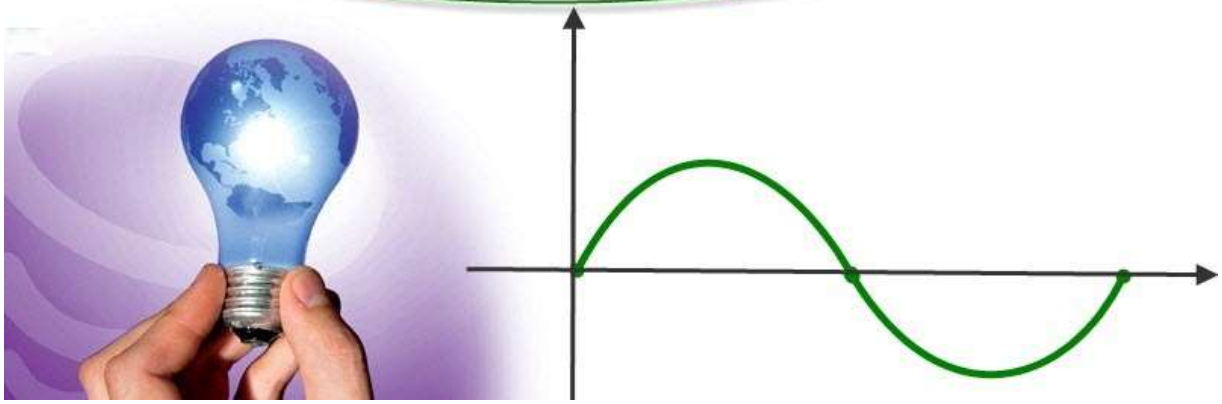
برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بسم الله الرحمن الرحیم



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

موضوع :

بررسی ساختار پست و خطوط انتقال در سیستم های قدرت

تهیه کننده: سعید رمیمی

برای خرید فایل word این پروژه اینجا کلیک کنید.
(شماره پروژه = ۲۲۱)
پشتیبانی : ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

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

فصل اول

خطوط انتقال

WikiPower.ir

خطوط انتقال

انرژی تولیدی توسط نیروگاهها جهت مصرف بایستی به نقاط مختلف کشور انتقال داده شود زیرا کل تولید یک نیروگاه در بیشتر از مصرف آن منطقه می باشد بدین منظور انرژی بوجود آمده که در نقاط دیگر مورد نیاز می باشد توسط خطوط هوائی که عمدتاً فشار قوی هستند و قادرند با ولتاژهای بالا انرژی برق را به مسافت های دور برسانند و انتقال داده شود. انتقال انرژی الکتریکی توسط خطوط هوائی نیاز به پایه هائی که نگهدارنده سیم باشد دارند این پایه ها که نگهدارنده سیم باشد دارند این پایه ها که بایستی مشخصات مربوط به نوع خط را دارا باشند بعضی دارای تا چهار سیم برای یک مدار و یا بیشتر می باشند که جنس این پایه ها از نوع فلز مخصوصی گالوانیزه می باشد که براساس مشخصات خط و موقعیت زمین از ضخامت معینی برخوردار می باشد.

WikiPower.ir

قابل توجه می باشد که پایه های کار گذاشته دارای اهمیت فراوانی می باشد زیرا اگر یکی از این پایه ها ناقص شود و یا صدمه ببیند انتقال انرژی را مختل می نمایند و باعث ضرر فراوان می شود. بطور مثال در چند سال پیش بر اثر ایجاد بهمن تعدادی از دکل های بین نیروگاه بندرعباس و تهران فرو ریخت و باعث کمبود شدید برق در مرکز شد. بخصوص که در فصل سرما این اتفاق رخ داد.

برای انتقال قدرت الکتریکی بهتر است از سیم های آلومینیوم که در مقطع وسط آن از نوع فولاد بلحاظ نگهداری و استقامت آن بکار می رود، استفاده گردد. قابل ذکر است که جریان بیشتر از سطح خارجی سیم عبور می کند در مواردی که سطح بیشتری نیاز باشد تعداد سیم ها

را بیشتر می نمایند. مثلاً دو بانده یا چهار بانده گفته می شود پدیده ای که الکترونها از سطح هادی عبور می کند یا سطح هادی جمع می شوند (پدیده پوستی) و در نتیجه رشته بودن سیم های هوائی باعث جلوگیری از کرونا در سیم می گردد.

خواص سیم های آلومینیم فولاد را بشرح زیر می توان بیان نمود.

۱- انتقال الکتریکی از سطح آن بیشتر است.

۲- مقاومت یا کشش مکانیکی بیشتر جبران می شود.

۳- نیروی وزن را بهتر عمل می نماید.

۴- تحمل در برابر نیروی باد را دارد.

۵- تحمل در برابر نیروی یخ و برف را دارد.

نکاتی چند در مورد خطوط انتقال:

شکم خط: قوسی که بین دو طرف کابل هوائی و بین دو دکل بوجود می آید شکم خط گویند و عوامل گرما و برف هم باعث ازدیاد شکم خط می شود.

فاصله خط ۴۰۰ KV با زمین نه متر می باشد و در زمان عبور جریان از خطوط انتقال بین فازها با هم و همین طور فازها با زمین خاصیت خازنی تولید می شود. در تمام خطوط ضریب هدایت الکتریکی و طول سیم و سطح مقطع سیم و مقاومت اهمی آن محاسبه می گردد.

سیم گارد:

سیم هائی در بالای دکلها نصب می شود که بنام سیم گارد و یا سیم حفاظ که برای جلوگیری و یا برای انتقال ولتاژهای ناشی از عدد برق که اجازه نمی دهد، رعد و برق یا خطرات دیگر وارد تجهیزات برقی شود. و به آنها آسیب رسانند.

گوی حفاظتی:

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

در مسیر خطوط وسائلی نصب می کنند که محل نصب آن روی فازها می باشد که شبرنگ است بخاطر اینکه در شب هم دیده شود و ماشین یا هواپیمائی که از آن مسیر عبور می کنند فاصله خود را با آن حفظ کنند تا دچار برق گرفتگی نشوند و محل نصب آن ها بیشتر در مقاطع اتوبان ها و اطراف فرودگاهها قرار داده می شود.

WikiPower.ir

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

فصل دوم

پستها

WikiPower.ir

پستها

۱- قدرت تولیدی نیروگاهها تماماً در محل مصرف نخواهد شد. بمنظور انتقال، انرژی تولید شده از محل به مکانهای دیگر نیاز به انتقال انرژی توسط هادیهای الکتریکی می باشد. و این مسئله بدلیل اینکه ولتاژ خروجی ژنراتور در ایران حداکثر ۲۰KV می باشد و با توجه بقدرت تولیدی جریان انتقال خیلی زیاد خواهد بود و باین دلیل سطح مقطع هادی مورد نیاز افت ولتاژ و توان انتقالی خیلی زیاد خواهد بود بمنظور پائین آوردن تلفات انتقال از ولتاژهای بالا استفاده می نمایند زیرا تلفات حرارتی خط انتقال یا مجذور جریان نسبت مستقیم دارد و لذا سعی می شود با بالا بردن ولتاژ جریان را کاهش دهند.

تلفات $P = UI - P$ $P = R.I^2$

از طرفی در خطوط انتقال فشار قوی بخاطر اندوکتیویته و کاپاسیتو و مقاومت تلفات زیاد نیز وجود دارد. ضمناً ولتاژهای بالا از نظر مخارج و هزینه اقتصادی محدودیت دارد زیرا در فشارهای خیلی بالا هزینه و وزن سیم های انتقال و دکل ها زیادتر شده و پستهای فشار قوی گرانتر می شود.

ولتاژهای مورد مصرف در ایران عبارتند از:

$400^{KV} - 230^{KV} - 132^{KV} - 66^{KV} - 63^{KV} - 33^{KV} - 20^{KV}$

پستهائی که از قسمتهای مهم شبکه انتقال و توزیع الکتریکی می باشند زیرا وقتی که بخواهیم انرژی الکتریکی را از نقطه ای به نقطه ای دیگر انتقال دهیم، برای اینکه بتوانیم از افت ولتاژ جلوگیری نمائیم بایستی بطریقی ولتاژ تولید شده ژنراتور را بالا برده و سپس آنرا انتقال

داده تا به مقصد مورد نظر برسیم و در آنجا دوباره پائین آورده تا جهت توزیع آماده شود. کلیه این اعمال در پستهای انتقال و توزیع انجام می شود.

در یک پست فشار قوی وظیفه اصلی تبدیل ولتاژ و انتقال می باشد که بشرح ذیل می باشد.

پستهای فشار قوی به سه دسته تقسیم می شوند.

۱- پستهای نیروگاهی (بالابرنده ولتاژ) Step Up Substation ایستگاههائی که از ترانسفورماتورهای افزاینده ولتاژ واحدهای تولید نیرو در نیروگاه را تا سطح تعیین شده پست افزایش داده و به شبکه انتقال متصل می کند.

۲- پستهای کاهنده ولتاژ که به پستهای توزیع معروفند. Distribation Substation

پستهای کاهنده که ترانسفورماتورهای آنها بستگی به ظرفیت خطوط توزیع منشعب از آنها دارد.

WikiPower.ir

Swiching Substation

۳- پستهای کلیدی:

پستهائیکه وظیفه انتقال قدرت را بعهده داشته و کار ارتباط و انشعاب خطوط و شبکه را انجام می دهند.

اجزاء تشکیل دهنده پستها

اجزائیکه در محوطه پست قرار دارند عبارتند از:

مقره ها – برقگیر – P.T – C.V.T – ویوتراپ – سکسیونر – C.T برقگیر ترانس – خازن – راکتور – باکسها – سیستم ارتینگ – کانالها – دیزل ژنراتور.

توضیح اینکه منظور از محوطه پست، بیرون اتاق فرمان می باشد.

مقره ها

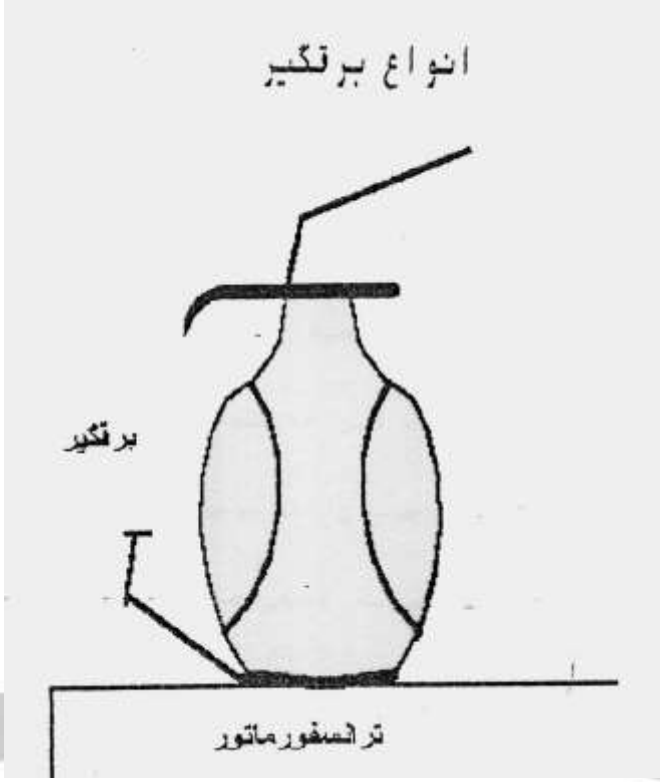
مقره های فشار قوی بمنظور عایق بندی و همچنین ارتباط مکانیکی قسمتهای مختلف یک شبکه پتانسیل متعادلی دارد بکار می رود.

از لحاظ شکل و خواص الکتریکی مقره های فشار قوی به مرحله ای از تکامل رسیده اند که خواص الکتریکی و مکانیکی آنها می توان از استاندارد و معین کرد. مقره ها انواع مختلف می باشد که یک نوع آن مقره آویز که در خطوط هوائی بکار می رود. مقره های نگهدارنده یا اتکائی بمنظور عایق کردن هادی نسبت به دکل بکار برده می شوند.

برقگیر Lighting – Arrester

برای حفاظت تجهیزات مهم پست در مقابل ولتاژهای زیاد جوی و اضافه ولتاژهای ناشی از قطع و وصل کلیدها از برقگیر استفاده کرده که بین فاز و زمین قرار می گیرد، برقگیرها معمولاً در نقطه ارتباط خط به تجهیزات پست نصب می شوند و با توجه به شعاع عملکرد خود قادر به حفاظت کلیه تجهیزات پست در مقابل افزایش ولتاژ می باشد. البته چنانچه فاصله تجهیزات زیاد باشد نصب برقگیر در نقاط دیگر نیز ضرورت دارد.

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



الف- برقگیرهای میله ای

WikiPower.ir

یکی از ساده ترین و ارزان ترین روشهای حفاظتی دستگاههای انتقال نیرو در برابر ولتاژهای زیاد (فاصله هوائی) می باشد.

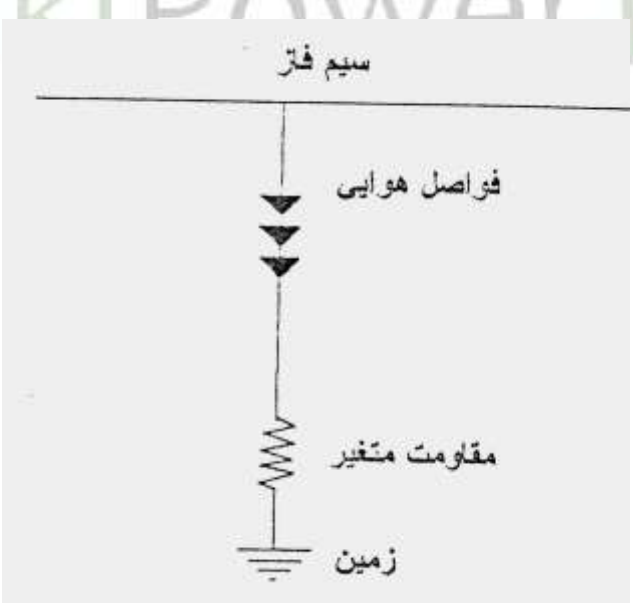
با تنظیم فاصله هوائی مناسب بین دو الکترودی که به دستگاه مورد حفاظت بطور موازی بسته شده است، حفاظت دستگاه در مقابل ولتاژهای بیش از ولتاژ عادی سیستم تأمین خواهد شد و ترکیب ساده دو الکترود و فاصله هوائی، برقگیر میله ای را تشکیل می دهد فاصله بین دو الکترود باید طوری انتخاب شود که در مقابل بیشترین مقدار ولتاژ سیستم استقامت کند ولی ولتاژهای زیاد باعث تخلیه الکتریکی در آن شود. البته در اینجا باید استقامت الکتریکی عایق

دستگاه مورد حفاظت از بیشترین سطح ولتاژی که فاصله هوائی شکست الکتریکی پیدا می کند بیشتر باشد. بطور ایده آل مشخصه فاصله هوائی باید طوری باشد که در مقابل ولتاژ سیستم برای زمان نامحدود مقاومت کند و برای هر ولتاژی بیشتر از این مقدار شکست پیدا کند.

ب- برقگیر یا مقاومت غیرخطی

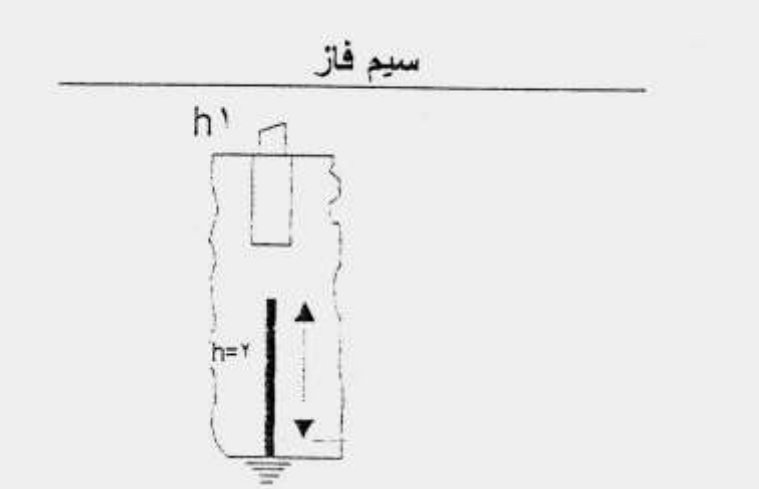
این نوع برقگیر از یک یا چند خازن سری همراه با یک یا چند مقاومت غیرخطی تشکیل شده است این خازنها (فواصل هوائی) لازمند تا در حالت کار عادی سیستم از جریان الکتریکی به داخل برقگیر جلوگیری شود. زمانی که ولتاژ سیستم به علتی بالا رود، فواصل هوائی بین خازنها هادی جریان الکتریسیته خواهد شد و قوس الکتریکی در این فواصل تشکیل می شود. این پس جریانی که از مقاومت غیرخطی عبور می کند میزان افت ولتاژ در دو سر برقگیر و در نهایت در دو سر سیستم مورد حفاظت را تعیین می کند، شکل زیر مدل الکتریکی برقگیر را نشان می دهد.

WikiPower.ir



ج- برقگیر لوله ای

این نوع برقگیرها مطابق شکل زیر تشکیل شده است از یک لوله توخالی و تو پر که با فاصله هوائی مشخص از هم قرار گرفته اند. علاوه بر این فاصله هوائی خود برقگیر با خط برقدار با فاصله h1 قرار گرفته است.



کنتور برقگیر:

جهت مشخص شدن تعداد دفعات عملکرد برقگیر معمولاً سیم زمین برقگیر را از داخل دستگاهی بنام کنتور برقگیر عبور می دهد.

تعاریف و توضیحات برای معرفی برقگیرها:

الف- ولتاژ نامی برقگیر Rated – Vattage

بیشترین ولتاژ مجاز هم فرکانس با شبکه است که بین دو سر برقگیر قرار می گیرد. پس از گذر موج ضربه ای برقگیر قادر است که قوس الکتریکی بین فواصل هوائی را خاموش کند. بشرط اینکه ولتاژ سیستم از ولتاژ نامی برقگیر بیشتر نباشد.

ب- فرکانس یا دامنه فرکانس شبکه قدرت که برقگیر در آن نصب می گردد.

ج- جریان تخلیه ای که بعد از وقوع قوس الکتریکی از برقگیر عبور می کند.

د- مقدار مؤثر کمترین ولتاژ هم فرکانس با شبکه که در صورت برقراری بین دو سر برقگیر باعث جرقه الکتریکی همه فواصل هوائی برقگیر می شود.

ح- مقدار پیک کمترین موج ایمپاسی (102/50) که باعث عمل برقگیر خواهد شد.

ز- بیشترین مقدار ولتاژی که در حین تخلیه جریان از برقگیر ظاهر می شود.

خ- مقدار پیک جریان ایمپاسی (8/20) می باشد که برقگیر قادر به خاموش کردن آن می باشد.

Reted Discharge current

برقگیرهای موجود در پست 230KV کیلوولت دوشان تپه

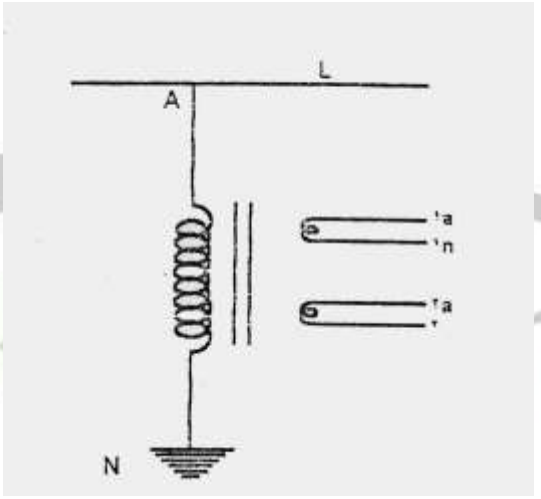
برای حفاظت تجهیزات مهم در پست مقابل اضافه ولتاژهای ناشی از جریان های جوی مانند صاعقه و رعد و برق در پستها نصب می گردد. که معمولاً محل نصب این نوع تجهیزات بستگی به طراحی نوع پستها می باشد در پست ۲۳۰ کیلوولت دوشان تپه این وسایل جهت حفاظت ترانسها در طرفین آنها قرار گرفته که این وسایل بسیار پر اهمیت می باشد در مقابل ولتاژهای ضربه ای حفاظت می نماید برقگیرهای موجود در این پست به علت کهنه شدن و کارکرد بیش از حد و در سال ۷۱ بعلت معیوب شدن از مدار خارج گردید که بنا بر اصلاح کارشناسان تصمیم بر این گرفته شد مابقی برقگیرهای موجود در این پست پیش از مسئله دار شدن چه از لحاظ تأسیسات و چه از لحاظ افراد پست تعویض گردید.

ترانسفورماتور ولتاژ:

همانطور که می دانید ولتاژهای بالاتر از ۶۰۰ ولت را نمی توان بصورت مستقیم بوسیله دستگاههای اندازه گیری انجام داد بنابراین لازم است که ولتاژ را کاهش دهیم تا بتوان ولتاژ را اندازه گیری نمود و یا اینکه در رله های حفاظتی استفاده کرد ترانسفورماتور ولتاژ بهمین منظور استفاده می شود.

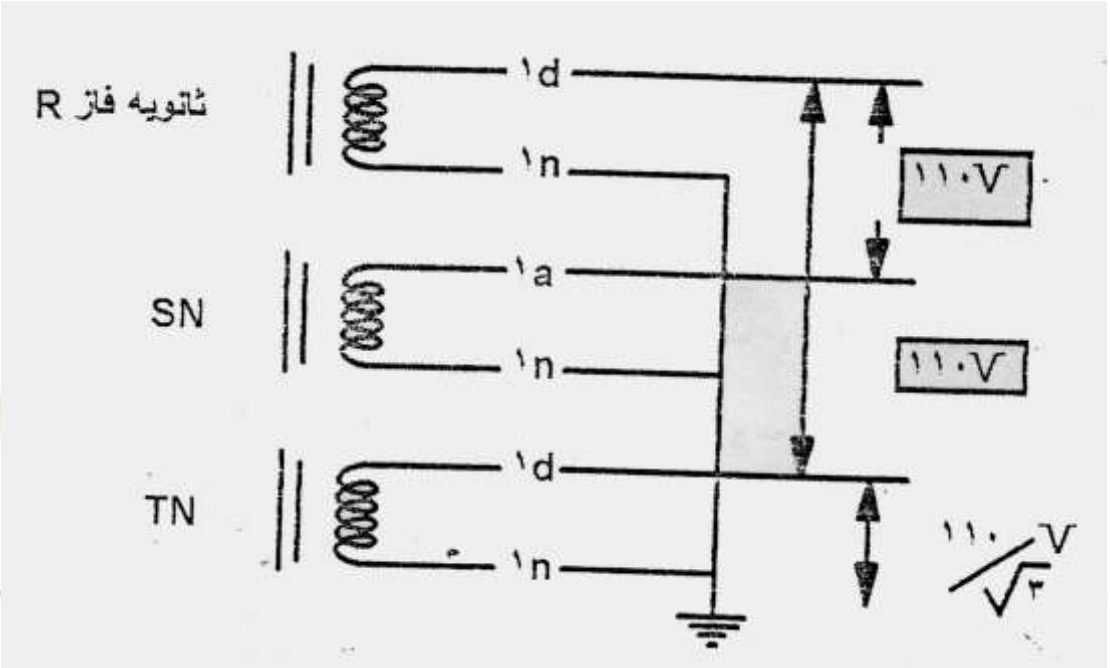
انواع ترانسفورماتور ولتاژ:

نوع مغناطیسی – دارای دو نوع سیم پیچ اولیه و ثانویه می باشد که برای ولتاژهای ۶۰۰^{V} تا ۱۳۲^{KV} استفاده می شود.



در بعضی موارد ثانویه این ترانسفورماتور دارای دو سیم پیچی مجزا بوده که یکی برای وسائل اندازه گیری و دیگری برای رله های حفاظتی مورد استفاده قرار می گیرند. در شکل فوق مدار الکتریکی یک (PT)VT را نشان می دهد معمولاً ترانس ولتاژهای فشار قوی بین خط و زمین قرار می گیرند بطور مثال $\frac{230}{V3},\frac{132}{V3},\frac{63}{V3}$ در نتیجه باید تعداد امپدانس سیم پیچ اولیه خیلی بالا باشد و عایق بندی سیم پیچ هر چه ولتاژ بالاتر رود، زیادتر و مشکل تر خواهد بود خروجی PT را معمولاً بصورت a سر کلاف و n را ته کلاف مشخص می نمایند که شمارش

تعداد کرهای یک PT با اعدادی است که در سمت چپ حروف نوشته می شود در شکل فوق PT دارای دو کر می باشد ولتاژ بین کر اول با کر دوم ۱۱۰ ولت می باشد خود PT بصورت موازی در مدار قرار می گیرد و کلیه مصرف کننده های آن بصورت موازی اتصال داده می شوند و



برای حفاظت PT (خروجی) در ابتدای خروجی سیم پیچ ثانویه یک عدد فیوز قرار می دهند.

P.T موجود در پست ۲۳۰KV دوشان تپه

همانطوریکه می دانید ولتاژهای بالاتر از ۶۰۰V را نمی توان بصورت مستقیم بوسیله دستگاههای اندازه گیری انجام داد بنابراین لازم است که ولتاژ را کاهش دهیم تا بتوانیم ولتاژ را اندازه گیری نمود و یا اینکه در رله های حفاظتی استفاده کرد ترانسفورماتور به همین منظور استفاده می شود و این نوع P.T در پست ۲۳۰ کیلوولت دوشان تپه موجود می باشد.

TYPE W P ۲۴۵

۲۳۵KV / ۴۶۰ / ۱۰۵۰

ARTID 100√3 230/...√3

BURDEN

(٪۵) ۲۰۰ ولت

۱ ثانیه V ۱۵۰ آمپر

50HZ فرکانس

ترانسفورماتور جریان

جهت اندازه گیری و همچنین سیستم های حفاظتی لازم است که از مقدار جریان عبوری از خط اطلاع پیدا کرد و نظر باینکه مستقیماً نمی توانیم کل جریان خط را در این نوع ایستگاهها اندازه گیری نمائیم لذا بایستی بطریقی جریان را کاهش داده و از آن جریان برای دستگاههای فوق استفاده نمائیم و اینکار توسط ترانسفورماتور جریان انجام می شود. و معمولاً تبدیل جریان خط توسط ترانسفورماتور جریان به پنج خواهد بود یعنی جریان اگر ۵۰۰ باشد یا ۴۰۰ و یا ... تبدیل به پنج خواهد شد.

ساختمان ترانسفورماتور جریان تشکیل شده است از یک سیم پیچ اولیه که دارای دوری کم و یک سیم پیچ ثانویه که دارای دوری زیاد است که سیم پیچ اولیه معمولاً بصورت شین می باشد پس نباید دو سر C.T باز باشد. بمحض باز کردن مصرف کننده از ثانویه C.T باید دو سر خروجی اتصال کوتاه شود چون همیشه باید نتیجه فلو در هسته صفر شود. یعنی جریان اولیه I1 یک فلوی اولیه L1 و اگر ثانویه بسته باشد I2 یک فلوی بنام L2 ایجاد می نماید که نتیجه حدوداً صفر می شود اگر دو سر C.T باز باشد I2=0 و L2=0 خواهد شد و در نتیجه هسته گرم خواهد شد و باعث سوختن C.T می گردد.

پارامترهای اساسی در C.T

۱- نقطه اشباع

ترانسفورماتورهای جریان برای جدا کردن مدار دستگاههای سنجش و حفاظتی از شبکه فشار قوی بکار برده می شود. و اصولاً طوری انتخاب می شوند که در شرایط عادی و اضطراری شبکه بتواند بخوبی کار کند و جریان ثانویه لازم را برای دستگاههای اندازه گیری و حفاظتی تأمین کند. اما مسئله اصلی این است که در هنگام اتصال کوتاه چون جریان اولیه ترانسفورماتور زیاد است بالطبع جریان ثانویه نیز زیاد خواهد شد ولی باید ترانسفورماتور جریان طوری عمل کند تا این جریان زیاد نتواند از وسائل اندازه گیری عبور کرده و دستگاهها را بسوزاند علاوه بر آن این جریان نباید سبب فرمان غلط به دستگاههای حفاظتی شده و یا اینکه مانع عمل آنها شود. بعبارت دیگر باید ترانسفورماتورهای جریان طوری ساخته شود که در جریانهای زیاد اشباع شده و مانع شود که جریان زیادی از دستگاههای اندازه گیری عبور نماید ولی برای رله های حفاظتی وضعیت فرق می کند و ترانسفورماتور جریان مورد احتیاج است که در جریانهای زیادی اشباع نشده و جریان زیاد را تا حدی معین اجازه دهد تا از رله های حفاظتی عبور نماید. مشخصه مغناطیسی یا تحریک C.T بستگی به جنس هسته، تعداد حلقه های سیم پیچ و سطح مقطع و طول هسته دارد.

کلاس و دقت اندازه گیری ترانس جریان:

مبدلهای جریان اصولاً برای کلاسهای

5P10 , 5P20 , 10P10 , 0.5 – 0.1 – 0 – 7 – 5 – 2 - 1

بنابراین کلاس ترانسفورماتور جریان اصولاً یکی از اعداد بالاست اگر کلاس ترانسفورماتور جریان بصورت apn نشان داده شود اصولاً a مقدار خطای جریان برحسب درصد n مضربی از

جریان نامی اولیه می باشد مثلاً در ترانسفورماتور 5P10 یعنی تا ۱۰ برابر جریان نامی ترانسفورماتور جریان مقدار خطا ۵٪ خواهد بود.

نکات قابل توجه در مورد C.T :

۱- وضع ظاهری C.T از نظر شکستگی و نشتی روغن و عایق آن باید کنترل شود.

۲- نصب پایه های فلزی نگهدارنده C.T طبق دستورالعمل های مربوطه روی فونداسیون نصب شده و سپس C.T در محل خود نصب می شود. و در موقع بلند کردن و پیاده کردن C.T باید نهایت دقت شود حتماً باید C.T بصورت عمودی بالا برده شود تا صدمه ای به آن وارد نگردد و تستهای ذیل باید انجام شود.

WikiPower.ir

تست نقطه اشباع C.T

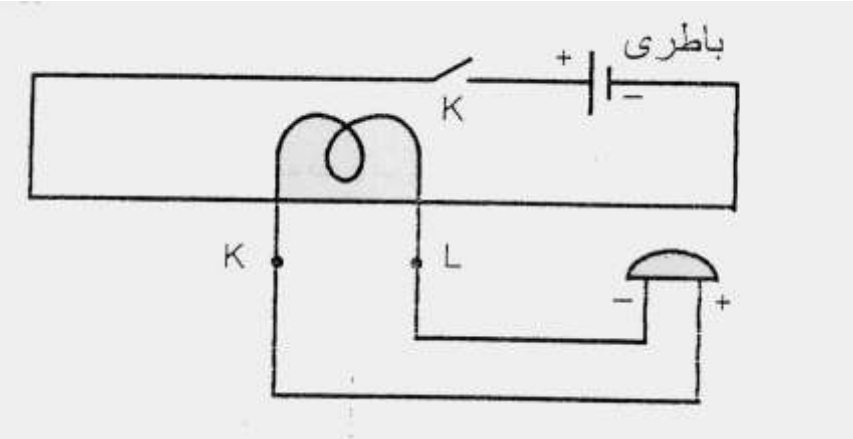
مطابق شکل زیر در مدار ثانویه ترانس یک منبع ولتاژ AC و یک ولتمتر و یک آمپرمتر گذاشته با تزریق ولتاژهای مختلف از صفر تا مقداری که بازای تغییر کم ولتاژ، جریان بیش از حد اضافه شود نقطه اشباع را تعیین می کنیم. لذا نقطه اشباع زمانی بدست می آید که با افزایش ۱۰٪ ولتاژ جریان در ثانویه ۴۰ تا ۵۰ درصد افزایش یابد.

تست پلاریته C.T

مطابق شکل زیر ابتدا کر اولیه C.T را به یک باطری ۹ تا ۱۲ ولت وصل می کنیم و در ثانویه یک آمپرمتر عقربه ای می گذاریم با قطع و وصل نمودن کلید K با زدن جهت حرکت عقربه آئومتر را بخاطر می سپاریم هنگامی پلاریته C.T صحیح است که جهت حرکت عقربه

آئومتر در همه کرها و هر سه پل C.T در یک جهت باشد رنج آودمتر را معمولاً روی ۱۰۰ یا ۳۰۰ میلی ولت DC می گذاریم.

C.V.T



در ولتاژهای خیلی بالا اقتصادی است که از C.V.T استفاده شود. چون در PT عایق بندی و ایزوله کردن سیم پیچ نسبت به پایه استارکچر مسئله عمده و پرخرجی خواهد شد. ولی در C.V.T توسط یک سری خازن که در مدار قرار می دهند ولتاژ را پائین می آورد و ولتاژ کم را به یک سیم پیچ اولیه (حدود ۱۰ KV) و از ثانویه ۱۱۰ ولت خروجی گرفته می شود. مجموعه خازنها C1 , C2 در مدار دیده می شود که مجموعه C1 ظرفیت آن پائین و مجموعه C2 ظرفیتش بالا می باشد و در نتیجه XC1 خیلی بالا و XC2 خیلی پائین خواهد بود و به همین نسبت ولتاژ فاز با زمین که بر CVT اعمال می شود به نسبت مقاومتها افت می نماید و از دو سر مجموعه خازن C2 (ولتاژ کم) گرفته می شود و به سیم پیچ اولیه CVT داده می شود.

علاوه بر خازنها وسائل دیگری نیز در CVT وجود دارد به این ترتیب که سیم پیچ اولیه موازی با کاپاسیتو C2 قرار می دهد و سلف L را طوری محاسبه می کنند که در فرکانس نامی

شبکه کاپاسیتو C1 و C2 با اندوکتیو L و Tr کمپاتره شود در این صورت جریان ثانویه ترانسفورماتور به ماکزیمم می رسد.

CVT ها بخاطر داشتن عایق بندی کمتر در فشارهای زیاد بمراتب ارزانتر از ترانسهای ولتاژ اندوکتیو می باشند در ضمن استقامت الکتریکی آنها در مقابل فشار ضربه ای نیز بمراتب بیشتر از ترانسهای ولتاژ اندوکتیور می باشد بدنه ترانسهای ولتاژ و یک نقطه طرف زکوندر همیشه زمین می شود (زمین حفاظتی)

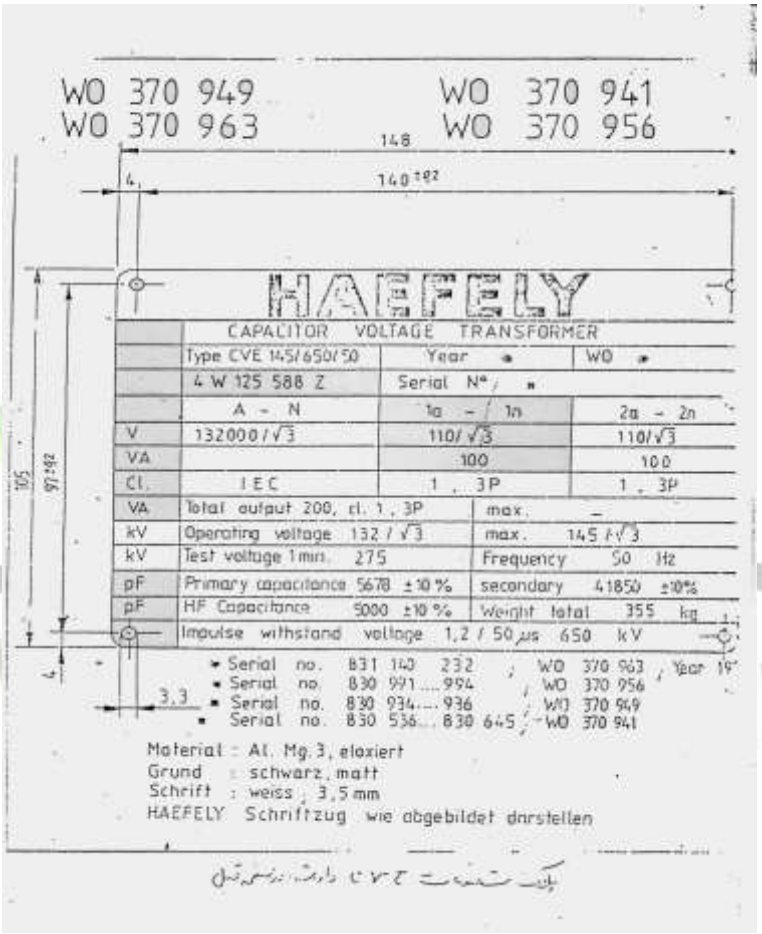
WAWE TRAP

تله موج یا ویوتراپ یا موج گیر

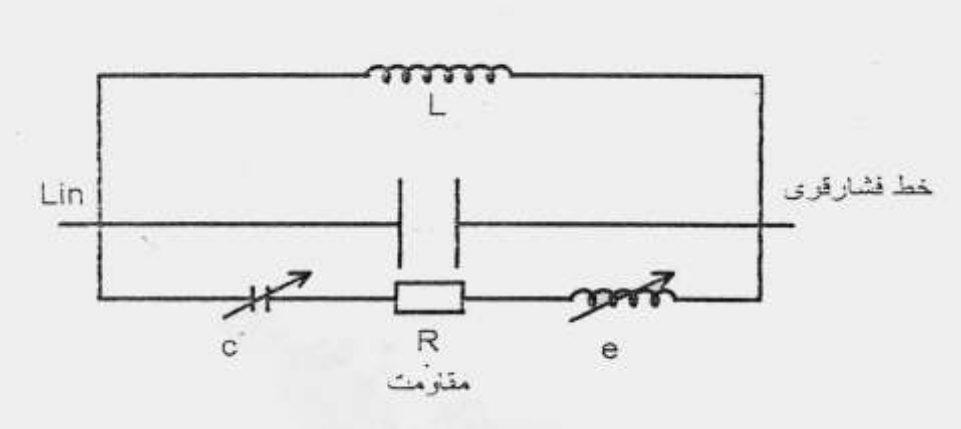
تله موج تشکیل شده از یک سیم پیچ قطور که قطر سیم آن تقریباً مساوی خط فشار قوی است و خازنی دارد که از بیرون آن قابل مشاهده نیست و در داخل آن نصب است. که این خازن با این سلف موازی می

WikiPower.ir

باشد و می دانیم که وقتی یک سلف با یک خازن موازی شوند در فرکانس خاصی مقاومت زیاد و در فرکانس خاصی مقاومت کمی از خود نشان می دهد و فرق آن با حالت سری که مقاومت خیلی زیاد و در فرکانس 50 برق فشار قوی مقاومت خیلی کم نشان می دهد. لذا



سیگنال مخابراتی از پست A به پست B می رود و اصطلاحاً گوئیم در لاین تراپ به تله می افتد و وارد پست نمی شود و قبل از تله موج وارد تأسیسات PLC می شود.



کلید بدون بار یا سکسیونر: ISOLATORS

سکسیونر وسیله قطع و وصل سیستمهائی است که تقریباً بدون جریان هستند بعبارت دیگر سکسیونر قطعات و وسائلی را که فقط زیر ولتاژ هستند از شبکه جدا می سازد تقریباً بدون بار بدان معنی است که می توان به کمک سکسیونر جریان های کاپاستیور و تأسیسات برقی و همین طور جریان ترانسفورماتور ولتاژ را نیز قطع نمود. علت بدون جریان بودن سکسیونر در موقع قطع یا وصل، مجهز نبودن سکسیونر به وسیله جرقه خاموش کن است بر حسب این تعریف در صورتیکه از سکسیونر جریان عبور کند ولی در موقع قطع اختلاف پتانسیلی بین کنتاکت ظاهر نشود قطع سکسیونر بلا مانع است همین طور وصل سکسیونری که بین دو کنتاکت آن تفاوت پتانسیلی موجود نباشد گرچه بمحض وصل باعث عبور جریان گردد نیز مجاز خواهد بود. از آن چه گفته شد چنین نتیجه می شود که سکسیونر یک کلید نیست بلکه ارتباط دهنده می باشد.

موارد استعمال سکسیونر:

همانطور که گفته شد اصولاً سکسیونرها وسائل ارتباط دهنده مکانیکی قطعات و سیستمهای مختلف می باشند و در درجه اول بمنظور حفاظت اشخاص و متصدیان مربوط در مقابل برق زدگی بکار می رود بدین جهت طوری ساخته می شوند که در حالت قطع یا وصل، محل قطع شدگی یا چسبندگی بطور واضح و آشکار قابل رؤیت باشد. یعنی در هوای آزاد انجام گیرد. برای جلوگیری از قطع یا وصل بی موقع و در زیر بار سکسیونرها معمولاً بین سکسیونر و کلید قدرت چفت و بستی قرار داده که با وصل بودن کلید قدرت نتوان سکسیونر را قطع و یا وصل نمود.

انواع سکسیونر

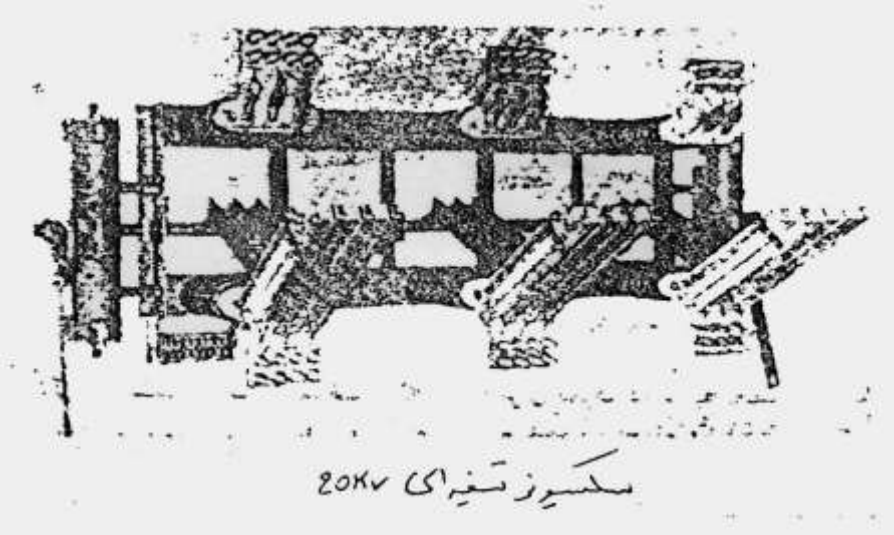
۱- سکسیونر تیغه ای ۲- سکسیونر کشوئی ۳- سکسیونر دورانی ۴- سکسیونر قیچی ای یا پانتوگراف.

WikiPower.ir

سکسیونر تیغه ای:

این نوع سکسیونرها که برای ولتاژهای تا ۳۰KV بصورت یک پل و سه پل ساخته می شوند. دارای تیغه یا تیغه هائی هستند که در ضمن قطع کلید عمود بر سطح افق (در سطح محور پایه ها) حرکت می کنند و در بالای ایزولاتور (پایه) قرار می گیرند تیغه ها در جریان کم بصورت تسمه و در جریان های زیاد بصورت پروفیل و از مس ساخته می شوند و در هر حال تیغه ها بخاطر جلوگیری از ارتعاشات کلید در موقع عبور جریان اتصال کوتاه بطور دوتائی و موازی نصف می شوند قطع و وصل کلید ممکن است دستی توسط اهرم و یا موتوری و از راه دور و یا

کمپرسی بطور فشرده انجام می شوند، سکسیونر تیغه ای برای فشار قوی بصورت یک پل ساخته می شود و فرمان قطع و وصل آن ها عموماً کمپرسی با هوای فشرده انجام می گیرد.



سکسیونر کشوئی

سکسیونر کشوئی برای کیوسک یا قفسه هائی که دارای عمق کم هستند، بسیار مناسب است. در این سکسیونر تیغه متحرک در موقع قطع در امتداد خود حرکت می کند و بدین جهت فضای اضافی برای تیغه در حالت قطع از بین می رود این سکسیونر برای جریان های ۴۰۰ آمپر و ولتاژ ۳۰KV مورد استفاده قرار می گیرد.

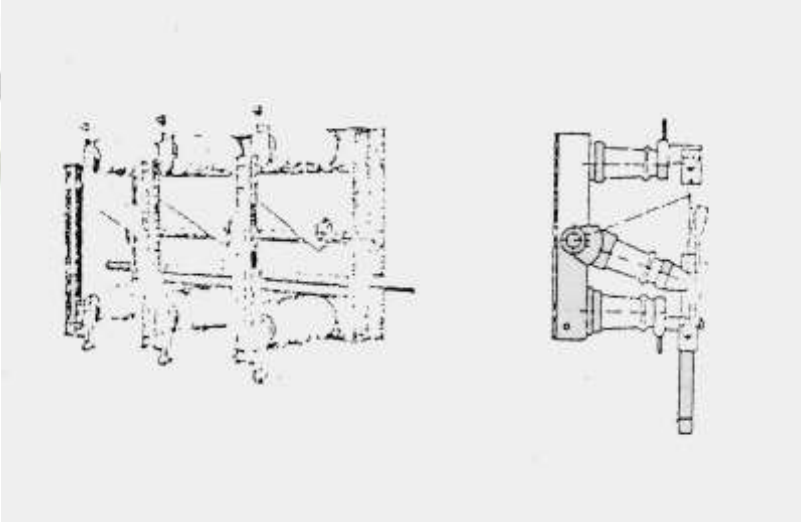
برای جریان های خیلی زیاد که هر قطب از چندین تیغه موازی تشکیل می شود. سکسیونر کشوئی دارای این مزیت است.

که می توان تیغه ها را بصورت لوله ساخت و در داخل هم جای داد.

سکسیونر دورانی

این نوع سکسیونر برای ولتاژهای زیاد بخصوص ۳۰KV ، ۱۱۰KV ساخته می شود. بجای یک تیغه بلند و یک کنتاکت ثابت دارای دو تیغه متحرک و دورانی می باشد. که با برخورد

آنها بهم ارتباط الکتریکی برقرار می شود در این نوع کلید حرکت تیغه ها بموازات سطح افق و یا عمود بر سطح محور پایه ها انجام می گیرد و دارای این مزیت است که با کوچک بودن طول بازوی تیغه ها فاصله هوائی لازم بین دو تیغه بوجود می آید و چون تیغه ها با گردش پایه ها باز و بسته می شوند، عوامل خارجی مثل فشار باد و برف و غیره نمی تواند باعث وصل بی موقع آن گردد. پس بعلت یخ زدگی کنتاکتها در زمستان احتیاج به نیروی اضافی برای باز کردن آنها نیست، هر یک از سکسیونرهای یک فاز دارای دو پایه عایقی قابل گردش می باشند که تیغه ها در روی آنها نصب شده است بطوریکه در موقع قطع یا وصل سکسیونر پایه ها حول محور خود در جهت خلاف یکدیگر باندازه ۹۰ درجه می چرخند و باعث قطع یا وصل کنتاکت ها می شوند.

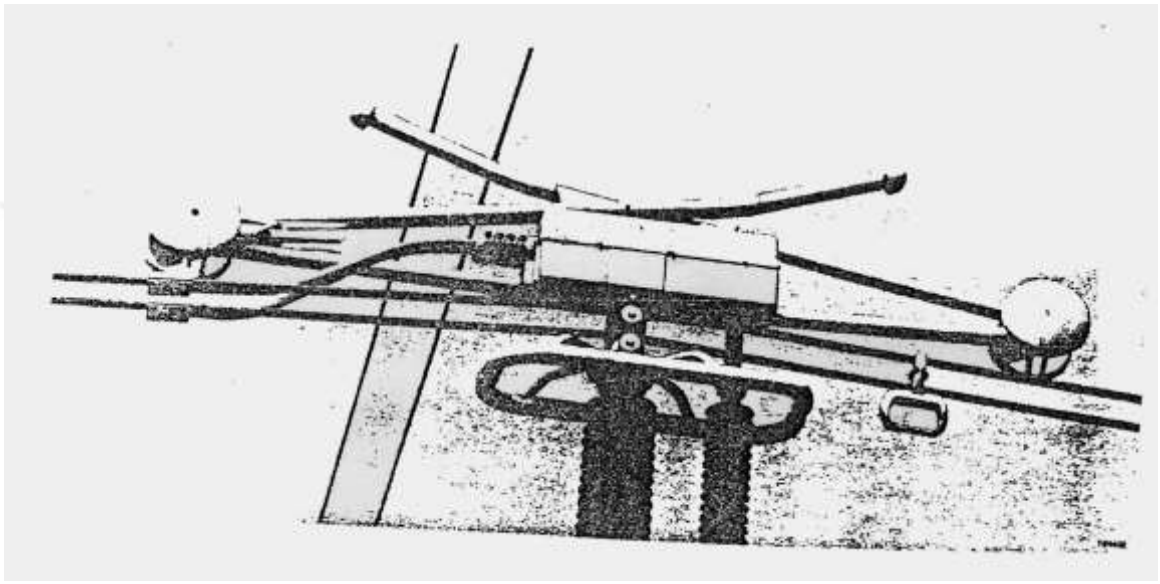


سکسیونر قیچی ای یا پانتوگراف

این نوع سکسیونر برای فشارهای خیلی زیاد مناسب است زیرا بعلت اینکه کنتاکت ثابت آن را شین یا سیم هوائی تشکیل می دهد احتیاج به دو پایه عایقی مجزا از یکدیگر که در فشارهای زیاد باعث بزرگی ابعاد و سنگینی وزن آن می شود، ندارد و فقط شامل یک پایه عایقی

است که چنگک یا تیغه قیچی مانند کنتاکت دهنده روی آن نصب می شود و یا حرکت قیچی مانندی یا شین یا سیم هوائی ارتباط پیدا می کند.

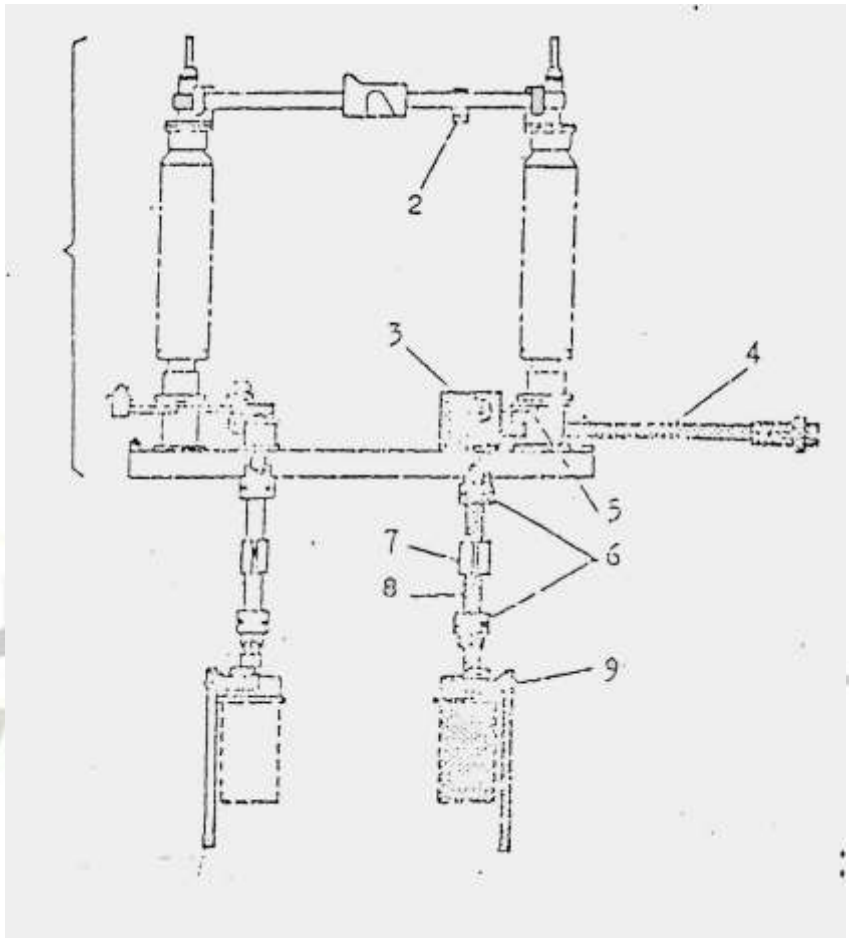
موارد استفاده سکسیونر قیچی ای که به آن سکسیونر یک ستونی نیز گفته می شود. در شبکه است که دارای دو شین به ازای هر فاز در سطوح و ارتفاع مختلف به زمین و بالای هم باشد و سکسیونر ارتباط عمودی بین این دو شین را فراهم می سازد.



سکسیونر ارت

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

سکسیونر ارت سکسیونری است که خط یا باس بار را ارت می نماید این سکسیونر معمولاً در روی پایه سکسیونر خط نصب می شوند و با آن اینترلاک می باشد.



بریکر یا کلید قدرت:

این کلیدها باید قادر باشند هر جریانی را اعم از جریان بار و اتصال کوتاه را قطع و یا وصل نمایند از دیگر مشخصات دیژنکتورها موارد ذیل می باشد.

۱- سرعت عمل قطع باید خیلی زیاد باشد.

۲- عمل وصل هم باید سریع باشد بطوریکه بسرعت بتوانیم دیژنکتور قطع شده را وصل نماییم.

۳- جرقه حاصله از عمل قطع یا وصل حداقل باشد و یا بوسیله ایکه بعداً شرح داده خواهد شد خاموش گردند.

۴- وزن این دیژنکتورهای قدرت با در نظر گرفتن اینکه ممکن است انفجاری در آنها اتفاق بیفتد باید حداقل ممکن باشد و وسائل حفاظتی نظیر دیافراگم های اطمینان در بالای محفظه دیژنکتور تعبیه شده باشد تمام دیژنکتورهای فشار قوی را از نظر خاموش کردن جرقه به دسته های زیر تقسیم بندی می نمایند.

۱- کلیدهائی که آرک و جرقه آنها توسط روغن خاموش می شود این کلیدها خود به دو نوع تقسیم می شود.

الف- کلیدهای تمام روغنی

ب- کلیدهای نیمه روغنی

۲- کلیدهائی که ماده خاموش کننده آرک و جرقه آنها غیر از روغن می باشد.

الف- کلیدهای SF6

ب- کلیدهای خلاء

ج- کلیدهای هوای فشرده

د- کلیدهای آبی

WikiPower.ir

دیژنکتور یا کلید قدرت، موجود در پست ۲۳۰ KV دوشان تپه

بریکری که در پست ۲۳۰KV دوشان تپه موجود می باشد. کلیدی می باشد که ارتباط باس ۸۱ موجود در پست توسط خط ری شمالی و باس ۸۲ توسط خط تهرانپارس تغذیه می شود و ارتباط این دو باس بوسیله بریکر کوپلاژ به شماره ۸۸۱۲ D است که از نوع MIN , OIL و ساخت کشور سوئد و با نام تجاری MACHIN – FABRICK

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

ORLI KON

قدرت قطع اتصال کوتاه $۴۰K^{A}$ را دارد و قدرت نامی آن 2500^{A} است

TYPE 200 – SFL – 5 4T

بریکر گازی

فرکانس 50^{Hz}

ماکزیمم ولتاژ 245KV و جریان 2000^{A} جریان نامی 2500^{A}

RATED FULL WAVE IMPLSE

دیژنکتور کوپلاژ به شماره ۸۸۱۲ D ۱۳۰۰KV

۳۲۰ oil ۲۵۰

CLOSING – CURRENT

TRIPPING

۱۳۰ – ۹۰ ولتاژ

ساخت سال ۱۹۷۸ ۱۴ – ۷۰

Gas WT ۵۷ kg

TOTAL WT WITH GAS

۲ * ۵/۵ A / FHASE

موتور DC ۱۲V – ۱۲۵ یا پمپ

کارخانه زوریخ MIN , OIL OH/۸۰۵۰

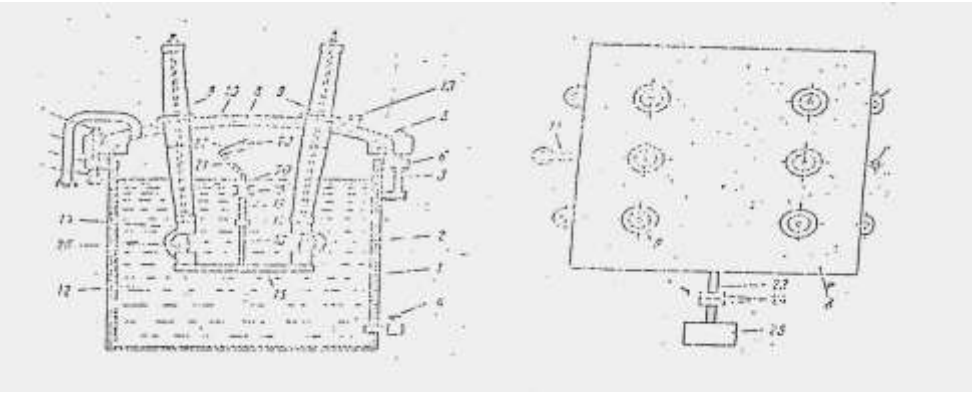
کلیدهای تمام روغنی:

WikiPower.ir

شکل صفحه بعد یک نوع از دژنکتورهای تمام روغنی را نشان می دهد. تانک شماره ۱ محل ذخیره روغن و الکترودها در داخل آن قرار می گیرند و با درپوش شماره ۱ از محیط خارج جدا می شوند. الکترودها از شش عدد سوراخیکه در آن ایجاد می شود برای وصل دژنکتور باید محور شماره ۲۳ در جهت عقربه ساعت چرخانده با این عمل قطعه شماره ۲۲ بطرف بالا حرکت می کنند و قطعه ۲۱ و ۲۵ را بطرف بالا می کشند و فنر شماره ۱۸ را می فشارد و در نتیجه قطعه شماره ۱۵ را که به دو الکترود نزدیک می شود پس از اینکه آرک و جرقه در داخل روغن تولید شد و عمل وصل دژنکتور انجام می شود. عمل روغن در این دژنکتور عبارت است از عایق کردن الکترودها از یکدیگر و خاموش کردن جرقه حاصل از عمل وصل و یا قطع است روغن در محل تولید جرقه تجزیه می شود و تعدادی حبابهای گاز هیدروژن از روغن خارج شده و در روی سطح روغن با هوا مخلوط شده.

تولید یک مخلوط قابل انفجار می کند که اگر جرقه ای در محیط هوای بالای روغن و زیر پوشش ایجاد شود باعث انفجار دژنکتور می شود و اگر جرقه ای هم نباشد ولی تعداد قطع و وصل دژنکتور چند دفعه انجام شود گازهای حاصله سبب افزایش فشار در داخل تانک دژنکتور شده و باعث انفجار می گردد. برای جلوگیری از این اشکالات تانک دژنکتور را بوسیله لوله خمیده شماره ۱۱ به هوای خارج وصل می نمایند.

تا گازهای حاصله را بخارج هدایت نماید عمر روغن داخل تانک بستگی به تعداد دفعات و وصل دارد. برای کنترل وضع روغن باید هر چند وقت یکبار مقداری بطور نمونه از این روغن را از



نظر عایق بودن در آزمایشگاه بوسیله دستگاههای مخصوص ضریب دی الکتریک آن را اندازه گرفت اگر مقدار این عدد از حدی کمتر شده باشد تمام روغن از طریق والو مخصوص تخلیه کرده و روغن تازه در مخزن تانک ریخته خواهد شد اشکال این نوع دژنکتورها در اینست که برای ولتاژهای بالا اندازه و وزن آنها زیاد می شود. و کاربردشان اقتصادی نیست، برای مثال اندازه یک دژنکتور از این نوع برای ولتاژ ۱۱۰KV را ذکر می کنیم کل وزن دیژنکتور ۱۸/۵ تن وزن روغن داخل آن ۸/۳ تن و برای یک دژنکتور ۲۲۰KV این اندازه ها عبارتست از وزن کل ۹۰ تن وزن روغن ۴۸ تن، همانطوریکه از شکل پیداست در موقع قطع جریان به روغن هیچگونه فرقی داده نخواهد شد که آرک و جرقه را سریعتر خاموش نماید. در صورتیکه در کلیدهای نیمه روغنی که بعداً توضیح داده خواهد شد به روغن فرم خاص داده می شود که جرقه را سریع مهار می نماید بهمین دلیل به روغن خیلی کم نیاز می باشد دژنکتورهای تمام روغنی خیلی قدیمی هستند و اکثراً از سیستم خارج شده اند ولی در پست طرشت، سد دز و نیروگاه بعثت هنوز از آنها استفاده می شود.

WikiPower.ir

دژنکتورهای نیمه روغنی Oil Minimum

در این نوع دژنکتور در محل قطع و وصل الکترودها وسائل خاصی نصب شده که بکمک این وسائل می توان بسرعت جرقه و شعله را بموقع قطع نمود. در این وسائل معمولاً از سرعت حرکت روغن از یک مجرا یا فشار گاز حاصله از تجزیه روغن در اثر جرقه استفاده می شود.

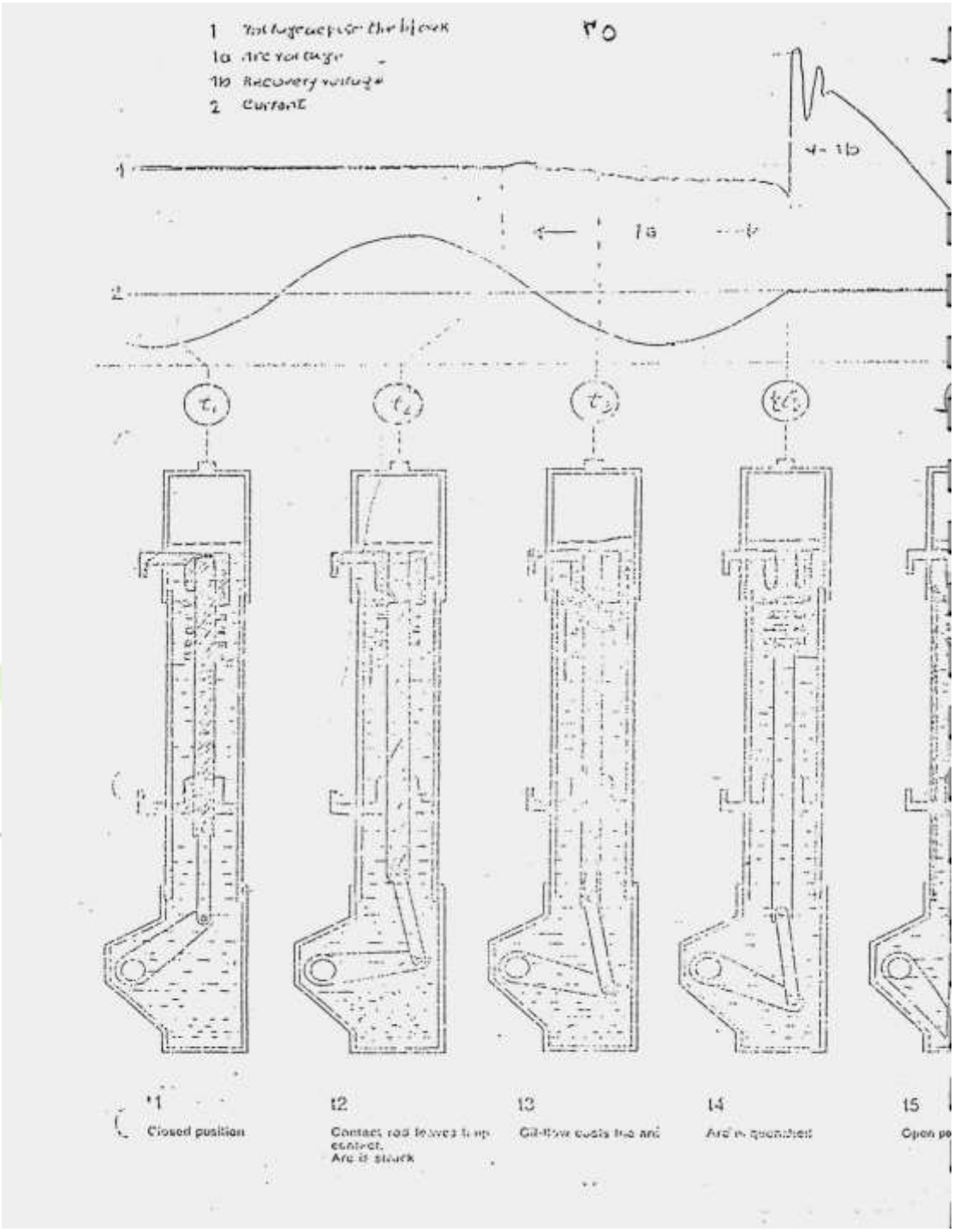
در تصویر نمایش داده شده برش یک پل از کلید نیمه روغنی را در پنج مرحله زمانی معینی t۱ ، t۲، t۳، t۴، t۵ نشان داده است در ابتدا قسمت های مختلف کلید و منحنی مربوطه را توضیح می دهیم و سپس مراحل قطع کلید از t۱ تا t۵ در روی شک قطعه شماره یک کنتاکت متحرک می باشد که توسط بازوی عایق که از مکانیزم کلید فرمان می گیرد و به طرف

بالا و پائین کشیده می شود (قطعه شماره ۲) و قطعه شماره ۳ کنتاکت ثابت که توسط میله فلزی شماره ۴ به بیرون از کلید هدایت شده است جهت ارتباط کنتاکت متحرک به بیرون (ارتباط ا لکتریکی) قطعه شماره ۵ انجام وظیفه می کند و در موقع ایجاد آرک و جرقه روی آن پاشیده و باعث خنک شدن کنتاکت و خاموش شدن آرک شود. منحنی شماره ۹ منحنی سرعت قطع کلید می باشد و منحنی شماره ۴ مربوط به ولتاژ سیستم است که دقیقاً در اینجا می توان گفت که ولتاژ دو سر کنتاکتت متحرک و ثابت است. قسمت ۲۵ در روی این منحنی اصطلاحاً ولتاژ آرک گفته می شود و قسمت ۲b و قسمت ولتاژ برگشتی می باشند. منحنی شماره ۶ جریان عبوری (از کلید می باشد در لحظه t۱ و t۲ و t۳ جریان از کلید عبور می نماید چه بشکل ارتباط مستقیم کنتاکت ثابت و چه از طریق آرک و جرقه) در لحظه t۱ کلید وصل است و جریان از طریق ارتباط مستقیم کنتاکت ثابت و متحرک عبور نماید. در این لحظه با خط چنین منحنی های 1 و 2 و 3 مراحل آن مشخص شده و منحنی مربوط به سرعت قطع می باشد و منحنی شماره ۲ ولتاژ دو سر کلید است، مقدار ولتاژ را صفر نشان می دهد و منحنی شماره ۶ نشانگر عبور جریان سینوسی می باشد هم اکنون به کلید فرمان قطع صادر شد و تغییر مکانی کنتاکت متحرک از مرحله t۱ و t۲ مشخص شد. کنتاکت متحرک از داخل کنتاکت ثابت بیرون آمده است و تماس اصطلاحاً سوزنی شده است از همین لحظه آرک و جرقه شروع می شود. زائده ای که روی کنتاکت متحرک می باشد در این لحظه زیر پیستون رسیده و آماده است که پیستون را بطرف بالا همراه خود حرکت دهد در این مرحله منحنی ۲ که مربوط به ولتاژ دو سر کلید می باشد از این به بعد صفر نخواهد بود و مقدار آن بستگی به مقاومت آرک و جرقه دارد که نهایتاً قسمت ۲a را تشکیل می دهد. جریان در این مرحله (t۲) شکل سینوسی خود را ادامه می دهد. از لحاظ t۲ و t۳ تغییرات کلید مشخص است و آن حرکت بیشتر کنتاکت متحرک بطرف بالا

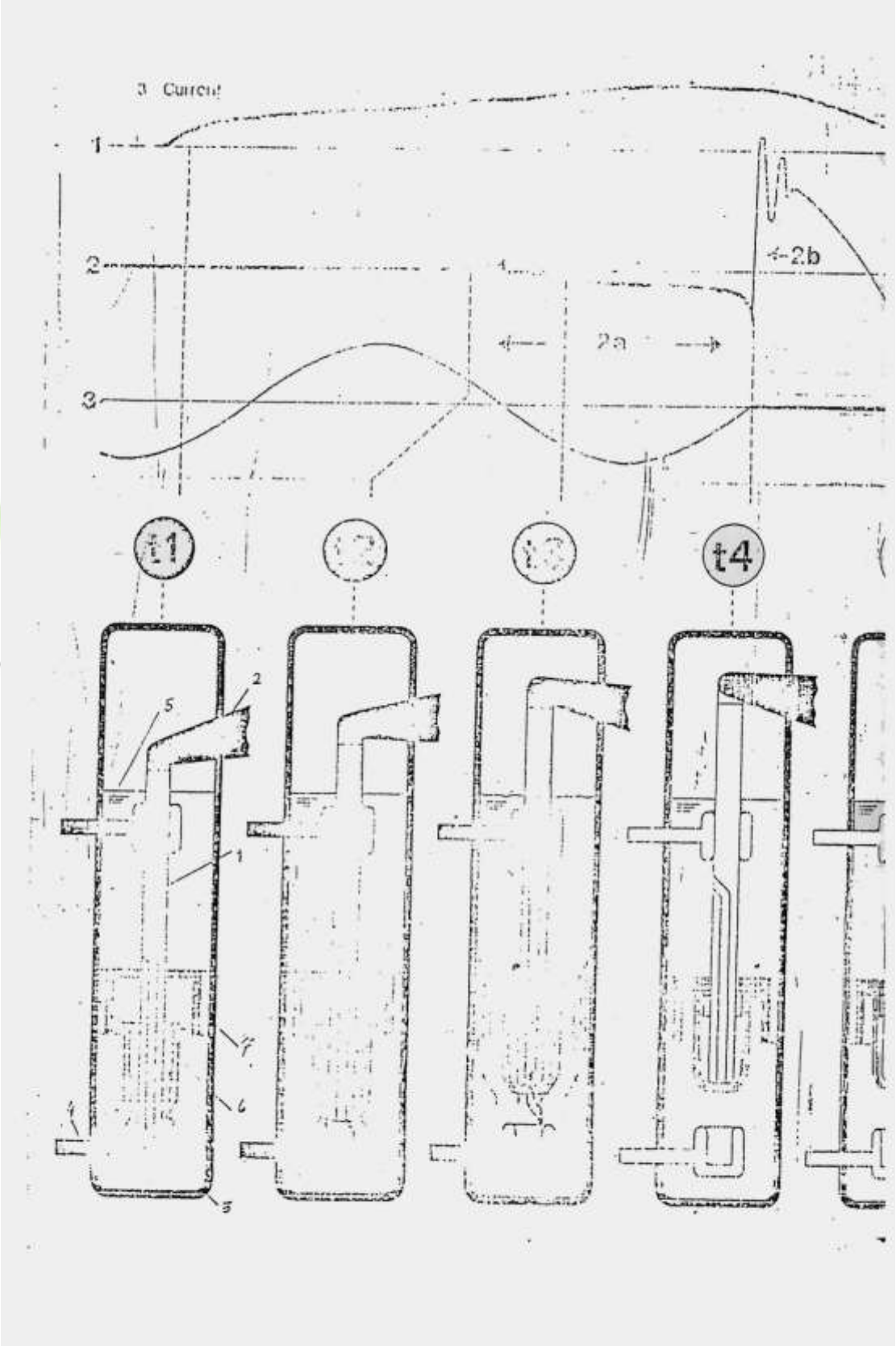
است و حرکت پیستون در داخل سیلندر و فشرده شدن روغن و در نتیجه پاشش آن بمحل جدائی کنتاکتها می باشد که نهایتاً باعث خاموش شدن جرقه و خنک شدن کنتاکت می شود. روغن فشرده شده از مجاری زیر کنار پیستون به محل جدائی کنتاکتها هدایت می شود در این مرحله (t۳) ولتاژ در مرحله (۲a) یا ولتاژ آرک می باشد و چون هنوز شکل سینوسی خود را ادامه می دهد مقاومت عبور جریان با حالت t۱ در این است که مرحله t۳ جریان از طریق آرک و جرقه مدار خود را می بندد ولی در مرحله t۱ از طریق ارتباط مستقیم کنتاکت ثابت و متحرک در مرحله t۴ چون جریان سینوسی به صفر رسیده است.

WikiPower.ir

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



کلاً آرک و جرقه خاموش می شود و ولتاژ برگشتی در دو سر کلید ظاهر می گردد و از مرحله t۴ به بعد چون جریان صفر خواهد ماند آرک و جرقه وجود نخواهد داشت و کلید کار خود را انجام داده است در این نوع کلید از فشردن روغن و پاششی آن در روی آرک و جرقه آرک خاموش می شود.

کلیدهای قدرت با قطع مکرر:

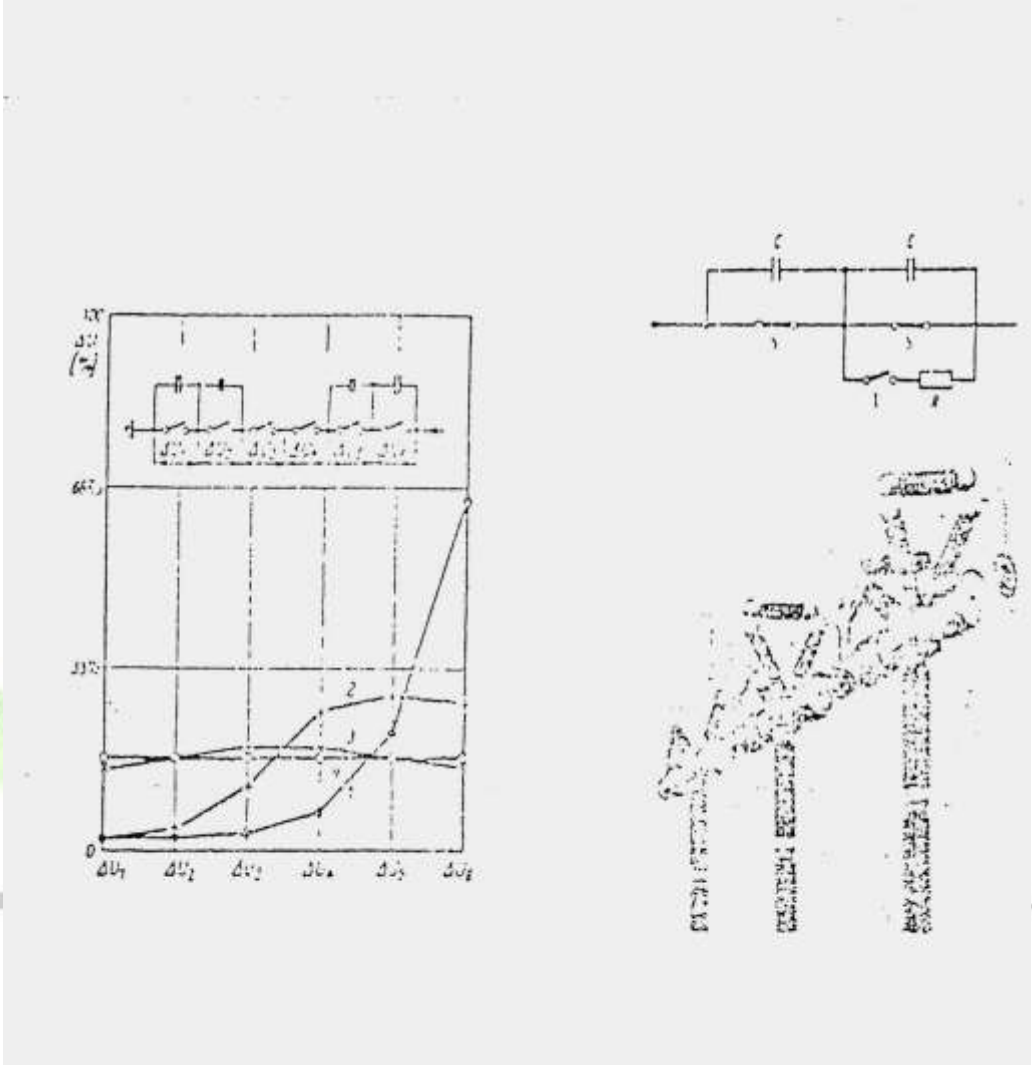
در فشارهای زیاد از 110KV به بالا قطع کنتاک متحرک از کنتاک ثابت از طریق موتور با مشکلاتی مواجه می شود که از آن جمله سرعت نسبتاً کم جداکننده، همانطوریکه می دانیم از صفر به مینیمم رسیدن ولتاژ شبکه برگشت شده و بین دو کنتاکت بسیار کوتاه است. یعنی منحنی ولتاژ شدیداً صعودی با ضریب زاویه بزرگ از مبدأ است لذا باید در این زمان نسبتاً کوتاه فاصله دو کنتاکت آنقدر زیاد شود که پس از صفر شدن جریان جرقه مجدداً برنگردد از این جهت است که در کلیدهای نیمه روغنی فشار قوی از قطع مکرر استفاده می نمایند همچنین در کلیدهای هوائی این مورد استفاده شده است.

کنتاکتورها یک جریان قطع عبور می کند ولی در موقع برگشت ولتاژ این قطع شدگی های مکرر مثل یک پتانسیومتر ولتاژ را روی قطع شدگی های پی در پی تقسیم می کند، بدین ترتیب کلید در یک زمان بسیار کوتاه استقامت الکتریکی لازم را در مقابل ولتاژ برگشت شده پیدا می کند، در ضمن چوت تقسیم پتانسیل بین قطع شدگی های مکرر نمی تواند بطور یکنواخت باشد لذا برای تقسیم یکنواخت ولتاژ از قطع شدگی های پی در پی از خازنهای موازی یا مقاومتهای موازی با کنتاکتور استفاده می شود منحنی زیر تقسیم پتانسیل را در یک کلید 220 که دارای قطع مکرر است نشان می دهد. منحنی ۲ تقسیم پتانسیل را با استفاده از خازن موازی در چند محل کلید نشان می دهد منحنی ۳ تقسیم پتانسیل را با استفاده از خازن موازی نشان

می دهد منحنی ۴ تقسیم پتانسیل بین کنتاکتورها را با استفاده از مقاومتهای موازی نشان می دهد در ضمن مقاومت موازی وقتی باعث می شود که برگشت ولتاژ بکندی انجام می گیرد و این فرصت بسیار خوبی است برای خارج کردن حامل های باردار.

WikiPower.ir

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

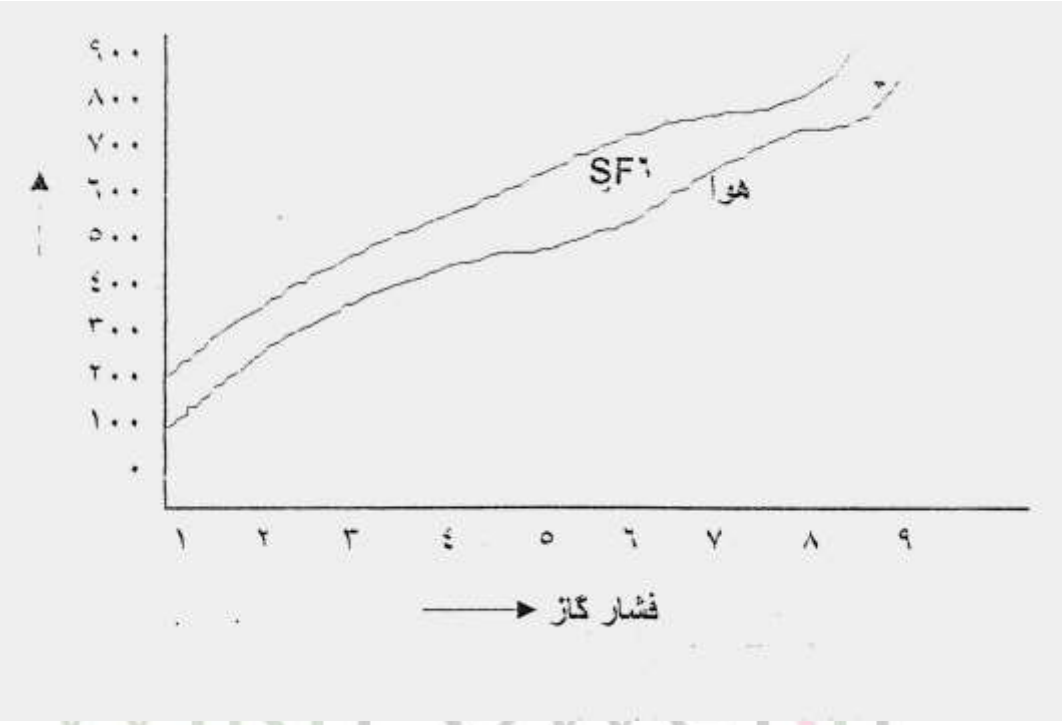


کلیدهای SF6 (کلید یا گاز هگر – افلورید گوگرد)

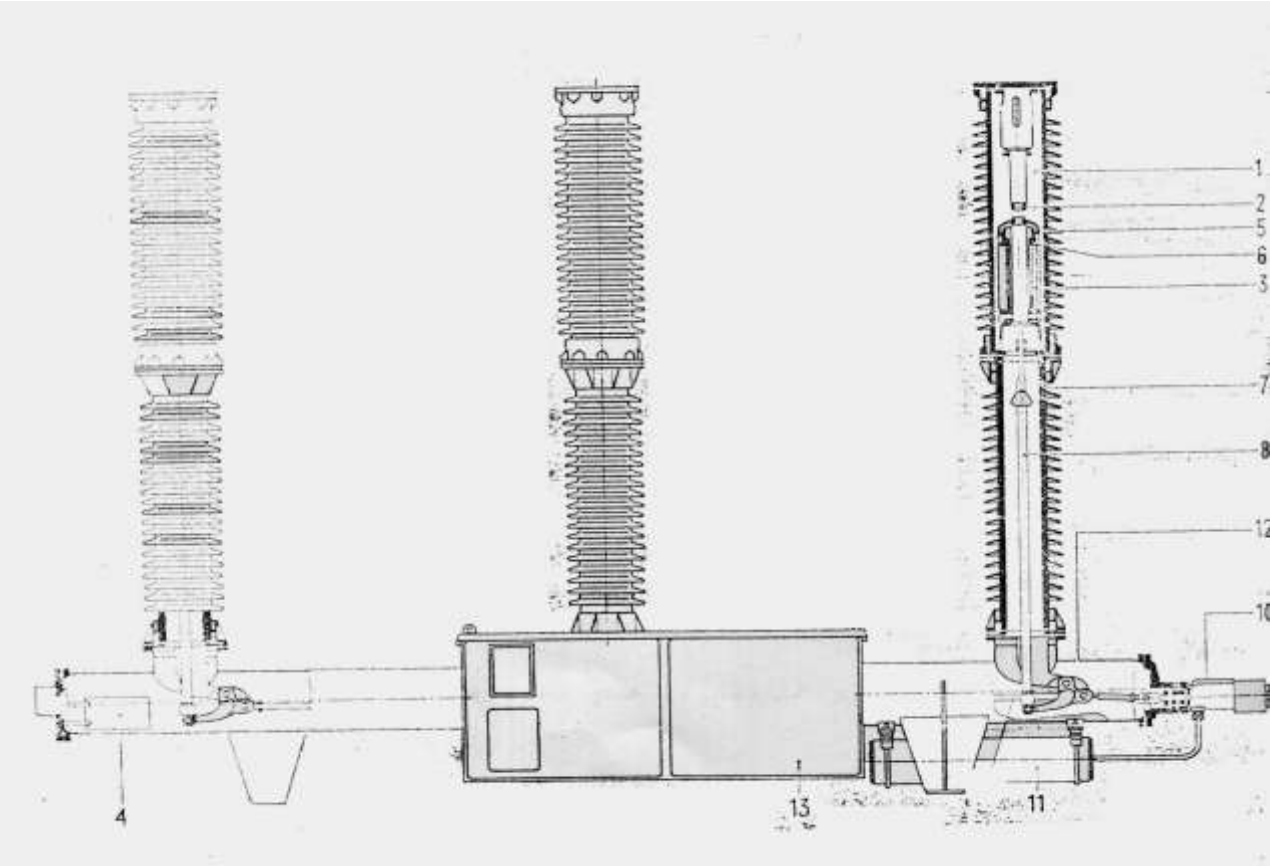
در این نوع کلید از گاز SF6 بعنوان ماده خاموش کننده، جرقه و عایق بین دو کنتاکت و نگهدارنده ولتاژ استفاده شده است.

گاز SF6 الکترون های آزاد را جذب می کند و ایجاد یونهای منفی بدون تحریک می کند. در نتیجه مانع ایجاد ابر بهمنی، الکترونها که باعث شکست عایق و ایجاد جرقه می شود می گردد. بطوریکه استقامت الکتریکی گاز SF6 به ۲ تا ۳ برابر استقامت الکتریکی هوا می رسد شکل ذیل اصلاف سطح جرقه ای گاز SF6 را برحسب فشار گاز نشان می دهد، گاز SF6 از نظر شیمیائی کاملاً با ثبات است و میل ترکیبی آن خیلی کم و غیر سمی است و تقریباً پنج برابر هوا

وزن دارد، و در مقابل حرارت زیادتر و پایدار و غیر قابل اشتعال است در ضمن این گاز دارای قابلیت هدایت حرارتی بسیار زیاد است. لذا علاوه بر اینکه در خاموش کردن بسیار مؤثر واقع می شود. عایق بسیار با ارزشی نیز می باشد.



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

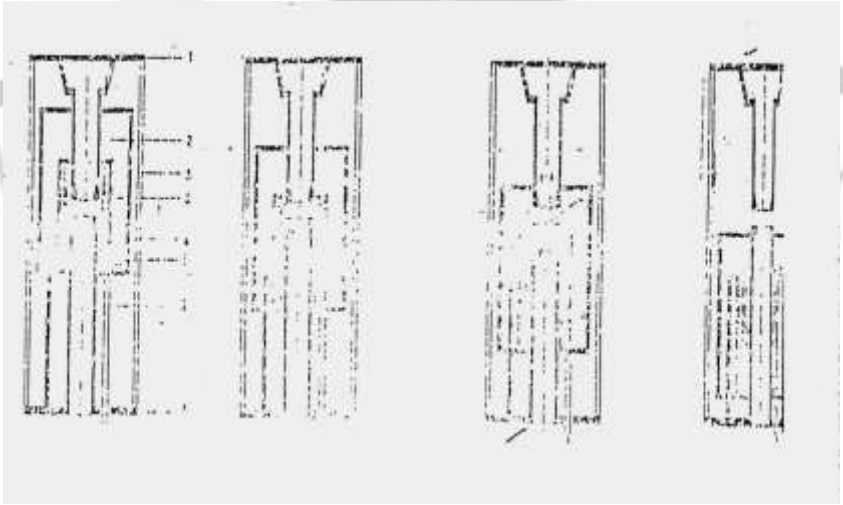


WikiPower.ir

طرز استفاده از این گاز در کلیدهای فشار قوی مخصوص، عموماً بر مبنای انژکسیون گاز تراکم شده و SF6 به محل قوس الکتریکی (محفظه احتراق) است مثل صفحه کمپرسور و محفظه احتراق کلید SF6

ساخت زیمنس را نشان می دهد. چنانچه دیده می شود در این کلید از کنتاک ثابت و متحرک استفاده شده است. بلکه قسمت اصلی کلید تشکیل شده از دو لوله ثابت که به فاصله معینی متناسب با ولتاژ نامی کلید در مقابل هم قرار گرفته اند. ارتباط این دو لوله در حالت وصل کلید توسط مصرف انگشتانه مانند فلزی بنام موف اتصالی انجام می گیرد.

کمپرسور تشکیل شده از یک سیلندر عایقی پس از گاز که بوسیله میله فرمان مخصوص بطرف پایین و بالا حرکت می کند و در ضمن باعث قطع و وصل کلید نیز می شود. و در قسمت تحتانی این سیلندر عایقی یک پیستون رینگ مانند بطور ثابت نصب شده است این مجموعه (پیستون و سیلندر و گاز و موف اتصالی) در موقع قطع کلید مانند کمپرسور و انژکتور عمل می کند. با این تفاوت که گاز داخل کمپرسور با فشردن پیستون متراکم نمی شود بلکه با پایین آمدن لوله سیلندری فشرده و متراکم می شود. در موقع قطع کلید کمپرسور که در حقیقت بعنوان دستگاه تراکم کننده و دهنده گاز عمل می کند بوسیله اهرمی که فرمان قطع را اجرا می کند به طرف پایین کشیده می شود شکل ب در حالت گاز SF6 داخل کمپرسور متراکم می شود و موقعی که گاز تراکم لازم برای خاموش کردن جرقه ای را پیدا کرد موف اتصالی از لوله



ثابت فوقانی جدا می شود و در ضمن اینکه بین کنتاکت لوله ای جرقه حاصل می شوند مجرای ورود گاز از دو طرف باز می شود و کمپرسور تبدیل به انژکتور می گردد گاز تحت فشار بطور عمودی بر قوس وارد شده و در ابتدا قوس در داخل لوله ها جریان پیدا می کنند شکل ب و باعث قطع سریع جرقه در زمان عبور جریان از صفر می شود. پس از قطع کامل جریان سیلندر عایقی کمپرسور در محل شکلی است به طور ثابت قرار می گیرد و در موقع وصل کلید سیلندر

عایقی مجدداً بالا می رود. و فضای خالی آن از گاز SF6 پر می شود و کلید آماده برای قطع مجدد می گردد.

الف- وصل ب- تراکم پ- انژکسیون ت-قطع

کلید خلاء:

نظر باینکه اصولاً حامل های باد از (الکترون آزاد) باعث هدایت جریان در فلزات و ایجاد قوس الکتریکی در عایق ها می شوند. لذا در خلاء کامل چون عنصری وجود ندارد که حامل الکترونها باشد، باید جدا شدن دو کنتاک فلزی جریان دار به احتمال قوی بدون ایجاد جرقه انجام گیرد.

با توجه به این اصل مهم کلیدهای فشار قوی از کنتاکت های آن در خلاء از هم جدا می شوند ساخته شده است کلید خلاء بطور کلی از سه قسمت اصلی زیر تشکیل شده است.

۱- کپسول خلاء از فولاد کرم نیکل با کنتاکتورها

۲- نگهدارنده کنتاکتورها و ایزولاتورها

۳- وسایل میکانیکی رسانی فرمان قطع و وصل شکل زیر ساختمان کلید خلاء را بطور ساده نشان می دهد.

کلید خلاء امروزه بخاطر دارا بودن مزایایی از قبیل دوام زیاد – مراقبت ضعیف تر می باشد. و نیروی شارژ فنر قطع از نیروی فنر وصل گرفته می شود جهت شارژ وصل معمولاً از موتور

الکتریکی استفاده می شود. و در مواقع قطع برق موتور و یا مواقع تست می توان توسط هندل فنر را شارژ نمود.

مکانیزم هوایی

در پست هاییکه در آنها منبع تولید هوای فشرده موجود است این مکانیزم مورد استفاده قرار می گیرد در این روش میله عمل کننده جهت قطع و وصل بر پیستون که سیلندر باد قرار گرفته است متصل می شود و از پیستون فرمان می گیرد.

مکانیزم هیدرولیکی:

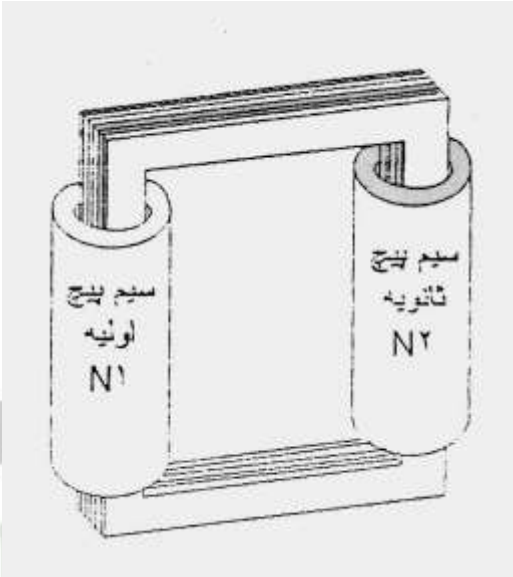
از روغن تحت فشار زیاد 200 الی 350 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع که در منبع نگهداری می شود استفاده می کنند و برای مثال مکانیزم بریکرهای مدل SF6 و MINIMUM OIL از نوع مکانیزم هیدرولیکی استفاده می شود.

ترانسفورماتور

یکی از مهمترین اجزاء و قسمتهای پست ترانسفورماتور می باشد که اصلی ترین قسمت می باشد. و کار تبدیل ولتاژ به اندازه مورد مصرف بعهده این دستگاه می باشد و شناخت آن از اهمیت بسزائی برخوردار می باشد.

اساس کار ترانسفورماتور:

اساس کار ترانسفورماتورها بر القاء متقابل بین دو سیم پیچ که بر روی یک مدار مغناطیسی یا هسته آهنی قرار دارند بنا نهاده شده است بطور ساده می توان مطابق شکل آن را مشاهده نمود.



WikiPower.ir

در شکل فوق مشاهده می شود که دو بوبین که از لحاظ الکتریکی جدا از هم ولی از لحاظ مغناطیسی بوسیله مسیری که دارای راکتانس کوچکی است بهم مرتبط می باشند. اگر یکی از بوبین ها به منبع ولتاژ متناوب وصل شود یک فوران متناوب در هسته فوق برقرار می شود که بیشتر خطوط فوران از طریق هسته از درون حلقه های بوبین ها گذشته و خود را می بندند و با این عمل مبتنی به قانون فاراده تولید نیروی الکتروموتوری القائی متقابل می کند اگر مدار بوبین دوم از طریق مصرف کننده ای بسته شود جریانی در آن جاری شده و انرژی

الکتریکی از بوبین اول به بوبین دوم انتقال می یابد، بوبین با سیم پیچی که به منبع انرژی یا شبکه برق متناوب وصل می شود آنرا سیم بندی اولیه (Primery) و بوبین یا سیم پیچی که انرژی از آن گرفته می شود و به مصرف کننده رفته است سیم بندی ثانویه (Secander) می نامد و بطور کلی می توان گفت ترانسفورماتور دارای خواص ذیل می باشند.

۱- قدرت الکتریکی متناوب را از یک مدار به مدار دیگر انتقال می دهد.

۲- انتقال قدرت بدون تغییر فرکانس صورت می پذیرد.

۳- این محل بوسیله القاء مغناطیسی انجام می شود.

۴- مدارهای سیم پیچی اولیه و ثانویه ممکن است یکفازه یا چند فازه باشند که در این صورت ترانسفورماتور را یک فازه یا چند فازه می گویند.

توضیح بیشتر اینکه ترانسفورماتور را می توان یک مبدل نیز گفت زیرا تولید نیروگاهها همیشه با ولتاژ پائین (حداکثر ۱۰ تا ۳۰ کیلوولت) بوده و در صورتیکه انرژی تولید شده را به نقاط دیگر برای مصرف انتقال دهیم بایستی مقدار ولتاژ بیشتر از این باشد زیرا انتقال انرژی بایستی توسط سیم های مخصوص با مقطع کم انجام گیرد. نتیجه برای تبدیل ولتاژ کم به ولتاژ بالا از ترانسفورماتور استفاده می شود.

ترانسفورماتورها دو مشخصه مهم را تغییر می دهند یکی ولتاژ و دیگری جریان می باشد و فرکانس را بهمان مقدار نگه می دارند.

مهم ترین رابطه در ترانسفورماتور بشرح ذیل می باشد.

$$\frac{I1}{I2}=\frac{V2}{V1} \qquad \frac{N1}{N2}=\frac{I2}{I1}$$

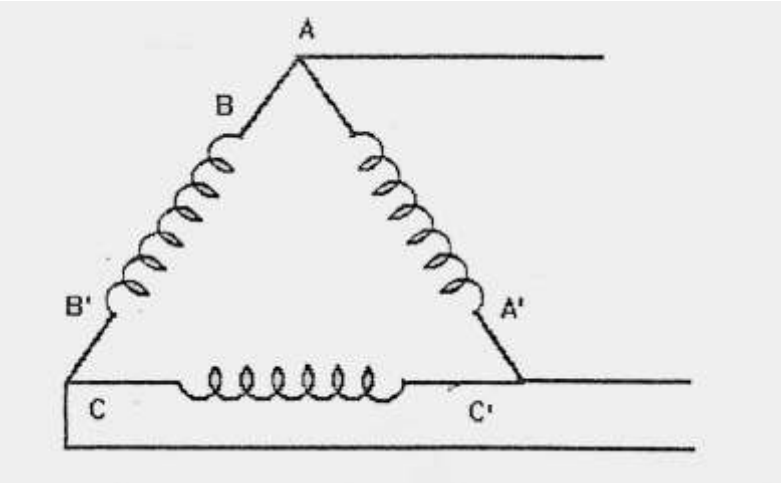
در بعضی موارد نیز ترانس ها مقدار ولتاژ را پائین می آورند که در این صورت ترانس را کاهنده گویند. در نوع اول که مقدار ولتاژ را بالا می برند آن را افزاینده می گویند. و بطور کلی مهمترین رابطه در ترانسهای شرح قبل می باشد.

$$\frac{V1}{V2} = \frac{12}{I1} = \frac{N1}{N2}$$

آنچه تا بحال شرح داده شد در مورد ترانسهای تکفاز بوده است. لیکن ترانسهای سه فاز نیز شامل همان قوانین و شرایط می باشند با این تفاوت که در ترانسهای سه فاز از سه سیم پیچ با اتصالات مختلف استفاده می شود که بشرح ذیل می باشد.

اتصالات ستاره و مثلث و مشخصه ابتدا و انتهای سیم پیچ ها:

ترانسفورماتور سه فاز را با سه سیم پیچ اولیه و سه سیم پیچ ثانویه نمایش می دهیم بطوریکه ابتدای سیم پیچ های طرف فشار قوی را با حروف A , B, C و گاهی با U, V, W و انتهای آنها را با X, Y, Z نشان می دهند و همین طور ابتدای سیم پیچی های طرف فشار ضعیف را با حروف a, b, c و یا u, v, w و انتهای آنها را با x, y, z مشخص می نمائیم.



علائم اختصاری اتصالات.

۱- اتصال ستاره در سمت فشار قوی را با حرف Y

۲- اتصال ستاره در سمت فشار ضعیف را با حرف y

۳- اتصال مثلث در سمت فشار قوی را با حرف D

۴- اتصال مثلث در سمت فشار ضعیف را با حرف d

۵- اتصال زیگزاگ در سمت فشار قوی را با حرف Z

۶- اتصال زیگزاگ در سمت فشار ضعیف را با حرف z

۷- اتصال زمین در سمت فشار قوی را با حرف N

۸- اتصال زمین در سمت فشار ضعیف را با حرف می دهند. N

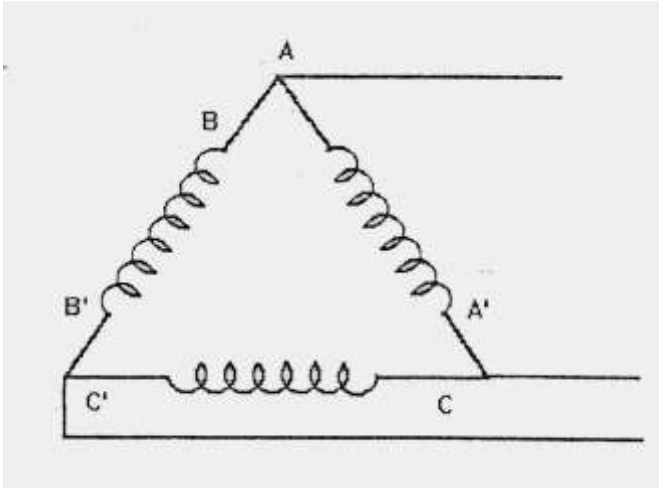
اتصالات ستاره و مثلث و مشخصه ابتدا و انتهای سیم پیچ ها:

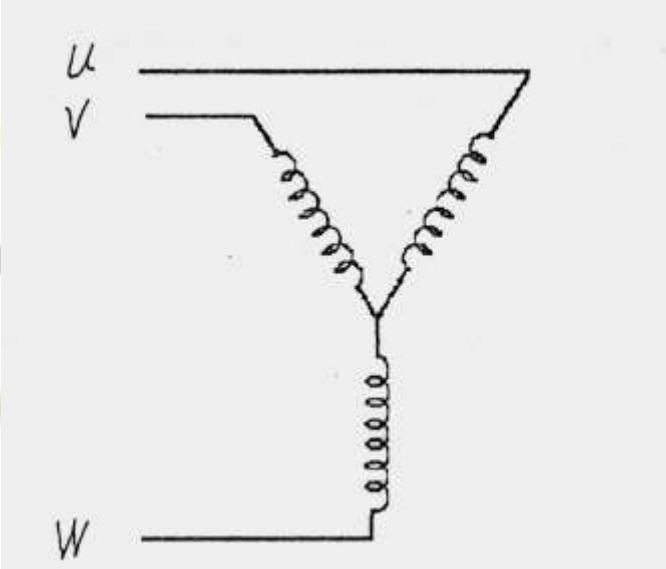
ترانسفورماتور سه فاز را با سه سیم پیچ اولیه و سه سیم پیچ ثانویه نمایش می دهیم بطور کلی ابتدای سیم پیچ های طرف فشار قوی را با حروف A, B, C و گاهی با u, v, w و انتهای آنها را با X, Y, Z نشان می دهند و همین طور ابتدای سیم پیچ های طرف فشار ضعیف را با حروف a, b, c و یا u, v, w و انتهای آن را با x, y, z مشخص می نمائیم.

اتصال بصورت مثلث که با علامت نشان داده می شود.

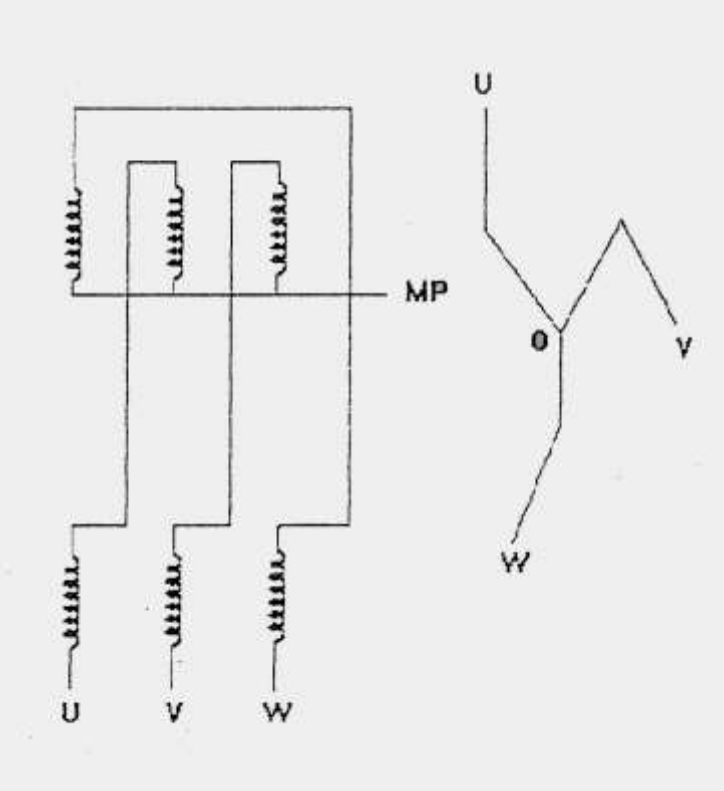
اتصال بصورت ستاره که با علامت Y داده می شود

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





اتصال بصورت زیگزاک که با علامت ذیل نشان داده مشخص می شود.



ساختمان ترانسفورماتور:

ترانسفورماتور از دو قسمت سیم پیچ و هسته تشکیل شده است که هسته از آهن نرم و مخصوص ساخته می شود.

سیم پیچ از جنس مس و بصورت تسمه می باشد.

تلفات ترانسفورماتور: را می توان بدو دسته تقسیم کرد.

۱- تلفات مسی: که در اثر عبور جریان از سیم پیچ ها و بخاطر مقاومت سیم پیچ و بصورت حرارت ظاهر می گردد.

۲- تلفات هسته: برای جلوگیری از تلفات سیم پیچ را از هسته مخصوص عبور می دهند ولی خود هسته نیز ایجاد تلفات می نماید.

که شامل تلفات هیسترزیس و فوکو می گردد.

تلفات هیسترزیس

بخاطر ذخیره شدن مقداری از انرژی ورودی به ترانسفورماتور در هر سیکل پس ماند مغناطیسی تلفات هیسترزیس ایجاد می شود.

تلفات فوکو

ایجاد جریان در هسته و عمل القاء الکترو مغناطیسی بوجود می آید برای جلوگیری از این پدیده هسته ترانس را از ورقه های عایق شده از یکدیگر می سازند. ترانسفورماتور بر حسب ظرفیت مورد نیاز ساخته می شوند که قدرت آن بر حسب MVA می باشد و چون ترانسفورماتورها در موقع زیر بار بودن گرم می شوند بطرق مختلف برای خنک کردن آنها عمل می شود.

سیستم خنک کننده

ON AN روغن طبیعی – هوا طبیعی Air – natural oil – Natural. در این سیستم هوا بطور طبیعی با سطح خارجی رادیاتورهای روغن در تماس است و رادیاتورها بطور طبیعی بامر خنک می شوند گردش روغن در ترانسفورماتور نیز بطور طبیعی صورت می گیرد. یعنی روغن گرم بالا می رود و روغن سرد جای آن را می گیرد در این حالت معمولاً قدرت خیلی زیادی از ترانسفورماتور نمی توان گرفت. زیرا هر قدر قدرت بالاتر باشد سیم پیچ ها بیشتر گرم شده و احتیاج به خنک شدن بیشتر دارند.

ONAF روغن طبیعی هوا فن

در این سیستم گردش روغن در داخل ترانس بطور طبیعی صورت می گیرد ولی فن های نصب شده در قسمت رادیاتورها سرعت تماس هوای خارج باید رادیاتورها را افزایش می دهند. لذا روغن را سریع تر خنک می کند و توان ترانس بالاتر می رود.

OFAF روغن با فن هوا با فن

در این سیستم گردش روغن در داخل ترانس و همچنین هوا بکمک فن صورت می گیرد تا انتقال حرارت با سرعت بیشتر انجام گیرد، این سیستم از همه سیستم ها مؤثرتر است و قادر است قدرت و توان ترانس به مقدار قابل ملاحظه ای بالا برد.

ترانسهای قدرت موجود در پست ۲۳۰ KV در پست دوشان تپه

ترانسفورماتور یک ارتباط ضروری در شبکه های برق می باشد که امکان تولید در ولتاژ پائین و امکان انتقال بین فواصل دور یا ولتاژ بالا و تبدیل ولتاژ پائین جهت مرکز مصرف را عملی می سازد.

WikiPower.ir

ترانسهای قدرت که در لیست فوق موجود می باشد، اولاً ساخت کارخانه ELIN هر یک دارای قدرت اسمی با ظرفیت آنها ۱۸۰ MVA است. ساخت کشور اتریش و در سال ۱۹۷۳ ساخته شده است.

سیستم خنک کننده آن ONAN/ONAF است.

و گروه برداری آنها YNd11 می باشد.

برای ولتاژ کم ۹۰۰۰۰ KVA و سیستم خنک کننده آنها ONAN و برای ولتاژهای بالا ONAF/OFAF ۱۸۰۰۰۰KVA

۹۰۰۰۰ KVA	V

KVA		
۱۸۰۰۰۰	۹۰۰۰۰	۶۳۰۰۰

اتصال ستاره به مثلث 11 C.TA $400/5^A$

مثلث به ستاره به مثلث yd11 $C = 750 – 1500/5^A$

وزن روغن ۳۹۵ تن وزن ترانس

ترانس زمین:

گراند ساخت ۱۹۷۳ زیگزاگ به ستاره 11 فرکانس HZ 50

HV = ۱۵۰ LH = ۷۰ سیم پیچ ۸/۷۵

وزن کل روغن: ۱۵ تن

وزن روغن: ۴/۴۵ $\left[\frac{RATED}{VOLTS}63000\right]400A$

WikiPower.ir

تپ چنجر در ترانسفورماتورها:

هر سیستم الکتریکی با تغییرات بار روبرو است که تغییرات بار تغییرات ولتاژ را بهمراه خواهد داشت جهت ثابت نگهداشتن ولتاژ مصرف کننده با یک ترانس قابل قبول که توسط قوانین برق هر کشوری تعریف می شود باید وسائلی جهت جریان افت یا ازدیاد ولتاژ در نظر گرفت. در نظر گرفتن تپ در ترانسفورماتورها یکی از ارزانترین متدها برای تنظیم ولتاژ منبع تغذیه می باشد، این تپچنجرها ممکن است قابل تنظیم در زیر بار باشند و یا قابل تنظیم در حالت قطع بار باشند.

ON – LOAD – OFF LOAD

در حالت دوم ترانسفورماتور کاملاً از طرف ولتاژ بالا و هم از طرف ولتاژ پائین

High – Voltag

Low – Voltag

از مدار جدا می شود و چنانچه ولتاژ متوسطی نیز در ترانسفورماتور وجود داشته باشد این ولتاژ نیز باید قطع گردد پس از این کار تپچنجر مورد نیاز برده می شود. عمل کردن بسیار سریع سیستم تپچنجر مدار در حالت OFF Load یکی از ضروریات می باشد.

هنگامی که ترانسفورماتور با تجهیزات تپچنجر قابل تنظیم زیر بار O.L.T.C بکار برده می شود حرکت تپچنجر از یک موقعیت به موقعیت دیگر بدون قطع مدار صورت می گیرد.

مکانیزم حرکت تپچنجر توسط موتور با جریان متناوب یا موتوری با جریان مستقیم ایجاد می گردد لازم به یادآوری است سفارش ساخت ترانسفورماتورها با تپچنجر در اسناد مناقصه باید مشخص شود.

WikiPower.ir

پارالل نمودن ترانسفورماتورها در صورتی ایده آل است که:

۱- هیچگونه جریان بسته ای در حالت مدار باز بوجود نیاید.

۲- تقسیم بار در ترانسفورماتورها بستگی به ظرفیت KVA آن خواهد داشت. اگر خواسته باشیم دو دستگاه یا بیشتر ترانسفورماتورهای سه فازه را پارالل نمائیم. در اینصورت ترانسفورماتور باید دارای مشخصات زیر باشند.

الف- نسبت تبدیل بی باری آنها مساوی باشد.

ب- نسبت درصد امپدانس آنها مساوی باشد.

ج- نسبت مقاومت بار اکتانس های آنها مساوی باشد.

د- جهت گردش فازهای آنها یکی باشد. (جهت گردش فازها همان خلاف جهت گردش عقربه های ساعت می باشد).

کنسرواتور CONSERVAUTAR

ترانسفورماتورهای روغنی حجم روغن در اثر تغییرات درجه حرارت تغییر قابل ملاحظه ای دارد و لذا بایستی وسیله ای جهت کنترل سطح روغن داخل ترانس بنحوی که در هر صورت قسمتهای فعال (هسته سیم پیچ کاملاً در روغن غوطه ور باقی می ماند، در ترانسهای بزرگ از منبع جداگانه ای که در تانک اصلی نصب می گردد. استفاده می شود که با این منبع انبساط یا منبع ذخیره روغن می گویند. بنابراین روغن ترانس از طریق این منبع انبساط و انقباض خود را انجام می دهد اگر روغن داخل این منبع مستقیماً با هوای بیرون در تماس باشد بدیهی است که رطوبت و اکسیژن هوا را جذب نموده و علاوه بر کاهش خاصیت عایقی با ایجاد لجن باعث فشار تدریجی خود نیز می شود از آنجا که اکسیژن و رطوبت از عوامل فساد روغن بشمار می روند لذا بایستی تقسیماتی بکار برود که حتی الامکان اثرات این عوامل کاهش یافته و یا بکلی از بین برود از اینرو سیستمهای متفاوتی بکار گرفته می شود که به سیستم های جلوگیری از فساد روغن معروف می باشد که در انواع متفاوت زیر بکار گرفته می شود. که متداولترین آن سیستم کنسرواتور معمولی و دیاگرامی می باشد.[۱۱]

کنسرواتور، نوع معمولی:

در این سیستم کنسرواتور بعنوان یک منبع ذخیره و جابجائی روغن در بالای تانک اصلی قرار گرفته و بکمک مواد رطوبتگیر به هوای خارج ارتباط دارد.

رطوبت هوا بکمک مواد موجود در محفظه رطوبت گیر جذب شده و بنابراین روغن با هوای نسبتاً خشک در تماس می باشد، این نوع کنسرواتور از متداولترین انواع کنسرواتورها می

باشد که برای سالیان دراز مورد استفاده قرار می گیرد امروزه نیز برای ولتاژهای پائین قرار صد کیلوولت کاربرد بسیار زیادی دارد و در این سیستم سطح تماس روغن، هوا در حداقل می باشد و با توجه به اینکه درجه حرارت روغن نیز در داخل کنسرواتور کم می باشد بنابراین سرعت واکنش روغن هوا بسیار کند می باشند.

کنسرواتور نوع دیافراگمی:

در این نوع کنسرواتورها از یک کیسه لاستیکی (ضد روغن) بمنظور ایزوله کردن روغن از هوا استفاده می شود، تغییرات حجم روغن کنسرواتور بوسیله تغییرات حجم کیسه هوائی جبران می گردد. و هوای کیسه نیز از طریق محفظه رطوبت گیر در تماس با هوای بیرون می باشد. در این سیستم روغن هیچگونه تماس مستقیمی با هوای بیرون ندارد و بنابراین از فساد آن جلوگیری می شود و فشار داخل کیسه هوائی متناسب با فشار بیرون بوده و به ترانسفورماتور فشار زیاد وارد می شود جنس کیسه هوائی از سه لایه مواد پلاستیکی بوده که لایه های داخلی و خارجی آن با مواد ضد روغن از جنس نتریل می باشد با کاربرد این نوع کنسرواتور از فساد روغن تا مدت ۵۰ سال جلوگیری می شود و چون کلاً عمر ترانس از حدود ۲۰ تا ۳۰ سال می باشد در طول عمر ترانسفورماتور احتیاجی به تعویض روغن در صورت نگهداری مناسب سیستم نمی شود.

رطوبت گیر:

رطوبت گیر وظیفه دارد که هوائی را که مخزن ذخیره روغن از بیرون می کشد، از گرد و غبار و رطوبت پاک کننده و در واقع بعلت تغییرات بار ترانس در درجه حرارت محیط، سطح روغن در داخل مخزن ذخیره نوسانهائی دارد. که برای آنکه این نوسانات در یک مخزن کاملاً بسته نمی تواند صورت گیرد بالای مخزن ذخیره را در رابطه با هوای خارج قرار داده اند و مخزن

از این طریق چیزی شبیه دم و بازدم انجام می دهد. و چون روغن بمنظور عایق کاری سیم پیچ از بدنه و نیز به منظور خنک کردن ترانس بکار می رود و اگر رطوبت و گرد و غبار داخل آن شود. خصوصیات استفاده خود را از دست می دهد لذا حفاظت آن در مقابل این دو عامل قوی لازم است.

رادیاتورها:

رادیاتورها که نقش افزایش سطح تماس روغن با محیط مجاور را دارند معمولاً از ورقه های فولاد پرس شده بضخامتهای در حدود ۱/۲ میلیمتر ساخته می شود و از تعداد پره تشکیل شده که به کمک لوله های موسوم به Header بیکدیگر متصل می شوند. در بعضی موارد رادیاتورهای تولید شده مورد آزمایش اعمال فشار ۳ اتمسفر، روغن ۹۰ درجه قرار می گیرد.

رادیاتورها نسبت بنحو اتصالشان به تانک ترانسفورماتور به دو دسته تقسیم می شوند.

۱- رادیاتورها نصب شده روی ترانسفورماتور

۲- رادیاتورهای بصورت جداگانه نصب شده در مواقعی که تعداد رادیاتورها و در مجموع وزن کل مجموعه رادیاتورها خیلی زیاد باشد بنحوی که با نگهدارنده های معمولی نتوان آنها را مستقیماً به تانک متصل نمود از مجموعه رادیاتورهائی استفاده می شود که بصورت جداگانه روی فونداسیون نصب شده و سپس مجموعه بهم مرتبط توسط ۲ یا چند لوله به ترانسفورماتور متصل می گردد.

خازن: Capacitor

همانطور که می دانید کار خازن ذخیره انرژی الکتریکی توسط جذب الکتریسیته ساکن در دی الکتریک می باشد و ساختمان آن نیز بصورت دو صفحه هادی است که توسط یک عایق در الکتریک از هم جدا شده است این صفحات هادی ممکن است بشکل های مختلف باشد از

جمله صفحه ای، دایره ای و سیلندری است. اصولاً در خازنهای فشار قوی هادی ها بصورت صفحه آلومینیومی است که بین آنها صفحات عایق قرار دارد حال این صفحات عایق می توانند کاغذهای آغشته به روغن باشد و یا نواری از P.V.C و یا اینکه ترکیبی از کاغذ و P.V.C باشد که در داخل تانکهای روغن قرار گرفته اند مقدار الکتریسیته هر خازن بستگی به ظرفیت و ولتاژ آن خازن دارد و اصولاً شارژ هر خازن برای ولتاژهای D.C بستگی به مقدار قطع و وصل جریان در ثانیه دارد ولی برای جریانهای متناوب بستگی به فرکانس دارد از آنجائی که بررسی دقیق وجود خازنها در شبکه مورد نیاز می باشد و اثر خازنها در شبکه قابل بررسی خواهد بود. باید توجه داشت که کاهش ضریب قدرت یعنی با افزایش بار سلفی در شبکه عملاً راندمان کلی سیستم را پائین آورده و سبب زیانهای اقتصادی می گردد با یک بررسی ساده مشاهده می کنیم که اغلب بارهای مصرفی مانند موتورها، و ترانسفورماتورها – کوره های القایی، لامپهای تخلیه ای و اغلب بارهای سلفی هستند سبب افت ولتاژ زیاد و افت انرژی و غیره می گردند و لازم است جهت تغذیه آنها بار مورد لزوم را تولید نمود که عملاً مستلزم هزینه زیادی است که یکی از راه حلهای فنی اقتصادی جهت این مشکل استفاده از خازن می باشد جهت افزایش قدرت توزیع در سیستم بهتر این است که خازن در نزدیکترین نقطه به مصرف نصب گردد و در همان نقطه ضریب قدرت اصلاح گردد.

زیان تخلیه خازن در هنگام کلیدزنی

هنگامیکه خازن را به شبکه وصل می کنیم در همان لحظه اول مقدار جریان زیادی را در شبکه تخلیه می کند و چنانچه خازن های فوق با مقدار بیشتری خازن سری یا پارالل باشد، جریان فوق زیادتر خواهد شد. بنابراین جریان وصل خازن جریانی است که برای سیستم فوق العاده زیان آور است و لازم است کنترل شود. این جریان اصولاً بستگی به قدرت اتصال کوتاه

شبکه و مقدار خازنی که در هنگام کلیدزنی در مدار قرار می گیرد. برای رفع این عیب لازم است که در هر کلیدزنی خازن مقداری سلف نیز بصورت سری با خازن فوق وارد مدار شود تا جریان درصد قابل قبولی محدود گردد در عمل اصولاً سلفی، قدرت ۵ تا ۷ درصد قدرت خازن جهت محدود نمودن جریان فوق منظور می شود.

خازنها: پست ۲۳۰KV کیلوولت دوشان تپه

۱- برخلاف خیلی از دستگاههای الکتریکی خازنهای شانت وقتیکه برقرار می شوند مداوماً تحت بار کامل یا بارهائی کمی از این مقدار بعلت تغییرات ولتاژ بیشتر یا کمتر است کار می کند و گرمای بیش از حد عمر خازن را کم می کند از این رو شرایط کار (دما، ولتاژ و جریان) بایستی بدقت کنترل شود.

۲- ولتاژ روی ترمینالهای خازن ممکن است مخصوصاً در هنگام بار سبک بالا باشد در این حالت قسمتی از خازنها از مدار خارج می شوند تا از ازدیاد نامطلوب ولتاژ تحت فشار قرار گرفتن بیش از حد خازنها جلوگیری بعمل آید.

۳- فقط در حالت اضطراری خازنها می باید بتوانند در ولتاژ و دمای ماکزیمم مجاز کار کند و این امر برای مدت کوتاهی امکان پذیر است.

۴- خازنهائی که در معرض ولتاژهای زیاد بر اثر رعد و برق هستند باید به اندازه کافی حفاظت شوند. (بوسیله برقگیرها)

۵- وجود رطوبت بیش از حد مانع کار دقیق خازنها می شود.

۶- توصیه می شود در خازنها مقابل جریان زیاد و اضافه ولتاژ توسط رله های جریان اضافی و ولتاژ بالا حفاظت شوند بطوریکه در هنگام بروز این اضافه ولتاژ و جریان بریکر خازن عمل می کند.

خازنهائی که در پست ۳۳۰ کیلوولت دوشان تپه نیز می باشند.

اولاً خازن بمنظور اصلاح ضریب قدرت راکتیو می باشد.

ثانیاً اینکه در پست فوق دو بانک خازن هر یک به ظرفیت ۱۰ مگاوات نصب شده که جمعاً دو بانک ۲۰ مگاوات ظرفیت دارد.

نصب خازنها توسط شرکت Nissin ژاپن انجام شده و به صورت سری موازی هر بانک خازن دارای ۴۸ واحد (سلول) خازنی است هر واحد خازن دارای مشخصه زیر می باشد.

۲۰۹ K VAR

۷۹ Kg ۱ – PH و ۱۸/۲ KV

بریکر خازن از نوع گاز و هواست بدین طریق که به محفظه آرک بریکر گاز محتوی SF6 و عمل مکانیکی بریکر با فشار هوا است.

راکتور:

راکتورها: در پستهای فشار قوی به دو صورت نصب می گردد یا بصورت سری در مدار قرار می گیرد برای محدود کردن جریان اتصال کوتاه یا اینکه بصورت موازی در مدار قرار می گیرد که در این حالت ضریب قدرت را تغییر داده و اصولاً برای کاهش ولتاژ در شرایط اضطراری شبکه استفاده می شود در مواقعیکه در خطوط طولانی فشار قوی بعلت بار بوده و بخاطر خاصیت خازنی خطوط ولتاژ شبکه بمقدار زیادی افزایش یافته باشد در این حالت از راکتور استفاده می شود.

الف- راکتور سری:

مقاومت سیستم در هنگام اتصال کوتاه، محدود کننده جریان اتصال کوتاه بوده و برای اینکه بتوانیم جریان اتصال کوتاه را محدود نمائیم می توان از راکتور استفاده کرد اما اگر چه تا

اندازه ای جریان اتصال کوتاه محدود می شود ولی وجود راکتور بصورت همیشگی در مدار برای مواقعی که ضریب قدرت کم است ایجاد اشکال می نماید و سبب افت ولتاژ می شود که لازم است در این حالت از تپچنجر ترانس برای تنظیم ولتاژ شبکه استفاده نمود از نظر اقتصادی نیز لازم است راکتوری انتخاب شود که تحمل جریان اتصال کوتاه شبکه را برای مدت حدود ۱۵ ثانیه داشته باشد.

ب – راکتور موازی:

اصولاً در شبکه ای که دارای بار کاپاسیتانس می باشد جریان نسبت به ولتاژ دارای تقدم فاز است از راکتور استفاده می کنند تا تأخیر فاز ایجاد نموده و خاصیت خازنی سیستم را خنثی نماید، اصولاً این نوع راکتورها در جاهائی که کابلهای طولانی استفاده شده و یا اینکه در پستهای فشار قوی که به خطوط طولانی متصل است وصل می گردد تا اضافه ولتاژ ناگهانی در سیستم جلوگیری بعمل آورده و در حقیقت امپدانس خازن شبکه را خنثی نماید.

WikiPower.ir

شبکه ارتینگ پست:

در تمام تأسیسات الکتریکی، بخصوص تأسیسات فشار قوی زمین کردن یکی از مهمترین و اساسی ترین اقدام است که برای رفاه و سلامتی و اصولاً ارائه زندگی اشخاص که بنحوی با این پستها در تماس هستند و حتی در پست رفت و آمد می کنند باید در نظر گرفت. زمین کردن حفاظتی، عبارت از زمین کردن کلیه قطعات فلزی تأسیسات الکتریکی که در ارتباط مستقیم با مدار الکتریکی قرار ندارند این زمین کردن بخصوص برای حفاظت اشخاص در مقابل اختلاف سطح تماس زیاد بکار می رود بهمین منظور در پستهای فشار قوی باید تمام قسمتهای فلزی که در نزدیکی و همسایگی فشار قوی قرار گرفته اند و امکان تماس عمدی یا سهوی با آنها موجود است به تأسیسات زمین که برای این منظور احداث شده است متصل و مرتبط گردید.

شبکه ارتینگ پست:

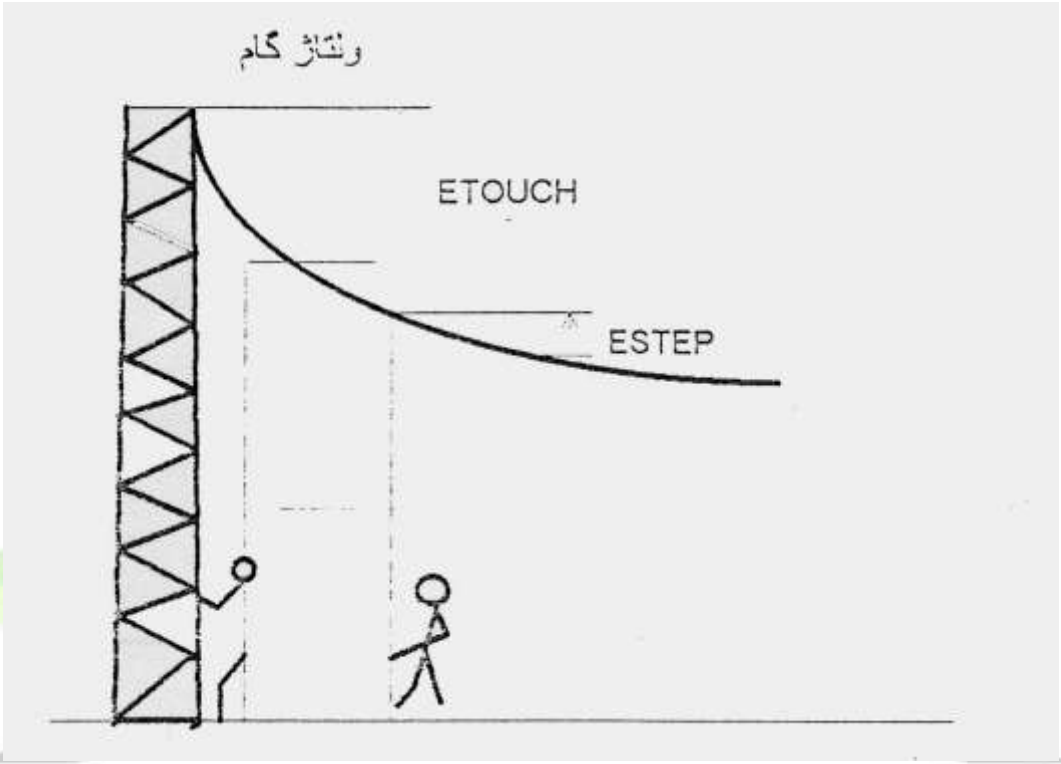
بطور کلی هدف از برقراری سیستم ارتینگ در پستهای فشار قوی حفاظت دستگاهها و همچنین تأمین ایمنی برای افراد می باشد. که جهت برقراری این سیستم بهتر است از شبکه غربالی استفاده نمود و شبکه مذکور را بوسیله میله های ارت و یا حفر چاه زمین مرتبط نمائیم.

در اکثر پستها با استفاده از سیم مسی معمولی این شبکه برقرار شده ولی بمنظور جلوگیری از فرسایش این شبکه در داخل خاک و برقراری اتصالات کاملاً مطمئن و نیز دوام بیشتر بهتر است از سیم قطع اندود شده استفاده شود که فقط در پستهای نوع آلمانی مورد استفاده قرار گرفته است.

بطور مختصر دو نوع ولتاژ که در محیط پست مورد نظر خواهد بود شرح داده می شود ولتاژ لمس، ولتاژ مجازی است که در صورت وجود آن در محوطه ایستگاه یک متخصص می تواند نزدیک کلیدهای موجود در ایستگاه ایستاده وقتی آنها را لمس کند. بدون اینکه برق گرفتگی او را تهدید کند و ولتاژ ذکر شده ولتاژی است که در نتیجه تخلیه الکتریکی غیر نرمال در زمان وقوع خطای الکتریکی از طریق زمین به اطراف منتقل می شود و حد مجاز آنرا که ایجاد خطر برای شخص نمی کند ولتاژ لمس گویند.

ولتاژ گام:

ولتاژی است که در صورت وجود آن در ایستگاه برای شخص که در محوطه ایستگاه قدم



می زند خطری ایجاد نمی کند.

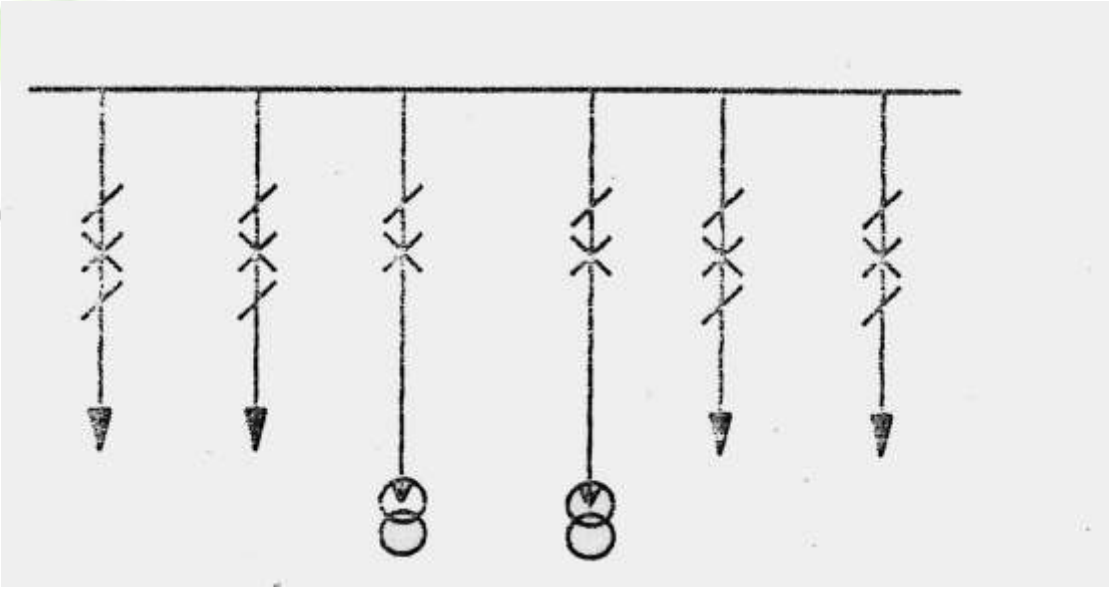
WikiPower.ir

باکس ها:

در محوطه پست جهت انشعاب و تقسیم های مختلف کابلها، برای هر قسمت از تجهیزات محوطه باکسی در نظر گرفته می شود که از اطاق فرمان به باکس و از باکس به تجهیزات، انتقال می یابد لازم به یادآوری است که هم AC و هم DC در این باکسها انتقال داده می شود. و از آنجا انشعاب یافته برای تجهیزات مربوطه مصرف می گردد.

کانالها:

برای عبور کابلها از اطاق فرمان و انتقال به محوطه و در نتیجه به تجهیزات بایستی کانالهای مخصوص با ابعاد مشخص در نظر گرفته شود که با نصب پایه های مخصوص در داخل کانالهای کابلها را از آن عبور داده و بطور منظم در کانال قرار گرفته شوند. و همچنین برای حفاظت بهتر در پوششهای مخصوص نیز در روی آنها تعبیه شود. کانالها طوری طراحی و ساخته می شوند که از نفوذ آب و ریزش خاک به داخل آنها جلوگیری شود و کابلها سالم و محفوظ از نفوذ حیوانات و صدمه دیدن طبیعی جلوگیری شود.



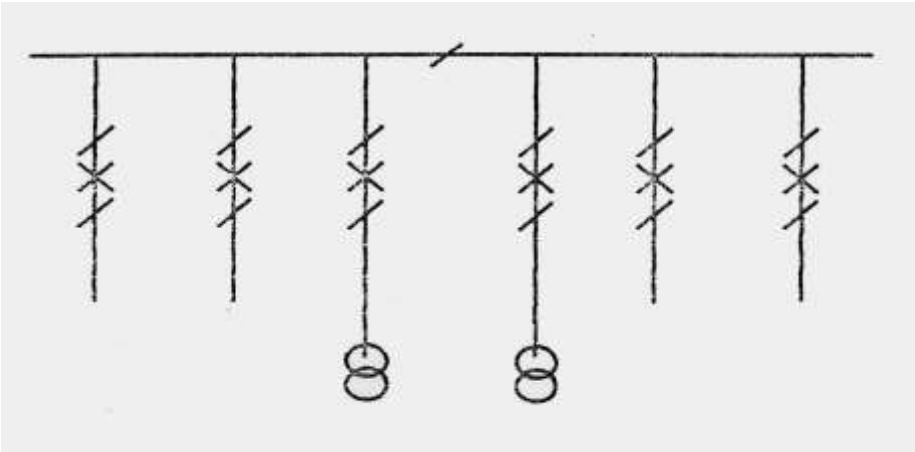
شینه و انواع شینه بندی در پستهای فشار قوی:

۱- سیستم تک شینه

۲- سیستم تک ساده

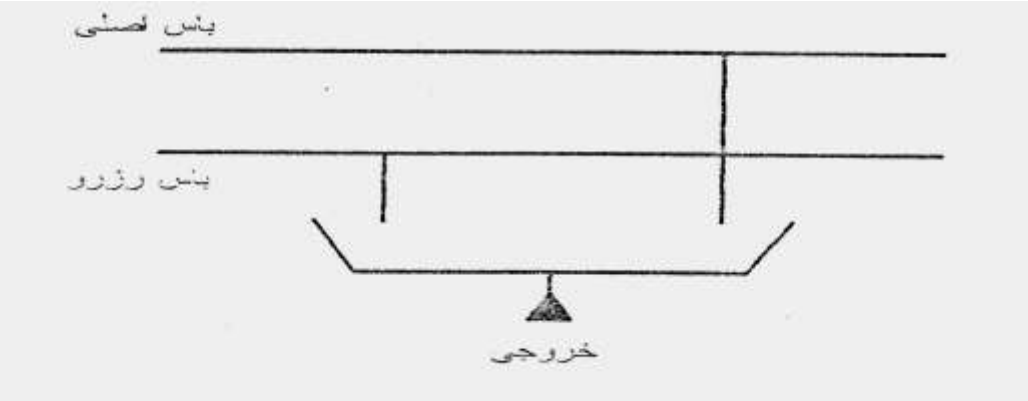
در این سیستم ورودیها روی یک شینه ریخته می شود و خروجیها هم از روی شینه گرفته می شود. اشکال این سیستم این است که اگر انشعاب جدیدی بخواهند بگیرند یا انشعابی را باز نمایند (روی باس بار) این امر امکان پذیر نیست و دوم اینکه اگر اتصالی کوتاه روی یک قسمت باس بار پیش بیاید، کل باس بار بی برق خواهد شد.

برای رفع اشکال اول مدل زیر را طرح نموده اند.



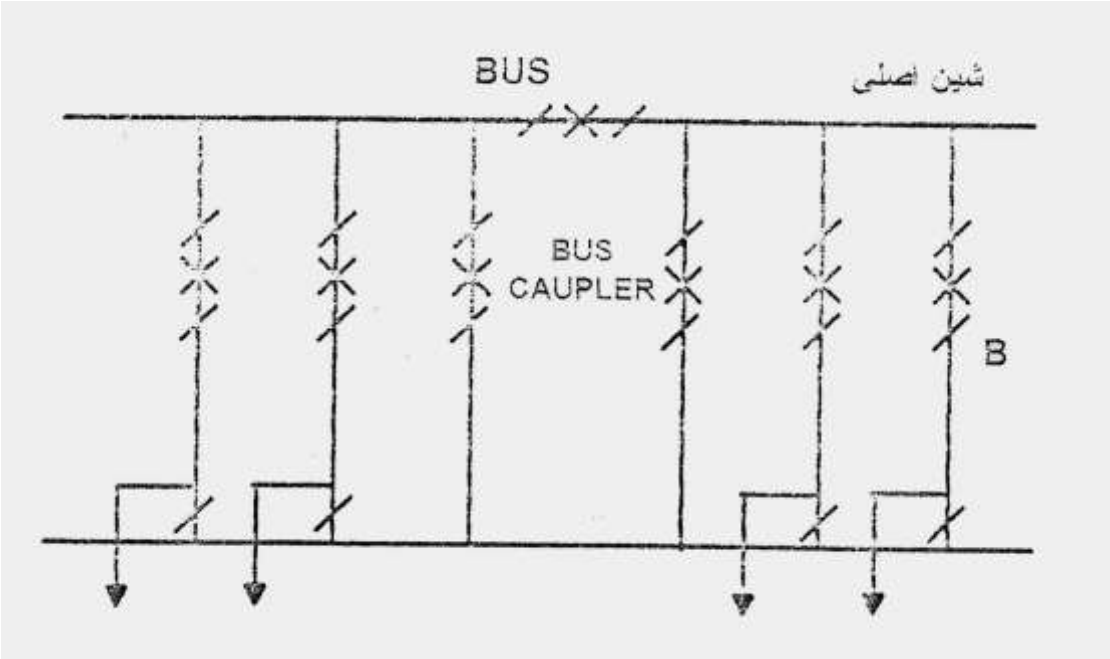
در این مدل شکل اول یعنی انشعاب کردن و جدا کردن امکان پذیر است و در حین کار لااقل نیمی از باس بار در مدار خواهد ماند، جهت رفع مشکل دوم بجای سکسیونر کلید دیژنکتور قرار می دهند.

در مدل فوق اگر در هر قسمت باس بار اتصال کوتاه ایجاد شود، دیژنکتور باس بار قطع خواهد شد و نیمی از باس بار حفظ خواهد شد.



باس بار دوبل (اصلی و رزرو)

WikiPower.ir



روش مانور بدینصورت است که چون همیشه باس بار یدک بدون برق است و سکسیونر BY خط خروجی را از باس بار یدک ایزوله می نماید، ابتدا باید سکسیونرهای اطراف دژنکتور کوپلاژ را بست و بعد باس بار یدک را توسط دژنکتور کوپلر برقرار نمود. اگر برای باس بار یدک که مدتی است بلا استفاده مانده اتصالی وجود داشته خیلی خطرناک خواهد بود اگر باس بار یدک توسط سکسیونر برقدار شود. وقتی شین یدک برقرار شد توسط سکسیونر Bay خط خروجی از طریق شین یدک هم برقدار می شود حال چون خط از دو طرف برقدار شده است کلید مربوطه (قابل تغییر) را باز نموده و در مدت تغییر کلید کوپلاژ جایگزین یک خط می گردد. ضمناً بستن سکسیونر Bay زیر بار هیچگونه اشکالی بوجود نمی آورد چون کلید کوپلاژ موازی است بعد از تعمیر کلید می توان کلید تعمیر شده را بست و سپس کلید کوپلاژ را باز نمود. و نهایتاً باید سکسیونر Bay – Pass باز شود.

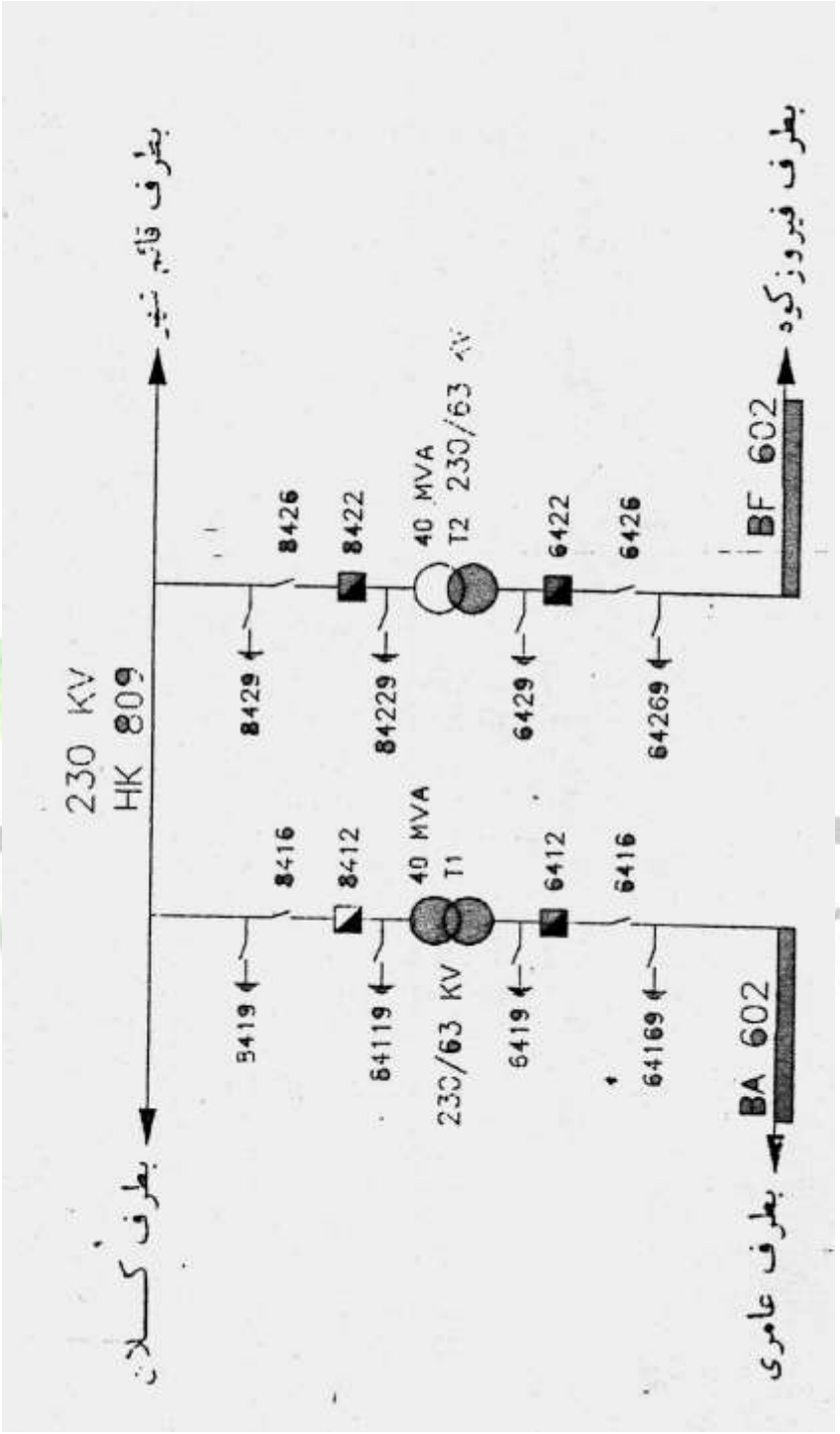
۳- باس بار دوبل

در این سیستم هر دو شین بعنوان شین کار استفاده می شود. همانطور که از شکل فوق معلوم است یک ورودی توسط دژنکتور و سکسیونر مربوطه روی باس ۱، یک ورودی دیگر توسط

کلیدهای مربوطه روی باس می ریزد و تعدادی از خروجی ها از باس ۱ و تعدادی از باس ۲ تغذیه می شوند حال اگر بدلیلی نیاز باشد یک خروجی از روی یک باس به باس دیگر منتقل شود می توان در ابتدا با بستن تمام باس کوپلاژ مربوطه و سپس با بستن سکسیونری که آن خروجی را به باس جدید مرتبط می نماید و باز نمودن سکسیونر قبلی خروجی مورد نظر را به باس جدید منتقل نمود بعد از این مرحله باید باس کوپلر باز شود عمل باس کوپلر سنکرون کردن روی باس بار می باشد و در نتیجه سکسیونر خط با آن موازی می شوند و عمل قطع و وصل آنها بلامانع می گردد.

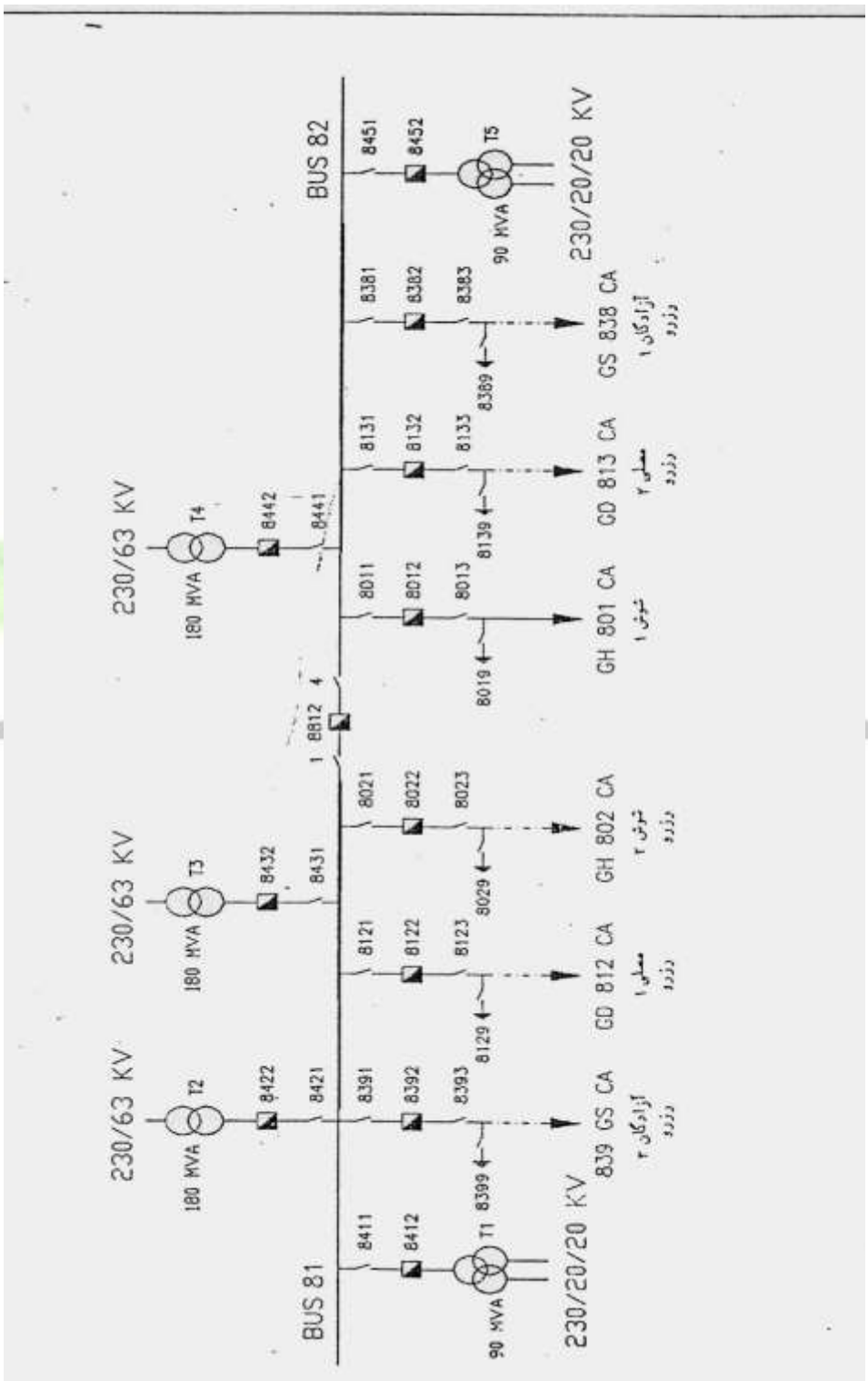
باس بار یا دیژنکتور یک و نیمه $(1\frac{1}{2})$

در این سیستم بازای هر دو ارتباط ۳ کلید در نظر گرفته می شود و هر دو شین توسط این کلیدها بهم مرتبط می شوند این سیستم نسبت بدیگر سیستمهائیکه تاکنون ذکر شده اند گرانتر می باشد. و از درجه اطمینان بالائی برخوردار می باشد. لذا در ایستگاههای بسیار مهم از جمله پستهای تولیدی با ظرفیت بالا در نظر گرفته می شوند چنانچه خطائی روی شین پیش آید قطع کلیدهای طرف آن شین هیچگونه قطع لحظه ای در سایر ارتباطات نخواهیم داشت و بر خروجی و ورودی توسط یک سکسیونر نسبت به باس بار ایزوله می شود چون در مواقعی که خط برای مدتی بی برق شود در سکسیونر آنرا نسبت به پست ایزوله می کنند و کلیدهای اطراف خط بسته می شوند تا سیستم باس بار تکمیل شود برای مثال جهت قطع یک خط خروجی برای لحظه ای و یا مدت طولانی باید دیژنکتورهای دو طرف کلید را باز نمود وضعیت باس بار در پست جلال بگونه ذیل می باشد.(۵)

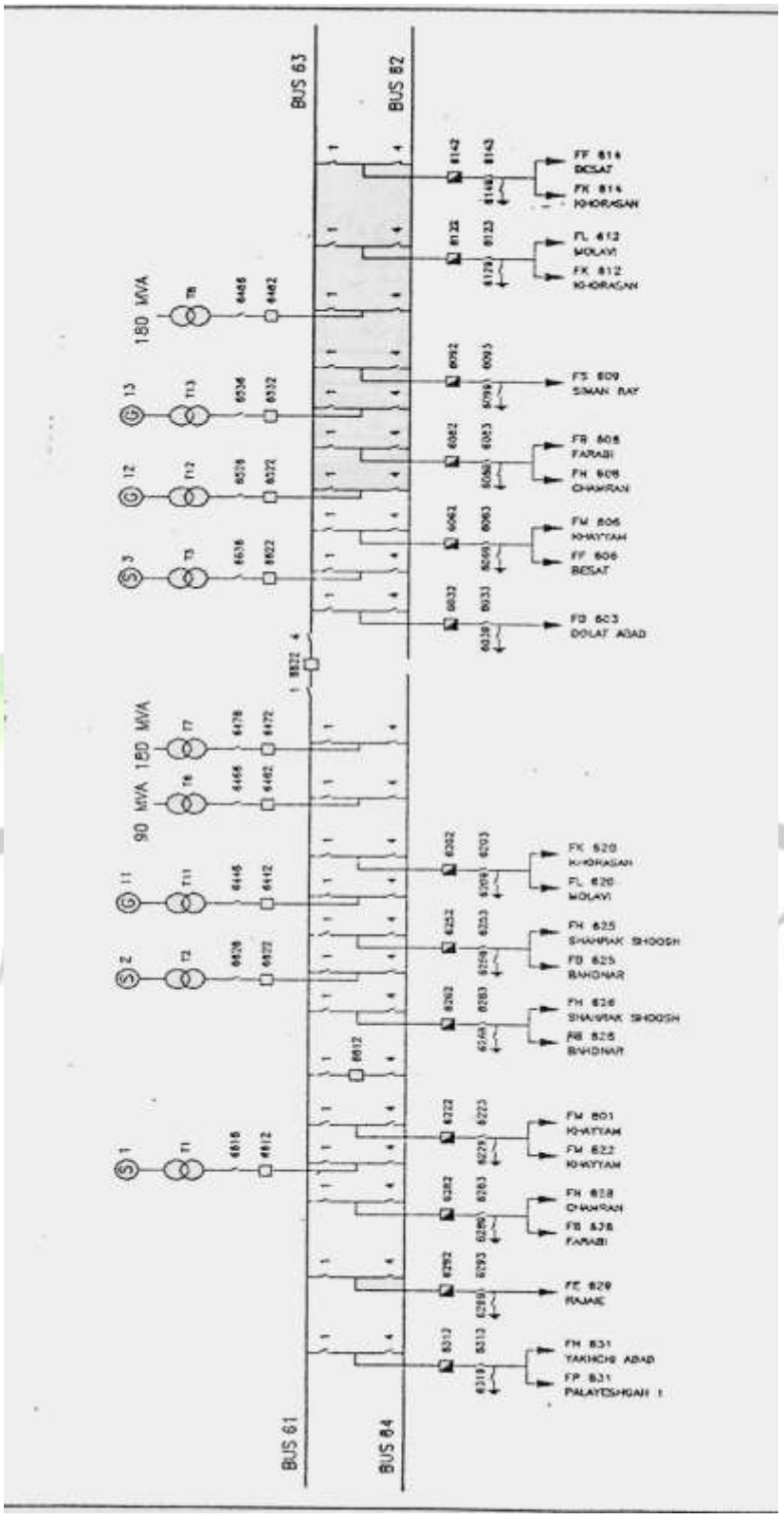


۲-۲-۱ شین بندی ساده تک شینه

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

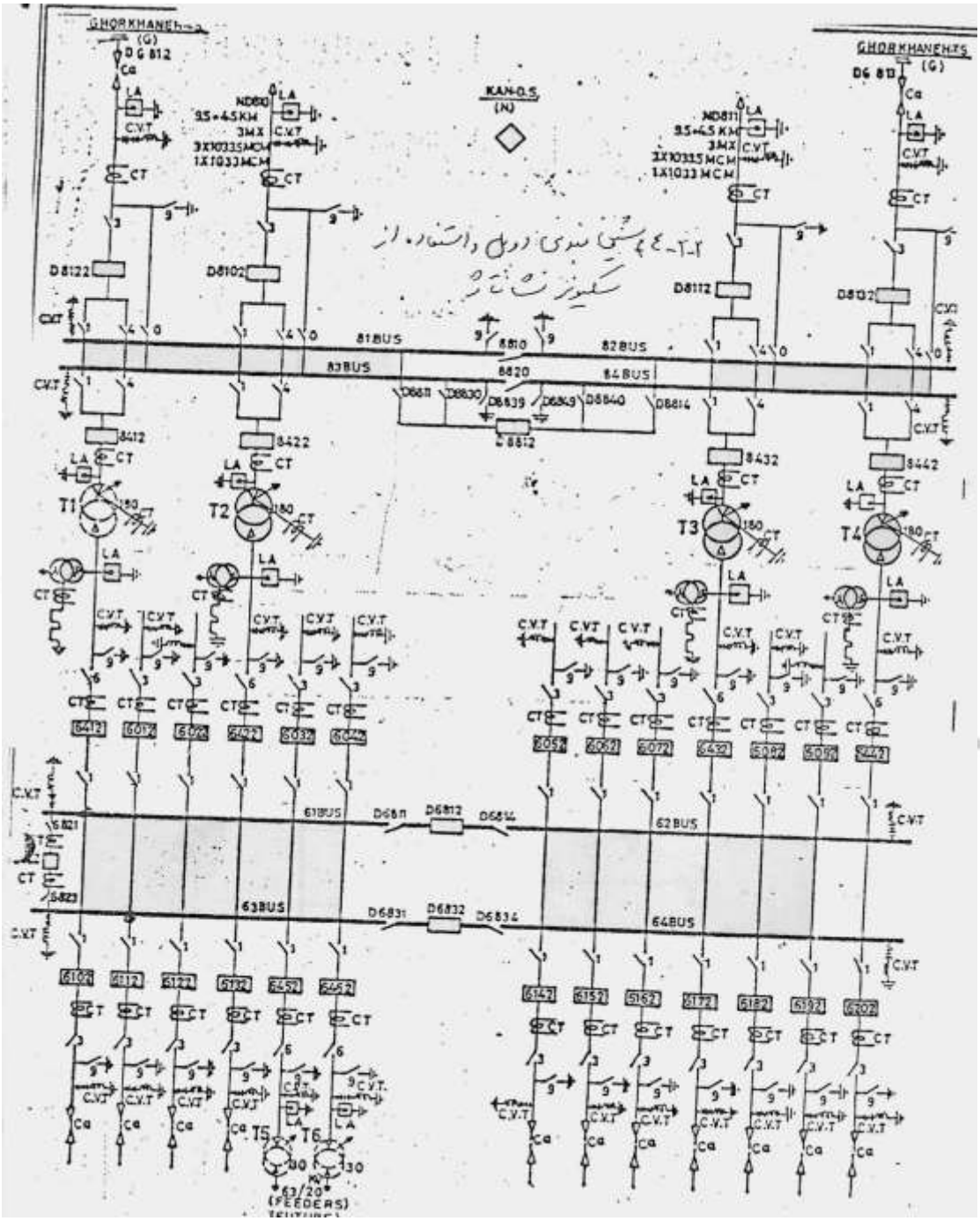


۲-۲-۲ شین بندی ساده باس شکن



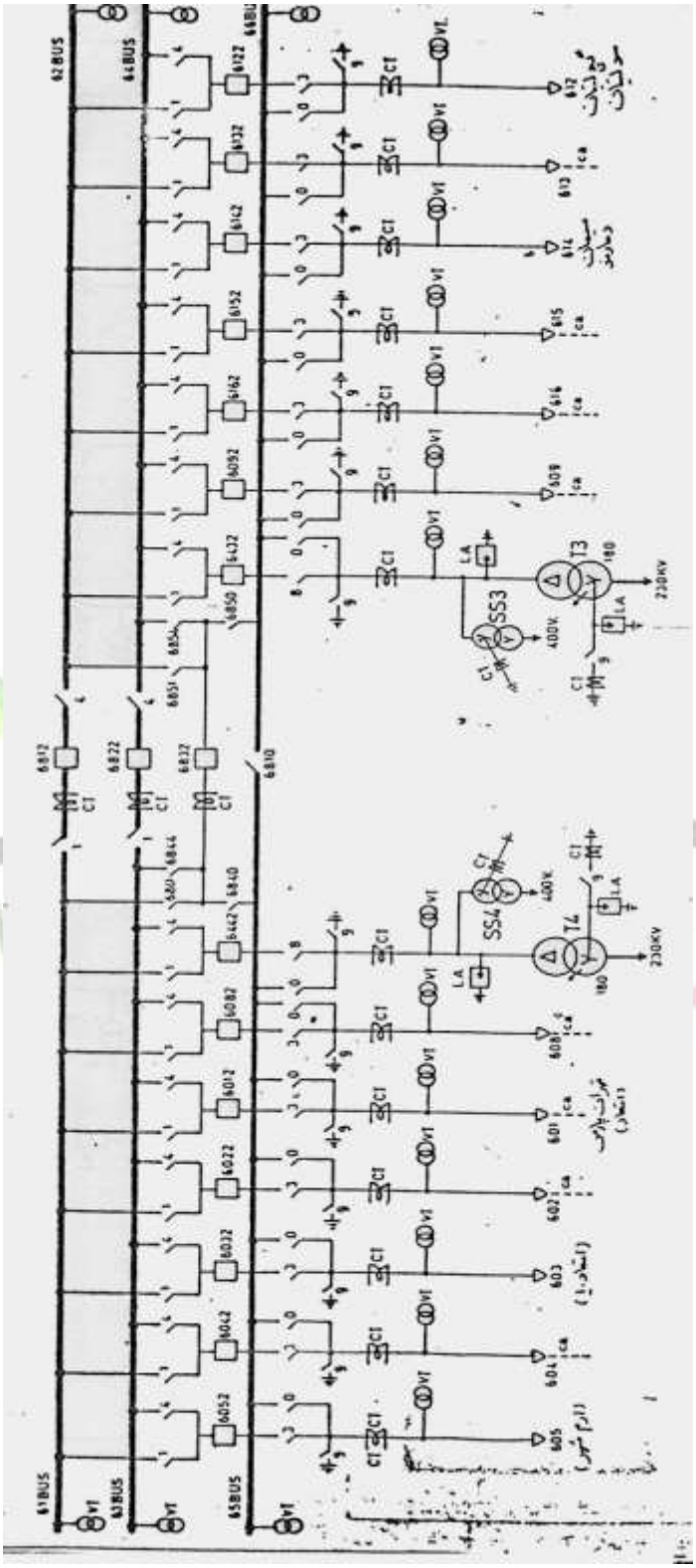
۳-۲-۲- روش شین بن

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



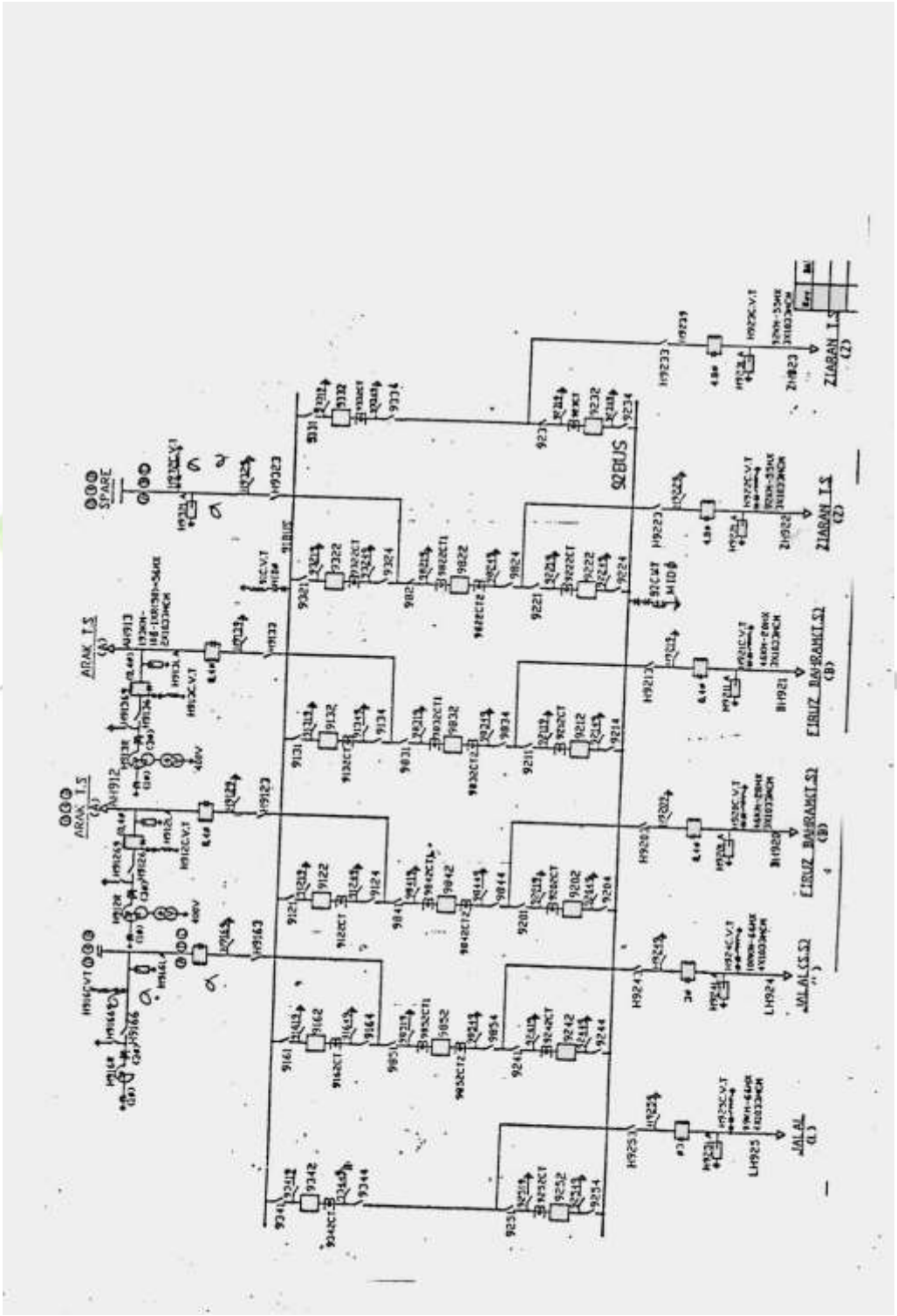
۲-۲-۴-شیز

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



۲-۲-۴- ماشین بندی دوبل و استفاده از سیکونر شانتاژ

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



انواع شینه بندی در پست های فشار قوی:

نحوهٔ ارتباط الکتریکی فیدرهای مختلف را به شین ها و یا به یکدیگر را در هر سوئیچ گیر شینه بندی می گویند.

انواع شینه بندی ها:

۱- شینه بندی ساده:

در این نوع شینه بندی هر مدار از طریق یک کلید و سکیونرهای مربوطه به شینه متصل است. این شینه ساده ترین نوع شینه بندی بوده و در عین حال ارزانترین شینه بندی نیز می باشد. از مزایای آن می توان سادگی و ارزانی و سهولت در بهره برداری نیاز به فضای کم و سادگی سیستم های حفاظت و کنترل را نام برد. معایب: اتصالی روی شینه یا سکیونرهای طرف شینه باعث قطع کامل شینه و بعبارتی قطع بارهای پست می گردد.

۲- برای بازرسی و یا تعمیر شینه و یا سکیونرهای طرف شینه می بایستی کل شینه و یا پست بی برق شود. ۳- توسعه پست بدون بی برق نمودن شینه و قطع بارهای پست مقدور نیست. ۴- خرابی هر کلید باعث قطع فیدر مربوطه می گردد. ۵- عدم موفقیت کلید در هنگام trib (تریب) باعث قطع کل پست می گردد.

WikiPower.ir

۲-شینه بندی ساده جدا شده:

این شینه بندی مانند شکل زیر بوده و از نظر نحوهٔ ارتباط مدارها مانند شینه بندی ساده بوده و شینه در جهت طولی به دو یا چند قسمت توسط کلید تقسیم شده و در حالت عادی کلیدهای (تقسیم کننده) Bus section در حالت بسته بوده و در اثر ایجاد خطا روی شینه یا سکیونرهای طرف شینه فقط همان قسمت از شینه قطع می گردد و بقیه قسمتهای شینه می تواند بکار عادی خود ادامه دهد.

بدین ترتیب ملاحظه می شود بعضی از معایب شینه بندی ساده تا حدودی با این روش رفع گردیده است این شینه بندی از متداولترین و معمولی ترین نوع شینه بندی در سوئیچ گیرهایی تا ولتاژ ۲۰^{kv}-۶۳^{kv} مشاهده می شود. و ممکن است در ولتاژهای بالاتر نیز مشاهده شود. ولی بطور کلی برای فیدرهایی که قطع آنها از نظر پایداری در شبکه اهمیت خاصی نداشته باشد و از طرف دیگر بارهایی را تفریح کند که امکان تغذیه آنها از طرق دیگر نیز مقدور باشد یا بار از اهمیت چندانی برخوردار نباشد از این شینه بندی استفاده می شود.

۳-شینه بندی ساده U شکل:

این نوع شینه بندی از نظر الکتریکی تفاوتی با شینه بندی ساده از نوع جدا شده نداشته ولی از نظر استقرار فیزیکی به نحوی بود که قطعات شینه ها روبروی هم قرار گرفته و دارای این ویژگی است که زوج های مختلفی از مدارهای مجاور را می توان به قسمتهای مختلف شینه متصل نمود. و این از مزیت این طرح است. زیرا در شینه بندی ساده مدارهای مجاور نمی تواند به قسمتهای مختلف شینه وصل شود. و لذا در خارج از پست بایستی از زیر یکدیگر عبور نموده تا بتوان هر دو مدار متصل به دو قسمت مختلف شینه را در جوار یکدیگر قرار داد. و این کار برای مدارهای هوایی مشکل و غیراقتصادی است. این نوع شینه بندی در سوئیچ گیرهایی با تعداد

فیدر خروجی زیاد که از نوع هوایی بوده و از نظر قابلیت اطمینان و پایداری از اهمیت خاص برخوردار نباشد بسیار مناسب است. این نوع شینه بندی از نظر استقرار فیزیکی تجهیزات پهنای بیشتری را اشغال نموده و نقشه Layout آن پیچیده تر می شود.

۴-شینه بندی اصلی و انتقالی:

در این شینه بندی یک شینه اصلی وجود داشته که می تواند هر یک از طرحهای تک شینه ای اشاره شده در فوق را داشته باشد. فقط به منظور تعمیرات یا قطع کلید فیدرها از یک شینه انتقال که از طریق یک کلید کوپلاژ به شینه اصلی قابل اتصال است استفاده می شود. بدین ترتیب در این نوع شینه بندی هر فیدر از طریق یک کلید و یک سکیونر به شینه اصلی و از طریق یک سکیونر به شینه انتقالی متصل است و در حالت عادی بهره برداری تمامی فیدرها از طریق کلیدهای مربوط به خود به شینه اصلی متصل نموده و شینه انتقالی بی برق است و هنگام تعمیر یا بازرسی یک کلید می توان بدون قطع برق فیدر مربوط به آن این کار را انجام داده و کلید کوپلاژ را موقتاً جایگزین کلید معیوب یا تحت بازرسی قرار داد. بنابراین کاربرد این نوع شینه بندی در مواردی می باشد که معایب اشاره شده در مورد سیستم های تک شینه ای دارای اهمیت خاصی نبوده و به عبارتی دیگر قطعیهای کوتاه مدت قابل پذیرش بوده ولی قطع بلند مدت نمی تواند مورد پذیرش باشد به هر حال تنها مزیت این سیستم نسبت به شینه های اشاره شده در فوق امکان تعمیر یا بازرسی کلیدها بدون نیاز به قطع برق فیدر مربوطه می باشد.

۵-شینه بندی دوبل:

در این نوع شینه بندی دو شینه اصلی وجود داشته و هر فیدر می تواند به دلخواه از طریق کلید و سکیونرهای مربوطه به هر یک از دو شینه اصلی یا هر دو شینه متصل شود. و هر یک از شینه ها بسته به مورد می تواند هر یک از طرحهای شینه بندی ساده را داشته باشد. و در هر حال حداقل یک کلید کوپلاژ اتصال دو شینه اصلی را بهم برقرار می سازد.

در این شینه بندی در صورتیکه تعدادی از فیدرها روی یک شینه و تعدادی دیگر روی شینه دیگر متصل شده باشد در اثر خطای عملکرد کلید در هنگام قطع اتوماتیک یا اتصالی روی شینه فقط برای مدت کوتاهی تعدادی از فیدرها قطع شده و می توان به سرعت فیدرهای قطع شده را روی شینه دیگر که سالم می باشد منتقل نمود. و همچنین تعمیر شینه یا سکیونرهای طرف شینه می توانند با انتقال فیدرهای مربوطه به شینه دیگر بدون قطع برق امکان پذیر گردد. این نوع طرح در مقایسه با طرح های قبلی مقدار بیشتر ساختمان فلزی و تجهیزات را مصرف نموده و فضای بیشتری را اشغال می کند ولی با ترکیب های مختلف جداسازی باس بار با استفاده از کلیدهای کوپلاژ می توان قابلیت اطمینان نسبتاً خوبی بدست آورد در این طرح در هنگام سرویس هر کلید به اجبار فیدر مربوط قطع می گردد برای رفع این عیب می توان با استفاده از تکنیک بای پس (Bypass) فیدرهای مهم را مجهز به سکیونر Bypass مجهز نمود در چنین صورتی در هنگام سرویس هر کلید می توان کلید کوپلاژ را جایگزین آن نمود. و این مسئله عملیات مانور را مشکل نموده و همچنین سیستم رله بندی را پیچیده تر می کند و نقشه Lay out آن پیچیده تر می گردد. و در ضمن ممکن است از سکیونر پانتوگراف استفاده گردد. گاهی بجای استفاده از سکیونر Bypass می توان از یک شینه اضافی به نام شینه انتقالی استفاده نمود که در این طرح ابعاد و هزینه پست بیشتر خواهد بود.

شینه بندی ۱/۵ کلیدی:

این نوع شینه بندی که در کشور ما در پست های با اهمیت بسیار متداول بوده و ضمن قابلیت اطمینان ترمیمی برق فیدرها از قابلیت انتخاب زیادی برخوردار است. و از نظر اقتصادی نیز حالت (OPT) در مقابل مزایا خود نسبت به سایر طرحها (شینه بندی دو کلیدی و در بعضی مواقع دوبل باس بار) دارد در این طرح به کلید بطور سری ارتباط دو شینه را برقرار کرده و دو فیدر به محل اتصال هر دو کلید سری اتصال می یابد بدین ترتیب برای هر دو مدار سه کلید و یا برای هر مدار ۱/۵ کلید اختصاص یافته به همین دلیل به این نوع شینه بندی ۱/۵ کلیدی می گویند در تمام شرایط عادی تمام کلیدها بسته و هر دو شینه برقدار است. و هر مدار بوسیلهٔ قطع دو کلید مجاور خود بی برق می گردد. و در هنگام قطع تنها باعث قطع یک مدار اضافی آن هم در کلیدهای وسط شده و در موقع خطای مشابه روی کلیدهای کناری در اثر خطا هیچ مدار دیگری قطع نمی گردد. در اثر اتصالی روی شینه تا تعمیر کلید هیچ یک از مدارها بی برق نمی شود سرویس و تعمیر هر کلید بدون از دست دادن هیچ بار و یا تغییری در سیستم رله بندی امکان پذیر است. معایب، این شینه بندی نسبت به سایر طرحها گرانتر بجز شینه بندی دو کلیدی می باشد و البته در مواردی بسته به تعداد مدارها قابل مقایسه شینه بندی دوبل است سیستم رله بندی و وصل مجدد اتوماتیک در این طرح نسبت به سایر طرحها پیچیده تر می باشد. از نظر استقرار فیزیک تجهیزات دو طرح متفاوت برای این نوع شینه بندی وجود دارد ۱- طرح معمولی – که در این طرح تجهیزات کلیدزنی بین دو باس قرار گرفته و در این طرح هر دو مدار مربوط به یک Bay روبروی هم و در جهت مخالف هستند ۲- طرح موسوم به Inverter که در این طرح تجهیزات کلیدزنی در خارج از دو باس بار قرار گرفته و هر دو مدار مربوط به یک Bay الزاماً هم جهت ولی در هر جهت دلخواه می باشد.

شینه بندی حلقوی:

در این نوع شینه بندی برای هر مدار یک کلید اختصاص یافته و در حالت عادی تمام کلیدها بسته است قطعات مختلف باس بارها بوسیله کلید از هم جدا شده و نیازی به حفاظت باس بار نبوده و حفاظت فیدرها برای باس بار کافی است. مزایا: در هنگام خطای باس بار فقط یک مدار بی برق است. ۲- در هنگام خطای عملکرد کلید در هنگام قطع اتوماتیک فقط یک مدار اضافی بی برق می ماند. ۳- در هنگام سرویس هیچ مداری بی برق نشده و حلقه بسته به حلقه باز تبدیل می شود. ۴- در مواردی که تعداد فیدرهای یک پست کم است می توان طرح را بصورت رینگ قابل تبدیل به ۱/۵ کلیدی اجرا نمود و در مرحله توسط آن به ۱/۵ کلید تبدیل نمود. معایب: مشخصات فنی تجهیزات می بایستی براساس ماکزیمم جریان عبوری از رینگ طراحی شود. و لذا این شینه بندی برای سوئیچگیرهای با تعداد مدار زیاد مناسب نبوده و معمولاً حداکثر فیدر مناسب است – سیستم حفاظتی و وصل مجدد اتوماتیک نسبت به سیستم شینه بندی دوبل و تک شینه ای پیچیده تر است. از نظر قابلیت اطمینان و ارزانی قیمت و همچنین بهره برداری آسان مناسب بود.

شینه بندی ۳ کلیدی:

این شینه بندی در مواردی که یک سوئیچگیر دارای دو مدار ترانسفورماتور و دو فیدر بوده و هیچگونه توسعه ای نیست در آینده برای آن پیش بینی نشود بسیار اقتصادی و از قابلیت اطمینان خوبی برخوردار است. این سیستم در دو طرح الف و ب قابل اجرا بوده و در مواردی که ارتباط فیدرهای تغذیه کننده بسیار مهم باشد یعنی فیدرهای تغذیه کننده ارتباط در قسمت شبکه را بعهده داشته باشند بهتراست از طرح (ب) استفاده شود تا خطای ترانسفورماتور باعث قطع لحظه ای آنها نگردد. اما در مواردی که فیدرهای تغذیه کننده از پست مشخصی و قطع یکی

از آنها اهمیت چندانی نداشته باشد و در عوض قطع یکی از ترانسفورماتور در اثر خطای هر یک از فیدرهای تغذیه کننده مصلحت نباشد بهتر است از طرح (الف) استفاده شود. از لحاظ تأمین مصرف پست هر دو طرح از قابلیت اطمینان مشابهی برخوردار بوده و خطای باس بار و یا تعمیر کلید پست را بی برق نمی کند.

دیاگرام تک خطی: دیاگرام تک خطی نقشه ای است بصورت تک خطی با استفاده از علائم مشخص و یا استاندارد تمامی تجهیزات الکتریکی در مدار اولیه و نحوهٔ ارتباط آنها به یکدیگر و همچنین ارتباط فیدرهای مختلف به شینه ها و نحوه شینه بندی را نشان می دهد. و بعضاً نیز مشخصات فنی مختصری از تجهیزات روی نقشه مزبور درج می گردد.

قبل از تهیه نقشه دیاگرام تک خطی بایستی توسط طراح مطالعاتی که اهم آن به شرح زیر است انجام گیرد:

۱- نوع فیدرهای مختلف و تعداد آنها

۲- نوع شینه بندی در سوئیچگیرهای مختلف

۳- تعداد ترانسفورماتوری قدرت – ولتاژ – و ظرفیت آن بنسبت تبدیل

۴- تعداد مشخصات و سیستم های جبران کننده راکتیو

۵- نحوهٔ زمین شدن نوترالها

۶- محدودیتهای احتمالی از نظر طرح استقرار فیزیکی تجهیزات

۷- وضعیت توسعه احتمالی پست

بطور کلی در پستهای فشار قوی نقشه های الکتریکی با عناوین مختلف از قبیل دیاگرام تک خطی- دیاگرامهای بلوکی

دیاگرامهای شماتیکی – دیاگرامهای سیم کشی $230^{kv}/63^{kv}$

که هر یک از منظورهای خاص را برآورده می سازد وجود دارد.

به این نقشها بایستی نقشه های Section , Layout و Plan (پلان) نیز اضافه کرد.

اصول کلی در تهیه دیاگرام خطی:

۱- در تهیه این دیاگرامها بهتر است برای نمایش تجهیزات از علائم استاندارد بین المللی استفاده شود و یا در غیر اینصورت در جای مناسبی از نقشه علائم بکار رفته معرفی شده و یا اینکه نام اختصاری تجهیزات حداقل روی یک نمونه از آنها نوشته شود در این رابطه استاندارد IEC ۱۱۷ پیشنهاد می شود.

۲- حتی امکان مشخصات مختصری از تجهیزات بکار رفته (ظرفیت ولتاژ – نسبت تبدیل و نحوه اتصال – جریان نامی سطح اتصال کوتاه) روی حداقل یک نمونه از تجهیزات مشابه درج شود.

در صورتیکه درج مشخصات در کنار تجهیزات امکان پذیر نباشد تجهیزات را نام اختصاری و شماره مشخصی نموده و در گوشه ای از نقشه مشخصات مزبور همراه با نام اختصاری و شماره درج نمود.

۳-فیدرهای مشابه بطور کامل رسم شود. و از علائم اختصاری برای نمایش فیدرهای مشابه و تعداد آنها استفاده نشود. اما درج مشخصات و نام اختصاری تجهیزات فقط روی یک فیدر از فیدرهای مشابه کافی است.

۴-قسمتهایی از پست که در آینده قابل توسعه پیش بینی شده بصورت خط چین اما بطور کامل کشیده شود. و در جایی از نقشه منظور فوق معرفی گردد.

۵-ارتباط هر یک از فیدرهای خروجی به پست های هم جوار با ذکر نام پست و یا محل مربوط قید شود. ضمناً نوع فیدرهای خروجی (هوایی یا زمینی) نیز با استفاده از علائم استاندارد و یا ذکر نام اختصاری ضروری است.

۶-حتی الامکان دیاگرام تک خطی کامل پست بنحوی که سوئیچگیرهای مختلف و فیدرهای مربوط و نحوهٔ ارتباط آنها با یکدیگر روی یک تخته باشد تهیه شود. در صورت پیچیدگی و زیاد بودن تعداد فیدرها یا سوئیچگیرها می توان هم سوئیچگیر را با فیدرهای مربوطه روی یک نقشه نمایش داد و در جای جای مناسبی از نقشه ارتباط آن را با سایر نقشه ها مشخص کرد.

۷-گرچه دیاگرامهای تک خطی معرف موقعیت فیزیک تجهیزات نسبت به یکدیگر بخصوص به شینها نمی باشد ولی بهتر است طوری طراحی شوند که معرف این ویژگی باشد و جهت جغرافیایی در نقشه بایستی مشخص شود.

۸-کلیه نقشه های پست که در مرحله طراحی تهیه می گردند بایستی در مرحله ساخت تجهیزات و نصب پست بصورت نقشه های اجرائی و پس از عملیات نصب و شروع بهره برداری بصورت نقشه های AS-BUILT تهیه گردد که در حالتهای اخیر با توجه به این که مشخصات بیشتری از تجهیزات در اختیار می باشد بایستی طبق استاندارد DIN به شماره ۴۰VA مشخصات بیشتری از قبیل سطح مقطع، نوع، شماره تیپ تجهیزات، نوع مکانیزم عمل کننده و غیره باشد.

۹-در موقع بهره برداری که معمولاً هر یک از تجهیزات پست دارای کد عملیات مشخص و هر فیدر نیز نام مشخصی دارند لازم است کدهای عملیاتی روی تجهیزات در دیاگرام تک خطی درج گردد.(۴)

تجهیزات پست مشیریه:

پست مشیریه یک پست 230/63 kv می باشد. شینه بندی آن از نوع حلقوی می باشد دارای دو ترانس T_1 , T_2 $Y-\Delta$ می باشد. و شامل 6 فیدر خروجی شامل خروجی دولت آباد ED 607 (601skm,226MM2) خروجی سعیدیه ES60s (31 CM , 226 MM2) و تحت تانسیون (راکد) فیدر رزرو و خروجی ری شمالی RE 614 (20KM , 226 MM2) (6142) ، سیمان ری EM 604 (1/36 KM , 226 MM2) فیدر خروجی حافظ EH 606 (14/5KM, 126 MM2) و فیدر قصرفیروزه EF 608 (18KM, 226 MM2) می باشد.

نوع ترانسفورماتورهای موجود در خط 230 KV مشیریه هر دو ترانس ساخت شرکت هیتاچی ژاپن و به سال 1990 می باشد.

قدرت اسمی ترانسفورماتور 160 MVA می باشد.

سیستم خنک کنندگی آن به سه صورت زیر است:

ONAF :

در این نوع سیستم خنک کنندگی روغن بصورت طبیعی بین رادیاتورها و تانک گردش کرده و توسط فنهای الکتریکی حرارت خود را به محیط انتقال می دهد.

OFAF :

در این نوع سیستم خنک کنندگی بین رادیاتور و تانک پمپ قرار می دهند تا گردش روغن بین تانک و رادیاتور بیشتر شده و توسط فنهای الکتریکی حرارت خود را انتقال می دهد.

- سطح جریان در سمت فشار قوی در قدرت 160MVA ، 402 آمپر و در سمت فشار ضعیف در قدرت 160MVA , 1466 A می باشد.

- حداکثر دمای روغن آن 50 درجه سانتی گراد و سیم پیچی آن 55 درجه سانتی گراد است.
- سطح مناسب نصب تراسنفورماتور از سطح دریا 1700 m می باشد.
- گروه برداری ترانسفورماتور YND 11” است.
- نوع تپ چنجر آن ON LOAD می باشد.

- این پست دارای دو ترانسفورماتور داخلی به مشخصات زیر است:

این ترانسفورماتورها 63kv/380v می باشد.

سیستم خنک کنندگی ترانسفورماتورها ONAN است.

قدرت اسمی آن 250 KVA می باشد.

جریان ثانویه آن 380V است.

ولتاژ اولیه 63KV و جریان ثانویه 220V , 380V می باشد. گروه برداری ترانس ZNYN11 می باشد. که اولیه ترانس زیگزاگ زمین شده و ثانویه ستاره زمین شده است.

دژنکتور موجود در پست 230 KV مشیریه:

این بریکر از نوع بریکرهای گازی (SF6) می باشد.

نوع آن (SF6) 40 A – SFM – 200 می باشد.

ولتاژ نامی آن 245 KV می باشد. جریان نرمال آن 2000 A است.

سطح جریان اتصال کوتاه آن 140 KA

سال ساخت آن 1992 توسط شرکت میتسوبیشی ژاپن می باشد.

سکسیونر 230 KV مشیریه:

WikiPower.ir

ولتاژ اسمی آن 245 KV می باشد. جریان نامی آن 1600 A است. ساخت شرکت تاکااُکا می باشد.

CVT موجود در پست 230 KV مشیریه:

نوع آن CVE 245 (2 CORE) است. ساخت شرکت حافلی سوئد می باشد. دارای نسبت تبدیل ولتاژ $\frac{230^{KV}}{\sqrt{3}} \Big/ \frac{100^{V}}{\sqrt{3}}$ می باشد.

قدرت خروجی 150 VA را دارا می باشد و کلاس آن 0.5+3P می باشد.

سکسیونر 63 KV پست مشیریه:

ولتاژ اسمی آن 72.5 و جریان نامی آن 1250 A می باشد. و ساخت شرکت تاکااُکا می باشد.

دژنکتور 63 KV پست مشیریه:

نوع آن (SF6) 705 FM 3213 می باشد.

سطح تحمل ولتاژ آن 72.5 KV و جریان نرمال آن 2000 A است.

سطح جریان اتصال کوتاه قطع آن 31/5 KA است.

ساخت شرکت میتسوبیشی ژاپن است.

CT موجود در سمت فشار طرفین پست مشیریه:

ساخت شرکت میتسوبیشی ژاپن می باشد.

نسبت تبدیل آن 800/1 است قدرت خروجی آن 30VA می باشد.

کلاس آن 0.5 است.

تجهیزات پست دوشان تپه:

شینه بندی این پست بصورت ساده از نوع جدا شونده (Bus Section) می باشد. دارای سه ترانس T_2 , T_3 , T_4 می باشد.

این پست دارای فیدرهای زمینی و هوایی زیادی می باشد برخی از آنها شامل حافظ به طول 121cm و افسریه 3/85 KM پیروزی 2/851cm ، شهدا 5 KM رسالت 4 به طول 6 KM ، آیت ا... به طول 2.7 KM و ... می باشد.

ترانسفورماتورهای قدرت موجود در پست 230 KV دوشان تپه:

دو ترانس T_2 , T_3 ساخت کارخانه ELIN ساخت کشور اتریش در سال 1973 میلادی می باشد.

- سیستم خنک کنندگی آن به دو صورت زیر است:

ONAF : روغن بصورت بین رادیاتورها گردش می کند و هوا بوسیله فنهای الکتریکی بین رادیاتورها دمیده می شود.

OFAF : روغن در جهت رادیاتور بوسیله پمپ گردش می کند و هوا نیز توسط فنهای الکتریکی به رادیاتورها دمیده می شود.

- گروه برداری آن YND 11 می باشد.
- نوع تپ چنجر آن ONLOAD است.
- قدرت اسمی آن 180MVA می باشد.
- امپدانس درصد در قدرت 180MVA در ترانسفورماتور T_2 17.14 درصد است.
- امپدانس درصد در قدرت 180MVA در ترانسفورماتور T_3 17.19 درصد است.

ماکزیمم درجه روغن 85 درجه سانتی گراد و در 90 درجه سانتی گراد آلا رم قطع صادر می شود.

این ترانسفورماتورها دارای CT هایی از نوع بوشینگی می باشد. کد شامل مشخصات زیر است:

- نسبت تبدیل آن 400/5A
- قدرت 30VA
- کلاس CL. 5P20

CT سمت فشار قوی ترانسفورماتور دارای مشخصات زیر است:

- نسبت تبدیل 400/5A
- قدرت 40VA
- کلاس CL.5P20

CT سمت فشار ضعیف ترانسفورماتور دارای مشخصات زیر است:

- نسبت تبدیل 1650/5A
- قدرت 30VA
- کلاس 3 (win, temp)

بریکر (دژنکتور) پست 230 KV دوشان تپه:

شامل دو بریکر در خط 230 KV، 8442 و D8812 می باشد. که ارتباط باس 81 و باس 82 توسط دژنکتور D8812 می باشد.

برکیر 8442 : (دژنکتور – کلید قدرت)

این بریکر ساخت شرکت میتسوبیشی ژاپن در سال 1992 است. و از نوع گازی (SF6) می باشد.

نوع آن 50 – FL 2005 است.

سطح تحمل ولتاژ آن 245 KV است.

جریان زمان آن 2000 A است.

سطح جریان اتصال کوتاه قابل تحمل 50 KA می باشد.

زمان قطع آن 3 سیکل (پریود) می باشد.

بریکر D8812 :

ساخت شرکت MASHINEN FABRICK کشور سوئد می باشد. و از نوع کلید قدرت کم روغن می باشد.

سطح ولتاژ آن 205 KV – 220 می باشد.

جریان زمان آن 2500 A است.

جریان اتصال کوتاه 40 KA را در 5S قطع می کند.

سکسیونر پست 230 KV دوشان تپه: (سمت فشار قوی)

ساخت شرکت MERLIN GERIN بوده

سطح ولتاژ آن 245KV

و جریان نامی 800A

1050 KV: BIL

CVT موجود در پست 230 KV دوشان تپه: (سمت فشار قوی)

SCU ایتالیا می باشد.

کلاس ۱-۰/۵

سطح ولتاژ 245 KV

BIL : 1050 KV – 460ولتاژ صاعقه

قدرت 200 VA

نسبت تبدیل آن : $\frac{230}{\sqrt{3}} \Big/ \frac{0/1}{\sqrt{3}} KV$ و دارای دو هسته می باشد.

CT های سمت فشار قوی پست دوشان تپه:

CT 894 – نوع اول ساخت شرکت میتسوبیشی ژاپن به سال 1978 میلادی است.

سطح ولتاژ آن 245 KV می باشد.

نسبت تبدیل آن: 2000/5 A

کلاس: C800 - 684

۲-D88CT :

ساخت شرکت ایتالیا SCU است.

سطح ولتاژ 245 KV

نسبت تبدیل آن 2000/5 A – 750

کلاس: 5P20

قدرت 40-30 VA و بصورت دو هسته ای ا ست.

۳-D802 , 803 :

ساخت شرکت SCU ایتالیا است.

سطح ولتاژ 245 KV

WikiPower.ir

نسبت تبدیل 750 – 1500/5 A

کلاس 0/5 – 5 P20

قدرت 50 – 40 – 400 VA

و بصورت 4 CORE می باشد.

بریکر سمت فشار ضعیف پست دوشان تپه:

سطح ولتاژ آن 72.5 KV

جریان زمان 2000 A

380 – 150 KV : BIL

و از نوع کلید قدرت کم روغن می باشد.

سکسیونر سمت فشار ضعیف دوشان تپه:

سطح ولتاژ 72.5 KV

جریان زمان 2500 A

CT سمت فشار ضعیف پست دوشان تپه:

نوع آن ASEA AMBE 72A4 است.

ماکزیمم ولتاژ آن 72.5 KV

325 KV : BIL

جریان نرمال: 2000 A

نسبت تبدیل آن: 1500 – 1600 / 5A

کلاس: SP

قدرت خروجی 15 – 30 VA

WikiPower.ir

نوع CT آن بوشینگی می باشد. 400/5A , 30 VA و کلاس

400/5A

30 VA

کلاس 5P20

CT طرف ولتاژ بالا:

400/5A

40 VA

کلاس CL 5P20

CT طرف ولتاژ پایین:

1650/5A

30 VA

کلاس 3

WikiPower.ir

دژنکتورها یا کلیدهای قدرت موجود در پست 230 KV دوشان تپه:

بریکری که در پست 230 KV دوشان موجود می باشد کلیدی است که ارتباط باس81 موجود در پست توسط خط ری شمالی و باس 82 توسط خط تهرانپارس تغذیه می شود. و ارتباط این دو باس بار بوسیله بریکر کوپلاژ به شماره D8812 است.

که از نوع MASHINEN FABRICK (OERLIKON) (MIN.OIL) و ساخت کشور سوئد می باشد.

PT های موجود در پست دوشان تپه:

ASEA EMFC 72 (2 CORE)

ماکزیمم ولتاژ: 72 KV

350 KV : BIL

کلاس: 0.5

$$\frac{63}{\sqrt{3}} \Big/ \frac{0.1}{\sqrt{3}} KV$$

قدرت خروجی 200 VA

CVT های موجود در پست دوشان تپه:

SCG (2 CORE) ایتالیا

کلاس: 0.5 – 1

ولتاژ: 245 KV

460 – 1050 KV : BIL

قدرت خروجی 200 VA

$$\frac{230}{\sqrt{3}} \Big/ \frac{0.1}{\sqrt{3}} KV$$

CT های موجود در پست دوشان تپه:

CT خط 230 KV دارای مشخصات زیر است (D881 CT 1,2)

SCU ایتالیا (4 CORE)

750 – 2000/5 A

کلاس: 5P20 – 5P10

قدرت: 40 – 30 VA

WikiPower.ir

D 802 , 803 CT

SCU – ایتالیا (4 CORE)

750 – 1500/5 A

ولتاژ: 245 KV

کلاس: 0.5 – 5P20

قدرت: 50 – 40 – 400 VA

سکسیونر خط 230 KV دوشان تپه:

نوع: MERLIN GERIN

1050 KV : BIL

ولتاژ: 245 KV

جریان 800 A

مشخصات ترانسفورماتور 230 KV دوشان تپه:

دو ترانسفورماتور T_3 , T_2 در خط 230 KV موجود می باشد سال ساخت این ترانسفورماتور به سال 1973 می باشد.

سیستم خنک کنندگی این ترانسفورماتورها ONAN/ONAF / OF می باشد.

نوع تپ چنجر آن ONLOAD می باشد.

گروه برداری ان YND11 است.

BIL در قسمت ولتاژ بالا 900 KV و در قسمت ولتاژ پایین 325 KV می باشد.

دمای روغن ° 85 و آن رم در زمان قطع 90°C می باشد. (۲)

منابع و مآخذ:

1. Electrical Transmission and Distribution Reference Book, wesiting house Electric corporation, E ast pittsburg, PA, 1964.
2. Elgerd, olle I, Basic Electric Power Engineering, Addision-Wesley publishing company, Boston, 1977.
3. El- Hawary, M.E, Electrical Power Systems: Designal Analysis, Boston publishing Company, Boston, Virginia, 1983.
۴. سیستم های قدرت الکتریکی (جلد اول و دوم) تألیف احمد کاظمی

WikiPower.ir

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

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول: خطوط انتقال	۱
نکاتی چند در مورد خطوط انتقال	۲
گوی حفاظتی	۳
فصل دوم: پستها	۴
اجزاء تشکیل دهنده پستها	۶
تعاریف و توضیحات برای معرفی برقگیرها	۹
ترانسفورماتور ولتاژ	۱۰
ترانسفورماتور جریان	۱۱
پارامترهای اساسی در C.T	۱۲
تست نقطه اشباع C.T	۱۳
تست پلاریته C.T	۱۳
تله موج یا ویوتراپ یا موج گیر	۱۴
کلید بدون بار یا سکسیونر	۱۵
کلیدهای تمام روغنی	۲۰
دژنکتورهای نیمه روغنی Oil Minimum	۲۱
کلیدهای قدرت یا قطع مکرر:	۲۵

WikiPower.ir

کلیدهای SF6 ۲۶
کلید خلاء ۲۹
اتصالات ستاره و مثلث و مشخصه ابتدا و انتهای سیم پیچ ها ۳۲
ساختمان ترانسفورماتور ۳۳
تلفات فوکو ۳۴
تپ چنجر در ترانسفورماتورها ۳۵
کنسرواتور ۳۶
راکتور ۳۹
شینه و انواع شینه بندی ۴۲
انواع شینه بندی ۵۱
منابع و مآخذ ۶۴

WikiPower.ir

فهرست اشکال

عنوان صفحه

شکل (۱) انواع برقگیر ۷
شکل (۲) سیم فاز ۸
شکل (۳) سیم فاز ۹
شکل (۴) ترانسفورماتور ولتاژ ۱۰
شکل (۵) ترانسفورماتور ولتاژ قوی ۱۱

شکل (۶)C.V.T ۱۳

شکل (۷) بانک مشخصات ۱۴

شکل (۸) سکسیوز تیغه ای۱۶

شکل (۹)سکسیوز دورانی۱۷

شکل (۱۰) سکسیوز قیچی۱۸

شکل (۱۱) سکسیوز ارت۱۸

شکل (۱۲) کلیدهای تمام روغنی۲۰

شکل (۱۳)دژنکتورهای نیمه روغنی۲۳

شکل (۱۴) کلیدهای قدرت با قطع مکرر۲۶

شکل (۱۵) کلیدهای SF6 ۲۷

شکل (۱۶) ترانسفورماتور ۳۰

شکل (۱۷) ترانسفورماتور سه فاز۳۱

شکل(۱۸) ولتاژ گام۴۰

شکل (۱۹) کانالها۴۱

شکل (۲۰)شین اصلی۴۲

شکل (۲۱)شین بندی ساده ۴۵

شکل (۲۳)شین بندی ساده باس شکن۴۶

شکل (۲۴)روش شین بندی دوبل و استفاده از باس کو لر۴۷

شکل (۲۵)شین بندی دوبل و استفاده از سیکونر شانتاژ ۴۸

WikiPower.ir

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

شکل (۲۶)ماشین بندی دوبل و استفاده از سیکونر شانتاژ ۴۹

شکل(۲۷)شین بندی یک نیم بریکره۵۰

WikiPower.ir