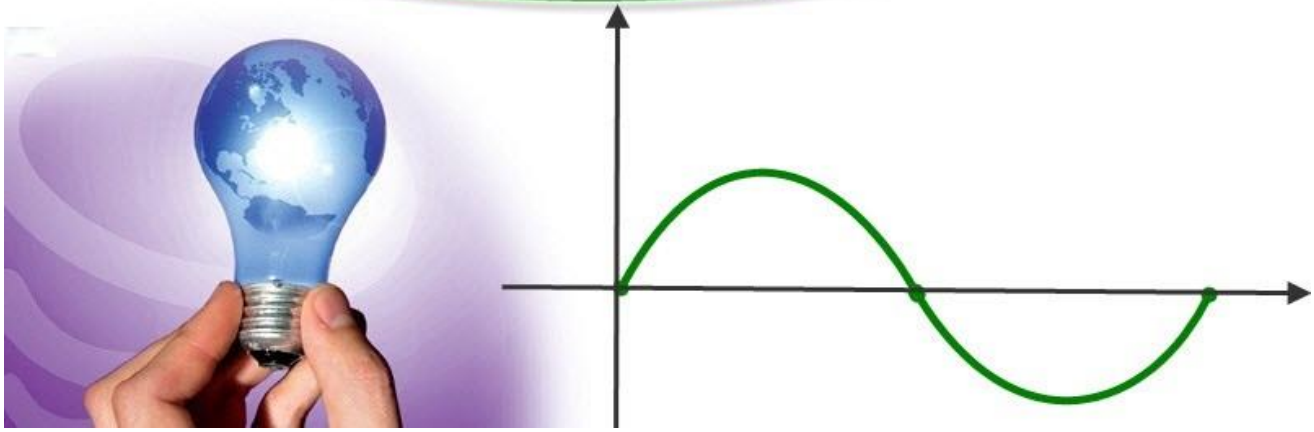
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بسم الله الرحمن الرحیم



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

موضوع پروژه:

بررسی نقش اتوترانسفر و اتو چنج اور در پایداری دینامیک شبکه های صنعتی بزرگ بهمراه یک پروژه عملی

WikiPower.ir

برای خرید فایل wordاین پروژه اینجا کلیک کنید.
(شماره پروژه = ۳۵۳)
پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

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

فهرست **صفـــــحه**

توضیح لغات مهم ۴
مقدمه ۶
۱) کلیات ۷
۱-۱- شبکه های الکتریکی ۷
۱-۲- کیفیت انرژی الکتریکی ۹
۱-۳- پایداری شبکه ها ۱۱
۱-۴- شبکه های صنعتی ۱۳
۲) رفتار شبکه های الکتریکی ۱۴
۲-۱- بارهای غیر ارادی ۱۴
۲-۲- بارهای الکترونیک قدرت ۱۴
۲-۳- ترانسفورماتورها و اتصالات ۱۵
۲-۴- ماشینهای آسنکرون ۱۵
۲-۵- ماشینهای سنکرون ۱۸
۲-۶- رگولاسیون ۲۴
۲-۷- شبکهٔ بورد الکتریکی ۲۷
۲-۸- تجهیزات حفاظتی ۲۸
۲-۹- شبکه بعنوان کل ۲۹
۳- مطالعه پایداری دینامیک شبکه های صنعتی ۳۰

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

۳-۱- کلیات ۳۱
۳-۲- مطالعات پایداری ۳۷
۳-۳- مثال مطالعه ۴۱
۴) اتوماتیک ترانسفر منبع تغذیه در شبکه های فشار ضعیف و قوی ۵۲
۵) انواع مختلف طرح انتقال (جایگزین کردن- ترانسفر) ۵۴
۵-۱- مشکلات در کلیدزنی و راهکارها ۵۵
۵-۲- حضور خطا در شبکه پایین دستی ۵۵
۵-۳- مشخصات منبع جایگزین ۵۵
۵-۴- فراهم کردن دستورات سوئیچینگ ۵۷
۵-۵- اتلاف ولتاژ در طول کلیدزنی سنکرون ۶۱
۵-۶- اینترلاک مکانیکی وسایل در ولتاژ قوی و ضعیف ۶۲
۵-۷- تحمل دی الکتریک وسایل کلیدزنی در ولتاژ قوی ۶۳
۶- کلیدزنی سنکـــرون ۶۳
۷- ترانسفر مدار قطع شده ۶۸
۷-۱- در ولتاژ ضعیف ۶۹
۷-۲- در ولتاژ قوی ۷۲
۸- کلید زنی سنکرون کاذب ۷۷

۹- قابلیت اطمینان ۸۲

۱۰- طراحی یک سیستم قابل اطمینان ۸۴

۱۱- توضیح یک سیستم پشتیبان (Back Up) ۹۲

۱۲- راه حلهای افزایش دسترسی ۱۰۰

بررسی یک پروژه عمـــلی ۱۰۳

WikiPower.ir

فهرست معانی :

H : اینرسی ثابت، همگن با بازه ای از زمان، توصیف کنندهٔ حساسیت سرعت یک ماشین نسبت به تغییرات قدرت الکتریکی.

زاویه داخلی(Internal Angle):

زاویه بین بردار نشان دهندهٔ ولتاژ تغذیهٔ یک ماشین و بردار نشان دهندهٔ نیروی محرکه الکتریکی آن (Emf).

فاصله الکتریکی (Electrical Distance):

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

امپدانس محل اتصال. دو اتصال الکتریکی با یک طول ممکن است فاصله الکتریکی بسیار متفاوتی داشته باشند.

گردش بار (Load Flow):

بالانس توانهای اکتیو و راکتیو مبادله شده در اتصالات یک شبکه.

طرح ریزی ولتاژ (Voltage Plan) :

تنظیم روال دستی و اتوماتیک برنامه ریزی شده برای نگه داشتن شبکه در نرخ محدوده ولتاژ عملکرد.

توان سنکرون (Synchronising Power):

نسبت تغییرات توان تغذیه شده به تغییرات زاویه داخلی، نقطه کارژنراتور را بیان میکند. هرچه این نسبت کمترباشد خطر از دست دادن حالت سنکرون در حالت اضافه سرعت (Overspeed) بیشتر میشود.

راکتانس گذرا (Transient Reactance):

امپدانس یک ماشین در ثانیه بعد از اختلال.

راکتانس فوق گذرا (Subtransient Reactance):

امپدانس یک ماشین در ۱۰۰ میلی ثانیه بعد از اختلال.

یدک، اضافه بر نیاز (Redunacy):

در یک قرینه تکنیکی بکار میرود. ابزاری بیشتر از یک کانال برای انجام یک عمل جهت جلوگیری از قطع و/ یا برای اجازه دادن تعمیر در طول کارکرد ماشین بدون قطع عملکرد آن.

تنظیم اولیه و ثانویه (Primery, Secondary Adjustment):

برای تنظیم ژنراتور، مشخصات فرکانس / توان اکتیو یا ولتاژ / توان راکتیو و اصلاح فراهم شده را توصیف میکند.

پایداری دینامیک (Dynamic Stability):

رفتار شبکه ای که مورد اختلال قرار گرفته است، نتایج، عواقب (ناپایداری) و راه حلها را بیان میکند.

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

مشخصه تحلیل رفتگی (Droop Characteristic):

تنظیم اولیه رگولاسیون ژنراتور؛ فرکانس را بعنوان عملگرتوان اکتیو یا ولتاژ را بعنوان عملگر توان راکتیو، مشخص میکند.

EDF : (Electricite de France): بورد ملی الکتریسیته.

WikiPower.ir

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

مقـــدمـــــه :

ذخیره انرژی الکتریکی بسیار سخت است و بالانس دائم بین تولید و مصرف بسیارحیاتی است. ژنراتورها، بارها و شبکه های الکتریکی ایکه آنها را به هم متـــصل می کنند دارای لختی مکـــانیکی و / یا الکتریکی هستند که عدم باقی ماندن بالانس تضمین کنندهٔ تثبیت نسبی ولتاژ و فرکانس شبکه را با مشکل روبرو میکند. هنگام مواجهه با تغییرات توان، سیستم الکتریکی بصورت نرمال بعد از کمی نوسان یک حالت پایدار را از سر میگیرد.

هرچند در موارد معین وضعیت نوسانی میتواند پیشرونده باشد و دراین حالت مطالعاتی جهت جلوگیری از این پدیده و تضمین پایداری شبکه الکـــتریکی لازم است و این مطالعات در مورد شبکه های الکتریکی ایکه شامل یک یا چند دستگاه ژنراتور و موتور است اهمیت ویژه دارد.

هدف این متن تکنیکی برای فهمیدن اینکه چرا ناپایداری میتواند ظاهر شود و از طرف دیگر برای پیدا کردن علتهای اصلی و اثرات ناپایداری است. این متن اقدامات پیشگیرانهٔ لازم و بوجود آوردندهٔ استحکام را توضیح میدهد و چگونگی هدایت یک مطالعه خاص را توصیف میکند.

پایداری دینامیک یکی از مبحثهای مهم و حیاتی در بهره برداری از شبکه های توزیع، فوق توزیع و انتقال می باشد که جهت توسعه و تداوم استفاده از شـــبکه باید همواره آنرا مد نظر داشت و بر طبـــق تکنولوژیهای جدید روز، عملکرد حفاظتی و پیشگیرانه آنرا بهبود بخشیم. محاســـبات و طراحی یک شبکه با در نظر گرفتن پایداری دینامیک بسیار پیچیده و مشکل است که امروزه توسط کامپیوتر انجـــام می گیرد.

۱- کلیـــــــات :

۱-۱- شبکه های الکتریکی :

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

انرژی الکتریکی به محض تولید شدن بصورت همزمان مورد مصرف قرار میگیرد. تولید باید بصورت ثابت با مصرف تطبیق داشته باشد. در نتیجه تولید، انتقال و مصرف انرژی از یک سیستم پیچیده بعنوان پایداری شبکه الکتریکی نامیده میشود که بسیار حیاتی است. توان یک شبکه الکتریکی میتواند تغییرات زیادی داشته باشد (براساس ناحیه ای که نصب شده است). در همه موارد مشخصات آن عبارتند از:

- کمیتهای الکتریکی
- ترتیب بندی در فضا
- داده های مربوط به زمان

کمیتهای الکتریکی :

- فرکانس : ۵۰ یا ۶۰ هرتز بسته به ناحیه
- ولتاژ : از چند صد ولت تا چند صد کیلو ولت، بسته به قسمت مورد بحث شبکه.

این کمیتهای پایه، از شدت جریان در خطوط و کابلها تاثیر می پذیرند که متعاقبا" به توان اکتیو و راکتیو تولیدی، انتقالی و مصرفی مرتبط است.

۸

- توان اکتیو توسط ژنراتورها از انرژی حرارتی یا مکانیکی تولید میشود و همچنین توسط بارها بصورت انرژی حرارتی یا مکانیکی مصرف میشود.
- توان راکتیو در همه اجزاء شبکه تولید و مصرف میشود.

قابل توجه اینکه درشرایط دینامیک (پویا)، انرژی اکتیو با ماشینهای گردان (اینرسی)، و انرژی راکتیو بشکل مغناطیسی (برای مثال : ترانسفورمرها یا ماشینهای گردان) یا خازنی (مثل کابلها) ذخیره میشود.

ترتیب بندی در فضا :

تغییرات ساختار محیط (*Topological*) بر اساس : اقلیم – ناحیه و منطقه – سایت صنعتی (از چند صد متر تا چندین کیلومتر).

در دو مورد اول سه سطح انتقال انرژی وجود دارد :

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

- انتقال
- فوق توزیع
- توزیع

داده های مربوط به زمان :

تغییرات در بالانس بین عرضه و تقاضای انرژی بطوریکه فرکانس و ولتاژ توزیع بایستی در حد قابل قـــبول نگه داشته شود.

۹

۱-۲- کیفیت انرژی الکتریکی :

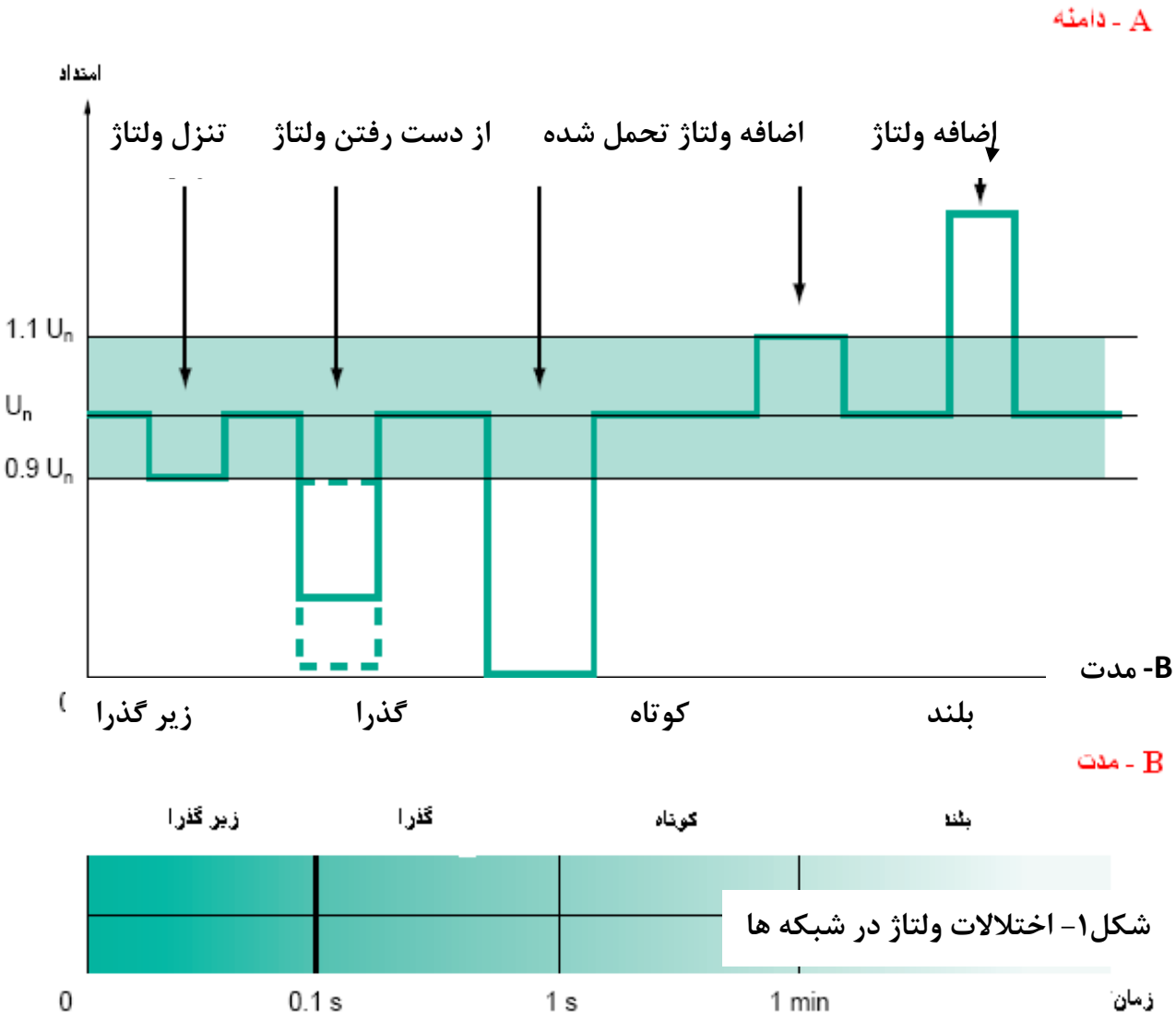
شبکه الکتریکی نرمال یک پوشش کامل پایداری که توسط بالانس معیار- وسیع از سیستم تولید / انتقال / مصرف، در محیط زمان و فضا آشکار میشود را دارا می باشد.

هر چند یک بررسی خوب نشان میدهد که در واقع حوادث همیشه وهمه جا اتفاق می افتند و باعث نوساناتی می شوند که با قبول فاجعه ها جبران سازی خواهند شد. بنابراین کیفیت الکتریسیته در موارد زیر ظاهر میشود :

- تداوم تغذیه : قابلیت دسترسی انرژی الکتریکی در نقطه ای داده شده که ممکن است با قطعیهای کوتاه (کمتر از ۱ دقیقه) یا طولانی (بیشتر از ۱ دقیقه) مواجه شود.
- شکل موج ولتاژ (فرکانس، دامنه، طول) : در این مورد اختلالات معمولا" بر اساس رنج فرکانس آنها کلاس بندی میشوند.
- پدیده فرکانس بالا (KHz - >MHz) : اضافه ولتاژهای سریع بعلت صاعقه یا بعلت عملکردهای کلیدزنی (سوئیچینگ) معین (مثل جدا کننده ها، کلیدها، بعضی بریکرها)

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

- پدیده فرکانس پایین (50 Hz - >KHz) : اضافه ولتاژهای کلیدزنی، هارمونیکها.
- پدیده فرکانس قدرت (۰ تا ۱۰۰< هرتز)، سریع (۲۰ میلی ثانیه تا ۱ < ثانیه) یا آهسته (بیشتر از ثانیه) نوسانات مثل نامیزانی، افتهای ولتاژ بعلت راه اندازی بارهای قدرتمند یا یک اتصال کوتاه در شبکه توزیع.



شکل۱- اختلالات ولتاژ در شبکه ها

تغییرات در فرکانس ممکن است بعلتهای زیر باشد :

- اتصال کوتاه نزدیک منبع
- تغییرات خیلی زیاد در منبع قدرت

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

- انتقال به یک منبع جایگزین یا یدک

متن پایداری دینامیک با مطالعات تکنیکی تغییرات در فرکانس، ولتاژ و قدرت که بعلت اختلالات جدی بوجود می آیند سر و کار دارد.

۱۲

۱-۳- پایداری شبکه ها :

پایداری شبکه با نوسانات جریان قدرت در شبکه مشخص می شود و توسط تغییرات در زمان ولتاژ و فرکانس وابسته اندازه گیری میشود. بین موارد زیر باید تفاوت قائل شد :

- پایداری درحالت ثابت : شبکه یک رفتار پایداردارد. مثال: وقتی شبکه درمعرض اختلالات کوچک قرارمی گیرد، با نوسانات خفه شده تا حدی که بالانس بازیابی شـــود، به نقطه ابتدای عملکرد خود باز می گردد.
- پایداری در حالت گذرا : درحرکت از یک حالت پایدار به حالت دیگر که بعلت اختلال با دوام ارادی یا تصادفی بوجود می آید، تغییر در تعادل با یک نوسان متغیر میرا شونده همراه می باشد که این تغییرات بایستی در رنج قابل قبول محدودیتهای از پیش تعیین شده &U , &f , &t باشد.
- ناپایداری درحالت گذرا : ناپایداری در حالت گذرا وقتی مشاهده میشود که یک اختلال جدی وارد شبکه شده و حالت نوسانی واگرا شود. این در زمانی اتفـــاق می افتد که یک منبع تغذیه از دست رفته یا یک حالت پایدار غیر قابل قبول به سیستم القاء میشود (مثال: موتور در حالت خزش).
- پایداری درحالت دینامیک (پویا): شبکه قادراست ازهمهٔ حالات نوسانی واگرا جلوگیری کند و به یک حالت پایدار قابل قبول بازگـــردد. این حالت شامل قطع کردن وسایل حفاظتی و اتومـــاتیک بر اساس اختلال تحت طراحی است.

۱۳

مطالعات پایداری دینامیک شامل موارد زیر می باشد :

- در نظر گرفتن سناریوی حیاتی اصلی مثل اتصال کوتاه، از دست رفتن قدرت مکانیکی، از دست رفتن تغذیه الکتریکی، نوسانات بار، محدودیتهای پروسسی.

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

- پیش بینی انعکاسهای شبکه نسبت به این اختلالات.
- توصیه اندازه گیریهای اجرایی متناسب مانند نوع وسایل حفاظتی، میزان تنظیم رله ها، حذف بار و ساختاربندی جهت جلوگیری از مدهای اجرایی نامطلوب.

۱-۴- شبکه های صنعتی :

در این نقطه ما باید کمی از مشخصات ویژه شبکه های الکتریکی صنعتی را ذکر کنیم :

- اندازه جغرافیایی سایت تا چندین هکتـــار.
- طول اتصالات، خطوط و کابلها، تا چند کیلومتر برای سطوح مختلف ولتاژ.
- منابع انرژی: بوردهای الکتریکی خارجی، تولید انرژی مستقل (شبکه ایزوله، جدا) و راه حلهای مختلط.
- توانها: ۲۵۰ کیلو ولت آمپر تا ۱۰۰ مگاولت آمپر یا بیشتر.
- بارها: اکثرا" با حضور موتورهای آسنکرون، همچنین به بارهای متـــصل شده مخصوص باید توجه کرد (مثل کوره های الکترولیز).
- پیچیدگی معماری شبکه که باید قادر به تغذیه بارهای در اولویت و تصرف تغذیه پشتیبان منابع و داشتن ساختاربندی دوباره توانائیها باشد.
- پایداری ثابتهای زمانی : بصورت نرمال یک تا ده ثانیه.

۱۴

۲- رفتار یک شبکه الکتریکی صنعتی :

رفتار یک شبکه الکتریکی در طول پدیدهٔ گذرا بستگی به رفتار هر یک از اجزا آن دارد. این اجزاء با شروع از یک حالت پایدار بطور کلی در رفتارگذرای شبکه تاثیر خواهند گذاشت و هنگامیکه اختلال تمام شده است آنها یا در حالت پایدار مشابهی مثل حالت قبل ازاختلال و حالت پایدار دیگر و یا یک حالت غیر پایداری کـه بصورت نرمال بعلت ازدست رفتن یک یا چند جزء به دنبال قطع یک وسیله حفاظتی بوجود

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

می آید قرار خواهند گرفت. بنابراین دانستن رفتار هر عنصر به منظور مشخص کردن رفتارکلی شبکه الکتریکی مطرح شده حیاتی است.

۲-۱- بارهای غیرالقایی :

بارهایی هستند مثل روشنایی وسیستم حرارتی، که قوانین تغییرات الکتریکی آنها از نوع زیر است:

آلفا و بتا به ویژگیهای بار برمیگردند $P = \left[\frac{V}{Vn}\right]^{\alpha} Pn$ و $Q = \left[\frac{V}{Vn}\right]^{\beta} Qn$

۲-۲- رقم بالایی از بارها :

مثل تانکهای الکترولیز، محرک سرعت متغیر، سیستم حرارتی با استفاده ازکنترل کنندهٔ ولتاژ متناوب ac و غیره. مشخصه مشترک این بارها حساسیت آنها به تغییرات ولتاژ میباشد. برای مثال یک محرک سرعت متغیر در بازه ۱۵٪+ - تغییرات ولتاژ کاملا" ثابت بماند. بعلاوه یک حساسیت بالقوه معین به تغییرات فرکانس وجود دارد که باعث میشود چنین بارهایی از مشکلات ثبات کمیتهای الکتریکی تاثیر بپذیرند. چنین حالت مشابهی برای تجهیز کامپیوتر وجود دارد.

۱۵

۲-۳- ترانسفورماتورها و اتصالات :

ترانسفورماتورها، خطوط و کابلها که برای انتقال انرژی بین منابع و بارها بکار میروند با امپدانسهایی مشخص میشوند که افت ولتاژ و تلفات انرژی اکتیو براساس جریان موجود در آنها تولید می کنند.

اهمیت آنها قاطعیت در حالت گذرا می باشد :

- جریانهای هجومی قوی باعث افت ولتاژ میشوند که می تواند بحرانی باشد.
- امپدانسی که آنها بین منابع سنکرون القا می کنند (که فاصله الکتریکی *Electrical Distance* نامیده میشود) ممکن است بعلت نوسانات بادوام طولانی باشد.

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

۲-۴- ماشینهای آسنکرون :

وجود تسلط درشبکه های صنعتی (تا ۸۰ درصد مصرف قدرت در بعضی سیستمهای نصب شده) یک نقش برتر به موتورهای آسنکرون در پدیدهٔ پایـــداری می دهد.

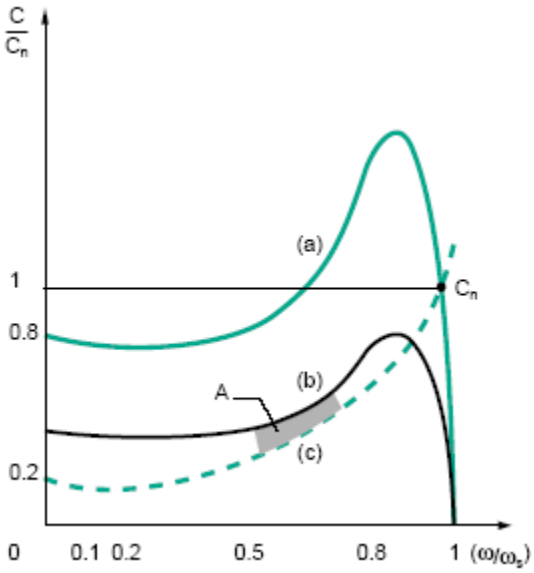
- تاثیر تنزلهای ولتاژ :

چارت گشتاور/ سرعت برای یک موتور آسنکرون در(شکل-۲) نشان دهندهٔ یک موتور قفسی تغذیه کنندهٔ یک پمپ است.

(a): منحنی C(w) در ولتاژ کامل

(b):منحنی C(w) در ولتاژ کاهش داده شده

(c):منحنی Cr(w)



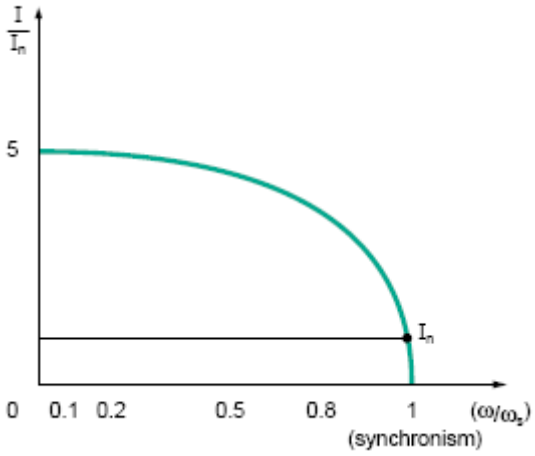
شکل ۲- چارت گشتاور-سرعت برای یک موتورآسنکرون

نقطه کار در فصل مشترک منحنی های گشتاور چرخشی بار قرار گرفته است. گشتاور بار با مربع ولتاژ متناسب است.

پایداری موتور به موقعیتهای مربوط به منحنی های گشتاور محرک و گشـــتاور چرخشی بار بستگی دارد. اگر موتور برای چند لحظه کوتاه دستخوش قطع قدرت یا افت ولتاژ قابل توجه شد به آرامی عقب

افتاده و یک سرعت کاهش داده شده را تطبـــیق می دهد. بعد میتواند دوباره شتاب گرفته و حالت پایداراصلی خود را بسته به مقدار ولتاژ هنگام باز پس دادن ازسر بگیرد. ۱۷

بعلت جریانهای هجومی در شبکه دراین لحظه ولتاژ Un ۰/۷ است (شکل ۲). گشتاور محرک فقط خیلی کم بیشتر از مقدار بار است (زونA شکل۲) موتور خواهد خزید (خیلی بتدریج شتاب میگیرد) و با قطع وسایل حفاظتی اضافه زمان راه اندازی، رله های ولتاژکم (*Under Voltage*) یا حرارتی جدا می شود.



شکل ۳ نشان می دهد که وقتی موتور به آهستگی عقب می افتد، جریان زیادی جذب میکند. این جریان باعث افت ولتاژی شده که شتاب گیری دوباره را حتی بیشتربا مشکل روبرو می کند. اگر همه موتورها درسیستم نصب شده صنعتی عقب بیفتند (برای مثال بعلت افت ولتاژ جدی درشبکه بورد الکتریکی)، جریان جذب توسط همه موتورها در شتابگیری مجدد افت ولتاژ ایجاد خواهد کرد که می تواند شتاب گیری دوباره را غیرممکن سازد. یک راه حل مشترک ، استفاده ازیک PLC حذف بار پیشرونده و بازیابی دوباره است. پایداری میتواند سپس توسط حداقل کردن جریان هجومی و در نتیجه کاهش افت ولتاژ مدیریت شود.

خلاصه ، موتورهای آسنکرون یک نقش حیاتی درپایداری دینامیک دارند و ممکن است با مشکلات اجرایی بعلت افت ولتاژ ناگهانی مواجه شوند.

- اثر ولتاژ کم :

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

در شرایط ولتاژ کم موتور یک ولتاژ پسماند خودالقاء در ترمینالهایش تولید میکند که در چند ثانیه خفه میشود. در مورد یک موتور بزرگ اگر ظرفیتهای مصرف توان راکتیو حاضر باشد، این ولتاژ ممکن است برای نزدیک یک ثانیه پابرجا بماند. در ولتاژ کم، ولتاژی پسماند فاز شبکه بعلت شتاب منفی موتور افت میکند (شکل ۴). هنگامیکه موتور روبه افول میرود می تواند بدون خطر مجددا" راه اندازی شود. وقتیکه ولتاژ یازیابی شد باعث میشود ولتاژ شتاب گیری مجدد *Ureaccel* در حد قابل قبول باقی بماند. اگر ø =180 درجه باشد، *Ureaccel* در بزرگترین مقدار خود است. مثال؛ نزدیک به دو برابر ولتاژ شبکه ، گشتاورهای مخرب، و جریانهـــای (۱۵ تا ۲۰ برابر In) بیشتر از جریان نامی هستند.

نکته قابل توجه :

- اهمیت اینرسی- موتور جرم چرخشی باضافه ماشین محرک با ثابت اینرسی H مشخص شده که حساسیت سرعت ماشین را به تغییرات ولتاژ بار بیان می کند.

$$H=\frac{\text{انرژي جنبشي چرخشي}}{\text{توان الكتريكي ظاهري}}$$

- اثر گشتاور مکانیکی بار بعنوان تابعی ازسرعت تغییرات بارهای چرخشی مشخص میشود.
- در مورد رفتارگذرای موتور شرایط عملکرد آن به مشخصات مختلف ثابت زمانی موتور دارد.

۲-۵- ماشینهای سنکرون :

ماشینهای سنکرون دارای یک خصوصیت مشترک درشبکه های صنعتی هستند، کـــه ممکن است به یکی از علتهای زیر نصب شوند :

- احیاء انرژی از یک پروسه حرارت زا یا مولد
- نیاز برای یک منبع الکتریکی مکمل برای :

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

- یک قرارداد *EJP* قرارداد *EDF* مخصوص برای دلگرم کردن مصرف کنندگان جهت محدود کردن مصرف انرژی در ساعات پیـــک
- منبع پشتیبان ؛ *Standby*
- پیک ها

- جبران سازی توان راکتیو؛ این ماشینها یک نقش حیاتی در پدیده پایداری شبکه بازی میکنند. یک یادآوری سودمند در زیر آمده است .

پایداری اســـــــتاتیک :

یک ماشین سنکرون می تواند بوسیله دیاگرام (شکل 5a) نشان داده شود که :

- R : مقاومت استاتور
- X : راکتانس سنکرون استاتور
- E : نیروی محرکه القایی (emf) استاتور تولید شده در سیم پیچ تحریک روتور
- U : ولتاژ ترمینالهای استاتور باردار (*On – Load*)

WikiPower.ir

۲۰

چـارت برداری متناظر در شکل 5b داده شده است؛ زاویه داخلی ð درماشین بعنوان زاویه ای بین بردارهای U و E مشخص میشود. این زاویه برابر زاویه ایست که روتور با موقعیت عملکرد بدون بار خمیدگی دارد. (اگر I=0 ، ð=0).

با نادیده گرفتن R ، یک محاسبه سریع نشان می دهد که قدرت الکتریکی اکتیو منتقل شده به شبکه

$$P = \frac{E.U.\sin\delta}{X}$$

باینصورت محاسبه می شود :

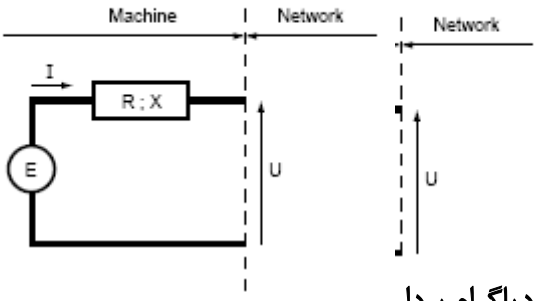
برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل۴- ولتاژ پسماند و شتاب گیری مجدد

ولتاژ شبکه موتور آسنکرون

a- دیاگرام ماش

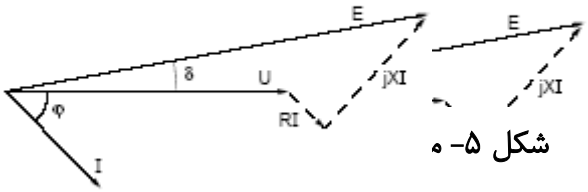
a: دیاگرام ماشین سنکرون



a: دیاگرام ماش

b- دیاگرام بردار

b: دیاگرام برداري براي ماشين بالا



b: دیاگرام بردار

شکل ۵- م

شکل 5: ماشین سنکرون

شکل 5: ماشین سنکرون

واضح است که توان الکتریکی منتقل شده به شبکه بمقدار $E \times U / X$ محدود می شود، مقداری که در حالت δ= 90 پیش می آید.

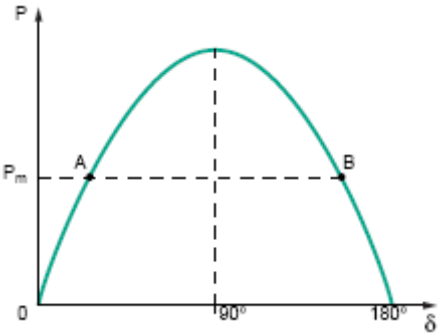
۲۱

در رفتارگذرای موتور شرایط عملکرد به مشخصات مختلف ثابت زمانی موتور بستگی دارد.

P میتواند بعنوان تابعی ازδ نشان داده شود (شکل ۶). در این دیاگرام توان مکانیکی Pm تامین شده توسط ماشین محرک (برای مثال توربین یا دیزل) با یک خط مستقیم افقی نشان داده شده است.

نقطه کار محل تقاطع این خط افقی با موج سینوسی است.

در واقع، امکان دو نقطه کار A و B است .



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

شکل۶- توان تولید شده توسط

ژنراتور

بعنوان تابعی از زاویه

داخلی

با شروع از A اگر به هرعلت، زاویهٔ δ زیاد شود، توان منتقل شده به شبکه زیاد خواهد شد و ماشین رو به افول میرود. این باعث می شود که δ افزایش پیدا کند، نقطهٔ شروع بازیابی شده و عملکرد پایدار شود. یک علت یابی معین نشان می دهد که نقطه B، فقط مثل همه نقاط در قسمت منحنی پایدار ناپایدار است.

اگر ما بیشتر فرض نکنیم که R= 0 ، حد برای δ زاویه ایست ψ به اینصورت که :

$$\psi = X/R \qquad ۲۲$$

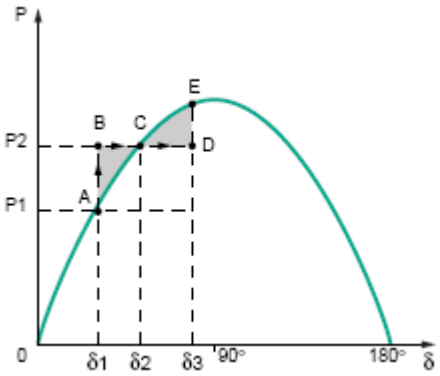
پایدرای استاتیک ژنراتور (مثال؛ توانایی چیره شدن بر بار با تغییرات آهسته) مطابق با دو تفکرعملی مشخص می شود.

- عملکرد پایدارتنها اگر زاویهٔ داخلی δ کمتر از حد زاویه نزدیک به ۹۰ باقی بماند.
- توان اکتیو منتقل شده به شبکه محدود شده است. هنگامیکه حد پایداری بدست می آید، این در بیشترین مقدارخود است.

پایداری دینامیک :

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

مسائل پایداری دینامیک نتیجه حرکت ماشین ازیک حالت پایدار به حالت دیگر است. درنظر بگیریم ، مثال تغییر ناگهانی توان در توربین که به تندی ازیک توان تغذیه شدهٔ P1 به توان تغذیه شدهٔ P2 حرکت می کند (شکل ۷).



شکل۷- نمایشی از نقطه کار در افزایش توان ژنراتور

افزایش آهسته در توان از P1 به P2 باعث شیفت تدریجی از نقطه A به C با باقی ماندن روی منحنی می شود. همچنان که تقاضای ناگهانی افزایش این توان ممکن نیست، اینرسی مکانیکی حرکت ناگهانی از یک زاویه δ1 به یک زاویه δ2 را غیرممکن می سازد.

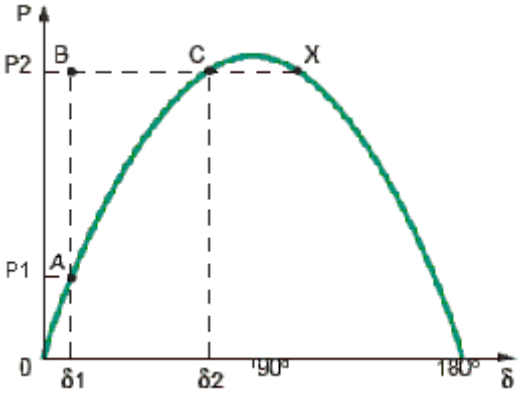
این حرکت زاویه ای از نقطه A به B را توضیح می دهد. بعد زاویه δ از δ۱ به δ۲ افزایش می یابد. همینطور در رسیدن به نقطه C ، تثبیت فوری نیست، و اینرسی حرکت به نقطهٔ D را ادامه می دهد. از این نقطه، شتاب منفی به نقطه C نهایتا" پدیده را بعد از کمی نوسانات پایدار می کند.

محاسبات انرژی نشان می دهد که موقعیت نقطهٔ E با یک ناحیه معیار مشخص می شود: نواحی ABC و CDE برابرند. نتیجتا"، زاویه داخلی حداکثر، δmax می تواند در حالت گذرا بزرگتر از ۹۰ درجه باشد. بنابراین حد پایداری دینامیک بالاتر از حد پایداری استاتیک است.

تفاوت بین P1 و P2 ممکن است زمانهایی خیلی بیشتر از مقداری باشد که نواحی معیار باعث کاربرد میشوند (شکل۸). هیچ نقطه متناظر با قانون نواحی وجود ندارد. ژنراتور از نقطه B به C شتاب می گیرد، تا نقطه X .

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

در این نقطه به شتاب دادن و باقی ماندن روی منحنی ادامه می دهد، و توان انتقالی به شبکه کاهش می یابد. اگر شبکه با منبع دیگری تغذیه شود ، از دست رفتن حالت سنکرون بعلت اضافه سرعت (Over Speed) اتفاق می افتد.



شک

دو مورد را باید در این نقطه رعایت کرد :

- خطر از دست رفتن پایداری دینامیک مربوط به تغییرات عمده در وضعیت شبکه یا توربین است.
- خطر از دست رفتن پایداری دینامیک هنگامیکه توان تامین شده بوسیله ماشین سنکرون به حد پایداری ثابت برسد افزایش پیدا می کند. این واقعیات با توجه به توان سنکرون بیان می شود :

$$P = \frac{d_p}{d_\delta} = \frac{EU}{X} Cos\delta$$

این رابطه نشان می دهد که برای تغییرات داده شده در توان دریافتی ، اصلاحات زاویه الکتریکی در زاویه، کاهش پیدا میکند. قابل توجه است که در واقعیت، در حالت گذرا، راکتانسهای گذرا و زیرگذرای ماشینها، با احتساب تغییرات زمانی فلو، باید با اضافه کردن X در نظر گرفته شوند. کنترل سرعت و ولتاژ نقش قاطعی در افزودن راکتانس دستگاه به شبکه دارد.

۲-۶- رگولاسیون :

هدف رگولاسیون اطمینان از عملکرد صحیح است :

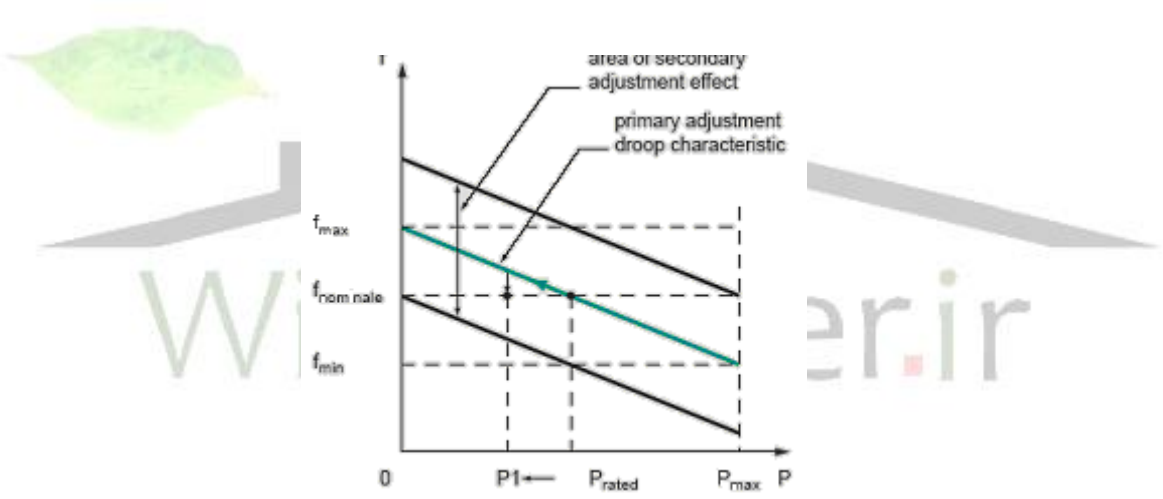
- پایداری دامنه ولتاژ
- پایداری فرکانس شبکه در طول تغییرات بار با توان متغیر.

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

- اشتراک توانهای الکتریکی اکتیو و راکتیو
- رگولاسیون قدرت اکتیو/فرکانس
- یک مورد ساده مانند یک ژنراتور، منبع توان، تجهیز شده به تنظیم کنندهٔ سرعت را در نظر بگیرید. ۲۵

فرکانس شبکه، نسبت به سرعت چرخش ژنراتور، با تنظیم سرعت محرک مکانیکی اولیه برای تطبیق توانی که باید تامین شود هماهنگ می شود. رگولاسیون اتوماتیک نتیجه با مشخصات افت آن مشخص میشود که انحراف کل فرکانس برای رنج کامل توان را بیان می کند (شکل۹). هر چه ما از نقطه کار دور می شویم (Pn , Fn)، هر افزایش در تغذیه توان اکتیو باعث افت فرکـــــــــانس می شود و بالعکس.

بنابراین برای مثال ۴٪ افت فرکانس از ۴۹ تا ۵۱ هرتز را گـــــارانتی می کـــند (50 * 4% = 2Hz).

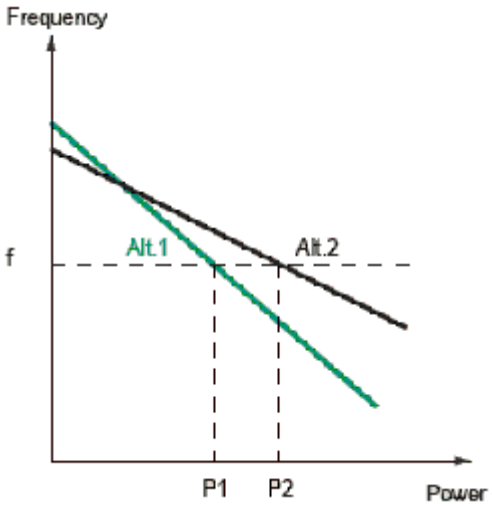


شکل۹- مشخصه افتادگی ژنراتور و تاثیر تنظیم ثانویه و ناحیهٔ اثر تنظیم ثانویه

با توجه به تنظیم ثانویه، برای برداشتن خطا می توان جبرانسازی را معرفی نمود که مشخصات افت را بصورت موازی با آن و بعنوان تابعی از سرعت جابجا کند. در حالت دینامیک ، ثابت زمانی از چند صد میلی ثانیه تا چند ثانیه تغییر می کند. ۲۶

برای اینکه سیستم را تا حدودی از عواقب اجتناب ناپذیر این کاهش مصون نگه داریم، از یک تصحیح کننده (جمع کننده، مشتق گیر، ماژول پیش فاز/ پس فاز) استفاده می کنیم.

- وقتی دو ژنراتور کوپل هستند ، نقطه عملکرد آنها بستگی به افتشان و قدرتشان دارد (شکل ۱۰). هر تغییر توانی همراه با تغییرات فرکانس است، و اشتراک توان بین ژنراتورها متناسب با افت مربوطه آنها است . و این ممکن است تصور عملکردهایی با پیکر بندی متفاوت را بوجود آورد..



شکل۱۰- ژنراتورهای کوپل شده- توزیع توان بعنوان تابعی از افتادگی

- مورد کوپل کردن ژنراتور به شبکه بسطی از مورد بالاست که شبکه یک افت نزدیک به صفر مجازی دارد. به عبارت دیگر فرکانس به ژنراتور اعمال می شود، و رگولاسیون آن یک رگولاسیون توان است.[۲۷]
- خلاصه، عمل رگولاتور الکترومکانیکی ماشینهای محرک ژنراتور برای تنظیم فرکانس شبکه و/ یا توان اکتیو منتقل شده بکار می رود.
- رگولاسیون ولتاژ/ توان راکتیو

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

اگر منطق بالا به رگولاتور تحریک ژنراتور منتقل شود، مشاهده می کنیم که انتقال دامنه ولتاژ شبکه و/ یا توان راکتیو می تواند جهت حل مشکل مشخصات طبیعی ژنراتور(U= f (I) در تحریک ثابت) و مشکل نوسانات بار تنظیم شود.

۲-۷- شبکه بورد الکتریکی :

بورد الکتریکی معمولا" یک ولتاژ مخصوص گارانتی شده طبق قرارداد در یک رنج دامنه و فرکانس معین تحویل می دهد. برای مثال استاندارد EN50160 که کیفیت ولتاژ تغذیه شده با شبکه سراسری را مشخص می کند، تغییرات مجاز ولتاژ و فرکانس را تصریح می کند (شکل ۱۱).

بورد الکتریکی توان اتصال کوتاه منبع را در نقطه کوپل مشترک می دهد (معمولا" سه مقدار: زیاد، کم، و متوسط، مجاز برای ساختاربندی شبکه مربوطه) مشخصات و فرکانس خطاهای موجود در شبکه بورد الکتریکی که به طرف مصرف کننده می رود؛ تصادفی است، ممکن است طراحی حفاظتی نصب شده باعث زمانهای قطع تغذیه استاندارد شود.

WikiPower.ir

۲۸

پریود ۱۰۰٪ در هفته	پریود ۹۵٪ در هفته	**شبکه LV/MV**

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

50% +-4%; 6% ٪۹۵ مقدار موثر Un (۱۰ دقیقه +- ۱۰٪)	50% +-1% ٪۹۵ مقدار موثر Un (۱۰ دقیقه +- ۱۰٪)	متصل شده بصورت سنکرون به سیستم داخلی
50% +-15% ٪۹۵ مقدار موثر Un (۱۰ دقیقه +- ۱۰٪)	50% +-2% ٪۹۵ مقدار موثر Un (۱۰ دقیقه +- ۱۰٪)	متصل نشده به سیستم داخلی
شکل ۱۱- تغییرات قابل قبول برای ولتاژ و فرکانس در شبکه عمومی (در استاندارد EN 50160)		

۲-۸- وسایل حفاظتی:

هدف این وسایل حفاظت اشخاص و تجهیزات است. آنها در اصل هنگامیکه یک پدیده گذرای غیر معمول رخ می دهد بکار می روند. اختلالات زیر در اصل پدیده گذرا است :

- خطاهای الکتریکی اتفاق افتاده در شبکه بورد الکتریکی
- خطاهای الکتریکی داخلی
- تغذیه و مصرف عملکردهای انتقالی (دستی یا اتوماتیک)
- راه اندازی و شتاب گیری مجدد موتورهای بزرگ یا واحدهای تولید
- از دست دادن قسمتی از تولید (قطع دستگاه ژنراتور، ترانسفورماتور یا خط)

وسایل حفاظتی برای برداشتن قسمتهای معیوب بصورت انتخاب گرانه و سریع و برای اطمینان، تغذیه بارهای پروسس حیاتی و در اولویت طراحی می شوند.

وسایل حفاظتی اصلی عبارتند از :

- حفاظتهای اضافه جریان، شامل:

الف) زمان ثابت/ معکوس، لحظه ای/ تاخیری

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

ب) جهت دار

- حفاظت ولتاژ کم
- وسایل حفاظتی ویژه ترمثل افت فرکانس،اضافه سرعت، توان معکوس، جریان پسماند، امپدانس کم

وسایل حفاظتی دستگاههای اتوماتیک مثل کلیدهای تعویض منبع (Changeover)

حذف کننده/ بازیابی کننده های بارکه اثر رقیق یا تولید توان در شبکه دارد حمایت می شوند. عمل همهٔ دستگاههای حفاظتی و دستگاههای اتوماتیک در بهبود پایداری دینامیک قطعی است.

۲-۹- شبکه بصورت کلی :

رفتار کلی شبکه نتیجهٔ رفتار جزئی هر عنصرآن، شامل تجهیزات حفاظتی و کنترل/ نظارت، و فعل و انفعالات آنهاست. ۳۰

- پایداری استاتیک جاری شدن توان درشبکه را برای همه مدهای اجرایی نرمال در سایت صنعتی تعیین می کند (ساختاربندی شبکه و تولید). درهرمـــــــــورد « برنامه عملکرد ولتاژ»

اعمال قابل اجرا برای نگهداشتن ولتاژ در حد قابل قبول و برای حداقل رساندن تلفات مشخص می کند که در موارد زیر بکار می رود:

۱) توان تحویل شده ازمنبع

۲) تنظیم تپ های ترانسفورماتور

۳) خازنهای جبرانساز

- پایداری دینامیک تکامل شرایط شبکه را براساس مدهای عملکرد و تصادفها محدود می کند، برای اعمالی که باید جهت حداقل کردن خطر و اختلالات پروسس انجام شود قابل توجه است که نظارت و کنترل نقش مهمی در همهٔ عملکردهای نرمال شبکه بازی می کند که در همه زمانهای جاری بودن توان، ولتاژ و بار تولید دانش می کند. در این سطح پیچیدگی مسئله عمده خیلی بیشتراز حالت «

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

پایدار» است. مطالعه پایداری دینامیک برای توصیه بیشـــتر اندازه های مناسب که باید گرفته شود و راه حلهایی که باید برای هر مورد جزئی بکار برده شود اســـتفاده می گردد.

۳۱

۳- مطالعه پایداری دینامیک در شبکه های صنعتی :

هدف این فصل فراهم کردن اطلاعات عمومی در موضوعات ارجاع شده به مطالعات و متن مطالعه است با تاکید جزئی بر علتها و راه حلهای ناپایداری دینامیک. سرانجام یک مطالعه رهنمون شده به بخش « بررسی سیستم الکتریکی » با یک مثال نشان داده می شود.

۳-۱- کلیات :

مطالعات پایداری دینامیک شامل بررسی و دستیابی دانش اولیه در مورد تغییرات زمانی کمیتهای الکتریکی در نقاط مختلف شبکه، و در مورد تعویضهای پارامترهای مکانیکی ماشینهای گردان بعنوان نتیجه اختلالات ناگهانی است.

هدف این مطالعات جهت پیدا کردن :

- شرایط عملکرد شبکه قادر به اطمینان دادن ادامه مناسب تغذیه بار است.
- توان در دسترس ماکزیمم وقتی که اختلال اتفاق می افتد.
- طرح حذف بار برای اطمینان از تغذیه بارهای حیاتی
- بهترین تنظیمات رگولاسیون ماشین

هرمطالعه بر مورد مخصوص پایه گذاری شده است بسته به :

- نوع منابع
- نوع بارها

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

- معماری شبکه
- مدل عملکرد شبکه
- موارد ناپایداری به حساب آمده

۳۲

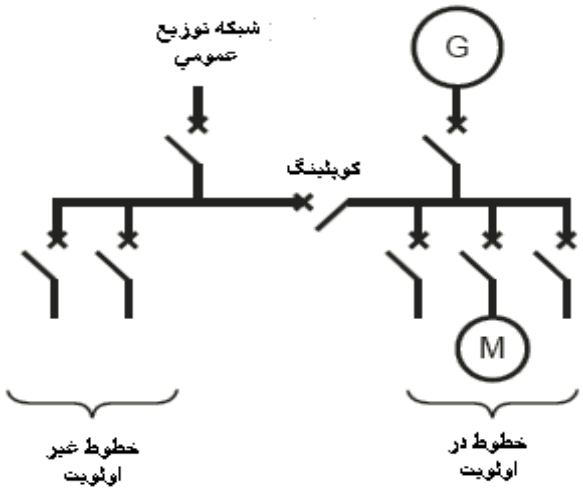
علتهای متفاوتی برای مطالعه پایداری دینامیک وجود دارد :

- مطالعه جلوگیری کننده هنگام طراحی شبکه
- اضافه کردن ژنراتورهای بالا و/ یا بارها درشبکه موجود.
- مطالعه درمان بخش هنگام اتفاق یک رویداد.

اگر مطالعه قبل از نصب انجام شود ، این فاکتورها می تواند برای بیشتر قسمتها اصلاح شوند. بنابراین اپراتورها می بینند که در مد گذرا، رفتار شبکه و ماشینـــــها انتظارات و نیازها را تطبیق خواهند داد.

مطالعات می تواند کلی باشد یا به مسائل اقتصادی محدود شود، برای مثال در مورد زوجی بین یک شبکه EDF و ژنراتور؛ مشخص کردن حد انرژی تبادل شده برای اطمینان در پدیدهٔ جدا کردن کوپل که نقطه عملکرد ناپایدار شبـــــکه است به نظر در اولویت نمی باشد. (شکل۱۲)

WikiPower.ir



شکل۱۲- شبکه تغذیه از دوطرف با فیدرهای بارهای اضطراری

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

۳۳

دلایل ناپایداری :

- پدیده الکتریکی

پدیده های اختلال که در پایداری شبکه تاثیر می گذارند آنهایی هستند که باعث تغییرات در توان اکتیو/ راکتیو می شوند.

- تغییرات درمشخصات منبع

۱) توان اتصال کوتاه

۲) افت ها و تنزلهای ولتاژ

۳) قطعی کوتاه یا بلند مدت توانها

۴) تغیرات فرکانس (شبکه جدا)

- تغییرات در بار شبکه، برای مثال :

در بار نامی، ژنراتورها توان سنکرون پایینی دارند.

شبکه بی بار می تواند یک خازن باشد.

- خطاهای الکتریکی، بیشتر قابل توجه اینکه اتصال کوتاه سه فاز کامل باشد.

- آرایش شبکه و مد عملکرد : پارامترهای زیادی که درعملکرد شبکه درگیر است یک ازدحام ساختاری را عرضه می کند، بعضی از وضعیتهای خطرعبارتند از :

- مد اتصال داخلی ماشین و کوپل شدن به شبکه بورد الکتریکی، مثل باس بارهای در اولویت و غیر اولویت.

۳۴

- نقطه عملکرد نامی ژنراتورها، در حاشیه قدرت در دسترس و وابستگی توان سنکرون
- مد رگولاسیون ماشینهای سنکرون، رگولاسیون توان اکتیو و سرعت، رگولاسیون توان راکتیو و ولتاژ.
- امپدانسهای کوپل شده (مثال ترانسفورماتورهای موازی وصل شده)
- طرح عملکرد؛ نوع حفاظت و تنظیمات، منطق کوپل/غیرکوپل، حذف / بازیابی بار

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

- مشخصات گشتاور موتور و گشتاورهای بار ماشین محرک (فصل ۱)

- عملکرد پروسس

در مورد فشارعقب توربو ژنراتورها، نوسانات پروسسی باعث تغییرات در مصرف بخار و بنابراین تغییرات در توان مکانیکی تامین شده توسط توربین میشود. این حالات شبکه الکتریکی به علت نوسانات وافت و خیزهای توان منتجه است. بارهای دارای افت و خیز مثل کوره های مقاومتی رگوله شده با کنترل کننده های ولتاژ ac با حالت طبیعی شان باعث تغییرات توان می شوند.

گشتاور بارکمپرسورهای پیستونی قابل مقایسه با مقدار تغذیه شده توسط موتور دیزل است. نوسانات سرعت منتجه به احتمال زیاد با فرکانس سیستم رگولاسیون وارد رزنانس شده و باعث از دست رفتن ناپایداری میشود. این پدیده با موقعی که بار تغذیه شده از شبکه سریعا" تغییر کند، برای مثال در کارگاههای جوشکاری، مشابه است.

۳۵

اثرات ناپایداری :

- در حالت گذرا، توان مبادله شده بین ماشینها و شبکه، تغییرات ناگهانی در گشتاور ایجاد می کند. شوک مکانیکی منتجه ممکن است باعث زیاد شدن خطاهای مکانیکی شود (شکستن شافت). فرکانس و ولتاژ ژنراتورها خارج از سقوط ظرفیت آنها دچار استرس می شوند و اثرات رگولاسیون ولتاژ و سرعت ممکن است با اختلالات و تقویت ناپایداری وارد رزنانس شوند. موتورهای در معرض نوسانات فرکانس وافت ولتاژها دچار عقب افتادگی می شوند. هنگامیکه اختلالات برطرف شد، جریان زیاد جذب شده و افت ولتاژهای معین میتواند باعث شتاب گیری مجدد یک مشکل شود؛ بعضی موتورها خزش یا حتی واماندگی همراه با زیاد شدن دمای غیر معمول پیـــدا می کنند، وشبکه به جز در مورد بار سریع بعضی واحدهای بزرگ برگشت به عملکرد پایدار را مشـــکل می بیند.

- در شبکه :

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

نوسانات توان برای جریانهای زیاد در اتصالات و ترانسفورماتورها باعث افزایش دما میشود که بصورت جدی در تحمل تجهیزات اثر میگذارد. افت ولتاژهای منتجهٔ جریانهای زیاد باعث خرابی وسایل حساس دقیق میشوند (مثال کنتاکتورها، تجهیزات الکترونیکی). جدا کردن یک یا چند ژنراتور بالانس تولید/ مصرف را خراب می کند و ممکن است باعث فروپاشی کلی شبکه شود.

مسلط شدن بر ناپایداری

جهت جلوگیری از حد ناپایداری در مصادف شدن با موارد زیر چند ارزیابی باید انجام شود : وقتی این اندازه گیریها در سطح ژنراتور، شبکه یا بار انجـــام می شود، از ناپایداری جلو گیری می کنند یا به جلوگیری از تاثیر مستقیم در شروع کمک می کنند.

- در سطح ژنراتور:

استفاده از دستگاه ژنراتور با اینرسی مکانیکی خیلی زیاد، اثرات تغییرات بار را کاهش می دهد. پارامترهای تنظیم رگولاسیونهای مختلف به انتخاب سرعت مناسب با اختلالات در نظر گرفته شده پاسخ می دهد. انتخاب نقطه کار ژنراتور ؛ حاشیه قدرت در دسترس در تقاضا و ظرفیت توان سنکرون مهم است.

- در سطح شبکه :

- همهٔ اندازه ها میل به کاهش امپدانسهای خطوط کمربند و افزایش تغیرات برگشت به حالت پایدار بعد از تصادف دارند.
- فراوانی منابع و احتمال حذف بارهای غیر اولویت، عمق و طول افت ولتاژها را حداقل می کند. حذف/ بازیابی بار بوسیلهٔ پله های توان از اختلالات اصـــلی جلوگیری می کند.
- برطرف کردن سریع و قابل انتخاب قسمت اتصال کوتاه ، عواقب مضر برای شبکه را محدود می کند (کلیدهای محدود کننده با سرعت عمل).

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

- طرح حفاظتی باید سناریوهای ناپایدارمختلف را به حساب آورد (انتخاب و تنظیم وسایل حفاظتی، کاربرد تبعیض منطقی به جای تبعیض زمانی).
- قطع کردن با فاز جدا جهت برطرف کردن خطاهای تک فازدر شبکه های انتقال، و کاربرد کلیدهای قدرت شنت برای شبکه های توزیع MV ، اثرات سودمندی در فاکتور پایداری شبکه دارد.

۳۷

- در سطح بار :
- کاربرد « راه اندازها » برای فرونشاندن جریان برق دارکردن « راه اندازی » موتور.
- کاربرد وسایل حفاظتی ولتاژ کم و جهت دار و نظارت گذرای توانـــها برای موتورهای بزرگ.
- نظارت بارها با عملکرد سیکلی یا متناوب.

۳-۲- مطالعات پایداری

تعیین موقعیت مسئاله :

قابل یادآوری است که پایداری دینامیک یک شبکه، ظرفیت آن جهت بازیابی عملکرد معمول بعد از اختلال ناگهانی است. مطالعه پایداری شامل بررسی رفتار الکتریکی و مکانیکی ماشینها از وقتیکه اختلال اتفاق می افتد تا زمانیکه برطـــرف می شود و شبکه به شرایط نرمال عملکرد بر میگردد یا در برگشت به آن شرایط دچار شکست می شود، است. مشکل سه جانبه است :

- الکتریکی : درگیرکردن تعادل شبکه استاندارد (قانون کیرشهف) جائیکه ماشینها با معادلات « پارک » نشان داده می شوند و امکان مطالعه حالت گذرا وجود دارد.

۳۸

- دینامیک تغییرات حول وضعیت تعادل درگیرکننده اعمال انتقالی رگولاسیون سرعت و تحریک.
- مکانیکی که ما برای اینکه سرعت ماشین ثابت باقی بماند لازم داریم: معادله مکانیکی هر ماشین($J \times \frac{dw}{dt} = Cn - Cr$) از مقدار اینرسی و مشخصات بار و گشتاور موتور حساب می شود.

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

کاربرد روشهای محاسبه

- روش بررسی

در مورد شبکه ساده، مثال شبکه های شامل فقط یک یا دو ماشین و بارهای مجهول، اگرخطایی اتفاق بیفتد، توضیح بررسی گونه تکامل پارامتر ماشین محتمل است. این بررسیها در جائی ممـــکن هستند که سرعت میتواند ثابت در نظرگرفته شود. معادلات ماشین رفتار آنها را درجزئیات کافی حتی در بعضی پارامترهایی که چشم پوشی شده اند توصیف می کنند. روشهای مختلف بررسی (دیاگرام *Potier*، دیاگرام *Blondel*) دانش بازده ، جریان تحریک و افت ولتاژ ژنراتورها و موتورها را می رساند . انتقال پارک اعمال شده به ماشینها هر دو حالت ثابت و گذرا را برای بررسی ممکن می سازد.

- شبیه سازی دیجیتال :

این روش یک روش جهانی است که امروزه استفاده میشود. یک کامپیوتر بصورت دیجیتال سیستم معادله توصیف کنندهٔ رفتارشبکه راحل میکند. توان افـــزایشی میکروکامپیوترها اکنون شبیه سازی شبکه های بزرگ درزمان منطقی وبررسی خوب رفتار ماشینها و اجزاء شبکه جهت طراحی را ممکن می سازد. همچنانکه همهٔ بارها و ژنراتورها در عملکرد کل سیستم دخیل هستند و عمل متقابل دارند، مساله باید یک معیار بزرگ در رنج سازگار با ظرفیت میکروکامپیوتر باشد، بنابراین داده باید طوری ساده شود که فقط چند ماشین را نشان دهد :

- با گروه بندی بارهای مجهول
- با گروه بندی موتورها بعنوان « موتورهای برابر » با رفتار مشخص
- با گروه بندی ژنراتورها به روش مشابه
- با مقایسه منبع بسیار قدرتمند در ارتباط با قدرتهای مطالعه شده، با یک منبع کامل بصورت سری با یک امپدانس.

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

این مقدمات محاسبه بصورت واضح جهت مشخص کردن بازیابی منطقی و نشان دهندهٔ واقعیت، حیاتی هستند. روش تجزیه انتخاب شده یک پالایشی است که موارد زیر را محاســـبه می کند :

- کمیتهای به آهستگی تغییر کننده : گشتاور موتور، سرعت مربوطه روتور، فلوی القایی سیم پیچ، ولتاژ تحریک
- کمیتهای سریع تغییرکننده: جریانها و ولتاژها درشاخه های مختلف شبکه و مدارات مختلف ماشین، ولتاژ ترمینال ماشین و توان تحویلی.

این روش توسط نرم افزار طراحی شده برای همه انواع شبکه های صنعتی به کـــار می رود مثل کد محاسبه *MG – STAB*

۴۰

توسعه یک مطالعه

مطالعه پایداری یک منطق معین را دنبال می کند و به پله های توضیح داده شده مفید زیر شکسته می شود :

- شبیه سازی

دقت مستقیما" به درستی داده های شبکه بستگی دارد، مطالعه با جمع آوری این داده ها شروع شده و به دنبال مقادیر عددی دقیق مشخصات اجزاء شبکه می گردد. سپس مدل سازی شامل توصیف سنجش پذیری توسط کامپیوتری که برنامهٔ پایداری ویژهٔ داده ها را پردازش کند انجام می گیرد؛ ولتاژها و گره ها، جریانها و توانها در شاخه ها، منابع و بارها، نقاط کار ماشین.

- نتایج

نتایج توسط منحنی های متغیر با زمان داده می شود : ولتاژ در باس بارهای مختلف، جریان در فیدرها، توان، داده های ماشین (سرعت، گشتاور الکتریکی و مکانیکی، تحریک) رگولاسیون تحریک و وسایل محرک مکانیکی . خلاصه نتـــایج بستگی به عملکرد سیستم الکتریکی در شرایط عملکرد خطا دارد و می تواند:

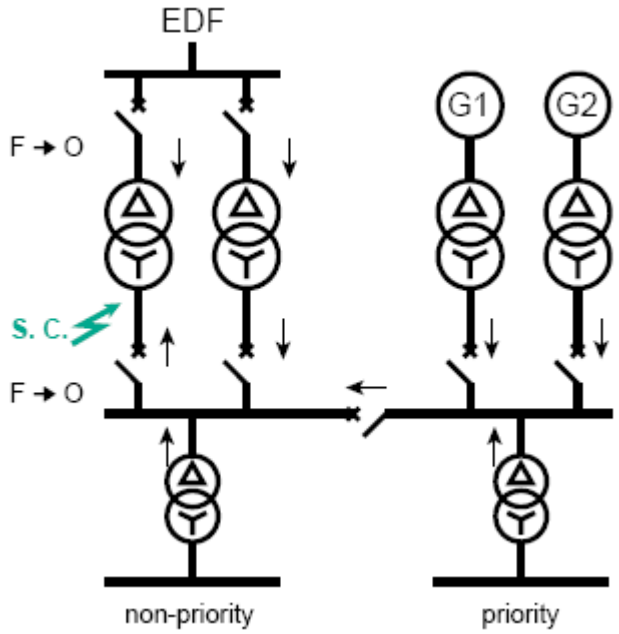
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- بررسی پایداری
- دانش ظرفیت بالقوه پشتیبان در خطا
- تائید نقشه حفاظتی
- تنظیم رگولاسیون

۴۱

۳-۳- مطالعه نمونه

مورد توضیح داده شده ، زیر از مطالعه واقعی شبکه صنعتی سنگین استاندارد گرفته شده است. هدف، مطالعه برخـورد اتصال کوتاه در ثانویه ترانسفورماتور ۶۳/۲۰ KV است (شکل ۱۳).

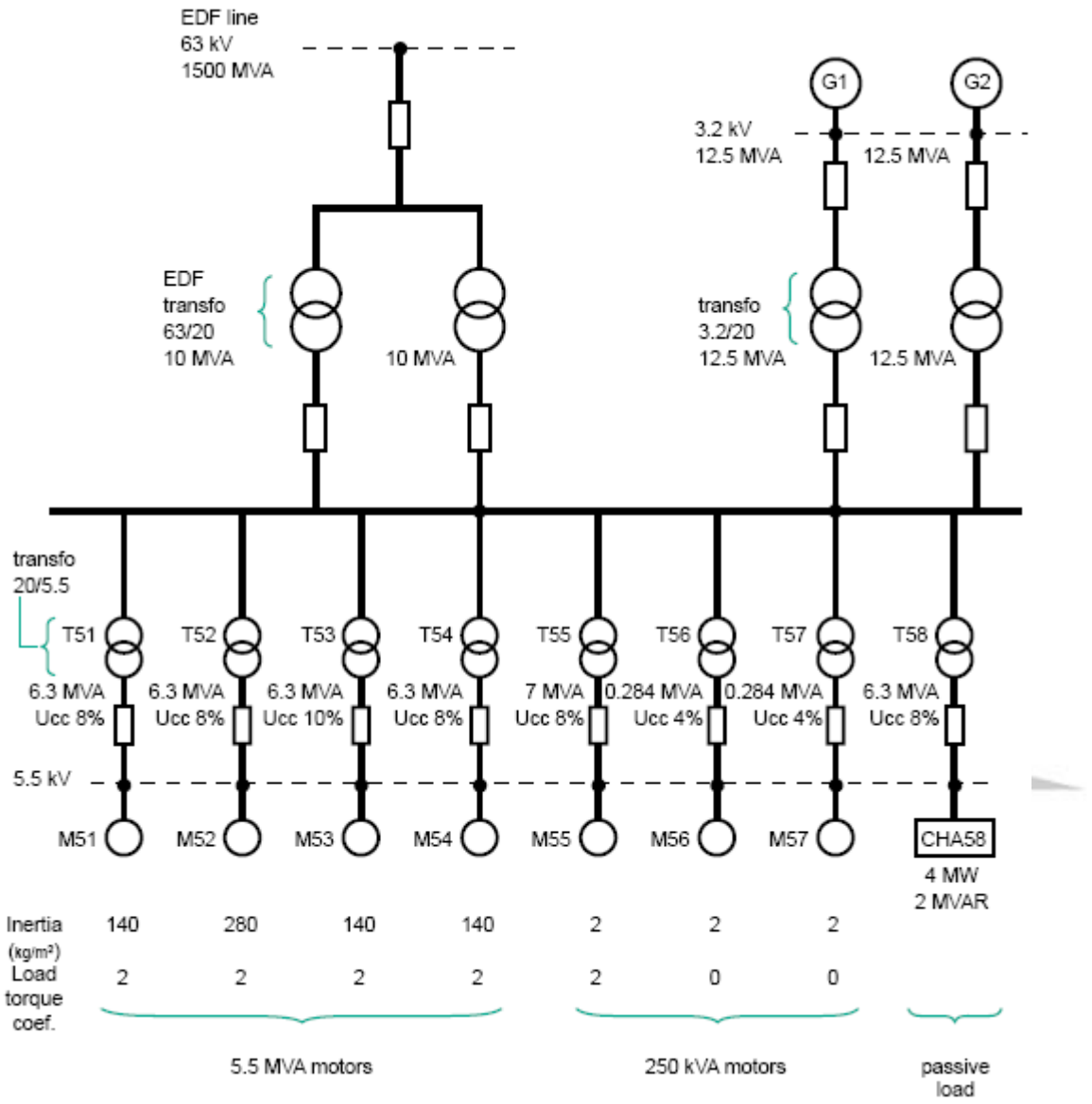


برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل ۱۳- ساختار بندی شبکه مورد مطالعه

توضیح شبکه :

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



شکل ۱۴- دیاگرام سیستم نصب شده مورد مطالعه ۴۳

شبکه شامل : (شکل۱۴)

- یک منبع EDF 63KV که به باس بار کارخانه ولتاژ20KV ازطریق ترانسفرماتورهای 63/20KV تحویل می دهد.

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

- یک منبع مستقل داخلی ساخته شده از دو ژنراتور قابل کوپل که ولتاژ 20KV را از طریق ترانسفورماتورهای 3.2/20KV تحویل می دهد.
- موتورهای آسنکرون 5.5KV که توسط ترانسهای 20/5.5KV متصل شده به شبکه 20KV شامل باس بارهای اولویت و غیراولویت تغذیه می شوند. بعضی از این موتورها ماشینهای معادل هستند.
- یک بار معادل مجهول نشان دهندهٔ همه بارهای دیگرکارخانه در باس بار در اولویت.

وسایل حفاظتی که در این مثال در نظر گرفته شده اند، اضافه جریان، جهت دار که برای ترانسفورماتورهای شبکه بکار برده شده اند.

موضوع مطالعه

فرضیه مطالعه : یک اتصال کوتاه سه فازکامل در ثانویه یکی از دو ترانس تغذیه ۶۳/۲۰ EDF رخ میدهد.

اتفاق ناخواسته : خطا نباید باعث از دست رفتن موتورهای KV ۵/۵ شود.

سوالی که باید حل شود : حداکثر زمان قابل قبول برای برطرف کردن خطا جهت جلوگیری از ناپایداری دینامیک چقدر است؟

۴۴

توضیح کمّی پدیده برای سناریوی درنظر گرفته شده مانند زیر است :

- وقتی خطا اتفاق می افتد، ولتاژ در نقطه اتصال کوتاه و در باس بار مشـــترک KV ۲۰ داخلی صفر است (امپدانهای کوپل شده ناچیز). توان تغذیه شده توسط ژنراتورها بعلت تلفات ترانسفورماتورهای افزاینده از مقدار اولیه به مقدار خیلی پائینی حرکت می کند: حذف بار نتایج توان اکتیو درشتاب گیری مجدد ژنراتورهایی که محرکت آنها توربین است و رگولاسیون مکانیکی آنها فورا"عمل نمی کند را کاهش میدهد. در زمان مشابه رگولاتور ولتاژ، جریان تحریک را به مقدارحداکثرش جهت تلاش برای جبران سازی ولتاژ کم ، زیاد می کند . موتورها در مرحله اول حالت گذرا تا زمانی که فلو تمام می شود دراتصال کوتاه قرار دارند . بعد عدم گشتاور موتور بعلت ولتاژ خیلی پائین باعث شتاب نگرفتن می شود.

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

شبـــــــکه بورد الکتریکی جریانی را متناظر با توان اتصال کوتاه سری با ترانسفورماتورهای پارالل تامین می کند.

- وسایل حفاظتی جهتی اضافه جریان فقط خطای ترانسفورماتور را برطـــــــرف می کنند.
- در بر طرف کردن خطا ولتاژ در باس بار ۲۰ KV باز گردانده می شود. مقدار آن بستگی به عمل ترکیبی شبکه (EDF) ، ژنراتورهای ماکزیمم اضافه تحریک وجریان هجومی بار دارد. ژنراتورها بیشتر از این با همدیگر یا با شبکه همفاز نیستند (در واقع هر منبع بصورت جداگانه از همدیگر جدا می شوند وقتیکه ولتاژ مجازا" صفر است) و سرعت آنها متفاوت است. توانی که آنها تامین میکنند کم است، چون تامین انرژی توربین توسط رگولاتورها کاهش یافته و آنها عقب می افتند. موتورها عقب افتاده، میدان روتور در ارتباط با میدان استاتور تولید شده با شبکه شیفت پیدا می کند ، و سرعت آنها متفاوت است. جریان هجومی بعلت تابعی از جریان راه اندازیست، واقعیتی که باعث افت ولتاژهای جدی دراتصالات وجود دارد هنگامیکه همهٔ موتورها سعی درشتاب گیری مجدد در یک زمان دارند.

۴۵

- انرژی نوسانی تبدیل شده سپس بین ماشین های مختلف از طریق اتصالات شبکه و ترانسفورماتورها اتفاق میافتد. اگرانحراف سرعت ژنراتورکه درحالت اصلی این پدیده گذرا است، کاهش یابد، شرایط عملکرد نرمال بازیابی میشود. غیر از این ماشین سنکرون برای پوشش دادن حالت سنکرون و گذرا از مرحله دچار شکست می شود . موتورهای آسنکرون عقب می مانند یا دچار خزش می شوند.

مطالعه رفتاراین شبکه نیاز به محاسبات پیچیده برای اطمینان برگشت به حالت عملکرد پایدار و دانستن تغییرات در کمیتهای الکتریکی و مکانیکی دارد.

مطالعه کمّی :

شبیه سازی بصورت زیرانجام می شود؛ هنگامیکه حالت پایداربرای ۰/۱ ثانیه محاسبه شده (برای اطمینان از مدل رفتار خوب)، اتصال کوتاه در ثانویه ترانسفورماتور ۶۰/۲۰ KV شبیه سازی می شود، بعد توسط عملکرد همزمان دژنکتورهای بالادستی و پائین دستی برطرف می شود. محاسبات سپس برای ۵ ثانیه، که

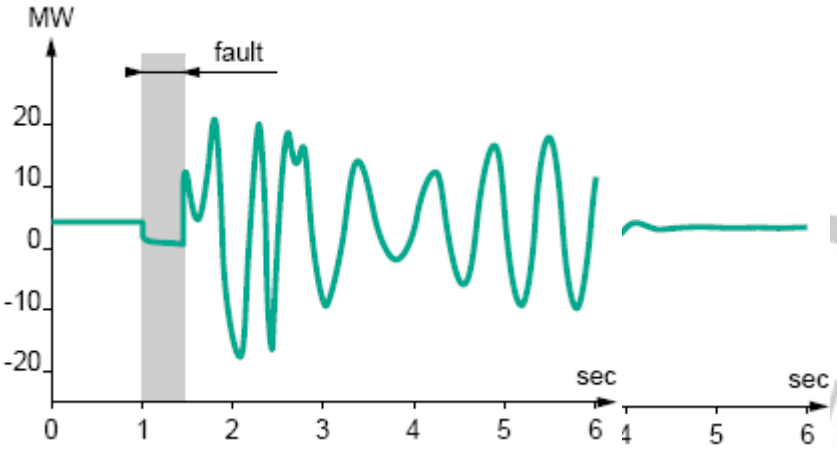
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برای بررسی عمر شبکه کافی است ادامه داده می شود. دو فرضیه زمان قطع وسیله حفاظتی را مطرح می کند: ۳۰۰و۳۵۰ میلی ثانیه، مقادیر نزدیک به حد سپر قابل قبول هستند.

۴۶

NB : برای تسهیل مثال فقط یک وسیله حفاظتی بالا دستی و پایین دستی از دو ترانسفورماتور ورودی EDF درنظرگرفته می شود. اکنون ما باید به نتایج شبیه سازی برای یکی از ژنراتورهای MVA ۱۲/۵ نگاه کنیم (ژنراتورها معین هستند)، که با رفتار یکی از موتورهای MVA ۵/۵ دنبال می شود.

- ژنراتور: امتحان توان اکتیو :



a - قطع وسیله حفاظتی در ۳۰۰ ms

b- قطع وسیله حفاظتی در ۳۵۰ ms

شکل ۱۵- تغییرات در توان اکتیو یک ژنراتور ۱۲/۵مگا ولت آمپر

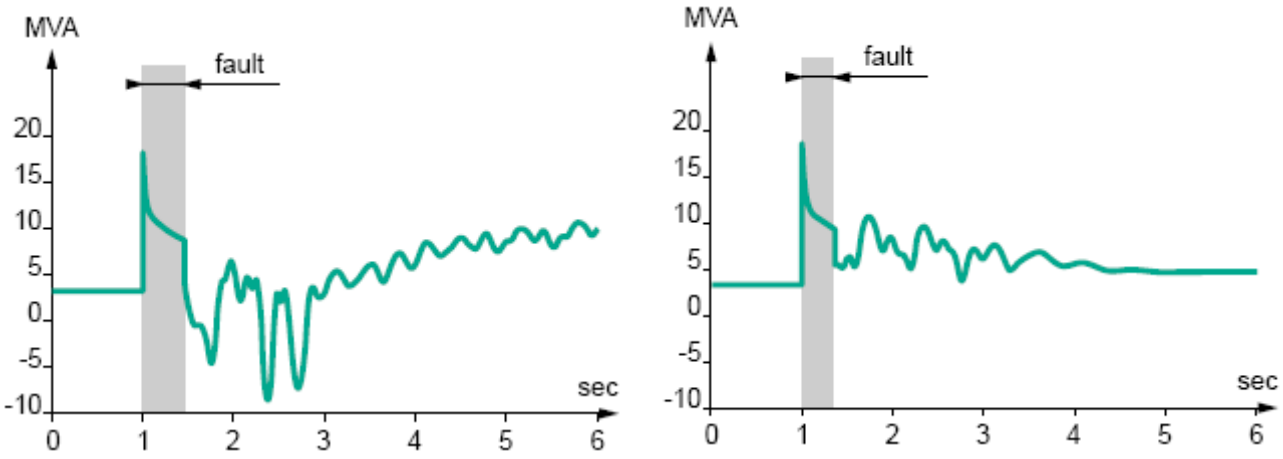
به محض اینکه خطا ظاهر می شود توان تامین شده توسط ژنراتور بصورت قابل ملاحظه ای کاهش پیدا کرده و به کاهش در طول خطا ادامه می دهد. وقتی که خطا برطرف شد، یک نوسان توان اکتیو اتفاق می افتد که نتیجهً تبادل بین این ژنراتور و ژنراتور دیگر و منبع EDF است. این تبادل توان متناظر با توان مورد

۴۷

نیاز برای بازیابی حالت سنکرون بین ولتاژ ژنراتور و شبکه است. اگر وسایل حفاظتی در ۳۰۰ میلی ثانیه قطع کنند (خطا ۴۰ میلی ثانیه برداشته شود)، نوسانات توان سریعا" کاهش یافته و در مقدار ابتدایی مستقر می شود. در مورد دوم نوسانات بدون نشان دادن هیچ علامت کاهشی ادامه می یابند و ژنراتور قادر به سنکرون شدن مجدد نیست.

- امتحان توان راکتیو (شکل ۱۶) :

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



a- قطع وسیله حفاظتی در ۳۰۰ ms

b- قطع وسیله حفاظتی در ۳۵۰ ms

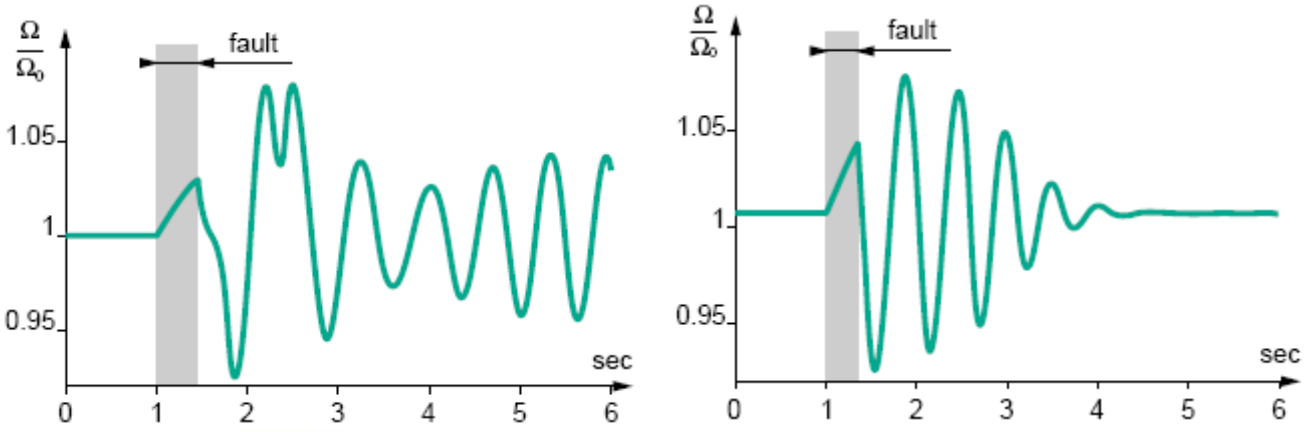
شکل ۱۶- سیر تکاملی توان اکتیو در ژنراتور ۱۲/۵ مگا ولت آمپر

امتحان سرعت : (شکل ۱۷)

وقتی خطا ظاهر می شود توان راکتیو بصورت قابل ملاحظه ای افزایش یافته و در طول خطا در مقدار زیاد باقی می ماند. توان راکتیوی که بطور غیر دقیق ۲/۷ برابر مقدار قبل از خطا مستقر شده است، به

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

افزایش بعد از برطرف شدن خطا بخاطر برگشتن به مقدار نزدیک به اندازه نرمال ولتاژ ادامه می دهد. مقدار پیک توان راکتیو متناظر است با مقداری که برای مغناطیس شدن بارهای شبکه نیاز است.



a- قطع وسیله حفاظتی در ۳۰۰ ms

b- قطع وسیله حفاظتی در ۳۵۰ ms

شکل ۱۷- سیر تکاملی سرعت در ژنراتور ۱۲/۵ مگا ولت آمپر

WikiPower.ir

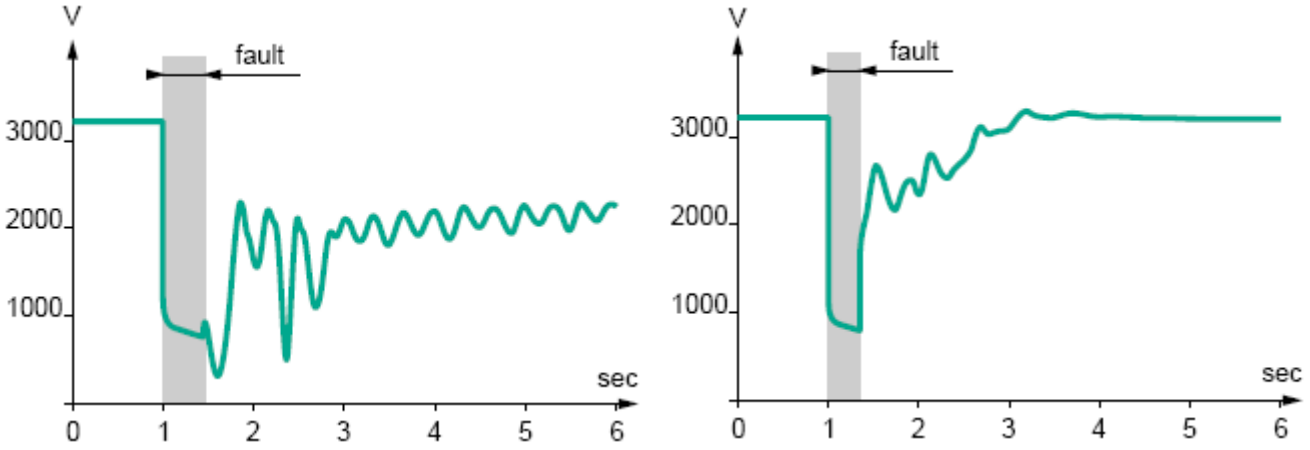
وقتی یک اتصال کوتاه اتفاق می افتد سرعت، به خاطر مشاهده شدن حذف بار قدرت افزایش می یابد. برطرف شدن خطا باعث شتاب منفی ژنراتور شده و سرعت آن شروع به نوسان می کند. اگر تنها بعد از ۳۵۰ میلی ثانیه وسایل حفاظتی قطع کنند (شکل b ۱۷)، ژنراتور قادر به بازیابی به حالت عملکرد پایدار نیست.

۴۹

- امتحان ولتاژ (شکل ۱۸) :

اگروسایل حفاظتی بعد از ۳۰۰ میلی ثانیه قطع کنند بعد ازبرطرف شدن خطا ولتاژسریعا" به مقدار نامی باز گردانده می شود. بهر صورت اگر وسایل حفاظتی تنها بعد از ۳۵۰ میلی ثانیه قطع کنند ولتاژ باز گزدانده نمی شود و تمایل به افت خواهد داشت.

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

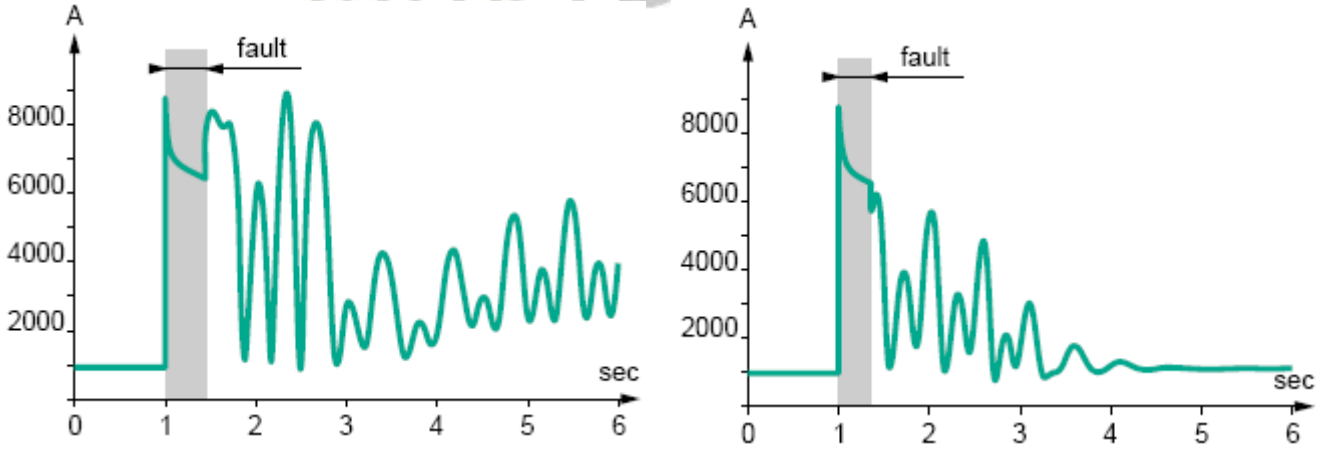


a- قطع وسیله حفاظتی در ۳۰۰ ms

b- قطع وسیله حفاظتی در ms ۳۵۰

شکل ۱۸- سیر تکاملی سرعت دریکی ازژنراتورهای ۱۲/۵ مگا ولت آمپر

- تجزیه تحلیل جریان (شکل ۱۹) :



a- قطع وسیله حفاظتی در ۳۰۰ ms

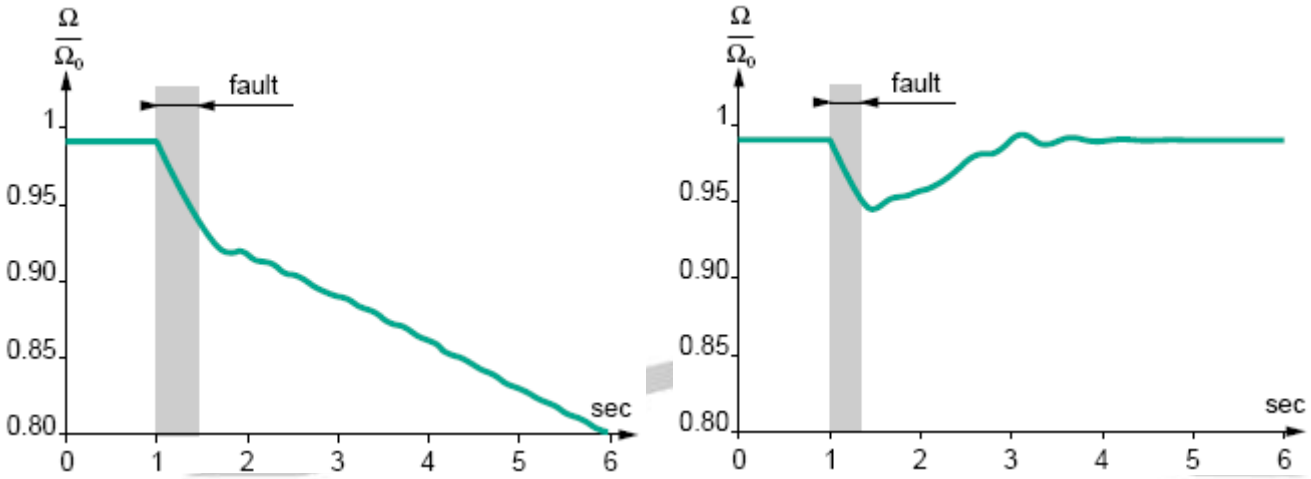
b- قطع وسیله حفاظتی در ms ۳۵۰

شکل ۱۹- سیر تکاملی توان تحویلی یکی ازژنراتورهای ۱۲/۵ مگا ولت آمپر

۵۰

درسبک مشابه ولتاژ، اگر وسایل حفاظتی بعد از ۳۰۰ میلی ثانیه قطع کنند، جریان به مقدار اولیه باز می گردد (شکل۱۹) اما اگر وسایل حفاظتی تنها بعد از ۳۵۰ میلی ثانیه قطع کنند جریان در یک مقدار متوسط بالا باقی می ماند. وسایل حفاظتی ژنراتور باید در موقع خطا بعد از ۳۵۰ میلی ثانیه ژنراتور را جدا کنند.

- رفتار یک موتور معین (شکل۲۰) :



a- قطع وسیله حفاظتی در ۳۰۰ ms b- قطع وسیله حفاظتی در ms ۳۵۰

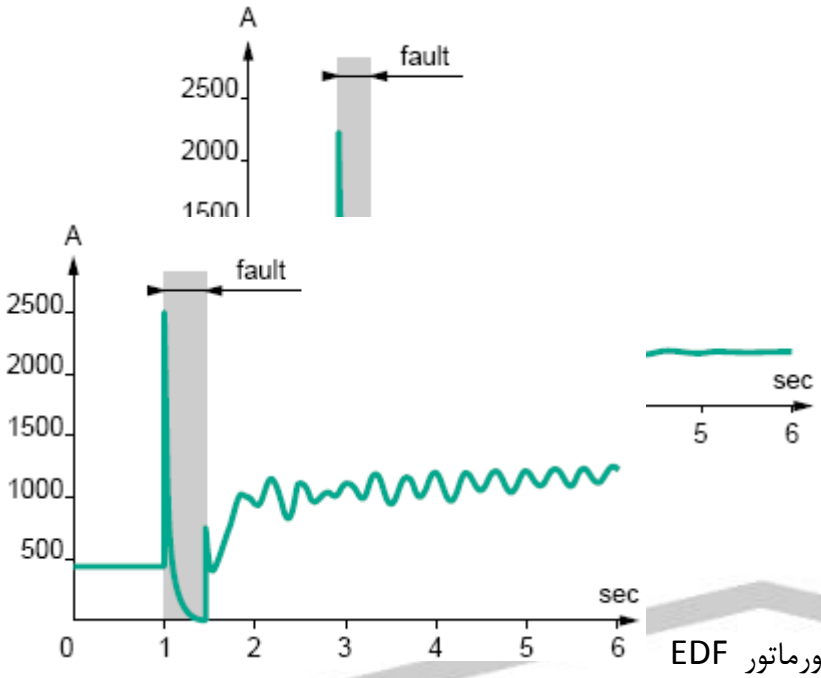
شکل ۲۰- سیر تکاملی سرعت موتور

۵۱

هنگامیکه زمان قطع خیلی طـولانی می شود رفتارمورتورها در طول دو محاســـبه (قطع وسایل حفاظتی بعد از ۳۰۰ ms یا ۳۵۰ ms) نشان دهنده ناپایداری پیدا شده خواهد بود. وقتیکه این زمان ۳۵۰ ms است، سرعت موتور علی رغم برطرف شدن خطای مورد نظر رو به کاهش می رود (شکل ۲۰b)، و جریان جذب شده در مقدار متوسط تقریبا" مساوی ۲ In (دو برابر جریان نامی) موتور باقی می ماند (شکل b

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

۲۱) موقعیت عملکرد برای موتور بحرانی است (افزایش دمای بلبرینگها) و می تواند برای ماشین محرک خطرناک باشد. وسایل حفاظتی باید مطلقا" باعث قطع موتور شوند.



a- قطع وسیله حفاظتی در ۳۰۰ ms

b- قطع وسیله حفاظتی در ۳۵۰ ms

شکل ۲۰- سیر تکاملی جریان جذب شده توسط موتورها

نتیجه مطالعه

مطالعه برخورد اتصال کوتاه با ثانویه ترانسفورماتور EDF درشبکه در نظرگرفته شده نشان میدهد که :

- زمان قطع ۳۵۰ میلی ثانیه برای خارج کردن ترانسفورماتور از مدار قابل قبول نیست.
- ۳۰۰ میلی ثانیه حد ماکزیمم است.
- ۲۵۰ میلی ثانیه یک حاشیه ایمن را برقرار می کند.

۴- اتوماتیک ترانسفر تغذیه درشبکه های فشارقویHV وفشارضعیف LV

این روزها حتی قطعیهای موقت قدرت الکتریکی مانعی بزرگ برای شرکتها یی است که پروسه تولیدی آنها نباید زیر بار هیچ قطعی برود، مثل ساختمانهای بلند ارتفاع که مدارات ایمنی آنها باید درهمهٔ زمانها

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

فعال باشد. عاقبتا"، انتقال منابع تغذیه اصلی در جابجایی با منابع اضطراری با افزایش رگولاسیون درتوزیع الکتریکی، و تشابه عمومی و خصوصی همراه است.

این متن تکنیکی با آزمونی از مشکلات تکامل امثال وسایل کلید زنی، همـــــراه با راه حلهای ممکن ادامه می یابد. این قسمت با نمایشی از انواع مختلف سوئیچینگ پشتیبانی شده با مثالهای عملی دنبال می شود. سرانجام جدولی از خلاصه بالا داده شده که محیطهای عملکرد اصلی را ارائه می دهد.

هدف، نصب وسایل کلید زنی منبع برای گارانتی ادامه تغذیه قدرت به بارهای در اولویت معین است، برای مثال برای اطمینان حفاظت افراد یا باقی ماندن سیکل تولید. این وسایل با بروز خطای تغذیه قدرت اصلی یا عمل اجرایی عمدی وارد عمـــــــل می شوند. وسایل کلید زنی مخصوصا" در موارد زیر بکار می روند :

۵۳

- برای تغذیهٔ :
  - کامپیوترها
  - ساختمانهای مرتفع
  - روشنایی و سیستمهای ایمنی؛ روشنایی محیط باز و . . .
  - یدکیهای اصلی طرحهای قدرت حرارتی
  - خطوط ساختاری کامل که پروسهٔ آنها نباید هیچ قطعی ای داشته باشد « حتی موقت » در هرعنصری در خط (آهن یا فولاد، پتروشیمی، غیره . . .)
- در ولتاژ متوسط توزیع عمومی برای :
  - سوئیچ کردن خطوط HV و ترانسفورمرهای در ایستگاههای منبع
  - تغذیه HVA/LV-HV سطح A (U<50 kv) / (U<1kv) LV ایستگاههای ورودی مخصوص.

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

وسایلی که این ترانسفورماتورهای قدرت را بکارمی برند بسیار متغیر هستند. برای مثال، در مدارات قدرت وسایل کلید زنی کنتاکتورهای الکترومکانیکی یا استاتیکی هستند، بریکرها و سوئیچها، همانند ولتاژ بالا و پایین.

این وسایل می توانند بصورتهای زیربکار روند :

- دستی : چنین وسایلی بیشتر ابتدایی و مقرون بصرفه هستند. آنها نیاز به مداخله یک اپراتور دارند و زمان مورد نیاز برای تعویض از منبع خراب به منبع جایگزین یا پشتیبان می تواند خیلی زیاد باشد (اپراتور باید موقعیت را تغییر دهد).

۵۴

- اتوماتیک : این وسایل سریعتر و با کاربرد بیشتر هستند. با این وجود ترکیب بندی پایه ای در بیشتر موارد بصورت ساده یک منبع تغذیهٔ اصلی، یک منبع جایگزین یا پشتیبان و یک باس بار که نقطه مشترک هر دو منبع و جایی که بارها تغذیه می شوند است.

۵- انواع مختلف طرح انتقال (جایگزین کردن، ترانسفر)

سه نوع کلید زنی اصلی منبع وجود دارد که عبارتند از :

- سنکرون : زمان ترانسفر؛ صفر (مثال کوپل کردن ژنراتور)
- ترانسفر با قطع مدار؛ زمان ترانسفر۰/۲ تا ۳۰ ثانیه (مثال عملکرد اصلی / اضطراری درفشار ضعیف LV)
- سنکرون کاذب : زمان ترانسفر؛ ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلی ثانیه (مثال شتاب گیری موتورهای آسنکرون)

برای کلید زنی، تعداد معینی از شرایط اولویت بندی باید، بعضی از راهکارهای مخصوص را در برگیرند.

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

۵۵

۵-۱- مشکلات کلید زنی و راهکارهایی که باید صورت گیرد.

ساختن یک سازهٔ نصبی شامل ترانسفر منابع همراه با تقاضاهای تداوم سرویس کاربرهایش، تعدادی از فاکتورها، فراخوانی برای راهکارهای ویژه باید در مرحلهٔ طراحی مورد امتحان قرار گیرد :

- حضورخطا درشبکه پایین دستس
- مشخصات منبع جایگزین
- فراهم کردن دستورات کلید زنی
- افت ولتاژ در طول کلید زنی (برای سوئیچینگهای غیرسنکرون)
- اینترلاک مکانیکی وسایل کلید زنی در LV و HV

WikiPower.ir

۵-۲- حضورخطا درشبکه پایین دستی :

هنگامیکه خطای تغذیه اصلی قدرت بعلت خطا در پایین دست محل ترانسفر باشد پیشنهاد می شود که منابع تغذیه را قطع نکنیم. ترجیحا" مدار کنترل کننده وسایل کلید زنی باید توسط فرمان سیستم حفاظتی شبکه پایین دست قفل شود.

۵-۳- مشخصات منبع جایگزین :

توان نامی، توان اتصال کوتاه امپدانس متصل شده و سیستم زمین منبع جایگزین ممکن است نسبت به منبع اصلی فرق داشته باشد. بنابراین برای مثال، منبع اصلی ممکن است یک ترانسفورماتورKVA ۸۰۰، V ۳۸۰، HZ ۵۰، KA ۲۰= Isc باشد در حالیکه منبع جایگزین یک دستگاه ژنراتورKVA ۲۰۰ با جریان اتصال

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

کوتاه گذرای KA ۱ باشد. وسایل حفاظت کننده خطاهای فاز به فاز و فاز به زمین در شبـــکه پشتیبان ممکن است باعث عملکرد درشرایط معین شوند هنگامیکه شبکه با منبع جایگزین (یا پشتیبان) تغذیه می شود.

هنگام انتخاب و تنظیم وسایل حفاظتی جهت یافتن یک سیستم حفاظتی منطبق با مشخصات الکتریکی و مدارهای اجرایی و تعمیر و نگهداری همه منابع تغذیه حد نهایی مواظبت باید انجام شود. دو مورد باید در این نکته مورد تاکید قرارگیرد: شتابگیری مجدد موتورهای معین و بازیابی تغذیه ترانسفورماتورهای کاهندهٔ دارای چند با ر.

- حذف بارهای اندک (جزئی)
- همپوشانی راه اندازی مجدد موتورهای در اولویت در یک رویداد قطع شدن.

اگر این اندازه گیریها انجام نشود در منابع جایگزین توان کم ، افت ولتاژها نسبتا" جدی هستند و شتاب گیری مجدد موتور غیرممکن است (گشتاورمحرک کمتر از گشتاور مکانیکی بار است).

- برقدار کردن تعدادی ا ز ترانسفورماتورهای کاهنده درشبکه توزیع.

هنگامی که کلید زنی در HV انجام می شود، جریان هجومی در ترانسفورماتورهای HV/LV ۱۰ تا ۱۵ برابرجریان نامی آنهاست. درواقعیت عملی، اگر منبع جایگزین یک دستگاه ژنراتور LV باشد، ژنراتور آن نمی تواند جریانهای زیاد در حد ولتاژ نامی را تغذیه کند و بعنوان حالت تغذیه کنندهٔ یک اتصال کوتاه عمـــل می کند. سپس یک ولتاژ پایین برای چند دقیقه اول بعد از کلید زنی که راه اندازی مجدد موتور را با مشکل روبرو می کند تحویل میدهد. درعاقبت قطع همهٔ ترانسفورماتورهای کاهنده درسمت HV قبل از سوئیچینگ و سپس برقدارکردن دوباره آنها یکی پس از دیگری ارجحیت دارد.

WikiPower.ir

۵-۴- فراهم کردن دستورات سوئیچینگ :

ورودی این فرمانها از نظارت کنندهٔ ولتاژ می آید :

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

- اگر منبع جایگزین یک دستگاه ژنراتور باشد، از دست رفتن ولتاژ در تغذیه اصلی قدرت جهت ابتدایی کردن راه اندازی موتور آن.
- حضور ولتاژ تثبیت شده منبع جایگزین برای اختیار انتقال به منبع جایگزین.
- حضور ولتاژ در منبع تغذیه اصلی برای برگشت به حالت عادی

فرمانهای کلید زنی :

- جهت انتقال از منبع اصلی به جایگزین.

از دست رفتن یا افت در ولتاژ تغذیهٔ اصلی ممکن است :

۱- دائمی باشد بعلت :

- قطع وسایل حفاظتی بالادستی
- اضافه بار بیش از حد شبکه که باعث افت ولتـــاژ بزرگ می شود.
- غیره . . .

۵۸

۲- موقت بعلت :

- عملکرد کنترل کننده های بستن مجدد سریع یا کند بوردهای الکتریکی خطوط هوایی.
- اتصال کوتاه بین فازها، معمولا توسط وسایل حفاظتی برطرف شده.
- غیره . . .

عمل آشکارساز ولتاژ کم منبع اصلی عموما" با تاخیر انجام می شود بنابراین منابع را بعلت افت ولتاژ دائم در ازدست رفتن ولتاژ سوئیچ نمی کند. علاوه بر این اگر منـــــبع جایگزین یک ژنراتور باشد که فرمان راه اندازی آن توسط آشکار شدن عدم وجود ولتاژ منبع اصلی داده می شود تنظیم ولتاژ آن ابتدا باید قبل از فرمان سوئیچینگ داده شده تثبیت شود (چند ثانیه).

- برای انتقال از منبع جایگزین به اصلی :

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

بازیابی تغذیه اصلی ممکن است توسط تلاش برای برقدار کردن مجدد خط اصلی در پیش گرفته شود، جهت :

- جایابی خطا.
- اجرا حلقه زنی منبع بعد از حادثه.
- اجرای تستها با دنبال کردن تعمیر یا اصلاح خط اصلی

عمل حضور آشکارساز منبع اصلی، با تاخیر فراوان خواهد بود (چندین ثانیه یا چند دقیقه).

۵۹

نکته :

الف) وسایل استفاده شده برای سوئیچ از منبع اصلی به جایگزین بدون برگشت به منبع اصلی هنگامی که آن یکباره بیشترحاضراست، معمولا" بعنوان سوئیچهای عوض کننده شناخته می شوند.

ب) وسایلی که بصورت اتوماتیک به منبع اصلی برمی گردند بعنوان سوئیچهای عوض کننده اصلی / اضطراری شناخته می شوند.

مشکلات در آشکار کردن نبود ولتاژ تغذیه اصلی :

- ولتاژ شبکه توزیع یدکی منبع تغذیه دچار خطا باشد ولتاژ شبکه توزیع می تواند توسط عوامل زیر نگه داشته شود :
  - ولتاژ یدکی تولید شده توسط موتورهای آسنکرون در طول شتاب گیری بـــــرای دورهٔ زمانی نزدیک به ۰/۳ تا ۱ ثانیه.
  - ولتاژ القا شده درترمینالهای موتورهای سنکرون در طول شتاب گیری مجدد.
  - ولتاژ تخلیه خازنهای متصل شده به شبکه.

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

در مورد سوئیچینگ منبع سریع، این ولتاژ نگه داشته شده از آشکارسازی سریع نبود ولتاژ تغذیه اصلی توسط وسایل عمومی معمولی مثل رله های ولتاژ آستـــانه جلوگیری می کند.

- از دست رفتن ولتاژ موقت در طولیکه انتقال باید قفل شود. این از دست رفتنهای ولتاژ معلول کنترل کنند های شبکه مثل ریکلوزرهای تند و/یا آهسته وسوئیچینگ ترانسفورمرهای HV یا خطوط در ایستگاههای ترانسفورماتور HV و غیره است.

۶۰

مورد مشابه برای ولتاژ کم شبکه بعلت افت ولتاژ بیش ازحد توسط اضافه جریانهای گـــذرا بکار می رود. خطای فاز به فاز یا فاز به زمین برطرف شده توسط وسایل حفاظت شبکه جدا کننده، راه اندازی موتورهای بزرگ و غیره).

- انتخاب و کابل کشی آشکار سازها با :

- رله تک فاز:

معمولا" تنها یک رله آشکارساز تک فاز بین دو فاز ورودی اصلی متصل شده است. در این مورد، ممکن است سه فاز بدون مشاهده شدن توسط رله دچار خطا شود. بنابراین کلید زنی انجام نمی شود، و تغذیه توان به بارها با مشکل باقی می ماند. تنها اگر تغذیهٔ قدرت سه فاز قادر به عملکرد برای هر طول زمانی با دو فاز تنها نباشد این سیستم رضایت بخش است. این مورد برای وسایل حفاظتی مثل بریکرهای سه پل یا فیوزهای با میله که یک فرمان چند پل را می دهند بکار می رود. غیر از این حالت، برای جلوگیری از این مشکل، باید دو رله متصل شده بین فازهای مختلف یا سه رله بصورت اتصال مثلث نصب شوند.

- رله های تک فاز سه تایی :

اتصال فوق (سه رله بصورت اتصال مثلث) ممکن است هنگامیکه آستانه تحمل رله بین ۲۰٪ و۳۰٪ ولتاژ نامی تنظیم شده به سختی مورد سنجش قرار گیرد. در واقع، اگر تنها یک فاز دچار خطا شود دو رلهٔ متصل شده به این فاز بصورت سری اتصال دارند و با ولتاژ دو فاز باقیمانده سالـــم دیگـر تغذیه می شوند. ولتاژ ترمینال این دو رله برابر نصف ولتاژ نامی است، ولتاژی بزرگتر از مقدار ستینگ آنها (۰/۲ Un). سپس

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه ۶۱

هیچ فرمان سوئیچی صادر نمی شود. به این علت قابل ترجیح است که رله های با اتصال ستاره یا سه رله با اتصال مثلث که برای ۶۰٪ ولتاژ نامی تنظیم شده اند یا روش بهتر، یک رله ولتاژی سه فازی میدان گردان بکار برده شود.

- یک رله ولتاژ سه فاز :

تا زمانیکه موتورها ولتاژ فاز شکسته را درسطح باس بار نگه داشته اند. اگر شبکه مصرف کننده شامل موتورهای آسنکرون سه فاز باشند این نوع رله به آشکارسازی خطای فاز تغذیه در سطح باس بار اجازه نمی دهد.

سپس یک رله اضافه جریان میدان گردان سه فاز باید به ورودی اصلی متصل شود.

- استقرار آشکارساز :

رله های الکترومکانیکی لحظه ای در برخوردها آسیب پذیرند که باعث پریدن کنتاکتهای آنها و فرستادن فرمانهای سوئیچینگ غلط می شود. این معمولا" هنگامیکه رله ها در درها نصب شده اند درست است. در این نوع نصب باید جهت جلوگیری همهٔ لرزشهای مداخله کننده در عملکرد تجهیزات مواظبت دقیق انجام گیرد.

۵-۵- اتلاف ولتاژ در طول کلیدزنی غیر سنکرون :

این چنین اتلاف ولتاژ، هرچند لحظه ای باشد معمولا" برای بی برق کردن همهٔ کنتاکتورها یی که بوبین آنها توسط مدار قدرت تغذیه می شود کاملا" کافیست. تا موقعیکه بارها توسط این کنتاکتورها کنترل می شوند ممکن است سیستمهای اتوماتیک ترانسفر بازده خود را تا حد زیادی از دست بدهند یا بهتر باعث تغذیه شدن شوند. بهرحال بازیابی شطرنجی عملکرد موتور توسط یک شاسی استارت دستی (on) ممکن است. در مقایسه با بازیابی دستی ، سیم پیچهای کنترل کننده می تواند با یک منبع یدکی قابل اعتماد (باتری یا دستگاه چرخان با اینرسی چرخ طیار) تغذیه شود یا یک رله رها کننده آهسته بکار برده شود. امکان دیگر خازن متصل شده بصورت موازی با بوبین است که توسط منبع تغذیه از طریق یک

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

یکسو کننده شارژ می شود. در این مورد، انرژی مورد نیاز برای نگه داشتن کنتاکتور در حالت بسته توسط خازن برای مدت مناسب در زمان افت ولتاژ تامین می شود. بهر حال برای جلوگیری از امتداد یافتن ظرفیت بافر خازن، زمان ولتاژ کم باید نسبتا" کوتاه (چند صد میلی ثانیه) و مصرف بوبین پایین باشد. قابل توجه است که این راه حلها باید تکمیل شوند، منبع جایگزین باید قادر باشد همهٔ بار و نوعا" همهٔ شتاب گیری مجدد موتورها را بعهده بگیرد.

نکته :

هنگامیکه مدار کنترل یک بوبین باز می شود، ولتاژ زیاد القا شده در ترمینالهای بوبین باید توسط یکسو کننده و خازن تحمل شود.

۵-۶- اینترلاک مکانیکی وسایل کلید زنی در ولتاژ قوی و ضعیف :

به استثنای وسایل کلید زنی سنکرون که دو عنصر سوئیچینگ (منبع اصلی و جایگزین) ممکن است همزمان بسته شوند، اینترلاک مکانیکی و الکتریکی وسایل جهت جلوگیری از برقدار شدن همزمان مدار کنترل دو وسیله در همهٔ سیستمهای نصب شده و معمولا" نیاز به استاندارد بوردهای الکتریکی توصیه می شود.

۶۳

۵-۷- تحمل دی الکتریک وسایل کلید زنی در ولتاژ فشارقوی HV

قابلیت تحمل دی الکتریک وسایل سوئیچینگ منبع جایگزین بکار رفته در سیستمهای کلید زنی سنکرون همزمان و کاذب باید مخصوصا" مناسب باشد. در واقع در طول شرایط کوپلینگ، پلهای این وسایل ممکن است بین ورودی و خروجی تسلیم شوند برای دو برابر کردن ولتاژ فاز به زمین شبکه (ولتاژ دو منبع کوپل شونده درموقعیت فازها).

۶- کلید زنی سنکرون :

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

هر دو منبع اصلی و جایگزین می توانند به این صورت سنکرون شوند که :

- بردارهای ولتاژ آنها همفاز باشند.
- فرکانس و دامنه ولتاژ آنها برابر باشند.

امکاناتی که با این نوع سوئیچینگ ارائه شد در موردیکه تعویض منبع قبل از رفتن ولتاژ منبع در حال کار اتفاق می افتد فراوان می باشند، از مزیتهای فراوان این روش اینست که بارها هیچ قطعی تغذیه را تجربه نمی کنند. مثالهای زیر این نوع انتقال را توضـــــیح می دهد.

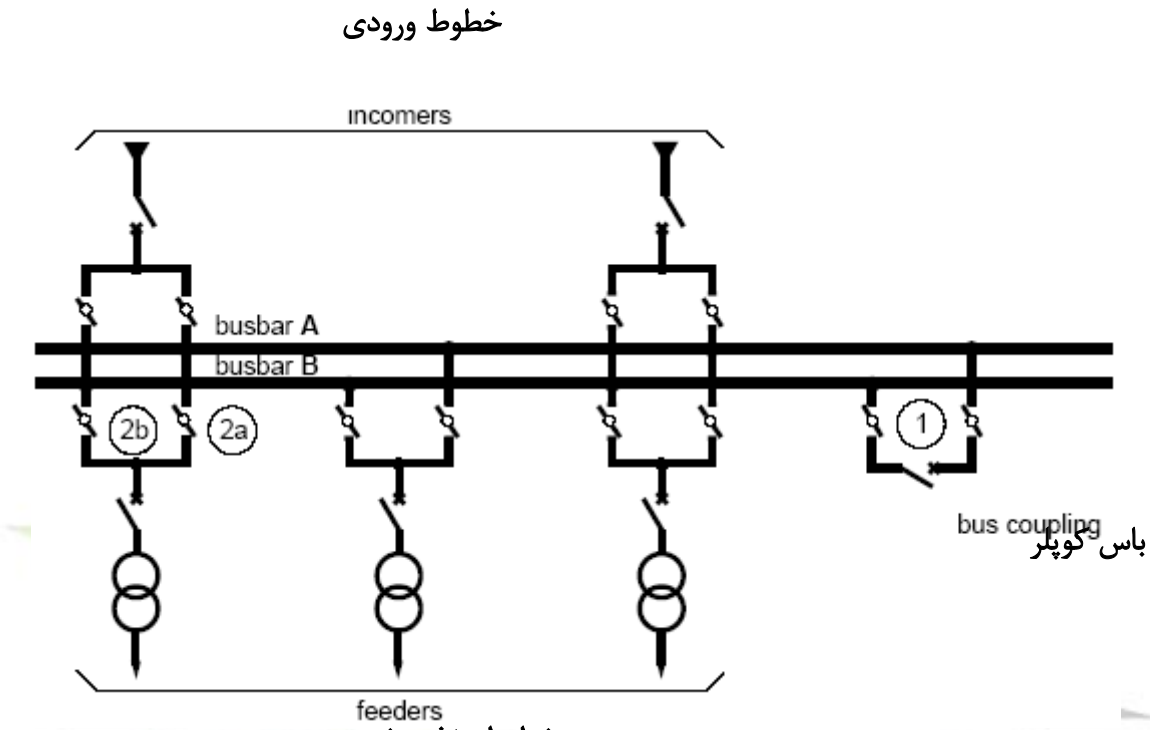
مثال۱- اجراء یک ایستگاه اتصال داخلی با دو باس بار :

دو باس بار توسط خطوط انتقال EHV شبکه اتصال داخلی تغذیه می شوند، بریکر کوپلینگ باز است و
۶۴
دو باس بار سنکرون هستند. فیدرهای خط و ترانسفورماتورها به هر دو باس بارA وB وصل شده اند. برای عوض کردن تغذیه یک فیدر (تعـــویض باس بار)، فرض اینست که آن فیدر در حال حاضر از باس بارA تغذیه می شود و بطور ساده :

- بستن بریکر باس کوپلر ۱ بدون چک کردن شرایط کوپلینگ که آیا دو باس بار سنکرون هستند؛
- بستن کلید جدا کننده دوم ۲b برای فیدر مورد سوال؛
- باز کزدن کلید جدا کننده اول
- باز کردن بریکر باس کوپلر۱

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

سپس فیدر از باس بارB تغذیه می شود.



شکل ۲۱- ایستگاه اتصال داخلی با دو باس بار ۶۵

WikiPower.ir

توجه :

در طول کلید زنی همهٔ ورودیها بصورت موازی به دو باس بار کوپل شده وصـــل شده اند؛ توان اتصال کوتاه در اینحالت بالاست، و مشخصات الکتریکی تجهیزات باید برای این مد عملکرد کافی باشد، اگر احتمال اتفاق افتادن خطا در طول ترانسفر قابل صرفنظر نباشد.

مثال ۲ :

ایســتگاه ژنراتور در حال کار بهمراه وســیله پشــتیبان در یک کارخانه با تولید قدرت الکتریکی مســتقل شامل دستگاههای ژنراتور :

این دستگاههای ژنراتور نیازمند سرویس متناوب دوره ای هستند، کارخانه با دستگاههای شماره ۱ کار می کند. ژنراتورهای دیگر در حالت آماده به کار به سرعت سنکرون و ولتاژ نامی رسانده می شود، فرمان

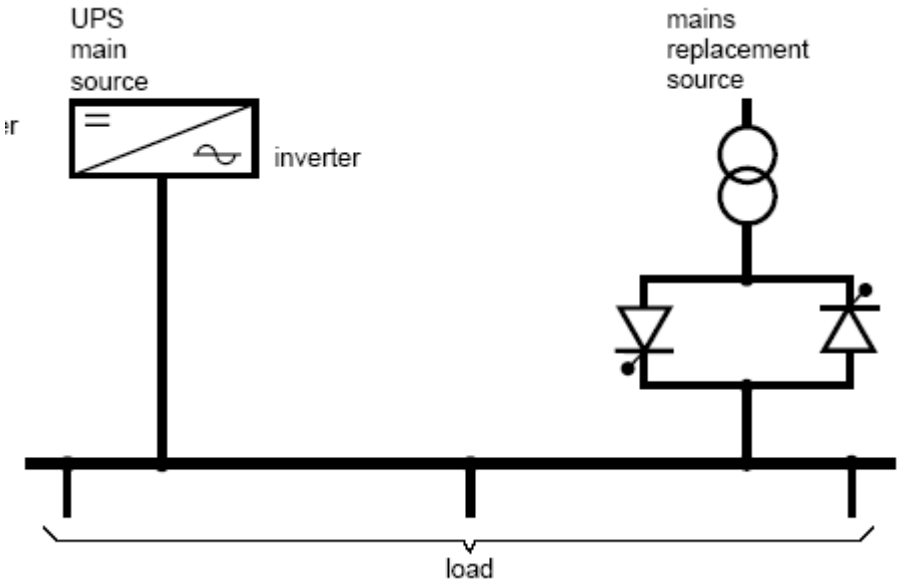
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برقدار کردن بریکرها موقعیکه شرایط کوپل شدن آماده شد فرستاده می شود (فرکانس برابر باشد، ولتاژها همفاز و مقدار مشابه داشته باشند).

جهت دستیابی به چنین شرایطی برای کوپلینگ و جهت نگهداری آنها بعد از کوپلینگ، ژنراتور و موتور حرارتی با یک رگولاتور ولتاژ و سرعت تجهیز می شوند. شرایط کوپلینگ اینطور بدست آمده است :[۶۶]

- بوسیله دخالت یک اپراتور، بر اساس خواندن ولتمتر، فرکانسمتر و سنکرونسکوب، هنگامیکه شرایط کوپلینگ فراهم شد فرمانهای سرعت مثبت و منفی به رگولاتور سرعت، فرمانهای تحریک مثبت و منفی به رگولاتور ولتاژ و فرمان برقدار کردن به بریکر فرستاده می شوند. در این مورد یک کنترلرکه بعنوان کوپلر (کوپل کننده) شناخته می شود، می تواند بکار برده شود. این وسیله برای چک کردن شرایط کوپلینگ جهت دادن فرمان برقدار شدن طراحی شده است. رگولاتورها همیشه بصورت دستی تنظیم می شوند.
- با بکار بردن یک سنکروکوپلر که یک کنترلر مخصوص با رگولاتور ولتاژ است. این دستگاه فرمانهای مثبت و منفی سرعت را به بریکر موتور و فرمان برقدار کردن را به بریکر ژنراتور می فرستد. رگولاتور فرمانهای مثبت و منفی تحریک را به ژنراتور می فرستد. در این حالت کوپلینک کاملا" اتوماتیک است. بعد از کوپلینگ، دستگاهی که باید خارج از سرویس قرارداده شود تخلیه می شود (با بکاربردن رگولاتورسرعت) و توسط باز شدن بریکر کوپلینگ مربوطه از شبکه جدا می شود. اکنون ایستگاه بدون اختلال شبکه توزیع و از دست رفتن ولتاژ تکمیل شده است.

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



WikiPower.ir

۶۷

مثال ۳ : ترانسفر بدون قطع اتوماتیک بدون قطع شدن UPS در شبکه عمومی (یا اصلی) با بکار بردن (SS) استاتیک سوئیچ :

شکل ۲۲-

کاربرد مشترک : تغذیه کامپیوترها، مراکز مدیریت کامپیوتر اندازه گیری، کنترل پروسس و غیره. استاتیک سوئیچ وسیله ایست که تغذیهٔ اصلی را قادر می سازد که بعنوان پشتیبانی برای UPS بکار برده شود. تغذیه اصلی خارج از مـــدار آماده باش می ماند، بطوریکه هیچ از دست رفتن ولتاژی، حتی گذرا در زمان ناپدید شدن ولتاژ UPS اتفاق نیفتد (تصادفی یا عمدی). برای دستیابی به این هدف، UPS بصورت دائمی ولتاژش را همفاز با ولتاژ اصلی تضمین می کند. بنابراین تنها اگر سطح ولتاژ اصلی صحیح باشد سوئیچینگ ممکن است. روال عملکرد بصورت زیر است :

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

- UPS مورد نظر که ولتاژش رگوله شده و فرکانسش کنترل شده و همفاز با ولتاژ اصلی است بار را تغذیه می کند. استاتیک سوئیچ (SS) باز است و تغذیه اصلی توانی تحویل نمی دهد؛

- تعویض UPS به اصلی اتفاق می افتد ؛

- در قطع شدن UPS : بعلت خطای داخلی - یا بعلت راه اندازی توسط اپراتور

- در آشکار شدن اضافه بار : فرمان سوئیچینگ همیشه بصورت آنی استاتیک سوئیچ را می بندد. در حالت اضافه بار، دو منبع برای لحظهٔ کوتاهی بصورت موازی و قبل از اینکه UPS جدا شود کار می کنند.

- تعویض اصلی به UPS بصورت راه اندازی اپراتور است.

۶۸

در دنبال کردن راه اندازی UPS، سیکل اتوماتیک بصورت زیر است :

- UPS با اصلی سنکرون می شود.
- اصلی و UPS بصورت موازی وصل می شوند.
- استاتیک سوئیچ باز می شود.
- سپس UPS بصورت دائمی با اصلی سنکرون است و به تنهایی بار را تغـــــذیه می کند.

WikiPower.ir

اهمیت استاتیک سوئیچ :

استاتیک سوئیچ ac تضمین می کند که :

- تغذیه دائم بار، مقایسه قابلیت اطمینان به راه حل با دو UPS موازی متصل شده بصورت پشتیبان یکدیگر اما با قیمت کمتر هستند.
- در موقع اضافه بار ، یک وسیله سریع استاتیک سوئیچ را در مورد اتصال اصلی بصورت موازی به UPS کنترل می کند.

توان اتصال کوتاه اصلی می تواند بصورت سودمند برای برطرف کردن خطاهای پائین دستی بدون هیچ راه کار ویژه ای غیر از قوانین توضیحی استاندارد بکار برده شود.

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

۷- ترانسفر مدار قطع شده :

این نوع سوئیچینگ منبع بیشتر در LV و بطور مشابه در HV با محیط کاربرد از صنعت تا ناحیه سرویس مشترک است. زمانهای کلید زنی معمولا" از ۰/۵ تا ۳۰ ثانیه در موقع پذیرفتن مقادیر کمتر موردهای مخصوص متغیر است.

۶۹

۷-۱- در ولتاژ ضعیف LV :

وسایل باید تا حد زیادی ساده باشند چونکه اپراتورهای الکتریسین معمولا" متخصص نیستند.

سوئیچ گیر :

انتخاب نوع وسیله سوئیچینگ بستگی به فرکانس کلید زنی دارد.

- تعداد زیاد کلید زنی؛ کنتاکتور
- تعداد کم کلید زنی (یکبار در هفته) بریکر

مدار کنترل :

مدارات کنترل وسایل سوئیچینگ با منبع یدکی پشتیبان (مثل باتری) یا بصورت مستقیم از مدار قدرت وسیله ای که باید کنترل شود تغذیه می شوند.

منبع تغذیه :

منبع تغذیه اصلی معمولا" شبکه توزیع عمومی فشار ضعیف (یا شبکه اصلی) یا یک شبکه فشار ضعیف خصوصی از یک ترانسفورماتور Hv/Lv کاهنده تغذیه شده از سمت فشار قوی شبکه توزیع سراسری است.

منبع جایگزین ممکن است :

- شبکه فشار ضعیف Lv دوم جدا از اولی باشد.
- یک دستگاه ژنراتور بدون قطع برای بازیابی سریع عملکرد باشد.
- یک ژنراتور با راه اندازی دستی یا اتوماتیک در زیر ولتاژ در منبع اصلی باشد.

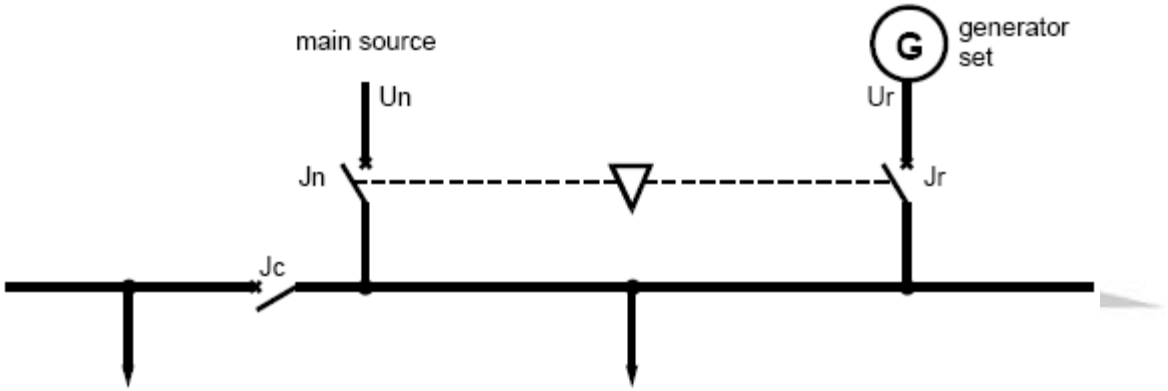
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۷۰

- یک UPS و غیره.

منابع جایگزین مختلف در بیشتر موارد نسبت به منابع اصلی زمان پشتیبان محدود شده تری دارند. وقتیکه شبکه پشتیبان با منبع جایگزین تغذیه می شود، اغلب به صلاح یا حتی حیاتی است که بعضی بارها حذف شوند و تنها موتورهای فوق اولویت راه اندازی مجدد شوند (فصل ۲)

مثال : دیاگرام : مشترکترین دیاگرام برای سوئیچینگ منبع فشار ضعیف LV با حذف بار اتوماتیک در شکل ۲۳ نشان داده شده است.



شکل ۲۳- سوئیچینگ منبع فشار ضعیف با حذف بار اتوماتیک

قاعده عملکرد :

هیچیک از منابع نمی توانند کوپل شوند، و بریکرهای Jn و Jr از لحاظ مکانیکی قفل هستند. مکانیزم کنترل الکتریکی آنها طوری اینترلاک شده که فرمان وصل همزمان برای هر دو بریکر فرستاده می شود اما فقط یکی از آنها وصل می شود.

۷۱

یک سلکتور (انتخابگر) سه حالته وسیله را کنترل می کند :

حالت۱- خاموش

حالت۲- اتوماتیک

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

حالت۳- بستن عمدی بریکر منبع جایگزین و قطع بریکر کوپلینگ.

- حالت۱ : خاموش- همهٔ مدارات کنترل بی برق شده و همهٔ بریکرها باز هستند.
- حالت ۲- اتوماتیک :

- ولتاژ شبکه اصلی حاضر است، و بریکر متناظر و بریکر کوپلینگ بسته اند.
- برای از دست رفتن ولتاژ متجاوز از ۰/۴ ثانیه (تا۱۰ ثانیه)، کنترلر سوئیچینگ به بریکرهای اصلی و کوپلینگ فرمان قطع می فرستد، و به ژنراتور فرمان استارت می فرستد.
- در دریافت پیغام (ولتاژ ژنراتور OK)، کنترلر به بریکر منبع جایگزین فرمان برقدار شدن می فرستد.
- در بازیابی ولتاژ اصلی، بعد از زمان تاخیری ۱۰ تا۱۸۰ ثانیه : بریکرJr باز می شود، بریکرJn می بندد، ژنراتور فرمان استپ دریافت می کند، بریکرJc می بندد.

- حالت۳ : برقدار شدن ارادی (عمدی).

در این حالت به قطع عمدی بریکر کوپلینگ با تغذیه شبکه پشتیبان از منبع جایگزین اجازه داده می شود.

یک مورد خاص: شتاب گیری مجدد موتورهای فشارضعیف LV

هنگامیکه شبکه پشتیبان نسبت بزرگی از موتورهائی که باید هر چه سریعتر بعد از رفتن تغذیه اصلی مجددا" شتاب گیری شوند، را تغذیه می کند، یک کنترلر برای راه اندازی مجدد موتورها فراهم شود. این نیاز مشترک برای پروسس و ایمنی شخص لازم است. در واقع، در از دست رفتن منبع اصلی، اگر هیچ اندازه گیری ویژه ای انجام نشود، همهٔ کنتاکتورها باز می شوند. وقتی تغذیه بازیابی می شود، هیچ بارهای کنترل شده با کنتاکتور تغذیه نمی شوند. از طرف دیگر، اگر موتورها توسط بریکر کنترل و حفاظت شوند، هنگامیکه ولتاژ بازیابی می شود، آنها همزمان راه اندازی مجدد خواهند شد. اگر بوبین کنتاکتور مربوط به فیدر موتورها توسط شبکه ac تغذیه شود، استفاده از رله های آهسته رها کننده، فرمان عملکرد آنها را قادر به ماندن در طول نبود ولتاژ می سازد. ولتاژ پسماند موتورهای آسنکرون در طول شتاب گیری مجدد

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

معمولا" هیچ خطری در بازیابی تغذیه توان نشان نمی دهد، زمانیکه در این لحظه (t = 500 ms)، دامنه این ولتاژ کمتر از ۲۰٪ ولتاژ نامی، مقدار تحمل شده توسط جمع جریانهـــــای راه اندازی مجدد موتورها قطع کند.

۷-۲- در ولتاژ فشار قوی HV :

سوئیچینگ منبع که در فشار قوی انجام می شود شامل توانهای بالاست و باید گارانتی بیشتری را جهت وابستگی اجرایی کلی به وسیله ارائه دهد. سوئیچینگ فشار- قوی عمدتا" هنگامیکه تعداد زیادی بارها در اولویت وجود دارد یا هنگامیکه این بارها توسط توزیع ایستگاه سوئیچ بورد تغذیه نمی شوند بکار می رود. فرمانهای کنترل وسیله سوئیچینگ توسط کنترلرهای الکترونیک استاندارد تهیه می شود. دو مثال زیر این نوع سوئیچینگ را توضیح می دهد.

۷۳

مثال ۱: وسیله « اصلی- اضطراری »

این وسایل برای هر ورودی یک وسیلهٔ سوئیچینگ و کنترلر نوع RCV420 دارند (شکل۲۴).

WikiPower.ir

قاعده :

کنترلر، عملکردها را مدیریت می کند. عمل آن، آشکارسازی نبود ولتاژ در منبع اصلی و کنترل اتوماتیک سوئیچینگ بار به یک منبع جایگزین زمانیکه یکی از دو شرایط زیر وجود دارد است:

- ولتاژ در منبع جایگزین حاضر است.
- هیچ خطایی در نصب وجود ندارد.

عملکرد :

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

کنترلر دو ورودی امپدانس بالا دارد؛ یک ورودی اصلی متصل شده به یک مقسم خازنی وصل شده بین فازهای شبکه اصلی و زمین، و یک ورودی اضطراری متصل شده بصورت مشابه به یکی از فازهای شبکه جایگزین یا اضطراری.

یک رله تاخیری از دست رفتن ولتاژ در ورودی اصلی را کنترل می کند، t1 (۰/۱ تا ۱ ثانیه) که در پایان سیکل، یک فرمان موقت باز بوسیله سوئیچینگ شبکه اصلی و یک فرمان بسته موقت بوسیله سوئیچینگ منبع جایگزین می فرستد. اگر ولتاژ در منبع جایگزین (اضطراری) از دست برود، رله تاخیری t1 توسط ورودی اضطراری قفل شده و سوئیچینگ نمی تواند انجام شود. قابل توجه است که کنترلر RCV420 یک ورودی (اضطراری) دوم بشکل حلقه دارد بصورتی که کنتاکت یک رله ولتاژی خارجی می تواند برای جلوگیری از سوئیچینگ هنگامیکه باز است در آن وارد شود. اگر ولتاژ در شبکه اصلی بازیابی شد، یک رله تاخیری دوم (t2 ۱۰ تا ۱۰۰ ثانیه) برقدار شده و در پایان سیکل، یک فرمان باز موقت به وسیله سوئیچینگ شبکه اضطراری و یک فرمان بسته موقت به وسیله سوئیچینگ شبکه اصلی می فرستد.

خطاها در سیستم نصب شده باید توسط وسیلهٔ خارجی هماهنگ شده با کنتاکت بسته ایکه از سوئیچینگ جلوگیری می کند آشکار شوند که توسط ورودی خطای کنترلر انجام می شود.

مثال۲ : وسیله « ورودی دوبل » :

این وسیله نسبتا" در فرانسه برای تغذیه کردن ورودی دوبل ایستگاههای ترانسفورماتور فشار قوی/ ضعیف متصل شده بصورت مستقیم به شبکه توزیع سراسری مشهور است. که شامل موارد زیر می باشد :

- یک کنترلر الکترونیک نوع RVH (شکل۲۵)
- یک وسیله سوئیچینگ برای هر ورودی (سوئیچ فشار قوی HV)

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

WikiPower.ir

شکل۲۶- دیاگرام نشان دهندهٔ توزیع با ورودی دوبل

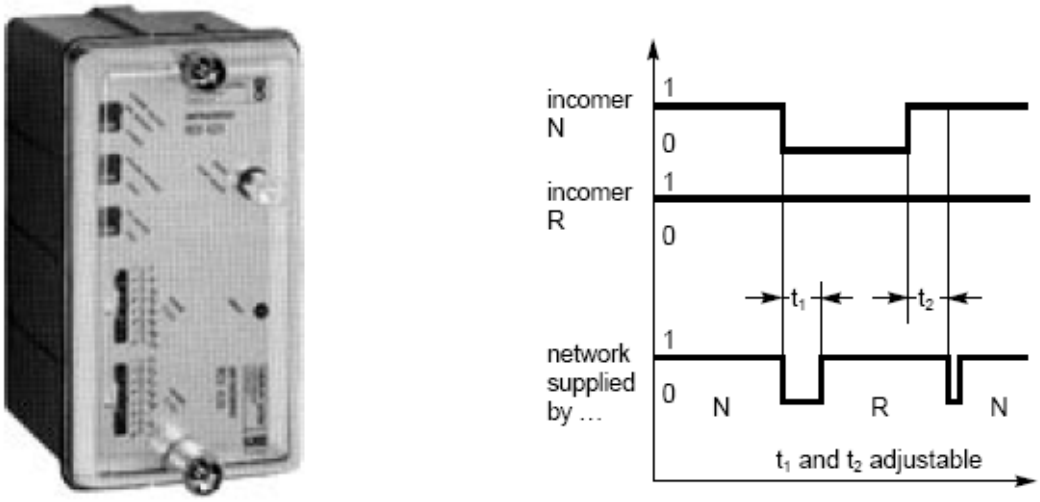


fig. 4: «Main-Emergency» RCV420 controller and its operating sequence (Merlin Gerin).

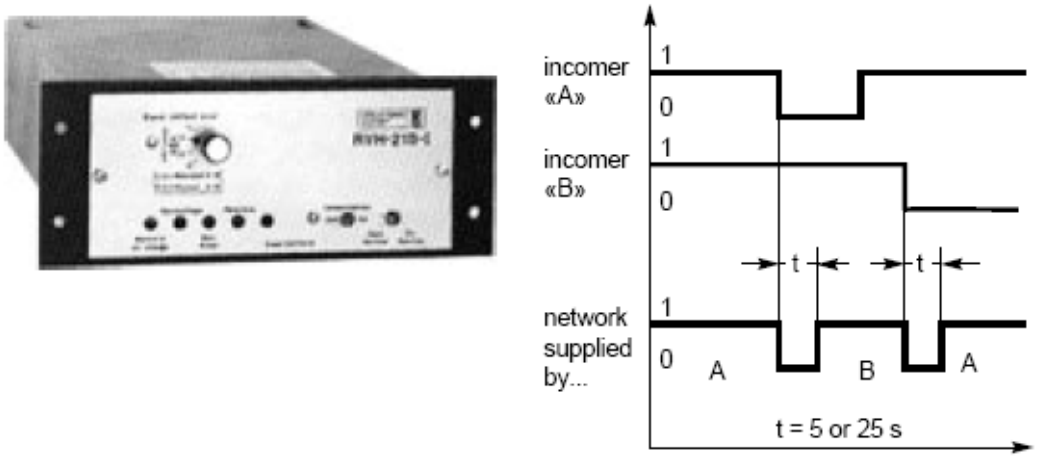


fig. 5: «Dual incomer» RVH215 controller and its operating sequence (Merlin Gerin).

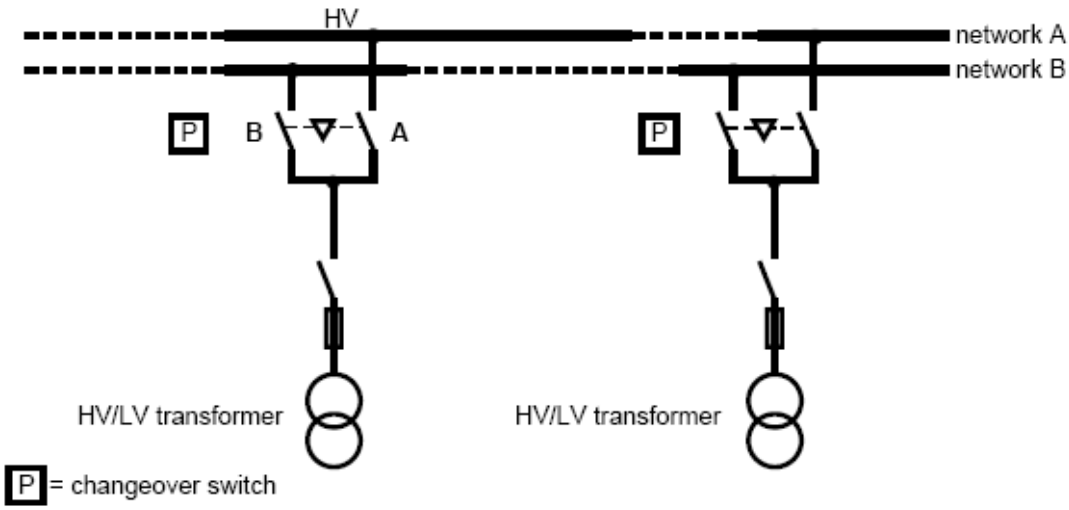


fig. 6: diagram showing dual incomer distribution.

قـــــاعـــــده :

اگر سیستم کاملا" معکوس پذیر باشد دستگاه ورودی دوبل می تواند توسـط یکی از ورودیها تغذیه شود. آشـکار سازی حضور یا عدم ولتـاژ در وسیـله اصلی- اضطراری ضروری است. آشـکار سازی خطاهای فاز به زمین یا فاز به فاز در شبکه بار توسط کنترلر که از ترانسفـورماتورهای جریان چنبره ای اطلاعات می گیرد انجـام می شود (سه چنبره برای هر ورودی).

در عملکرد معمول، کلیدزنی به شرایط الکتریکی معین بستگی دارد و بعد از گزینه- های دستی یا اتوماتیک معین انجام می شود که در زیر شرح داده شده است :

- کلید زنی دستی :

اپراتور بصـورت دستی کلید A را باز کرده سپس کلید B را می بندد، البـته ابتدا درستی شرایط زیر را چک می کند :

- هیچ ولتاژی در مدار A نباشد.
- ولتاژ در مدار B باشد.
- خطایی در ایستگاه نباشد (شبکه پایین دستی).

شرایط برای بازیابی تغذیه اصلی عبارتند از :

- چک کردن اینکه هیچ خطایی در ایستگاه وجود ندارد.
- باز کردن دستی کلید B .
- بستن دستی کلید A .

۷۷

- کلید زنی اتوماتیک :

کنـترلر کلید A را باز کرده و سپس کلید B را می بندد با این شرط که شرایـط زیر موجود باشد :

- هیچ ولتاژی در مدار A نباشد.
- ولتاژ در مدار B باشد.

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

- خطایی در ایستگاه نباشد.
- حضور این اطلاعات برای ۵ تا ۳۰ ثانیه متوالی. هدف اصلی این ۳۰ ثانیه، انتظار برای پایان سیکل ریکلوزرهای اتوماتیک استفاده شده در شبکه هوایی است.

بازیابی ولتاژ در مدار A بصورت اتوماتیک باعث کلید زنی از مدار B به A نمی شود، هر چند قطع دستی توسط اپراتور ممکن باشد.

۸- کلید زنی سنکرون کاذب :

قـــاعـــــده :

این نوع کلید زنی منبع حداکثر تا ۱۵۰ میلی ثانیه پایان می یابد. دیاگرام متداول آن در شکل ۷ نشان داده شده است. در عملکرد نرمال، دو نیم باس بار توسط دو ورودی تغذیه می شوند بطوریکه بریکر کمربند (tie) باز است. خطای هر منبع باعث راه اندازی وسیلهٔ سوئیچینگ سریع میشود که تحت این شرایط دو فرمان می فرستد :

- یک فرمان بستن به بریکر باس تای
- فرمان باز کردن به بریکر منبع خطا دار

بنابراین نیم باس بار منبع خطادار برقدار است.

۷۸

ناحـــــیه کاربـــــرد :

مورد استاندارد آن یک ساختار نصب شده متصل به دو منبع فشار قوی HV و عمدتا" شامل موتورهای آسنکرون می باشد. ضرورت عملکرد ماشینهای به حرکت در آمده توسط موتورها باعث می شود که موتور نمی تواند در معرض قطع قرار گیرد، حتی موقتی یا عقب ماندگی در طول تعویض از منبع اصلی به جایگزین. این نوع سوئیچینگ مخصوصا" در صنایع نفت و شیمی مشهور است و عموما" در صنایعی که پروسه تولیدی

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

آنها هیچ وقفه ای، حتی موقتی از یک عضو در خطا نباید داشته باشد. همچنین برای تغذیه یدکیهای حرارتی ایستگاه قدرت کاربرد دارد.

مشکـــــلات :

مشکل اصلی این نوع کلید زنی اینست که موتور آسنکرون سه فاز در طول شتاب گیری منفی در قطعی قدرت یک ولتاژ متناوب (ac) سه فاز با دامنه و فرکانس کاهنده القا شده توسط فلوی پس ماند موتور در ترمینالهایش نگه می دارد. ماکزیمم دامنه این ولتاژ پس ماند بصورت نمایی تابعی از زمان کاهش می یابد، که ثابت زمانی آن وابسته به موارد زیر است :

- توان موتور
- وضعیت عملکرد اتصالات استاتور
  - استاتور باز ، مورد تغذیه سه فاز
  - استاتور اتصال کوتاه، مورد خطای سه فاز در تغذیه

۷۹

از طرف دیگر، ولتاژ تغذیه نامی موتور فقط به آهستگی مقدار ثابت زمانی را اصلاح می کند. جدول شکل ۸ مقادیر نسبی ثابت زمانی برای بی اثر کردن فلوی پسماند در موتورهای آسنکرون قفسه ای متوسط ارائه می دهد. اگر هیچ راهکار ویژه ای انجام نشود، بازیابی سـریع تغذیه قدرت موتور در طول شتاب گیری منفی ممـــکن است به کوپلینگ در اختلاف فاز بین منبع جایگزین و شبکه باری کـــه ولتـــاژش توسط موتورهای آسنکرون باقی مانده است بیانجامد.

تنها موتورهای عایق شده اپوکسی رزین فشار قوی می توانند بازیابی تغذیه در اختلاف فاز را حمایت کنند. توجه شود هر چند که در این مورد جریان پیک تقریبا" ۳ برابر جریان راه اندازی موتور است. مثال ۱۵ تا ۲۰ برابر جریان نامی، در نتیجه شبکه توزیع داخلی شدیدا" آسیب می بیند.

- افت ولتاژ و نیروهای الکترودینامیکی بزرگ و تکرار شونده.
- قطع اتفاقی بریکرها با حفاظت کابل اتصال کوتاه.

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

برای این علتها، بازیابی فوق سریع تغذیه موتور نباید بدون مقایسه اولویت فاز ولتاژ منبع با ولتاژ پسماند انجام شود. کاربرد یک وسیلهٔ مقایسه کننده فاز شیفت ولتاژ (جابجایی فاز) بهر حال اجازه به کلید زنی فوق سریع می دهد. یک توضیح سودمند مقایسه کننده ولتاژ در پایان داده شده است.

کلید زنی فوق سریع با نظارت کردن جابجایی فاز :

عملکرد کلید زنی فوق سریع ممکن در سه دیاگرام شکل ۹ نشان داده شده است. ۸۰

تـــوالی A :

فرمان سوئیچینگ بریکر جدا کننده J1 یا J2 را قطع می کند. بعد از باز کردن، مقایسه کنندهٔ فاز بکار خواهد افتاد و وقتی شرایط کلید زنی مناسب بود یک فرمان برقدار شدن به بریکر باس تای Jc می فرستد.

تـــوالی B :

فرمان سوئیچینگ بریکر جدا کننده J1 یا J2 را قطع می کند و مقایسه کننده فاز را برقدار می کند. وقتی شرایط سوئیچینگ مناسب بود، مقایسه کنندهٔ فاز یک فرمان برقدار شدن به بریکر باس تای Jc می فرستد.

تـــوالی C :

فرمان سوئیچینگ مقایسه کننده فاز را برقدار می کند. وقتی شرایط کلید زنی مناسب بود، مقایسه کننده همزمان فرمان برقدار شدن به بریکر باس تای Jc و فرمان قطع به بریکر جدا کننده J1 یا J2 می فرستد.

نکـــــته :

a) توالی C یک انتخاب معمول است که زمانهای کلید زنی کوتاه ترین است.

b) مشکلات معین ممکن است هنگام فراهم شدن فرمان سوئیچینگ بوجود آید، مثل :

- آشکار شدن قطع واقعی ولتاژ تغذیه اصلی در حضور ولتاژ پسماند.
- سرعت واقعی و غیره

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

۸۱

شرایطی که شبکه برای کوپلینگ سریع با آن روبرو می شود :

اولین شرطی که باید در نظر گرفت، هنگامیکه کوپلینگ عملا" انجام می شود با نامساوی زیر بیان می گردد :

$$(\overrightarrow{Us}-\overrightarrow{Um})<|\overrightarrow{Un}|+|\overrightarrow{Ur}|$$

طبق قاعده موتورها می توانند یک کوپلینگ را در اختلاف فاز بعد از جدا سازی منبع اول حمایت کنند که فراهم کننده اینست که ولتاژ پسماند در ترمینالهایشان از مقدار Ur برابر Un ۲۵٪ ولتاژ نامی تجاوز نمی کند. این شرایط اولیه، هر چند لازم، برای اطمینان از شتاب گیری مجدد موفق موتورها کافی نیست. در واقع علی رغم کوپلینگ نظارت شده در رویارویی با این نامساوی، سرعت همهٔ موتورها کمتر از سرعت نامی است، به این معنی که موتورها یک جریان متجاوز از جریان نامیشان جذب می کنند. برای افزایش شانس بازیابی موفق تغذیه موتور در کلید زنی سریع، شرایط زیر لازم است :

- سرعتی که موتورها به آن می رسند، در بازیابی تغذیه، باید به اندازه کافی زیاد باشد. سرعت بستگی به موارد زیر دارد :
  - طول زمان ولتاژ کم
  - اینرسی جرم چرخشی
  - گشتاور بار در طول شتاب منفی
- افت ولتاژ شبکه تغذیه باید آهسته باشد. این افت بستگی به موارد زیر دارد :

۸۲

  - امپدانس مدارات الکتریکی
  - جریان جذب شده توسط موتورها
  - تعداد موتورهای شتاب گیری مجدد
- مقدار گشتاور محرک در طول بازیابی باید خیلی بیشتر از گشتاور بار باشد. گشتاور محرک بستگی دارد به :

WikiPower.ir

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

- مقدار نامی گشتاور محرک در ولتاژ کامل
- شکل گشتاور در رنج سرعت بین سرعتی که بازیابی انجام می شود و سرعت نامی.
- ولتاژ اعمال شده به ترمینالهای موتور.

نکته اینکه اگر لغزش موتور مطابق با بازیابی تغذیه قدرت باشد، در طـــــول دورهٔ راه اندازی مجدد، جریان جذب شده موتورها ثابت و نزدیک به مقدار ابتدایی جریان راه اندازی است (منحنی جریان جذب شده توسط موتور آسنکرون بعنوان تابعی از سرعت چرخشی، نسبتا" صاف است).

۹- قابلیت اطمینان :

قابلیت اطمینان عملکرد یک مشخصهٔ اصلی همه سیستمها، ساختارهای نصب شده و تولیدات است که توسط طراحی و استفاده مشخص می شود. قابلیت اطمینان، گنجایش یک سیستم برای « عملکرد مناسب » در عمر خدمت دهی خود را توصیف می کند. مفهوم عملکرد مناسب به قرار زیر است :

- بدون قطع (قابلیت اعتماد).
- بدون تجربه خطاهای خطرناک (ایمنی).
- تا حد ممکن در شرایط عملکرد خوب (در دسترس بودن).
- سریعا" قابل تعمیر بودن (تعمیر پذیری).

هنگامیکه سیستم و سعی آن در طراحی و استفاده تکمیل می شود، سطح قابلیت اعتماد یک واقعیت محکم است و باید :

- در فاز طراحی شده راه اندازی آن مورد حساب قرار گیرد.
- با پی بردن بوسیله حساب خطرات اجرایی که دراجرای نصب رخ میدهد مشاهده شود.

WikiPower.ir

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

الکتریسیته، یک منبع مدرن انرژی، با این واقعیت که نیازمند اجرا است درسطح قابل اعتمادی سهیم است. در دسترس بودن آن، یا ترجیحا" غیر قابل دسترس بودن آن، عواقب مهم افزاینده ای برای شرکتها دارد، به طور مقایسه ای شامل موارد زیر میباشد :

- در صنعت :

کم بودن قدرت باعث تلفات تولید می شود.

- در دایره خدماتی :

کم بودن قدرت باعث انسداد کامپیوترها و قطع سرویسهای وابسته (روشنایی، حرارتی، بالابرنده،...) می شود.

۸۴

هر چه سیستم پیچیده تر باشد خطر این ریسک که حتی یک خطای توان مختصر عواقب زیادی دارد زیادتر می شود. ایمنی و در دسترس بودن نوعا" توسعه داده شده و در سالهای اخیر در محیطهایی مثل فضاهای هسته ای و نظامی مسلط شدند. امروزه در دسترس بودن انرژی یک ارتباط روشن با هوشمندی، نظارت بیشتر سیستمهای بسیار تغییر کننده، و در یک مقدار افزایشی، در خصوص تغذیه توان سیستمهای مشابه دارد. ساختارهای الکتریکی، مخصوصا" آنهایی که شامل خطوط حساس هستند، باید طوری طراحی شوند که اتفاقات و عواقب خطاها در شبکه توزیع عمومی را محدود کنند.

۱۰- طراحی یک سیستم قابل اطمینان :

با شروع از یک سیستم کوچک ساده ، طـــراحی با رویکرد به اینکه با نقاط قوی و ضعیف مشخص شدهً یک سیستم تغذیه الکتریکی که بعضی اوقات ایستگاه قدرت نامیده می شود، تطبیق داده شود. سپس نقاط ضعف تقویت می شوند.

- کیفیت و قدرت سازندگی افزایش داده می شود.
- فراوانی تجهیز (دوتایی، سه تایی،...).

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

بنابراین طراحی با منظردستیابی به سطح مورد نیاز قابلیت اطمینان بهینه می شود. تلاش برای طراحی مربوط به تنها نقاط ضعف سیستم به کار گرفته می شود. این رویکرد استفاده از متدولوژی طراحی سخت گیرانه همراه با تکنیکهای قابل اطمینان را ناگزیر می سازد. مرحله طراحی (شکل۲۷) در سه پله انجام می گیرد :

- شناسایی
- طراحی / ساخت
- ثابت سازی

۸۵

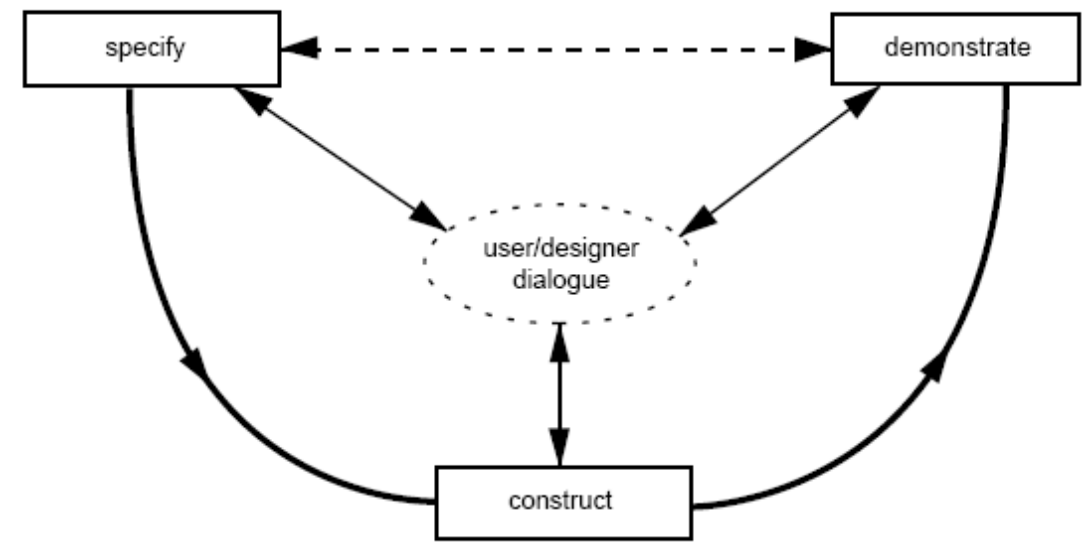


fig. 1: design method.

شکل۲۷- روش طـــراحی

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

قابلیت اطمینان سیستم، براساس مشخصات، توسط معرفی قابلیت اطمینان استفاده شده با نیروهای وظیفه مختص اجرای قابلیت اطمینان مشهود می گردد، IFIP در سطح جهان و EWICS در سطح اروپا.

کیفیت خدمات ارائه شده مثل اینست که استفاده کننده بصورت مطمئن درمورد آن توجیه شده است. بنابراین طراحی سیستم قابل اطمینان نیازمند اینست که سرویس مورد انتظار مشخص شود (کیفیت طراحی)، و اثبات شود که راه حل با مشخصات قابلیت اطمینان همگرا می شود (اطمینان توجیه شده). ۸۶

شناسایی :

مشخصات محدودیتهای قابلیت اطمینان ما را قادر می سازد که هدف و مقدار درست تلاشی که بعد برای طراحی اختصاص داده می شود را تعیین کنیم. مشخصات می تواند بر اساس موارد زیر باشد :

- تاریخچه « خرابیها » در ساختارهای مشابه (ایستگاههای قدرت موجود).
- استانداردها (مثال MIL) یا نظریات.
- بررسیهای اقتصادی که ارائه دهندهٔ قیمت زمان پایین نصب (عواقب مستقیم و غیر مستقیم) در اثر اختلالات است.
- شناسایی بیشتر اتفاقات خطرناک.

WikiPower.ir

قابلیت اطمینان یک مفـــهوم کلی در بر گیرنده چهار معیار است :

a. اطمینان
b. ایمنی
c. در دسترس بودن
d. تعمیر و نگهداری پذیر بودن

استفاده از معیار « مشخص کننده » قابلیت اطمینان برای سیستم نصب شده اش اساس این چهار مفهوم که بصورت طبیعی قابل سنجش هستند را ارائه می دهد. در طول ارتباط با مشتری، بیشترین اتفاقات

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

خطرناک بهمراه احتمال قابل قبول رخدادن چنین اتفاقاتی بر طبق جدیت عواقب وابسته به آن مشخص می شود.

۸۷

ساختـــار :

هنگامیکه اهداف قابلیت اطمینان ارائه داده شده، سیستم قابل اطمینان « چگونگی جلوگیری از رخداد اختلالات و چگونگی کنـــترل آنها » ایجاد شد. اهداف انجام چنین کاری در زیر لیـست شده است :

- کیفیت : یک سیستم قابل اطمینان بالای همه، یک سیستم با کیفیت است (اجتناب از خطا). کیفیت باید در سطح مورد محاسبه قرار گیرد :
  - کیفیت طراحی؛ برای محافظت در برابر خطاهای طراحی (تیم پروژه، اطمـــینان از کیفیت، ممیزی و ...)
  - کیفیت جزء سازنده؛ برای محافظت در برابر اختلات (کیفیت قدرت)
- سپری کردن خطاها (تلرانس خطا): قدرت و کیفیت سیستم معیاری کافی برای گارانتی قابلیت اطمینان مربوطه اش است. اعمال معین در ارتباط با مجوزی کـــه باید تکمیل شود حیاتی است.

یک خطا در یک جزء تکی می تواند باعث از بین رفتن منبع تغذیه شود. بنابراین این سیستم باید طوری طراحی شود که اهداف قابلیت اطمینان را با وجود خطاهایی که ممکن است اتفاق بیفتد ارضا کند، و این عموما" بوسیله اضافه کردن تجهیزات یدکی یا استفاده از تکنولوژی مخصوص بدســت می آید (مثال؛ منطق خطای گرایش پیدا کرده در الکترونیک). جهت سپری کردن خطاها، آشکار کردن عمل خطادار حیاتی است و لازم است که :

۸۸

- نزدیک شدن به خطاها تا اینکه آنها در تایید (موانع تکنولوژیکی) تاثیر نگذارند، و سپس :
- پوشاندن خطاها توسط عملکرد موازی چندین واحد (حتی بوسیله تنها یکی که کافی است) و در نتیجه قادر ساختن اجرا به ادامه، با تجهیزات برابر (آماده بکار) برای بخدمت گرفتن مقدار صحیح عوامل

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

جهت جلوگیری از خطا و/یا درصد خطا، اندازه گیریها و محاسبات بازده چنین ترتیب بندیهایی برای ارزشیابی مستقیم طراحی و تطبیق معماری سیستم با بهترین قیمت انجام شود.

این نزدیک شدن به اینصورت سازنده است که : معماری ابتدایی ساده ترین راه ممکن است، حداقل آن (تنها اعمال مربوطه به حساب می آیند)؛ سپس معماری بر طبق نتایج ارزشیابی قابلیت اطمیـــــنان پر بار می شود، بنا براین به علامت تنظیم در طول مرحلهٔ تشخیص دست یافته می شود. دو تکرار مطالعهٔ توضیح داده شده در شکل ۲۸ بصورت عمومی برای طراحی یک سیستم در نیازهای قابلیت اطمیـــــنان لازم هستند.

WikiPower.ir

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

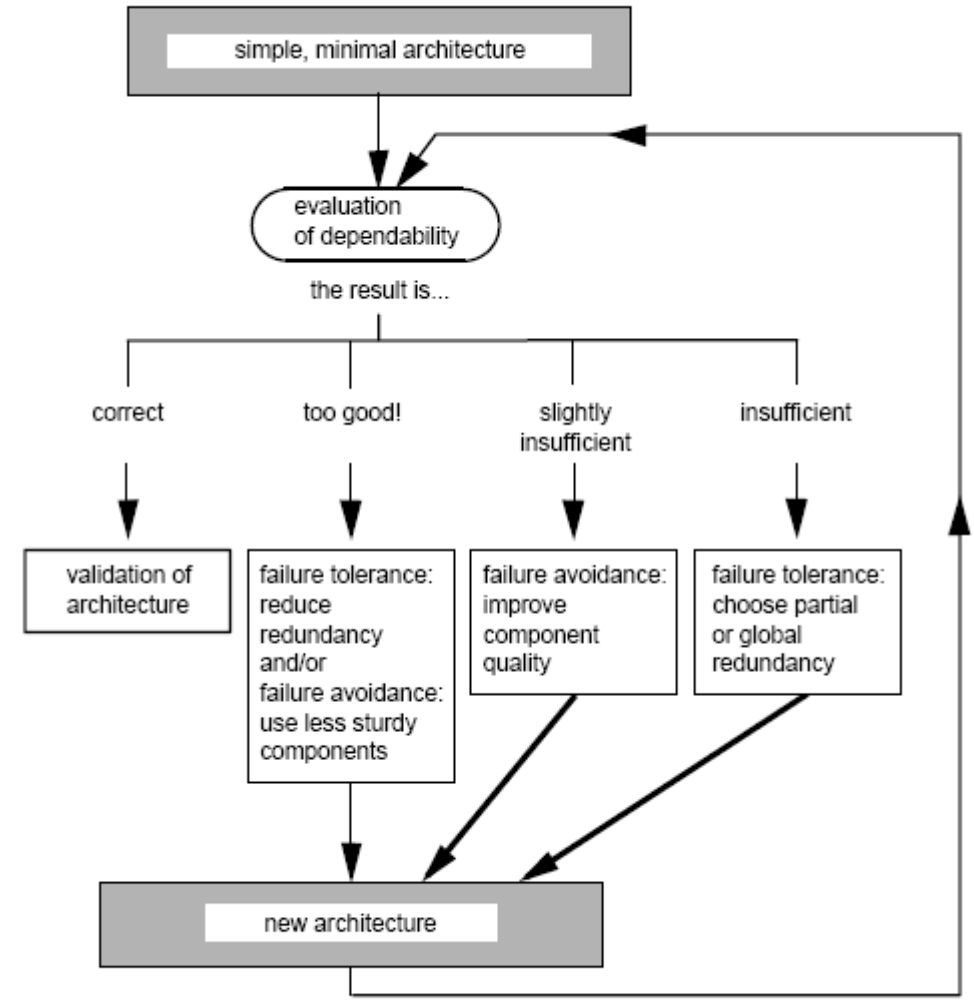


fig. 2: approach to employ the right amount of effort to dependability.

شکل۲۸- به خدمت گرفتن صحیح تلاش برای قابلیت اطمینان

- اولین تکـــرار شامل :

- محکم کردن نیازهای قابلیت اطمینان.

- ارائه دادن توسط یک روش بررسی اجرایی ساده ترین امکان، حداقل معماری ابتدایی.

- ارزشیابی درجه قابلیت اطمینان این معماری.

- پیشنهاد یک تعداد معین اندازه های صحیح مربوط به طراحی جهت موافقت با نیازهای قابلیت اطمینان .

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

- هدف دومین تکرار :

- ارزیابی دوباره سطح قابلیت اطمینان معماری« تصحیح شده ».
- نتیجه گیری (یا نتیجه گیری نکردن در مورد نیازهای پروسه ای که باید مجددا" تکرار شود) فوق ارزش معماری در ارتباط با اهداف اثبات کردن قابلیت اطمینان.

جهت دستیابی به اعتماد توجیه شده، مشتری باید بطور مستدل قانع شود که سطح قابلیت اطمینان با هدف مشخص شده مطابقت می کند. این عمل توسط دو تکنیک انجام می گیرد :

- حذف خطاهای مربوط به طراحی : اشکال زدایی، تستها، آزمایش محیطی.
- پیش بینی خطاها جهت اندازه گیری ریسک (احتمال) وارد شدن در طول عمر عملکرد سیستم.

پیش بینی خرابی شامل مطالعات قابلیت اطمینان است که در طول مدل سازی و ارزشیابی، حضور و ایجاد و عواقب خطاها را تخمین می زند.

مطالعات پیش بینی کننده قابلیت اطمینان با استفاده از دسته ای از مدل سازی روشهای (FMECA – مدهای خطا، اثرات و روشهای بررسی بحرانی، درخت خطا، منحنی مارکو). ارزشیابی کمیت بر اساس یک تجهیز ساده که مشکلاتی را در عملکرد صنعتی تجربه کرده است و/یا در نتیجه بررسیهای ثبت شده در تجدید نظرات اطمینان انجام می گیرد (استاندارد CENT,IEEE).

مطالعات قابلیت اطمینان دستیابی به اعتماد توجیه شده در تجهیز نصب شده را ممکن می سازد. در ساده ترین دیاگرام توزیع توان الکتریکی با توانی از منبع اصلی (شکل۲۹)، سطح در دسترس بودن یکی

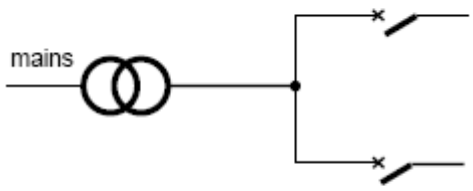


fig. 3: energy availability on one feeder cannot be higher than that of the source.

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

از خطوط نمی تواند از سطح شبکه بالاتر باشد. با در نظر گرفتن اینکه یک خطا روی منبع اصلی معیارهای زیر را ترکـــــیب می کند :

- ولتاژ خارج از رنج
- تلفـــــات فاز
- آسیب هارمونیک (در تغذیه سیستمهای حساس مثل سیستمهای الکترونیکی)

شکل۲۹- دسترسی انرژی در خط نمیتواند بیشتر از منبع باشد.

سطح متوسط « در دسترس نبودن » برطبق بورد الکتریسته فرانسه (EDF) بصورت یکجا در مجاورت ۷ تا ۸ ساعت در طول سال است (مثال: نرخ در دسترس نبودن بر طبق مشاهدات TDF در رنج 10^{-2} است)، و بطور حیاتی بعلت عوامل محیطی می باشد (برای مثال طوفانها). بنابراین بدیهی است که اگر یکی بخواهد سطح در دسترس نبودن را (مشخصات آنرا) فرضا" به 10^{-4} بهبود بخشد، لازم است که یک معماری ویژه را فراهم کند که از سیستم خط شعاعی محض بیشتر باشد، و همچنین بیشتر مثل یک بهبود در دیاگرام اصلی نشان داده شده در شکل ۳۰ باشد.

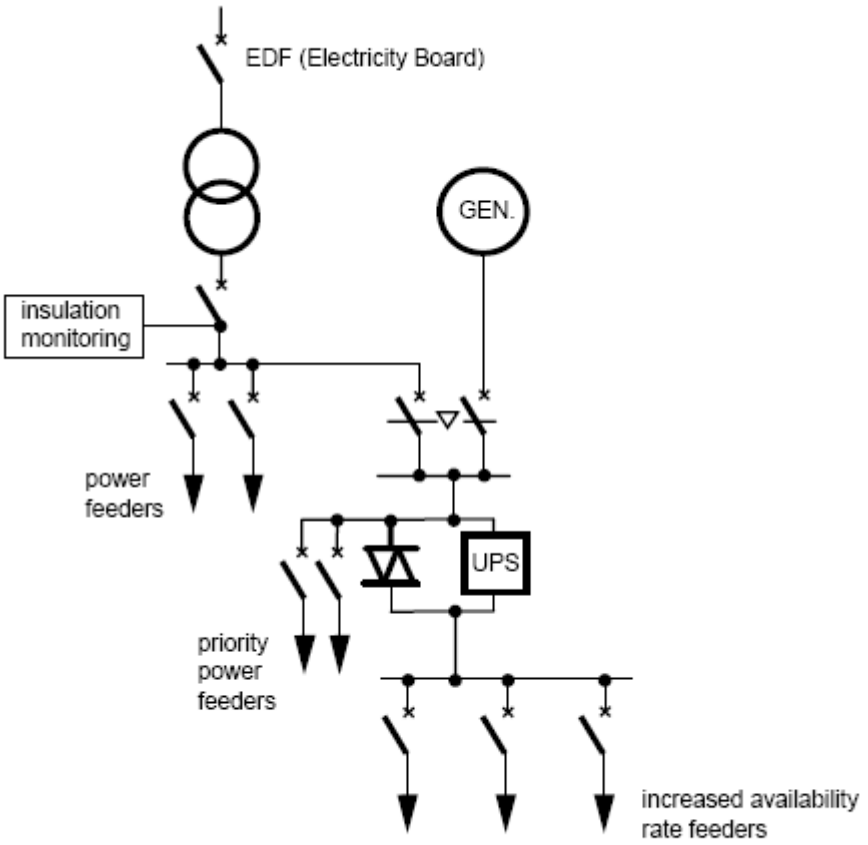


fig. 4: schematic diagram of «backed-up» electrical power distribution.

شکل۳۰- شماتیک دیاگرام توزیع توان الکتریکی « پشتیبان »

۱۱- توضیح یک سیستم پشتیبان « Back-Up » :

مدارات توزیع : (شکل۴)

این مدارات بصورت عمده شامل موارد زیر می باشند :

- در ولتاژ متوسط:
  - حفاظت برای ولتاژ متوسط (MV) در خط ورودی.
  - ترانسفورمر کاهنده MV/LV
- در ولتاژ پایین :

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه
۹۳

- بریکر اصلی که کل سوئیچ بورد را حفاظت می کند و خطر اتصال غیر منتظره دیزل ژنراتور به منبع اصلی را محدود می کند.
- تجهیزات لازم برای حفاظت مردم و خاصیت بر علیه خطاهای عایقی.

• بریکرهای قدرت خطوط گروهی که توان را توزیع می کنند :

- باز شدن هر موقع، یک تعویض منبع وجود دارد.
- بسته شدن همزمان اگر توسط منبع اصلی تغذیه شود.
- بستن بصورت متوالی اگر توسط منبع پشتیبان (ژنراتور) تغذیه شود.

• یک تعویض کننده منبع تغذیه (اصلی/ ژنراتور) کنترل شده توسط رله کنـــــــــــترل ولتاژ اصلی/ پشتیبان.

• تعویض کننده منبع تغذیه که در زمان کوتاه به منبع پشتیبان سوئیچ می کند (UPS)، (عموما" یک کنتاکتور استاتیک).

دیـــزل ژنـــــراتور :

این تجهیزات شامل موارد زیر می باشند :

• یک موتور دیزل با قدرتی که مورد نیاز سیستم باشد که توسط مدارات کمکی زیر تجهیز شده است :

- یک مدار استارت شامل یک یا دو زنجیرهٔ استارت که هر کدام در بر گیرندهٔ استارتر، باتری و شارژر هستند.
- یک مدار گاز روغن شامل : یک تانک روزانه با یک ظرفیت ماکزیمم تقریبا" ۵۰۰ لیتر (بسته به نرخ توان ژنراتور).
- یک تانک خارجی با ظرفیت محاسبه شده بر طبق خود مختاری ماکزیمم مورد نیاز موتور.

۹۴

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

- یک پمپ گاز روغن اتوماتیک برگشتی با یک پمپ دستی که تانک روزانه را قادر می سازد، تانک خروجی را پر کند. اگر تانک روزانه بالای موتور در ارتفاع محاسبه شده بر طبق فشار وارد شده توسط مدار تزریق نصب شده باشد این پمپ لازم نیست.
- یک مدار خنک کننده آبی یا هوایی بسته به نوع موتور. در مورد ژنراتورهای خنک شونده با هوا، موتور توسط یک فن که با شافت موتور (مستقیم یا با تسمه) میچرخد، خنک می شود.

شکل۳۱- دیـــزل ژنراتـــــور

در مورد موتورهای خنک شوندهٔ آبی، ترکیب یک مبدل (مدار اولیه و ثانویه) و یک خنک کنندهٔ هوا به همراه استفاده پمپهای گرداننده و یک فن بکار می روند.

- یک آلترناتور با قدرت مورد نیاز ، بهمراه یک رگولاتور ولتاژ.

نرخ راکتانس آلترناتور باید با نوع بار (سلفی، خازنی، الکترونیک) تطابق داشته باشد. برای مثال یک دستگاه مقایسه کنندهٔ ۵۰٪ بار به شکل باتری با شارژر یکسو کنندهٔ کوپل نشده، و در بر دارندهٔ یک آلترناتور با یک سلف زیر گذرای تقریبا" ۸٪ جهت محدود کردن آسیب ولتاژی بکار می رود.

وسایل تعویض کننده منبع تغذیه (Changeover) :

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

این وسایل عمل کلید زنی از منبع اصلی به ژنراتور و بالعکس را ممکن می سازند. در هنگام تلفات اصلی سیستم، کلید زنی یا کوپل شدن در دو مورد زیر لازم می باشد :

- مشکل « کوتاه مدت » منبع پشتیبان در حالت روشن بودن منبع اصلی.
- آشکار شدن آلارم منبع (خارج از محدوده بودن فرکانس، مقدار rms ولتاژ).

در هر دو مورد کوپل شدن موقت به منبع اصلی بسته به زمان بارگیری اضافی ژنراتور از قطعی قدرت جلوگیری می کند.

منبع پشتیبان « کوتاه مدت » UPS

در این عملکرد سیستم توسط یک یا دو واحد UPS به ظرفیت ۴۰ تا ۸۰۰ کیلو ولت آمپر یا بیشتر که با وسایل کنترل و نظارت، باتری و وسیله حفاظتی ارتباطی از طریق لینک تجهیز شده اند تکمیل می شود. این نوع UPS می تواند بصورت موازی بسته شود. خود کفایی باتری باید جهت تغذیه سیستم در طول زمان مورد نیاز بارگیری اضافی ژنراتور بعنوان زمان پشتیبان کافی باشد. (جدول شکل ۳۲). این توالی بارگیری اضافی شامل موارد زیر است :

۹۶

- زمان عملی خارج بودن منبع اصلی : ۲۰ ثانیه
- زمان استارت محاسبه شده ژنراتور در آخرین تلاش آن : ۵۰ ثانیه
- تعویض منبع اصلی به منبع آماده باش (حذف بار، بعد تعویض) : ۲۰ ثانیه
- بازیابی اولویت بریکرها : ۲۱۰ ثانیه

خود مختاری باتری (دقیقه)				
در آخر عمر باتری	**۱۰**	**۱۰**	**۷**	**۵**
در ابتدای عمر باتری	**۱۵**	**۱۵**	**۱۰**	**۸**
سطوح کلی عدم دسترسی سیستم	10^{-6}	5×10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}

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

جدول شکل۳۲- خود مختاری باتری UPS بر طبق سطح عدم دسترسی

سیستم کنترل و نظارت الکترونیک :

این سیستم بصورت مجموعه ای از واحدهای کنترل و نظارت (C.U) است که هر کدام از آنها یکی از قسمتهای تشکیل هندهٔ تجهیز نصب شده را راهبری می کند (ژنراتور، کلید تعویض منبع و . . .). این C.U با یک یا چند واحد نظارتی ترکـــیب می شود. (SU) ارتباط فرد- پروسه را ممکن می سازد اما در سیستم یک نقش فعال مستقیم بازی نمی کند.

معـــیار عملکرد :

این نوع سیستم توزیع با عمر خدمت رسانی ۲۰ ساله برای مثال، باید تغذیه الکتریکی را هنگامیکه خطاهای اصلی زیر اتفاق می افتند تضمین کند :

- از دست رفتن تغذیه اصلی
- خارج از محدوده بودن ولتاژ منبع اصلی
- خارج از محدوده بودن تعادل فاز

WikiPower.ir

علاوه بر این سیستم باید همچنین محدودیتهای تعرفه ای وابسته را جبران کند. مثل :

- جبران سازی مصرف پیک بار
- توان اضافی خارج از محدوده توافق شده

عملکرد هر مورد از تجهیز در مقایسه با موقعیت، مربوط به نقش آن در همان وضعیت است و بصورت زیر مشخص می شود :

- ولتاژ منبع اصلی خارج از محدوده

۱- دیزل ژنراتور بصورتهای زیر عمل می کند :

- خطای منبع اصلی : ۲۰۰ ساعت در سال

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

- محدودیت تعرفه ای : ۴۰۰ ساعت در سال
- تست کردن ۵۰ ساعت در سال

۲- سوئیچ بورد ولتاژ پایین بصورتهای زیر عمل می کند :

- حالت آماده بکار : ۸٪ کل زمان.
- حالت عملکرد با منبع اصلی : ۹۲٪ کل زمان.

- منبع تغذیه پشتیبان کوتاه مدت در موارد زیر وارد عمل می شود :

- در طول قطعیهای خیلی کوتاه (Micro Cuts)، که تعدادشان بسته به شبکه تغذیه و محیط متغیر است.

- در طول مرحله ای که دیزل ژنراتور تغذیه را بعهده می گیرد، که باید به زمـــان سوئیچینگ سوئیچ بورد ولتاژ کم اضافه گردد. معمولا" برای باتریها در زمان آخر عمرشان ۱۰ (یا حداقل ۵) دقیقه در نظر گرفته می شود.
- در طول سیکلهای تست باتری. در مدت کوتاه ، در ارتباط با مراحل عهده دار شدن آنها این سیکلها قابل صرفنظر کردن هستند.

جستجو و تعین نقاط ضعف :

در بررسی معماری اصلی شبکه موارد زیر باید مورد دقت قرار گیرند :

- فیدبک تجارب از منابع مختلف.
- مقادیر اشتباه بوجود آمده توسط کارخانه و عوامل تولید استاندارد مثل IEEE, MEL, CNET ، که به نقاط ضعف این نوع سیستمها اجازه بوجود آمـــــدن می دهند.

احتمالات اشتباه برای محدودیتهای منبع اصلی تجهیز با تعداد دقیقهً خطا در طول سال بیان می شود که برای مثال اینطورند :

- منبع اصلی ولتاژ متوسط MV : ۴۵۰ دقیقه در سال.

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

- سوئیچ بورد ولتاژ کم LV : ۹۰ دقیقه در سال.
- دستگاه دیزل ژنراتور : ۳۶۰ دقیقه در سال
- منبع پشتیبان کوتاه مدت : ۱۵۰ دقیقه در سال

بازهٔ وزنی که هر کدام از عناصر بالا پوشش می دهن عبارتند از :

۹۹

۱- سوئیچ بورد ولتاژ کم اصلی : (از مجموع ۱۰۰٪)

- تعویض کردن منبع تغذیه = ۶۵٪
- تجهیزات توزیع = ۲۵٪
- یدکیها و سیستم کنترل- نظارت = ۱۰٪

۲- دیزل ژنراتور : (از مجموع ۱۰۰٪)

- زنجیرهٔ استارت = ۶۵٪
- مدار خنک سازی = ۸٪
- مدار سوخت (پمپ گاز و روغن)= ۷٪
- ژنراتور اصلی = ۶٪
- شرایط محیطی ژنراتور (مثل دما)= ۶٪
- یدکیها و سیستم کنترل- نظارت = ۸٪

۳- منبع پشتیبان کوتاه مدت : (از مجموع ۱۰۰٪)

- یکسو کننده و مبدل فرکانس = ۳۵٪
- باتریهـــــا = ۵۵٪
- یدکیـــــها = ۱۰٪

به سادگی قابل مشاهده است که سه محدودیت حساس عبارتند از :

۱- تعویض کننده منبع تغذیه سوئیچ بورد ولتاژ کم

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

۲- زنجیرهٔ استارت ژنراتور

۳- باتری منبع تغذیهٔ پشتیبان کوتاه مدت

۱۰۰

۱۲- راه حلهـــای افزایش دسترسی :

معماری در نظر گرفته شده بالا (شکل۴)، نرخ عدم دسترسی را تقریبا" به اندازهٔ ماکزیمم ۵ ساعت در طول سال (مثال 6×10^{-4}) با حداقل پشتیبانی خود مختارانهٔ باتری پشتیبان به اندازهٔ ۱۰ دقیقه و تعمیرات پیشگیرانه و اصلاح کنندهٔ بدون نیاز به کمک را ایجاد می کند (شکل۱۲). این نوع احتمالات خطا با معیار دقیقه در طول سال بیان می شود. اگر عدم دسترسی مورد نظر کمتر از ۱ ساعت در سـال (10^{-4}) در

خط پشتیبانی شده توسط UPS باشد، لازم است که در معماری پایه و/یا اجزاء آن بهبود صورت گیرد که این کار در صورتهای زیر ممکن است :

۱- تضمین اطمینان اجزاء کلیدی

۲- انتخاب تکنولوژیها و تکنیکهای مناسب

۳- داشتن یک تقسیم بندی خوب عملکرد جهت :

- قادر ساختن عملکرد پله ای (خاصیت ماژولی)
- تضمین عملکرد تنها با اجزاء مورد نیاز

۴- یدک قرار دادن

سطح اعتماد اجزاء :

قابلیت اعتماد سیستم (مکانیکی، الکتریکی و الکترونیکی) به مفهوم توانایی آن برای اجرای یک عمل مورد نیاز تحت شرایط موجود و در طول یک دورهٔ زمـــانی می باشد. که این خاصیت, احتمال ماندگاری سیستم را در بر دارد. در نتیجه اجزاء سازنده مکانیکی، الکتریکی و الکترونیکی مختلف باید

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

در سطح قابل اعتماد و با کیفیت انتخاب شوند و شرایط محیطی و دما در نظر گرفته شود. این موضوع نوعا" برای اجزایی که دارای سهمی بزرگ در عدم دسترسی هستند، صحت دارد.

شکل ۳۳ خلاصه ای از انتخابهای تکنیکی است که در میزان دسترسی تاثیر دارند.

سطوح عدم دسترسی مورد نیاز برای سیستمها بطور کلی		10^{-6}	5×10^{-6}	10^{-6}	10^{-4}
نوع استارتر:	الکتریکی+ پنوماتیکی	X	X		
P>1MVA	پنوماتیک به تنهایی			X	X
سوخت :	توسط نیروی جاذبه (یا توسط دو پمپ)	X	X		
	توسط یک پمپ			X	X
مدار روغن کاری	با روغن اضافی		X	X	
(بسته به موتور) :	از پیش روغن کاری شده		X	X	X

شکل ۳۳- انتخاب تکنولوژی جهت دیزل ژنراتور

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

برای هر عضو سازنده (سوئیچ بورد ولتاژ ضعیف، ژنراتور، منبع پشتیبان « کوتاه مدت»)، انتخاب تکنولوژیهای مختلف یک نقش مهم در قابلیت اعتماد و تعمیر- پذیری بازی می کند. در سوئیچ بورد ولتاژ ضعیف (LVSB)، چنانچه تجهیز مورد نظر برای ۲۰٪ دسترسی محاسبه شده باشد، در انتخاب آن باید دقت نمود.

- انتخاب بین فیوز و بریکر

- فیوز : در حال حاضر این وسیلهٔ حفاظتی اتصال کوتاه بعلت محدودیت تحمل تعمیرپذیری، برای قابلیت اطمینان سیستم زیاد قابل توجیه نیست.

۱۰۲

- بریکر : علاوه بر تنظیمات حفاظتی معمول، این وسیله یک MTTR (متوسط زمان برای تعمیر) بسیار کوتاه دارد.

- انتخاب بین کنتاکتور و بریکر کنترل شونده از راه دور :

- کنتاکتور: یک وسیلهٔ کنترل شوندهٔ مدت دار است؛ هنگامی بسته می شود که بوبین آن برقدار شود و وقـــتی باز می شود که بوبین بی برق شود. این خاصـــیت « تک تثبیت» نامیده می شود. (مثال؛ یک حالت ثابت منفرد: باز)

- بریکر کنترل شونده از راه دور : این وسیله یک نوع دو تثبیتی است. مثال: موقع از دست رفتن ولتاژ در وضعیت باز یا بسته باقی می ماند.

بنابراین بریکرها برای وضعیتهای دسترسی بالا انتخاب می شوند تا موقع از دست رفتن تغذیه یا قسمت الکترونیک، موقعیت کنترل پایدار باقی بماند.

- وسایل حفاظتی :

اگر خط مورد نظر تنها توسط بریکری که در بالا دست نقطهٔ خطا قرار گرفته و همین بریکر در خطا باشد، ایزوله شود، در این مورد برای تمام مقادیر خطای اضافه بار تا اتصال کوتاه با عنوان خاصیت تمایز نامیده

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

می شود. خاصیت تمایز باعث تداوم خدمت رسانی و در نتیجه قابلیت دسترسی سیستم میشود. انتخاب یک تکنیک تمایز مناسب دارای بخشهای زیر است :

۱) تمایز سطح آمپراژ : این تکنیک عملکرد بریکرها را بصورت لحظه ای کنترل می کـــند. مقیاس تنظیم بر طبق مقادیر جریان اتصال کوتاه می تواند تمایز جزئی یا کلی بوجود آورد.

۱۰۳

۲) تمایز بر اساس زمان : این تکنیک شامل مقیاس بندی زمانهای عملکرد برای بریکرهای مربوط به وسایل حفاظـــتی که قـــابل تنظیم زمانی کوتاه و بلند هستـــند می باشد. در این حالت تمایز کلی است. بنابراین محدودیتها و اثرات خرابی منتجه از اتصال کوتاه در طول تاخیر زمانی می تواند مشهود باشد وخاصیت تعمیرپذیری را کاهش دهد.

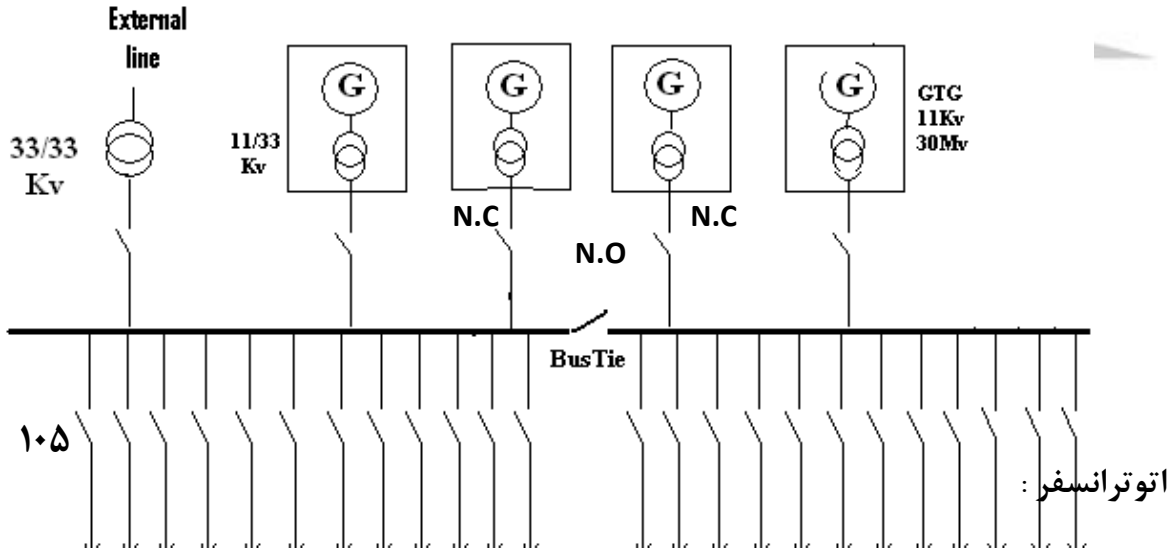
۳) سیستم SELLIM احتیاجات تمایز کامل را با مزایای محدود کردن جریان اتصال کوتاه قوی ترکیب می کند. همچنین سیستم لاجیک تمایز مخصوصا" در ولتاژ متوسط بکار می رود که دارای خاصیت تمایز کامل با حداقل زمان تاخیر می باشد.

- تجهیز ثابت یا کشویی : انتخاب بر این اساس انجام می گیرد که برای تعویض بریکر نیاز به بی برق کردن سوئیچ بورد داشته باشیم که از بریکر ثابت استفاده میکنیم یا بخواهیم در حالت برقدار بودن، بریکر را به خط دیگر تعویض کنیم که از بریکر کشویی استفاده می کنیم. در موقع استفاده از بریکر کنترل شونده از راه دور که دارای نرخ عملکرد بسیار بالایی است، توصیه می شود از بریکر کشویی استفاده گردد. همچنین باید توسعه سیستم تضمین شود. برای مثال اضافه کردن قطعات کنترل مانیتورینگ کمکی ممکن باشد. همچنین مهم است که یک تعادل مناسب زیاد بین قیمت تجهیز و MTTR وجود داشته باشد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه
۱۰۴

بررسی یک پروژه عملـــی :

جهت روشن شدن بیشتر تاثیر انجام عمل اتو ترانسفر و اتوچنج اور در پایداری دینامیک شبکه (Dynamic Stability)، در این قسمت پروژه واقعی شبکه توزیع برق داخلی پالایشگاه فاز 4 و 5 مجتمع گاز پارس جنوبی را مورد بررسی قرار میدهیم. برق مورد نیاز کـــل پالایشگاه از طریق چهـــار دستگاه ژنراتور گـــازی GTG (Gas turbine Generator)، هر کدام به ظرفیت 30 مگاوات و با ولتاژ خروجی 11 کیلو ولت تامین می شود که ولتاژ خروجی آنها از طریق ترانسفورماتورهای 11/33 کیلو ولت به باس بار اصلی 33 کیلو ولت منتقل می شود. در ضمن جهت مواقع اضطراری یک خط 33 کیلو ولت نیز از شبکه سراسری با یک ترانس 33/33 تعبیه شده که در حالت عادی قطع می باشد. باس بار اصلی بصورت شعاعی است و به دو نیـــم باس A و B تقسیم شده که روی هر کدام از آنها دو ژنراتور وجود دارد.

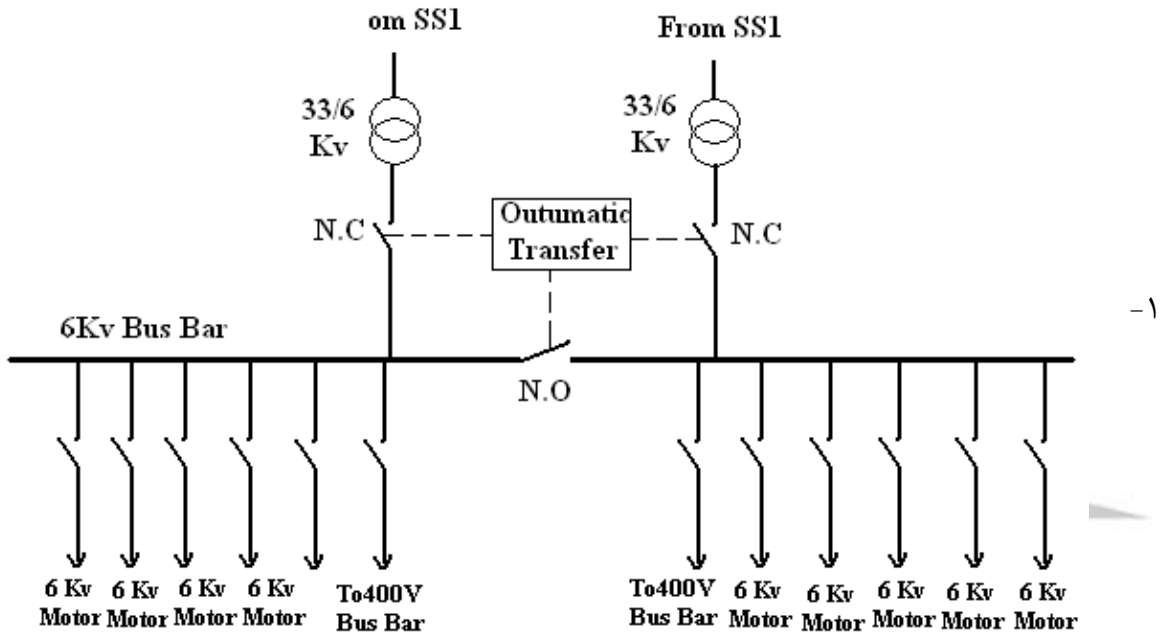


اتوترانسفر :

برای توزیع برق به قسمتهای مختلف پالایشگاه، دوازده عدد ایستگاه سرپوشیده (Substation) وجود دارد. هر ایستگاه توسط دو خط اصلی 33 Kv ورودی از ایستگاه اصلی SS1 تغذیه می گردد. و در آنجا توسط دو عدد ترانسفورماتور کاهندهٔ 33/6.3 Kv ولتاژ کاهش یافته و توسط دو کلید به دو طرف باسبار 6/3 Kv وصل می شود. بین دو باس بار نیز یک کلید داریم که با دو کلید ورودی تشکیل یک مجموعه

سه کلیدی می دهند و توسط سیستم کنترلی اتوماتیک ترانسفر کنترل میشوند. به اینصورت که جهت جلوگیری از بی برق شدن بارهای روی هر باس بار همواره باید دو از سه کلید وصل باشند. به خاطر وجود بارهای حساس نظیر موتورهای 6/3 کیلو ولت که در فرایند عملکرد اصلی پالایشگاه نقش حیاتی دارند و به هیچ وجه نباید از سرویس خارج گردند، باس بار همواره باید برقدار بماند. برای این منظور جهت تغذیه دائم و پایدار بودن سیستم دو حالت را در نظر می گیریم :

۱۰۶



۱-

حالت اول (وضعیت عادی) : دو خط 33 کیلو ولت یک ایستگاه بدون مشکل برقدار هستند؛ مطابق شکل در این حالت سیستم اتوماتیک ترانسفر که از طریق دو سری ترانس ولتاژ (P.T) در دو طرف کلید باس تای، ولتاژ دو نیم باس بار را حس می کند با عمل اتوماتیک دو کلید ورودی خط را بسته و کلید باس تای را باز نـــــگه می دارد تا هر نیم باس توسط یک خط تغذیه گردد. همانطور که در شکل نشان داده شده است کلیدهای ورودی N.C (بسته در حالت عادی Normally Close) و باس تای N.O (باز در حالت

۱۰۷

عادی Normally Open) می باشند.

۲- حالت دوم (وضعیت غیر عادی) : برای یکی از خطوط (شامل کابل، کلید، ترانسفورماتور) مشکلی مثل اتصال کوتاه یا غیره پیش می آید که باعث قطع شدن و خارج شدن از مدار می گردد؛ مطابق شکل در این حالت لحظه ای که یکی از خطوط دارای خطا می شود، سیستم اتوماتیک ترانسفر، افت ولتاژ روی

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

باس بار مربوطه را حس کرده و فورا" کلید مربوطه را قطع و باس تای را می بندد. این عملکرد در کمتر از 30 میلی ثانیه انجام می گیرد. طبق استاندارد این زمان کوتاه هیچ وقفه ای در تداوم کارکرد بارها ایجاد نمی کند و موتورها از سرویس خارج نمی گردند. عمل اتو ترانسفر به دو منظور انجام می گیرد :

- جلوگیری از بی برق شدن بارهای روشن و پایدار ماندن شبکه از لحاظ دینامیکی
- خارج کردن خط مشکل دار جهت جلوگیری از انتقال خطا به قسمت سالم شبکه

قابل ذکر است که تجهیزات خطوط ورودی شامل ترانسفورماتورها، کلیدها و کابلها طوری طراحی شده اند که ظرفیت باردهی تا دو برابر ظرفیت بار در حالت نرمال را دارند. یعنی در حالت دوم چون کل بار روی یک جط می افتد، تجهیزات آن خط باید تحمل باردهی کل بارهای باس بار (A و B) را داشته باشند و سیستم بدون هیچ مشکلی به کار خود ادامه دهد.

WikiPower.ir

۱۰۸

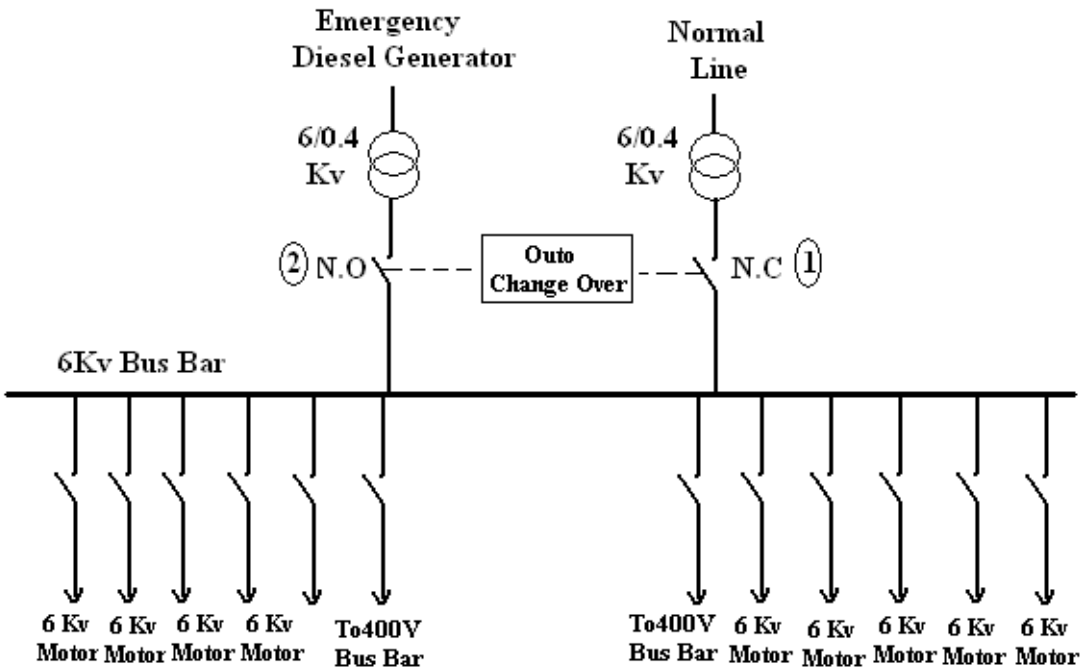
اتو چنج اور :

در بعضی قسمتهای شبکه پالایشگاه مانند باس بار اضطراری 400 ولت که دارای یک خط ورودی از ژنراتور دیزل اضطراری EDG (Emergency Diesel Generator) و یک خط ورودی از شبکه نرمال 400 ولت می باشد، چون نیازی به تغذیهٔ همزمان دو خط نیست و باس بار باید فقط توسط یک خط ورودی تغذیه شود، از سیستمی بنام اتوماتیک چنج اور استفاده شده است که با کمی تفاوت عملکردی مثل اتوترانسفر دارد. مطابق شکل در این سیستم در حالت عادی بریکر 1 بسته و بریکر 2 باز است و باس بار از شبکه نرمال تغذیه می شود. در صورت بروز خطا یا قطعی در شبکه نرمال دیزل ژنراتور استارت شده و

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

فورا" سیستم اتوچنج اور بریکر 1 را باز و بریکر 2 را می بندد و تغذیه باس را روی دیزل ژنراتور می اندازد. لازم به ذکر است که دیزل ژنراتور دارای ولتاژ 6 کیلو ولت است که توسط ترانسفورماتور به 400 ولت تبدیل شده و ظرفیت باردهی کل بارهای اضطراری را دارد. زمان عملکرد سیستم اتوچنج اور نیز کمتر از 30 میلی ثانیه است.

۱۰۹



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

عوامل پایداری دینامیک :

در شبکه توزیع داخلی با بررسی وقایع ثبت شده (قطعیها، خطاها) روی یک سیستم کنترل توزیع قدرت PDCS (Power Distribution Control System)، به این نتیجه می رسیم که عملکرد صحیح سیستم اتوترانسفر و اتوچنج اور در پایدار نگه داشتن شبکه به عوامل زیر بستگی دارد :

1- دقت و سرعت عملکرد سیستم اتوماتیک : زمان حس قطعی یا افت ولتاژ تا فرمان دادن به بریکرهای مربوطه باید کمتر از 30 میلی ثانیه باشد.

۱۱۰

2- ترتیب عملکرد بریکرها : این ترتیب به اینصورت است که ابتدا بریکری که باز است بسته شده و سپس بریکر بسته باز می گردد تا در آن لحظهٔ کوتاه بین این دو حالت باس بی برق نشود.

3- مکانیزم عملکرد بریکرها : زمان تو چنج اور همچنین بستگی به سرعت عملکرد کنتاکتهای بریکر نیز دارد، یعنی مکانیزم بریکر (همه از نوع SF6) پس از گرفتن فرمان طی چه زمانی باعث بسته شدن یا باز شدن کنتاکتها و در نتیجه وصل یا قطع مدار می شود.