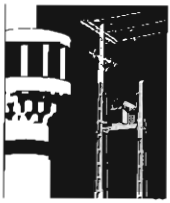


پنجمین کنفرانس شبکه‌های توزیع نیروی برق

محاسبه قابلیت اعتماد در سیستم توزیع

به عنوان پارامتری در تعیین وضعیت شبکه موجود و طراحی شبکه جدید

محمود مخدومی ـ مهرداد مستقیمی ـ مریم پورمنوچهری

مهندسین مشاور قدس نیرو

چکیده:

هدف از ارائه این مقاله، معرفی روشی جهت محاسبه قابلیت اعتماد در سیستم توزیع برای شبکه‌های شعاعی و حلقوی باز، تعیین الگوریتم و نیز معرفی نرم‌افزار لازم برای انجام چنین محاسباتی می‌باشد.

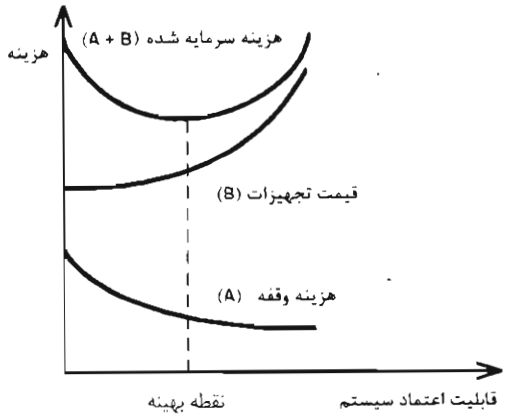
در این نرم‌افزار انرژی تغذیه نشده در هر یک از نقاط بار، انرژی تغذیه نشده در کل شبکه مورد نظر و نیز اندیسهای مهم در قابلیت اعتماد محاسبه می‌شوند. ضمن اینکه نرم‌افزار فوق با توجه به مقایسه بهای برق مصرفی و نیز بهای تجهیزات موجود در شبکه ارزیابی اقتصادی سیستم را نیز ممکن می‌سازد.

این نرم‌افزار قادر است با محاسبه قابلیت اعتماد، علاوه بر تعیین وضعیت سیستم توزیع موجود، جهت طراحی شبکه جدید نیز مورد استفاده قرار گیرد. جهت نشان دادن این توانائی، یک شبکه نمونه با نرم‌افزار فوق در حالات مختلف آزمایش شده و نتایج بدست آمده باهم مقایسه شده‌اند.

شرح مقاله:

قابلیت اعتماد شاخصی آماری است که نشان می‌دهد یک سیستم تا چه اندازه می‌تواند وظایف محوله را با موفقیت انجام دهد و لذا محاسبه چنین شاخصی مبتنی بر تجربیات آماری از کلیه اجزاء سیستم مورد ارزیابی می‌باشد.

چنانکه خواهیم دید. در محاسبه قابلیت اعتماد علاوه بر فاکتورهای آماری که مربوط به تکنولوژی ساخت و اصولاً ماهیت هر جزء سیستم می‌باشد، مدت زمانی که طول می‌کشد تا سیستم بعد از خطا مجدداً سرویس دهی و تعمیر شود عاملی مؤثر در افزایش یا کاهش قابلیت اعتماد سیستم می‌باشد. بدیهی است افزایش سرویس دهی انرژی تا آنجا قابل قبول است که صرفه‌جوئی در هزینه‌های ناشی از قطع جریان برق بیش از هزینه لازم برای افزایش قابلیت اعتماد سیستم باشد. لذا در محاسبات بایستی همواره برآوردی از هزینه خسارات ناشی از قطع جریان و نیز برآوردی از هزینه افزایش قابلیت اعتماد انجام گیرد. هر چند محاسبه دقیق هزینه افزایش قابلیت اعتماد سیستم دشوار می‌باشد ولی می‌توان آنرا به صورت تابعی صعودی از قابلیت اعتماد سیستم نشان داد. از سوی دیگر مشخص است که هزینه‌های ناشی از قطع جریان برق با افزایش قابلیت اعتماد سیستم توزیع کاهش خواهد یافت. به عبارت دیگر منحنی هزینه قطع برق برحسب قابلیت اعتماد یک منحنی نزولی می‌باشد. با رسم دو منحنی در کنار هم و جمع آنها نقطه بهینه برای قابلیت اعتماد سیستم بدست خواهد آمد.



شکل (۱): یافتن نقطه بهینه در سرمایه‌گذاری جهت افزایش قابلیت اعتماد

تاکنون روشهای زیادی جهت محاسبه قابلیت اعتماد در سیستمهای گوناگون ارائه شده است که از آن جمله می‌توان به روشهای کات ـ ست، "تای ـ ست"، احتمال شرطی و ... اشاره

کرد. اما هیچ کدام از این روشها قادر به محاسبه قابلیت اعتماد در سیستمهای قدرت نمی‌باشند زیرا در سیستمهای قدرت، خطای یک المان می‌تواند موجب قطع یک یا چند عنصر دیگر در شبکه شود. به عبارتی نمی‌توان خطای یک عنصر را به صورت مجزا در نظر گرفت. از سوی دیگر در روشهای فوق‌الذکر امکان آرایش مجدد شبکه بعد از وقوع خطا در یکی از المانهای مدار وجود ندارد. لذا از روشی جدید بنام "درخت اساسی شبکه" استفاده کرده‌ایم.

توسط این روش و نرم‌افزار مربوطه می‌توان قابلیت اعتماد سیستم توزیع (از پستهای ۶۳/۲۰کیلوولت تا نقاط مصرف) را محاسبه نمود ولی از آنجا که در شبکه ۴۰۰ولت اطلاعات آماری صحیحی از پارامترهای مورد نیاز برنامه وجود ندارد تا وصول اطلاعات دقیق تنها شبکه ۲۰کیلوولت در نظر گرفته شده است. در این حالت پستهای ۶۳/۲۰کیلوولت نقاط تغذیه و پستهای ۲۰/۰/۴ کیلوولت به عنوان نقاط بار در نظر گرفته شده‌اند در این حالت پارامترهای شبکه ۴۰۰ ولت در پارامترهای نقاط بار منعکس شده‌اند.

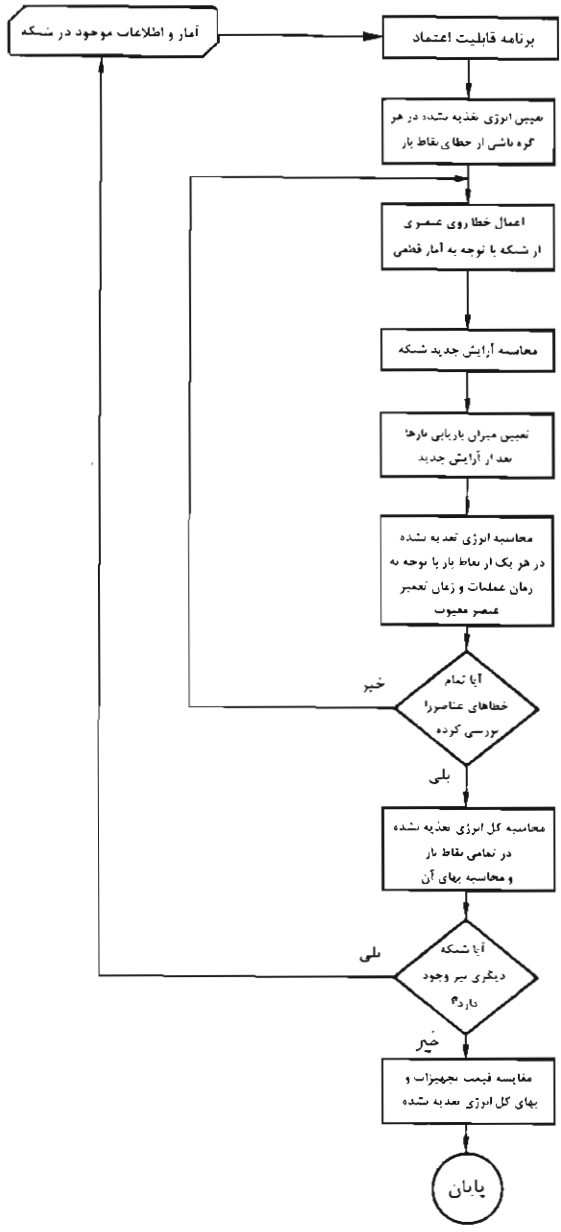
روش «درخت اساسی شبکه» :

در این روش نخستین گام، معرفی توپولوژی شبکه برای تشکیل ماتریس تلاقی شبکه می‌باشد، ولی از آنجا که در این ماتریس، تعداد عناصر صفر زیاد می‌باشد (ماتریس Sparse)، معرفی شبکه در فایل ورودی از طریق روش گره مبداء، گره مقصد و عنصر واسطه صورت می‌گیرد. حال با توجه به فایل ورودی می‌توان ماتریس تلاقی شبکه را تعیین و از روی آن درخت اصلی شبکه را تشکیل داد. این درخت اساسی از پست تغذیه اصلی آغاز و تا تمام نقاط بار (پستهای ۲۰/۰/۴ کیلوولت) ادامه می‌یابد. در این حالت هرگاه خطائی در شبکه رخ دهد می‌توان عنصر معیوب را از شبکه جدا کرد و مجدداً درختهای مختلف شبکه را از تمامی پستهای تغذیه تشکیل داد. بدیهی است نقاط باری که امکان تغذیه از یکی از پستها را داشته باشند تنها به مدت یک "زمان کلیدزنی" و نقاطی که امکان تغذیه از هیچ یک از پستها را نداشته باشند به اندازه یک "زمان تعمیر" المان معیوب بی‌برق خواهند شد.

از آنجا که در شبکه فشار ضعیف امکان مانور چندانی وجود ندارد در این برنامه فرض شده است که خطای مصرف‌کنندگان فشار ضعیف (۴۰۰ ولت) توسط المان‌های حفاظتی بعد از پست ۲۰/۰/۴ کیلوولت از سایر قسمتها ایزوله و تنها مصرف‌کنندگان متصل به همان پست تا تعمیر المان معیوب بی‌برق خواهند شد در حالی که خطای هر یک از المانهای ۲۰کیلوولت موجب قطع "کلید اصلی" موجود در پست ۶۳کیلوولت شده که خطای کلیه مصرف‌کنندگان را به دنبال خواهد داشت. حال می‌توان با توجه به زمان بی‌برق بودن هر یک از نقاط بار، انرژی تغذیه نشده در هر نقطه بار ناشی از خطای "هریک از نقاط بار" و نیز خطا در هریک از المانهای

شبکه را محاسبه نمود.

فلوچارت برنامه محاسبه قابلیت اعتماد در شکل ۲ رسم شده است.



« شکل ۲ ـ فلوچارت برنامه محاسبه قابلیت اعتماد در سیستم توزیع »

در محاسبات قابلیت اعتماد بایستی پارامترهای مورد نیاز برای هر یک از نقاط بار (پستهای ۲۰/۰/۴ کیلوولت) و نیز هر یک از عناصر مدار مشخص گردد. این پارامترها عبارتنداز:

۱) **نرخ خطا** [1] (λ) : میانگین تعداد خطا برای یک جزء در مدت زمان معین، نرخ خطا معمولاً برحسب "تعداد خطا در سال" بیان می‌شود.

۲) **زمان تعمیر** [2] (r) : مدت زمانی که طول می‌کشد تا جزء معیوب تعویض، یا تعمیر و مجدداً راه‌اندازی شود. زمان تعمیر معمولاً برحسب "ساعت" بیان می‌شود.

۳) **زمان کلیدزنی** [3] (ST) : مدت زمانی که طول می‌کشد تا در اثر تغییر اتصالات مدار، جزء معیوب از شبکه جدا و سایر قسمتها با توجه به آرایش جدید شبکه در صورت امکان برق‌دار شوند. زمان کلیدزنی نیز معمولاً برحسب "ساعت" بیان می‌شود.

ـ پارامتر دیگری که بایستی در این قسمت معرفی شود. "عدم دستیابی به انرژی" [4] (u) می‌باشد. این پارامتر مدت زمان خروج سالیانه یک جزء از شبکه را نشان می‌دهد. این زمان از حاصلضرب r و λ بدست می‌آید و واحد آن "ساعت در سال" می‌باشد.

محاسبه قابلیت اعتماد در شبکه نمونه :

شکل (۳) شبکه نمونه مورد نظر را نشان می‌دهد، در این شکل عناصر شبکه ۲۰کیلوولت با شماره مربوطه نشان داده شده‌اند و گره‌های مدار محل قرار گرفتن پستهای ۲۰/۰/۴کیلوولت (نقاط بار) را مشخص می‌کند. در این شبکه تغذیه اصلی (پست ۶۳/۲۰کیلوولت) از گره شماره صفر صورت می‌گیرد.

اطلاعات مربوط به شبکه نمونه در جداول (۱) و (۲) آورده شده است.

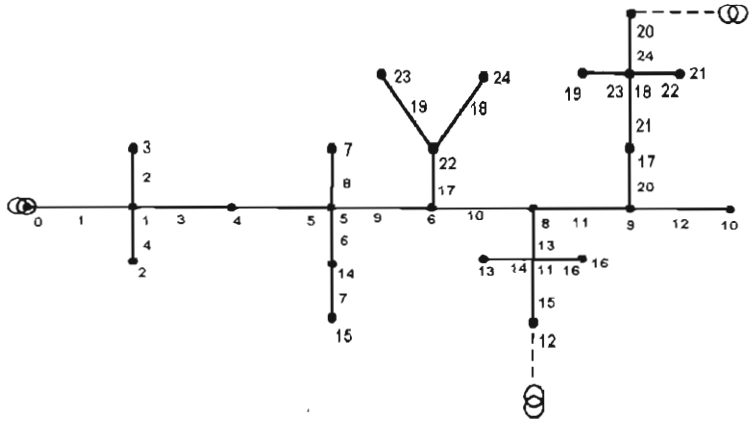
---

1 - *Failure rate.*

2 - *repair time.*

3 - *switch time.*

4 - *Unavailability.*



« شکل ۳ ـ شبکه نمونه برای محاسبه قابلیت اعتماد »

تعداد مشترکین	مجموع بار (مگاوات)	زمان تعمیر (ساعت)	نرخ خطا (تعداد در سال)	شماره پست ۲۰ کیلوولت
۲۰۰	۱	۴	۰/۲	۱
۱۵۰	۰/۷	۴	۰/۶	۲
۱۰۰	۰/۴	۶	۰/۷	۳
۲۵۰	۱/۲۵	۴	۰/۲	۴
۱۰۰	۰/۴	۴	۰/۳	۵
۱۵۰	۰/۷	۵	۰/۲۵	۶
۱۰۰	۰/۴	۶	۰/۶	۷
۱۰۰	۰/۴	۶	۰/۸	۸
۱۰۰	۰/۴	۴	۰/۴	۹
۱۵۰	۰/۷	۴	۰/۱	۱۰
۱۵۰	۰/۷	۴	۰/۲	۱۱
۱۵۰	۰/۷	۵	۰/۴	۱۲
۱۰۰	۰/۴	۶	۰/۶	۱۳
۱۰۰	۰/۴	۶	۰/۵	۱۴
۲۰۰	۱	۴	۰/۳	۱۵
۲۰۰	۱	۵	۰/۴	۱۶
۲۰۰	۱	۶	۰/۲۵	۱۷
۲۰۰	۱	۴	۰/۲	۱۸
۲۰۰	۱	۴	۰/۳	۱۹
۱۵۰	۰/۷	۶	۰/۵	۲۰
۱۵۰	۰/۷	۴	۰/۳	۲۱
۲۰۰	۱	۴	۰/۴	۲۲
۲۰۰	۱	۴	۰/۳	۲۳
۲۰۰	۱	۴	۰/۲	۲۴

« جدول ۱ ـ پارامترهای معادل شبکه ۴۰۰ ولت متصل به هر پست ۲۰ کیلوولت »

شماره عنصر	نرخ خطا (تعداد در سال)	زمان تعمیر (ساعت)
۱	۰/۱	۴
۲	۰/۲	۴
۳	۰/۱	۶
۴	۰/۲	۴
۵	۰/۱	۴
۶	۰/۲	۵
۷	۰/۴	۶
۸	۰/۲	۶
۹	۰/۱	۴
۱۰	۰/۱	۴
۱۱	۰/۱	۴
۱۲	۰/۴	۵
۱۳	۰/۲	۶
۱۴	۰/۴	۶
۱۵	۰/۴	۴
۱۶	۰/۴	۵
۱۷	۰/۲	۶
۱۸	۰/۴	۴
۱۹	۰/۴	۴
۲۰	۰/۴	۶
۲۱	۰/۴	۴
۲۲	۰/۴	۴
۲۳	۰/۴	۴
۲۴	۰/۴	۴

« جدول ۲ ـ نرخ خطا و زمان تعمیر برای هر یک از عناصر شبکه ۲۰کیلوولت »

برای ارزیابی و مقایسه، ۵ حالت برای این شبکه نمونه در نظر گرفته شده است. لازم به ذکر است که در این شبکه‌ها حالت تغذیه ایده‌آل، حالتی است که در آن ظرفیت خالی ترانسهای تغذیه غیراصلی به اندازه‌ای است که در بدترین حالت شبکه (قطع عنصر شماره ۱) نیز کلیه نقاط بار با ولتاژ مجاز برق‌دار می‌شوند.

شبکه نمونه ۱ :

در این حالت شبکه شعاعی است، یعنی تنها امکان تغذیه از طریق پست اصلی (گره صفر) را دارد.

شبکه نمونه ۲ :

در این حالت شبکه حلقوی بازو ایده‌آل بوده و سیستم علاوه بر تغذیه از گره صفر امکان تغذیه از گره ۱۲ را نیز دارد.

شبکه نمونه ۳ :

این حالت مشابه شبکه نمونه ۲ می‌باشد با این تفاوت که تغذیه غیراصلی به جای گره ۱۲ به گره شماره ۲۰ متصل است.

شبکه نمونه ۴ :

این شبکه به صورت حلقوی بازو ایده‌آل و سیستم علاوه بر تغذیه اصلی امکان تغذیه از دو گره ۱۲ و ۲۰ را دارا است.

شبکه نمونه ۵ :

در این حالت شبکه مشابه حالت ۴ می‌باشد با این تفاوت که سیستم ایده‌آل نبوده و محاسبات برنامه نشان می‌دهد که ترانسهای غیراصلی متصل به گره‌های ۱۲ ، ۲۰ امکان تغذیه کلیه بارها بعد از آرایش مجدد شبکه را ندارند.

برنامه برای شبکه‌های نمونه بالا اجرا و مقادیر انرژی تغذیه نشده در هر گره و نیز کل انرژی تغذیه نشده در شبکه محاسبه و در جدول (۳) درج شده است.

با بررسی جدول (۳) نتایج زیادی حاصل می‌شود که مهمترین آنها به شرح زیر می‌باشد:

الف) مقایسه ۴ ستون اول جدول بیانگر این مطلب است که هر چه امکان بیشتری برای تغذیه سیستم از نقاط مختلف وجود داشته باشد مقدار انرژی تغذیه نشده کاهش می‌یابد.

ب) مقایسه ستونهای دوم و سوم نشان می‌دهد که در یک سیستم حلقوی با انتخاب نقطه‌ای که شبکه از آن نقطه امکان تغذیه (به صورت حلقه باز) از یک پست غیراصلی را دارد بسیار مهم است. از دیدگاه قابلیت اعتماد امکان حلقوی شدن از گره ۲۰ به مراتب از گره ۱۲ بهتر است که به وضوح در سطر مجموع ستونهای دوم و سوم مشخص است. این مقایسه می‌تواند برای طراحی شبکه آتی و نیز بهینه‌سازی شبکه موجود بسیار مفید باشد.

شماره پست ۲۰ کیلوولت	شبکه نمونه شماره ۱	شبکه نمونه شماره ۲	شبکه نمونه شماره ۳	شبکه نمونه شماره ۴	شبکه نمونه شماره ۵
۱	۷/۳	۶/۶	۶/۶	۶/۶	۷/۳
۲	۶/۳۷	۵/۸۸	۵/۸۸	۵/۸۸	۶/۳۷
۳	۳/۶۴	۳/۳۶	۳/۳۶	۳/۳۶	۳/۶۴
۴	۱۰/۰	۸/۲۵	۸/۲۵	۸/۲۵	۱۰/۰
۵	۳/۴۸	۲/۶۴	۲/۶۴	۲/۶۴	۳/۴۸
۶	۶/۵۸	۴/۶۲	۴/۶۲	۴/۶۲	۶/۵۸
۷	۴/۲	۳/۳۶	۳/۳۶	۳/۳۶	۴/۲
۸	۴/۰۴	۲/۶۴	۲/۶۴	۲/۶۴	۲/۶۴
۹	۴/۳۲	۲/۹۲	۲/۶۴	۲/۶۴	۲/۶۴
۱۰	۱۰/۶۴	۸/۱۹	۷/۷	۷/۷	۷/۷
۱۱	۸/۳۳	۴/۶۲	۵/۹	۴/۶۲	۴/۶۲
۱۲	۱۱/۴۱	۴/۶۲	۸/۹۶	۴/۶۲	۴/۶۲
۱۳	۶/۵۲	۴/۴	۵/۱۲	۴/۴	۴/۴
۱۴	۴/۲	۳/۳۶	۳/۳۶	۳/۳۶	۴/۲
۱۵	۱۴/۹	۱۲/۸	۱۲/۸	۱۴/۹	۱۲/۸
۱۶	۱۶/۳	۱۱/۰	۱۲/۸	۱۱/۰	۱۱/۰
۱۷	۱۵/۲	۱۱/۷	۶/۶	۶/۶	۶/۶
۱۸	۱۹/۶	۱۶/۰۹	۶/۶	۶/۶	۶/۶
۱۹	۲۴/۰	۲۰/۵	۱۱/۰	۱۱/۰	۱۱/۰
۲۰	۱۶/۸	۱۴/۳۵	۴/۶۲	۴/۶۲	۴/۶۲
۲۱	۱۶/۸	۱۴/۳۵	۷/۷	۷/۷	۷/۷
۲۲	۱۱/۲	۸/۴	۸/۴	۸/۴	۱۱/۲
۲۳	۱۵/۶	۱۲/۸	۱۲/۸	۱۲/۸	۱۵/۶
۲۴	۱۵/۶	۱۲/۸	۱۲/۸	۱۲/۸	۱۵/۶
مجموع	۵۱۴/۰۶	۴۰۰/۵۲	۳۵۰/۳۶	۳۱۸/۰۲	۳۳۶/۲۲

« جدول ۳ ـ مقدار انرژی تغذیه نشده در پستهای ۲۰ کیلوولت و در مجموع برای هریک از شبکه‌های نمونه برحسب مگاوات ساعت در سال »

ج) از مقایسه ستونهای ۴، ۵ می‌توان به این نتیجه رسید که انتخاب ظرفیت مناسب برای ترانسهای تغذیه تا چه اندازه می‌تواند در میزان انرژی تغذیه نشده و نیز بالا بردن قابلیت اعتماد در شبکه مفید واقع شود.

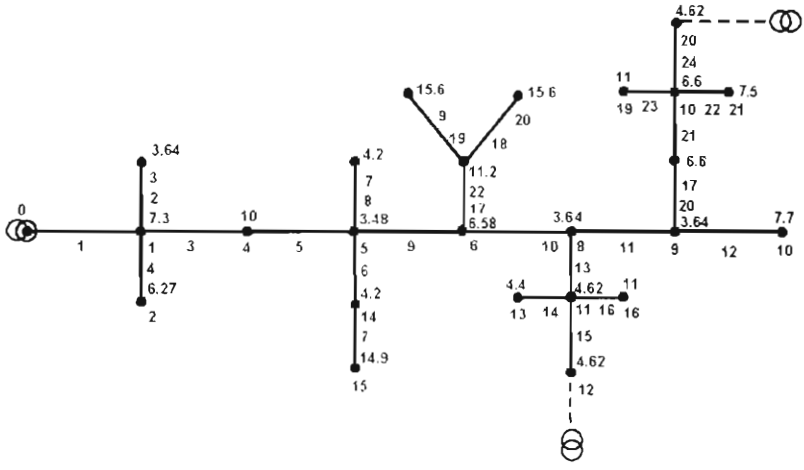
در حقیقت این مقایسه تفاوتهای حالت واقعی شبکه (ستون ۵) با حالت ایده‌آل (ستون ۴) را نشان می‌دهد. در طراحی شبکه آتی می‌توان از این مقایسه برای انتخاب صحیح ظرفیت پستهای تغذیه استفاده نمود.

د) افزایش میزان انرژی تغذیه نشده در گره‌های ۱ تا ۷ و نیز گره‌های ۱۴، ۱۵، ۲۲، ۲۳، ۲۴ ستون پنجم نسبت به ستون چهارم نشان می‌دهد ظرفیت خالی ترانسهای غیراصلی (متصل

به گره‌های ۱۲، ۲۰) و نیز افت ولتاژ مجاز برای تغذیه نقاط بار ذکر شده به گونه‌ای است که امکان تغذیه این نقاط بار به جز از ترانس تغذیه اصلی وجود ندارد.

نمایش خروجی به شکل گرافیکی :

برای ارتباط بهتر برنامه با کاربر لازم است تا به صورت گرافیکی تأثیر خطای هریک از عناصر در میزان انرژی تغذیه نشده هر گره مشخص شود. ضمن اینکه توسط این روش می‌توان مشخص نمود که بعد از خطای هریک از عناصر شبکه برای کدام یک از نقاط بار امکان تغذیه مجدد از یکی از ترانسهای موجود در شبکه وجود دارد. به همین منظور با توجه به مختصات نقاط بار در فایل ورودی برنامه، شکل شبکه ترسیم و میزان انرژی تغذیه نشده در هریک از نقاط بار در کنار گره مورد نظر ثبت می‌شود. شکل (۴) انرژی تغذیه شده در هریک از نقاط بار با توجه به کلیه خطاهای موجود در شبکه، برای شبکه نمونه شماره ۵ نشان می‌دهد.



« شکل ۴ ـ میزان انرژی تغذیه نشده در نقاط بار برای شبکه نمونهٔ شمارهٔ ۵ »

محاسبه اندیسهای اضافی در شبکه نمونه :

اصولاً برای تعیین وضعیت یک شبکه از دیدگاه قابلیت اعتماد اندیسهایی در نظر گرفته شده است که از طریق این اندیسها می‌توان در جهت بهینه‌سازی شبکه موجود یا مقایسه دو یا چند شبکه نمونه طراحی شده گام برداشت. این اندیسها به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند:

۱) اندیسهای تعیین وضعیت مشتری.

۲) اندیسهای تعیین وضعیت بار و انرژی.

مهمترین اندیسهای تعیین وضعیت مشتری عبارتنداز:

الف) اندیس متوسط زمان طول کشیدن خطای سیستم [1] (SAIDI).

ب) اندیس متوسط قطع بودن مشتری [2] (CAIDI).

ج) اندیس قابلیت سرویس دهی به مشتری [3] (ASAI).

مهمترین اندیسهای تعیین وضعیت بار و انرژی نیز عبارتنداز:

الف) اندیس انرژی تغذیه نشده [4] (ENS).

ب) اندیس متوسط انرژی تغذیه شده [5] (AENS).

این اندیسها برای کلیه شبکه‌های نمونه محاسبه و در جدول ۴ آورده شده است.

	شبکه نمونه شماره (۱)	شبکه نمونه شماره (۲)	شبکه نمونه شماره (۳)	شبکه نمونه شماره (۴)	شبکه نمونه شماره (۵)
SAIDI (Hour)	۱۴/۲۱	۱۱/۰۵	۹/۲۷	۸/۸۱	۹/۸۱
CAIDI (Hour)	۲/۰۹	۱/۶۲	۱/۳۶	۱/۲۹	۱/۴۴
ASAI (%)	۹۹/۸۳۷۷	۹۹/۸۷۳۸	۹۹/۸۹۴۲	۹۹/۸۹۹۴	۹۹/۸۸۹۲
ENS (MWH/Y)	۵۱۴/۰۶	۴۰۰/۵۲	۳۵۰/۳۶	۳۱۸/۰۲	۳۳۶/۲۲
AENS (MWH/Y)	۰/۱۳۵	۰/۱۰۵	۰/۰۸۷	۰/۰۸۳	۰/۰۸۸

« جدول ۴ ـ اندیسهای قابلیت اعتماد برای هریک از شبکه‌های نمونه. »

نتایج بدست آمده از این جدول نیز تقریباً همان نتایج بدست آمده در جدول شماره ۳ می‌باشد. آنچه از مقایسه اندیسهای تعیین وضعیت مشتری و اندیسهای تعیین وضعیت بار و انرژی نتیجه می‌شود این است که دسته اول کیفیت برق‌رسانی به مشتری را مورد ارزیابی قرار داده در حالی که از اندیسهای دسته دوم می‌توان در جهت ارزیابی اقتصادی سیستم استفاده نمود. و با توجه به بهای برق تولیدی فروش نرفته (ENS) و نیز قیمت تجهیزات بکار رفته بهترین شبکه را از بین چند طرح پیشنهادی انتخاب نمود.

---

1 - System Average Interruption Duration Index.

2 - Customer average Interruption Duration Index.

3 - Average System Availability Index.

4 - Energy Not Supplied.

5 - Average Energy Not Supplied.

به عنوان مثال مقایسه ستونهای ۳ و ۵ بیانگر این مطلب است که اگر چه مقدار کل انرژی تغذیه نشده در ستون سوم از ستون پنجم بیشتر است (یعنی شبکه نمونه ۵ اقتصادی‌تر از شبکه نمونه ۳ می‌باشد) ولی در شبکه نمونه ۳، برق با کیفیت بهتری تحویل مشتری می‌شود. پس همواره بایستی علاوه بر دیدگاه اقتصادی به کیفیت برق تحویلی به مشتری نیز توجه لازم را مبذول داشت.

نتیجه :

با روشی که در این مقاله ارائه شده می‌توان قابلیت اعتماد در یک سیستم توزیع را با بدست آوردن انرژی تغذیه نشده و اندیسهای قابلیت اعتماد محاسبه نمود. با این روش می‌توان جهت بهینه‌سازی شبکه موجود قدم برداشت و یا بهترین طرح را از دیدگاه اقتصادی و از دیدگاه کیفیت برق‌رسانی به مشتری از بین چند طرح پیشنهادی برای احداث یک شبکه جدید انتخاب نمود.

آنچه ذکر آن در این نتیجه ضروری است این است که در محاسبه قابلیت اعتماد دستیابی به نتایجی صحیح و مبتنی بر واقعیت تنها هنگامی میسر خواهد شد که صنعت برق آماری دقیق و جامع را از خطاهای اجزاء و المانهای موجود در شبکه و نیز زمان تعمیر یا زمان تغییر اتصالات شبکه در اختیار داشته باشد. زیرا بدون دسترسی به آماری مبتنی بر واقعیت محاسبه قابلیت اعتماد فاقد ارزش بوده و هرگز نمی‌تواند به عنوان پارامتری در طراحی مورد استفاده قرار گیرد.

منابع :

۱) "قابلیت اعتماد در سیستم توزیع" ـ محمود مخدومی و مهرداد مستقیمی ـ پایان‌نامه کارشناسی، دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۷۱.

2) "Power System Reliability Course" by: Roy Billinton "Tarbiat modarres university", 1373.

3) "Reliability Evaluation of Power System" -Section 7- by: Roy Billinton, Ronald N Allan.

4) "Probability Concepts in electric power systems: by: Georje J.Anders.