۱

اجسامی که جریان الکتریسته را با مقاومت کم یا بدون مقاومت از خود عبور می دهند را هادی گویند مانند: طلا، نقره، مس، آلومینیم، آهن، روی، ذغال و آب معمولی.

۲

اجسامی هستند که در مقابل عبور جریان، مقاومت زیادی نشان داده و مانع عبور آن می گردند مانند:کاغذ، شیشه، میکا، چینی، پلاستیک، هوا و آب مقطر.

۳

اختلاف پتانسیل عبارت از کمیتی است که باعث جاری شدن جریان در یک مدار بسته می شود و واحد آن ولت می باشد.

۴

منابع تولید ولتاژ عبارتند از : پیل ها یا باتری ها و ژنراتورها.

۵

اختلاف پتانسیل دو نقطه را با وسیله ای به نام ولتمتر اندازه می گیرند. برای سنجش آن کافی است که ولتمتر با منبع ولتاژ موازی بسته شود.

۶

نسبت تغییرات بار الکتریکی به زمان را جریان می گویند و واحد آن آمپر نام دارد.

۷

دستگاه اندازه‌گیری جریان ، آمپرمترنام داردوبه صورت سری در مدار نصب می شود.

۸

واحد کار الکتریکی ، وات ثانیه بوده و واحد توان ظاهری ولت آمپر (VA) یا کیلو ولت‌آمپر یا مگا ولت آمپر می باشد.

۹

یک کیلووات (KW) = 1000 W

یک مگا وات (MW) =1000,000 W

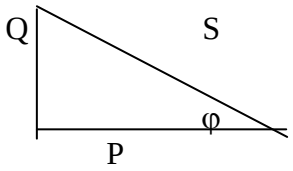
۱۰

رابطه قدرت اکتیو و راکتیو:

(قدرت اکتیو) $P = S \cdot \cos\varphi = \sqrt{3}\, UI \cos\varphi$ **(W)**

(قدرت اکتیو) $Q = S \cdot \sin\varphi = \sqrt{3}\, UI \sin\varphi$ **(VAR)**

(قدرت ظاهری) $S = \sqrt{3}\, UI$ **(VA)**



۱۱

تحت ولتاژ قرار دادن هر دستگاه را برقدار کردن می نامند و بارگیری از تجهیزات برقدار را جریان دادن می گویند.

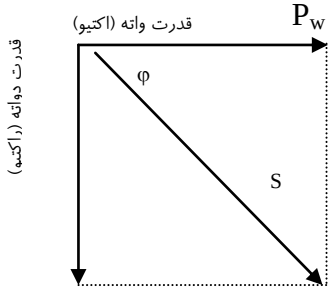
۱۲

می دانیم که در شبکه های توزیع، قدرت مصرفی توسط مصرف کنندگان دارای دو مؤلفه اکتیو با قدرت واته و راکتیو یا قدرت دِواته می باشد. این دو قدرت با هم ۹۰ درجه اختلاف فاز دارند و از جمع برداری این دو قدرت، مؤلفه قدرت ظاهری شبکه به دست می‌آید. این مطلب در شکل زیر نشان داده شده است. زاویه بین

MOHANDES.ORG

قدرت ظاهری و قدرت اکتیو را φ می نامند و کسینوس این زاویه را ضریب توان گویند. با توجه به نمودار، روابط زیر را خواهیم داشت:

$$P_W = S\cos\varphi$$
$$P_R = S\sin\varphi$$
$$P_w^2 + P_R^2 = S^2 \qquad \cos\varphi = \frac{P_W}{S}$$
$$\cos\varphi = \frac{P_W}{\sqrt{P_w^2 + P_R^2}}$$
$$\tan\varphi = \frac{P_R}{P_w}$$



۱۳

یک سیم پیچ سلف نام دارد که می تواند انرژی الکتریکی را در خود ذخیره نماید و ولتاژ القاء شده در سلف ، با آهنگ تغییرات جریان نسبت به زمان متناسب است $e = L\frac{di}{dt}$. سلف را با نماد L نمایش داده و واحد اندازه گیری آن هانری می باشد. مقدار L به تعداد دور سیم پیچ و جنس هسته آن (مثلاً هوا یا آهن) بستگی دارد. سلف را برای مقاصد مختلف به صورت سری یا موازی در شبکه قرار می دهند. به عنوان مثال می توان به بوبین قطع و وصل بریکرها و یا راکتورها در پست های فشار قوی اشاره نمود.

۱۴

فیدرهای اولویت دار آن دسته از فیدرهایی هستند که مناطق خاص و حساسی از شبکه برق را تغذیه نموده و در صورت نیاز به خاموشی در مدت زمان معینی، از اولویت عدم قطع برق، برخوردار هستند.

۱۵

www.sbargh.ir

تجهیزات بی برق در مجاورت تجهیزات برقدار تشکیل یک خازن می دهند. بدین شکل که تجهیزات بی برق یکی از جوشن های خازن، تجهیزات برقدار جوشن دیگر و هوا، عایق بین دو جوشن محسوب می گردد که مجموعاً تشکیل خازن می دهند، لذا روی تجهیزات بی برق بار الکتریکی جمع گردیده و اگر انسان با آن تماس پیدا کند بارهای الکتریکی از طریق بدن فرد به زمین منتقل می گردد.
این یعنی عبور جریان از بدن انسان که می تواند با توجه به سطح ولتاژ و فاصله تجهیزات بسیار خطرناک باشد. لذا قبل از تماس افراد با تجهیزات بی برق، حتماً باید این تجهیزات مطابق دستورالعمل مربوطه زمین گردند.

۱۶

در بارهای خازنی خالص ، جریان ۹۰ درجه نسبت به ولتاژ جلوتر است. در بارهای سلفی خالص ، جریان نسبت به ولتاژ ۹۰ درجه عقب تر است. در بارهای اهمی خالص ، جریان و ولتاژ هم فاز هستند. با توجه به عناصر بکار رفته در شبکه معمولاً هر سه نوع از این بارها توأماً وجود دارند ، که امپدانس معادل وضعیت جریان نسبت به ولتاژ را تعیین می نماید.

۱۷

زاویه بین فازها ۱۲۰ درجه می باشد.

۱۸

سه فازی را غیرمتعادل گویند که از نظر آمپر مصرفی با هم متفاوت باشند.

۱۹

جریان برابر صفر می باشد.

۲۰

الف ـ اضافه ولتاژی که بر اثر صاعقه بوجود می آید.

www.sbargh.ir

ب ـ اضافه ولتاژی که بر اثر قطع و وصل دیژنکتور بوجود می آید (سوئیچینگ)
ج ـ اضافه ولتاژی که بر اثر خازنی شدن خط در حالت بی باری ایجاد می گردد (اثر فرانتی)
د ـ اضافه ولتاژ ناشی از پدیده رزونانس.
هـ ـ اضافه ولتاژ ناشی از پدیده فرورزونانس.
و ـ اضافه ولتاژ ناشی از برخورد خطوط انتقال با سطح ولتاژ بالاتر.
ز ـ اضافه ولتاژ ناشی از خروج بارهای بزرگ.

۲۱

به علت افزایش جریان مصرفی و ثابت بودن قدرت در شبکه ، افت ولتاژ مشاهده می شود . در حالت خاص پدیده ای به نام رزونانس، خروج ناگهانی بار و بالا بودن تپ ترانسفورماتور در شبکه موجب افزایش ولتاژ می شود. در هر حالت این عوامل برای تجهیزات خطرناک است و برای جلوگیری از آن باید سیستم ایزوله شود. برای این کار از رله ای موسوم به Over Voltage یا رله Under Voltage استفاده می کنند.

۲۲

موقعی به وجود می‌آید که مقاومت سلفی با مقاومت خازنی در یک مدار برابر می‌شود. یعنی: $L\omega = \frac{1}{C\omega}$

۲۳

ولتاژ کار عادی هر دستگاه یا سیستم را ولتاژ نامی آن گویند. در سیستم های سه فاز ولتاژ عادی خطی (فاز به فاز) به عنوان ولتاژ نامی سیستم بیان می گردد.

۲۴

MOHANDES.ORG

تغییرات فرکانس بر اثر عواملی از جمله از دست رفتن قسمتی از تولید و قطع مقدار قابل ملاحظه ای از بار مصرف کننده و یا اتصال کوتاه شدید و طولانی مدت ایجاد می گردد.

۲۵

تغییرات فرکانس تا ۰/۳ HZ± یعنی (۵۰/۳ تا ۴۹/۷) هرتز از نظر بهره برداری قابل قبول بوده و مرکز کنترل دیسپاچینگ ملی موظف است نسبت به تثبیت فرکانس شبکه اقدام نماید.

۲۶

هر زوج کابل یا خط هوایی که مشترکاً دارای یک دیژنکتور در پست تغذیه کننده باشند، کابل ها و خطوط دوبله نامیده می شوند.

۲۷

خط گرم (Hot Line) خطی است که تحت تانسیون و به عبارتی ولتاژ داشته باشد.

۲۸

هر دستگاه ، تجهیز و هادی که در شبکه به طور نرمال با ولتاژ کمتر یا برابر ۴۰۰ ولت مورد استفاده گیرد را دستگاه فشار ضعیف می نامند.

۲۹

هر دستگاه تجهیز و هادی که در شبکه به طور نرمال و با ولتاژ بیش از ۴۰۰ ولت باشد را دستگاه فشار قوی می نامند.

۳۰

MOHANDES.ORG

www.sbargh.ir

در صنعت برق ایران ولتاژهای استاندار به صورت ۲۰ ، ٦۳ ، ۱۳۲ ، ۲۳۰ و ٤۰۰ کیلوولت می باشند اما در برخی از نقاط کشور یا شبکه های داخلی صنایع از ولتاژهای ٦/۳ ، ۱۱ و ۳۳ کیلوولت نیز استفاده می گردد.

۳۱

کد	۰	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹
ولتاژ(کیلوولت)	۰/٤	۳/۳	٦/۳	۱۱	۲۰	۳۳	٦۳	۱۳۲	۲۳۰	٤۰۰

۳۲

الف ـ برقراری امکان مانور در شبکه
ب ـ افزایش ولتاژ در مبادی تولید به منظور انتقال انرژی با تلفات کمتر
ج ـ کاهش ولتاژ در مبادی مصرف تا حد ولتاژ مناسب مصرف کنندگان

۳۳

۱ ـ پست های افزاینده یا پست های نیروگاهی
۲ ـ پستهای کاهنده یا پست های مراکز مصرف (پست٦۳/۲۰ کیلوولت در این رده می باشد)
۳ ـ پست های کوپلاژ و کلیدزنی

۳۴

این پست ها اصولاً در کنار نیروگاهها نصب و برای افزایش ولتاژ تولیدی ژنراتورها برای انتقال قدرت صورت می گیرد و ضمناً مصرف داخلی نیروگاهها را نیز تأمین می کنند.

۳۵

MOHANDES.ORG

www.sbargh.ir

در این پست ها تمام تجهیزات در داخل محفظه های پر از گاز SF6 قرار می گیرد و در مناطقی که آلودگی هوا و محدودیت جا برای احداث پست باشد استفاده می شود.

۳۶

هر پست معمولاً از تعدادی واحدهای مداری نسبتاً مشابه به نام بِی تشکیل می گردد. هر کدام از بِی ها ممکن است شامل بخشی از باسبار، دیژنکتور، سکسیونر و لوازم متعلقه نظیر برقگیر، رِاکتور و غیره باشد. بِی در حقیقت یک مفهوم فیزیکی است تا الکتریکی و آن فضایی است که تعدادی از تجهیزات با آرایش خاص برای تشکیل قسمتی از مدار شبکه تشکیل می‌دهند.

۳۷

Lay Out عبارت است از شکل قرار گرفتن تجهیزات که یک پست مطابق با نوع کار و یا شکل تنظیم شده ای که طبق مقررات فواصل لازم بین تجهیزات گوناگون بر آن حاکم باشد و دو نوع نقشه دارد: ۱ـ پلان ۲ـ نما که بر اساس عواملی چون موقعیت جغرافیایی و سطح ولتاژ نامی، نحوه آرایش تجهیزات تعیین می شود.

۳۸

به خاطر اثر پوسته ای، توزیع بار در سطح خارجی لوله می باشد.

۳۹

الف ـ ایستگاههای Out Door : تجهیزات فشار قوی در فضای باز نصب می شوند.

ب ـ ایستگاههای In Door : تجهیزات فشار قوی در فضای بسته و به شکل سرپوشیده نصب می شوند.

ج ـ ایستگاههای Metal Clad : در این نوع ایستگاهها، هادی ها توسط مواد ایزوله کننده

MOHANDES.ORG

نظیر روغن یا گاز SF6 در فضای بسته تحت فشار قرار دارند و هیچ گونه ارتباطی با فضای خارج ندارند که به ایستگاههای بدنه فلزی معروفند.

۴۰

فیدر به معنای خروجی یا ورودی می باشد. در اصل لغوی معنی تغذیه کننده را می‌دهد.

۴۱

سازه ای متشکل از سکسیونرهای کشویی و دیژنکتور ٦٣ کیلوولت را دپار گویند.

۴۲

کرونا در اطراف هادی هایی که دارای ولتاژ (اختلاف پتانسیل) بالا می باشند ایجاد می‌گردد و باعث یونیزه شدن هوای اطراف خود می شود که صدایی مانند شکستن چوب خشک دارد که این در خطوط انتقال به صورت تلفات مطرح می گردد و عواملی که باعث حادتر شدن آن می گردند رطوبت هوا، چگالی هوا، شرایط هادی و ... می باشد.

۴۳

انرژی تولید شده منهای انرژی مصرف شده را تلفات می گویند. انواع تلفات در شبکه با توجه به اهمیت آن عبارتند از:

الف ـ تلفات حرارتی: عمده ترین تلفات در شبکه مربوط به تلفات انتقال انرژی یعنی تلفات حرارتی هادی است که به صورت RI^2 می باشد. همانگونه که ملاحظه می گردد تلفات حرارتی به مقدار جریان و مقاومت هادی ها بستگی دارد (نظیر تلفات مس در ترانسفورماتورها)

ب ـ تلفات آهن در ترانسفورماتورها: این تلفات شامل تلفات هیسترزیس و تلفات فوکو می‌باشد. تلفات آهن به جنس هسته، فرکانس و شکل فیزیکی هسته بستگی دارد.

www.sbargh.ir

ج ـ تلفات کرونا: تلفات کرونا درصد بسیار کمی از تلفات را شامل می شود که به سطح ولتاژ، مقطع یا شکل هادی و شرایط جوی بستگی دارد.

۴۴

باس سِکشن ارتباط بین دو باسبار می باشد، مزایای باس سِکشن عبارت است از:

الف ـ قدرت مانور را زیاد می کند.

ب ـ اتصال در یک قسمت شین، موجب قطع کل سیستم نمی گردد.

ج ـ تعمیرات و توسعه یک قسمت، موجب قطع برق در قسمت دیگر نمی گردد.

۴۵

قفل بین سکسیونرها و دیژنکتورها جهت بهره برداری صحیح و ایمن از تجهیزات پست را اینترلاک گویند و انواع آن مکانیکی و الکتریکی می باشد.

۴۶

به دو طریق:

۱ ـ شبکه غربالی که در عمق ٦٠ تا ٨٠ سانتیمتری سطح زمین قرار می گیرد و مقاومت این شبکه جهت حفاظت دستگاه ها باید کمتر از ۳Ω باشد.

۲ ـ به صورت مستقیم بوسیله میله ارت به زمین متصل می گردد.

۴۷

بامیگر یا دستگاه مخصوص اندازه گیری مقاومت زمین می سنجند که به صورت میانگین در نقاط مختلف پست این عمل انجام می شود.

۴۸

۱ـ مقره‌خطوط‌هوایی(آویز)

۲ـ مقره عبوری (میان‌گذر)

۳ـ مقره های نگهدارنده (اتکایی)

MOHANDES.ORG

۴۹

در صورت آلوده بودن سطح مقره ها جریان نشتی روی سطح آنها افزایش یافته ضمن اینکه تلفات عایقی را افزایش می دهد، ممکن است در صورت ادامه پیدا کردن موجب شکست عایقی و بروز خسارات سنگین گردد.

۵۰

ماکزیمم جریانی که در اثر بروز اتصالی در هر نقطه از شبکه (اتصال فاز به فاز یا فاز به زمین یا سه فاز) از آن می گذرد را سطح اتصال کوتاه می نامند.

۵۱

دو نوع زمین کردن وجود دارد:
الف) زمین کردن حفاظتی
ب) زمین کردن الکتریکی

۵۲

زمین کردن حفاظتی یعنی اینکه کلیه قسمت های فلزی تأسیسات و تجهیزات که در مجاورت ولتاژهای بالا قرار دارند و خود دارای ولتاژ نمی باشند را به شبکه زمین (Earth) متصل نماییم. مانند زمین کردن استراکچرها ، بدنه ترانسفورماتورها و ...
اگر زمین حفاظتی برقرار نگردد به دلیل تجمع بارهای الکتریکی بر روی قسمت های فلزی مذکور (پدیده القای خازنی) هنگام تماس افراد با این قسمت ها خطر برق گرفتگی وجود دارد.
زمین کردن الکتریکی یعنی زمین کردن قسمتی از مدار الکتریکی، مانند زمین کردن مرکز ستاره سیم پیچ ترانسفورماتورها یا ژنراتورها. زمین کردن الکتریکی برای برقراری امکان حفاظت سیستم و همچنین جلوگیری از ازدیاد ولتاژ فازهای سالم هنگام اتصال فاز به زمین در شبکه است.

۵۳

MOHANDES.ORG

مجموعه اقداماتی که به منظور حفظ پایداری، قابلیت اطمینان و غیره انجام می گیرد را کنترل شبکه گویند.

۵۴

مجموعه عملیات اپراتوری پست ها در چهارچوب دستورالعمل های صادره را بهره برداری پست گویند.

۵۵

کلیه عملیاتی که برای قطع و وصل بخشی از تجهیزات، به درخواست مرکز کنترل یا واحدهای عملیات تعمیراتی و یا بنا به ضرورت و به درخواست واحد بهره برداری با هماهنگی مرکز کنترل دیسپاچینگ ذیربط صورت می پذیرد را مانور شبکه می گویند.

۵۶

هنگام بروز اتصالی در شبکه، سیستم حفاظتی با ارسال فرامین قطع به بریکرهای مربوطه قسمت آسیب دیده را از شبکه جدا می نماید. باز کردن بریکر تحت جریان اتصال کوتاه که معمولاً چندین برابر جریان نامی بریکر است را قطعی زیر اتصالی گویند.

۵۷

با حاصلضرب ولتاژ قبل از اتصال کوتاه در جریان اتصال کوتاه ، قدرت اتصال کوتاه بدست می آید.

۵۸

مقدار ماکزیمم مگاولت آمپری است که کلید قدرت باید قابلیت قطع آن را در زمان معین داشته باشد.

۵۹

MOHANDES.ORG

ظرفیت نامی ایستگاه برق بر اساس مجموع قدرت ظاهری ترانسفورماتورهای نصب شده در آن بر حسب مگاولت آمپر و یا بر اساس ظرفیت حرارتی شینه های آن بر حسب کیلوولت آمپر می باشد.

۶۰

قطع جریان برق مدار و جدا کردن آن از کلیه سیستم های برقدار و تخلیه الکتریکی تا حد ولتاژ صفر را بی برق کردن می نامند.

۶۱

احتمال بروز هرگونه خسارت جانی یا مالی و یا خروج از وضعیت عادی را خطر گویند.

۶۲

حوادث، اتفاقات، مانوره اوبروزمعایب و عملیات انجام گرفته در پست را وقایع گویند.

۶۳

هرگونه تغییرات بدون برنامه در ساختار سیستم و یا در کمیت های الکتریکی آن، که بتواند شرایط بهره برداری سیستم را تغییر دهد، حادثه نامیده می شود. بنابراین قطع یک دیژنکتور، اضافه بار و یا خروج خودکار یک ترانسفورماتور یا خط ... تا مجزا شدن یک یا چند بخش از شبکه و نهایتاً خاموشی کامل در سطح شبکه، هر کدام یک حادثه تلقی می گردند.

۶۴

بحران در شبکه برق عبارت است از شرایطی که موجب خاموشی یا کاهش ضریب اطمینان در بهره برداری گردد.

۶۵

MOHANDES.ORG

عیب تجهیزات عبارت است از بروز هرگونه شرایط غیرمتعارف در تجهیزات.

۶۶

به مجموعه‌ای از تجهیزات پست، خطوط هوایی و کابل‌های زمینی درحال بهره‌برداری با ولتاژ ٦٣ کیلو ولت اطلاق می گردد.

۶۷

به مجموعه ای از تجهیزات پست ، خطوط هوایی و کابل های زمینی در حال بهره‌برداری با ولتاژهای ٤٠٠ ، ٢٣٠ و ١٣٢ کیلوولت اطلاق می گردد.

۶۸

محلی است که در آن شبکه فوق توزیع و فیدرهای ۲۰ کیلوولت زیر پوشش، هدایت و کنترل می گردد.

۶۹

محلی است که در آن شبکه انتقال زیر پوشش و فعلاً نیروگاههای کمتر از ۱۰۰ مگاوات، هدایت و کنترل می شوند.

۷۰

در شبکه‌های برق‌رسانی برای انتقال انرژی تولیدی نیروگاه ها به مراکز مصرف، ایجاد ارتباط بین استان ها یا مراکز مهم مصرف با هدف افزایش قابلیت اطمینان برق‌رسانی یا دلایل متعدد دیگر از خطوط انتقال نیرو استفاده می شود.

۷۱

تقسیم بندی رنج ولتاژ دارای چند استاندارد می باشد اما در ایران استاندارد عمومی تر بدین گونه است که : ولتاژهای ٤٠٠ - ٢٣٠ - ١٣٢ کیلوولت برای انتقال، ٦٣ کیلوولت برای فوق توزیع ، ۲۰ کیلوولت و پایین تر برای توزیع . در برخی از

MOHANDES.ORG

نقاط کشور یا شبکه های داخلی صنایع از ولتاژهای ۳۳ و۱۱ و ۶/۳ کیلوولت نیز استفاده می شود.

۷۲

به دو دسته تقسیم می شوند : خطوط هوایی و خطوط زمینی.

۷۳

هادی های خطوط هوایی از جنس مس و آلومینیوم می باشند و اغلب در ولتاژهای بالا به علت سبکی و مقرون به صرفه بودن و تحمل درجه حرارت بالاتر،هادی های آلومینیومی بیشتر مورد استفاده قرار می گیرند و برای افزایش مقاومت مکانیکی آن چند رشته سیم فولادی نیز در داخل هادی قرار می دهند.

۷۴

به دلیل وجود رابطه معکوس بین ولتاژ و جریان اگر برای انتقال نیرو از ولتاژ پایین استفاده شود مقدار جریان عبوری افزایش می یابد که برای مسافت های طولانی مشکل تلفات توان و افت ولتاژ را در انتهای خط بوجود می آورد.

۷۵

ولتاژ نامی ولتاژی است که خاصیت عایقی قسمتهای برقدار نسبت به هم و نسبت به زمین در حالت کار دائم ، تحت آن ولتاژ حفظ شود . عموماً ولتاژ نامی تجهیزات ، ولتاژ فاز به فاز (ولتاژ خطی) می باشد .

۷۶

خط کوتاه $L < 80Km$ (L معادل طول خط است)

www.sbargh.ir

خط متوسط $80Km < L < 240Km$

خط بلند $240Km < L$

۷۷

الف) مقاومت الکتریکی هادی ها

ب) راکتانس سلفی(X_L)

ج) راکتانس خازنی(X_e)

د) ولتاژنامی(U_n)

هـ) جریان نامی

و) سوسپتانس $(B=\frac{l}{Xc})$

ز) امپدانس موجی(ZI)

ح) قدرت طبیعی خط (SIL)

۷۸

نیروهای مکانیکی وارد بر یک خط انتقال نیرو عبارتند از: وزن هادی‌ها، وزن یخ و نیروی باد.

۷۹

وظیفه نگهداری هادی ها در فاصله معینی از زمین بر عهده دکل ها می باشد که دکل‌ها باید قادر باشند در بدترین شرایط محیطی و جوی نیروهای مکانیکی وارد بر خود را تحمل نمایند.

۸۰

MOHANDES.ORG

از دکل انتهایی(Terminal Tower) در انتهای خط انتقال یا مناطق خاص استفاده می‌گردد .با توجه به اینکه نیروهای وارده بر این نوع دکل ها یکطرفه می باشد در نتیجه وزن آنها نیز سنگین‌تر است. نصب زنجیر مقره در این نوع دکل ها باید به صورت کششی (Tension) باشد.

۸۱

حتی الامکان می بایست مسیر خط بین دو برج انتهایی مستقیم باشد و تغییر زاویه و امتداد بر خط، فقط در محل برج های انتهایی انجام شود. به همین علت به برج های انتهایی، برج های زاویه هم می گویند.

۸۲

برج های میانی (Tangent) در مسیرهای مستقیم مورد استفاده قرار می گیرند و مقره‌های آنها به صورت آویزان (Suspension) نصب می گردد.

۸۳

به منظور جلوگیری از برخورد صاعقه با هادی های خطوط انتقال از سیم محافظ یا گارد استفاده می شود.

www.sbargh.ir

۸۴

فلش به شکم دادگی خط می گویند و اسپن فاصله بین دو دکل متوالی است و مقدارفلش با مجذور اسپن خط ارتباط مستقیم دارد .

۸۵

چون مقاومت اهمی پای دکل باعث بالا رفتن ولتاژ صاعقه می شود لذا این نقیصه به هنگام نصب دکل با کوبیدن میله های ارت و اتصال آنها به دکل از بین رفته و سعی می شودبه حداقل ممکن برسد.

۸۶

به منظور ارتباط و اتصال الکتریکی هادی های واقع در دو طرف برج انتهایی از هادی جامپر (Jumper) استفاده می شود. در بعضی مواقع در خطوط ۶۳ کیلوولت از جامپر به عنوان دمپر استفاده می شود.

۸۷

پیچ U شکل- حلقه- مهاربند- چشمی- توپی- یوک پلیت - پیچ مهاری-کلمپ آویز-دوشاخه توپی- دوشاخه چشمی.

۸۸

نوعی از ارتعاشات عمودی هادی ها که دارای دامنه زیاد و فرکانس کم می باشد و به هنگام جدا شدن یخ از روی هادی صورت می پذیرد را گالوپینگ(Galloping)یا رقص سیم می گویند.

۸۹

www.sbargh.ir

گنتری نوعی استراکچر فلزی دروازه‌ای شکل است که برای ارتباط الکتریکی تجهیزات مختلف به ویژه ارتباط خط به پست مورد استفاده قرار می گیرد.

۹۰

برای حذف نوسانات هادی‌ها در خطوط انتقال از وزنه مستهلک کننده‌ای به نام دمپر استفاده می‌کنند.

۹۱

به منظور مشخص نمودن مسیر خط برای هواپیما و هلی کوپتر.

۹۲

کمربند ایمنی سالم.

۹۳

به خطوطی که در هر فاز به جای یک هادی از چند هادی استفاده شده است باندل می‌گویند.

۹۴

انتخاب ولتاژ خط به عواملی چون : بارانتقالی ، وضعیت شبکه ، طول خط و ... بستگی دارد.

۹۵

باد و طوفان می تواند آثاری چون تخریب اجزای برج ها (دکل ها) یا سقوط آنها ، ایجاد نوسانات مکانیکی در هادی ها و سیم محافظ و همچنین بروز اتصال کوتاه را به همراه داشته باشد.

۹۶

www.sbargh.ir

به هنگام بی باری ، کم باری یا باز شدن انتهای خط و ایجاد حالت خازنی در خطوط انتقال نیرو ، ولتاژ انتهایی خط افزایش می یابد که به آن اثر فرانتی می گویند. هر چه طول خط انتقال بیشتر باشد، بر میزان اضافه ولتاژ در آخر خط نیز افزوده می گردد.

۹۷

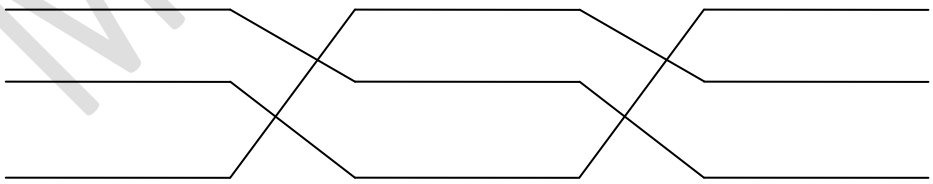
فازهای خطوط انتقال و نیز زمین هر کدام یک هادی و هوای بین آنها یک دی الکتریک محسوب شده و تشکیل یک خازن می دهند .

۹۸

ولتاژ انتهای خط از ولتاژ ابتدای آن بیشتر است .

۹۹

عمل جابجایی فاز برای متعادل نمودن و نیز کاهش خاصیت خازنی فازها نسبت به هم صورت می گیرد.



MOHANDES.ORG

۱۰۰

الف)ممکن است در اثر رعد و برق باشد.

ب)ممکن است به علت اتصال شبکه فشار قوی به فشار ضعیف باشد.

ج)به علت عدم خروج خازن از شبکه در مواقعی که بار شبکه کاهش می یابد.

۱۰۱

توسط مقره (ایزولاتور).

۱۰۲

چون هر ایزولاتور نسبت به ولتاژ معینی عایق است بدین جهت تعداد و اندازه این بشقابها در خطوط با ولتاژهای مختلف فرق می کند.

۱۰۳

معمولا در پست های ۶۳ کیلوولت روی گنتری ورودی ۵ بشقاب مقره وجود دارد .

۱۰۴

حلقه ای است که به منظور کاهش اثر کرونا در نقاطی که تمرکز الکترون در آنجا زیاد است به کار می رود . یک و یا گاهی دو حلقه در هر زنجیر مقره قرار داده می شود.

۱۰۵

MOHANDES.ORG

O.P.G.W از عبارت Optical Fiber On Ground Wire گرفته شده است و آن کابلی است که دارای رشته های فیبرنوری در داخل غلاف فلزی است که در صنعت برق نه تنها وظیفه فیبر نوری را انجام می دهد ، بلکه از آن بعنوان سیم زمین(سیم گارد)در نوک تاورها استفاده می شود.

۱۰۶

جنس : مقره های چینی مقره های شیشه ای مقره های ترکیبی و مقره های سیلیکونی.

شکل: بشقابی معمولی ، بشقابی ضد مه ، سوزنی، قرقره ای ، پایه ای و میله ای بلند.

۱۰۷

بروز اتصال کوتاه،تغییرات ناگهانی بار،بازشدن ناگهانی خط،اضافه ولتاژ بی باری خط و رزونانس موجب بوجود آمدن اضافه ولتاژهای موقت در شبکه می گردند.

۱۰۸

تلفات می توان دریک خط انتقال نیرو سه فازه ، به مقاومت هادی های هر فاز ، جریان عبوری از فازها ، میزان توان انتقالی ، ضریب قدرت ، طول و ولتاژ خط انتقال ، تعداد مدارهای خط و تعداد هادی های فرعی در هر فاز(باندل)بستگی دارد.

۱۰۹

جریان مجاز هادی به بالاترین جریانی اطلاق می گردد که عبور مداوم آن از هادی‌ها، تغییری در مشخصات فنی آنها به وجود نیاورد.

MOHANDES.ORG

۱۱۰

تیرهای چوبی ، تیرهای بتونی ، تیرهای فولادی ، برج های فولادی و تیرهای فایبر گلاس.

۱۱۱

استفاده از مهار در برج‌های فولادی سبب می‌شود تا بخشی از نیروهای وارده بر برج‌ها از طریق سیم‌های مهار به زمین منتقل گردد که این امر باعث کاهش وزن برج‌ها یا پایه‌ها و در نتیجه قیمت آن ها می گردد.

۱۱۲

از اسپیسر استفاده می شود.

۱۱۳

اسپیسرهای دوقطبی ، سه قطبی و چهارقطبی.

۱۱۴

الف) فشار جانبی بر هادی ها ، مقره ها و برج ها

ب) نوسانات هادی ها در اثر وزش باد

ج) دورکردن آلودگی ها از قبیل خاک از روی مقره ها

MOHANDES.ORG

www.sbargh.ir

د) خنک کنندگی جریان هوا بر روی هادی ها که باعث افزایش ظرفیت انتقالی خط می گردد.

۱۱۵

از اسپیسرهای فازی یکپارچه استفاده می شود . نصب اسپیسرهای یکپارچه بین فازها باعث می شود که فازهای مجاور به صورت هم زمان و یکسان نوسان نمایند و از واردشدن هر یک در حوزه دیگری جلوگیری گردد.

۱۱۶

در هنگام عبور الکترون ها ازهادی ، تمایل حرکت الکترون از پوسته هادی بیشتر است ، به این عمل اثر پوستی گفته می شود.

۱۱۷

به علت عبور الکترون ها از پوسته خارجی هادی ، عملاً مرکز هادی بلااستفاده مانده و همین امر موجب افزایش مقاومت مسیر عبور الکترونها و افزایش تلفات جریان می گردد . از طرفی این میل باعث افزایش تلفات کرونا نیز می گردد.

۱۱۸

هادی ها را مانند هادی های ACSR به صورت رشته های جدا از هم می سازند که به یکدیگر تابیده می شوند.

۱۱۹

از هادی ها به صورت باندل در هر فاز استفاده می کنند.

۱۲۰

www.sbargh.ir

بله، هرگاه میدان الکتریکی دو سر مقره از حد تحمل آن فراتر رود ، احتمال بروز جرقه و ایجاد مسیر جریانی از داخل مقره وجود دارد که در این صورت می گویند مقره پنچر شده است .

۱۲۱

فاصله سطحی بین اتصالات فلزی دو طرف مقره ، قوس تمامی فاصله خزشی را طی نموده و به طرف دیگر آن می رسد و هر چه مقدار این فاصله بیشتر باشد جریان نشتی(خزشی)کمتر است.

۱۲۲

در هنگام ساخت بوسیله ایجاد شیارهایی بر روی مقره ، فاصله خزشی زیاد می شود.

۱۲۳

الف) نوع و مقدا آلودگی محل کاربرد مقره

ب) ارتفاع از سطح دریا

ج) میزان رطوبت محیط

۱۲۴

به یک یا چند هادی الکتریکی کنار هم که نسبت به یکدیگر و محیط اطراف خود عایق‌بندی شده باشد و سطح ولتاژ روی عایق هادی های آن صفر ولت باشد ،کابل می گویند.

۱۲۵

الف)هادی ب) لایه نیمه هادی ج)عایق د)غلاف فلزی هـ)غلافP.V.C

www.sbargh.ir

۱۲۶

جهت خنک کردن و بالابردن خاصیت عایقی کابل از روغن استفاده می شود.

۱۲۷

الف)کابل روغنی پیرلی ساخت کشور انگلستان در مقطع $3*150mm^2$

ب)کابل روغنی BICC ساخت کشور انگلستان در مقطع $3*150mm^2$

ج)کابل روغنی و لیون ساخت کشور فرانسه در مقطع $3*240,3*185,3*140mm^2$

د)کابل روغنی زیمنس ساخت کشور آلمان در مقطع $3*150mm^2$(هادی بیضی شکل)

هـ)کابل روغنی فروکاوا ساخت کشور ژاپن در مقطع $3*240,3*185mm^2$

و)کابل روغنی شومی تومو ساخت کشور ژاپن درمقطع $3*150mm^2$(هادی بیضی شکل)

ز)کابل روغنی هیتاچی ساخت کشور ژاپن در مقطع $3*240,3*150mm^2$

۱۲۸

جهت ارتباط دو کابل به یکدیگر از مفصل استفاده می شود و انواع آن عبارتند از:

الف)مفصل معمولی

ب) مفصل قطع روغن(Stop Box)

۱۲۹

MOHANDES.ORG

در مفصل قطع روغن(Stop Box) ارتباط هادیهای دو کا بل برقرار و ارتباط روغن کابل ها قطع می باشد ، درصورتی که در مفصل معمولی هم ارتباط هادی ها و هم ارتباط روغن دو کابل برقرار است . مفصل قطع روغن برای مکان هایی که دارای شیب قابل توجهی می‌باشند ، در یک یا چند نقطه از سطح شیبدار قرار می گیرد تا فشار بیش از حد روغن به انتهای کابل که درپایین شیب قراردارد وارد نشود.

۱۳۰

عایق XLPE (پلی اتیلن کراس لینک شده)

۱۳۱

الف) آزمایش هوا (اشباع روغن)

ب)آزمایش نشت

ج)آزمایش فلو

۱۳۲

خستگی کابل یعنی اینکه عایق(کاغذ-روغن)و نیز خود روغن کابل به مرور زمان مقداری از قدرت عایقی خود را از دست داده و در نتیجه باید بار کمتری از کابل کشید.

۱۳۳

MOHANDES.ORG

www.sbargh.ir

سرکابل یکی از تجهیزات کابل ها بوده که وظیفه آن برقراری ارتباط بین هادی کابل و دیگر تجهیزات می‌باشد . سرکابل پس از برقراری ارتباط هادی کابل به قسمت های برقدار شبکه وظیفه ایزولاسیون هادی رادر محل اتصال به عهده دارد.

۱۳۴

آلارم افت فشار روغن نشانه این است که روغن ازکابل نشت نموده و باعث کاهش فشار روغن گردیده است . در صورتی که فشار روغن کابل پایین تر از حد نرمال باشد و از کابل بهره برداری گردد منجر به ترکیدگی کابل یا مفصل خواهد شد.

۱۳۵

هرگاه به علت سردی یا گرمی کابل، مقدار حجم روغن داخل کابل تغییر کند، مقداری روغن از تانک به داخل کابل تزریق و یا بالعکس از کابل به تانک تزریق می گردد و همواره فشار و حجم روغن داخل کابل ثابت می ماند.

۱۳۶

در حال حاضر از کابل های پروتولین با عایق XLPE استفاده می شود و کابل های روغنی منسوخ گردیده اند .

۱۳۷

الف)کابل ها در زیر زمین مدفون بوده و به زیبایی آسیب نمی رسانند.

ب)به علت مد فون بودن ، خطر برق گرفتگی و پارگی برای آن ها وجود ندارد.

ج)کمتر نیاز به تعمیر و نگهداری دارند.

۱۳۸

MOHANDES.ORG

کابل های مخابراتی فقط کار انتقال اطلاعات و اصوات را به عهده دارند و جریان و ولتاژ زیادی از آن ها عبور نمی‌کند و قطر کم و تعداد رشته سیم های آن بسیار زیاد است. معروف ترین کابل های مخابراتی فیبر نوری،VAN,LAN و کابل های سیگنال ویدیویی و اطلاعاتی است.

۱۳۹

۱- عیوب مربوط به تولیدو نگهدرای در انبار

۲- عیوب مربوط به زمان کابل کشی

۳- عیوب مربوط به زمان بهره برداری

۱۴۰

الف) افزایش ولتاژ به منظور کاهش تلفات در انتقال انرژی و کاهش ولتاژ به منظور در اختیار قراردادن ولتاژ مورد نیاز مصرف کنندگان.

ب) تبادل بهینه انرژی الکتریکی بین قسمت های مختلف شبکه یعنی افزایش پایداری و قدرت مانور شبکه.

۱۴۱

انواع پست ها از نظر وظیفه ای که بر عهده دارند عبارتند از :

الف)پست تبدیل (افزاینده ولتاژ-کاهنده ولتاژ)

ب)پست کلیدزنی(Switching)

۱۴۲

ازنظرفضای استقرار تجهیزات عبارتند از :

الف)پست های بیرونی (Out Door)

www.sbargh.ir

ب)پست های درونی (In Door)

۱۴۳

الف)پست های گازی (G.I.S.)

ب)پست های معمولی (Conventional)

۱۴۴

- شینه و کابل
- ترانسفورماتور نوتر
- سیستم زمین
- دیژنکتور
- خازن
- باتری و شارژر
- سکسیونر
- راکتور
-سیستم حفاظتی
- ترانسفورماتور قدرت
- تانک رزیستانس
- سیستم کنترلی
- ترانسفورماتور جریان
- برقگیر
-سیستم مخابراتی
- ترانسفورماتور ولتاژ
- لاین تراپ
- سیستم اسکادا
- ترانسفورماتورمصرف داخلی
- استراکچر

۱۴۵

ازنوع ایستگاه های Metal Clad می باشند .

www.sbargh.ir

۱۴۶

گازSF6 گازی است بی بو ، بی رنگ ، غیرقابل اشتعال، غیرسمی و سنگین‌تر از هوا. همچنین ازلحاظ شیمیایی بسیار پایدار می باشد . این گاز دارای مقاومت عایقی بالایی می باشد که با افزایش فشار مقاومت عایقی آن افزایش می یابد . در دمای $20^{\circ}C$ در فشارهای حدود بیست بار به مایع تبدیل می گردد . خاصیت الکترونگاتیوی گاز SF6 در خاموش کردن قوس الکتریکی (هنگام قطع بریکر)بسیار موثر است.

۱۴۷

مزایای این پست ها عبارتند از :

الف) مقاومت در مقابل آلودگی محیط زیست نظیردود ،گرد و غبار، باران‌های اسیدی و باران‌های گل آلود.

ب) در مکان های بسته قابل نصب بوده و به طور کلی به فضایی د رحدود۱۰تا۱۵ درصد پست های معمولی نیاز دارد.

ج) احتیاج به تعمیرات و سرویس کمتری دارد.

۱۴۸

فشار گاز SF6 معمولاً در داخل محفظه فیدر ۲۰ کیلوولت ۵/۵ بار(Bar) و فیدر ۶۳ و۲۳۰ کیلوولت ۷ بار است . البته با توجه به سطح ولتاژ و استاندارد کارخانه سازنده سیستم GIS ، فشار گاز SF6 در تجهیزات ذیربط متفاوت می باشد.

۱۴۹

www.sbargh.ir

چون این گاز از هوا سنگین تر است ، لذا در فضای بسته ابتدا در سطح زمین ، زیر زمین و یا داخل کانال ها پراکنده شده و سپس به تدریج در سطوح بالاتر قرار می گیرد و کسانی که در این نقاط کار می کنند ممکن است در معرض خفگی قرار گیرند . برای جلوگیری از هرگونه حادثه ای درموقع کار با این گاز هوای محیط کار باید توسط دو یا سه دودکش مجهز به هواکش به فاصله چندسانتی متری از کف زمین نصب و سردیگر دودکش به فضای بیرون ارتباط یابد تا به هر طریق گازی که در پست منتشر شده به خارج انتقال یابد.

۱۵۰

مقدار نشت گاز برای تمام تجهیزات گازی نصب شده تا ۱٪ و برای هر قطعه تا ۲ ٪ در سال مجاز است .

۱۵۱

الف)برقگیر ب)ترانسفورماتور ولتاژ ج)سکسیونر زمین سرخط

د)سکسیونر به طرف سرخط هـ)ترانسفورماتورجریان

و)دیژنکتورخط ز)سکسیونر به طرف باسبار

۱۵۲

الف) سکسیونر ترانسفورماتور

ب) دیژنکتور ترانسفورماتور

ج) ترانسفورماتور جریان طرف فشار قوی

د) ترانسفورماتور قدرت،نوتر و مصرف داخلی

هـ) ترانسفورماتور ولتاژ طرف فشار ضعیف

MOHANDES.ORG

و) ترانسفورماتور جریان سمت فشار ضعیف

ز) دیژنکتور سمت فشار ضعیف

۱۵۳

الف)ساده ب)ساده U شکل ج)ساه جداشده

د)اصلی و انتقالی هـ)دوبل باسبار و)یک و نیم کلیدی

ز)دوکلیدی ج)حلقوی ط)ترکیبی

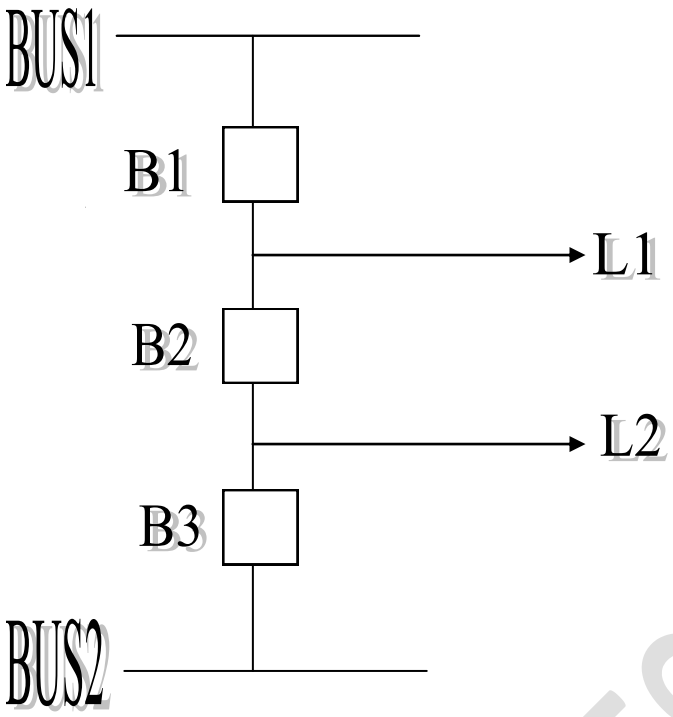
ی)سه کلیدی

۱۵۴

باتوجه به شکل مشخص می گردد که برای هر خط خروجی یک کلید اختصاصی و یک کلید مشترک(بین دو خط خروجی)وجود دارد ولذا اصطلاح یک و نیم کلیدی را برای هر خروجی به کار می برند . توجه شود کـه خروجـی L1 از باسـبار یـک و خروجی L2 از باسباردو تغذیه می شود.

MOHANDES.ORG

www.sbargh.ir



۱۵۵

به پست هایی اطلاق می گرد که فاقد سوئیچگیر ٦٣ کیلوولت بوده و خط یاکابل تغذیه کننده مستقیماً به ترانسفورماتو روصل می گردد.

۱۵۶

به پست هایی اطلاق می گردد که فاقد باسبار ٦٣ کیلوولت بوده و خط یا کابل تغذیه ورودی فقط از طریق دیژنکتور به ترانسفورماتور وصل می گردد.

۱۵۷

الف) سطح ولتاژ نامی

ب) عوامل جوی(رطوبت، مه، میزان نمک معلق درهوا، آلودگی هوا)

MOHANDES.ORG

ج) محدودیت مکانی برای احداث پست

د) مانور عملیاتی

۱۵۸

الف) تپ چنجر

ب) خازن

ج) راکتور

۱۵۹

مجموعه ی تجهیزات در یک سطح ولتاژ از ابتدای خط تا سر ترانسفورماتور را سوئیچگیر گویند.

۱۶۰

دستگاه الکترومغناطیسی ساکنی است که بر اساس القای مغناطیسی،انرژی الکتریکی ،با مشخصات معلوم را به یک سیستم با مشخصات الکتریکی مطلوب تبدیل می نماید. به علت بالابودن جریان،تلفات توان در طول خط زیاد است . به منظور کاهش تلفات از ترانسفورماتور های قدرت افزاینده استفاده می شود تا ابتدا ولتاژ را بالا برده و جریان را کم کنند و تلفات کاهش یابد ، سپس باردیگر در نزدیک مصرف کننده ولتاژ را کاهش می دهند.

۱۶۱

الف) نام کارخانه سازنده **ب) سال ساخت**

ج) نوع ترانسفورماتور **د) نوع سیستم خنک کننده**

هـ) ظرفیت اسمی(مگاولت آمپر) **و) گروه برداری**

ز) نسبت تبدیل ولتاژ

MOHANDES.ORG

ح) نوع سیستم تغییر تپ و درصد تغییرات ولتاژ در هر تپ

ط) محل قرارگرفتن تپ باتوجه به نوع ترانسفورماتور و تعداد سیم پیچ ها

ی) جدول کامل ولتاژ و امپدانس درصد در هر پله تپ برای هر سطح ولتاژ

ک) میزان سطح عایقی(BIL برحسب کیلوولت)

ل) وزن روغن

۱۶۲

تانک روغن، رادیاتور ،رله بوخهلتس، ترمومترها ، بوشینگ ، تانک ذخیره ، لوله انفجار، سوپاپ اطمینان، شیشه روغن نما ،کماند تپ چنجر،کماند فن ها ، محفظه سیلیکاژل، پمپ

۱۶۳

زیرا میزان باردهی اکتیو و راکتیو آن ، بستگی به ضریب قدرت شبکه وصل شده به آن دارد.

۱۶۴

$$\frac{v1}{v2} = \frac{n1}{n2} - \frac{12}{11} = a$$

Vولتاژ ،N تعداد دورسیم پیچ ،I جریان و a نسبت تبدیل ترانسفورماتور

۱۶۵

MOHANDES.ORG

خیر، اساس کلیه ترانسفورماتورهای قدرت یکی است ولی با افزایش قدرت و همچنین اهمیت آن ها ، به تجهیزات جانبی و حفاظتی بیشتر و دقیق تری نیاز می‌باشد.

۱۶۶

عبارتند از:

۱ـ تلفات اهمی یا تلفات مس

۲ ـ تلفات بی‌باری یا آهن که شامل: الف)تلفات‌فوکو ب)تلفات هیسترزیس

۱۶۷

تلفات هیسترزیس+ تلفات فوکو+ تلفات پراکندگی در دی الکتریک= تلفات بی‌باری

۱۶۸

ازروی نیم پلیت(Name Plate)که یک صفحه فلزی است و روی بدنه ترانسفورماتور نصب می شود مشخص می گردد.

۱۶۹

امپدانس درصد ، درمحاسبه اتصال کوتاه شبکه و در ارتباط با تنظیم رله ها و انتخاب قدرت قطع بریکرها مورد استفاده قرار می گیرد.

۱۷۰

وقتی که $\cos\varphi$ شبکه پایین باشد.

۱۷۰

درجه حرارت روغن و درجه حرارت سیم پیچ ،اثر مستقیم برطول عمر عایق بندی ترانسفورماتور دارد .

MOHANDES.ORG

۱۷۲

(نسبت تبدیل) $a = \frac{20000}{400} = 50$

۱۷۳

منظور نشان دادن اختلاف فاز ولتاژ اولیه و ثانویه هم نام ترانسفورماتور و نوع سربندی است.

۱۷۴

معمولاً دارای گروه بردار YNd11 می باشند.

۱۷۵

باعث بوجود امدن جریان گردشی میگردد.

۱۷۶

الف) نسبت تبدیل دو ترانسفورماتور برابر باشد.

ب) قطبهای اتصال بایستی دارای ولتاژهای مساوی باشد.

ج) امپدانس درصدآنها با هم برابر باشد.

د) دو ترانسفورماتور از یک گروه برداری باشند.

هـ)سعی‌شود قدرت‌ها برابر باشد در غیراین‌صورت نسبت قدرت آنها از ۳/۱ تجاوز نکند .

و) نسبت‌مقاومت‌های‌معادل‌به‌راکتانس‌های‌معادل‌یعنی $\frac{R_{eq1}}{X_{eq1}} = \frac{R_{eq2}}{X_{eq2}}$ **درآنهامساوی‌باشد.**

MOHANDES.ORG

۱۷۷

عکس‌العمل سیستم‌های حفاظتی ترانسفورماتور در مقابل افزایش درجـه حـرارت آن در چهار مرحله صورت می گیرد:

۱ ـ به کار افتادن پمپ(درصورت وجود)

۲ـ آلارم افزایش درجه حرارت

۳ ـ به کار افتادن فن

٤ ـ تریپ

۱۷۸

نقش فن‌ها در ترانسفورماتور فقط افزایش قدرت خنک کنندگی و در نتیجه افزایش قدرت باردهی ترانسفورماتور می باشد.

۱۷۹

افزایش درجه حرارت محیط و افزایش بار ترانسفورماتور موجب گرم شدن سیم پیچ و روغن ترانسفورماتور می گردد. برای جلوگیری از افزایش غیرمجاز درجه حرارت اکثراً در مجاورت ترانسفورماتور، رادیاتورها را تعبیه می‌کنند تا روغن در تماس بیشتری با هوا قرار گیرد و خنک کنندگی روغن ترانسفورماتور بهتر انجام گیرد.

۱۸۰

انواع سیستم‌های خنک‌کننده عبارتند از :

ON-AN

ON-AF

OF-AF

AN

MOHANDES.ORG

و علامت اختصاری آنها عبارتند از :

N=NATURAL

A=AIR

F=FORCED

O=OIL

۱۸۱

در این سیستم،گردش روغن در داخل ترانسفورماتور به کمک پمپ سرعت داده می‌شود تا انتقال حرارت با سرعت بیشتری انجام گیرد و فن‌ها نیز بدنه رادیاتورها را در تماس با هوای بیشتری قرار داده و روغن راسریعتر خنک می کنند. این سیستم از همه سیستم‌های ذکر شده موثرتر است و قادر است قدرت نامی ترانسفورماتور را به اندازه قابل ملاحظه ای بالا ببرد.

۱۸۲

ON-AN به نوعی سیستم خنک کن ترانسفورماتور اطلاق می شود که روغن به صورت طبیعی و بدون استفاده از سیستم پمپاژ برای خنک کاری به خارج از ترانسفورماتور(رادیاتورها) انتقال می یابد و جریان هوا نیز به صورت طبیعی و بدون استفاده از فن به گردش در آید وتفاوت ON-AF با ON-AN این است که هوا با استفاده از فن، روغن رادیاتورهای ترانسفورماتور را سریعتر خنک می نماید.

۱۸۳

الف)بوسیله هوای محیط

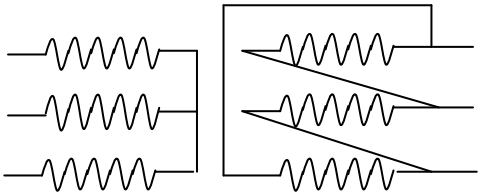
ب)بوسیله نصب رادیاتورها

ج)با نصب فن

www.sbargh.ir

د)با نصب پمپ

۱۸۴



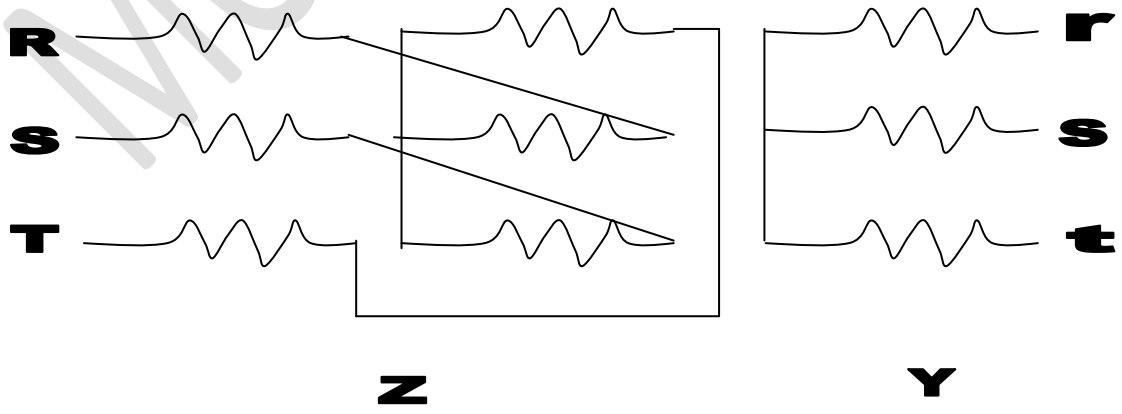
در هر ترانسفورماتور تک فاز داریم:

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

چون طرف مثلث،جریان خط همیشه $\sqrt{3}$برابر جریان فازی است.

$$\frac{V1}{\sqrt{3}V2}=\frac{I2}{\sqrt{3}I1}=\frac{N1}{N2}$$

۱۸۵



MOHANDES.ORG

۱۸۶

دستگاه الکترومکانیکی است که می تـوان ولتـاژ خروجـی را بوسـیله آن بـه میـزان تنظیمی افزایش و یا کاهش داد.

۱۸۷

الف) امکان ایجاد تغییرات ولتاژی در قسمت صفر ستاره که ولتاژ کمتری دارد؛

ب) سادگی ساختمان کلید تپ چنجر و جرقه کمتر کنتاکت(به علت پایین بودن جریان).

۱۸۸

در تپ چنجرهای On Load برای اصلاح ولتاژ خروجی ، تحت بار متعادل تپ می‌تواند تغییر کند ولی در تپ چنجرهای Off Load ترانسفورماتور باید بی برق بوده و به صورت دستی می توان ترانسفورماتور را در تپ دلخواه قرار داد.

۱۸۹

دایورتر سوئیچ به قسمتی از تجهیزات تپ چنجر که در داخل تنوره روی تانک ترانسفورماتور قرار دارد اطلاع می شود و کار آن این است که با استفاده از نیروی منتقل شده از موتور و شفت تپ چنجر عمل تعویض تپ ها را در داخل تنوره انجام می دهد و تجهیزات آن در داخل روغن قرار دارد.

۱۹۰

در داخل محفظه روغن تپ چنجر که به صورت استوانه می باشد.

۱۹۱

الف) صدای تپ چنجر

www.sbargh.ir

ب) تعداد عملکرد تپ چنجر

ج) سطح روغن در کنسرواتور مربوط به تپ چنجر.

۱۹۲

بازدید دایورتر سوئیچ باید بر اساس دستورالعمل سازنده انجام پذیرد،اما بطور عمومی می توان گفت بعد از هفتاد هزار عملکرد یا هر پنج سال یکبار هر کدام که زوتر فرارسد بازدید دایورتر سوئیچ باید انجام گیرد.

۱۹۳

روغن تپ چنجر همیشه در معرض آرک(جرقه)ناشی از تغییر تپ هاست و در تعداد مشخصی از عملکرد تپ چنجر که کارخانه سازنده پیشنهاد می کند بایستی نسبت به تعویض روغن آن اقدام نمود. این عملکردتوام باآرک،قدرت دی الکتریک روغن تپ چنجر را در طول زمان،کاهش می دهد در حالیکه روغن ترانسفورماتور اگر اشکالاتی ما نند عملکرد بوخهلتس و یا بازکردن درپوش اصلی ترانسفورماتور و غیره نداشته باشد،سالهای سال احتیاج به تعویض روغن ندارد و در صورت پایین آمدن قدرت دی الکتریک آن می توان به سیرکولاسیون روغن اکتفا نمود.

۱۹۴

خیر، از هم جدا می باشد.

۱۹۵

کنسرواتور در سطحی بالاتر از ترانسفورماتور نصب و ارتباطش با محفظه اصلی ترانسفورماتور توسط لوله می باشد که رله بوخهلتس نیز در همین مسیر قرار دارد و مقصود از نصب این تانک ایجاد امکان تامین و جابجایی روغن ترانسفورماتور بر اثر تغییر حجم ناشی از تغییر درجه حرارت ترانسفورماتور می باشد .

۱۹۶

www.sbargh.ir

P.P.M یاPart Per Million نشان دهنده تعداد واحد،در هر یک میلیون واحد است که معمولا برای بیان میزان رطوبت در روغن ترانسفورماتور و یا گازهای محلول در روغن ترانسفورماتور استفاده می گردد.

۱۹۷

الف)براثر تغییردمای روغن ترانسفورماتور

ب)بروز خطا در داخل ترانسفورماتور

ج) نشت روغن

۱۹۸

در اثر تجزیه روغن،گازهایی از قبیل هیدروژن، استیلن،اتیلن،متان واتان و... تولید می‌شود.

۱۹۹

نشان دهنده نوع خطا و تغییر در مقدار هرگاز و نرخ افزایش آن ، عامل تشخیص شدت خطا در ترانسفورماتور می باشد. وجود برخی از گازهای کلیدی نیز می تواند به تنهایی نشاندهنده وقوع خطای خاص باشد

۲۰۰

سیستم مونیتورینگ هیدران(Hydran) یک سیستم هوشمند برای اندازه گیری دائم و پیوسته گازهای محلول در روغن ترانسفورماتورهای قدرت ۲۳۰ و۴۰۰ کیلوولت می باشد .

۲۰۱

۱- فزایش قابلیت اطمینان شبکه

۲-کاهش هزینه های بهره برداری با پیشگیری از واردشدن صدمه جدی به تجهیزات

۳- فزایش طول عمر ترانسفورماتورها

MOHANDES.ORG

٤- ایجاد امکان تعمیر در محل با آشکارسازی خطا در مراحل اولیه و اجتناب از هزینه حمل ونقل

٥-کاهش زمان خروج از مدار ترانسفورماتورها

٦-امکان استفاده از تضمین تجهیزات با آشکارسازی خطا قبل از اتمام مدت تضمین

۷- افزایش امنیت پرسنل بهره بردار

۸-کاهش آلودگی زیست محیطی.

۲۰۲

سیلیکاژل فقط خاصیت جذب رطوبت ازهوا را دارد که بدین ترتیب قدرت دی‌الکتریکی (عایقی)روغن را ثابت نگهداشته و مانع از کاهش آن می گردد.

۲۰۳

معمولاً هرگاه رنگ ۵۰٪ سیلیکاژل صورتی گردد ، لازم است که تعویض گردد. لازم به ذکر است که صرفاً تغییر رنگ معرف اشباع سیلیکاژل نبوده و این موضوع باید توسط گروه‌های تعمیراتی مورد بررسی قرار گیرد.

۲۰۴

الف) اگر گاز تولید شده بی رنگ و بی بو و غیرقابل اشتعال باشد،پس هوا به داخل ترانسفورماتور نفوذ کرده است

ب) اگر گاز تولید شده تند و سفیدرنگ،زرد غلیظ و معمولا غیرقابل اشتعال باشد پس عایق ترانسفورماتور سوخته است.

ج) اگر گاز تولید شده تند و خا کستری یا سیاه و قابل اشتعال باشد،پس روغن ترانسفورماتور تجزیه شده است.

MOHANDES.ORG

۲۰۵

درطرف مثلث ترانسفورماتور قدرت قرار می دهند و همیشه بایستی درمدار باشد.

۲۰۶

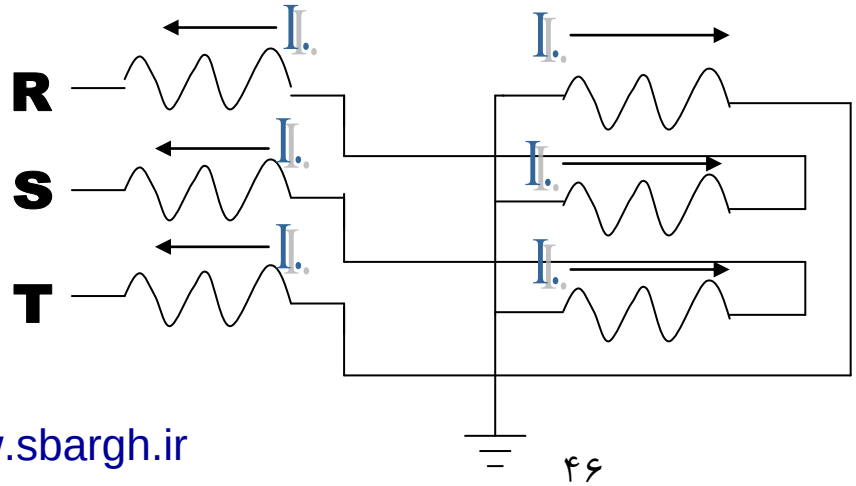
ترانسفورماتور نوترال در طرف ۲۰ کیلوولت زمانی به کار می رود که ثانویه ترانسفورماتورهای قدرت به شکل مثلث باشد و برای ایجاد یک سیستم زمین مصنوعی، ترانسفورماتور نوترال باا تصال زیگزاگ و نقطه نوترال زمین شده به کار می برند که در این صورت اتصالی های زمین به راحتی توسط رله های ارت فالت تشخیص و قسمت های معیوب از شبکه توزیع ایزوله می گردند.

۲۰۷

امپدانس صفر در مطالعات اتصال کوتاه مورد استفاده قرار می گیرد . درواقع امپدانس صفر ترانسفورماتور نوترال، امپدانس مسیر اتصال فاز به زمین را افزایش داده و موجب کاهش جریان اتصال کوتاه می گردد.

۲۰۸

مزیت اتصال زیگزاگ با توجه به شکل زیر در آن است که نقطه نوترالی باولتاژ نزدیک به صفر فراهم می آورد ضمن آنکه می توان امپدانس ساقها را به نحوی محاسبه کرد که در موقع اتصالی فاز به زمین،جریان اتصالی از مقدار معینی بیشتر نشود و به عبارت یگر درزمان ارت فالت جریان از هر سه بازو و از تعداد سیم پیچ های با دور مساوی عبور می کند و باعث می شود آمپر دورهای تولید شده ر هر بازوی هسته یکدیگر راخنثی کرده و تنها درصد ناچیزی به صورت تلفات و پراکندگی ظاهر شود.



MOHANDES.ORG

۲۰۹

دراین حالت اگر دو ترانسفورماتور مصرف داخلی پارالل شوند اولا ممکن است که جهت تعمیرات،یکی ازترانسفورماورهای اصلی را بی برق کنند که نتیجتاً ٤٠٠ ولت AC از طریق ترانسفورماتور تغذیه دخلی مربوط به آن تبدیل به فشار قوی گشته و موجب حادثه ای می‌گردد. ثانیاً اگر ترانسفورماتورهای اصلی در حالت پارالل نباشند از تغذیه داخلی و در نتیجه از طرف ولتاژ٤٠٠ ولت پارالل شده که این عمل برای ترانسفورماتورها صحیح نمی باشد.

۲۱۰

شبکه های انتقال و فوق توزیع اصولا سه سیمه طراحی می شوند و تا زمانی که اتصال فاز با زمین درآن ها رخ نداده باشد ، احتیاجی به زمین کردن ندارند ، اما هنگامیکه هرگونه نشت جریان به زمین برقرار شود ،برای آشکارکردن عیب پیش آمده ، نیاز است که نقطه زمین شده ای در نزدیکی منبع(ژنراتور- ترانسفورماتور) جهت برگشت جریان اتصالی وجود داشته باشد تا مدار زمین بسته شده و جریان برقرار شود و رله های منصوب در فیدر یا فیدرهای مربوطه و همچنین نوترال با احساس جریان عیب ، تحریک شد ه و مدار معیوب را از شبکه جدا سازند.

۲۱۱

برای محدودکردن جریان های اتصال کوتاه در شبکه و آشکارنمودن جریان های نشتی کم و غیرقابل تشخیص بوسیله رله نوترال اصلی و جلوگیری از ظهور هارمونیک ها از مقاومت مایع یا تانک رزیستانس استفاده می شود که مایع مذکور در داخل یک تانک فلزی گالوانیزه قرار دارد.

۲۱۲

جنس محلول داخل تانک ، محلول کربنات سدیم و آب مقطر می باشد که دارای خاصیت مقاومت معکوس در برابر حرارت می باشد.

۲۱۳

تانک رزیستانس مابین نقطه نول ترانسفورماتور نوتر و اتصال زمین آن قرار می گیرد.

۲۱۴

یکی از اصلی ترین اجزا سیستم های انتقال و توزیع انرژی الکتریکی کلیدهای قدرت بوده که به منظور قطع و وصل خطوط،ترانسفورماتورها،ژنراتورها و سایر تجهیزات فشار قوی به کار می روند و مشخصات اصلی آنها عبارتند از:

الف) ولتاژنامی

ب)قدرت قطع اتصال کوتاه سه فاز وتک فاز

ج)جریان نامی

د)نوع مکانیزم فرمان یا عمل کننده (مثلا، فنری ـ هوایی و غیره)

هـ) نوع مکانیزم خاموش کننده آرک(هوا ،روغن وگاز)

و) جریان ترمیک و جریان دینامیک قابل تحمل.

۲۱۵

الف) هیدرولیک روغنی با فشار برای ولتاژهای بالا

ب) سیستم فنری با استفاده از انرژی ذخیره شده در فنر

ج) سیستم هوای فشرده یا پنوماتیک با کمپرسور هوا

۲۱۶

MOHANDES.ORG

الف)روغنی

ب)هوای فشرده بافشار زیاد

ج)گازSF6

د)خلاء

۲۱۷

گازSF6 عمل خاموش نمودن آرک حاصل در قطع و وصل دیژنکتورها (بین پل های ثابت و متحرک)را به عهده دارد و فشار آن در صورتی که از یک حد مشخص پایین بیاید بایستی حتما با تزریق گاز به جبران افت فشار گاز اقدام نمود . در غیر این صورت احتمال خاموش نشدن جرقه(به ویژه ر مواقع فالت)و قطع نشدن جریان فالت و یا جریان بار(ازطریق جرقه)موجب ذوب شدن پل ها و محفظه پل های دیژنکتور می گردد.

۲۱۸

به طور کلی کلیدهای قدرت از دو قسمت تشکیل می شوند :

۱ـ محفظه قطع: محفظه ای است که محل قطع و وصل جریان می باشد و کنتاکت های ثابت و متحرک در آن قرار دارند.

۲ ـ مکانیزم عملکرد: شامل مکانیزم های عملکرد نوع فنری،نوع هوای فشرده و نوع هیدرولیکی می باشد.

۲۱۹

الف)برای حرکت روان تر قطعات نسبت به یکدیگر و در نتیجه سهولت عملکرد دژنکتور

ب)برای از بین بردن رطوبت موجود در فیدر و جلوگیری از نفوذ آن در روغن دیژنکتور.

۲۲۰

www.sbargh.ir

تست میگر.

۲۲۱

تایمینگ تست.

۲۲۲

الف) ولتاژ نامی کلید

ب)جریان نامی

ج) قدرت نامی قطع کلید

د) نوع فرمان وصل کلید(دستی، الکتریکی و یا کمپرسی)

هـ) نوع قطع کننده اتوماتیک

و) طریقه نصب کلید(کشویی ـ ثابت)

ز)برای نصب در شبکه آزاد یا شبکه سرپوشیده.

۲۲۳

دیژنکتور می تواند در صورت بروز عیب و جریان اتصال کوتاه در حداقل زمان ممکن مدار را قطع کند.

۲۲۴

وقتی بریکر را درحالت معمولی قطع می نماییم جریان در حالت غیرصفر بریده می‌شود که به آن برش جریان می‌گوییم. برش جریان باعث اضافه ولتاژهای شدید در شبکه می‌شود.

MOHANDES.ORG

www.sbargh.ir

۲۲۵

سکسیونر کلیدی است که به وسیله آن می توان مداری را که فقط تحت ولتاژ بوده و فاقد جریان بار باشد قطع و یا وصل نمود. کاربرد آن بدین منظور است که در حالت قطع قسمتی از مدار، محل قطع شده به طور واضح و آشکار قابل رؤیت است و به علاوه با قطع کردن آن می توان نسبت به تعمیر و یا سرویس دیژنکتور اقدام نمود.

۲۲۶

سکسیونرها باید در مقابل حرارت ناشی از عبور جریان عادی و اسمی و جریان اتصال کوتاه، در کوتاه مدت و نیروی دینامیکی جریان اتصال کوتاه و به خصوص جریان ضربه ای استقامت کافی داشته باشند. ضمناً سکسیونر در حالت باز باید عایق خوب و مطمئنی برای اختلاف پتانسیل بین تیغه متحرک و کنتاکت ثابت هر فاز و یا زمین باشد.

۲۲۷

الف) پانتوگراف یا نوع قیچی : بیشتر در پست های فشار قوی کاربرد دارد

ب)دورانی: در شبکه های فشار قوی و فوق توزیع کاربرد دارد.

ج)کشویی: در شبکه های فشار قوی و فوق توزیع کاربرد دارد.

د)چاقویی: در شبکه های توزیع و فوق توزیع کاربرد دارد.

۲۲۸

انتخاب سکسیونر از نظر نوع، فقط بستگی به شکل و طرز قرارگرفتن شین ها و شینه‌بندی شبکه و محلی که باید سکسیونر در آنجا نصب شود دارد و مشخصات سکسیونر بستگی به مشخصات فنی و الکتریکی شبکه دارد.

MOHANDES.ORG

۲۲۹

سکسیونر شانتاژ به سکسیونری اطلاق می شود که به صورت شنت(موازی)با دیژنکتور و سکسیونرهای آن واقع می شود و به صورت اتصال فرعی و یا اتصال کوتاه دیژنکتور می‌تواند عمل نماید (مفهوم بای پس،اتصال فرعی)و این سکسیونر به هنگام تعمیرات و یا تست روی دیژنکتور برای پرهیز از قطع برق و یا بازماندن رینگ و غیره مورد استفاده قرار می گیرد.

۲۳۰

سکسیونر غیرقابل قطع زیر بار را زمانی می توان باز و بسته نمود که با در نظر گرفتن اینترلاک آن و قطع دیژنکتور و سکسیونرهای لازمه ، در شرایط بی باری کامل صورت گیرد . اگر طول(بار مجموعه تجهیزات) کابل هوایی و یا زمینی و تجهیزات پیوستی آن ها به هنگام وصل سکسیونر قابل اغماض نباشد هر چند اینترلاک اجازه بدهد باید از وصل آن خودداری نمود ولی اگر بعد از سکسیونر مسیر کلاً باز باشد قطع و وصل بلااشکال می باشد.

۲۳۱

اینترلاک سکسیونر به مفهوم قفل نمودن اتوماتیک سکسیونر و به منظور اجتناب از مانور غلط می باشد.

۲۳۲

راکتورهای موازی که در شبکه منطقه موجود است جهت اصلاح ضریب قدرت و نهایتاً کاهش ولتاژ نصب شده اند . خازن ها نیز از لحاظ نوع اتصال به شبکه و محل نصب آن مقاصد مختلفی را در برداشته ولی به طور کلی در مودر خازن های موازی با شبکه موجود در منطقه می توان گفت که مقصود ، اصلاح ضریب قدرت و نهایتاً افزایش ولتاژ می باشد .

۲۳۳

MOHANDES.ORG

راکتور در نقطه مقابل خازن قرار دارد و در پست هایی نصب می گردد که نقش تغذیه و باردهی شبکه انتقال را دارند و در مواقع قطع شبکه که به تدریج شروع به وصل خطوط انتقال می‌گردد به دلیل نبود مصرف،خاصیت خازنی خط اثر زیادی در بالارفتن ولتاژ شبکه دارد که ممکن است قابل استفاده در پست ها نباشد لذا قبل از باردهی،راکتورها را که به صورت پارالل می باشند در مدار آورده و سپس اقدام به وصل خطوط انتقال می نمایند.

۲۳۴

خازن از دو صفحه هادی به نام جوشن و عایقی بین دو صفحه تشکیل شده است که انرژی الکتریکی را در خود ذخیره می نماید ، عوامل موثر در ظرفیت خازن جنس و ضخامت عایق و سطح جوشن ها می باشد . ضمناً واحد اندازه گیری آن فاراد است.

۲۳۵

نصب خازن های پرقدرت در پست های فشار قوی به منظور جبران کردن(کمپانزه نمودن)بار راکتیو شبکه می باشد چون خاصیت سلفی شبکه انتقال در مواقع بارگیری از خاصیت خازنی آن به مراتب زیادتراست و مصرف برق در شبکه های توزیع همیشه با پس افت جریان از ولتاژ و مصرف مگاوار اندوکتیو توام است،لذا در تمام مواقع بارگیری،بخشی از انرژی به صورت مگاوار اندوکتیو از چرخه مصرف خارج می شود و جریان خطوط انتقال به دلیل فوق بالا می رود که منجر به افت ولتاژ می گردد.

نصب خازن های با قدرت زیاد قسمت اعظم این مگاوار اندوکتیو را جبران می کند که نتیجتاً به دلیل پایین آمدن جریان،افت ولتاژ به میزان زیاد جبران می گردد .

www.sbargh.ir

۲۳۶

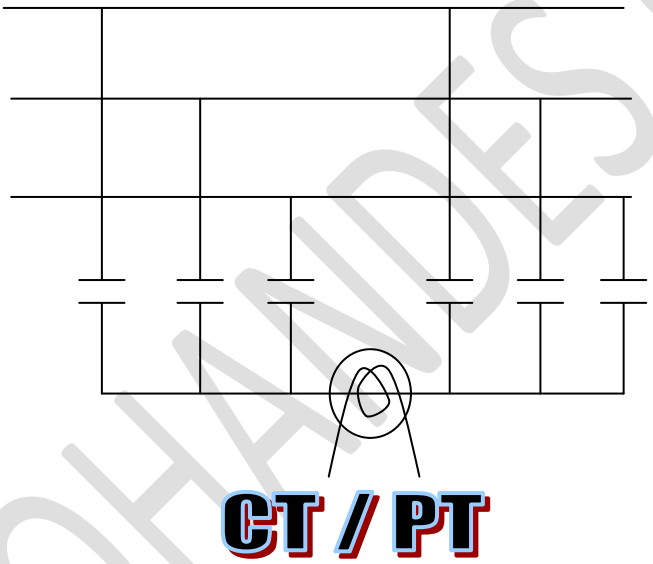
خازن های سری و موازی:

۱- خازن های سری که برای پایداری شبکه به کار می روند .

۲- خازن های موازی که برای کنترل ولتاژ در شبکه به کار می روند.

۲۳۷

به صورت ستاره دوبل



۲۳۸

برای خروج سرسیم های ترانسفورماتور از داخل تانک و اتصال آن ها به تجهیزات و عایق نمودن آن ها از بدنه ترانسفورماتور از بوشینگ استفاده می کنند.

۲۳۹

MOHANDES.ORG

مقره ها وسایلی هستند که هادی الکتریکی تحت ولتاژ را از یکدیگر و نسبت به زمین عایق و جدا می کنند.

۲۴۰

الف)با استفاده از میگر مشخص می شود که قسمت هایی که عایق شده اند با زمین تماس‌دارندیاخیر که در صورت تماس با زمین دستگاه مقدار صفر را نشان خواهد داد.

ب) مشخص کردن این که قسمتهای عایق جذب رطوبت کرده اند که در این حالت دستگاه مقدار کمتر از حد نرمال را نشان خواهد داد.

۲۴۱

معمولاً باید نسبت تبدیل C.T. ها یا P.T.ها با میترینگ های مربوطه مطابقت داشته باشد(برابر باشد)در اثر افزایش جریان فیدرها مساله تعویض C.T.ها الزامی است به علت نبودن و صرفه جویی در تعویض میترینگ های مربوطه مقدار خوانده شده را در عددی به شرح زیر ضرب می کنند . مثال :

(قبلی)CT_R=100/5

(جدید)CT_R=200/5

ملاحظه می شود که مقدار جریان عبوری از اولیه دو برابر مقدار خوانده شده در آمپرمتر است لذا مقدار خوانده شده را در عدد ۲ ضرب می کنیم.

۲۴۲

ترانسفورماتور جریان CT و ترانسفورماتور ولتاژ PT .

۲۴۳

از دستگاهی به نام میگر استفاده می کنند.

۲۴۴

الف)آوومتر باتری نداشته باشد.

ب) فیوزش سوخته باشد.

۲۴۵

در پستهای فشار قوی و متوسط، سه گونه ثبات استفاده می شود.

۱- ثبات حادثه که به آن Event Recorder یا ثبات وقایع اطلاق می شود.

۲- ثبات شکل موج(جریان و ولتاژ)که به آن Fault Recorder یااسیلوگراف گفته می شود.

۳- ثبات فاصله نقطه اتصالی تا پست که Fault Locator نامیده می شود.

توضیح آنکه Event Recorder فقط شروع و خاتمه یک حادثه را ثبت می کند(به لحاظ زمانی و دستگاهی که عمل کرده است)،نظیر بازشدن بریکر و زمان بازشدن آن و یا نوع رله عمل کرده و زمان عمل آن . ولیFault Recorder ، شکل موج جریان(برای سه فاز یا هر یک از فازهای مورد نظر تنظیم کننده) و یا ولتاژ را ثبت می کند و در جهت بررسی مقدار و چگونگی حادثه و شدت آن مورد استفاده قرار می گیرد . از شکل موج های ثبت شده توسط اسیلوگراف های جدید،حتی میتوان هارمونیکهای موجود در مدار را که در جریان اتصال کوتاه تولید شده اند،

MOHANDES.ORG

استخراج نمود. این گونه اسیلوگرافها در رله های جدید بصورت همراه وجود داشته و حافظه ثبت اطلاعات در این وسایل به گونه ای است که می تواند صدها حادثه را جهت مطالعات بعدی نگهداری نماید.

دستگاه Fault Recorder در گذشته به صورت یک دستگاه بزرگ(مشابه رله دیستانس) و جداگانه به همراه رله های دیستانس نصب و بکار بدره می شد . اما در حال حاضر،قسمتی از هر رله دیستانس محسوب شده و فاصله نقطه اتصالی تا پست را به دقت ثبت می کند.

۲۴۶

بعد از یادداشت و ریست آلارم های ظاهر شده روی تابلو فرمان،بامراجعه به کنار اسیلوگراف،پوش باتون واقع روی درب اسیلوگراف را فشار داده تا خود دستگاه از نظر مکانیکی و الکتریکی به صورت نرمال درآید . سپس کاغذ عمل کرده به آرامی به طرف پایین کشیده شود تا قسمت سفیدی کاغذ کاملاً ظاهر شود . بعد یک دست روی کاغذگذاشته با دست دیگر کاغذ عمل شده را جدا می نماییم . این کار را طوری انجام می دهیم که کاغذ موجود روی اسیلوگراف از جای خود منحرف و یا کج نشود . انجام این عمل توسط خط کش یا مشابه آن کیفیت برش کاغذ را بهتر خواهد نمود . در ضمن سعی شود انتهای کاغذ موجود روی اسیلوگراف صاف بریده شده و پیچشی به طرف داخل نداشته باشد . بعد از جدانمودن کاغذ، روی آن تاریخ و ساعت عملکرد را به طور دقیق یادداشت نموده و نیز جهت فلش و نام پست و نام فیدر مربوطه فراموش نشود و سپس جهت ارسال آن برای بررسی روی اتفاقات شبکه یا مساله مربوط به انتقال قدرت(برای مواقع ضروری)به صورت آماده نگهداری شود.

۲۴۷

سنکرون چک برای مقایسه اختلاف ولتاژ و اختلاف فاز دو قسمت که باید پارالل گردند بکار می رود تا از سنکرون بودن دو قسمت اطمینان حاصل گردد.

۲۴۸

www.sbargh.ir

ضریب کنتور عبارتست از :

$$\frac{CTR}{CTRc}\times\frac{PTR}{PTRc}\times N$$

C.T.R : نسبت تبدیل ترانسفورماتور جریان

$C.T.R_c$: نسبت تبدیل ترانسفورماتور جریان کنتور

P.T.R : نسبت تبدیل ترانسفوراتور ولتاژ

$P.T.R_c$:نسبت تبدیل ترانسفورماتور ولتاژ کنتور

N : ضریب ثبت شده روی کنتور

۲۴۹

اگر نسبت تبدیل ترانسفورماتور جریان ۱۲۰۰/۵ ونسبت تبدیل جریان کنتور۴۰۰/۵ باشد و ولتاژ تغذیه کنتور ۲۰۰۰۰/۱۱۰ و نسبت تبدیل P. T هم ۲۰۰۰۰/۱۱۰ باشد و و روی کنتور ۱۰۰۰ نوشته شده باشد آنگاه ضریب کنتور برابراست با :

$$C=\frac{\frac{1200}{5}}{\frac{400}{5}}\times\frac{\frac{20000}{110}}{\frac{20000}{110}}\times 1000=3000$$

۲۵۰

دو نوع ولتاژ DC موجودا ست :

۱-48VDC برای سیستم های مخابراتی(PLC ، دازاو...)و سیستم های هشداردهنده

۲-DC 110V و DC 127V برای رله ها

251

۱- برای تغذیه رله های حفاظتی :

الف) بوبین عمل کننده ب)فرمان های آلارم و تریپ صادرشده

www.sbargh.ir

۲- بوبین قطع و وصل دیژکتورها

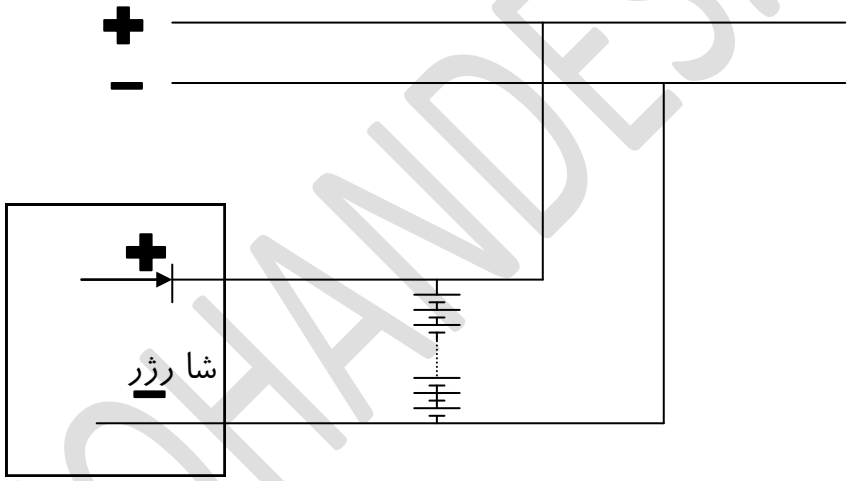
۳- سیتسم آلارم

٤- روشنایی اضطراری

٥- سیستم های مخابراتی

۲۵۲

به منظور شارژ باتری ها نصب می شود و در صورت قطع باتری ها ،تامین کننده ولتاژ DC نیز می‌باشد.



۲۵۳

کلیه باتری ها ی مورد نیاز جهت تامین مصارف DCپست در یک اتاق مجزای ضداسید به نام اتاق باتری ها یا باتریخانه نصب می گردند.

۲۵۴

MOHANDES.ORG

www.sbargh.ir

باتری ها بر اساس سطح ولتاژ به صورت سری به یکدیگر بسته می شوند و ترمینال آن ها پس از اتصال به جعبه فیوز به صورت موازی به شارژر که در خارج از اتاق باتری(معمولاً اتاق رله) قرار دارد متصل می گردند.

۲۵۵

به عنوان یک منبع تغذیه برق DC قابل حمل و نقل می باشد .

- باتری ها قادرند مقادیر زیادی برق DCدر مدت زمان کوتاهی تامین نمایند و در مدت معین و طولانی با جریان نسبتاً کمی شارژ گردند.

- باتری ها به عنوان برق DC اضطراری یک منبع تغذیه قابل اطمینان می باشند که می‌توانند بعد از قطع برق شبکه بلافاصله مورد استفاده قرار گیرند.

- برای تامین ولتاژDC و تغذیه مدارهای فرمان تابلوها و کلیدهای قدرت،درپست ها و نیروگاه ها استفاده می گردد.

- استفاده از مبدل های DC/AC در کامپیوترها

۲۵۶

آمپر ساعت ، ولتاژ و منحنی شارژ و دشارژ

۲۵۷

الف)توجه به سیستم تهویه و گرمایشی اتاق باتری

ب)گریسکاری کنتاکت های باتری جهت جلوگیری از اکسیده شدن آنها

ج)نظارت بر سطح محلول داخل باتری و تامین آن با توجه به غلظت مجاز

د)کنترل آمپر شارژر

MOHANDES.ORG

هـ) انجام تست ولتاژی سلول ها

۲۵۸

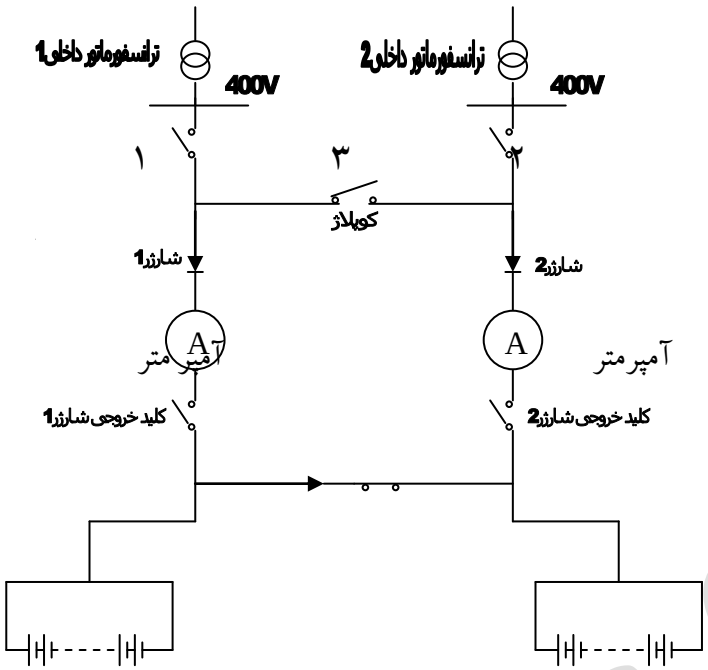
موارد کنترل و بازدید باتریخانه پست ها عبارتند از :

۱- کنترل ولتاژ باتری های ۱۱۰ ولت و ٤٨ ولت که نبایستی با این مقادیر اختلاف چندانی داشته باشد البته ولتاژ باتری ها بستگی به نوع شارژ باتری ها و تنظیمات شارژر دارد.
۲-آب باتری همیشه باید در حد نرمال نگهداری شود.
۳-آمپر شارژر باتری ها نبایستی از حدود نرمال تجاوز کند(حدود چند آمپر)توضیح این که آمپر شارژر تقریباً ثابت است و وقتی که باتری ها سالم اند آمپرشارژ عدد کم و ثابت می باشد .
٤-غلظت باتری برای باتری های بازی و اسیدی تقریباً۱/۲٤ می باشد که در هنگام شارژ کامل سنجیده می شود .
٥-تمیز نگهداشتن کنتاکت های باتری ها،زیرا به مرور زمان در اثر فعل و انفعالات شیمیایی داخل باتری و تغییر جهت جریان در شارژ و دشارژ ، کنتاکت های مثبت اغلب اکسیده می شوند.

۲۵۹

وقتی که شارژر در حالت اتومات قرار گرفته و کلیدتغذیه باتری ها وصل شود ، ابتدا باطری ها شارژ بالایی می کشند ولی به تدریج ، جریان شارژ کاهش یافته و به حدی می رسد که می باید شارژ باتری ها قطع گردد . لذا باتنظیمی که روی آمپرمتر قرار داده شده ، کلید خروجی شارژر(به طرف باتری ها)قطع می شود . مدتی بعد که باتری ها دشارژ شده و ولتاژ باتری ها افت پیدا می کند یعنی به حد تنظیم پائین می رسد ، با فرمانی که از طرف رله ولتمتریک داده می شود ،کلیدخروجی شارژربه طرف باتری ها مجدداً وصل می گردد . بدیهی است که برای پرهیز از تکرار بیهوده این قطع و وصل ها ، وجود یک تایمر ضروری است تا تاخیر لازم برای این قطع و وصل ها فراهم شود.

MOHANDES.ORG



از کلیدهای ۱و۲و ۳ فقط دو کلید در آن واحد می تواند بسته باشد

۱- داخلی های ۱ و ۲ بسته ،کوپلاژ ۳ باز

۲- داخلی۱ و کوپلاژ بسته ، داخلی ۲ باز

۳- داخلی۲ و کوپلاژ بسته ، داخلی ۱ باز

۲۶۰

واحد سنجش قدرت باتری آمپر ساعت(AH) است و مفهوم آن این است که اگر از باتری شارژ شده در زمان T ساعت شدت جریان ثابت بکشیم حداکثر می توانیم اندازه $I = \frac{AH}{T}$ آمپر از باتری جریان بکشیم و در این حالت باتری دِشار شده و ولتاژ آن به حدی افت می کند که برای جلوگیری از خراب نشدن حتماً باید مجدداً شارژ شود . مثلاً اگر آمپر ساعت باتری ۷۵ باشد و بخواهیم به مدت

MOHANDES.ORG

۱۰ ساعت از آن بار بکشیم حداکثر $I=\frac{75}{10}=7/5A$ می‌توانیم از باتری جریان بکشیم ، البته هرگز نباید باتری را تا این حد دشارژ نمود.

۲۶۱

الکترولیت باتری های موجود پست ها دو نوع است :

۱- اسیدی

۲- بازی (قلیایی)

ترکیب اصلی باتری های اسیدی ، اسیدسولفوریک رقیق شده است که غلظت آن در شارژ کامل ۱/۲٤ و ترکیب باتری های قلیایی، هیدروکسید پتاسیم با غلظت۱/۱٤ در شارژ کامل ودمای $25^{\circ}C$ است.

۲۶۲

برای تغذیه مصارف AC پست از ترانسفورماتور تغذیه دخلی استفاده می کنند و موارد استفاده آن در روشنایی ، تغذیه هیترها ، شارژرها ، موتورهای دیژنکتور ، تپ چنجر ترانسفورماتورها و رله های حفاظتی می باشد .

۲۶۳

در مواقع اضطراری که ولتاژ ۳۸۰ ولتAC پست ، به عللی قطع گردد و نظر به اهمیت تغذیه داخلی پست و تامین مصارف ضروری برخی تجهیزات پست از قبیل تغذیه شارژرها ،پمپ هیدرولیکی دیژنکتورها ، سیستم های خنک کننده ترانسفورماتورهای قدرت (فنها و پمپها) ، تغذیه موتور تپ چنجر و روشنایی اضطراری ، از دیزل ژنراتور استفاده می شود.

۲۶۴

لاین تراپ(Line Trap) یا تله موج دستگاهی است متشکل از سلف و خازن موازی که به منظور جلوگیری از ورود امواج فرکانس بالا که توسط دستگاه پی ال سی

www.sbargh.ir

روی خطوط فشار قوی تزریق می شود به کار می رود و از آنجایی که این دستگاه در مسیرخط قرار می گیرد می‌باید قدرت تحمل جریان خط در شرایط عادی و مواقع اتصال کوتاه را دارا باشد.کلاً می‌توان گفت که لاین تراپ در اصل یک فیلتر است.

۲۶۵

محل قرارگرفتن لاین ترا پ به طـور سـری بعـد از برقگیـر و C.V.T یـا کوپلینـگ کاپاسیتور و به طرف پست است که بر روی یک یا دو یا سه فاز قرار می گیرد.

۱

۱- بی سیم

۲- تلفن شهری(ثابت-سیار)

۳- تلفن P.L.C

٤- تلفن D.T.S.

٥- تلفن ماهواره ای

۲۶۷

Name Plate **عبارت است از پلاک مشخصه تجهیزات که اطلاعاتی از نظر نحوه عملکرد و ساختمان داخلی آن و همچنین شماره سریال، تیپ ، کارخانه سازنده و ولتاژهایی که با آن تست گردیده روی دستگاه نصب می‌گردد .**

www.sbargh.ir

MOHANDES.ORG

www.sbargh.ir