هنگام بررسی مسئله فوق سیستم باید در حالت بی برق باشد).

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

۴- در برخی از برقگیر ها نشاندهنده های زرد رنگ از نوع (Yellow Blow – out indicator) نصب

گردیده که لازم است در معاینه های دوره ای نشاندهنده فوق و دریچه سوپاپ اطمینان (Pressure relief valve) مورد بازدید قرار گیرد .

۵- اندازه گیری مقاومت عایقی در هر بازدید دوره ای با مقادیر مجاز طبق دستورالعمل کارخانه سازنده و یا حداقل با مقادیر اولیه بدست آمده در آزمایشات کارخانه ای یا بعد از نصب مقایسه گردد.

۶- اندازه گیری نشتی جریان برقگیر ها در بازدید های دوره ای با توجه به این که بطور عموم برقگیر ها از نوع zine – Oxide دارای مشخه ذیل می باشند .

از آنجایی که برقگیر های فوق دارای مشخصه غیر خطی و دائما زیر بار می باشند لذا یک نشتی جریان دائمی در آنها مشاهده می گردد که این جریان نشتی از دو مولفه ی اهمی و خازنی تشکیل شده است .

در حالت کارکرد عادی با توجه به ساخت و نوع جنس برقگیر مولفه ی خازنی در آنها زیاد می گردد.

مولفه ی اهمی نشتی جریان نیز در برقگیر Zine – Oxide نسبت به زمان زیاد می شود (که بستگی به درجه حرارت و ازدیاد ولتاژ دارد)

در آزمایشات دوره ای اگر نشتی جریان زیاد تر از حد معمول (مقادیر مجاز دستورالعمل کارخانه سازنده و یا مقادیر اولیه بدست آمده در آزمایشات کارخانه ای یا هنگام نصب) باشد نشانگر معیوب بودن برقگیر می باشد .

۲-روشهای تست (TEST METHODS)

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

الف) اندازه مقاومت عایقی برقگیر (با مگا اهم متر ۱۰۰۰ ولت) اندازه گیری مقاومت عایقی باید در هوا

مناسب انجام گیرد که نتیجه ی این اندازه گیری جهت بررسی کیفیت برقگیر استفاده میگردد.

اگر در هنگام آزمایش فوق سطح مقرر برقگیر آلوده و یا نم دار باشد مگا اهم مقادیر صحیح نشان نمی دهد

لذا لازم است قبل از شروع آزمایش سطح مقرر برقگیر کاملا خشک گردد (لازم به تذکر است جهت مراقبت

اندازه گیری دقیق در هنگام شروع آزمایش فوق خطوط منتهی به برقگیر کاملا بی برق شده و برقگیر نیز

از خط جدا شود).

ب) اندازه گیری نشتی جریان برقگیر

دو روش جهت اندازه گیری نشتی جریان پیشنهاد می گردد:

۱- در وضعیت نرمال زیر بار .

۲- در آزمایشگاه با ولتاژ های مختلف ۱۰ و ۶۰ و یا ۴۰ درصد ولتاژ نامی.

روش اول (۱) جهت تعمیرات دوره ای مناسب می باشد که در هنگام آزمایش نشتی جریان برقگیر در حالت

عادی ولتاژ خط نسبت به زمین (LINE TO GROUND VOLTAGE) باید ثبت گردد.

در روش (۲) که ممکن است نشتی جریان در ولتاژ های مختلف غیر از ولتاژ نامی مورد آزمایش قرار گیرد

لازم است مقادیر بدست آمده را طبق فرمول زیر بر مبنای ولتاژ نامی تبدیل نمود:

$$I_c = I_a * V_f / V_a$$

۱- که :

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

تبدیل نشتی جریان در مبنای ولتاژ نامی

ولتاژ خط نسبت به زمین در حالت کار عادی

ولتاژ خط نسبت به زمین در ولتاژ های مختلف اندازه گیری شده در آزمایشگاه

مقدار نشتی جریان اندازه گیری شده در آزمایشگاه

ج) در مورد اندازه گیری در محل نکات ذیل باید رعایت گردد:

۱- استفاده از آمپر متر یکسو کننده (Rectifier type ampermeter) الکترواستاتیکی که قادر به

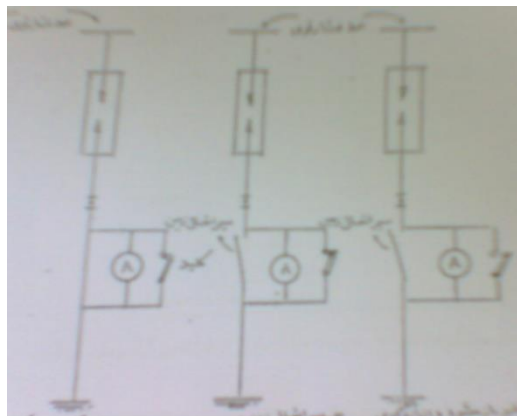
اندازه گیری جریان کمتر از 3ma (میلی آمپر) باشد.

۲- پس از تمیز کردن برقگیر در هوای مناسب درجه حرارت محیط و ولتاژ سیستم (ولتاژ خط نسبت به

زمین) باید اندازه گیری و ثبت گردد.

۳- نظر به این که باز کردن سیم زمین در حالتی که برقگیر در مدار است خطرناک می باشد لذا نصب

کردن آمپر متر و باز کردن سیم زمین باید صورت گیرد.



شکل ۳-۳

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

۴- جهت برقیگیر های Zine - Oxide می توان از دستگاه اندازه گیری و آنالیز کننده خیلی حساس و

قابل حمل مشابه دستگاه الکترونیکی نوع TYPE - TXL (ساخت کارخانه ی ASEA) استفاده نمود.

(د) آزمایش شمارنده ی دفعات دشارژ برقیگیر (کنتور):

روش تست: جهت انجام آزمایش شمارنده برقیگیر (Discharge Counter) نکات زیر باید مورد نظر قرار

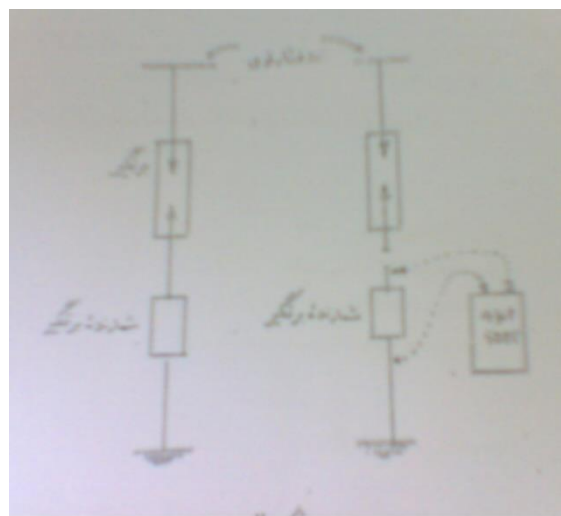
گیرد:

۱- تهیه ی خازن ۴ میکرو فاراد با ولتاژ ۵۰۰ ولت.

۲- شارژ کردن خازن فوق با مگا اهم متر ۵۰۰ ولت.

۳- دشارژ کردن خازن فوق بین خط و زمین در دو طرف شمارنده.

۴- اگر شمارنده (Counter) عمل کند نشان دهنده ی سالم بودن شمارنده می باشد .



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

شکل ۳-۴

۳- راهنمای سرویس و تعمیرات

تعمیرات دوره ای برقگیر ها حد اقل هر سه سال یکبار و تمیز کردن مقره برقگیر ها هر سه سال چهار مرتبه باید انجام گیرد.

اگر نتیجه تست آزمایش عایقی و نشتی جریان و شمارنده (Counter) طبق جدول (A) داده شده باشد این نشانگر نرمال بودن وضعیت برقگیر می باشد.

انتخاب برقگیر

بعنوان یک اصل تجربی برای ولتاژ تا ۳۳ کیلو ولت ، برقگیر ها تا ۷۸٪ ولتاژ نامی دائمی انتخاب می شوند که این ولتاژ به اندازه کافی از ولتاژ فاز به زمین بالاتر است.

انتخاب برقگیر بر اساس استاندارد (VDE) مطابق فرمول می باشد:

$$U_r = U_m \cdot V_e \cdot V_l / 3$$

U_r : ولتاژ نامی برقگیر

U_m : ماکزیموم ولتاژ دائمی شبکه

V_e : ضریب اتصال زمین

V_l : ضریب عدم قبول بار

برای دریافت فایل موضوع در اندازه و با سایز و یکی پاور مراجعتهای کتبی را قوی و سیستمی است و به همراه فونت های لازمه

ردیف		
۱	مقاومت عایقی برقگیر	باید بیشتر از ۱۰۰۰ مگا اهم با استفاده از مگا اهم متر ۱۰۰۰ ولت باشد
۲	نشستی جریان در برقگیر	باید کمتر از ۱/۵ برابر مقدار اندازه گیری جریان نشستی اولیه در موقع نصب باشد
۳	مادیر شمارنده ی برقگیر(کنطور) الف) عملکرد ۳ الی صفر شماره در سال ب) عملکرد ۳ الی ۱۰ مرتبه در سال	مورد قبول که کاملا مورد قبول نمی باشد ولی می توان به مقدار آلورگی و رعد و برق هوا و وضعیت سیستم بستگی داشته باشد نشان دهنده خرابی برقگیر می باشد و باید برقگیر مربوطه تعویض گردد
۴	تمیز کردن مقره و یا شستشوی زیر بار شستشو	حد اقل چهار مرتبه در سال تمیز گردد و شستشو در شرایط تحت ولتاژ کاملا ممنوع می باشد

جدول ۱-۳

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

طریقه عملکرد

شکل ظاهری آنها همانند کاسه می باشد که پشت سر هم با صفحاتی از فلز که مقاومت می باشد از بالا به پایین چیده شده است . در قسمت بالای آن ولتاژ شبکه اعمال می شود ، هر چقدر که این ولتاژ بالاتر برود در اثر رویداد های ناگهانی مثل برخورد رعد و برق ، در این حالت ولتاژ این ناحیه از ولتاژ شبکه بیشتر می شود ، وقتی ولتاژ از ولتاژ شبکه بیشتر شود چون قسمت انتهایی آن به نقطه صفر زمین وصل است ، از بالا مقاومت برق گیر افزایش پیدا می کند و هرچه میزان ولتاژ بیشتر باشد میزان مقاومت افزایش پیدا می کند یعنی شبکه را زمین نمی کند و فقط آن مقداری که ولتاژ افزوده شده را زمین می کند یعنی اگر برقگیر در شبکه ۲۳۰ کیلو ولت نسب شده باشد ولتاژ اگر از این مقدار بالاتر رود مثلا در اثر رعد و برق یا سوئیچینگ که پیشانی بلند شبکه را ایجاد می کند یعنی یک موج سینوسی که این موج اگر در نقطه صفر خود قطع شود یک موج تولید می کند ولی اگر در نقطه صفر خود قطع نشود یک موج مضاعف تولید می کند که هم برای خود کلید مشکل ساز می شود و هم برای شبکه ایجاد مشکل می کند ، آن موج مستقیم بر روی شبکه آمده در اینجا برقگیر که یک المان حفاظتی شبکه می باشد وظیفه دارد که همان مقدار ولتاژی که اضافه شده است فقط همان مقدار را زمین می کند ، در حالت عادی روی برقگیر ولتاژ شبکه قرار دارد و در انتهای آن به ترتیب ولتاژ کم شده تا به مقدار ۲۳ میلی ولت و یا همان صفر می شود پس یک المان حفاظتی می باشد ، حال این قطعه در درونش انواع و اقسام دارد مثلا در بعضی از آنها با خازن و مقاومت

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

می باشد و بعضی با فاصله هوایی می باشد، نوع دیگر بدون فاصله هوایی می باشد و همگی این المان ها در کنار هم و چفت هم از بالا به پایین چیده شده است و این المان به صورت سری در مدار نسب می شود یعنی از بالا ولتاژ شبکه و از پایین به زمین وصل است و در انواع شبکه ها نسب می شود مثلا بر روی ترانس فورماتور ها وجود دارد ، روی شبکه ها وجود دارد ، دقیقا جاهایی که المان ها ی ما باید حفاظت شوند از برقگیر استفاده می شود چون رله های حفاظتی ولتاژ را مشاهده نمی کند و در عان واحد نمی تواند محاسبه کند و آنها فقط می توانند اختلاف جریانی یا اختلاف ولتاژی را محاسبه کنند ، البته رله هایی وجود دارد که اضافه ولتاژ را مشاهده می کنند ولی این ها کار برقگیر را انجام نمی دهند چون فقط یک فرمان قطع می دهند ولی در برقگیر ابتدا فرمان قطع ندارد و سعی می شود که شبکه به کار خود ادامه دهد ، آن جاهایی که ولتاژ اضافه شده آن اضافه ولتاژ را دفع می کند و از نظر فیزیکی انواع مختلفی دارد که بسته به کارخانه ی سازنده ی آن دارد.

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

فصل چهارم

رله



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

رله بوخ هلتس

یک رله حفاظتی برای دستگاهی است که توسط روغن خنک میشود و یا از روغن به عنوان ایزولاسیون در آن استفاده شده است و دارای ظرف انبساط نیز می باشد. این رله با بوجود آمدن گاز یا هوا در داخل منبع روغن دستگاه و یا پائین رفتن سطح روغن از حد مجاز و یا در اثر جریان پیدا کردن شدید روغن بکار می افتد و سبب به صدا درآوردن سیگنال و دادن علامت می شود و یا اینکه مستقیماً دستگاه خسارت دیده را از برق قطع می کند.

رله بوخ هلتس به قدری دقیق است که به محض اتفاق افتادن کوچکترین خطائی عمل می کند و مانع آن می شود که دستگاه خسارت زیادی ببیند. اگر از این رله برای ترانسفورماتور روغنی استفاده شود، خطاهائی که سبب بکار انداختن رله بوخ هلتس می شوند عبارتند از:

- جرقه بین قسمتهای زیر فشار و هسته ترانسفورماتور
- اتصال زمین
- اتصال حلقه و کلاف
- قطع شدن در یک فاز
- سوختن آهن
- چکه کردن روغن از ظرف روغن و یا از لوله های ارتباطی.

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

در خطاهای کوچک ، هوا یا گازهای متصاعد شده از روغن ، وارد لوله رابط بین ترانسفورماتور و منبع ذخیره روغن (ظرف انبساط) شده و به داخل رله بوخ هلتنس که در یک قسمت از این لوله قرار دارد راه یافته و به طرف قسمت بالای رله که به صورت مخزن گاز درست شده است صعود می کند و در آنجا جمع می شود

گازهای راه یافته به داخل رله بوخ هلتنس به سطح فوقانی روغن فشار می آورد و باعث پائین آوردن سطح روغن در رله بوخ هلتنس میگردد . این فشار به شناور بالائی رله ، منتقل میشود و آن را به طرف پائین میراند . حرکت شناور باعث بستن و یا باز کردن کنتاکتهائی میشود که جهت دادن فرمان در یک محفظه جیوه ای تعبیه شده است . در مواقعی که خطا به صورت یک اتصالی شدید باشد ، گازهای متصاعد شده در اثر قوس الکتریکی به قدری زیاد می گردد که موجب راندن موجی از روغن به داخل ظرف انبساط میشود . اگر سرعت موج روغن از مقدار معینی که قبلاً تنظیم شده است تجاوز کند ، قبل از اینکه گازها به داخل رله بوخ هلتنس راه یابند ، دریچه اطمینان رله به کار می افتد و باعث قطع ترانسفورماتور از برق می شود . اگر رله بوخ هلتنس دارای دو گوی شناور باشد ، دریچه اطمینان طوری تنظیم می شود که در صورتیکه سرعت حرکت روغن مابین ۵۰ تا ۱۵۰ سانتیمتر بر ثانیه رسید ، رله قطع کند .

در رله هایی که شامل یک گوی شناور میباشد ، دریچه اطمینان با شناور لحیم شده است و در این رله ها وقتی سرعت روغن به ۶۵ تا ۹۰ سانتیمتر بر ثانیه رسید رله عمل می کند .

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

طریقه کار کرد

رله بوخهلس اسمش رله می باشد ولی اگر تصور کنید که در آن یک سری المان های آنالوگ و یا دیجیتال همانند درگر رله ها وجود داشته باشد ، خیر بدین شکل نیست بلکه رله ای است اسما برای محافظت ترانسفورماتور ، یک محفظه ای است که از دو شناور تشکیل شده است همانند شناور کولر ، این دو شناور بر روی یکدیگر سوار شده اند و یکی آلارم و دیگری تریپ می باشد ، درون آن نیز خود روغن ترانس جاری می باشد. به مجرد این که روغن سرعتش زیاد شود رله عمل می کند ، به مجرد این که گاز درون آن نیز زیاد شود باز هم رله عمل می کند، بدین صورت که مثلا بدنه ی ترانس به دلیلی سوراخ می شود ، روغن روغن ترانس شروع به خارج شدن می کند ، چون این رله به صورت موازی بین تانک اصلی ترانسفورماتور با کنسرواتور ارتباط دارد ، کنسرواتور احساس می کند که روغن ترانس کم شده و از طریق همین رله بوخهلس شروع به تغذیه تران می کند و چون سرعت خروج روغن زیاد است و سرعت ورود روغن به رله نیز زیاد می باشد شناور به سرعت عمل می کند ولی اگر به صورت عادی باشد هیچ اتفاقی رخ نمی دهد و چون زیاد است اعلام آلارم می کند و اگر سرعت بیش از حد باشد تریپ آن عمل کرده و بریکر های مختص به آن ترانسفورماتور از مدار خارج می شود یعنی ترانس را ایزوله می کند . حال فرض می کنیم که نشتی نداشته باشیم به دو علت با وجود گاز عما می کند . علت اول این که ترانسفورماتور را تصفیه فیزیکی کرده باشیم و بعد از تصفیه فیزیکی آن را هوا گیری نکرده باشیم به مجرد این که مشغول به کار می شود هباب های

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

هوایی که لابه لای هوا گیر کرده ، هباب های که در قسمت عایقی یا کوئل گیر کرده آزاد شده و به سمت بالا رفته و روی شناور اولی گیر می کنند و دیگر جایی برای بالا رفتن ندارند و هرچه میزان هوا بیشتر باشد میزان فشار وارده بر شناور بیشتر می باشد و رله اعلام آلام می کند . دومین مسوله این است که مورد فوق پیش نیامده اما دربار رله بوخهلنس عمل کرده است . قبلا مجاز بودند که گاز را پرت می دادند ترانس را تحت تانسینون قرار می دادند اگر که مشکلی ایجاد نشد اجازه میدادند ترانس تحت تانسینون بماند ، اگر دومرتبه تریپ میداد دیگر مجاز نبودند.

در دستورالعملی که چند سال پیش اعلام گردید شما برای بار اولی که رله عمل کرد شما حق پرت دادن گاز را نداشته و باید گاز تست شود که این هم یک دست گاهی دارد که محلولی در آن میریزند که دو محفظه دارد . به مجرد این که شیر کنسرواتور را باز مینماییم ولی به صورت آهسته که روغن ترانسفورماتور وارد کلرید سدیموم ۲٪ روغن نباید وارد آن شود زیرا آزمایش را به هم میریزد ، باید خود آن گاز وارد آن شود و آن تغییر رنگ می دهد ، این تغییر رنگ اعلام میکند که یک حادثه برای قسمت عایقی اتفاق افتاده یا ترانس حلقه کرده ، بدنه نموده و یا دو فاز شده است ، به علتی آنجا جریان بیش از حد کشیده ، روغن جوش آمده و تولید گاز کرده و گاز آن هلیوم آست که این گاز اشتعال زا رمی باشد .

این گاز بالا آمده و توسط آن دستگاه تست می شود. اگر که تغییر رنگ نداد دفعه اول به عنوان این که هوا وارد آن شده به عنوان کاذب بودن آن را دانسته و تحت تانسینوم قرار داده و بریکر را می بندیم حال اگر واقعا بریکر دومرتبه باز کرد باید ترانس تست شود .

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

پس رله بوخپلس رله ای است که یک المان حفاظتی فقط برای ترانسفورماتور می باشد و شامل مقاومت ، سیم پیچ و ... نیست و فقط دارای دو شناور می باشد.

رله فشاری

رله فشار شکن:

یکی دیگر از رله های مهم در ترانسفورماتورهای قدرت رله فشاری (PRESSURE RELIEF VALVE) است .

این رله عموماً بروی ترانس نصب میشود و برای هر ۱۰۰۰۰ گالن روغن یک رله فشاری باید طبق استاندارد نصب گردد.

عملکرد این رله در برابر فشار زیاد روغن است یعنی زمانی که به هر عللی فشار روغن در داخل ترانس از حد مجاز تعیین شده (بسته به ظرفیت و قدرت ترانس) بیشتر شود این رله عمل خواهد کرد . در قدیم ساختمان این رله ها بدین شکل بود که یک صفحه دیافراگمی شکل را بین تانک اصلی و رله فشاری قرار می دادند و یک تیغه چاقویی مانند بروی این دیافراگم قرار داشت که بر اثر فشار زیاد و بالا آمدن صفحه

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

دیافراگم و برخورد با تیغه چاقویی باعث پاره شدن صفحه دیافراگمی می شده و بدین طریق فشار روغن با خارج شدن

روغن از محل رله فشاری متعادل می گشت. در این رله ها این عیب وجود داشته که اگر چه فشار متعادل میگذشته اما بدلیل وجود منفذ خروج بروی ترانس (در اثر پاره شدن صفحه دیافراگمی) تمامی روغن در کنسرواتور و بوشینگ ها تا رسیدن به سطح رله فشاری می بایستی تخلیه شود.

اما امروزه پشت این صفحه دیافراگمی (که عموماً از آلومینیوم ساخته میشود) یک فنر با ثابت فنر مشخص قرار می گیرد که بعد از عملکرد رله فشاری و متعادل شدن فشار روغن در داخل ترانس مجدداً با فشار فنر، صفحه دیافراگمی به محل خود برگشته و از خروج روغن بیشتر میکاهد.

با عملکرد رله فشاری و بالا آمدن صفحه دیافراگمی، اهرمی که به صفحه دیافراگمی متصل است سبب تحریک میکرو سوئیچی میشود که جهت فرستادن فرمان قطع به اتاق فرمان است و بلافاصله بریکرهای دو طرف ترانسفورماتور قدرت از مدار خارج شده تا از صدمات بیشتر در داخل ترانس قدرت بکاهد. عملکرد رله فشاری میتواند در اثر اتصالی داخلی سیم پیچ های ترانس و یا بوجود آمدن هر نوع جرقه و اضافه حرارت که موجب انبساط حجمی روغن شود بوجود آید. با عملکرد رله فشاری، فشار مازادی که در ترانس بوجود آمده با پاشیده شدن روغن به فضای بیرون ترانس قدرت رفع میشود و از صدمه به بوبین های ترانس و یا بوشینگ ها می کاهد. عملکرد این رله بسیار سریع است و در زمان اولیه مونتاژ ترانس در زمان تزریق

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

روغن به داخل ترانس باید دقت لازم را داشت که هنگام تزریق روغن شیر کنسرواتور باز بوده و بدلیل عدم رویت روغن در کنسرواتور و ادامه تزریق روغن شاهد عملکرد این رله نباشیم .

این رله یکی از رله های مهم در ترانسفورماتورهای قدرت است که حتی رله هایی چون دیفرانسیل یا جریان اضافی قادر به تشخیص آن نمی باشند . این رله نیاز به سرویس خاصی ندارد و تنها بعد از عملکرد باید میکروسوئیچ آن را ریست کرد تا به وضعیت اولیه خودش برگردد.

نکته مهم در عملکرد این رله اینست که حتماً باید وضعیت ترانس را بررسی نمود چون عملکرد این رله در هنگام کار بسیار نادر است (گر چه تریپ های ناخواسته و کاذب بخاطر نفوذ آب و شکستگی میکروسوئیچ داشته ایم) . تست گاز کروماتوگرافی یکی از کارهای اولیه در بروز علت عملکرد این رله خواهد بود که نکات قابل توجهی از وضعیت روغن را بررسی میکند و میتوان پی به عیب های اولیه و بررسی وضعیت داخلی ترانس برد .

در بعضی از ترانسها این رله در زیر و یا بدنه کناری ترانس نیز نصب میشود که بسته به نوع و قدرت ترانسفورماتور خواهد بود و وضعیت وساختار خود رله فشاری . این رله چون در یک مرحله عمل میکند لذا مانند رله بوخهلتس و یا ترمومترها وضعیت ارسال آلام ندارد و تنها فرمان قطع (تریپ) را ارسال می کند .

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



انواع پستهای فشار قوی

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

پستهای از نظر وظیفه ای که در شبکه بر عهده دارند به موارد زیر تقسیم بندی می شوند :

پستهای افزایش ولتاژ

این پستها که به منظور افزایش ولتاژ جهت انتقال انرژی از محل تولید به مصرف بکار می روند معمولا در

نزدیکی نیروگاهها ساخته می شوند .

پستهای کاهش ولتاژ

این پستها معمولا در نزدیکی مراکز مصرف به منظور کاهش ولتاژ ساخته می شوند .

پستهای کلیدی

این پستهای معمولا در نقاط حساس شبکه سراسری و به منظور برقراری ارتباط بین استانهای مختلف

کشور ساخته می شوند و معمولا رینگ انتقال شبکه سراسری را بوجود می آورند در این پستها تغییر ولتاژ

صورت نمی گیرد و معمولا بخاطر محدود کردن تغییرات ولتاژ از یک راکتور موازی با شبکه استفاده می

شود در بعضی از مواقع از این راکتورها با نصب تجهیزات اضافی مصرف داخلی آن پست تامین می شود .

پستهای ترکیبی تا مختلط

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

این پستها هم به عنوان افزایش دهنده یا کاهش دهنده ولتاژ و هم کار پستهای کلیدی را انجام می دهند و نقش مهمی در پایداری شبکه دارند.

انواع پستهای از نظر عایق بندی

پستهای معمولی

پست هایی هستند که هادیهای فازها در معرض هوا قرار دارند و عایق بین آنها هوا می باشند و تجهیزات برقرار و هادیها بوسیله مقره هایی که بر روی پایه ها و استراکچرهای فولادی قرار دارند نصب می شوند این پستها در فضای آزاد قرار دارند در نتیجه عملکرد آنها تابع شرایط جوی می باشد.

پستهای گازی یا پستهای کپسولی (G.I.S)

در این پستها بجای استفاده از عایق های چینی و شیشه ای p.v.c از گاز هگزا فلئوئور سولفور به عنوان عایق استفاده می شود این گاز نقاط برقدار را نسبت به یکدیگر و نسبت به زمین ایزوله می کند در این نوع پستها کلیه تجهیزات درون محفظه قرار دارند و طوری طراحی شده اند که گاز به بیرون نشت نکند از محاسن این پستها اشغال فضای کم می باشد و چون در فضای بسته قرار دارند تابع شرایط جوی نمی باشند و از معایب آنها به دلیل تکنولوژی بالای که دارند تعمیر و نگهداری آنها مشکل است.

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

اجزاء تشکیل دهنده پستها

۱- سوئیچگیر (سوئیچ یارد): Switchgear

۲- ترانسفورماتور قدرت: Power Transformer

۳- ترانسفورماتور زمین: Ground Transformer

۴- ترانسفورماتور مصرف داخلی: Station Service (T)

۵- جبران کننده ها: Compensators

۶- تاسیسات جانبی

*سوئیچگیر

به مجموعه ای از تجهیزات که در یک ولتاژ معین رابطه بین دو باس را برقرار می کند گفته می شود

و شامل قسمتهای زیر است:

۱- باسبار (شینه)

۲- کلیدهای قدرت

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

۳- سکسیونرها

۴- ترانس جریان

۵- ترانس ولتاژ

۶- مقره اتکایی

۷- برقگیر

۸- تله موج

۹- واحد منطبق کننده



* جبران کننده ها

خازنها

۲-سلفها(راکتورها)

*تاسیسات جانبی

۱- اتاق فرمان

۲- اتاق رله

۳- باطری خانه

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

۴- دیزل ژنراتور

۵- تابلو توزیع AC

۶- تابلو توزیع DC

۷- باطری شارژر

۸- روشنایی اضطراری

۹- روشنایی محوطه.

۱۰- تاسیسات زمین کردن و حفاظت در مقابل صاعقه.



به موقعیت ست و تعداد ورودیها و خروجیها بستگی دارد و به مجموعه ای از تجهیزات که تشکیل یک

خط ورودی یا خروجی را بدهند بی خط گفته می شود که شامل:

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

برقگیر

ترانس جریان

لاین تراپ

سکسیونر ارت

سکسیونر خط

ترانس جریان

سکسیونر

بریکر

سکسیونر

※ بی ترانس:

به تعداد ترانسهای قدرت بستگی دارد و به مجموعه تجهیزاتی که ارتباط باسیار و ترانسفورماتور را برقرار

می نماید بی ترانس گفته می شود و شامل:

۱- سکسیونر

بریکر

سکسیونر

ترانس جریان

ترانس ولتاژ

برقگیر

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

راکتور ها

در شبکه های ولتاژ بالا و خطوط طولانی به منظور کاهش اثر خازنی خطوط در حالت کم باری که باعث افزایش ولتاژ می شود، از راکتورهای موازی استفاده می شود. به این ترتیب دو هدف عمده زیر در استفاده از راکتور موازی مورد نظر است:

- پایداری سیستم از نظر خاصیت خازنی خط

- کنترل ولتاژ و نهایتاً جذب توان راکتیو شبکه در شرایط بار کم

راکتور موازی امپدانس ضربه مجازی خط را افزایش داده و بار طبیعی مجازی، یعنی باری که در آن پروفیل ولتاژ مسطح حاصل می شود را کاهش می دهد. با جبران سازی کامل، پروفیل ولتاژ در حالت بی باری مسطح خواهد بود.

در عمل راکتورهای موازی نمی توانند به طور یکنواخت در طول خط پخش شوند. آنها در ابتدا و انتهای خط و در نقطه میانی خط (معمولاً در پست های سوئیچینگ میانی) متصل می گردند. در خطوط بسیار طویل حداقل تعدادی راکتور موازی بطور دائم به خط متصل می شوند تا اینکه حداکثر ایمنی در مقابل اضافه ولتاژ ناشی از قطع ناگهانی بار و یا باز شدن خط فراهم نمایند. در خطوط کوتاه تر و یا قسمتی از خطوط که بین

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

راکتورهای سوئیچ نشده قراردارند، مسأله اضافه ولتاژ از شدت کمتری برخوردار است و راکتورها را می توان به طور مکرر به مدار متصل نمود تا ساعت به ساعت به موازات تغییر بار، توان راکتیو را تنظیم نمایند.

راکتورهای موازی از نظر اتصال به شبکه به دو صورت مورد بهره برداری قرار می گیرند:

- اتصال مستقیم به خط انتقال

- اتصال به سیم پیچ سوم ترانسفورماتور قدرت

راکتورهایی که مستقیماً به خط متصل می شوند حتماً از نوع روغنی بوده و شکل ظاهری آنها در پست شبیه ترانسفورماتور قدرت است. راکتورهای روغنی شامل هسته و سیم پیچ مسی غوطه ور در روغن می باشند. برای کنترل شارنشستی دو شکل اساسی ساختار راکتور مطرح می باشد: نوع حفاظت شده مغناطیسی (بدون هسته) و نوع با هسته دارای فاصله هوایی.

انتخاب بین این دو راکتور در هر نوع کاربردی بستگی به شرایط کاری مورد نیاز دارد. در بعضی موارد تا ولتاژهایی به بزرگی ۱۵۰٪ حد معمول به مشخصه ولتاژ جریان خطی نیاز می باشد. در سایر موارد مشخصه نزولی (کاهش اندوکتانس با افزایش ولتاژ اعمالی) یک مزیت به شمار می رود. علاوه بر آن تاحدودی غیرخطی بودن در ولتاژهای بالاتر از ولتاژ نامی شبکه قابل قبول می باشد. راکتور نوع دوم نسبتاً از نوع اول ارزانتر می باشد اما برای رساندن نویز صدا به حداقل قابل قبول، باید از تکنیکهای ویژه ای استفاده شود [۲].

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

راکتورهای با هسته دارای فاصله هوایی، بخصوص در ولتاژهای بالا به علت دانسیته انرژی زیاد به راکتورهای بدون هسته ارجحیت دارند.

چگالی فوران در راکتورهای بدون هسته کمتر از راکتورهای با هسته شکافدار بوده و جهت رسیدن به چگالی فورانی یکسان، باید قطر کویل های راکتور بدون هسته بزرگتر انتخاب شود.

راکتورهای سه فاز از سه سیم پیچ تشکیل شده که هر سیم پیچ روی یک ستون هسته پیچیده می شود ولی عملاً اکثر راکتورهای سه فاز بصورت پنج ستونه طراحی می شوند که دو ستون آن بدون سیم پیچ می باشد.

راکتورها معمولاً با سیستم خنک کنندگی طبیعی (ONAN) طراحی می شوند که در آن رادیاتورها مستقیماً به بدنه راکتور متصل می گردند. ولی مواردی هم وجود دارد که راکتورها بصورت ONAN/ONAF/OFAF طراحی شده و یا رادیاتورهای آنها نیز بصورت جداگانه بر روی فونداسیون مخصوص نصب می گردند.

راکتورهای موازی با توجه به مشخصه مغناطیسی خود به صورت خطی، غیرخطی یا اشباع رده بندی می شوند. اکثر راکتورهای موازی روغنی دارای یک مشخصه غیرخطی هستند که در حالت کار عادی در قسمت غیر اشباع (خطی) منحنی کار می کنند.

سکسیونرها Sectionner- Disconnecter

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

Sectionner

یکی از تجهیزات اصلی در هر ایستگاه برق فشار قوی سکسیونرها (Sectionner) هستند. لفظ سکسیونر لغتی است فرانسوی و به معنای جدا کننده، و با دیس کانکتورها (Disconnecter) نباید اشتباه گرفت (دیس کانکتور به معنای قطع کننده است). اما بصورت عام این دو لغت را تماماً در نقشه ها و محاورات برای سکسیونرها بکار می برند .

عمل و کار سکسیونر در ایستگاههای برق فشار قوی جدا کردن قسمتها و سکشن های مختلفی از تجهیزات است و عملیات مانور بروی تجهیزات را مهیا می سازد. نکته قابل ملاحظه در استفاده از این تجهیز، عدم قابلیت فرمان دهی در زیر بار است. یعنی بروی سکسیونرها در حالت On Load نمیتوان مانوری انجام داد چرا که قابلیت قطع و وصل در زیر بار را ندارد و موجب صدمات و خسارات جدی به خود سکسیونر و دیگر تجهیزات میشود. در طراحی سکسیونرها هیچ تمهیدی جهت جلوگیری و محدود کردن قوس های شدید الکتریکی ناشی از باز و بسته کردن مدارات بکار نرفته است به همین خاطر تنها در حالت بی باری قادر به انجام فرمان بروی آن هستیم. (البته در انواعی از سکسیونر های فشار متوسط (۲۰ کیلو ولت) سکسیونرهای خلا بکار میرود).

سکسیونر این خاصیت و فایده را دارد که اپراتور را قادر می سازد به عینه شاهد جدا شدن سیستم از دیگر قسمتها باشد و مطمئن شود هیچ ارتباط الکتریکی بین نقاط جدا شده وجود ندارد و یا به عکس با بستن

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

سکسیونر شاهد بستن مدارات قدرت خواهد بود. سکسیونرها دارای دو تیغه (یک نری و یک مادگی) برای هر فاز هستند و بسته به قدرت لازم جهت جریان دهی مستمر، این تیغه ها را برای آمپر های مشخص شده ای طراحی و قالب گیری می کنند. جنس تیغه ها معمولاً آلیاژی از مس و آلومینیوم است که روی آنها را نقره اندود می کنند تا از خوردگی جلوگیری شود و اتصال بهتری را برقرار سازد .

بسته به موارد استعمال و انتخاب ، سکسیونرها در رنج های مختلف ولتاژی و جریانی ساخته و عرضه می شوند. عایق بین تیغه ها و استراکچر مکانیزم سکسیونر مفره های خازنی است که همراه با تیغه ها قابلیت گردش دارند . مکانیزم حرکتی سکسیونرها نیروی موتوری و یا دستی خواهد بود. معمولاً سازنده بنا بر پیشنهاد خریدار مکانیزم های خاصی را برای

سکسیونرها در نظر میگیرد از جمله همین موتوری بودن مکانیزم فرمان ، و یا داشتن اینترلاک های مختلف مکانیکی و الکتریکی. بطور معمول جهت جلوگیری از مانور اشتباه بروی سکسیونرها اینترلاکهایی را با بریکرها در نظر میگیرند. یعنی در صورتی که بریکر در حالت وصل است ، سکسیونرها قابلیت وصل شدن و یا قطع شدن را نخواهند داشت و حتماً باید قبل از فرمان به بریکر بروی آنها مانور شود. سکسیونرها مدل های مختلفی دارند و به شکل های مختلفی کار میکنند اما همه آنها تنها به یک منظور مورد استفاده قرار می گیرند. بسته به ولتاژ کاری سکسیونرهای مختلف مورد استفاده قرار می گیرند چرا که سطح ایزولاسیون باید رعایت گردد و نکته مهم دیگر اینست حتی در زمانی که بریکر بعد از سکسیونر باز است و فرمانی را به

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

سکسیونر صادر میکنیم جهت باز کردن مدار شاهد آرک زدن شدید بین تیغه ها هستیم (بیشتر در

ولتاژهای

فوق توزیع و انتقال) لذا در این نوع سکسیونرها جهت جلوگیری از آسیب دیدن کنتاکت ها مکانیزم عملکرد

سکسیونر قوی تر و سریعتر انتخاب میشود. (مثلاً زمان باز شدن سکسیونر ها در ولتاژ ۸۰۰ کیلو ولت کمتر

از ۱ ثانیه است.) مکانیزم عمل کننده موتوری سکسیونرها شامل یک سری کنتاکتور، کلید های کمکی ،

کلید اصلی وموتور با قابلیت چپگرد و راستگرد ، ترمینال ها و اینترلاکها و.. است . تستی که بروی

سکسیونرها اعمال میشود ، تست اندازه گیری مقاومت عایقی و مقاومت اهمی تیغه ها و کلمپ های متصل

به سوزنی های سر سکسیونر است . که مقاومت عایقی باید جوابگوی سطح ایزولاسیون ولتاژ نامی باشد و

مقاومت اهمی تیغه ها و کلمپ ها نیز باید در حد میکرو اهم قرار داشته باشد . زمان عملکرد موتور نیز باید

در رنج نرمال باشد که کارخانه سازنده برای آن ولتاژ ارائه می کند. یک سری گریس کنتاکت جهت جلوگیری

از خوردگی در اثر آرک زدگی تیغه های سکسیونر و همچنین جهت اتصال بهتر دو تیغه نری و مادگی بروی

تیغه ها بصورت لایه ای نازک کشیده میشود . مفصل های بین بازوهای هر تیغه باید بصورت مستمر

تمیزکاری و روانکاری شود تا در هنگام مانور مشکلی وجود نداشته باشد . در نمونه هایی از سکسیونرها بروی

تیغه ها صفحات برفگیر و بارانگیر قرار میگیرد تا از نفوذ مستقیم آب و شبنم بین تیغه ها جلوگیری شود و

یا بروی سوزنی های سکسیونر که همان نقاطی است که کلمپ ها در آن نقطه سفت میشوند حلقه های رینگ

کرونا تعبیه میشود (بیشتر برای ولتاژهای بالا) . بروی سکسیونرهای اول خط علاوه بر سکسیونر اصلی

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

سکسیونر ارت نیز قرار داده میشود که با باز شدن سکسینر اصلی میتوان مدار طرف خط را با بستن سکسیونر ارت ، خط مورد نظر را زمین کرد .

سکسیونرها انواع مختلفی دارند که به بعضی از آنها که در کشورمان متداول است اشاره می کنیم.

۱- سکسیونر دورانی عمودی

۲- سکسیونر تیغه ای (دورانی افقی)

۳- سکسیونر پروانه (دورانی افقی بصورت دو طرفه)

۴- سکسیونر قیچی (پانتو گراف Pantograph)

۵- سکسیونر کشویی

سکسیونر دورانی عمودی : این سکسیونر بیشتر در ولتاژها بالا بکار میرود چرا که برای باز و بسته شدن تیغه نری آرک ایجاد شده در جهت بالا رفته و به استراکچر و مکانیزم ها نزدیک نمیشود .

سکسیونر پروانه که در آن همزمان دو تیغه نری برای هر فاز در مادگی های طرفین قرار می گیرد. عکس زیر گویای این امر است:

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

سکسیونر پروانه یا پانتوگراف بدین شکل عمل می کند که مکانیزم فرمان موجب حرکت تیغه های متحرک که بصورت قیچی در کنار هم هستند به طرف تیغه ثابت رفته و آنرا بصورت کاملاً چفت شده در بر می گیرد. عکس آنها بهتر گویاست:

در انتخاب سکسیونر باید این نکته مد نظر باشد که جریان ثابتی که از آن خواهد گذشت متناسب با دیگر تجهیزات باشد. مثلاً اگر بریکری با جریان نامی ۲۰۰۰ آمپر انتخاب کرده ایم سکسیونر نیز باید از نوع ۲۰۰۰ آمپری باشد. هر چند که در شرایط عادی مقدار جریان ممکن است خیلی کمتر باشد.

بعد از هر مانور بروی سکسیونر باید از نزدیک تیغه های آن در هر سه فاز را مورد بازرسی قرار داد تا از بسته یا باز بودن آنها اطمینان حاصل نمود. اگر اتصال تیغه های نری و مادگی دارای انحراف باشد نشاندهنده عدم اتصال خوب بین تیغه هاست و باید اصلاح گردد. تنظیم اولیه این تیغه ها بسیار حائز اهمیت است چرا که به دلیل عدم تنظیم مناسب به مرور باعث دفرم شدن و خرابی لوله های ارتباطی، بولبرینگ ها و شفت ها میشود.

سکسیونر DS Isolator – Disconnect or Switch

کلیدی است غیر قابل قطع زیر بار و جریان اتصال کوتاه را از خودش عبور می دهد، یا بعبارت دیگر جهت ایزوله کردن خطا بکار می رود، قابل قطع زیر بار نیست و جریان اتصال کوتاه را تحمل می کند. این کلیدها ساختمان بسیار ساده ای دارد که از یک مکانیزم مکانیکی که در دو سر کنتاکت ها را به هم

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

ارتباط داده یا قطع می کند تشکیل می شود. قطع و وصل این کلید با فرمان دستی مکانیکی از محل و یا فرمان الکتریکی از اتاق فرمان یا محل صورت می گیرد. این کلید فقط زمانی که مدار تحت ولتاژ و یا کلاً بی برق باشد، قطع و وصل می گردد چون کنتا کت های آن قابل رؤیت است، برای حفاظت جان افراد بعنوان یکی از تقاط ضمانت استفاده می گردد.

مثلاً زمانی که احتیاج به انجام تعمیرات روی یکی از تجهیزات اصلی پست باشد، با باز کردن سکسیونرهای دو طرف آن می توان دستگاه مورد نظر را کاملاً از منابع برقدار جدا نمود.

بسته یک لرتباط گالوانیکی محکم و مطمئن در کنتاکت هر قطب برقرار سازد و مانع افت ولتاژ گردد.

یا بعبارت دیگر:

وسیله قطع و وصل سیستم هایی که تقریباً بدون جریان هستند بعبارت دیگر سکسیونر قطعات و وسایلی

را

که فقط زیر ولتاژ هستند از شبکه جدا می سازد. بدین معنی که سکسیونر یک کلید نیست بلکه یک

ارتباط دهنده یا قطع کننده مکانیکی بین سیستمها است بدون اینکه مداری بسته شود. سیکسیونر باید

در حالت

موارد استعمال سیکسیونر:

از آنجایی که سیکسیونر باعث قطع و یا وصل جریان الکتریکی نمی شود برای باز کردن دستگاه بستن هر

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

مدار الکتریکی فشار قوی احتیاج به یک کلید دیگر خواهیم داشت بنام کلید قدرت که قادر است مدار را تحت هر شرایطی باز نمی کند و سکسیونر وسیله است برای ارتباط کاید قدرت به شین یا هر قسمت دیگری از شبکه که دارای پتانسیل است لذا طبق قوانین متداول الکتریکی جلوی هر کلید قدرت از KV۱ به بالا و یا هر دو طرف در صورتیکه آن خط از دو طرف پتانسیل می گیرد سکسیونر نصب می گردد. برای جلوگیری از قطع و یا وصل بی موقع و در زیر بار سکسیونر ، معمولاً بین سکسیونر و کلید قدرت بست اینترلاک (مکانیکی و الکتریکی) بنحوی برقرار می شود که با وصل بودن کلید قدرت نتوان سکسیونر را قطع یا وصل نمود.

سکسیونر زمین ES یا Earth Disconnect Switch

سکسیونر ارت سکسیونری است که خط یا باسبار را ارت می نماید . این سکسیونر معمولاً در روی پایه سکسیونر خط نصب می شود و با آن اینترلاک می باشد . معمولاً در هنگام تعمیرات به منظور تخلیه بارهای موجود از قبل و جلوگیری از القای الکتریسیته از خطوط مجاور و بی خطر کردن عملیات تعمیراتی روی دستگاهها توسط سکسیونر زمین، اتصال زمین برقرار می شود قبل از وصل سکسیونر زمین رعایت موارد زیر ضروری است:

- ۱- دار منبع انرژی جدا شده باشد که وصل سکسیونر زمین باعث بروز حادثه نگردد.
- ۲- سکسیونر مورد عمل کاملاً شناخته شده باشد و برای انجام عملیات قطع و وصل از دستکش عایق متناسب با ولتاژ استفاده گردد.

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

۳- از نظر ایمنی قبل از انجام عملیات مکانیزم هوایی و اتصالات سکسیونر فوق قبل از عمل، دقیقاً مورد بازرسی قرار گیرد.

۴- پس از وصل سکسیونر ارت هر سه فاز بازرسی شود که بطور کامل بسته شده باشند.

لازم به توضیح است که بسته شدن سکسیونر زمین در حالی که خط برق دار است، باعث آسیب رسیدن به اپراتور و وارد شدن خسارات به دستگاهها و بروز اختلال در برق رسانی می گردد.

برای ممانعت از این اتفاقات سیستم اینترلاک بین سکسیونر خط و سکسیونر زمین وجود دارد و فقط هنگامی که سکسیونر خط قطع باشد، امکان وصل سکسیونر زمین وجود دارد.

اگر چه سیستم اینترلاک مانع بروز حادثه می گردد ولی این وسیله کافی نبوده و اپراتور می بایست دقیقاً بازرسی لازم از شرایط موجود به عمل آورد تا مطمئن شود که دستگاه مجزا شده از طریق منابع دیگر برقرار نمی شود. جهت محدود کردن خطاهایی که اپراتورها سهواً مرتکب آن می شوند، بهترین روش استفاده از دستورالعمل هایی است که برای مجزا نمودن دستگاههای مختلف توسط سرپرست پست تهیه و معمولاً در اتاق فرمان موجود است.

تپ چنجر CHANGER TAP

می دانیم که با تغییر تعداد دور سیم پیچ در ترانسفورماتورها می توان ولتاژ خروجی را تنظیم نمود. و این کار را در ترانسفورماتورها، تپ چنجرها به عهده دارند. طبق فرمول $V_1/V_2 = N_1/N_2$ هر چه تعداد حلقه در سیم پیچ اولیه کمتر گردد، در ثانویه ولتاژ بیشتری خواهیم داشت.

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

معمولاً تپ چنجرها بروی سیم پیچی که از نظر اقتصادی و فنی مقرون به صرفه باشد قرار می گیرند. بیشتر

بروی اتصال ستاره و یا سمت فشار قوی. اصولاً تپ چنجرها به سه طریق زیر مورد استفاده قرار می گیرند:

۱- تپ چنجرهای سه فاز که بروی سیم پیچ های با اتصال ستاره قرار می گیرند.

۲- تپ چنجرهای سه فاز که بروی سیم پیچ های با اتصال مثلث قرار می گیرند. در این حالت عایق

بندی کامل بین فازها مورد نیاز است و به سه دستگاه تپ چنجر احتیاج داریم که با یک مکانیزم

حرکتی مشترک کار کنند.

۳- تپ چنجرهای تک فاز که بروی ترانسفورماتورهای تک فاز یا سه فاز مورد استفاده قرار می

گیرند.

تپ چنجرها بر حسب نوع کار به دو دسته قابل تغییر زیر بار (On Load) و غیر قابل تغییر در زیر بار

(Off Load) تقسیم میشوند.

تپ چنجرهای غیر قابل تغییر زیر بار دارای ساختمان ساده ای بوده و جهت تغییر آن حتماً باید ترانس

قدرت را از مدار خارج نمود. تغییرات این نوع تپ چنجرها معمولاً با توجه به نیاز و متناسب با نوسانات

بار در فصول مختلف سال انجام می گیرد.

تپ چنجرهای قابل تغییر زیر بار

Motor Drive

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

جعبه موتور بروی بدنه ترانسفورماتور نصب است و حرکت موتور آن به جعبه دنده و از آنجا به قسمت دیگر

تپ چنجر منتقل میشود. به منظور تنظیم تپ ها و تغییر در گردش موتور و سیستمهای کنترل از راه دور

و

دادن فرامین از دور و نزدیک و قرائت مقدار تپ در داخل این جعبه اداوات مختلفی نصب گردیده همچون

کنتاکتور ها ، سوئیچ های محدود کننده ، بی متال ، رله کنترل فاز ، هیتر ، نشان دهنده ها ، جعبه دنده

و ..

مکانیزم انتقال حرکت

حرکت موتور چه در جهت کاهش دور سیم پیچ و چه در جهت افزایش دور پس از موتور به جعبه دنده ها

و از آنجا توسط محورهای رابط به قسمت داخلی مکانیزم تغییر تپ، منتقل میشود.

Diverter Switch

کلید برگردان ، مکانیزمی است که محرک اصلی آن قدرت فنری است که در آن تعبیه شده است و در

محفظه حاوی روغن ترانس (که البته با روغن تانک اصلی در ترانس ایزوله است) قرار دارد.

Tap Selector

کلید انتخاب تپ ، در قسمت زیرین محفظه کلید برگردان قرار دارد و از تعدادی کنتاکت لغزشی تشکیل

شده است.

محفظه کلید برگردان و کلید انتخاب تپ به یکدیگر متصل بوده و تشکیل یک واحد را می دهند که به

قسمت در پوش بالائی ترانسفورماتور از طریق سر تپ چنجر آویزان می باشد.

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

در تپ چنجرهای زیر بار چیزی که اهمیت دارد پیوسته بودن جریان در مدار است که حتی نباید لحظه ای مسیر بار قطع گردد. جهت پیشبرد این روند، در لحظه تغییر تپ چه اتفاقی می افتد که مسیر بار قطع نمیشود؟ در دایورتر سوئیچ دو کنتاکت کمکی در طرفین کنتاکت اصلی قرار دارد که در زمان تغییر تپ ابتدای امر کنتاکت کمکی اول به تپ دیگر چسبیده و اجازه می دهد کنتاکت اصلی جدا شود در ادامه کنتاکت کمکی دوم جای کنتاکت اصلی می نشیند و در این حالت کنتاکت اصلی کاملاً آزاد است و سپس کنتاکت کمکی اول آزاد شده و جایش را به کنتاکت اصلی میدهد و کنتاکت کمکی دوم نیز آزاد میشود. در طول این زمان مسیر کاملاً بسته می ماند و باز نمیشود. کل این فرایند در کسری از ثانیه انجام می پذیرد تا باعث تجزیه روغن تپ چنجر نشود و حداقل آرک بوجود آید.

سیم پیچهای قابل تغییر در ترانس از دو قسمت جداگانه تشکیل شده اند، یک قسمت سیم پیچ اصلی است و قسمت دیگر سیم پیچ تنظیم ولتاژ. نحوه اتصال سیم پیچ اصلی و سیم پیچ تنظیم به سه طریق زیر انجام می گردد:

۱- سیم پیچ تنظیم خطی Regulation Linear Winding

۲- سیم پیچ تنظیم با اتصال معکوس Reversing – Puls/Minus Winding

۳- سیم پیچ تنظیم با اتصال کورس – فاین Regulation Coarse/Fine Winding

در اتصال نوع اول تعداد سیم پیچ های خروجی از سیم پیچ تنظیم ولتاژ زیاد بوده (به تعداد تپ ها) در نتیجه این نوع سیم پیچ را در مواقعی که نیاز به دامنه تنظیم ولتاژ کم است مورد استفاده قرار می گیرد. ولی

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

در انواع دوم و سوم بعلت استفاده از یک کلید اضافی (Changer Over Switch) میتوان دامنه تغییرات

ولتاژ را با همان تعداد سیم پیچ تنظیم ولتاژ تا دو برابر افزایش داد.

استفاده از هر کدام از سیم پیچ ها بسته به عواملی همچون حد اکثر ولتاژ سیستم ، امپدانس داخلی ترانس

، سطح عایقی پایه و ساختمان خود تپ چنجر دارد. آرایش نوع اول بیشتر در سیستمهای سه فاز در ترانس

های ۶۳ کیلو ولت استفاده میشود. آرایش نوع دوم و سوم در سیستمهای سه فاز ۲۳۰ کیلو ولت و بالاتر مورد

استفاده است.

در نوع دوم می توان از تپ چنجرهای دو پل و تک پل استفاده کرد اما در انواع اول و سوم میتوان از سه

تپ چنجر تک پل تا ۲۳۰ کیلو ولت نیز استفاده نمود.

تعداد تپ ها معمولاً فرد هستند بدین صورت که تپی را نرمال فرض کرده و به تعداد برابر تپ بالاتر از نرمال

و به همان تعداد پائین تر از نرمال تپ جهت تغییر تعبیه شده است . مثلاً اگر تعداد تپ ترانسی ۱۹ است

، تپ نرمال آن $(۲ / (۱۹ - ۱))$ یعنی ۱۰ است و تعداد ۹ تپ جهت بالاتر از نرمال و تعداد ۹ تپ زیر

حالت نرمال تعبیه شده است.

در زمانی که ولتاژ خروجی زیر حالت نرمال باشد تپ را افزایش میدهند در این حالت باید دقت داشت که

افزایش عددی تپ یعنی کم شدن تعداد دور سیم پیچ های تنظیم ولتاژ.

کلیدهای قدرت

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



شکل ۵-۱

انواع کلید های قدرت

۱- کلید بدون قابلیت قطع زیر بار (سکسیونر)

۲- کلید با قابلیت قطع زیر بار (دژنکتور)

سکسیونر : سکسیونر باید در حالت بسته یک ارتباط گالوانیکی محکم و مطمئن در کنتاكت هر قطب برقرار می سازد و مانع افت ولتاژ می شود. لذا باید مقاومت عبور جریان در محدوده سکسیونر کوچک باشد تا حرارتی که در اثر کار مداوم در کلید ایجاد میشود از حد مجاز تجاوز نکند. این حرارت توسط ضخیم کردن

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

تیغه و بزرگ کردن سطح تماس در کنتاکت و فشار تیغه در کنتاکت دهنده کوچک نگهداشته می شود. در ضمن موقع بسته بودن کلید نیروی دینامیکی شدیدی که در اثر عبور جریان اتصال کوتاه بوجود می آید باعث لرزش تیغه یا احتمالاً باز شدن آن نگردد. از این جهت در موقع شین کشی و نصب سکسیونر دقت باید کرد تا تیغه سکسیونر در امتداد شین قرار گیرد. بدین وسیله از ایجاد نیروی دینامیکی حوزه الکترو مغناطیسی جریان اتصال کوتاه جلوگیری بعمل آید.

موارد استعمال سکسیونر

همانطور که گفته شد اصولاً سکسیونر ها وسائل ارتباط دهنده مکانیکی و گالوانیکی قطعات وسیستمهای مختلف می باشند و درجه اول بمنظور حفاظت اشخاص و متصدیان مربوطه در مقابل برق زدگی کار برده میشوند. بدین جهت طوری ساخته میشوند که در حالت قطع یا وصل محل قطع شدگی یا چسبندگی بطور واضح و آشکار قابل رویت باشد .

از انجاییکه سکسیونر باعث بستن یا باز کردن مدارالکتریکی نمیشود برای باز کردن یا بستن هر مدار الکتریکی فشار قوی احتیاج به یک کلید دیگری بنام کلید قدرت خواهیم داشت که قادر است مدار را تحت هر شرایطی باز کند و سکسیونر وسیله ای برای ارتباط کلید قدرت و یا هر قسمت دیگری از شبکه که دارای پتانسیل است به شین میباشد. طبق قوانین متداول الکتریکی جلوی هر کلید قدرتی از ۱ کیلوولت به بالا و یا هر دو طرف در صورتیکه آن خط از هر دو طرف پتانسیل می گیرد سکسیونر نصب می گردد. برای

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

جلوگیری از قطع و یا وصل بی موقع و در زیر بار سکسیونر معمولا بین سکسیونر و کلید قدرت چفت و بست (مکانیکی یا الکتریکی) بنحوی برقرار می شود که با وصل بودن کلید قدرت نتوان سکسیونر را قطع و یا وصل کرد. بر خلاف کلید های هوایی، سکسیونرها قادر به قطع هیچ جریانی نیستند. آنها فقط در جریان صفر باز و بسته می شوند. این کلیدها اصولا جدا کننده هستند که ما را به جدا کردن کلیدهای قدرت روغنی، ترانسفورماتورها، خطوط انتقال و امثال آنها از شبکه زنده قادر می سازند. سکسیونرها از لوازمات تعمیراتی و تغییر مسیر جریان میباشند.

انواع سکسیونر :

۱- سکسیونر تیغه ای یا اره ای

۲- سکسیونر کشویی

۳- سکسیونر دورانی

۴- سکسیونر قیچی ای یا پانتوگراف

سکسیونر تیغه ای یا اره ای: برای قطع و وصل ولتاژ و حفاظت مطمئن در زمان عملکرد استفاده می شود و بیشتر برای فشار متوسط کاربرد دارد. بر حسب میزان جریانی که از آن عبور می کند تیغه های آن می تواند

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

از ساده به دوپل و از نوع تسمه ای به پروفیلی و میله ای و لوله ای تغییر یابد. نوع اهرمی آن در فشار قوی و فوق فشار قوی کاربرد دارد. این سکسیونرها به دلیل وجود شرایط جوی و وجود تنش های مختلف بایستی طوری نسب شود که در اثر نیروی برف یا باد به راحتی وصل نگردد.

سکسیونر کشویی: برای عملکرد، سکسیونر در جایی استفاده می شود که عمق تابلو کم باشد. این سکسیونرها بیشتر به صورت میله ای در جهت عمودی قطع و وصل می شود و بیشتر در فشار متوسط کار برد دارد.

سکسیونر دورانی: بیشتر در شبکه های KV۶۳ به بالا استفاده می شود و عملکرد این سکسیونر به صورت دو بازو در یک پل که جهت چرخش آنها ۹۰ درجه معکوس همدیگر می باشند این نوع کلید در شرایط جوی نامناسب مقاومت خوبی از خود نشان میدهد.

سکسیونر قیچی ای یا پانتوگراف: این نوع سکسیونرها بیشتر در شبکه فوق فشار قوی کاربرد دارند و به لحاظ آنکه هر قطب روی یک پایه سوار است لذا از نظر جایگیری در پست حجم کمتری اشغال می کند و بیشتر زیر خط فشار قوی نصب می گردد.

سکسیونر با قطع زیر بار: این سکسیونرها بدلیل جلوگیری از حجم زیاد پست و جلوگیری از مانور اپراتور و همچنین برای جلوگیری از اینترلاک (تنش) بین سکسیونر و دژنکتور طوری طراحی می شوند که برای قطع و وصل خطی کوچک و یا فیدرهای تغذیه و یا راه اندازی موتورهای فشار قوی و همچنین وصل آنها

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

حدود ۲/۵ تا ۱۰ برابر قدرت قطع آنهاست و جریان قطع این کلیدها ۲ تا ۲/۵ برابر جریان نامی است. این نوع سکسیونرها دارای محفظه قطع ضعیفی می باشند که از نوع هوایی می باشند.

دژنکتور

کلیدهای قدرت برای قطع جریانهای عادی و اتصال کوتاه طراحی می شوند. آنها مانند کلیدهای بزرگی رفتار میکنند که توسط شستی های محلی و یا سیگنالهای مخابراتی توسط سیستم حفاظت از دور می توانند باز و یا بسته شوند. بنابر این، کلیدهای خودکار در صورتی که جریان و ولتاژ خط از مقدار تنظیم شده کمتر و یا بیشتر شوند، دستور قطع را از طریق رله دریافت می کند.

مهمترین کلید های قدرت

کلید قدرت روغنی (OCBS)

کلید قدرت هوایی

کلید قدرت SF6

کلید قدرت خلا

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

کلید قدرت روغنی (OCBS)

این کلید از یک تانک فولادی پر از روغن عایقی تشکیل شده است. اگر اضافه باری به وجود آید، پیچک قطع یک فنر قوی را آزاد می کند که سبب کشیده شدن میله عایق و باز شدن کنتاکت ها می گردد. به محض جدا شدن کنتاکت ها جرقه شدیدی ایجاد می شود که سبب تبخیر روغن در اطراف جرقه می گردد. فشار گاز های داغ ایجاد اغتشاشی در اطراف کنتاکت ها میکند که سبب چرخش روغن خنک در اطراف قوس شده، آن را خاموش می کند. در کلیدهای پر قدرت مدرن قوس در مجاورت یک محفظه انفجار قرار میگیرد، به طوری که گازهای داغ سبب جریان شدید روغن می گردند. این جریان شدید در اطراف قوس برای خاموش کردن آن جاری می شود. سایر انواع کلیدهای قدرت به صورتی طراحی شده اند که قوس الکتریکی در آن توسط یک میدان مغناطیسی خود ایجاد شده منحنی وار و طولانی می شود و به قوس در برابر یک سری بشقاب های عایقی دمیده می شود، به طوری که قوس تکه تکه شده خنک می شود.

کلید قدرت هوایی

این کلید ها مدار با دمیدن هوای فشرده با سرعت ما فوق صوت به کنتاکت های باز شده قطع می کنند. هوای فشرده در یک مخزن با فشار حدود 3 MPa ذخیره شده و توسط یک کمپرسور در پست پر می شود. پر قدرترین کلید قدرت می تواند جریانهای اتصال کوتاه ۴۰ کیلو آمپر را در ولتاژ خط ۷۶۵ کیلو ولت را

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

در مدت زمان ۳ تا ۶ سیکل در یک خط hz60 قطع کند. صدایی که از دمیدن هوا ایجاد می شود آن قدر بلند است که از صدا خفه کن در صورت نزدیکی کلید قدرت به مناطق مسکونی باید استفاده می شود.

کلید قدرت SF6

این کلید کاملا بسته و با گاز عایق شده در هر کجا که فضا کم باشد مانند پست های اول شهر به کار می رود. این کلید ها از انواع دیگر با قدرت های مشابه خیلی کوچکتر و از کلید های هوایی نیز کم صداتر است.

کلید قدرت خلا

این کلید ها با اصول متفاوتی از دیگر کلید ها کار می کنند، زیرا هیچ گازی برای یونیزه شدن در موقع باز

شدن کنتاکت ها وجود ندارد. این کلیدها کاملا آب بندی می باشند و در نتیجه ساکت بوده و هیچ گاه در معرض آلودگی هوا قرار نمی گیرند. ظرفیت قطع آنها به حدود kv 30 محدود می شود و برای ولتاژهای بالاتر از اتصال سری چند کلی استفاده می شود. از این کلیدها اغلب در سیستم های مترو استفاده می شود.

کوپلینگ ها

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

کوپلینگ ها اجزایی از ماشین هستند که حرکت و توان را از انتهای یک محور دریافت و به محور دیگر منتقل می کنند. در کوپلینگ ها قطع ارتباط بین محور محرک و متحرک وجود ندارد. در یک دسته بندی کلی کوپلینگ ها به دو نوع صلب و انعطاف پذیر تقسیم بندی می شوند.

کوپلینگ های صلب (سخت)

این نوع کوپلینگ ها جهت اتصال دو محور کاملاً هم راستا در تجهیزاتی که در آن ها هم محوری دقیق دو محور ضروری و قابل دسترس است استفاده می شود لازم به ذکر است که هر گونه عدم تقارن محوری در این نوع کوپلینگ ها خرابی های سریع را در اثر تشت های بالا به دنبال دارد این نوع از کوپلینگ ها به دو دسته تقسیم بندی می شوند:

کوپلینگ های پوسته ای

در این نوع کوپلینگها ، دو نصفه پوسته با فشار پیچها روی محور بسته شده و گشتاور چرخشی بوسیله اصطکاک به محور منتقل می گردد. هر دو محور با خار انطباقی به پوسته متصل می شوند ، مونتاژ این کوپلینگها آسان است ولی فقط امکان انتقال قدرت بین دو محور هم قطر را میسر می سازد. این نوع کوپلینگ انتقال گشتاورهای کم را امکان پذیر می نماید.

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

کوپلینگ های فلنچی

سطح بیرونی بوش لغزشی مخروطی بوده و لذا در اثر محکم کردن پیچها اتصال فشاری و اصطکاک کافی بین فلنچ و بوش برقرار می گردد. دو محور در این اتصال بایستی کاملاً همراستا باشند ، مونتاژ و ديمونتاژ این نوع کوپلینگ به آسانی انجام می شود.

کوپلینگ های انعطاف پذیر

کوپلینگ های انعطاف پذیر در انواع مختلف تجاری در دسترس هستند که هر یک برای شرایط کاری خاصی مناسب می باشند این نوع کوپلینگ ها می توانند عدم تقارن محوری شعاعی و زاویه ای را بین محور محرک و متحرک تحمل کنند.

کوپلینگهای انعطاف پذیر چهار وظیفه اصلی بر عهده دارند :

۱- انتقال گشتاور و سرعت از محرک به متحرک

۲- خنثی و مستهلک کردن ارتعاشات

۳- جبران نامیزانیها

۴- تاثیر بر فرکانس طبیعی سیستم

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

مقادیر ناهمراستایی مجاز کوپلینگها را باید از کاتالوگهای سرندگان بدست آورد ولی به طور کلی ناهمراستایی محوری مجاز در کوپلینگهای کوچک به 0/005 in و در کوپلینگهای بزرگ به 0/03 in محدود می باشد. حداکثر نامیزانی زاویه ای مجاز هم معمولاً در حدود در نظر گرفته می شود.

با توجه به طیف وسیعی از انواع کوپلینگ های انعطاف پذیر ، وجود یک دسته بندی جامع که بتواند تمام انواع را در برگیرد در دسترس نیست. لذا از دسته بندی انواع کوپلینگهای انعطاف پذیر صرف نظر می شود.

کوپلینگ توربوفلکس

این کوپلینگ از دو فلنچ و یک قطعه واسطه که اکثراً یک محور تو خالی می باشد تشکیل شده است. گشتاور چرخشی توسط واشر فنری منتقل می گردد و به کمک آن مقداری جابجایی محوری و زاویه ای میسر می شود. این نوع کوپلینگ توانایی تحمل نیروهای شعاعی زیاد (مانند نیروهای اعمال شده به غلتکهای دستگاه نورد) را دارا می باشد.

کوپلینگ شبکه ای (فالک)

در این نوع کوپلینگ ، گشتاور از طریق یک فنر انعطاف پذیر به شیارهای فولادی روی کوپلینگ انتقال می یابد و بین دو نیمه کوپلینگ کمی فاصله وجود دارد که تا حدی نامیزانی محوری را جبران نموده و قابلیت تحمل بارهای ناگهانی سبک را بدلیل وجود فنریت پیچشی را بوجود می آورد. استفاده از محفظه و

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

گریسکاری برای این کوپلینگ لازم است.

کوپلینگ های زنجیری

کوپلینگ زنجیری از دو چرخ زنجیر تشکیل شده است که توسط یک زنجیر دو ردیفه به یکدیگر متصل می گردند بدلیل وجود کمی لقی بین اجزاء زنجیر ، این نوع کوپلینگ مقادیر کم نامیزانی زاویه ای ، محوری و شعاعی را تحمل می کند. جهت طولانی شدن عمر کاری ، دندانه های چرخ زنجیرها سخت کاری می گردد. کوپلینگ بایستی گریسکاری شده و درون یک محفظه بسته پر از گریس قراردادده شود.

کوپلینگ های چرخ دنده ای

کوپلینگ چرخ دنده ای از دو تویی متصل به چرخ دنده تشکیل شده که یک بوش هزار خاری آنها را به یکدیگر متصل می کند. بدلیل وجود لقی بین دنده ها و همچنین خاصیت عملکرد کشویی امکان جذب نامیزانی های دورانی ، زاویه ای و محوری و محوری را دارا می باشد. قابلیت انتقال توانهای زیاد در مقایسه با سایر انواع کوپلینگ (به نسبت ابعاد و وزن) از مشخصات کوپلینگ چرخ دنده ای است. مقدار نامیزانی مجاز و ظرفیت انتقال بار به شکل و لقی و زاویه فشار دنده ها بستگی دارد.

کوپلینگ فکی

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

کوپلینگ فکی یکی از متداولترین انواع کوپلینگهای انعطاف پذیر است که با استفاده از یک ضربه گیر الاستومری از انتقال ارتعاش و ضربه جلوگیری نموده و نامیزانیهای محور را جذب می نماید. این نوع کوپلینگ علیرغم حجم و ابعاد کم قابلیت انتقال توانهای بالا را دارا بوده و در طرحهای متنوع جهت کاربردهای عادی و اختصاصی استفاده می شود. مقدار سختی عضو الاستومری ، دمای کاری ، مقاومت شیمیایی و صلبیت پیچشی آن بسته به شرایط عملکرد تعیین می گردد.

معمولاً درجه حرارت کاری این نوع کوپلینگ در محدوده ۴۰- تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد می باشد. تویی های کوپلینگهای فکی معمولاً از فولاد یا چدن ساخته می شوند.



کوپلینگ رولکس

اصلی ترین ویژگی این نوع کوپلینگ قابلیت انعطاف زیاد در جهت دورانی و جلوگیری از انتقال ضربه و ارتعاش می باشد.

آکارد ئونی

قابلیت تحمل نامیزانیهای زاویه ای و محوری و جذب ارتعاشات پیچشی مهمترین ویژگی این کوپلینگ است.

پارافلکس (چرخی)

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

این نوع کوپلینگ ضمن تحمل ناهمراستایی محوری و زاویه ای قابلیت جذب ارتعاشات پیچشی را نیز دارا می باشد.

کوپلینگ متغیر زاویه ای (یونیورسال)

کوپلینگهای انعطاف پذیر بسته به طرح و ساختمان داخلی می توانند ناهمراستایی زاویه ای را تا حدود ۳ درجه و ناهمراستایی محوری را تا تحمل کنند. ولی در برخی از کاربردها لازم است که دو محور ناهمراستایی بیشتری داشته باشند. در این گونه کاربردها از چهارشاخه یا اتصال یونیورسال استفاده می شود. مفصلهای یونیورسال در سرعتهای بسیار پائین امکان کار تحت زاویه را نیز دارا هستند. ولی حداکثر زاویه قابل توصیه جهت سرعتهای بیشتر از ۱۰ rpm ، می باشد. در سرعتهای بالاتر از ۶۰۰ rpm این زاویه به حداکثر محدود می گردد.

WikiPower.ir

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

منابع:

۱. کتاب pccen

۲. سایت www.ariamec.com

۳. سایت www.ir-micro.com

۴. سایت www.maes.ir.

۵. کتاب چاپمن

۶. کتاب بیم بهارا