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

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

موضوع پروژه:

ارزیابی قابلیت اطمینان سیستم های قدرت و جنبه های توان راکتیو در ارزیابی

برای خرید فایل wordاین پروژه اینجا کلیک کنید.
(شماره پروژه = ۳۴۳)
پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

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

چکیده

قابلیت اطمینان یک پارامترمهم درارزیابی کارایی وپایداری سیستم های قدرت می باشد در ارزیابی قابلیت اطمینان سیستم ها پارامترهای مهمی دخالت دارند مثل میزان ذخیره چرخان در نیروگاهها در خطوط انتقال ، حلقوی شدن شبکه در بخش انتقال وتوزیع کنترل ولتاژ و کنترل میزان وار شبکه .

درمطالعات قبلی بندرت بطورجامع درموردارزیابی قابلیت اطمینان سیستم بحث شده است و تعریف مناسبی از قابلیت اطمینان سیستم ارایه نشده است.

در این مقاله درمورد توان راکتیو و جنبه های آن بحث شده است قابلیت اطمینان بصورت کامل تعریف شده است.روشهای پایه برای محاسبه سیستم های قدرت ارایه شده است وبصورت موردی نقش توان راکتیو در ارزیابی قابلیت اطمینان گفته شده است و فنون محاسبات در این مقاله ارایه شده است.

مقدمه

ایده ال ما دربحث تامین توان الکتریکی ارایه یک انرژی با کیفیت بالا به مشتریان یعنی انرژی بدون قطعی نوسان و... که در کنار آن باید به مسایل اقتصادی توجه شود که یک انرژی ارزان و با کیفیت به مشتریان بایستی تحویل داده شود. امروزه در کشورهای پیشرفته بازار رقابتی شدید دربخش ارایه انرژی بوجود آمده است یعنی وجود انرژی با کیفیت پایین در بازار دیگر جایگاهی ندارد. توازن این دو (مسایل اقتصادی و کیفیت خدمات ارایه شده) را محاسبات قابلیت اطمینان تعیین می کند.

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

تعیین مقدار موردنیاز ظرفیت تولیدی سیستم جهت تضمین یک منبع تغذیه کافی، بحث مهمی در طراحی و بهره‌برداری سیستم قدرت است. مسئله کلی می‌تواند از نظر مفهومی به دو منطقه مختلف به صورت ضرورت ظرفیت ساکن و نحوه بهره‌برداری تخصیص داده شود. ناحیه ظرفیت ساکن مربوط به ارزیابی طولانی مدت نیاز کلی سیستم است. ناحیه ظرفیت بهره‌برداری مربوط به ارزیابی کوتاه‌مدت ظرفیت واقعی برای تامین سطح بار داده شده است.

میزان موردنیاز ظرفیت ساکن می‌تواند به صورت ظرفیت نصب شده‌ای که می‌بایست در مقابل نیازهای سیستم طراحی و ساخته شده، در نظر گرفته شود. رزرو ساکن می‌بایست برای زمان‌های تعمیرات تجهیزات تولید، خاموشی‌هایی که زمان‌بندی نشده‌اند، و رشد بار متجاوز از مقدار تخمین شده کافی باشد.

مقالاتی زیادی در استفاده روشهای احتمالاتی برای ارزیابی قابلیت اطمینان ظرفیت تولید در ۴۰ سال گذشته منتشر شده است. این مقالات در سه مبحث جامع طبقه‌بندی شده‌اند.اولین گروه بزرگ مقالات در سال ۱۹۴۷ منتشر شد.مفاهیم پایه‌ای را پیشنهاد کرده که بعضی از روشهای مورد استفاده کنونی، براساس آنها پایه‌ریزی گردیده‌اند. گروهی از مقالات ارائه شده در سال ۱۹۴۷ روشهایی را ارائه کرده‌اند که با اعمال بعضی اصلاحات اکنون به عنوان "روش از دست دادن بار"و "روش فراوانی و تداوم" شناخته می‌شوند.(۲)

در سال ۱۹۵۸ دومین گروه بزرگ مقالات منتشر شد. این گروه مقالات، مقالات ارائه شده در سال ۱۹۴۷ را اصلاح کرده و گسترش دادند و همچنین روش‌های پیشرفته‌تری برای مسئله به کمک "تئوری‌بازی" یا "روشهای شبیه‌سازی" ارائه کردند. (۲)

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

گروه سوم این مقالات در سالهای ۱۹۶۸ و ۱۹۶۹ توسط Wdoo , eelgnir انتشار یافتن مفاهیم اصلی ارزیابی و تداوم رادر سیستمها تشریح کردند . (۲)

که ما دراین مقاله بصورت کامل به این بحث پرداخته ایم. ابتدافصل اول مختصری درموردتوان راکتیووضرورت میدان ان بحث شده است. درفصل دوم تعریفی کلی وجامع برای قابلیت اطمینان ارایه ومفاهیم قابلیت اطمینان رابررسی کرده است دراین فصل درمورد توازن کیفیت و مسایل اقتصادی بحث شده است و قابلیت اطمینان را از دیدگاههای مختلف وسطح های مختلف شرح داده است. درفصل سوم روش های ریاضی برای محاسبه ارزیابی قابلیت اطمینان ارایه شده است. در فصل چهارم نقش توان راکتیو در قابلیت اطمینان سیستم های قدرت بطورکامل بررسی شده است.

WikiPower.ir

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

فصل ۱

توان راکتیو

توان راکتیو یک از مهمترین عوامل حائز اهمیت در طراحی و بهره برداری سیستمهای قدرت است . در یک بیان ساده و بسیار کلی میتوان گفت از آنجاییکه امپدانسهای اجزاء سیستم قدرت بطور غالب راکتیو می باشند،انتقال توان اکتیو مستلزم وجود اختلاف زاویه فاز بین ولتاژهای ابتداو انتهای خط است.درحالیکه برای انتقال توان راکتیولازم است که اندازه این ولتاژهامتفاوت باشد.بنابراین باید توان راکتیو در بعضی از نقاط سیستم تولید و سپس به محلهای مورد نیاز منتقل شود. ولتاژها را باید در نقاط کلیدی کنترل کرده و یا حمایت یا محدودیتی را به آن اعمال کنیم.این عمل کنترل می تواند در سطح وسعی بوسیله تولیدیا مصرف توان راکتیودر نقاطکلیدی صورت گیرد.در عمل تمام تجهیزات یک سیستم قدرت برای ولتاژ مشخصی،ولتاژنامی، طراحی می شوند.اگر ولتاژازمقدار نامی خودمنحرف شود ممکن است باعث صدمه رساندن به تجهیزات سیستم ویا کاهش عمر آنهاگردد. بنابراین تثبیت ولتاژنقاط یک سیستم قدرت کاملاً ضروری است.بدیهی است که کنترل ولتاژتمام نقاط سیستم از لحاظ اقتصادی عملی نمی باشد.از طرف دیگر کنترل ولتاژدر حد کنترل فرکانس ضرورت نداشته ودر بسیاری از سیستمهای خطای ولتاژدر

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

محدوده تنظیم می شود.توان راکتیو مصرفی بارها در ساعات مختلف در حال تغییر است،لذا ولتاژ وتوان راکتیوبایددائماًکنترل شوند.در ساعات پربار بارهاقدرت راکتیوبیشتری مصرف می کنندو نیاز به تولید قدرت راکتیوزیادی در شبکه می باشد.اگر قدرت راکتیو مورد نیاز تامین نشوداجباراًولتاژ نقاط مختلف شبکه کاهش یافته و ممکن است از محدوده مجاز خارج شود.

نیروگاهها دارای سیستم کنترل ولتاژهستندکه کاهش ولتاژ را حس می کنندوفرمان کنترل لازم را برای بالا بردن تحریک ژنراتورو در نتیجه افزایش ولتاژژنراتور تا سطح ولتاژ نامی صادرمی کند.با بالا بردن تحریک،قدرت راکتیوتوسط ژنراتورها تولید می شود.لیکن قدرت راکتیو تولیدی ژنراتورهابخاطر مسایل حرارتی سیم پیچ ها محدود بوده و ژنراتورها به تنهایی نمی تواند در ساعات پربار تمام قدرت راکتیو مورد نیاز سیستم را تامین کنند.بنابر این در این ساعات به وسایلی نیاز است که بتوانند قدرت راکتیو به شبکه تزریق نمایندتا سطح ولتاژدر محدوده مجاز قرار گیرند.در ساعات کم بار،بارها وعناصر شبکه قدرت راکتیومصرف می کنند و کاپاسیتانس خطوط انتقال باعث اضافه شدن قدرت راکتیو تولیدی در شبکه می گردد.

در این حالت ژنراتورها بصورت زیر تحریک بکار اقتاده و مقداری از قدرت راکتیو مصرفی ژنراتورها نیز محدود بوده وژنراتورها نمی توانند به تنهایی مساله اضافه

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

تولید قدرت راکتیووافزایش ولتاژ ناشی از آن را حل کنند.بنابراین به وسایلی که بتوانند در این ساعات قدرت راکتیو اضافی سیستم را مصرف نمایند نیاز می باشد. درسنوات خیلی دوردر روند رشد شبکه های قدرت با حمایت ولتاژو بهبود توانایی انتقال توان از کندانسورهای سنکرون استفاده گردید.همزمان در سیستم توزیع از خازنهای موازی برای بهبود پروفایل ولتاژوکاهش بارگیری خط وتلفات استفاده شد.توسعه سریع واقتصادی بودن خازنهای موازی منجر به جایگزینی آنها با کندانسورهای سنکرون در سیستمهای انتقال گردید.ملاحظه گردید که عملاً میتوان انچه را که کندانسورهای سنکرون انجام می داده اند از سوییچ کردن خازنهای موازی با هزینه ای خیلی کمتر بدست اورد. به طور کلی کنترل توان راکتیو و ولتاژ از ۳ روش اصلی زیر انجام می شود:

۱- با تزریق قدرت راکتیو به سیستم توسط جبران کننده هایی که به صورت موازی متصل می شوند (مانند خازن – راکتور- کندانسور سنکرون و جبران کننده های استاتیک)

۲- با جابه جا کردن قدرت راکتیو در سیستم توسط ترانسفورماتورهای متغیر

۳- از طریق کم کردن راکتانس القائی خطوط انتقال با نصب خازن سری .

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

۱-۱) دلایل اهمیت توان راکتیو: (۴)

دلیل ۱): با توجه به قیمت سوخت،نیاز به بهره برداری بهینه از سیستمهای قدرت افزایش یافته است.برای توزیع یک مقدار معین توان به حداقل رساندن پخش توان راکتیو کل،تلفات کاهش می یابد.این اصل می تواند در شکل ساده یک خازن اصلاح کننده ضریب توان یک بار اندوکتیوی در قالب الگوریتمهای پیشرفته توسط کامپیوتر کنترل می شوند در سراسر سیستم اعمال گردد.

دلیل ۲) : بواسطه میزان بالای نرخ سود عموماً و مشکلات مربوط به حریم خطوط انتقال در مواردی خاص از توسعه واحداث شبکه های انتقال حتی الامکان جلوگیری می شود.در موارد متعددی سعی شده است که با استفاده از وسایل کنترل توان راکتیووبهبودپایداری،میزان توان انتقالی خطوط موجود افزایش داد.

دلیل ۳) : در بهره برداری از منابع آبی نیروگاههای دور دست نظیر مناطق کوهستانی در بسیاری از این dcتوسعه یافته است.علیرغم توسعه تکنولوژی انتقال ترجیح داده شده است.مسایل پایداری وکنترل ولتاژبه مسایل acطرحهاانتقال کنترل راکتیودر ارتباط داشته وراه حلهای زیادی ارایه گردیده است.

دلیل ۴): بواسطه مصرف روزافزون وسایل الکترونیکی(بخصوص کامپیوتروتلویزیون رنگی) و همچنین رشد صنایع با فرایند پیوسته،نیاز به داشتن تغذیه با کیفیت

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

بالاافزایش یافته است.کاهش ولتاژ یا فرکانس اثر نامطلوبی رابرروی چنین بارهایی اعمال می کند وقطع تغذیه می تواند خیلی صدمه آوروپرهزینه باشد.توان راکتیو یکی از ارکان اساسی در حفظ کیفیت تغذیه می باشد.بخصوص برای جلوگیری از اغتشاشات ولتاژکه از عمومی ترین نوع اغتشاش می باشد.

مبدلها ac کنترل توان راکتیودر طرف dc دلیل ۵): با توسعه واحداث خطوط انتقال ضرورت پیدا کرده تا بدینوسیله ولتازتثبیت گردیده وبه عمل کموتاسیون مبدل مساعدت گردد.

۲-۱) ضرورت جبران سازی (۴)

در یک سیستم ایده آل،هر بار مصرفی طوری طراحی می شود که به جای آنکه در یک محدوده وسیعی از ولتاژ غیر قابل پیش بینی رفتار وعملکرد مناسبی داشته باشددر یک ولتاژ معین تغذیه بهترین عملکرد را داشته باشد.

اهداف اصلی در جبران بار (۴) ۳-۱)

جبران بار عبات است از مدیریت توان راکتیوکه به منظور بهبود بخشیدن به کیفیت انجام می گیرد.acتغذیه در سیستمهای قدرت

۱- اصلاح ضریب توان

۲- بهبود تنظیم ولتاژ

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

۳- متعادل کردن بار

اصلاح ضریب توان به این معناست که توان راکتیومورد نیاز بار به جای آنکه از نیروگاه دور تامین گردد در محمحل نزدیک بار تولید گردد.اغلب بارهای صنعتی دارای ضریب توان پس فاز هستندیعنی توان راکتیو جذب می نمایند.

بدیهی ترین روش بهبود ولتاژ سیستم قدرت به کمک افزایش اندازه و تعدادواحدهای تولید کننده برق وباهرچه متراکم کردن شبکه های به هم پیوسته می باشد.این روش عموماً غیر اقتصادی بوده ومنجر به افزایش سطح اتصال کوتاه و مقادیر نامی کلیدها می شود.راه عملی تر وبا صرفه تر این است که اندازه این سیستم قدرت برحسب ماکزیمم تقاضای توان واقعی طراحی شودوتوان راکتیو بوسیله جبران کننده هایی که دارای قابلیت انعطاف بیش از مولدها بوده ودر تغییرسطح اتصال کوتاه دخالت ندارند-فراهم گردد.

مساله سومی که در جبران بار مد نظر است متعادل کردن بار است.اکثر سیستمهای سه فاز بوده وبرای عملکرد متعادل طراحی می شوند.عملکرد نا متعادل acقدرت منجربه ایجاد مولفه های جریان توالی صفرومنفی می گردد.اینگونه مولفه های جریان اثرا نا مطلوبی چون ایجاد تلفات در موتورهاومولدها،گشتاور نوسانی در ماشینهای

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

افزایش ریپل در یکسو کننده ها،عملکرد غلط انواع تجهیزات،اشباع ac

ترانسفورماتورهاوجریان اضافی سیم زمین را به دنبال خواهد داشت.

پارامترها وفاکتورهایی که بایستی در تعریف یک جبران کننده باردر نظر گرفت :

(۴)

۱- حداکثر توان راکتیوپیوسته مورد لزوم که بایستی جذب یا تولید گردد.

۲- مقدار نامی اضافه بارو مدت زمان آن.

۳- ولتازنامی وحدود ولتاژکه مقدار نامی توان راکتیو نبایستی از آن حدود تجاوز نماید.

۴- فرکانس و تغییرات آن.

۵- دقت لازم در تغییر ولتاژ.

۶- زمان پاسخ جبران کننده در مقابل یک اغتشاش معین.

۷- نیازمندیهای کنترل ویژه.

۸- حفاظت جبران کننده وهماهنگی آن با حفاظت سیستم ودر نظر گرفتن محدودیت توان راکتیودر صورت لزوم.

۹- حداکثر اعوجاج ناشی از هارمونیک بادر نظر گرفتن جبران کننده.

۱۰- اقدامات مربوط به انرژی دار کردن واقدامات احتیاطی.

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

۱۱- نگهداری ، قطعات یدکی،پیش بینی برای توسعه،وآرایش جدید سیستم در آینده.

۱۲- عوامل محیطی ، سطح نویز ، نصب تاسیسات در محیط باز یا بسته ، درجه حرارت ، رطوبت ، آلودگی هوا ، باد و زلزله ، نشتی در ترانسفورماتورها ، خازنها ، سیستمهای خنک کننده.

۱۳- رفتار وعملکرددرمعرض ولتاژتغذیه نامتعادل ویا بارهای نا متعادل.

۱۴- نیازمندیهای کابل کشی و طرح بندی وآرایش اجزاء قابل دسترسی بودن،محصور بودن،زمین کردن.

۱۵- قابلیت اعتمادوخارج از سرویس بودن اجزاء.

WikiPower.ir

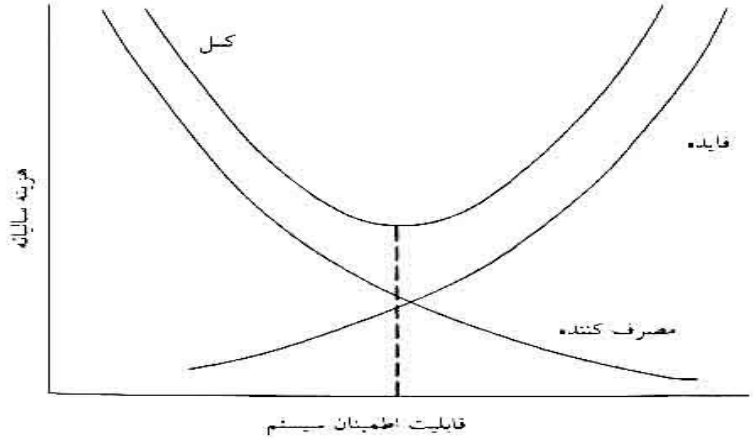
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل ۲

تعریف قابلیت اطمینان در سیستم های قدرت:

با توسعه صنعتی جوامع، اهمیت تامین انرژی مطمئن برای مشترکین صنعت برق روز به روز افزایش می یابد. از طرف دیگر مشترکین صنعت برق همواره مایلند که انرژی الکتریکی با قیمت مناسب به آنها عرضه شود. این دو تقاضای مشترکین در واقع در دو جهت مخالف می باشد زیرا افزایش ضریب اطمینان در تامین انرژی مستلزم افزایش سرمایه گذاری در تجهیزات صنعت برق است که خود موجب افزایش هزینه ها و بالطبع افزایش قیمت انرژی تولیدی خواهد گردید. بنابراین برای هر سیستم تولید انرژی الکتریکی لازم است تا سطح مناسب ضریب اطمینان تامین انرژی الکتریکی (پایداری) به نحوی تعیین گردد که ضمن تامین معقول تقاضای مشترکین مبنی برارائه انرژی مطمئن، هزینه های سیستم نیز درسطح قابل قبولی قرار گیرد. با برنامه ریزی مناسب سعی می شود سیستم را با کمترین هزینه ها در جهت بهبود ضریب اطمینان انرژی سوق دهند.(۲)

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



شکل ۱-۲ هزینه های قابلیت اطمینان کل

قابلیت اطمینان شامل مراحلی است که در زمان وقفه اجزایی از سیستم باید به منظور حفظ بهره‌برداری از سیستم اعمال گردد. از آنجائیکه پیش‌بینی وقفه اجزاء سیستم غیرممکن است، سیستم در تمام مواقع باید گونه‌ای بهره‌برداری شود که در صورت وقوع حادثه، در وضعیت خطرناکی قرار نگیرد و با توجه به اینکه تجهیزات مربوط به سیستم قدرت به گونه‌ای طراحی شده‌اند که در محدوده مشخصی کار کنند اکثر آنها با وسایل اتوماتیک حفاظت می‌کنیم بطوریکه در صورت انحراف از آن حدود، بطور اتوماتیک از سیستم خارج شوند. اگر حادثه‌ای در سیستم اتفاق افتد که با وجود انحراف از حدود مجاز به کار خود ادامه دهد. آن حادثه ممکن است یک سری از حوادث دیگر را به دنبال داشته باشد و تجهیزات دیگری را از مدار خارج نماید اگر این کار ادامه پیدا کند تمام سیستم یا قسمت بزرگی از سیستم ممکن است فرو ریزد. (Blackout). دو نوع پیشامد مهم در سیستم قدرت عبارتند از یکی اتفاقات مربوط

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

به خطوط انتقال و دیگری مربوط به وقفه واحدهای تولید است.اگر حادثه‌ای منجر به خاموشی شود ممکن است از قطع یک خط به علت خرابی عایقی شروع شود که به دنبال آن سایر خطوط انتقال اضافه باری را تحمل خواهند کرد. اگر یکی از این خطوط بیش از حد بارگذاری شود امکان دارد توسط حفاظت اتوماتیک باز شود که در نتیجه باز هم بار بیشتری را بر سایر خطوط تحمیل کند. (Cascading outage).

اغلب سیستم‌های قدرت به گونه‌ای بهره‌برداری می‌شوند که هر وقفه‌ای باعث بارگذاری بیش از حد بر سایر اجزاء نشود. قابلیت اطمینان در یک سیستم قدرت را به سه تابع اصلی که در مرکز کنترل شبکه انجام می‌شود می‌توان تقسیم کرد: (۷)

۱- نظارت بر سیستم System monitoring

۲- بررسی پیشامدها Contingency Analysis

۳- بررسی اعمال اصلاحی Corective Action

نظارت بر سیستم، اطلاعات جدید و مناسبی را از شرایط سیستم قدرت در اختیار بهره‌برداران قرار می‌دهد. (۷)

بررسی پیشامدها، نتایج چنین بررسی‌هایی این امکان را فراهم می‌سازد تا سیستم‌ها بصورت قابل دفاعی مورد بهره‌برداری واقع شوند. (۷)

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

بررسی اعمال اصلاحی، به پرسنل بهره‌بردار این اجازه را می‌دهد تا در صورت بروز اضافه بار و یا در زمانی که قسمت بررسی پیشامدها مسئله حادی را در صورت بروز وقفه خاصی پیش‌بینی می کند، وضعیت بهره‌برداری از سیستم را تغییر دهند. یک نمونه ساده از این اصلاحی، جابجایی توان از یک واحد به واحد دیگر است.

اهداف کلی در مطالعات قابلیت اطمینان

هدف مطالعات قابلیت اطمینان حفظ پایداری سیستم بصورت ایمن، اقتصادی و ممکن است. همچنین مهم ترین وظیفه شبکه های الکتریکی تامین انرژی الکتریکی مورد نیاز مشترکین به شکلی اقتصادی با امنیت بالا و کیفیت مناسب می باشد . محدودیت های قابلیت اطمینان و اقتصادی در تقابل یکدیگر بوده و بایستی تعادل بین این دو مقوله برقرار کرد.

مهمترین موضوعات مطرح در ارزیابی کیفیت برق را می توان این طور خلاصه کرد :

(۵)

۱) بروز وقفه یا قطع برق

۲) تغییر مدت دار سطح ولتاژ

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

۳) عدم تعادل ولتاژ سه فاز

۴) هارمونیک ها و اغتشاشات دوره ای ,منظم و نامنظم

۵) تغییرات فرکانس

۶) پدیده های گذرای نوسانی و ضربه ای

۷) جریان هجومی

۸) افست DC

به طور کلی مقوله قابلیت اطمینان یک سیستم را می توان از دیدگاه های مختلفی مورد بررسی قرار داد، در صنعت برق این دیدگاه ها به شرح ذیل می باشد. (۷)

۱- قابلیت اطمینان از دید مشترکان ومصرف کنندگان

۲- قابلیت اطمینان از دید بهره برداری

۳- قابلیت اطمینان از دید بر نامه ریزی

۴- قابلت اطمینان از دید تولید کنندگان

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

۵- قابلیت اطمینان از دید تامین کنندگان شبکه توزیع

قابلیت اطمینان یک سیستم عبارت است از احتمال سالم بودن سیستم پس از مدت زمان معین به شرط آنکه سیستم در ابتدای زمان سالم بوده باشد.بنابراین قابلیت اطمینان یک سیستم ، متاثر از خرابی اجزا می باشد. همچنین در تعریف دیگری از قابلیت اطمینان یک سیستم ،عبارت است از احتمال عملکرد رضایت بخش آن سیستم تحت شرایط کار مشخص برا ی مدت زمان معین. . قابلیت اطمینان یک شاخص آماری است که نشان می دهد یک سیستم تا چه اندازه می تواند وظایف محوله را با موفقیت انجام دهد ولذا محاسبه چنین شاخصی مبتنی بر تجربیات آماری از کلیه اجزا سیستم مورد ارزیابی می باشد.

WikiPower.ir

قابلیت اطمینان یک سیستم شامل ۲ مفهوم اساسی به شرح زیر می باشد: (۲) (۷)

۱) شایستگی سیستم – کفایت (Adequacy) (کافی بودن ظرفیت)

مفهوم اول به معنای قابلیت اطمینان سیستم در حالت استاتیک بوده و بستگی به وجود میزان کافی امکانات و ظرفیت در سیستم ، جهت تامین بار مورد تقاضا مشترکین و یا تامین اهداف بهره برداری سیستم دارد.بنابراین شایستگی سیستم ، تحت شرایط استاتیکی که اغتشاشات وارد به سیستم را در بر نمی گیرد، ارزیابی می شود.

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

۲) قابلیت اعتماد سیستم – امنیت (Security)

مفهوم دوم به معنای توانایی سیستم برای پاسخگویی به اغتشاشاتی که به سیستم وارد می شود بستگی داشته و به وسیله پاسخ سیستم به هر حادثه و آشفتگی که سیستم متحمل آن می گردد،ارزیابی می شود یا به عبارت دیگر ، قابلیت سیستم در حالت دینامیکی را بررسی می کند. حوادث و آشفتگی های ایجاد شده ، شامل شرایطی است که به وسیله اغتشاشات تصادفی در هر نقطه از سیستم ممکن است بوجود آید و منجر به از دست رفتن امکانات اصلی تولید، انتقال و توزیع انرژی برای مدت طولانی یا کوتاه گردد.

برای بررسی کارکرد و ارزیابی قابلیت اطمینان سیستم قدرت در یک تقسیم بندی سلسله مراتبی ، آن را به سه سطح جداگانه تولید ، انتقال و توزیع تفکیک می کنند که هریک وظیفه خاصی را عهده دار می باشند: (۵) (۶) (۲)

۱) بخش تولید (H L I)

۲) سیستم یکپارچه تولید و انتقال (H L II)

۳) سیستم توزیع (H L III)

بخش تولید (H L I) : (۲) (۵)

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

در برنامه ریزی تولید باید هم به میزان ظرفیت موردنیاز و هم به زمان نصب آن در سیستم توجه داشت ،طوری که که در آینده ، هم بار پیش بینی شده تامین شود و هم ذخیره کافی برای جایگزینی واحدهایی که برای تعمیرات اصلاحی و یا پیش گیرانه از مدار خارج می شوند، وجود داشته باشد.

اهداف اصلی در مطالعات قابلیت اطمینان سیستم تولید (۲) (۵)

- برنامه توسعه نیروگاهها (بلند مدت)
- برنامه نگهداری و تعمیرات نیروگاهها (میان مدت)
- تعیین میزان رزرو نیروگاهها در شرایط بهره برداری (کوتاه مدت)

WikiPower.ir

سیستم یکپارچه تولید و انتقال (H L II) (۲) (۵)

- شبکه های مرکب متشکل از شبکه انتقال و نیروگاهها است.۰ ارزیابی قابلیت اطمینان شبکه های قدرت مرکب عبارتست از مطالعه اثر همزمان نیروگاهها و خطوط انتقال و احتمال خروج آنها.

در بخش انتقال، برنامه ریزی بر این اساس انجام می شود که وقوع یک حادثه در شبکه (Single Contingency) به قطع برق منجر نگردد. بدیهی است اگر

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

برنامه ریزی بر اساس تحمل وقوع دو حادثه همزمان یا چند حادثه باشد، شبکه به مراتب مطمئن تر خواهد شد، لکن هزینه آن افزایش می یابد. آمار خروج اضطراری خطوط به دلیل پارگی سیم ویا اشکال در پایه هاو مقره ها نسبتا مطلوب و نزدیک به استانداردهای جهانی است

اهداف اصلی در مطالعات قابلیت اطمینان سیستم انتقال

- توسعه شبکه انتقال (بلند مدت)
- نگهداری و تعمیرات شبکه انتقال (میان مدت)
- بررسی اثر ادوات .FACTS و نصب جبرانسازها

WikiPower.ir

سیستم های توزیع (H L III) (۲) (۵)

معمولاً بین ۸۰ تا ۹۵ درصد از قطعی های مشترکین و مصرف کنندگان ریشه در خود سیستم توزیع دارند. به عنوان مثال در کشور انگلستان نزدیک به ۷۳ درصد دلایل عدم تامین انرژی الکتریکی ناشی از عدم صحت عملکرد تجهیزات و نیروی انسانی در بخش توزیع بوده است. در کشور ما نیز این رقم حدود ۷۵ تا ۸۰ درصد برآورد شده است.از این رو ، این بخش در شاخص های قابلیت اطمینان کل سیستم نقش عمده و محوری

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

را ایفا می کند. از دید فنی ، وظیفه سیستم توزیع عبارت است از دریافت انرژی از سیستم انتقال و تحویل آن به مصرف کنندگان نهایی با حفظ کیفیت مطلوب و نیز سطح مناسبی از قابلیت اطمینان (یعنی تعداد و مدت زمان خروجی ها در حد معقولی پایین باشد.) انجام این وظیفه به صورت اقتصادی کاملاً دشوار است (به خصوص در سطوح ولتاژ پائین و در مناطق روستایی) زیرا معمولاً سیستم دارای ساختار شعاعی با خطوط هوایی است که در معرض شرایط محیطی مختلف قرار داشته و از این رو ، دچار خرابی های متعدد و طولانی می شود.

با برنامه ریزی مناسب سعی می شود سیستم را با کمترین هزینه ها در جهت بهبود ضریب اطمینان انرژی سوق دهند. با توجه به اینکه با سرمایه گذاری نسبتا کمی در بخش توزیع می توان سطح پایداری کل شبکه را به نحو محسوسی افزایش داد، مطالعات پایداری در بخش توزیع به شکل فعال در دست پیگیری می باشد. ویژگی مهم تامین کنندگان شبکه توزیع تماس مستقیم با مشترکان است که با توجه به افزایش حق انتخاب مشترکان در محیط رقابتی جدید این ویژگی اهمیت بیشتری می یابد . از مهم ترین مسایل موجود در این رابطه تفاوت ارزش قابلیت اطمینان از دید مشترکان مختلف و در نتیجه سطوح مختلف قابلیت اطمینان مورد در خواست مشترکان است . صنعت برق به سوی محیطی رقابتی پیش می رود که در آن به مشترکان حق

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

انتخاب بیشتری داده می شود. به طور کلی مشترکان برق خواهان کاهش سطح قیمت ها و افزایش قابلیت اطمینان سیستم هستند.

اهمیت سیستم توزیع از دیدگاه قابلیت اطمینان : (۲)

- وقوع درصد بالای بی برقی مشترک در محدوده شبکه توزیع
- افزایش رو به رشد بارهای حساس و تغییر سطح انتظارات مصرف کننده،پیوستن شرکتهای توزیع به بازار خرده فروشی

نتیجه گیری از این فصل :

ارزیابی قابلیت اطمینان مسیری است در امتداد فرآیند طراحی و توسعه شبکه. در این مسیر استاندارد سازی و بهبود آن باید بعنوان بخش تفکیک ناپذیر، همواره مورد توجه قرار گیرد. بهبود قابلیت اطمینان پس از طراحی و تنها از طریق تغییر خط مشی های بهره برداری معمولاً هزینه بر و سخت است.

چند خاموشی کامل برق در سیستم‌های به هم پیوسته قدرت، تقدم در بهره‌برداری از یک سیستم قدرت منجر به موارد زیر شده است:

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

- سیستم را به طریقی مورد بهره‌برداری قرار داد که توان بصورت قابل اعتمادی عرضه گردد.

- در محدوده قیودی که با توجه به قابلیت اعتماد سیستم بر بهره‌برداری سیستم اعمال می گردد، سیستم باید به اقتصادی‌ترین صورت مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

در محدوده محدودیت‌های طراحی اقتصادی، این وظیفه بهره‌برداران است که بتوانند قابلیت اطمینان سیستم را در هر مقطع زمانی حداکثر کنند.

WikiPower.ir

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

فصل ۳

روش های محاسبه ارزیابی قابلیت اطمینان سیستم های قدرت

۳-۱ مدل سیستم تولید(۲)

۳-۱-۱ عدم دسترسی واحد تولیدی

پارامتر باید واحد تولیدی در ارزیاب ظرفیت ساکن، احتمال یافتن واحدی در خاموشی اجباری در فواصل زمانی آینده است. این احتمال در سیستمهای مهندسی بصورت عدم دسترسی واحد معرفی شده و در کاربردهای سیستم قدرت به صورت نرخ خاموشی اجباری واحد (FOR) شناخته می‌شود.

$$\text{عدم دسترسي} \quad (FOR) = U = \frac{\lambda}{\lambda+\mu} = \frac{R}{M+R} = \frac{R}{T} = \frac{F}{\mu}$$

$$= \frac{\sum[\text{توقف} \quad \text{زمان} \quad]}{\sum[\text{توق} \quad \text{زمان} \quad]+\sum \text{کار} \quad \text{زمان} \quad]} \qquad (\text{الف}) \; 1-3$$

$$\text{پذيري} \quad \text{دسترس} \quad = A = \frac{\mu}{\lambda+\mu} = \frac{M}{M+R} = \frac{M}{T} = \frac{F}{\lambda}$$

$$= \frac{\sum[\text{کار} \quad \text{زمان} \quad]}{\sum[\text{توقف} \quad \text{زمان} \quad]+\sum[\text{کار} \quad \text{زمان} \quad]} \qquad (\text{ب}) \; 1-3$$

که $\lambda =$ نرخ انتظاری خرابی

$\mu =$ نرخ انتظاری تعمیر

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

$M=$ متوسط زمان تا خرابی $=MTTF=1/\lambda$

$R=$ متوسط زمان تا تعمیر $=MTTR=1/\mu$

$M+R=$ متوسط زمان بین خرابی‌ها $=MTBF=1/F$

$F=$ فرکانس دوره $=1/T$

$T=$ زمان دوره $=1/F$

مفاهیم دسترس‌پذیری و عدم دسترسی بطوریکه در معادلات ۳-۱ (الف) و (ب) نشان داده شده، با دو مدل ساده نشان دادهشده در ۳-۳ (الف) مرتبط است. این مدل مستقیماً در یک واحد تولیدی بار پایه که در حال بهره‌برداری است یا بالاجبار از سرویس می‌باشد، قابل استفاده است. خاموشی‌های با برنامه می‌بایست همانطور که بعداً در این فصل نشان داده می‌شود، به طور جداگانه در نظر گرفته شود.

T رزرو متوسط زمان قطع بین دوره‌های نیاز.

D متوسط زمان در سرویس در موقع تقاضا.

PS احتمال خرابی راه‌اندازی.

این سیستم می‌تواند بوسیله یک فرایند مارکوف نشان داده شود.

$$P=\frac{\mu T\,[D\lambda+1+D[\mu+1/T)]}{A}$$

که

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

$$A=(D\lambda+P_S)\left[(\mu T+1)+\left(\mu+\frac{1}{T}\right)\right]+\left[(1-P_S)D\left(\mu+\frac{1}{T}\right)\right](\mu(T+D))$$

$$P_1=\frac{D\lambda+P_S}{A}$$

$$P_2=\frac{D\mu(1-P_S+\mu D+D/T)}{A}$$

$$P_3=\frac{D(\mu+1/T)(D\lambda+P_S)}{A}$$

قراردادي $$FOR=\frac{P_1+P_3}{P_1+P_2+P_3}$$

در حالتی که یک واحد بطور ناپیوسته بهره‌برداری شود، احتمال شرطی که یک واحد برای تقاضای رخ داده، ر دسترس نخواهد بود، P می‌باشد.

$$P=\frac{P_3}{P_2+P_3}$$

$$P=\frac{(\mu+1/T)(D\lambda+P_S)}{\mu[D(\mu+1/T)+]+D\lambda(\mu+1/T)+P_S/T}$$

برای یک دوره زمانی نسبتاً طولانی،

$$\hat{P}_2=\frac{\text{زمان سرویس}}{\text{دسترسي زمان اجباري + خاموشي زمان}}=\frac{ST}{AT+FOT}$$

$$\left(\hat{P}_1+\hat{P}_2\right)=\frac{FOT}{AT+FOT}$$

به معنی

$$F=\frac{P_3}{P_1+P_3}=\frac{(\mu+1/T)}{(1/D+\mu+1/T)}=\frac{(1/R+1/T)}{(1/D+1/R+1/T)}$$

که $R=1/\mu$.

نرخ خاموشی اجباری شرطی P می‌تواند بصورت زیر نشان داده شود.

$$P=\frac{F(P_1+P_3)}{P_2+F(P_1+P_3)}=\frac{F(FOT)}{ST+F(FOT)}$$

احتمال شرطی P کاملاً به تقاضای قرار گرفته روی واحد بستگی دارد.

۲-۱-۳ جداول احتمالاتی خاموشی ظرفیت

مدل تولید موردنیاز روش از دست رفتن بار، گاهی اوقات بعنوان جدول احتمالاتی خاموشی ظرفیت نامیده می‌شود. همانطور که از اسم آن مشخص است، این جدول یک آرایه ساده سطوح ظرفیت و احتمال مرتبط با وجود آن است.

۳-۱-۳ یک الگوریتم بازگشتنی برای ساخت مدل ظرفیت

مدل ظرفیت می‌تواند به کمک الگوریتم ساده که همچنین می‌تواند برای حذف یک واحد از مدل نیز استفاده گردد، ساخته شود . همچنین این روش می‌تواند برای یک واحد چند حالته استفاده گردد، یعنی واحدی که می‌تواند در یک یا بیشتر حالت خروجی جزیی یا نیمه ظرفیت، بعلاوه حالتهای کاملاً در حال کار یا کاملاً از کار افتاده وجود

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

داشته باشد. این روش برای واحد دوحالته اضافی که حالتی معمول برای واحد چند حالته است نشان داده شده است.

وضعیت ۱ بدون حالت‌های نیمه ظرفیت

احتمال تجمعی یک حالت خاموشی ظرفیت خاص XMW بعد از اینکه یک واحد ظرفیت CMW و نرخ خاموشی اجباری U اضافه می‌شود، بصورت زیر داده می‌شود.

$$P(X)=(1-U)P'(X)+(U)P'(X-C) \qquad 3\text{-}2$$

که $P'(X)$ و $P(X)$ احتمالات تجمعی حالت خاموشی ظرفیت XMW قبل و بعد از اینکه واحد اضافه شود را نشان می‌دهد. عبارت فوق با تنظیمات $P'(X)=1$ برای $X\le 0$ و در غیر این صورت $P'(X)=0$ مقدار دهی اولیه می‌شود.

وضعیت ۲ حالتهای نیمه ظرفیت

معادله (2-3) می‌تواند بصورت زیر برای ارائه واحد چند حالته اصلاح شود.

$$P(X)=\sum_{i=1}^{n} p_i\ p'(x-c_i) \qquad (۳\text{-}۳)$$

که n = تعداد حالتهای واحد.

Ci = خاموشی ظرفیت حالت I برای واحدی که اضافه شده.

Pi = احتمال وجود حالت I واحد.

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

وقتی n = 2 معادله (۲-۳) به معادله (۲-۲) تبدیل می‌شود.

۴-۱-۳ الگوریتم بازگشتی برای حذف واحد:

واحدهای تولیدی بطور دوره‌ای برای تعمیرات اساسی واحد و تعمیرات پیشگیرانه از مدار خارج می‌شوند. در خلال این خاموشی‌های برنامه‌ریزی شده، واحدها نه برای سرویس دادن در دسترس هستند و نه خراب شده‌اند. این وضعیت، یک مدل ظرفیت جدید نیاز دارد که واحدی در حالت خاموشی برنامه‌ریزی شده است را شامل نشود.

$$p(x)=(1-u)\,p'(x)+(u)\,p'(x-c) \qquad (۳-۲)$$

$$p'(x)=\frac{p(x)-(u)\,p'(x-c)}{(1-u)} \qquad ۳-٤$$

رابطه برای جدا کردن یک واحد چند حالته از رابطه (۲-۳) بدست می‌آید:

$$p(x)=\sum_{i=1}^{n} p_i\ P'(X-C_i) \qquad (۳-۳)$$

$$P'(X)=\frac{P(X)-\sum_{i=2}^{n} p_i\ P'(X-C_i)}{P_1} \qquad (۳-۵)$$

۵-۱-۳ روش های دیگر ساخت مدل:

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

اگر سیستم خیلی بزرگ باشد توزیع ناپیوسته خاموشی‌های ظرفیت می‌تواند بوسیله یک توزیع پیوسته تقریب زده شود. چون اندازه سیستم افزایش می‌یابد، چنین توزیعی با توزیع نرمال تقریب زده می‌شود.

نتایج بدست آمده به کمک مدل پیوسته خاموشی‌های ظرفیت سیستم وقتی با آنچه که به کمک روش بازگشتی تهیه شده مقایسه می‌شوند دارای دقت مناسبی نیستند. بنابراین SCHENK – RAU [21] یک روش تبدیل فوریه بر پایه تابع توزیع GRAM – CHARLIER برای بهبود دقت مدل پیوسته پیشنهاد داده‌اند. تشریح کامل ریاضی داده می‌شود. روش گام به گام و بطور خلاصه در زیر آورده می‌شود.

اگر

Ci = ظرفیت واحد I بر حسب MW.

qi = نرخ خاموشی اجباری واحد i.

n = تعداد واحدهای تولید.

گام ۱ مقادیر زیر برای هر واحد در سیستم محاسبه کنید.

$M_1(i) = C_i q_i$

$M_2(i) = C^2_i q_i$

$M_3(i) = C^3_i q_i$

$M_4(i) = C^4_i q_i$

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

$V^2_i = m_2(i) - m^2_1(i)$

$M_3(i) = m_3(i) - 3m_1(i)\,m_2(i) + 2m^3_1(i)$

$M_4(i) = m_4(i) - 4m_1(i)\,m_3(i) + 6m^2_1(i)\,m_2(i) - 2m^4_1(i)$

گام ۲ از نتایج گام ۱ پارامترهای زیر را محاسبه کنید.

$$M = \sum_{i=1}^{n} M_1(i)$$

$$V^2 = \sum_{i=1}^{n} V^2{}_i$$

$$M_3 = \sum_{i=1}^{n} M_3(i)$$

$$M_4 = \sum_{i=1}^{n} \left(M_4(i) - 3V^4{}_i\right) + 3V^4 M_1(i)$$

$$G_1 = M_3 / V^3$$

$$G_2 = \left(M_4 / V^4\right) - 3$$

گام ۳ از نتایج گام ۲ و برای هر خاموشی ظرفیت دلخواه xMW عبارات زیر را محاسبه کنید:

$$Z_1 = \frac{X - M}{V}$$

$$Z_1 = \frac{X + M}{V}$$

براساس مقادیر نامی Z2 سه حالت در نظر گرفته می‌شود.

حالت ۱) اگر $Z_2 \leq 2$ باشد

$$N(z)=\frac{1}{\sqrt{(2\pi)}}e^{\frac{-1}{2}Z^2} \qquad -\infty<Z<\infty$$

احتمال [خاموشی ظرفیت $\leq xMW$] = ناحیه ۱ + ناحیه2

حالت ۲ اگر $Z_2 \leq 5$ ناحیه ۱ و ۲ را همانند حالت ۱ محاسبه کنید بعلاوه عبارات زیر محاسبه گردند.

$$N^{(2)}(Z_i)=(Z^2{}_i-1)N(Z_i)$$

$$N^{(3)}(Z_i)=(-Z^3{}_i+3Z_i)N(Z_i)$$

$$N^{(5)}(Z_i)=(-Z^5{}_i+10Z^3{}_i-15Z_i)N(Z_i)$$

$$K_i=G_1-\frac{1}{6}N^2(Z_i)-\frac{G_2}{24}N^{(3)}(Z_i)-\frac{G^2{}_1}{72}N^{(5)}(Z_i)$$

که I مقادیر ۱ و ۲ را می‌گیرد.

احتمال خاموشی ظرفیت xMW یا بیشتر بصورت زیر داده می‌شود.

احتمال [خاموشی ظرفیت $\leq xMW$] = ناحیه ۱ + ناحیه K2 + K1 + 2

حالت ۳ اگر Z2 > 5

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

برای این حالت تنها ناحیه ۱ از حالت ۱ برای محاسبه K1 از حالت ۲ استفاده می‌شود.

ناحیه ۲ و K2 می‌تواند صرف‌نظر شود چون مقادیر عددی در این رنج خیلی کوچک هستند. احتمال موردنیاز برای xMW داده شده بصورت زیر ارائه می‌شود:

احتمال [خاموشی ظرفیت ≤ xMW] = ناحیه 1 + K1

$$M_1(i) = c_i q_i + \sum_{k=1}^{r} c_{ik}\, q_{ik}$$

$$M_2(i) = c_i{}^2 q_i + \sum_{k=1}^{r} c^2{}_{ik}\, q_{ik}$$

$$M_3(i) = c^3{}_i q_i + \sum_{k=1}^{r} c^3{}_{ik}\, q_{ik}$$

$$M_4(i) = c^4{}_i q_i + \sum_{k=1}^{r} c^4{}_{ik}\, q_{ik}$$

WikiPower.ir

که

qi = FOR برای خاموشی ظرفیت کامل.

r = تعداد حالتهای نیمه ظرفیت.

qik= FOR های حالتهای جزیی ظرفیت.

cik = ظرفیتهای حالتهای جزیی ظرفیت.

۳-۲) شاخص های از دست دادن بار (۲)

۳-۲-۱)مفاهیم و روش های ارزیابی

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

ساده‌ترین مدل بار و مدلی که به صورت گسترده استفاده می‌شود، مدلی است که در آن هر روز بوسیله باراپیک روزانه‌اش ارائه می‌شود.

در این روش، جدول احتمالاتی خاموشی ظرفیت سیستم با مشخصه بار ترکیب می‌شود تا ریسک از دست دادن بار انتظاری را ارائه نماید. اگر منحنی تغییرات باراپیک روزانه استفاده شود، واحدها برحسب روز و اگر منحنی دوره‌ای بار استفاده شود برحسب ساعت هستند.

بارهای مجزای پیک روزانه می‌تواند به همراه جدول احتمالاتی خروج ظرفیت جهت بدست آوردن تعداد روزهای موجود در یک دوره مشخص که در آن دوره پیک بار روزانه از ظرفیت موجود تجاوز خواهد کرد، استفاده شوند. در این حالت شاخصی با عنوان امید ریاضی از دست دادن بار (LOLE) طراحی می‌شود.

$$LOLE = \sum_{i=1}^{n} P_i \left(C_i - L_i\right) \qquad days / period \qquad (۳-۶)$$

که Ci = ظرفیت موجود در روز i.

Li = بار پیک پیش‌بینی در روز i.

Pi (Ci – Li) = احتمال از دست دادن بار در روز i. این مقدار مستقیماً از جدول احتمال تجمعی خاموشی ظرفیت تهیه می‌شود.

همچنین شاخص LOLE می‌تواند به کمک منحنی تغییرات بار پیک روزانه تهیه شود.

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

به طور ریاضی، سهم هر خاموشی ظرفیت QK در LOLE کل برای دوره مطالعه بصورت

$$LOLE=\sum_{k=1}^{n} p_k\, t_k \qquad \text{واحد زمان} \qquad (۳-۷)$$

مقادیر PK در رابطه (۲-۷) احتمالات تکی مربوط به حالتهای خاموشی ظرفیت هستند. این رابطه را می‌توان برای استفاده از احتمالات حالت تجمعی اصلاح کرد. در این حالت

$$LOLE=\sum_{k=1}^{n}\left(t_k - t_{k-1}\right) p_k \qquad (۳-۸)$$

توجه Pk = احتمال خاموشی تجمعی در حالت ظرفیت OK.

اگر مشخصه بار منحنی تداومی بار باشد، مقدار LOLE بر حسب ساعت است. اگر از منحنی تغییرات بارپیک روزانه استفاده شود، LOLE برای دوره مطالعه برحسب روز می‌شود.

۳-۳) خروجی های برنامه ریزی شده : (۲)

$$LOLEa=\sum_{P=1}^{n}\left(LOLE_p\right) \qquad (۳-۹)$$

اگر زمان دقیق در مدار قرار گرفتن واحد جدید نامشخصباشد می‌توان آن را بصورت توزیع و براساس دوره نشان داد، که با استفاده از رابطه زیر ارائه می‌گردد.

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

$$LOLE_P = (LOLE_{pa})a + (LOLE_{pu})u \qquad (۳-۱۰)$$

که LOLEP = مقدار LOLE دوره.

LOLEpa = مقدار LOLE دوره به همراه واحد.

LOLEpu = مقدار LOLE دوره بدون واحد.

a = احتمال در مدار قرار گرفتن واحد.

u = احتمال در مدار قرار نگرفتن واحد.

هنوز شانس در مدار قرار گرفتن واحد وجود دارد. که این در مقدار LOLEpa قرار می‌گیرد.

WikiPower.ir

۳-۴) روشهای ارزیابی بر پایه دوره (۲)

روش پایه LOLE با توجه به انواع مدلهای بار و روش‌های تعمیراتی که می‌توان اعمال کرد، بی‌نهایت انعطاف‌پذیر است.

سه رویکرد زیر برای روش مورد استفاده در LOLE جهت برآورد شاخص ریسک سالیانه بیان شود:

(الف) در نظر گرفتن تعمیرات بصورت ماهیانه (یا دوره‌ای).

(ب) بصورت سالانه و با صرفنظر کردن از تعمیرات.

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

(ج) براساس بدترین دوره.

در روش ماهیانه و با فرض ظرفیت ثابت برای دوره، جدول احتمال خروج ظرفیت با مشخصات بار موردنظر ترکیب می‌شود. اگر ظرفیت در دست تعمیر در طول ماه ثابت نباشد، می‌توان ماه را به چندین بازه زمانی که ظرفیت ثابت دارد، تقسیم کرد.

در روش سالیانه با صرف‌نظر از تعمیرات، پیک سالیانه پیش‌بینی شده و مشخصات بار سیستم با جدول احتمال خروج ظرفیت سیستم برای ارائه سطح ریسک سالیانه ترکیب می‌شوند. فرض اساسی در این روش اینست که ظرفیت ثابتی برای تمام دوره وجود دارد. دسترس این فرض به زمان افزایش واحد تولید، تعمیرات برنامه‌ریزی شده و سطوح بار ماهیانه مرتبط با پیک سالیانه بستگی دارد. اگر کل سال بتواند به فصول پر بار و کم‌بار تقسیم شود، تعمیرات با برنامه ممکن است تماماً در دوره آخر برنامه‌ریزی شود. ممکن است سهم فصل کم بار در ریسک نسبتاً کم باشد و بنابراین فرض ظرفیت ثابت قابل قبول می‌شود.

در بعضی حالتها، ممکن است سطح بار در یک فصل یا حتی یک ماه بخصوص، خیلی زیاد باشد. که این، مقدار سالیانه را شکل می‌دهد. معیار قابلیت اطمینان برای چنین سیستمی را می‌توان تنها به کمک مقدار "بدترین دوره" بدست آورند.

۵-۳) عدم قطعیت در پیش بینی بار (۲)

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

۱- روش ۱

عدم قطعیت در پیش‌بینی بار در محاسبات ریسک را می‌توان با تقسیم توزیع احتمالی پیش‌بینی بار به بازه‌های دسته‌بندی شده‌ای که تعداد آنها به دقتشان بستگی دارد، لحاظ گردد. ناحیه هر بازه، نشان دهنده احتمال مقدار متوسط بار در آن قسمت است. LOLE برای هر شکل بار، توسط بازه و ضرب در احتمال وجود آن بار محاسبه می‌شود. مجموع این مقادیر، LOLE بار پیش‌بینی شده را نشان می‌دهد. اگر عدم قطعیت بار پیش‌بینی شده افزایش یابد، سطح ریسک محاسبه شده افزایش می‌یابد.

۲- روش ۲

عدم قطعیت در مقدار LOLE را می‌توان به کمک روش دیگری نیز بدست آورد. مشخصات بار برای ایجاد پروفیل باری که شامل عدم قطعیت است، اصلاح شود. در اینصورت این مشخصه بار فردی با جدول احتمال خروج ظرفیت برای محاسبه شاخص LOLE ترکیب می‌شود. اگر عدم قطعیت در یک مقدار مشخص ثابت باشد و شکل بار بدون تغییر بماند آنوقت منحنی بار اصلاح شده را می‌توان برای دسته‌ای از مطالعات با صرفه‌جویی در زمان محاسبات به کار برد.

۳-۶) عدم قطعیت در نرخ خروج اجباری (۲)

۱-۶-۳) روش تحقیق

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

$$P(X)=(1-r)P'(X)+rP'(X-C)$$
$$Cov[P(X),P(Y)]=[(1-r)^2+V]Cov[P'(X),P(Y)]$$
$$+[r(1-r)-v]\{Cov[P'(X),P'(Y-C)]$$
$$+Cov[P'(X-C),P'(Y)]\}$$
$$+[r^2+v]Cov[P'(X-C),P(Y-C)]$$
$$+v[P'(X)P'(Y)-P'(X)P'(Y-C)$$
$$-P'(X-C)P'(Y)+P'(X-C)P'(Y-C)$$

که:

X و Y= سطوح خروج ظرفیت

P(X)= احتمال خروج ظرفیت XMW یا بیشتر بعد از افزودن واحد

$P'(X)$ = احتمال خروج ظرفیت XMW یا بیشتر بعد از افزودن واحد

$Cov[P(X),P(Y)]$ = کوواریانس P(X) و P(Y) بعد از افزودن واحد

$Cov[P'(X),P(Y)]$ = کوواریانس $P'(X)$ و $P(Y)$ بعد از افزودن واحد

r= مقدار مورد انتظار FOR برای واحد اضافه شده

C= ظرفیت واحد اضافه شده

v = واریانس FOR برای واحد اضافه شده

شرایط اولیه قبل از افزودن هر واحد $P(X\le 0)=1/0$ و $P(X>0)=0$ و $Cov[P(X),P(Y)]$

برای همه X و Y است.

۲-۶-۳) روش تقریبی

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

روش مبتنی بر بسط سری تیلور یک تابع چند متغیره برای محاسبه عناصر ماتریس کوواریانس مرتبط با جدول احتمال خروج ظرفیت می‌توان بکار برد. فرمول موردنیاز بصورت زیر داده می‌شود

$$Cov[P(X),P(Y)] \cong \sum_{i=1}^{m}\left(\frac{\partial P(X)}{\partial r_i}\right)\left(\frac{\partial P(Y)}{\partial r_i}\right)Var[r_i] + \sum_{i=1}^{m}\sum_{i=1+1}^{m}\left(\frac{\partial^2 P(X)}{\partial r_i \partial r_j}\right)\left(\frac{\partial^2 P(Y)}{\partial r_i \partial r_j}\right)Var[r_i]Var[r_j]$$

که m معادل تعداد واحدهای تولیدی است. مشتق‌های جزئی مورد استفاده در فرمول فوق به کمک روابط زیر محاسبه می‌شوند:

$$\frac{\partial P(X)}{\partial r_i} = P'(X - C_i) - P'(X)$$

$$\frac{\partial^2 P(X)}{\partial r_i \partial r_j} = P''(X - C_i - C_j) + P''(X) - P''(X - C_i) - P''(X - C_j)$$

WikiPower.ir

که:

$P'(X)$ و $P''(X)$ = عناصری در جدول احتمال

۳-۶-۳) محاسبات LOLE

متوسط و واریانس LOLE بصورت زیر بدست می‌آید:

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

$$E[\mathrm{LOLE}]=\sum_{i=1}^{m} E[P_i(C_i-X_i)]$$

$$Var[\mathrm{LOLE}]=\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} Cov[P_i(C_i-X_i)P(C_j-X_j)]$$

که:

n= تعداد روزها در دوره مطالعه

C_i = ظرفیت در دسترس در روز i

X_i = بار پیک پیش‌بینی در روز i

$E[P_i]$ = مقداری انتظاری احتمال حذف بار در روز i

$Cov[P_i,P_j]$ = کوواریانس احتمالات حذف بار در روز i و روز j

۴-۶-۳) ملاحظات اضافی

اگر واحدهای نیمه ظرفیت به مدل ظرفیت اضافه شوند، روش "دقیق" فرموله کردن مساله مشکل می‌شود. اما روش "تقریبی" مستقیماً قابل اعمال است و به تعداد حالتهای نیمه ظرفیت مورد استفاده بستگی ندارد. به عنوان یک نتیجه، درک اینکه یک توزیع مرتبط با پارامترهای LOLE محاسبه شده وجود دارد، حائز اهمیت است. این توزیع بستگی به تغییرپذیری ذاتی دو پارامتر اصلی عدم قطعیت پیش‌بینی بار و نرخهای خروج اجباری هر واحد تولید دارد. مقدار انتظاری پارامتر LOLE محاسبه شده به عنوان معیار قراردادی برای ارزیابی ظرفیت استفاده می‌شود. عدم قطعیت مربوط به

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

پیش‌بینی بار توسط آرایش ظرفیت طراحی شده آینده، در نظر گرفته می‌شود که فاکتور مهمی است که باید در ارزیابی بلندمدت سیستم در نظر گرفته شود.

۳-۷) شاخصهای از دست رفتن انرژی (۲)

۳-۷-۱) شاخصهای ارزیابی انرژی

روش LOLE استاندارد، منحنی تغییرات بار پیک روزانه منفرد را برای محاسبه تعداد روزهای مورد انتظار در دوره‌ای که بار پیک روزانه از میزان ظرفیت منصوبه افزایش یابد، بکار می‌رود. همچنین شاخص LOLE می‌تواند به کمک منحنی تداومی بار یا مقادیر ساعتی محاسبه شود. ناحیه زیر منحنی تداومی بار، انرژی مورد استفاده در یک دوره خاص را نشان می‌دهد و می‌تواند در محاسبه انرژی تامین نشده مورد انتظار به دلیل ظرفیت نصب شده ناکافی، بکار رود.

همچنین نتایج این روش می‌تواند به عنوان نسبت احتمالی بین انرژی بار قطع شده بار ناشی از کمبودهای ظرفیت در دسترس تولید و کل انرژی بار موردنیاز برای تامین نیازهای سیستم، بیان گردد. برای منحنی تداومی بار داده شده این نسبت، مستقل از دوره زمانی، که معمولاً یک ماه یا یک سال است، می‌شود. معمولاً این نسبت عدد خیلی کوچکی کمتر از یک است و می‌تواند بعنوان "شاخص انرژی عدم قابلیت اطمینان" بیان شود.

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

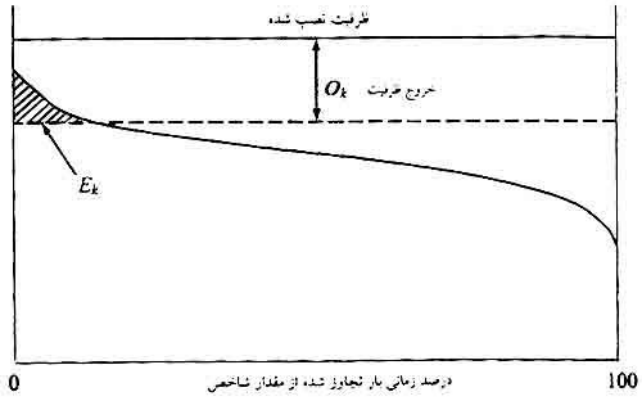
هر خروج ظرفیت تولید بیشتر از مقدار ظرفیت رزرو، قطع انرژی بار سیستم را نتیجه می‌دهد.

اگر:

O_k: دامنه مقدار ظرفیت خارج شده

P_k: احتمال خروج ظرفیت معادل با O_k

E_k: قطع انرژی بوسیله خروج ظرفیت معادل با O_k



شکل ۱-۳ قطع انرژی بخاطر خروج قسمتی از ظرفیت نصب شده

این قطع انرژی با ناحیه هاشورزده در شکل فوق بیان می‌شود.

احتمال انرژی قطع شده E_kP_K است. مجموع اینها، برابر کل انرژی قطع شده مورد انتظار یا امید ریاضی انرژی از دست رفته LOEE است که:

$$LOEE = \sum_{k=1}^{n} E_k P_k \qquad ۲-۱۱$$

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

سپس این مقدار با بکار گرفتن انرژی کل زیر منحنی تداومی بار که به مقدار E طراحی شده، نرمالیزه می‌شود.

$$LOEE_{p.u} = \sum_{k=1}^{n} \frac{E_k P_k}{E} \qquad ۲-۱۲$$

مقدار پریونیت LOEE، نسبت بین احتمال قطع انرژی بار بخاطر کمبود ظرفیت تولید در دسترس و کل انرژی بار موردنیاز جهت تامین تقاضای سیستم را نشان می‌دهد. در این صورت شاخص انرژی قابلیت اطمینان EIR بصورت

$$EIR = 1 - LOEE_{p.u} \qquad ۲-۱۳$$

در هر حال مهم این است که سیستمهای توان الکتریکی آینده بجای محدودیت توان یا ظرفیت، بصورت انرژی محدود باشند و بنابراین شاخصهای آینده ممکن است بجای تمرکز بر روی توان و ظرفیت، مبتنی بر انرژی باشند.

۲-۷-۳) انرژی مورد انتظار تامین نشده

مفهوم پایه‌ای انرژی قطع شده مورد انتظار می‌تواند در برآورد انرژی انتظاری که توسط هر واحد در سیستم مورد استفاده قرار گیرد و در نتیجه روش نسبتاً ساده‌ای را برای مدلسازی هزینه ارائه می‌کند.

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

۳-۷-۳) سیستمهای انرژی محدود شده

واحدهای تولیدی کم ذخیره کوتاه مدت به ازای محرک اولیه خود دارند می‌توانند در پیک سائی مورد استفاده قرار گیرند و بنابراین میزان تقاضا از واحدهای خیلی بزرگ کاهش می‌یابد. روش اعمالی در این حالت، اصلاح مدل بار به کمک توزیع‌های ظرفیت و انرژی محدود شده واحد ذخیره انرژی است و سپس روشی که قبلاً برای واحدهای بدون محدودیت انرژی اعمال می‌شود.

۳-۸) مطالعات عملی سیستم (۲)

روشها و الگوریتم‌هایی که در این فصل نشان داده شده برای تحلیل سیستمهای کوچک و بزرگ مناسب هستند. سیستمهای عملی نوعی، شامل تعداد زیادی از واحدهای تولید هستند و معمولاً نمی‌توان آن‌ها را با محاسبات دستی تحلیل کرد.

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

فصل ٤

جنبه‌هاي توان راكتيو در ارزيابي قابليت اطمينان سيستم‌هاي قدرت

بخش (۱-۴) : پخش توان رأکتیو (۱)

۱-۱-۴) شاخص‌های توان رأکتیو

چندین حالت وجود دارد که توان رأکتیو را با عملکرد توان اکتیو متمایز می‌سازد که بایستی از نظر ارزیابی قابلیت اطمینان بررسی گردد. ابتدا آنکه انتقال توان رأکتیو در یک فاصله طولانی مناسب نیست زیرا تلفات توان رأکتیو در خطوط انتقال زیاد است و ولتاژ باس به توان رأکتیو خیلی حساس است. بنابراین کمبود توان رأکتیو معمولاً بطور داخلی در شبکه‌های فشار ضعیف جبران شده است. دوم نقش اصلی توان رأکتیو برای حفظ ثبات و امنیت ولتاژ سیستم‌های قدرت می‌باشد. بنابراین تأثیر توان رأکتیو در قابلیت اعتبار سیستم از نظر انرژی توزیع نشده غیر مستقیم است و بایستی بر مبنای کمبود توان رأکتیو و نقص در ولتاژ محاسبه گردد. در نهایت تلفات توان رأکتیو طبق پیکربندی (تنظیمات) سیستم و شرایط عملکرد تغییر می‌کند. نیازهای توان رأکتیو برای احیای ولتاژ بعد از یک خطا شدیداً وابسته به حفظ توزیع توان رأکتیو در یک سیستم قدرت است. به منظور تعیین منطقی سرعت جاری شدن بار اکتیو و رأکتیو بعد

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

از خطا، شاخص‌های توان اکتیو و رأکتیو بر اساس ولتاژ باس و ارتباط آنها بایستی در نظر گرفته شوند.

۲-۱-۴) کنترل و عرضه بار تحت ولتاژ

تثبیت ولتاژ باس موضوع مهمی در عملکرد سیستم قدرت است و بایستی در ارزیابی قابلیت اطمینان در نظر گرفته شود. چندین تکنیک برای حل مشکل مربوط به تثبیت ولتاژ با کمبود توان رأکتیو وجود دارد. که در فصل ۱ در مورد آن بحث شد.

لازم به ذکر است که محدوده ولتاژ در برق ایران طبق دستورالعمل های ثابت بهره برداری وزارت نیرو بصورت زیر قابل تعریف است: (۳)

الف) ولتاژ عادی: مقدار ولتاژ نامی سیستم بین ۰/۹۸ p.u تا ۱/۰۲ p.u باشد

ب) ولتاژ غیر عادی: افزایش ولتاژ تا ۱/۰۵ p.u و کاهش آن تا ۰/۹ p.u

ج) ولتاژ غیر قابل تحمل: افزایش بیش از ۱/۰۵ p.u و کاهش بیش از ۰/۹ p.u

که دستورالعمل های ثابت بهره برداری در مواجه با هرکدام از شرایط بالا برای هرگروه وظایفی به شرح زیر اعمال کرده است:

ولتاژ عادی:

ازنظر بهره برداری این محدوده ولتاژ قابل قبول بوده و مسؤلیت تصحیح آن به عهده مراکز کنترل دیسپاچینگ مناطق می باشد.

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

ولتاژ غیر عادی:

در این هنگام مراکز کنترل دیسپاچینگ مناطق موظفند با بکارگیری کلیه امکانات مگاواری ولتاژ شبکه را به حالت عادی خود بازگردانند. در صورت تداوم شرایط تاحد مرز ولتاژ غیر قابل تحمل نیاز به اعمال خاموشی نمی باشد. لذا مراکز کنترل دیسپاچینگ مناطق با توجه به روند تغییرات مصرف در منطقه می تواند در پست هایی که با ولتاژ غیر عادی مواجه هستند نسبت به اعمال خاموشی در جهت مهار ولتاژ در محدوده غیر عادی و پیشگیری از کاهش آن تا حد غیر قابل تحمل اقدام نمایند.

در این حالت مسؤلین پستها موظف هستند در سریعترین زمان ممکن با استفاده از امکانات مگاواری اقدام به کنترل ولتاژ کنند . درصورت تداوم شرایط و افت ولتاژ بیشتراز p.u ۰/۱ مسؤلین پستها(اپراتوران) بایستی اقدام به قطع تدریجی بار بنمایند.

بخش ۲-۴ : شاخصهای قابلیت اطمینان و بررسی کردن احتمال(۱)

۱-۲-۴) اجزاء مدل قابلیت اطمینان

یک بخش از سیستم همچون ژنراتور، خط انتقال یا جبرانگر توان رأکتیو می‌تواند با استفاده از الگوی اعتبار دو حالته ارائه گردد همانطوریکه در شکل ۱-۳ نشان داده شده است سرعت در دسترس بودن (دسترس‌پذیری) A و عدم دسترسی U یک بخش

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

می‌تواند بر مبنای شکست آن λ(یا نرخ انتظار خرابی) و سرعت اصلاح (نرخ انتظاری تعمیر) μ با استفاده از معادلات [۱-۳] و [۲-۳] محاسبه شوند.

شکل ۱-۴ مدل دو منطقه از یک مولفه

$$3-1)\ A=\frac{\mu}{\lambda+\mu}$$

$$3-2)\ U=\frac{\lambda}{\lambda+\mu}$$

WikiPower.ir

۲-۲-۴) پارامترهای قابلیت اطمینان سیستم

برای یک سیستم با N واحد مستقل، احتمال وضعیت pi و سرعت انحراف λ i، فراوانی Fi و کل سیستم موجود ظرفیت انرژی واقعی Pi برای وضعیت i با بخشهای رو به تحلیل (برای خطا در M بخش) می‌توانند با استفاده از معادلات زیر تعمیم گردند.

$$۳-۳\ \mathbf{pi}=\prod_{j=m+1}^{N}\mathbf{Aj}\prod_{j=1}^{M}\mathbf{uj}$$

$$3-4)\lambda_i=\sum_{j=M+1}^{N}\lambda_j+\sum_{j=1}^{M}\mu_j$$

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

$$3-5) F_i = p_i \lambda_i$$

$$3-6) P_i = \sum_{k=1}^{Ngi} P_k$$

که در آن $\mu_j, \lambda_j, U_j, A_j$ به ترتیب در دسترس‌پذیری، در دسترس نبودن، سرعت شکست، سرعت اصلاح بخش Pk, j توان اکتیو ژنراتور k می‌باشند و Ngj تعداد ژنراتورهای موجود در سیستم برای وضعیت i می‌باشد. بایستی بخاطر داشت که احتمال وضعیت بایستی برای ناتوان بودن دلیل معمولی وفق داده شود.

۳-۲-۴) شاخصهای قابلیت اطمینان

به منظور فراهم کردن اطلاعات مربوط به اعتبار در هر دو سیستم توان اکتیو و رأکتیو برای طراحان و بهره برداران سیستم، قطع کننده‌های مورد نظر بار الکتریکی توان اکتیو و رأکتیو در هنگام خطاها در توان رأکتیو به ترتیب با ELCP , EQCP تعریف شده است. قطع کننده‌های مورد نظر بار الکتریکی توان اکتیو و رأکتیو به موجب خطاها در توان رأکتیو یا احتمال بروز خطا در ولتاژ به ترتیب با ELCQ , EQCQ تعریف شده‌اند. انرژی مورد نظر تأمین نشده به موجب خطا در توان اکتیو و رأکتیو به ترتیب با EENSP و EENSQداده شده‌اند. var مورد نظر به موجب برطرف نشدن خطای

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

مورد نظر موجب خطا در ولتاژ با EVarS تعریف شده است. این اندیسها می‌توانند با استفاده از معادلات زیر تعریف گردند.

$$۴-۷) ELC_p = \sum_{i=1}^{NC} LCP_i \times F_i$$

$$۴-۸) ELC_Q = \sum_{i=1}^{NC} LCQ_i \times F_i$$

$$۴-۹) EQC_P = \sum_{i=1}^{NC} QCP_i \times F_i$$

$$۴-۱۰) EQC_Q = \sum_{i=1}^{NC} QCQ_i \times F_i$$

$$۴-۱۱) EENS_P = \sum_{i=1}^{NC} LCP_i \times p_i \times 8760$$

$$۴-۱۲) EENS_Q = \sum_{i=1}^{NC} LCQ_i \times p_i \times 8760$$

$$۴-۱۳) EVNS_P = \sum_{i=1}^{NC} QCP_i \times p_i \times 8760$$

$$۴-۱۴) EVNS_Q = \sum_{i=1}^{NC} QCQ_i \times p_i \times 8760$$

$$۴-۱۵) EVarS = \sum_{i=1}^{NC} VarSQ_i \times p_i \times 8760$$

که در آنها Nc تعداد کلی احتمالات بررسی شده است. به ترتیب LCPi و QCPi قطعی‌های بار اکتیو و رأکتیو به موجب خطا در توان اکتیو برای وضعیت i هستند. LCQi و QCQi به ترتیب قطعی‌های بار الکتریکی اکتیو و رأکتیو به موجب نقصان

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

(خطا) در توان رأکتیو برای وضعیت i می‌باشند و Var SQi نقصان Var است که باعث خطا در ولتاژ برای وضعیت i شده است.

نقصان Var ایستگاه مورد نظر می‌تواند برای انتخاب موقعیت بهینه برای نصب قطع‌کننده‌های رأکتیو اضافی در طراحی و عملکرد سیستم بکار رفته باشد.

۴-۲-۴) بررسی احتمال و فیلترینگ

تعداد وضعیتهای عملکرد برای یک سیستم بزرگ واقعی در زمان بررسی نواقص برای منحنی ساعتی برای یک سال بی‌نهایت زیاد است. بنابراین بررسی کردن احتمال بایستی برای کم کردن تعداد وضعیتهای بررسی شده بر مبنای درستی خاص بکار رفته باشد. عمده تکنیک‌های موجود برای انتخاب احتمال در ارزیابی قابلیت اطمینان بر مبنای احتمالات در وضعیتهای پیشامده هستند. خطاها یا احتمالات زیاد به مقدار داده شده با استفاده از تکنیک انتخابی وضعیت ، بررسی و تعیین خواهد شد. در تجزیه و تحلیل امنیت، تکنیکهای مختلفی برای تقلیل زمان محاسبه برای بررسی زمان واقعی مطرح شده‌اند.

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

بررسی نیاز ویژه ارزیابی قابلیت اطمینان شاخص پرداختن به احتمال در این مقاله بر مبنای ترکیبی از احتمال وضعیت و شاخص عملکرد تعریف شده‌اند . شاخصهایی برای فیلتر کردن حالتهای زیاد احتمال به این طریق می باشد.

برای یک پیشامد در دو ژنراتور دچار خطا (قطع شده) اندیس شدت، نسبت توان کلی اکتیو ژنراتورهای قطع شده بر کل بار الکتریکی اکتیو سیستم در حالت نرمال است.

برای یک پیشامد (خطا) در دو خط قطع شده اندیس شدت، نسبت کل جریان در خط قطع شده بر کل جریان سیستم در حالت نرمال است.

برای یک پیشامد در یک خط قطع شده بر اثر خطا و یک ژنراتور قطع شده این اندیس نسبت بار اکتیو سیستم خط قطع شده به علاوه بار اکتیو ژنراتور قطع شده بر کل بار اکتیو سیستم در حالت نرمال می‌باشد.

WikiPower.ir

بخش ۳-۴: تکنیک ارزیابی قابلیت اطمینان (۱)

۱-۳-۴) جاری شدن بار اکتیو و رأکتیو

فرآیند و مرحله ی جاری شدن بار الکتریکی به منظور نادیده گرفتن اندیسهای قابلیت اطمینان به موجب نقص در توان رأکتیو حاصل از خطا در توان اکتیو فرض شده است. این هدف به منظور فراهم‌سازی اطلاعات مفصلی راجع به طراحان و اپراتوران سیستم با در نظر گرفتن منابع فعلی و بعدی PQ هست.

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

مرحله ۱: کل ظرفیت توان اکتیو سیستم موجود Pi از جمله هر دو تولید و ذخیره، با کل نیاز به توان اکتیو سیستم Pdi از جمله کل بار الکتریکی اکتیو و انتقال نیافته مقایسه شده است.

جریان ac با محاسبهٔ عدم انتقال در حالت i پیشامد به دست می‌آید. اگر Pi کمتر از Pdiباشد.

بارهای توان راکتیو در تمام ایستگاههای بار در رنج سیستم با استفاده از تکنیک‌های نسبی یا دیگر تکنیکهای جاری شدن بار الکتریکی کاهش یافته‌اند. بار رأکتیو در هر باس نیز بنا بر استفاده و در این مرحله بکار رفته است. در این تکنیک نقص P کلی Pdi-Pi است در تمام بارها در تمام ایستگاهها بطور مشابه بر مبنای این درصدها کاهش یافته‌اند.

مرحله ۲: بعد از اولین مرحله در جاری شدن بار، تجزیه و تحلیل پیرامون برق ac انجام می‌شود.

تزریق Q در تمام ایستگاههای PV و تأثیر در ولتاژ در دیگر ایستگاهها بررسی می‌شود. اگر تزریق Q در یک ایستگاه PV به حد ماکسیمم خود برسد. آن ایستگاه به PQ تغییر می‌کند تا تزریق توان اکتیو خودشان را تثبیت نمایند. اگر ولتاژ در بیشتر ایستگاه‌های بار الکتریکی زیر نقطه تنظیم باشد، این مسائل مرتبط با نقص در توان

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

راکتیو محلی می‌باشند (کمبود در توان راکتیو). بخاطر تحویل کم توان راکتیو در یک فاصله طولانی، جاری شدن بار، معمولاً در نقاط آرام و جسم نوسانی با خطاها در ولتاژ انجام می‌گیرد. هر دو بار توان اکتیو و راکتیو در هر مرحله ۱ درصدی با عامل جریان Dc کم شده است. تا خطا در ولتاژ حذف شود. این دلیل بعد از یک گام کوچک یک درصدی بار راکتیو در طول فرایند تکراری جاری شدن بار می‌باشد. که این ولتاژ خیلی به بار راکتیو حساس است. اگر این گام بزرگتر باشد ، حد پایین ولتاژ نمی‌تواند براحتی به فرایند تکرار برسد. اگر خطای ولتاژ در این ایستگاه‌ها هنوز موجود است بعد از اینکه این بارها بطور کامل قطع شدند ضروری است که بارها را در گره‌های مجاورشان بنابر مشخصه‌های محلی توان راکتیو قطع کنید. بایستی بخاطر داشته باشید که ثبات ولتاژ شدیداً به توزیع زیاد بار در این سیستم وابسته است. برای شبکه‌های پیچیده، این مفاهیم درباره فاصله الکتریکی و فضای مناطق کنترل ولتاژ بایستی گره‌های مجاور با جاری شدن بار بر می‌گردند. تکنیک‌های زیادی برای جاری شدن بار و جبرانگرراکتیو موازی می‌توانند برای کم کردن مشکلات مربوط به ولتاژ به کار رفته باشند. هدف این مرحله فراهم سازی اطلاعاتی برای طراحان و اپراتوران سیستم با در نظرگیری کمبود Q محلی می‌باشد.

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

همچنین بخاطر داشته باشید که جاری شدن بار، آخرین راه برای حل مشکل ولتاژ می‌باشد. نقطه تنظیم ولتاژ برای جاری شدن بار تحت ولتاژ خیلی مهم است. برای این وضعیت‌ها در این ایستگاه‌های مجزا، بارهای این ایستگاه نمی‌توانند تأمین گردند.

۲-۳-۴) تزریق توان راکتیو

خطاها در ولتاژ مرتبط با نقش Var، می‌تواند با تزریق Qاضافی محلی یا جبرانگر آن حل گردد. در این روش توان راکتیو به نقاطی با خطاهای ولتاژ برای بازگردانی ولتاژ تزریق شده است. زمانی که این ولتاژ به نقطه تنظیم ولتاژ می‌رسد، تزریق کردن توان راکتیو متناظر VarSQ نقص Q می‌باشد. بایستی بخاطر داشته باشید که تأثیر تزریق توان راکتیو در ولتاژ ایستگاه خیلی به شکل سیستم و توزیع منبع توان راکتیو حساس است. در این مقاله توان راکتیو به تدریج به مرحله یک درصدی بار راکتیو در ایستگاهی با نوسان در ولتاژ تزریق می‌گردد تا زمانی که مسئله مربوط به ولتاژ حل گردد.

۳-۳-۴) روش ارزیابی قابلیت اطمینان

- تکنیک فرض شده شامل مرحله‌های زیر است:

گام اول: تعیین اطلاعات بعنوان پارامترهای اعتبار شبکه

گام دوم: تعیین وضعیت‌های سیستم با استفاده از تکنیک فیلتر کردن وضعیت پیشنهادی

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

گام سوم: محاسبه پارامترهای اعتبار سیستم اصلی برای وضعیت i

گام چهارم: محاسبه کردن کلی توان اکتیو موجود Pi و نیاز کلی Pdi با استفاده از جریان ac

گام پنجم: مقایسه Pi و Pdi اگر Pi بزرگتر از Pdi است به مرحله بعدی بروید. در غیر این صورت بطور نسبی بار الکتریکی اکتیو و راکتیو را در تمام ایستگاه‌های بار الکتریکی حذف نمایند تا زمانیکه Pi و Pdi به حد تعادل برسند ELCp، EQCp، EENSp، EVNSp را بروز کنید.

گام ششم: جریان برق را تجزیه و تزریقات Q در تمام ایستگاه‌های PV را بررسی کنید. اگر تزریق Q در یک ایستگاه PV در حد ماکسیمم خود است، آنرا به ایستگاه PQ تغییر دهید.

گام هفتم: خطا در ولتاژ را تعیین کند به مرحله ۸ برای تعیین خطای توان راکتیو VarSQ بروید. اگر انحراف در ولتاژ با استفاده از روش تزریق بحث شده در بخش (۲-۳-۳)و بروز کردن VarSQ تزریق نمایند.

گام نهم: انحراف در ولتاژ را با استفاده از تجزیه جریان ac بررسی کنید. اگر انحراف در ولتاژ هنوز وجود دارند. به مرحله هشتم بروید. در غیر این صورت EVars کلی را بروز کنید.

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

گام دهم: توان راکتیو ذخیره شده و تزریق شده به ایستگاه‌ها در مرحله ۸ را حذف کنید و به مرحله ۱۱ برای تعیین مقدار جیرانگر به موجب پیشامد ولتاژ بروید.

گام یازدهم: از انحراف ولتاژ با استفاده از روش جیرانگر بار محلی (گام ۱۱ و ۱۲) صرف نظر کنید. بار یک درصدی توان اکتیو راکتیو در این ایستگاه‌ها را با تعیین خطاهای ولتاژ در گام ۷ با استفاده از روش ارائه شده در بخش (۱-۳-۴) و بروز رسانی QCQi قطع کنید.

گام دوازدهم: خطاهای ولتاژ را با استفاده از تجزیه جریان ac بررسی کنید اگر خطای ولتاژ هنوز وجود دارد به گام ۱۱ بروید. در غیر این صورت EVNSp را بروز کنید به مرحله بعدی بروید.

گام سیزدهم: اگر تمام احتمالات خاص بررسی شده‌اند، به گام بعدی بروید در غیر این صورت به گام سوم برای وضعیت بعدی بروید.

گام چهاردم: اندیس‌های اعتبار سیستم را محاسبه کنید.

منحنی P-Q برای تعیین حد Q استفاده شده است اگر ارتباط بین P و Q در تجزیه و تحلیل اعتبار بررسی شده است.

بایستی دقت کنید تا مشکلات زیاد مربوط به ولتاژ بایستی بررسی گردند زمانی که توان راکتیو در ایستگاه‌های P-V به حد خود می‌رسد. همچنین بخاطر داشته باشید که

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

انتخاب از این دو روش برای صرف نظر کردن از خطاهای ولتاژ بستگی به مقایسه کردن هزینه نصب جیرانگر جدید و هزینه وقفه مشتری به موجب کاهش بار دارد. اگر هزینه قبلی کمتر از هزینه بعدی است. بایستی ظرفیت‌های جدیدی در این شبکه کار گذاشته شود.

بخش ۴-۴ : بررسی‌هایی از سیستم (۱)

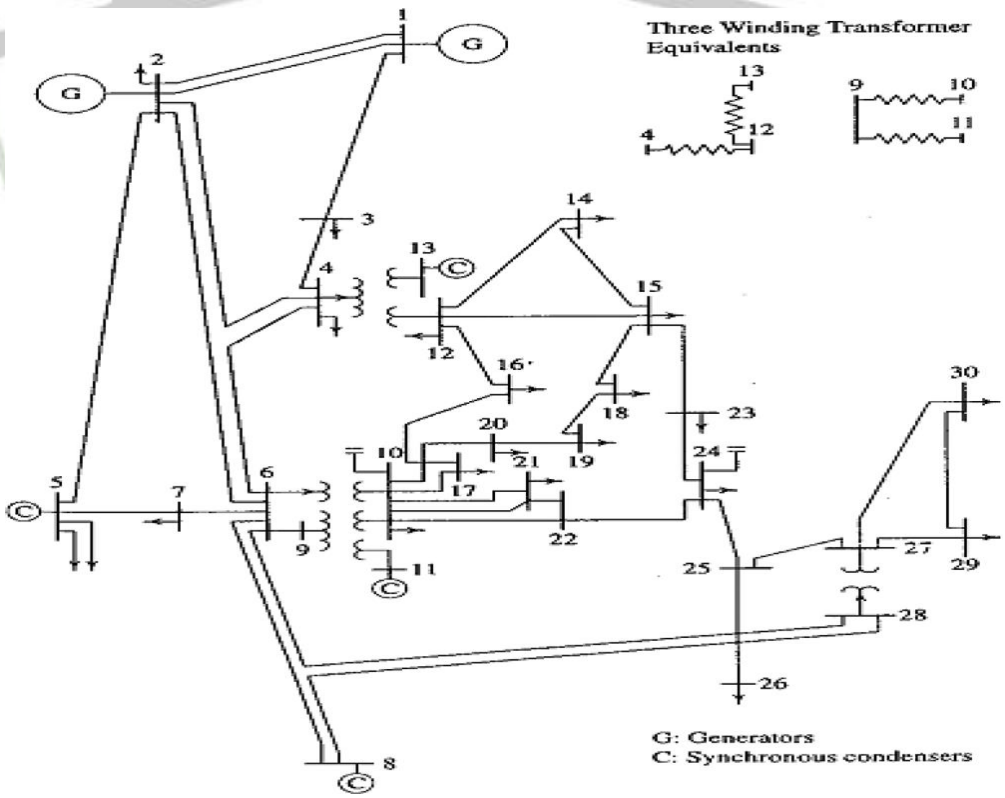
سیستم ۳۰ با سه تغییر یافته IEEE (۳۲) نشان داده شده در شکل ۲-۴ برای نشان دادن تکنیک پیشنهادی، تجزیه و تحلیل شده است. این سیستم به موجب نیاز زیاد به جیرانگر توان راکتیو حاصل از شکل خاصی از دو ایستگاه تولید با بارهای حذف شده، انتخاب گردیده است. این سیستم ۵ باس PV و ۲۴ ایستگاه PQ دارد. کل بارها نقاط اوج توان اکتیو و راکتیو سیستم به ترتیب ۲۸۳/۴ MW و ۱۲۶/۲Mvar هستند. فرض شده‌اند که واحدهای 4×60MW به واخدهای باس ۱ واحدهای 3×40 به باس ۲ به منظور بررسی اعتبار ژنراتور در ارزیابی متصل گردند. این پارامترهای اعتبار برای خطوط انتقال و ژنراتورها در این مقاله استفاده شده است و در جدول ۵-۴ و ۶-۴ نشان داده شده‌اند. تأثیرات جنبه‌های مختلف توان راکتیو در سیستم و اعتبار نقطه بار در این بخش بررسی و ارائه شده‌اند.

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

۱-۴-۴) تجزیه اعتبار پایه

حدود ثابت توان راکتیو در جدول ۵-۴ برای ژنراتورها و خازن‌ها نشان داده شده تا در این تجزیه و تحلیل بکار روند. بار ثابت و پیک سالیانه در این مورد بکار رفته است. بار الکتریکی اکتیو و راکتیو هرباس با همدیگر با استفاده از عامل برق اولیه و ثابت در طول جاری شدن بار دسته‌بندی شده است.

این وضعیت‌های بالا برای نواقص در بخش دوم بررسی گشته‌اند نقطه بار و EENSP سیستم EENSQ و ELCP و ELCQ در جدول ۱-۴ نشان داده شده‌اند زمانی که نقطه تنظیم ولتاژ فرض شده که 0/9PU باشد.



شکل۲-۴ نمودار تک خطی سیستم ۳۰ باسه EEEI

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

Bus	$EENS_P$ (MWh/yr)	$EENS_Q$ (MWh/yr)	ELC_P (MW/yr)	ELC_Q (MW/yr)
2	274.73	0	17.0566	0
3	30.40	0	1.8904	0
4	96.22	0	5.9738	0
5	1194.05	12.3818	74.3545	1.7146
7	289.01	0.9068	17.9966	0.1256
8	380.39	1.2640	23.7046	0.1806
10	73.43	0	4.5589	0
12	141.80	0.7405	8.8034	0.1046
14	78.60	0.3305	4.8964	0.0467
15	103.82	0	6.4454	0
16	44.57	0	2.8074	0
17	114.46	0.2465	7.1855	0.0533
18	40.68	0	2.5510	0
19	120.93	0.0811	7.6084	0.0176
20	27.93	.0011	1.7456	0.0002
21	224.89	1.0330	14.4755	0.2230
23	40.70	0.0884	2.5548	0.0191
24	110.15	0.0741	6.8384	0.0161
26	208.51	4.9766	23.8002	0.7218
29	31.48	28.1530	2.1226	3.6058
30	139.03	17.1324	9.3747	2.2980
System	3765.77	67.4068	246.7447	9.1271

جدول شماره ۱-۴ نقطه بار گذاری و سیستم $EENS_P$ ، $EENS_Q$ ، ELC_P ، ELC_Q

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

در جدول ۱-۴می‌توان دید که نقطه بار در باس ۵ بالاترین EENSP را بعد از نقطه بار در باس ۸ و ۷ دارا است. EENSP بالاتر در این باس به موجب سطح بالاتر بار در مقایسه با دیگر نقاط بار می‌باشند. برخلاف EENSP، نقطه بار در باس ۲۹ بالاترین EENSQ بعد از نقطه بار در باس ۳۰ را دارد. دلیلش این است که هیچ جبرانگر توان راکتیو محلی در نزدیکترین ایستگاه‌های مجاور وجود ندارد و خطوط انتقال از دیگر جبرانگرها به دو تا از این ایستگاه‌ها خیلی طولانی هستند. همچنین نتایج نشان می دهند که EENSQ سیستم حدود ۱/۸ درصد EENSP است. ۴۷/۲۱ درصد EENS کل در ایستگاه ۲۹ به موجب نقص در توان راکتیو است. این نشان می‌دهد که جبرانگر توان راکتیو برای برخی از بارها به لحاظ احتمال بازگشت خطا خطرناک می‌باشد. EENSQ این سیستم حد تولید راکتیو حاصل گردیده است و پیشامد ولتاژ، ۱/۷۶ درصد کل EENS کل می‌باشد.

Bus	$EVNS_P$ (MVarh/yr)	EVS_Q (MVarh/yr)	EQC_P (MVar/yr)	EQC_Q (MVar/yr)
2	160.79	0	9.9824	0
3	15.20	0	0.9452	0
4	20.26	0	1.2576	0
5	240.84	2.4974	14.9972	0.3458
7	138.17	0.4335	8.6037	0.0600
8	380.39	1.2640	23.7046	0.1806
10	25.32	0	1.5720	0

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

12	94.95	0.4958	5.8915	0.0701
14	20.28	0.0853	1.2636	0.0120
15	31.65	0	1.9651	0
16	22.92	0	1.4438	0
17	73.76	0.1588	4.6307	0.0344
18	11.44	0	0.7175	0
19	43.28	0.0290	2.7230	0.0063
20	8.89	0.0004	0.5554	0
21	143.92	0.6611	9.2643	0.1427
23	20.35	0.0442	1.2774	0.0096
24	84.83	0.0571	5.2663	0.0124
26	137.02	3.2703	15.6401	0.4743
29	11.80	10.5574	0.7960	1.3522
30	24.92	3.0709	1.6804	0.4119
System	1710.99	22.6253	114.1814	3.1124

جدول شماره ۲-۴ نقطه بار گذاری و سیستم EVNSP ، EVNSQ،EQCP ، EQCQ

جدول ۲-۴ نقطه بار و EVNSP؛ EVNSQ، EQCP و EQCQ را نشان می‌دهد.

کاهش var مورد نظر در سیستم به موجب نقص توان راکتیو کمتر از کاهش var مورد نظر در سیستم بموجب نقص در توان اکتیو است. دلیلش این است که با راکتیو در مرحله اول جاری شدن بار قطع شده است در یک سیستم واقعی توان اکتیو و راکتیو بایستی بر مبنای مشخصه‌های بارها کاهش یابند.

۲-۴-۴) قطع بار و جبرانگر var:

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

عمده تکنیک‌های موجود در ارزیابی قابلیت اطمینان (روش اول) کم کردن خطاهای ولتاژ با جاری کردن بار اکتیو و راکتیو. تزریق توان راکتیو (روش دوم) در این مقاله برای حل مشکل بررسی شده است. هدف جاری کردن با تزریق var بازگشت ولتاژ در هر باس تا حد پایین آن است. جدول ۳ نشان دهنده نقطه کل بار و EENS سیستم بدست آمده با استفاده از این دو روش است. کاهش بار اکتیو و راکتیو متناظر در روش اول و جبرانگر var در روش دوم به موجب نوسان ولتاژ نیز در جدول ۳-۳ ارائه شده‌اند.

اگر توان راکتیو به ایستگاه‌های متناظر برای حذف پیشامد ولتاژ تزریق گردد. EENS کل سیستم تا حدود ۲ درصد در مقایسه با EENS مربوط به روش متصاعد شدن بار کاهش خواهد یافت. تزریق کل توان راکتیو مورد نظر Mvarh/yr ۶۸/۰۳۹ است. بیشترین تزریق توان راکتیو در باس ۲۹ بعد از باس ۳۰ و ۵ است. این نتایج اطلاعاتی را به طراحان سیستم برای اختصاص جبران کننده‌های توان راکتیو در آینده فراهم کرده است.

Bus	EENS (MWh/yr) Method 2	EENS (MWh/yr) Method 2	EVarS (MVarh)/yr Method 2	ELCP (MW/yr) Method 2	ELCQ (MVar/yr) Method 2

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

2	274.73	274.79	0	0	0
3	30.40	30.41	0	0	0
4	96.22	96.24	0	0	0
5	1206.44	1194.30	10.120	1.7146	0.3458
7	289.91	289.07	1.2564	0.1256	0.0600
8	381.65	380.47	1.4203	0.1652	0.1652
10	73.43	73.45	0	0	0
12	142.54	141.83	0.8645	0.1046	0.0700
14	78.93	78.62	0.2732	0.467	0.0120
15	103.82	103.84	0	0	0
16	44.57	44.58	0	0	0
17	114.71	114.48	0.3228	0.0533	0.0343
18	40.68	40.69	0	0	0
19	121.01	120.95	0.0762	0.0176	0.0063
20	27.93	27.93	0.0021	2.4370	7.7543
21	225.93	224.94	1.2594	0.2230	0.1427
23	40.78	40.71	0.0799	0.0191	0.0096
24	110.22	110.17	0.1040	0.0161	0.0124
25	0	0	1.8098	0	0
26	213.49	208.52	4.4569	0.7218	0.4743
27	0	0	8.6035	0	0
29	59.63	31.48	23.1530	3.6058	1.3522
30	156.16	139.06	14.3450	2.2980	0.4119
System	3833.18	3766.53	68.0390	11.5484	10.8510

جدول شماره ۳-۴شاخصهای قابلیت اطمینان در هر دو روش

۳-۴-۴) تأثیر بر نقطه تنظیم ولتاژ

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

تأثیر نقطه تنظیم ولتاژ بر اندیس‌های اعتبار نیز بررسی شده‌اندو اندیس‌های اعتبار برای Pu ۰/۸۵ نقطه تنظیم ولتاژ نیز محاسبه شده‌اند.

EENSQ این سیستم برای نقطه تنظیم ولتاژ ۰/۹ برای ۶۷/۴۰۹۸Mvarh/yr می‌باشد که برای منقطه تنظیم ولتاژ ۰/۸۵Pu بطور چشمگیری کاهش یافته است که برابر ۹/۴۰۷۸Mvarh/yr می‌باشد.

EVarS این سیستم که برای مقطه تنظیم ولتاژ ۰/۹Pu که برابر ۶۸/۰۳۹۰Mvarh/yr است برای نقطه تنظیم ولتاژ ۰/۸۵Pu بشدت کاهش می‌یابد بطوریکه به Mvarh/yr ۸/۷۲ می‌رسد. این نتایج نشان می‌دهند که در بار کم تزریق کم Var مورد نیاز است این در حالی است که سیستم بتواند بصورت ثابت با ولتاژ ضعیف ۰/۸۵Pu حفظ شود. بایستی بخاطر داشته باشید که حاشیه امنیت سیستم (حاشیه قابلیت اطمینان سیستم) برای یک پیشامد به موجب کاهش نقطه تنظیم ولتاژ کاهش خواهد یافت.

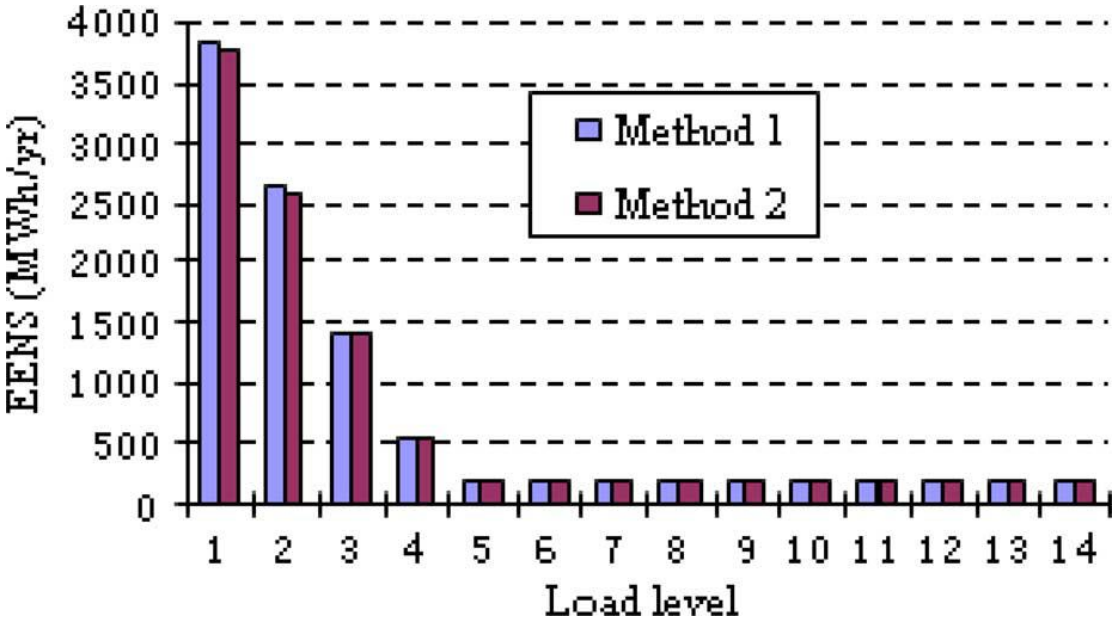
۴-۴-۴) تأثیر ناپایداری بار

به منظور بررسی تأثیر توان اکتیو و راکتیو در قابلیت اطمینان تحت شرایط مختلف بار، اندیس‌های قابلیت اطمینان بر مبنای منحنی دوره بار بایستی محاسبه شوند. منحنی دوره ساعتی بار بر مبنای بار سالیانه ماکسیمم و درصدهای ساعتی روزانه، ماهیانه تعیین

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

شده است. از بالاترین تا پایین‌ترین سطح بار ارائه شده است. این اندیس‌های قابلیت اطمینان برای سطوح مختلف بار با استفاده از دو روش مختلف در شکل ۳-۴ نشان داده شده است. EENS کل سیستم کاهش می‌یابد زمانی که سطح بار از ۱۰۰ تا ۸۰ درصد سطح ماکسیمم برای دو ماه کاهش می‌یابد. تفاوت جزیی بین نتایج حاصل از این دو روش وجود دارد. زمانی که سطوح بار کمتر یا برابر با ۸۰ درصد بار ماکسیمم است EENS برای روش ۱ و ۲ یکسانند زیرا اتفاق خاصی برای اکثر وضعیت‌های پیشامده بجز وضعیت‌های پیشامده باس‌های مجزا وجود ندارد. کل اندیس‌های قابلیت اطمینان سالیانه در جدول ۴-۴ نشان داده شده‌اند EENS کل سالیانه سیستم و EVarS به طرز چشمگیری کاهش یافته است. در مقایسه با آنهایی که از بار ثابت سالیانه ماکسیمم استفاده می‌کنند. از این رو، نتایج حاصل از بار ثابت سالیانه نقطه ماکسیمم یک محاسبه خوبی ارائه نکرده است. نتایج دقیق‌تر می‌توانند با استفاده از منحنی دوره ساعتی بار بدست آید.

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



شکل ۳-۴ منحنی بار برحسب تغییرات زمان برای سیستم EENS

EENS (MWh/yr) Method 2	EENS (MWh/yr) Method 2	EVarS (MVarh)/yr Method 2	ELC (MW/yr) Method 2	EQC (MVar/yr) Method 2
154.27	152.15	1.96	0.2893	0.0864

جدول شماره ۴-۴

۵-۴-۴) تأثیر ارتباط P-Q با ژنراتور

در ارزیابی رسمی از اطمینان سیستم ماکسیمم توان راکتیو توسط یک ژنراتور بدست آمده با فرض اینکه ثابت باشد. بهرحال ماکسیمم توان راکتیو توسط یک ژنراتور بدست آمده که تقریباً مربوط به توان اکتیو خروجی آن است. زمانی که خروجی توان اکتیو از یک ژنراتور برای یک وضعیت پیشامد تعیین شده است، خروجی توان راکتیو

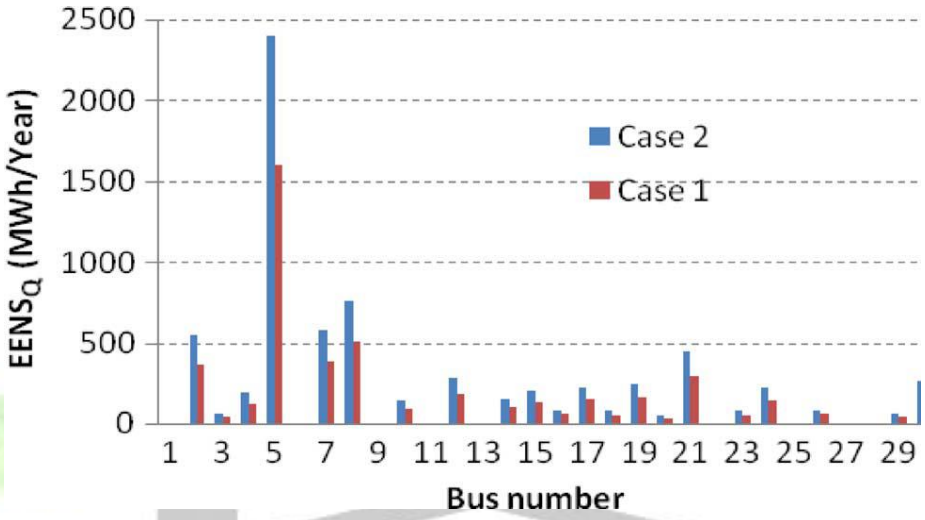
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

متناظر با منحنی P-Q تعیین شده است. بیشتر توان راکتیو می‌تواند فراهم شده باشد زمانی که خروجی توان اکتیو کم باشد. تأثیر خروجی توان اکتیو یک ژنراتور در حد توان راکتیو آن در این بخش بررسی شده است.

ژنراتورها در باس ۱ برای نشان دادن تأثیر منحنی P-Q این ژنراتورها (مورد ۱) با همان‌ها از حدود ثابت توان راکتیو (مورد ۲) مقایسه شده‌اند. این نتایج EENSQ برای این دو مورد در شکل ۴-۳ نشان داده شده‌اند. EENSQ برای مورد ۲ تقریباً ۱/۵ برابر مورد ۱ است و این بدین معنی است که بیشتر توان راکتیو می‌تواند توسط ژنراتورهایی در باس ۱ برای مورد یک تا اینکه مورد ۲ تأمین گردد. بنابراین، ظرفیت توان راکتیو این ژنراتورها به طور کامل در حداقل توان راکتیو برای مورد ۲ تنظیم نشده است. Q ماکسیمم توان راکتیو می‌تواند از ژنراتورهایی با سطح بارهای متفاوت که می‌تواند با ژنراتورهایی با سطوح مختلفی تأمین گردد که در این سیستم محاسبه شده است. گر چه حد تولید توان راکتیو می‌تواند با استفاده از منحنی P-Q بر مبنای خروجی توان راکتیو تعیین گردد، شانس عملکرد یک ژنراتور در حد آن خیلی کم است. فقط ۸ مورد از چنین موردهایی جدا از ۴۰ حالت وجود دارد.

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

از این تحلیل می‌توان نتیجه گرفت که توانایی توان اکتیو و راکتیو یک ژنراتور برای بیشترین میزان آن بکار رفته و جبرانگر بار در حداقل خود است زمانی که حدود توان راکتیو با استفاده از منحنی P-Q بر مبنای خروجی توان اکتیو تعیین شده است.



شکل ۴-۴ منحنی $EENS_Q$ برای نقاط بار

	Bus	Q_{min}	Q_{max}	λ	μ
Generator	1	-20	25	6	194.67
	2	-20	20	4.5	219
Compensator	5	-20	25	6	194.67
	8	-10	25	6	194.67
	11	-6	20	6	194.67
	13	-6	20	6	194.67

جدول شماره ۵-۵ پارامترهای قابلیت اطمینان و محدودیت های توان راکتیو

۶-۴-۴) تأثیر بررسی پیشامد

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

بررسی پیشامد فرض شده یا تکنیک انتخاب کردن برای کاهش تعداد وضعیت‌ها بکار رفته است. در این تکنیک، تکنیک جریان ac برای تعیین جریان خطوط انجام شده است. شاخص فرض شده برای انتخاب، بر مبنای احتمال وضعیت، ظرفیت ژنراتور، ظرفیت خط و کل بار سیستم با استفاده از روش ارائه شده در بخش (۴-۲-۴) تعیین شده است. کل EEVSهای برای وضعیت‌های پیشامد از بزرگترین تا کمترین به ترتیب کاهنده‌ایی با استفاده از تکنیک پیشنهادی مرتب شده‌اند. تمام این وضعیت‌ها انتخاب شده با استفاده از این تکنیک بیشتر وضعیت‌های زیادی هستند اگر تعداد ثابت وضعیت‌ها برای انتخاب وضعیت استفاده شوند.

کل EEVSهای برای تعدادی از وضعیت‌های مختلف نیز با همان‌های بدست آمده از تمام پیشامدهای در بخش ثانوی مقایسه شده‌اند. این نتایج نشان می‌دهند که این تفاوت فقط ۳/۸ درصد است زمانی که ۵۱ اول از ۱۳۷۸ بالا تا وضعیت‌های در بخش ثانوی بررسی شده‌اند. بنابراین تکنیک انتخاب پیشامد فرض شده می‌تواند تا حد زیادی تعداد وضعیت‌ها را کاهش دهد تا بصورت دقیق و قابل قبولی تجزیه و تحلیل گردند. بایستی به یاد داشته باشید که تکنیک مورد نیاز در انتخاب پیشامد ممکن است طبق اشکال شبکه و محل‌های ژنراتور تغییر یابد و بایستی به دقت در یک سیستم عملی بررسی گردد.

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

From Bus	To Bus	λ	μ
1	2	1	876
1	3	1	876
2	4	1	876
3	4	1	876
2	5	1	876
2	6	1	876
4	6	1	876
5	7	1	876
6	7	1	876
6	8	1	876
6	9	1	876
6	10	1	876
9	11	1	876
9	10	1	876
4	12	1	876
12	13	1	876
12	14	1.5	876
12	15	1.5	876
12	16	1.5	876
14	15	1.5	876
16	17	1.5	876
15	18	1.5	876

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

18	19	1.5	876
19	20	1.5	876
10	20	1.5	876
10	17	5	876
10	21	5	876
10	22	5	876
21	22	5	876
15	23	5	876
22	24	1.5	876
23	24	1.5	876
24	25	1.5	876
25	26	5	876
25	27	5	876
28	27	1.5	876
27	29	5	876
27	30	5	876
29	30	5	876
8	28	1.5	876
6	28	1	876

جدول شماره ۶-۴ پارامترهای قابلیت اطمینان خطوط انتقال

این نتایج نشان می‌دهند که توان راکتیو تأثیر زیادی بر اعتبار سیستم دارد و بایستی از لحاظ ارزیابی اعتبار بررسی گردد. اندیس‌های پیشنهادی برای اعتبار جدید، اطلاعات

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

مهمی برای طراحان و اپراتوران سیستم ارائه کرده تا پیشامدها در شبکه را کم نماید و موقعیت بهینه‌ایی را برای نصب جبرانگرهای جدیدی برای توان راکتیو پیدا کنند.

جدول ۵-۴ لیستی از پارامترهای اعتبار و حدود توان راکتیو ارائه، جدول ۶-۴پارامترهای اعتبار مربوط به خطوط انتقال و جدول ۷-۴، Q تزریق شده بعد از تبدیل ایستگاه‌های PV به ایستگاه‌های PQ لیست کرده است.

Bus	5	8	10	11	13	24
Injected Q(MVar)	12	12	10	10	10	2

جدول شماره ۷-۴ تبدیل باس PV به باس PQ بعد از تزریق Q

نتیجه گیری؛

مابایددرسیستم های قدرت مواری رارعایت کنیم که میزان خاموشی ها نوسانات وبطورکلی انرژی های تامین نشده به حداقل خود برسدودرکنار ان به مسیله اقتصادی بودن هزینه ها توجه شود.یعنی اینکه نبایستی بطور تنها به یکی ازاین دومعقوله پیوست.دراین بین توان راکتیویکی ازپارامترهایی است که درمیزان قابلیت اطمینان سیستم تاثیرداردوتاثیران بصورت کنترل ولتاژوکاهش ظرفیت اشتغال شده خطوط وتجهیزات ودرنتیجه ان به تاخیرانداختن بروزکردن خطوط انتقال وتجهیزات می باشد یعنی توان راکتیوکه درمحل بار(شبکه توزیع)تامین می شوداثرقابل ملاحظه ای برروی قابلیت اطمینان دارد.

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

مراجع:

1- Wenping Qin, Peng Wang, Member, IEEE, Xiaoqing Han, and Xinhui Du" Reactive Power spects in Reliability Assessment of Power Systems" IEEE TRANSACTIONS ON POWER SYSTEMS, VOL. 26, NO. 1, FEBRUARY 2011

۲- ارزیابی قابلیت اطمینان سیستم های قدرت

نویسندگان: روی بیلتون و رونالد آلن

ترجمه : دکتر محمود رضا حقی فام و مهندس محمد اسماعیل هنرمند

انتشارات : سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی

۳- دستورالعمل های ثابت بهره برداری وزارت نیرو

۴- سایت http://powerengineering.blogfa.com

- کنترل سیستم قدرت

مهندس محمد فاضلی - ۹ خرداد ۱۳۹۰

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

۵-آرش احسانی ، علی عباس پور تهرانی فرد ، محمود فتوحی فیروزآباد ، علی محمد رنجبر "آثار تجدید ساختار برق بر کیفیت و قابلیت اطمینان تامین انرژی الکتریکی" دانشکده مهندسی برق دانشگاه صنعتی شریف

۶-عماد قاضی ، حمید فلقی ، محمود رضا حقی فام و علی حسینی افضل "مدلسازی و بررسی نحوه تغییرات شاخص های قابلیت اعتماد شبکه های توزیع در طول سال"نهمین کنفرانس شبکه های توزیع برق اردیبهشت ۸۳

۷-تولید ، بهره برداری و کنترل در سیستم های قدرت

نویسندگان: ولنبرگ - وود

ترجمه : دکتر حسین سیفی

انتشارات : دانشگاه تربیت مدرس

WikiPower.ir