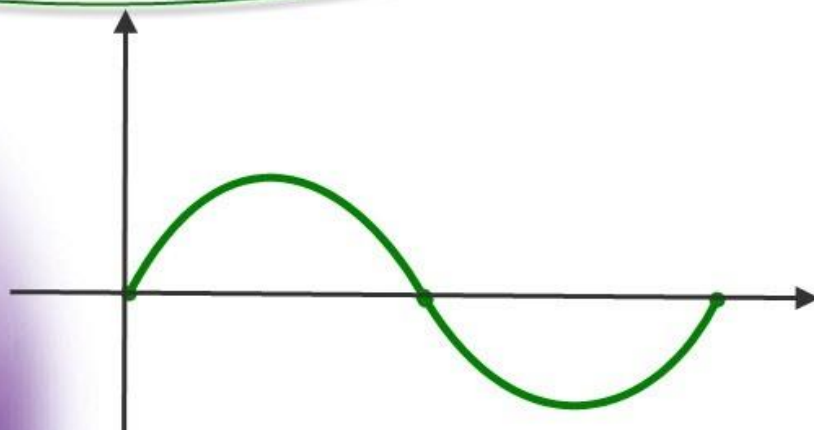


برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بسم الله الرحمن الرحيم



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

موضوع پروژه:

طراحی ایستگاه ۶۳/۲۰ کیلوولت



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

(شماره پروژه = ۲۶۷)

پشتیبانی : ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

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

مقدمه

اولین ژنراتور برق نصب شده در شهر خرم آباد در محل کوچه ادیسون فعلی که همچنان به عنوان امور دو برق شهرستان مورد استفاده است در سال ۱۳۳۸ به صورت خصوصی راه اندازی شد. با رشد مصرف برق و نیز ساخت سد دز و اولین خطوط ۲۳۰ کیلوولت کشور و قرار گرفتن خرم آباد در مسیر این خطوط و همچنین استقرار پست ۲۳۰/۶۳ خرم آباد یک در مجاورت خرم آباد اولین پست ۶۳/۲۰ استان در محله قاضی آباد به وسیله شرکت آلمانی BBC در سال ۱۳۴۶ به بهره برداری رسید از آن زمان تا کنون شهرستان خرم آباد دارای پنج پست فوق توزیع شده و مصرف آن در بیست و ششم مرداد سال جاری از مرز ۱۳۰ مگاوات در پیک بار گذشت که نمودار رشد مصرف برق در صفحات بعد آمده است.

با توجه به حداکثر توان بارگیری مطمئن از یک پست فوق توزیع که در شرایط استاندارد در حدود ۵۰٪ ظرفیت آن میباشد و نیز محدودیت فیزیکی فیدرهای ۲۰ کیلوولت از نظر طول و موقعیت جغرافیایی و از همه مهمتر رسیدن برخی از پست های مورد اشاره به مرز حداکثر ظرفیت، نیاز به پست ششم احساس میشود. موقعیت جغرافیایی شهر خرم آباد از نظر عوارض زمین مسیر در نظر گرفته شده برای عبور خطوط ۶۳ کیلوولت مرتبط به پست را با چالش زیادی روبرو می کند مسئله دیگر که از نظر تلفات الکتریکی حائز اهمیت بسیاری است طول خطوط ۲۰ کیلوولت پست است که در امکان سنجی محل پست نقش عمده ای دارد. بدیهی است پست جدید بایستی در محلی نصب شود که به مناطقی که با کمبود نیرو مواجه بوده یا در آینده خواهند شد حداکثر نزدیکی را داشته باشد. با بررسی پیک بار پست های فعلی مشاهده می شود که پست خرم آباد ۳ در وضعیت بدتری نسبت به سایر پستها بوده و در این شرایط بایستی پست جدید مقداری از بار پست مذکور را کم نماید در نتیجه لازم است به فیدرهای خرم آباد سه نزدیکتر باشد

ایستگاه ششم از طریق دو خط ۶۳ کیلوولت ایستگاههای کمالوند و ۴۰۰ خرم آباد تغذیه میشود که نوع شینه بندی ایستگاه سخت در نظر گرفته شده است

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

در فصل سوم باتوجه به قدرت اتصال کوتاه و جریان و ولتاژ نامی شبکه و همچنین باتوجه به استانداردهای ۶۳/۲۰ کیلوولت وزارت نیرو تجهیزات ایستگاه انتخاب شده اند.

در فصل چهارم: دیاگرام تک خطی ایستگاه - پلان و مقاطع ایستگاه آمده است.

در فصل پنجم رله گذاری و هماهنگی رله ها باهم محاسبه شده است و در نهایت در فصل ششم که با استفاده از

استاندارد ANSI/IEEE شبکه زمین محاسبه شده که مقاومت زمین ۰/۶۹ اهم و سطح مقطع هادیها ۱۲۰ میلیمتر مربع و

ولتاژهای تماس و قدم بترتیب ۸۱۷ و ۶۱۷ ولت بدست آمده است.

امید است تلاش اینجانب مورد نظر استاد ارجمند واقع شود



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

فهرست مطالب

عنوان

فصل اول - آشنایی با پروژه

- ۱-۱ - مقدمه
- ۱-۲ - موضوع پروژه
- ۱-۳ - اهداف پروژه
- ۱-۴ - مراحل پروژه
- ۱- رسم پلان - مقاطع و نقشه تک خطی ایستگاه
- ۲- مشخصات تجهیزات ایستگاه و مقادیر نامی آنها
- ۳- محاسبات مربوط به سیستم حفاظت شامل سیتینگ رله و هماهنگی آنها
- ۴- محاسبه سیستم زمین

فصل دوم - آشنایی با تجهیزات و نوع شینه بندی

- ۲-۱- نوع ایستگاه
- ۲-۲- نوع شینه
- ۲-۳- نوع کلید قدرت
- ۲-۴- نوع شینه بندی
- ۲-۵- ترانسفورماتور زمین

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

فصل سوم - مشخصات تجهیزات ایستگاه و مقادیر نامی آنها

۳-۱- مشخصات تجهیزات ایستگاه و مقادیر نامی

۳-۲- مشخصات ایزولاسیون ایستگاه

فصل چهارم - رسم پلان - مقاطع و نقشه تک خطی ایستگاه

فصل پنجم - محاسبات مربوط به سیستم حفاظت شامل سیتینگ رله و هماهنگی آنها

فصل ششم - محاسبه سیستم زمین

۶-۱- اطلاعات پایه منطقه ایستگاه

۶-۲- محاسبه سطح مقطع هادی

۶-۳- محاسبه سطح مقطع برای هادی شبکه اصلی

۶-۴- محاسبه سطح مقطع هادی

۶-۵- محاسبه پارامتر شبکه زمین

۶-۶- محاسبه مقاومت شبکه زمین

۶-۷- محاسبه جریان برگشتی ترانسفورماتور قدرت

۶-۸- محاسبه جریان شبکه زمین

۶-۹- محاسبه ولتاژ تماس و ولتاژ قدم

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

فصل اول

آشنایی با پروژه



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

۱-۱-مقدمه

به طور کلی در طراحی یک پست فشار قوی هدف بدست آوردن حداکثر قابلیت اطمینان ، انعطاف ، تداوم کار و بازدهی با حداقل هزینه به

منظور تامین نیازمندیهای شبکه می باشد .

در مورد پستهای ۶۳/۲۰ کیلو وات که در حقیقت رابط میان خطوط انتقال فوق توزیع و توزیع در

شبکه سراسری برق ایران هستند ، می بایست تأثیر عوامل بسیاری را در انتخاب طرح بهینه جهت

طراحی پستهای مذکور مورد بررسی قرار داد .



عوامل تعیین کننده و اساسی در طراحی پست عبارتند از :

۱- محدودیتهای موجود در رابطه با فضای مورد نیاز ایستگاه

۲- شرایط محیطی حاکم و محدودیتهای موجود از نقطه نظر آلودگیهای طبیعی و مصنوعی

۳- وضعیت شبکه موجود و ارتباطات الکتریکی منطقه

۴- بار مورد نیاز و ویژگیهای آن

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

۲-۱- موضوع پروژه :

ایستگاه ۶۳/۲۰ خرم آباد ششم از طریق دو خط ۶۳ کیلو ولت تغذیه می شود که یکی از خطوط از ایستگاه ۲۳۰/۶۳ کیلو ولت کمالوند و دیگری از ایستگاه ۴۰۰/۲۳۰/۶۳ خرم آباد میباشند . ایستگاه دارای دو واحد ترانز سفورماتور ۶۳/۲۰ کیلو ولت ساخت ایران ترانز سفو با قدرت هر کدام ۳۰ مگا ولت آمپر خواهد بود که بارها از طریق ۱۲ فیدر خارجی ۲۰ کیلو ولت تغذیه می شوند . شینه بندی ایستگاه از نوع چهار کلیدی یا همان شینه بندی مدل H می باشد و ایستگاه در منطقه ای با آلودگی سنگین واقع می باشد .

۳-۱- اهداف پروژه :

با توجه به رشد بار منطقه خرم آباد و با توجه به عمر طولانی تجهیزات پست موجود و کاهش قابلیت اطمینان آن و همچنین با توجه به افزایش سطح اتصال کوتاه شبکه و جوابگو نبودن تجهیزات موجود ، نیاز به احداث پست جدید ۶۳/۲۰ کیلو ولت در منطقه می باشد . پست جدید بر اساس استاندارد وزارت نیرو برای پستهای ۶۳/۲۰ کیلو ولت و با طرح H با چهار کلید ۶۳ کیلو ولت و سکسیونر باس سکشن احداث خواهد شد .

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

۴-۱- مراحل پروژه :

این پروژه طی مراحل زیر تکمیل میشود :

- ۱- رسم پلان - مقاطع و نقشه تک خطی ایستگاه
- ۲- مشخصات تجهیزات ایستگاه و مقادیر نامی آنها
- ۳- محاسبات مربوط به سیستم حفاظت شامل سیتینگ رله ها و هماهنگی آنها
- ۴- محاسبه سیستم زمین ایستگاه .



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

فصل دوم

آشنایی با تجهیزات و نوع شینه

۱-۱-۱-۱

بندی :



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

۲-۱- نوع ایستگاه :

ایستگاه رو باز

۲-۲- نوع شینه :

شینه rigid یا سخت

۲-۳- نوع کلید قدرت :

کلید SF6

۲-۴- نوع شینه بندی :

چهار کلیدی (مدل H)

۲-۵- ترانسفورماتور زمین:

زیگزاگ بانوترال زمین شده

در این فصل جهت آشنایی به اختصار به عوامل فوق اشاره میشود .

۲-۱- ایستگاه فضای باز :

در این طرح تجهیزات فشار قوی در فضای باز واقع بوده و اصطلاحاً بعنوان ایستگاههای فضای

باز یا outdoor موسوم می باشند و این حالت ایزولاسیون عمده هادیها تحت ولتاژ را به استثنای

تجهیزات فشار قوی ، فواصل هوایی واقع در فضای باز تشکیل میدهد به همین علت ایزولاسیون خارجی

تجهیزات فشار قوی و هادی تحت ولتاژ کاملاً تحت تأثیر آلودگی محیط و تغییرات جوی واقع می باشند

این نوع پستها که از قدیمی ترین و رایج ترین انواع پستها و از جمله برای پستهای ۶۳/۲۰ کیلو ولت می

باشند دارای مزایا و معایبی به شرح ذیل هستند :

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

مزایای پستهای روباز :

۱- با توجه به رایج بودن این نوع پستها در ایران و آشنایی متخصصین ایرانی با تجهیزات مربوطه در مقایسه با سایر طرحها از سهولت و سادگی در نصب و راه اندازی ، بهره برداری نگهداری و تعمیرات برخوردار می باشند .

۲- هزینه سرمایه گذاری بر ای این نوع پستها در صورت عدم وجود آلودگی در محیط نسبت به طرح های دیگر کمتر است .

۳- امکان ساخت بخش اعظم تجهیزات این نوع پستها در داخل کشور موجود بوده لذا هزینه ارزی کمتری نیاز خواهد بود .

معایب پستهای روباز :

۱- بعلت نصب تجهیزات در فضای آزاد یا در حقیقت استفاده از عایق هوا ، این نوع پستها به فضای بیشتری نیاز دارند و در نتیجه برای مناطقی که از نظر وسعت و یا شکل زمینی مورد نیاز برای پست دارای محدودیت هستند . مناسب نمی باشد .

۲- در صورت وجود آلودگی در محیط (رطوبت ، املاح طبیعی و مصنوعی ، گرد و غبار، برف و باران و

غیره) در طراحی این نوع پست ها می بایست ملاحظات مربوط به فاصله خزشی (**creepage**

distance) در نظر گرفته شود که باعث افزایش قیمت و تجهیزات پست میگردد. علاوه بر این بهره

برداری از این نوع پستها در محیط های آلوده با مشکلاتی از نظر جریانهای خزشی ، جرقه و اتصال کوتاه

روی مقره ها روبرو ای باشندو به تعمیرات و نگهداری دوره ای بیشتری به پستهای بسته احتیاج دارند .

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

۲-۲- شینه های سخت : RIGID

شینه های سخت از شینه های غیر قابل انعطاف می باشند و به شکل نبشی ،ناودانی ، لوله و غیره از جنس آلایژ آلومینیوم و یا مس ساخته میشوند . نصب این شینه ها بر روی پایه ها و مقده های قائم (اتکایی) و یا بصورت معلق انجام می گیرد . البته نصب شینه های سخت به صورت اتکائی بیش از نصب آنها بصورت معلق می باشد.

ایستگاه فشار قوی با استفاده از شینه سخت

معمول ترین شینه ها از آلایژ آلومینیوم ، منگنز با مقطع دایره بصورت استوانه تو خالی می باشند . به همین علت به Tubular Busbar نیز موسوم می باشند . منگنز به منظور تامین استحکام مکانیکی به آلایژ افزوده میگردد در ردیف ولتاژهای ۱۳۲ $U_n <$ کیلو ولت شینه های سه فاز از نوع سخت با توجه به فاصله محدود فاز - فاز شینه ها بر روی پایه مشترک نصب میگردند . با افزایش ولتاژ و ضرورت تامین فاصله کافی ایزولاسیون فاز - فاز ، در حدود $d > tm$ امکان نصب آنها بر روی پایه مشترک میسر نبوده ، پایه های جداگانه مورد نیاز خواهد بود .

پایه ها به شکل اسکلت فلزی پیش بینی شده ، ستونهای مقره با ارتفاع ایزولاسیون مناسب بر روی آنها نصب میگردد . این مقره ها ، مقره های اتکایی هستند و اصطلاحاً به post insulator موسوم می باشند . در وضعیت دیگر شینه های سخت ممکن است بصورت معلق از دروازه ها و یا گانتری های اسکلت فلزی

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

نصب میگردند . بدین ترتیب تقسیم بندی شینه های سخت در اولین مرحله برحسب وضعیت نصب آنها به انواع اتکایی و معلق میتواند صورت گیرد . در کشور ما استفاده از شینه های سخت منحصراً بصورت اتکایی معمول بوده و بکار برده شده است .

۲-۳- کلید قدرت از نوع SF6

این کلید با محفظه قطع تحت ولتاژ می باشد . در کلیدها با محفظه قطع تحت ولتاژ بدنه محفظه قطع کلید هم ولتاژ با هادی ها و کنتاکت های ثابت و متحرک بوده ، توسط ستون مقرر در ارتفاع ایزولاسیون کافی از سطح زمین واقع می باشد.

چون بدنه محفظه و کلید تجهیزات داخل آن تحت ولتاژ فشار قوی می باشند انتقال انرژی حرکتی به کنتاکتهای متحرک توسط اهرم ایزوله واقع در داخل ستون مقرر نگهدارنده کلید انجام میشود . در این کلید از گاز SF6 برای خاموش کردن جرقه استفاده می شود

کلیدها با محفظه قطع تحت ولتاژ اصطلاحاً به کلیدهای live tank موسوم می باشند .

۲-۴- شینه بندی ۴ کلیدی (مدل H) :

نوع شینه بندی مورد استفاده در این پروژه شینه بندی ۴ کلیدی میباشد در حقیقت شینه بندی ۴ کلیدی نوع خاصی از سیستم شینه بندی ساده اجرا شده ای می باشد . این نوع شینه بندی برای

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

پستهایی که فیدرهای تغذیه کننده آن به صورت رینگ در شبکه قرار دارند و امکان توسعه نیز برای آنها

قابل پیش بینی است به عنوان طرح مناسب پیشنهاد شده است .

۵-۲- ترانسفورماتور زمین :

در بعضی از حالتها که نقطه نول ترانسفورماتور های قدرت در دسترس نیستند سیستم را از

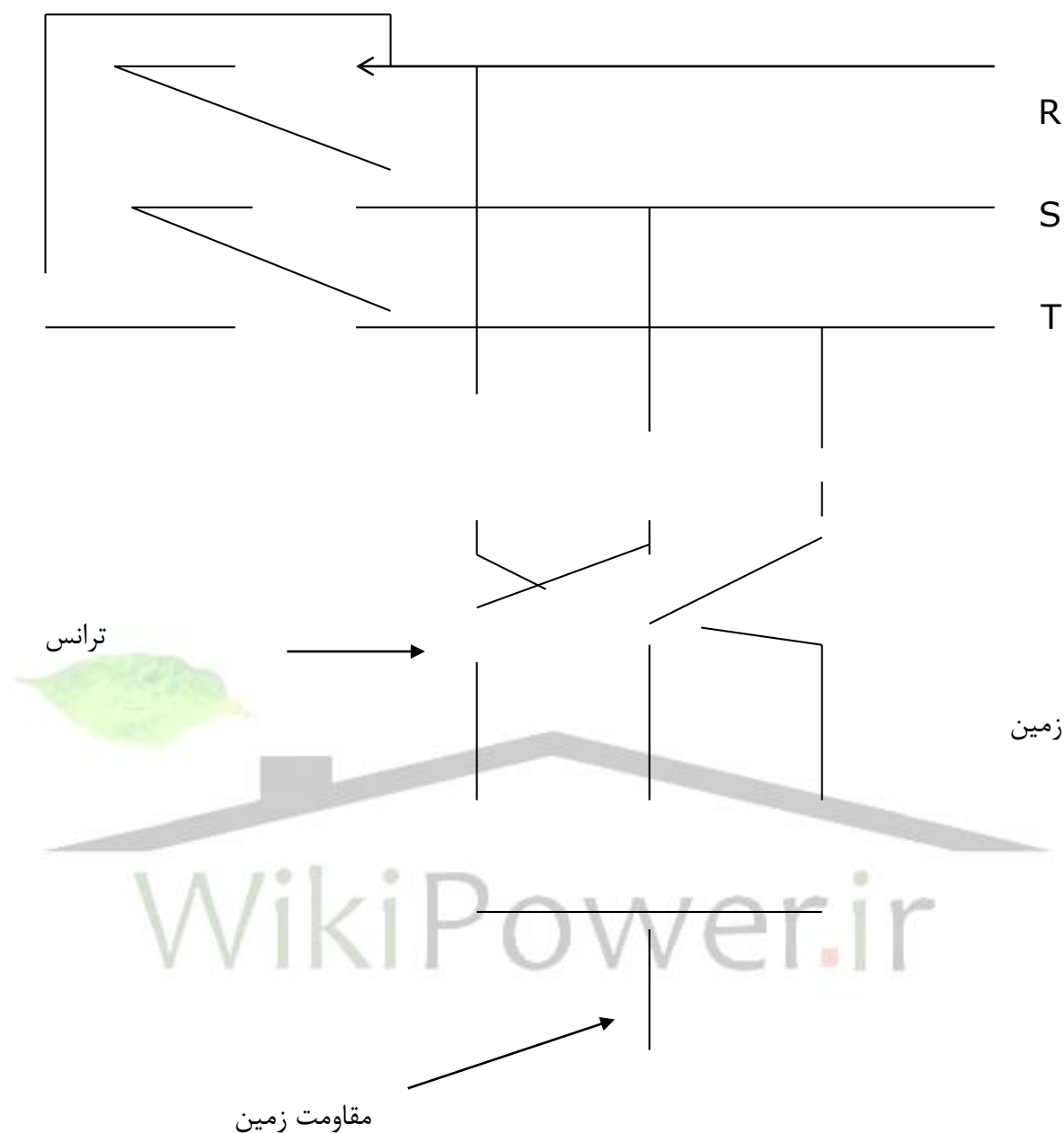
طریق یک ترانس زمین کنند این ترانس دارای سیستم پیچهای است که مطابق شکل زیر وصل شده اند

. این نوع اتصال اثر بسیار کمی در جریان مولفه صفر دارد ضمن اینکه امپدانس مؤلفه مثبت و منفی آن

بسیار زیاد است .

خیلی اوقات نوترل ترانس از طریق یک مقاومت زمین میشود .

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



توزیع جریانها در سیم پیچهای ترانس که عموماً آنرا به صورت زیگزاگ ای بندند در هنگام خطای یک فاز

به زمین در شکل فوق نشان داده شده است ، جریان اتصالی که از زمین می گذرد از طریق نقطه نوترال

ترنس زمینی به منبع تولید برگشت داده میشود . این جریان در سه فاز ترانس به صورت مساوی تقسیم

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

میشود. ضمناً ممکنست از ترانس ستاره - مثلث (Y/Δ) به جای ترانس زمینی استفاده کنند. که

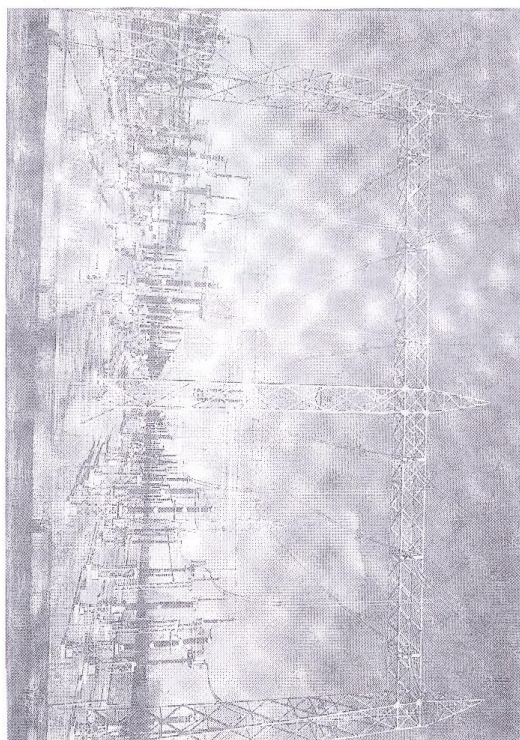
کارش مطابق شکل فوق می باشد.

بطور کلی از ترانسفورماتورهای زمین استفاده میشود تا بتوان به اهداف زیر دست یافت :

- ۱- زمین کردن سیستم با اتصال مثلث
- ۲- بارگیری نامتقارن
- ۳- محدود نمودن جریان خطای فاز - زمین.



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

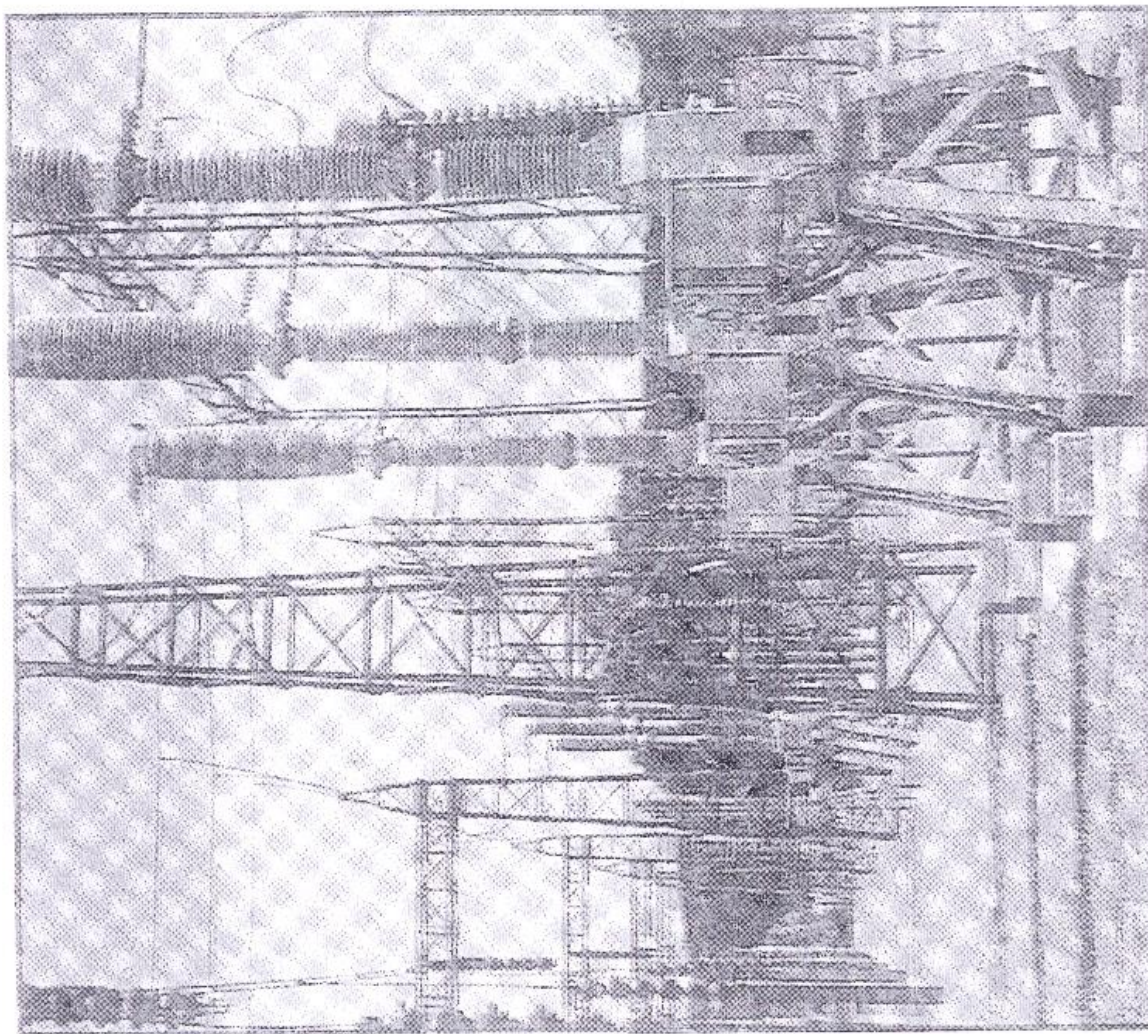


ایستگاه ۶۳/۲۰

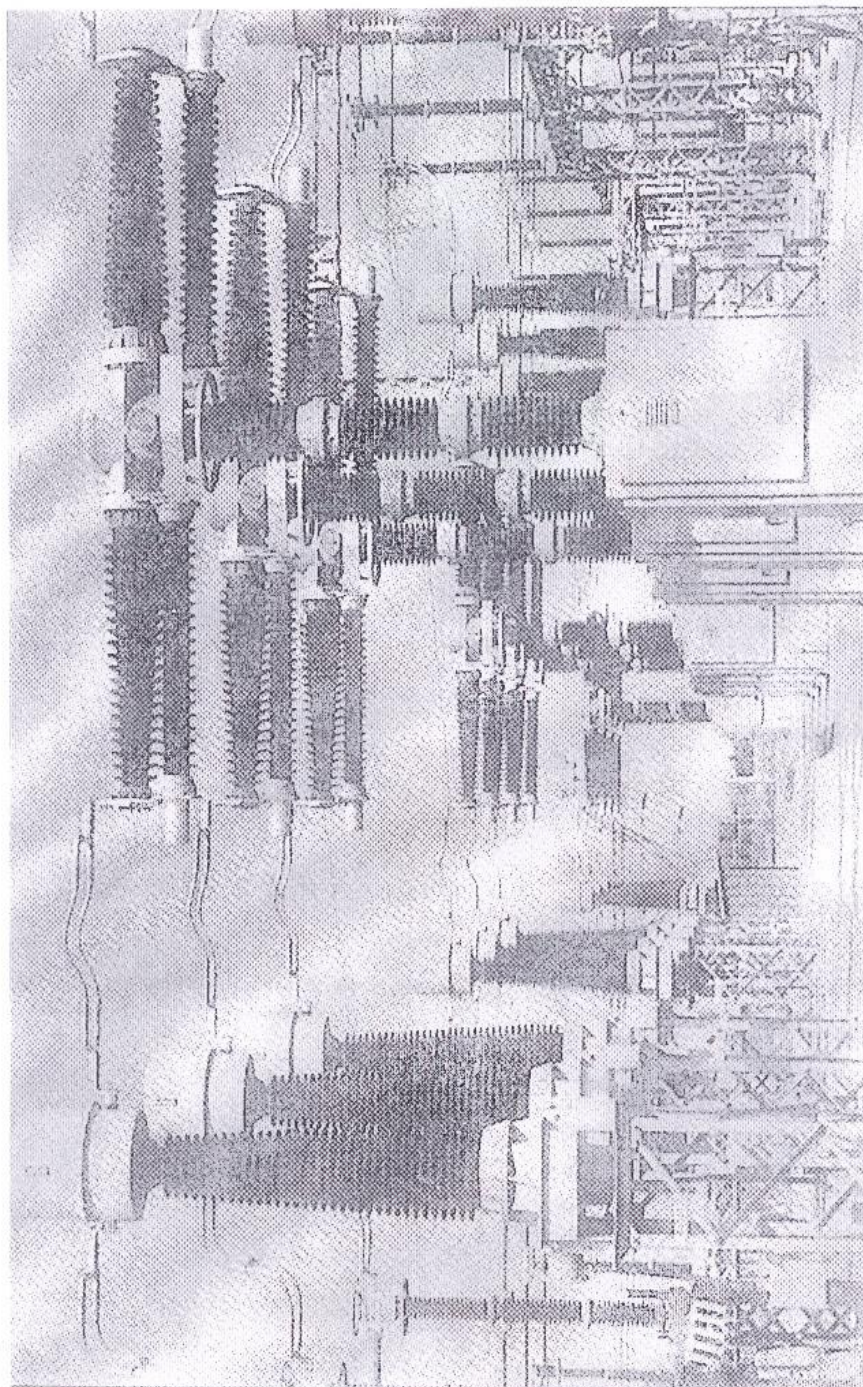
WikiPower.ir

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

بریک مدل
LIVE TANK



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



ترکیب مدل : LIVE TANK

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

فصل سوم

مشخصات تجهیزات و
مقادیر



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

۳-۱- مشخصات تجهیزات ایستگاه و مقادیر نامی آنها :

توجه : کلیه مقادیر مشخصات تجهیزات با توجه به استانداردهای وزارت نیرو و استاندارد IEC تهیه شده است .

۳-۱-۱- مشخصات ترانسفورماتورهای قدرت :

در این پروژه از دو ترانسفورماتور قدرت با مشخصات زیر استفاده شده است :

- قدرت اسمی : ۳۰ مگاوات آمپر

- نسبت تبدیل : ۶۳/۲۰ کیلو ولت

- امپدانس درصد (% Uk) : ۱۳/۵ %

- اتصالات و گروه برداری : Ynd11

- سیستم خنک کنندگی : ONAN/ONAF

۳-۱-۲- مشخصات کلیدهای قدرت :

کلیدهای طرف فشار قوی :

- ولتاژ نامی : ۷۲/۵ کیلو ولت

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

جریان نامی : - ۱۲۵۰ آمپر چون جریان هریک

از خطوط در شرایط اضطراری و قطع یکی از خطوط تغذیه کننده ایستگاه ، می بایست ایستگاه را تغذیه نمایند قدرت خطوط را ۶۰ مگاوات آمپر در نظر می گیریم در نتیجه خواهیم داشت :

- جریان نامی کلیدهای بی خط

$$I_{rated} = \frac{60 * 10^6}{\sqrt{3} * 63 * 10^3} = 550A$$

جریان نامی کلیدهای بی ترانس

$$I_{rated} = \frac{30 * 10^6}{\sqrt{3} * 63 * 10^3} = 275A$$

- که با استفاده از جدول استاندارد IEC - 56 جریان نامی ۱۲۵۰ آمپر

برای طرف ۶۳ کیلو ولت انتخاب میشود .

جریان نامی : - ۱۲۵۰ آمپر

جریان قطع اسمی اتصال کوتاه : - ۳۱/۵ کیلو آمپر

- نوع کلید (به لحاظ ماده خاموش کننده) : SF6

- نوع مکانیزم : مکانیزم فنری

- کلاس نصب : out door

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

۳۲۵ کیلو ولت

- سطح BIL :

۱۴۰ کیلو ولت

- ولتاژ یک دقیقه :

- فاصله خزشی : با توجه به اینکه منطقه را از نظر میزان آلودگی سنگینی در نظر گرفته ایم :

$$\alpha = 25 \frac{mm}{kv}$$

$$L \geq U_n * \alpha * 1/1 = 1732mm$$

- خصوصیات کلید شینه مشابه به کلیدهای بی ترانس می باشد

کلیدهای طرف فشار ضعیف :

۲۴ کیلو ولت

- ولتاژ نامی :

- جریان نامی :

کلیدهای خروجی ترانس ۶۳/۲۰ kv :

$$I_{rated} = \frac{30 * 10^6}{\sqrt{3 * 20 * 10^3}} = 866A$$

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم
جریان نامی انتخابی برای خروجی ترانس :

$$I_{rated} = 1250A$$

- جریان نامی کلیدهای فیدرهای خروجی طبق استاندارد:

$$I_{rated} = \frac{866}{6} = 144 / 3A$$

- جریان نامی انتخابی برای فیدرهای خروجی :

$$I_{rated} = 630A$$

- جریان نامی قطع اتصال کوتاه انتخابی :

$$I_{SC} = 25KA$$

- جریان نامی قطع اتصال کوتاه :

$$I_{SC} = \frac{S_{SC}}{\sqrt{3} * U_n} = \frac{2SC}{\sqrt{3} * U_n}$$

- با توجه به اینکه جریان قطع اسمی کلید ۲۵ کیلو آمپر ای می باشد حداقل جریان نامی در این

رنج ۶۳۰ آمپر می باشد .

- نوع کلید (به لحاظ ماده خاموش کننده قوس) :

کلید خلاء

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

- نوع مکانیزم :

مکانیزم فنری

- کلاس نصب :

In door

- فاصله خزشی :

L-

352mm

- ولتاژ موجی تخلیه جوی قابل تحمل :

125 کیلو ولت

۳-۱-۳- مشخصات سکسیونرهای طرف ۶۳ کیلو ولت :

- ولتاژ نامی :

۷۲/۵ کیلو ولت

- جریان نامی :

۱۲۵۰ آمپر

- جریان اتصال کوتاه نامی :

۳۱/۵ آمپر

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

- نوع سکسیونر :

افقی

- نوع مکانیزم :

دستی

کلاس نصب :

out door

۴-۱-۳- مشخصات ترانسفورماتورهای زمین :

با توجه به اینکه اتصال طرف ۲۰ کیلو ولت ترانسفورماتور قدرت مثلث می باشد و صفر آن

مستقیماً در دسترس نیست . بنابراین به منظور ایجاد نقطه صفر مصنوعی از ترانسفورماتور های زمینی

استفاده میشود تا بتوان به اهداف زیر دست یافت :

- زمینی کردن سیستم با اتصال مثلث

- بارگیری نامتقارن (تک فاز)

- محدود نمودن جریان خطای فاز - زمینی

مشخصات ترانسفورماتور زمین به شرح زیر انتخاب میشود :

- ولتاژ اسمی :

۲۴ کیلو ولت

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

- نوع نصب :

out door

- نوع اتصال :

زیگزاگ با توترال زمین شده

جریان اتصال کوتاه فاز - زمین

1000 A

(برابر است با نسبت جریان نامی ترانس در طرف ۲۰KV بر تعداد خروجیها ضربدر ۲)

۵-۱-۳- مشخصات ترانسفورماتور تغذیه داخلی :

- نسبت تبدیل :

۲۰ / ۰/۴ کیلو ولت

- اتصالات و گروه برداری :

Dy11

- امپدانس درصد :

۶٪ = UK٪

- ظرفیت نامی :

۲۰۰ کیلو ولت

آمپر

سیستم خنک کنندگی :

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

ONAN

کلاس نصب :

Out door

۳-۱-۶ مشخصات ترانس های جریان :

ترانس های جریان طرف فشار قوی :

- ولتاژ ماکزیمم :

۷۲/۵ کیلو ولت

جریان نامی اولیه :

- جریان نامی عبوری از بی خط :

$$I_{rated} = \frac{60 * 10^6}{\sqrt{3} * 63 * 10^3} = 550A$$

جریان نامی عبوری از بی ترانس خط :

$$I_{rated} = \frac{30 * 10^6}{\sqrt{3 * 63 * 10^3}} = 275A$$

- جریان نامی ثانویه :

۵ آمپر

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

نسبت تبدیل نامی :

- ترانس های جریان بی خط

۶۰۰-۳۰۰/۵

- ترانس های جریان بی ترانس :

۳۰۰-۱۵۰/۵

- نوع ترانس جریان :

روغنی با کاغذ آغشته به روغن

کلاس نصب :

برای طرف ۶۳ کیلو ولت :

out door

برای طرف ۲۰ کیلو ولت :

In door

- ولتاژ موجی قابل تحمل :

۳۲۵ کیلو ولت

- ولتاژ یک دقیقه :

۱۴۰ کیلو ولت

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

- فاصله خزشی

$$1732/5 \text{ mm}$$

$$= 31/5 \text{ KA}$$

- جریان دینامیکی

$$I_{th}$$

$$I_{th} \approx 78/75 \text{ KA} \approx 80 \text{ KA}$$

$$I_{dy} = 2/5 =$$

۷-۱-۳- ترانس های جریان طرف فشار ضعیف :

- ولتاژ ماکزیمم

۲۴ کیلو ولت

- جریان نامی اولیه :

جریان عبوری از فیدر خروجی ترانس :

$$I_{rated} = \frac{30 * 10^6}{\sqrt{3} * 20 * 10^3} = 866 \text{ A}$$

$$I_{rated} = \frac{866}{6} = 144 \text{ A}$$

جریان عبوری از فیدرهای خروجی :

جریان نامی ثانویه :

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

۵ آمپر

نسبت تبدیل نامی :

- ترانس های جریان فیدرتانس :

۱۰۰۰-۵۰۰/۵

- ترانس های جریان فیدر خروجی :

۳۰۰-۱۵۰/۵

- کلاس نصب :

In door

- فاصله خزشی :

۳۵۲ میلی متر

- ولتاژ یک دقیقه :

۱۲۵ کیلو ولت

- جریان دینامیکی :

$I_{th}=25KA$

KA

$I_{dy} = 2/5 I_{th} = 63/5$

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

۸-۱-۳ - مشخصات ترانس های ولتاژ :

ترانس های ولتاژ فشار قوی :

- ولتاژ ماکزیمم :

72/5kv

-ولتاژ نامی اولیه :

$$\frac{72/5}{\sqrt{3}} kv$$

$$\frac{110}{\sqrt{3}} V$$

-ولتاژ نامی ثانویه :

- کلاس نصب :

out door

- نوع عایق :

عایق روغنی با کاغذ آغشته به روغن

- نوع نصب :

فاز - زمینی (تک فاز)

- ولتاژ یک دقیقه :

۱۴۰ کیلو ولت

- ولتاژ اوجی قابل تحمل :

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

۳۲۵ کیلو ولت

- فاصله خزشی

۱۷۳۲/۵ mm

۹-۱-۳- ترانس های ولتاژ طرف فشار ضعیف :

- ولتاژ ماکزیمم :

۲۴ کیلو ولت

- ولتاژ نامی اولیه :

$$\frac{24}{\sqrt{3}} \text{ KV}$$

- ولتاژ نامی ثانویه :

$$\frac{110}{\sqrt{3}} \text{ V}$$

- کلاس نصب :

In door

- ولتاژ یک دقیقه :

۴۵ کیلو ولت

- ولتاژ موجی قابل تحمل :

۱۲۵ کیلو ولت

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

- فاصله خزشی :

۳۵۲ میلی متر

۱۰-۱-۳- مشخصات برقگیرها :

برقگیرهای طرف ۶۳ کیلو ولت :

$$V_{rated} = \frac{V_{1/1}}{\sqrt{3}} * k_g * 1/05$$

$$k_g = 1/4$$

$$V_{rated} = 52/5 \text{ kv}$$

$$V_{COV} = 44 \text{ kv}$$

$$I_d = 10 \text{ KA}$$

نوع برقگیر

ZON

فاصله خزشی :

$$1732/5 \text{ mm}$$

برقگیرهای طرف ۲۰ کیلو ولت :

$$k_g = 1/4 \Rightarrow V_{rated} = 17 \text{ KV}$$

$$V_{cov} = 15 \text{ KA}$$

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

$$I_d = 10 \text{ KA}$$

نوع برقگیر :

ZNO

فاصله خزشی :

۳۵۲۰ میلی متر

۱۱-۳- مشخصات تابلو ۲۰ کیلو ولت :

$$S_{sc} = \frac{2 * 30}{0.135} = 444 / 44 \text{ MVA}$$

با توجه به قدرت اتصال کوتاه بدست آمده و با توجه به تابلوهای استاندارد موجود از تابلو استاندارد ۵۰۰ مگا ولت آمپر استفاده می کنیم .

۲-۳- مشخصات ایزولاسیون ایستگاه :

۱-۲-۳- مشخصات ایزولاسیون خارجی ایستگاه :

$$L \geq U_n * \alpha * 1/1 = 63 * 25 * 1/1 = 1732 / 5 \text{ mm}$$

$$\alpha = 25 \frac{\text{mm}}{\text{kv}}$$

ولتاژهای الکتریک در قبال ولتاژ فرکانس ۵۰ :

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

$$U_{50\%} = 140 \text{ kv}$$

۳-۲-۲- مشخصات ایزولاسیون داخلی تجهیزات ایستگاه :

$$BIL = 325 \text{ kv}$$

$$P.L = .8 BIL$$

$$P.L = 260 \text{ KV}$$

۳-۳-۱- مشخصات جریان عیب طرف ۶۳ کیلو ولت :

جریان عیب طرف ۶۳ کیلو ولت برابر با ۳۱/۵ کیلو آمپر فرض میشود (معادل جریان قطع اسمی

اتصال کوتاه کلیدها) در این صورت :

$$I_{th} = 31.5 \text{ KA}$$

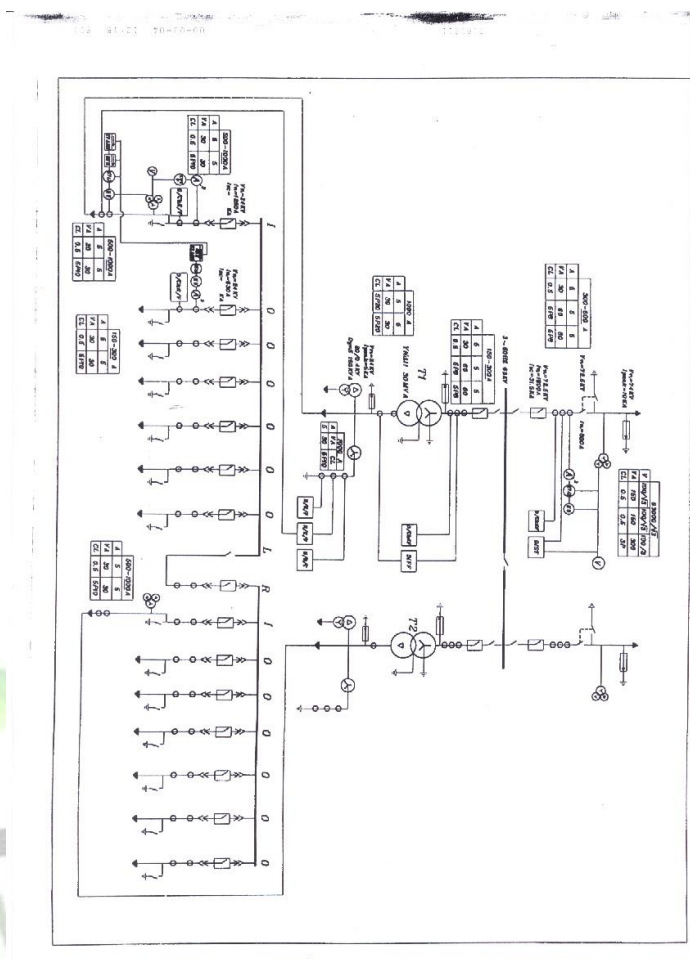
$$I_{dy} = 2/5 I_{th} = 2/5 * 31.5 = 12.6 \text{ KA}$$

۳-۳-۲- مشخصات جریان عیب طرف ۲۰ کیلو ولت :

$$I_{th} = 16 \text{ KA}$$

$$I_{dyn} = 2/5 I_{th} = 2/5 * 16 = 6.4 \text{ KA}$$

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

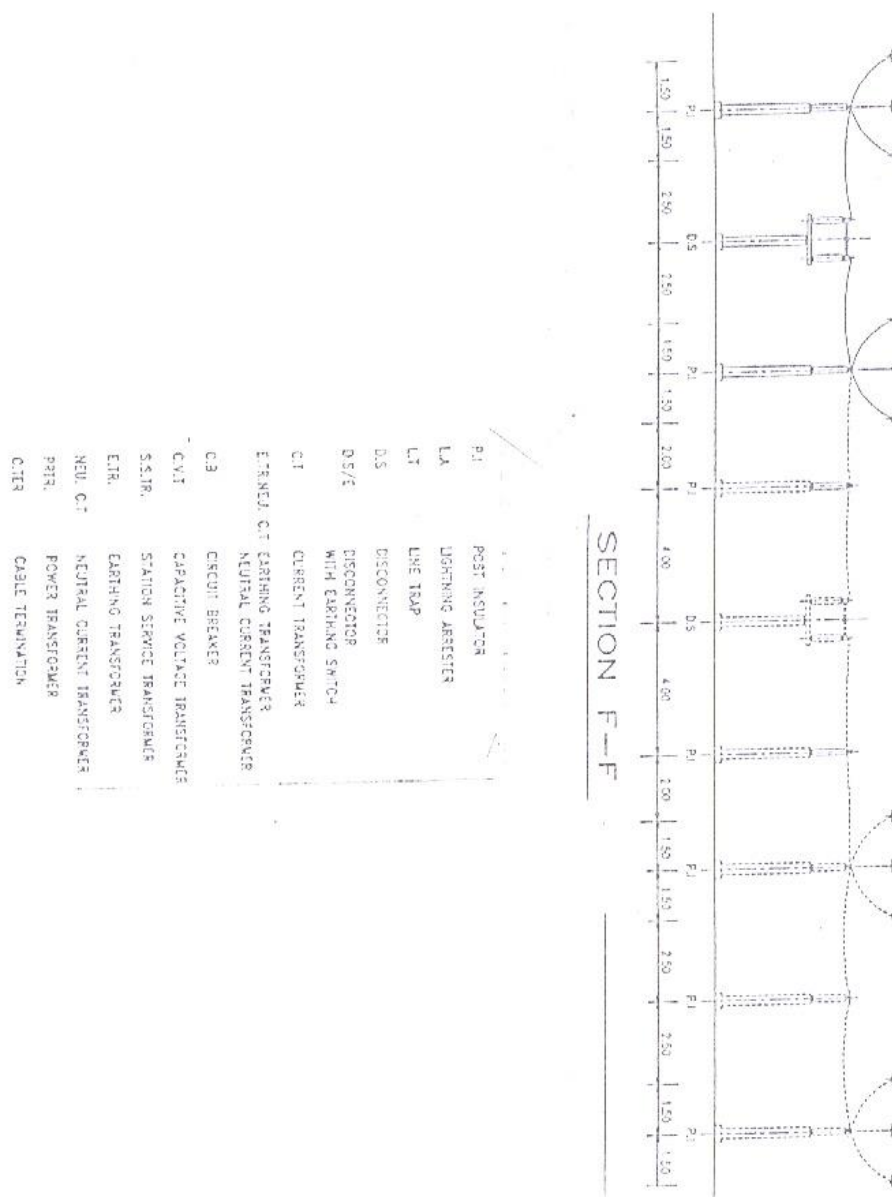
فصل چهارم

رسم پلان - مقاطع

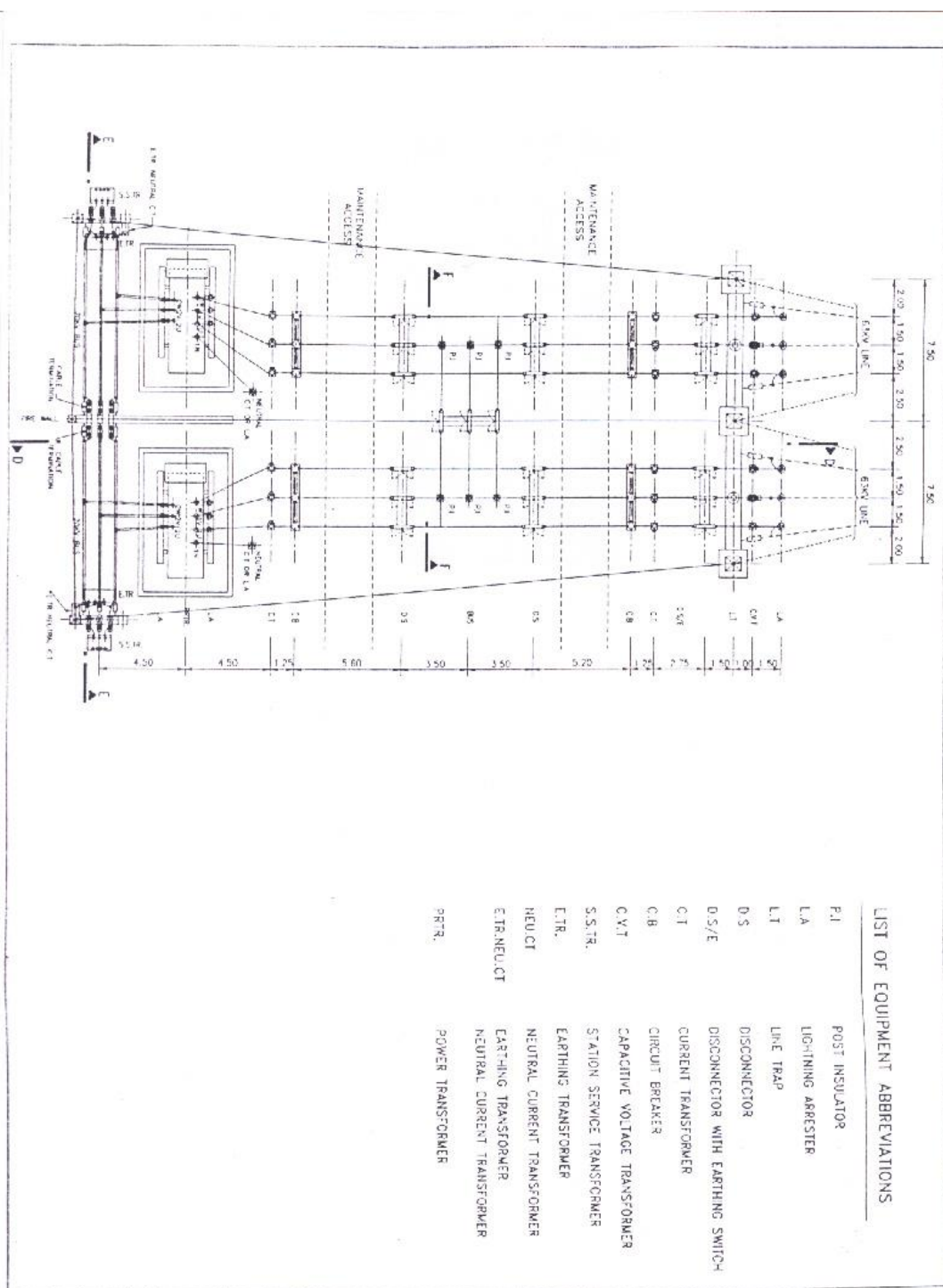
ونقشه تک خطی

۴۱

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

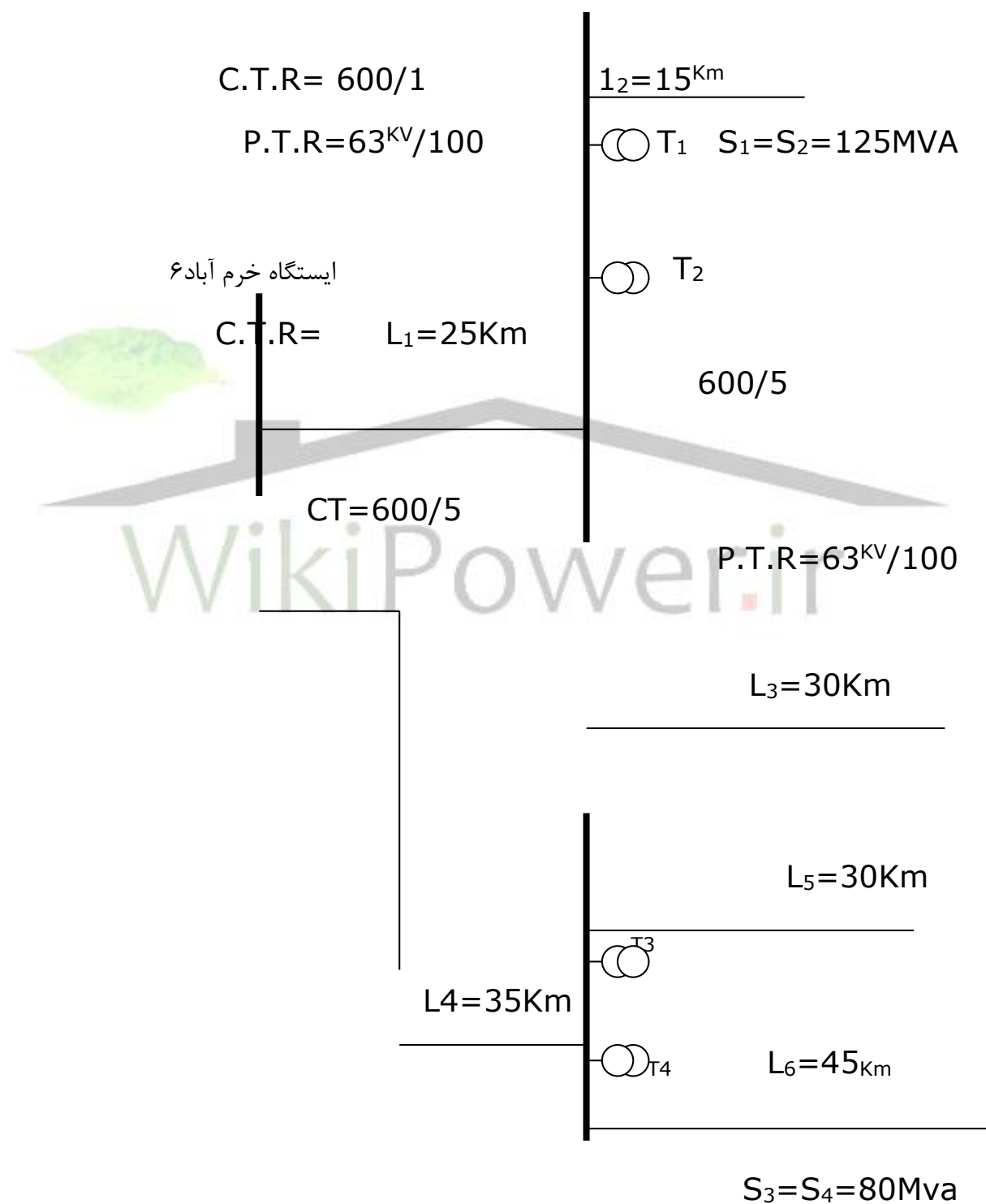
فصل پنجم

محاسبات مربوط به
سیستم حفاظت شامل

سیطینگ رله ها و هماهنگی
آنها

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

ایستگاه کمالوند



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

$$\%UK = \%12.9 \quad \text{ایستگاه ۴۰۰ خرم آباد}$$

نوع رله دیستانس : AEG-PQ721

$$C.T.R = 600/1$$

$$P.T.R = 63^{KV}/100$$

نوع هادی : Lynx

$$R + jx = 0.42 < 65$$

$$R_0 + jx_0 = 1.42 < 77$$

محاسبات خط ۱ مربوط به ایستگاه کمالوند

$$Z_{L1} = 25 * 0.42 = 10.5 \quad \text{برای طول } 25 \text{ km}$$

$$Z_{SET} = 0.85 * Z_{L1} * \frac{C.T.R}{P.T.R} = 0.85 * 10.5 * \frac{\frac{600}{5}}{\frac{63000}{100}} = 1.7$$

$$Z_{T1,2} = \frac{V^2}{S} = \frac{(230)^2}{125} = 423.2 \Omega$$

$$423.2 * 511.47 = 48.54$$

برای کوتاهترین خط

$$Z_{SL} = 15 * 0.42 = 6.3$$

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

$$Z_{LL} = 30 * 0.42 = 12.6$$

برای بلندترین خط

$$Z_{2SET} = \%100 Z_{L1} * \frac{\frac{600}{5}}{\frac{63000}{100}} + \%50 Z_{SL} * \frac{\frac{600}{1}}{\frac{63000}{100}} = 5$$

$$Z_{3SET} = \%100 * 10.5 * \frac{\frac{600}{5}}{\frac{63000}{100}} + \%100 * 12.6 * \frac{\frac{600}{1}}{\frac{63000}{100}} = 13.9\Omega$$

$$Z_3^{rev} = 0.17_{1set} = 0.1 * 1.7 = 0.17$$

محاسبات دیستانس خط شماره ۲ مربوط به ۴۰۰ خرم آباد:

برای طول ۳۵ کیلومتر

$$Z_{L4} = 35 * 0.42 = 14.7$$

$$Z_{4SET} = 0.85 Z_{L4} * \frac{C.T.R}{P.T.R} = 0.85 * 14.7 * 0.19 = 2.37$$

$$Z_{T3,4} = \frac{V^2}{S} = \frac{(230)^2}{80} = 661.25\Omega$$

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

$$Z_{T3,4}^*$$

$$\%12,9 = 66 / ,25 * 0.129 = 85,3$$

$$Z_{SL} = 30 * 0.42 = 12.6$$

$$Z_{LL} = 45 * 0.42 = 18.9$$

$$Z_{2Set} = \%100Z_{L4} * \frac{C.T.R}{P.T.R} + \%50Z_{SL} * \frac{C.T.R}{P.T.R} = 14.7 * 0.19 + 6.3 * 0.95 = 8.78$$

$$Z_3 = \%100Z_{L4} * \frac{C.T.R}{P.T.R} + \%100Z_{LL} * \frac{C.T.R}{P.T.R} = 14.7 * 0.19 + 18.9 * 0.95 = 20.74$$

$$Z_3^{rev} = 0.1Z_{1set} = 0.1 * 2.37 = 0.237$$

E/F

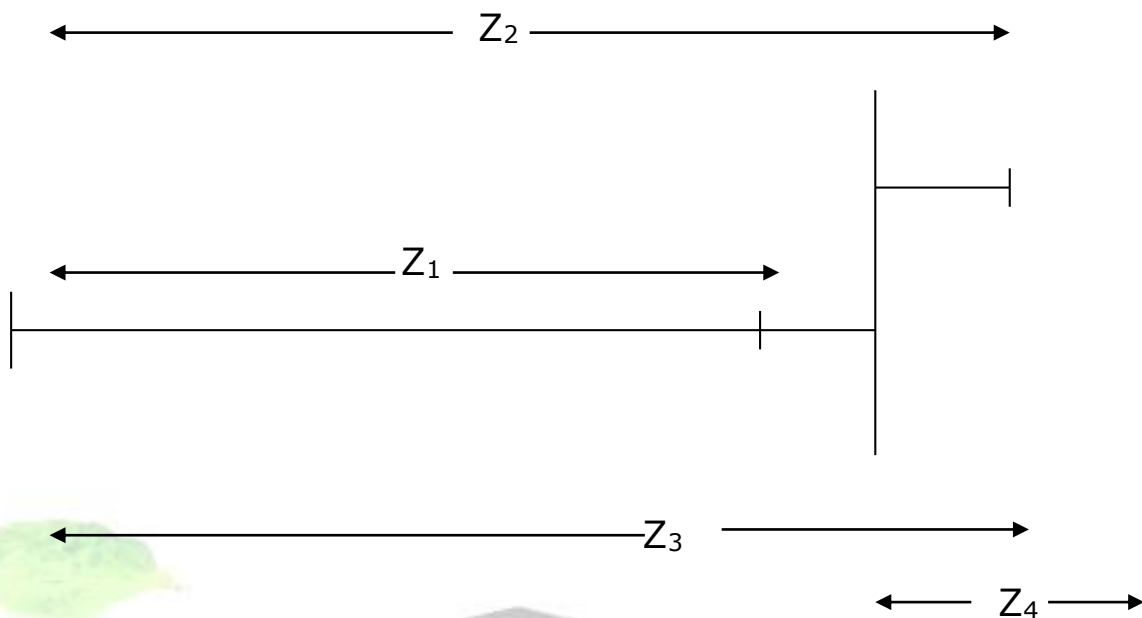
ts1.5sec

واحد استارتر

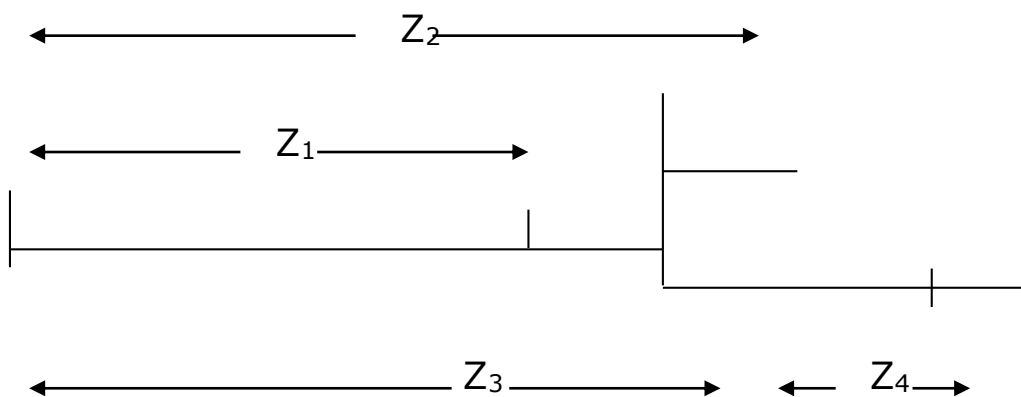
2.5A

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

O/C 4A ts1.5set خط کمالوند
Z4=



Z4= E/F 2.5A t=1.5sec واحد استارتر
O/C 4A t=1.5sec ۴۰۰ خرم آباد



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

رله اضافه جریان مربوط به خط شماره ۱:

$$C.T.R=600/5$$

$$I_{set}=1.2*5=6A$$

O/C IDMT =

SI

I.M.S =

0.25

$$I_{set}=0.2I_n=1A$$

E/F

IDMT = SI

$$T.M.S = 0.15$$

تنظیمات رله دیفرانسیل :

ترانس جریان انتخاب شده در طرف ۶۳ کیلو ولت :

$$I_{63} = \frac{30 * 10^3}{\sqrt{3} * \sqrt{63}} = 275A \Rightarrow C.T = 300 / 5$$

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

→

300

5

275 → 4.58

ترانس جریان انتخاب شده در طرف 20 کیلو ولت :

$$I_{20} = \frac{30 * 10^3}{\sqrt{3} * 20} = 866 \Rightarrow C.T = 1000 / 5$$

1000 → 5^A

866 → 4.33

$$4.33 / \sqrt{3} = 2.5$$

چون اتصال در طرف ثانویه مثلث است

$$\frac{I_{63}}{I_{20}} = \frac{4.58}{2.5} = 1.832$$

تبدیلات C.T مچینگ

$$5 / 2.3 = 2.17$$

$$5 / 2.5 = 2$$

$$5 / 2.7 = 1.8$$

C.T مچینگ انتخاب شده ←

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

$$I_{dif} = I_n (0.2 \text{ or } 0.4) = 5 * (0.2) = 1A$$

رله اضافه جریان مربوط به ترانسفورماتور در طرف ۶۳ کیلو ولت :

O/C | $I_{set} = 1.2 * I_n$
 IDMT = ST
 T.M.S = 0.2

E/F | $I_{set} = 0.2 * I_n = 1A$
 IDMT = ST
 T.M.S = 0.2

RE.F | I_s
 $= 0.2 I_n$

63KV

Time = Instantanus

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

N.E/F I

0.1 In

N.E/F

Time

→ 120 set

N.E/F

II

0.3 In

N.E/F

Time

→ 10sec

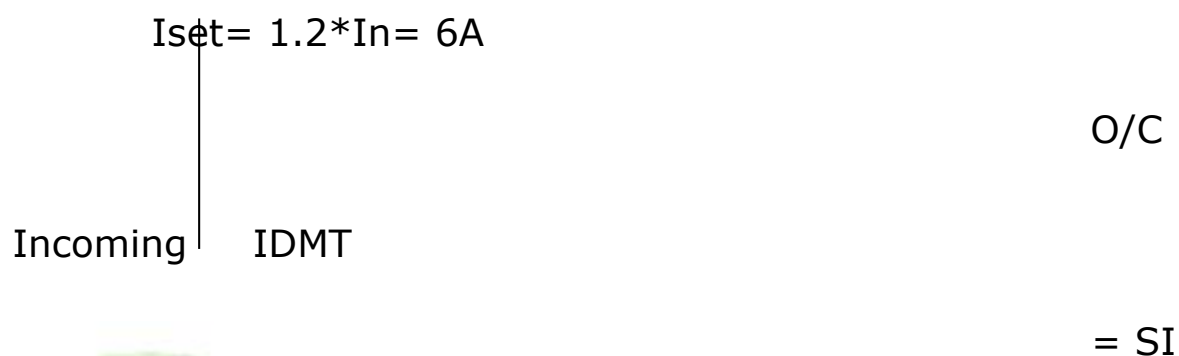
Is = 2.5 In

N.O/C

Time 10r2sec

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

رله اضافه جریان مربوط به طرف 20 کیلو ولت :



$$T.M.S = 0.15S$$

$$\begin{array}{|l} E/F \\ \hline I_{set} = 0.2 \cdot I_n = 1A \\ IDMT = SI \\ T.M.S = 0.15 \end{array}$$

رله اضافه جریان نصب شده در کنار کلید کویلاژ :

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

O/C کوپلاژ	$I_{set} = 1.2I_n = 6A$
	$IDMT = SI$
	$T.M.S = 0.15$

محاسبات رله های اضافه جریان و ارت فالت مربوط به فیدرهای خروجی :

O/C	$I_{set} = 1.2I_n$
	$IDMT = ST$
	$T.M.S = 0.1$

E/F	$I_{set} = 0.1I_n$
	$IDMT = SI$
	$T.M.S = 0.1$

محاسبات رله محافظ تپ چنجر:

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

A.V.R	P.T.R	→	20000/10
	Urise = 19.5 ^{kv}	→	98 ^v
		اولیه	ثانویه
	Ulower = 21 ^{kv}		
	Uset = 20kv		

Time first tap = 46 sec

رله افت ولتاژ:

Under voltage	Uset = %80Un
	time=6sec
	Alarm and block A.V.R

R.E.F 20KV

Is = 0.2 I n

Time = Instantnus

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

فصل ششم

محاسبات سیستم زمین
WikiPower.ir

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

شبکه زمین ایستگاه :

شبکه زمین ایستگاه عبارت از هادیهای متعدد افقی و قائم می باشد که به صورت یک پارچه ، متصل به یکدیگر در عمق مناسب از سطح ایستگاه نصب گردیده ، کلیه تجهیزات فشار قوی ، اسکلت فلزی ایستگاه ، بدنه تابلوها و حصار اطراف ایستگاه به آن متصل می گردند . با انجام پیش بینی فوق ارتباط و اتصال الکتریکی تجهیزات واقع بر روی فونداسیون و در سطح زمین با لایه های درونی خاک با مقاومت نسبتاً و ناچیز از طریق شبکه زمینی برقرار میگردد . با اتصال تجهیزات ایستگاه به شبکه زمینی به شرح فوق ، مقاومت زمین کلیه تجهیزات بر طبق استاندارد از ۰/۵ اهم تجاوز نمی نماید .

بطور کلی شبکه زمین لازم است خصوصیات زیر را داشته باشد :

- ۱- تامین مقاومت زمین حداقل آنچنانکه مقاومت زمینی آن از حدود ۰/۵ اهم تجاوز ننماید .
- ۲- گستردگی شبکه زمین در سطح ایستگاه ، آنچنانکه امکان اتصال کلیه تجهیزات به آن به سهولت میسر گردد .

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

۳- تماس دائم شبکه زمین با لایه تحتانی با رطوبت دائمی و مقاومت مخصوص نسبتاً ثابت و

مشخص شرایط و خصوصیات فوق با انتخاب شبکه زمینی به صورت شطرنجی ، متشکل از

هادیهای متعدد موازی در دو امتداد عمود بر یکدیگر فراهم یگردد . هادیهای موازی در حد

فاصل فوندانسیون تجهیزات واقع گردیده ، از فواصل واقع بینی تجهیزات عبور داده میشوند .

محاسبه سیستم زمین :

محاسبه سیستم زمین شامل موارد ذیل می باشد:

۱- اطلاعات پایه منطقه

۲- محاسبه سطح مقطع هادی

۳- محاسبه پارامتر شبکه زمین

۴- محاسبه مقاومت شبکه زمین

۵- محاسبه جریان برگشتنی ترانسفورماتور قدرت

۶- محاسبه جریان شبکه زمین

۷- محاسبه ولتاژ قدم و تماس

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

۶-۱-۶-۱ اطلاعات پایه منطقه ایستگاه :

اطلاعات پایه منطقه ایستگاه شامل موارد بدست آمده ذیل می باشد.

$$L*W=80*60=4800m^2 \quad \text{۶-۱-۱-۱-۱ مساحت شبکه ایستگاه :}$$

$$P=100 \text{ .m} \quad \text{۶-۱-۱-۲-۱ مقاومت مخصوص خاک :}$$

$$P=3000 \text{ .m} \quad \text{۶-۱-۱-۳-۱ مقاومت سنگ تراشه های سطح ایستگاه (سنگ ریزی):}$$

$$h=0.6m \quad \text{۶-۱-۱-۴-۱ عمق نصب هادیها :}$$

$$h_s=0.15m \quad \text{۶-۱-۱-۵-۱ ضخامت سنگ تراشه ها:}$$

$$t_a=50^0c \quad \text{درجه سانتیگراد} \quad \text{۶-۱-۱-۶-۱ ماکزیمم درجه حرارت محیط :}$$

$$t_s=40^0c \quad \text{۶-۱-۱-۷-۱ میانگین درجه حرارت محیط :}$$

$$I_{35}=25 \text{ KA} \quad \text{۶-۱-۱-۸-۱ ماکزیمم جریان سه فاز مدت کوتاه :}$$

$$t=1sec \quad \text{۶-۱-۱-۹-۱ مدت زمان جریان مدت کوتاه :}$$

$$t_s=0.5 \text{ sec} \quad \text{۶-۱-۱-۱۰-۱ زمان برطرف نمودن خطا:}$$

۶-۲ محاسبه سطح مقطع هادی :

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

سطح مقطع هادی به روش ذیل محاسبه میشود :

$$S = I_{IS} * \sqrt{\frac{T * \alpha_r * P_r * 10^4}{TCAP \ln \left[1 + \frac{(T_m - T)}{(K_0 + T)} \right]}}$$

که پارامترهای فرمول فوق به صورت ذیل تعریف میشوند :

- ماکزیمم جریان تک فاز مدت کوتاه : $I_{15} \sim 0.7 I_{32} = 17.5 \text{KA}$

- ضریب حرارتی مقاومت مخصوص در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد: X_r

- مقاومت مخصوص هادی زمین در دمای 20 درجه سانتیگراد : $Pr = 107241 \text{ } / \text{C.m}$

- ماکزیمم درجه حرارت مجاز برای پیچ و مهره های اتصالات: $T_m = 250^{\circ}\text{C}$

- ماکزیمم درجه حرارت مجاز برای دفع حرارتی اتصالات : $T_m = 1083^{\circ}\text{C}$

- ضریب حرارتی مقاومت مخصوص در صفر درجه سانتیگراد : $x_0 = \frac{1}{k_0} = 1/234$

- ضریب ظرفیت حرارتی : $TCAP = 30422 \text{ j/em}^3/^{\circ}\text{C}$

۳-۶- محاسبه سطح مقطع برای هادی شبکه اصلی :

$$I = 2/3 * I_{15} = 11.7 \text{KA}$$

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

$$T_m = 1083^{\circ}\text{C}$$

$$T_s = 40^{\circ}\text{C}$$

$$S = 11.7 * \sqrt{\frac{1 * 0.00393 * 1.7241 * 10^4}{3.422 \ln \left[1 + \frac{(1088 - 40)}{(234 + 40)} \right]}} = 42 \text{ mm}^2$$

که مقطع 120 میلیمتر مربع را در نظر می گیریم .

۴-۶- محاسبه سطح مقطع هادی (بالا برنده خاصیت هدایت) :

$$T_m = 250^{\circ}\text{C}$$

$$T = 50^{\circ}\text{C}$$

$$S = 17.5 * \sqrt{\frac{1 * 0.00393 * 1.7241 * 10^4}{3.422 \ln \left[1 + \frac{(250 - 50)}{(234 + 50)} \right]}} = 107 \text{ mm}^2$$

که مقطع 120 میلیمتر مربع را در نظر می گیریم .

۵-۶- محاسبه پارامتر شبکه زمین :

$$A * B = 80 * 60 \text{ m}$$

- مساحت شبکه اصلی :

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

$$D=5m$$

- فضای بین شبکه اصلی :

$$N_a = \frac{A}{D} + 1 = \frac{80}{5} + 1 = 17$$

$$N_b = \frac{B}{D} + 1 = \frac{60}{5} + 1 = 13$$

$$L_C = A * N_b = B * N_a = 80 * 13 + 60 * 17 = 2060m$$

- طول شبکه اصلی

$$d_c = 0.014m$$

- قطر هادی شبکه اصلی

$$L_r = 3m$$

- طول میله :

$$N_r = 25$$

- شماره میله :

$$d_r = 0.02m$$

- قطر میله :

۶-۶- محاسبه مقاومت شبکه زمین :

$$R()$$

- مقاومت زمین ایستگاه :

$$R_1$$

- مقاومت زمین هادی شبکه ایستگاه :

$$R_2 ($$

- مقاومت زمین میله های ایستگاه :

$$R_{12}$$

- مقاومت متقابل میان میله های زمینی و هادی زمین ایستگاه :

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

 K_1, K_2

ضرایب مقاومت زمین ایستگاه :

محاسبه مقاومت زمین به روش ذیل به دست می آید:

$$R = \frac{R_2 \left(\frac{\rho}{\pi L_c} \right) * \left(\frac{Ln \left(\frac{2 * L_c}{R_1} \right) + k_1 * \left(\frac{L_c}{\sqrt{A * B}} \right) - K_2 + 1 \right)}{R_1 * R_2 - 2 R_{12}}$$

$$K_1 = -0.04 \left(\frac{A}{B} \right) + 1.41 = -0.04 \left(\frac{80}{60} \right) + 1.41 = 1.336$$

$$R_1 = \left(\frac{\rho}{\pi L_c} \right) * \left(Ln \left(\frac{2 * L_c}{\sqrt{d_c * h}} \right) + k_1 * \left(\frac{l_c}{\sqrt{A * B}} \right) - K_2 \right)$$

$$K_2 = 0.15 \left(\frac{A}{B} \right) + 5.5 = 0.15 \left(\frac{80}{60} \right) + 5.5 = 5.70$$

$$R_1 = \left(\frac{100}{\pi * 2060} \right) * \left(Ln \left(\frac{2 * 2060}{\sqrt{0.0/4 * 0.6}} \right) + 1.36 * \left(\frac{2060}{\sqrt{80 * 60}} \right) - 5.70 \right) = 0.693 \Omega$$

$$R_2 = \left(\frac{100}{2\pi * 25 * 3} \right) * \left(Ln \left(\frac{8 * 3}{0.02} \right) - 1 + 2 * 1.36 + \left(\frac{3}{\sqrt{80 * 60}} \right) * (\sqrt{25} - 1)^2 \right) = 1.37 \Omega$$

$$R_{12} = \left(\frac{100}{\pi * 2060} \right) * \left(Ln \left(\frac{2 * 2060}{3} \right) + 1.36 * \left(\frac{2060}{\sqrt{80 * 60}} \right) - 5.70 + 1 \right) = 0.655 \Omega$$

$$R = \frac{0.693 * 1.37 - 0.655^2}{0.693 + 1.37 - 2 * 0.655} = 0.691 \Omega$$

۶-۷- محاسبه جریان برگشتی ترانسفورماتور قدرت :

جریان فوق به طریق ذیل محاسبه میشود :

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

- قدرت مبنای ترانسفورماتور : S_b

(mVA)

I_b (A)

- جریان مبنای ترانسفورماتور :

V_b (KV)

- ولتاژ مبنا

Z_b (

- امپدانس مبنا

I_t

- جریان تغذیه توسط ترانسفورماتور مصرف داخلی

$i_t = I_t$ per unit

i_{ot}

- توالی صفر i_f

I_f

- جریان ارت فالت متقارن

$i_f = I_f$ per

unit

i_{ofs}

- توالی صفر جریان i_f

$X_{t1,2}$

-امپدانس ولتاژ ترانسفورماتورهای ۱, ۲

$X_{ot1,2}$

- راکتانس توالی صفر ترانسفورماتورهای ۱, ۲

X_N

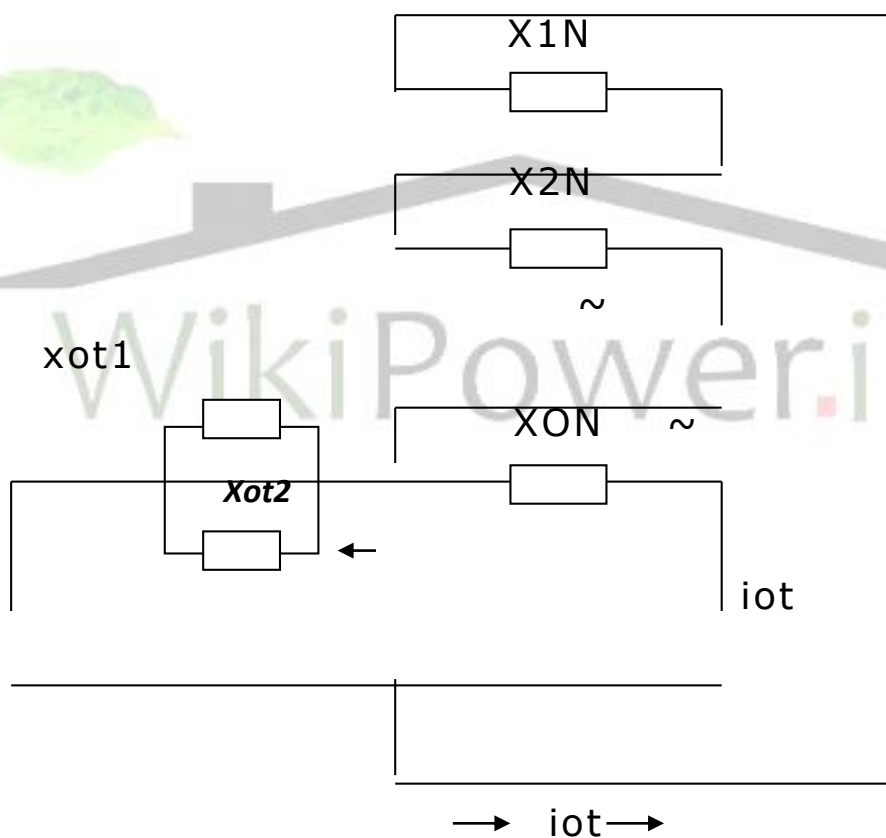
- راکتانس شبکه

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

X_{ON} - راکتانس توالی صفر

X_{1N} - راکتانس توالی مثبت شبکه (بر حسب پریونیت)

X_{2N} - راکتانس توالی منفی شبکه (بر حسب پریونیت)



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

دیاگرام مدار معادل تک خطی برای ارت فالت در قسمت سوئیچگیر H . V

$$S_b = 30 \text{ MVA} \quad , \quad X_{1N} = X_{2N} = \frac{1.46}{132.3} = 0.011 \text{ P.U}$$

$$X_{1N} = X_{2N} = \frac{1.46}{132.3} = 0.011 \text{ P.U}$$

$$I_{35} = 25 \text{ KA}$$

$$X_{OT} = \frac{X_{OT1} * X_{OT2}}{X_{OT1} + X_{OT2}} = 0.14 \Omega \quad , \quad X_{OT} = \frac{0.14 * 0.14}{0.14 + 0.14} = 0.07 \text{ P.U}$$

$$I_b = \frac{S_b}{\sqrt{3} * V_b} = 275 \text{ A} \quad , \quad I_b = \frac{30 * 10^3}{\sqrt{3} * 63} = 275 \text{ A}$$

$$Z_b = \frac{V_b^2}{S_b} = 132.3 \Omega \quad , \quad Z_b = \frac{63^2}{30} = 132.3 \Omega$$

$$i_{of} = \frac{I_b}{3} = 91.6 \text{ A} \quad , \quad i_{of} = \frac{275}{3} = 91.6 \text{ A}$$

$$i_{of} = \frac{I_b}{3} = 91.6 \text{ A} \quad , \quad i_{of} = \frac{275}{3} = 91.6 \text{ A}$$

$$x_{ON} = 0.039 \text{ P.U}$$

$$i_{ot} = i_{of} * \frac{x_{ON}}{x_{ON} + x_{ot}} \text{ P.U} \quad , \quad i_{ot} = 91.6 * \frac{0.039}{0.039 + 0.07} \text{ P.U}$$

$$i_{ot} = 7.58 \text{ P.U}$$

$$I_t = 3 * i_{ot} * I_b = 6253 \text{ A} \quad , \quad I_t = 3 * 7.58 * 275 = 6253 \text{ A}$$

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

۸-۶- محاسبه جریان شبکه زمین :

$$Y = \frac{N}{\frac{Z_{SPAN}}{2} + \sqrt{Z_{SPAN} * R_T}}, \quad Z_{SPAN} = Z_g * span$$

$$Z_g = r_c + 0.000988 f + j0.0028938 f \log\left(\frac{D_e}{GMR}\right)$$

$$D_e = 658.4 * \sqrt{\frac{\rho}{f}}$$

$$I_g = (1-m) * (I_{1S} - I_t)$$

f

Y: - ادمیتانس شبکه متقارن با یک سیم زمین برای خطوط بالای کیلو ولت ۱

Ω

N=1

- شماره خط انتقال 63 کیلو ولت با یک سیم زمین

Zspan (/ KM)

- امپدانس خودی یک اسپن سیم زمین با سیم زمین برگشتی

Rt ()

- میانگین مقاومت های پای دکل

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

Span:

- میانگین فاصله میان برج های خط ۶۳ کیلو ولت .

Z_g (/KM)

- امپدانس خودی سیم زمین با سیم برگشتی

$r_c = 4.5$

- مقاومت سیم زمین

/KM

GMR =

- میانگین شعاع هندسی سیم زمین

0.00005m



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

$$\alpha = \frac{1/Y}{R+1/Y} = \left(\frac{1/0.185 < -7.3}{(0.728 + 1/0.185 < -7.3)} \right) = 0.88$$

$$De = 658.4 * \sqrt{\frac{100}{50}} = 931.1$$

$$I_g = 0.88 * (1 - 0.09 < 66.5) * (17.5 - 6.25) = 9.58 \quad kA$$

$$Z_g = 4.5 + 0.000988 * 50 + j0.0028938 * 50 * \log\left(\frac{931.1}{0.00005}\right) = 4.67 < 13.02 \quad \Omega/km$$

$$Z_{span} = 4.67 < 13.02 * (250/1000) = 1.17 < 13.02 \quad \Omega$$

$$Y = \left(\frac{1}{\left(\frac{1.17}{2} < 13.02 + \sqrt{1.17 < 13.02 * 20} \right)} \right) = 0.185 < -7.3 \quad 1/\Omega$$

$$m = 0.09 < 66.5$$

۹-۶- محاسبه ولتاژ تماس و ولتاژ قدم :

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

$E_{st}(V)$

- ولتاژ قدم قابل تحمل

$E_{tt}(V)$

- ولتاژ تماس قابل تحمل

- ولتاژ قدم

$E_s:(V)$

$E_m:(V)$

- ولتاژ تماس

$GPR:(V)$

افزایش اختلاف پتانسیل زمین

-

$$E_{tt} = \left(1000 + 1.5 * G_S * P_S * \frac{0.157}{\sqrt{t_s}} \right)$$

$$E_{ST} = \left(1000 + 6 * GS * P_{S*} * \frac{0.157}{\sqrt{t_s}} \right)$$

$$C_s = \left(\frac{1}{0.96} \right) * \left(1 + 2 * \sum_{n=1}^{\infty} \frac{k^n}{\sqrt{1 + \left(\frac{2n * h_s}{0.08} \right)^2}} \right)$$

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

$$k = \frac{\rho - \rho_s}{\rho + \rho_s} = \frac{100.3000}{100 + 3000} = -0.935$$

$$C_s = \left(\frac{1}{.96} \right) * \left(1 + 2 * \sum_{n=1}^{\infty} \frac{-0.935^n}{\sqrt{1 + \left(\frac{2n * 0.15}{0.08} \right)^2}} \right) = 0.691$$

$$E_{tt} = (1000 + 1.5 * 0.691 * 3000) * \frac{0.157}{\sqrt{0.5}} = 912.1 \quad V$$

$$E_{st} = (1000 + 6 * 0.691 * 3000) * \frac{0.157}{\sqrt{0.5}} = 2982.3 \quad V$$

$$E_m = \left(\frac{\rho * I_g * K_m * K_{i1}}{L_c + 1.15 N_r * N_r} \right)$$

$$E_s = \left(\frac{\rho * I_g * K_s * Ki2}{L_c + 1.15 N_r * N_r} \right)$$

$$GPR = R * I_g$$

$$K_{ii} = 1$$

$$K_m = \left(\frac{1}{2D} \right) * \left(Ln \left(\frac{D^2}{16h * dc} + \frac{(D + 2h)^2}{8D * d_c} - \frac{h}{4d_c} \right) + \frac{K_{iii}}{K_n} \ln \left(\frac{8}{\pi (2\sqrt{Na * Nb} - 1)} \right) \right)$$

$$Kn = \sqrt{1 + \frac{h}{h_0}} \quad h_0 = 1 \rightarrow Kh = \sqrt{1 + \frac{0.5}{1}} = 1.225$$

$$Ks = \left(\frac{1}{\pi} \right) * \left(\frac{1}{2h} + \frac{1}{D + h} + \frac{1}{D} (1 - 0.5^{Na - 2}) \right)$$

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

$$K_{i1} = 0.065 + 0.172 * \sqrt{N_a * N_b} = 0.656 + 0.172 * \sqrt{17 * 13} = 3.213$$

$$K_{i2} = 0.656 + 0.172 N_a = 0.656 + 0.172 * 17 = 3.580$$

$$K_s = \left(\frac{1}{\pi} \right) * \left(\frac{1}{2 * 0.6} + \frac{1}{5 + 0.6} + \frac{1}{5} (1 - 0.5^{15}) \right) = 0.386$$

$$K_m = \left(\frac{1}{2D} \right) * \left(Ln \left(\frac{5^2}{(16 * 0.6 * 0.014)} + \frac{(5 + 2 * 0.6)^2}{(8 * 5 * 0.14)} - \frac{0.6}{4 * 0.014} \right) + \left(\frac{1}{1.225} \right) * \left(\ln \left(\frac{8}{\pi (2\sqrt{17 * 13} - 1)} \right) \right) \right) = 0.570$$

$$GPR = 0.691 * 9580 = 6620 \quad V$$

$$E_m = \frac{100 * 9580 * 0.570 * 3.213}{2060 + 1.15 * 25 * 3} = 818 \quad V$$

$$E_s = \frac{100 * 9580 * 0.386 * 3.580}{2060 + 1.15 * 25 * 3} = 617 \quad V$$

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

نتیجه :

چون $E_m < E_{tt}$ و $E_s < E_{st}$ می باشد بنابراین سیستم زمین قابل قبول می باشد .



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

منابع مورد استفاده:

تالیف: مهندس طهماسب قلی شاهرخشاهی

طراحی پست

تالیف: دکتر مسعود سلطانی

تجهیزات نیروگاه

تهیه کننده: مشانیر

استاندارد پست های ۶۳/۲۰ کیلوولت وزارت نیرو

ANSI/IEEE

استاندارد

