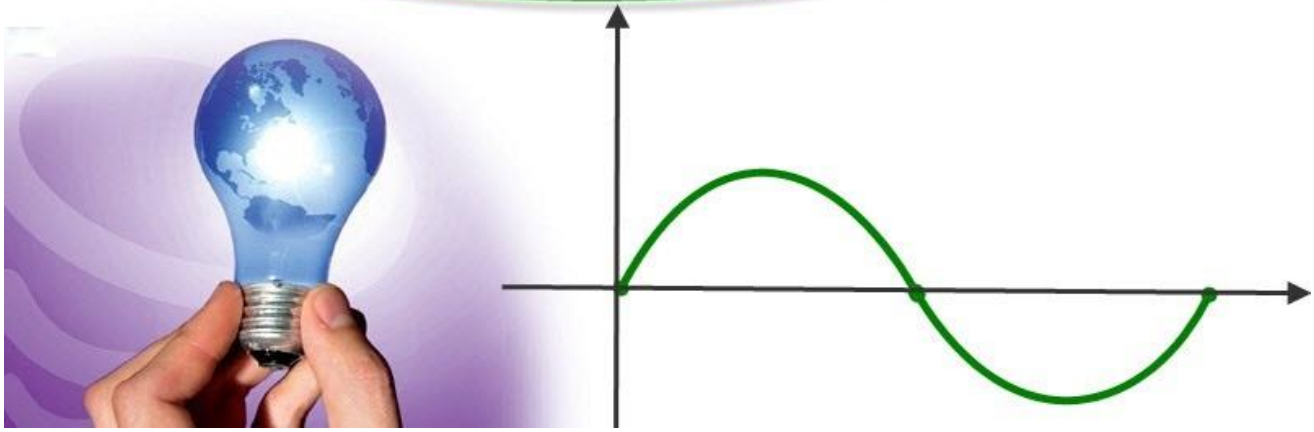
برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بسم الله الرحمن الرحیم



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

موضوع پروژه:

ارائه روش های نوین جهت کاهش تلفات سیستم های قدرت

WikiPower.ir

برای خرید فایل word این پروژه اینجا کلیک کنید.

(شماره پروژه = ۲۶۴)

پشتیبانی : ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

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

مقدمه:

تلفات می تواند همانند نیاز مصـرف باعث افزایش ظرفیت نیروگاه ها شـود. به هرحال کاهش تلفات انرژی امری شایسته است که باید مورد نظر قرار گیرد

اگر تلفات شبکه برق ایران را ده در صد در نظر گیریم به این معنا ا ست که از میزان تولید برق ۳۶ تا ۳۸ هزار مگاوات نیروگاه های کشـور، در حدود ۱۰ هزار مگاوات تولید برای جبران تلفات انرژی مصـرف می شود منظور از تلفات انرژی در شبکه برقرسانی در واقع کل تلفاتی است که شبکه در فرآیند تحویل انرژی الکتریکی از تولید تا مصـرف متحمل می شـود، تولید و انتقال نیرو، تغییر سـطح ولتاژ توسـط پسـتهای تبدیل، پسـتهای توزیع نیرو، مصـرف کنندگان برق، اعم از مشـترکان خانگی، تجاری، اداری، صـنعتی و کشاورزی هرکدام بخشی از انرژی را تلف می کنند.

یکی از موارد مهمی که کمتر به عنوان تلفات منظور می شود دیماند بیش از حد مشترکان صنعتی است، بنابراین با اجرای صحیح مدیریت مصرف می توان بیشینه توان مصرف کننده را کاهش داده بدون آنکه خللی در برنامه کار مصرف کننده بوجود آید.

تلفات می تواند همانند نیاز مصرف باعث افزایش ظرفیت نیروگاه ها شود. به هرحال کاهش تلفات انرژی امری شایسته است که باید مورد نظر قرار گیرد. در این میان تلفات می تواند شامل تلفات تاسیساتی و تلفات غیرتاسیساتی شود. تلفات تاسیساتی ناشی از مقاومت رساناها، ترانسفورماتور و تنظیم کننده ولتاژ، تلفات عایقی، وسایل اندازه گیری، ضریب توان باشد و تلفات غیرتاسیساتی نیز شامل برق دزدی توسط مشترکان دارای کنتور برق و انشعاب گیری غیرقانونی است.

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

از سوی دیگر کارکرد نادرست کنتورهای برق نیز می تواند یکی از علل تلفات انرژی باشد. در این میان آسیب دیدگی کنتورها و کالیبره یا تنظیم نبودن آنها، سیم کشی غیراستاندارد کنتورهای برق، تقلب کنتورنویسان، صدور قبض برق کمتر از مقدار مصرف واقعی مشترک و مصرف برق ثبت و ضبط نشده توسط کارکنان شرکت های توزیع برق نیز از جمله این علل به شمار می آیند.

براساس برآوردها، تولید ناخالص برق به نحوی تعریف می شود که برابر با مجموع تولید شبکه سراسری و شبکه های جدا افتاده یا ایزوله به علاوه مجموع انرژی الکتریکی خریداری شده است. اما برخی نیز تلفات برق را ناشی از قیمتهای غیرواقعی برق می دانند که علاوه بر رشد مصرف بی رویه، منجر به عدم استفاده از وسائل برقی بهینه خصوصا برای مشترکان خانگی را نیز به همراه داشته و میزان زیادی از این انرژی به صورت انرژی حرارتی تلف می شود.

WikiPower.ir

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

بخش ۱

روشهای مطالعه و بهبود تلفات

WikiPower.ir

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

روشهای مطالعه و بهبود تلفات

روشهای مطالعه و بهبود تلفات را باید به دو روش کوتاه مدت و بلندمدت تقسیم کرد.

در روشهای بلندمدت از نظر آماری و در روشهای کوتاه مدت بصورت فرمولی و عملی تلفات مورد بررسی قرار می‌گیرد و نهایتاً با استفاده از تلفیق این دو روش بهترین نتیجه حاصل می‌شود.

کاهش تلفات انرژی الکتریکی بکلی عبارت است از افزایش ظرفیت تولید و افزایش ظرفیت شبکه انتقال توزیع بدون آنکه در امرتولید سرمایه‌گذاری کرده باشیم. بعنوان مثال آماری را از نشریه آمارتفسیری صنعت‌برق ذکر می‌کنیم:

بر اساس آمار این نشریه کل تلفات در شبکه انتقال و توزیع ۷۶۰۱ میلیون کیلووات ساعت بیان شده است که میزان ۱۳/۹ درصد کل تولید را بیان می‌کند. اگر مصارف داخلی نیروگاه را هم به آن اضافه کنیم به عدد ۲۰/۵ درصد می‌رسیم این اعداد مقدار متوسط است و تلفات در پیک به مقداری حدود ۳۰ درصد هم می‌رسد اما اگر همین ۱۳/۹ درصد را در نظر بگیریم ضرری که از این جانب به صنعت‌برق کشور تحمیل می‌شود بالغ بر ۶۰۰ میلیارد ریال در سال است. این امر نشان می‌دهد که هنوز تلفات با همه ابعادش شناخته شده نیست. بعنوان مثال تلفات چند کشور را در نظر می‌گیریم تا فاصله ما با بقیه کشورها مشخص شود.

در سال ۱۳۶۰ تلفات شبکه توزیع ایران ۱۵/۴ درصد در ژاپن ۵/۸ درصد، کره جنوبی ۶/۷ درصد در فرانسه ۹ درصد در هندوستان ۲۰/۵ درصد بوده است در سال ۱۳۶۵ این آمار به نحو زیر است:

در ایران ۱۲/۶ درصد در ژاپن ۵/۷ درصد در کره جنوبی ۶/۵ درصد در فرانسه ۸ درصد در پاکستان ۲۴/۰۹ درصد در آلمان ۴ درصد در چین ۸/۲ درصد و هندوستان ۲۱ درصد بوده است بنابراین ما باید تلاش کنیم مقدار تلفات را به مرز عملی حداقل ۵ درصد برسانیم.

نکته‌ای که باید متذکر شویم این است که ازاین اعداد مقداری حدود دو سوم تلفات در شبکه توزیع است بنابراین بصورتی اجتناب‌ناپذیر باید اهم انرژی خود را صرف کاهش تلفات در شبکه توزیع کنیم و علل اساسی تلفات را ریشه‌یابی کنیم.

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

در عمل مدلهای موجودی که در دنیا ارایه شده بدلیل تفاوت اقلیمی و آب و هوایی کشور ما با کشورهایی که تحقیقاتی در آنها انجام شده کاملاً با واقعیت منطبق نیست و باید تحقیقات کاملی در این زمینه ارایه شود. طبق گزارشی که کمیته تحقیقات وزارت نیرو ارایه کرده است نتایج Lood flow با واقعیت منطبق نیست یا در مناطقی که کویری است عواملی است که باعث ازدیاد تلفات کرونا می‌شود

بنابراین باید آزمایشات انجام گرفته در ایران با شرایط حاکم مطابق باشد تا به واقعیت نزدیک شویم.

مساله دیگری که مطرح است مدیریت مصرف است. با مدیریت صحیح مصرف می‌توان به میزان قابل ملاحظه‌ای تلفات را کم کرد و توان مصرفی را آزاد کرد.

بنابراین مدیریت مصرف و کاهش تلفات بصورت تنگاتنگی به هم مربوط هستند متذکر شویم مقدار تلفات شبکه توزیع حدود دو سوم کل تلفات است این مقدار چیزی حدود ۱۰ تا ۱۱ درصد و از لحاظ توان پیک حدود ۱۴- ۱۵ درصد است.

بطور کلی این مقدار تلفات محصول علل مختلفی می تواند باشد که آنها را می‌توان بطور اجمالی در غیرمهندسی بودن ارقام نجومی بالغ برچند صدهزار کیلومتری شبکه‌های فشار متوسط و فشار ضعیف و بار نامتناسب با شبکه یعنی بطور کلی عدم توجه به استاندارد و کیفیت برق تحویلی به مشترکان که فی‌المثل بایدهمراه با افت ولتاژ مجاز و با حداقل قطع برق در مواقع بروز حادثه در شبکه توزیع نیرو باشد دانست.

در مورد علل بروز تلفات می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- انتخاب غیربهینه محل پستهای kv۲۰ کیلوولت، عدم تعادل بار فیمابین ترانسفورماتورهای مختلف توزیع
- پایین بودن ضریب قدرت بارهای عبوری از المانهای شبکه
- کاربرد وسیع سیمهای مقطع پایین بویژه در شبکه فشار ضعیف
- نداشتن طرح جامع توسعه شبکه

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

- عدم هماهنگی بین عرضه و تقاضا
- تسلط فرهنگ استادکاری در شبکه توزیع
- عدم اعمال جدی مدیریت بار
- برق‌های غیرمجاز

نصب برقگیرهای نامناسب در پست (برقگیرهای شاخکی پس از ایجاد جرقه دیگر مسیر جرقه بسته شده و باز نخواهد شد و یک مسیر دائمی جریان بوجود می‌آید و برای قطع این جریان حتماًباید پست را بی‌برق کنیم) که این خود خسارتهایی را بدنبال خواهد داشت. علاوه بر شناخت و اهتمام به مسائل ذکر شده که از علل بروز تلفات هستند باید برنامه‌های کوتاه مدت و بلندمدتی را هم مدنظر قرار داد. از جمله اقدامات کوتاه‌مدت موارد زیر است:

- ایجاد تقارن هر چه بیشتر در بار فازهای کلید کابلها و خطوط هوایی ۲۲۰ ولتی توزیع نیرو با جابجایی لازم انشعابات مشترکان از روی فازهای پربارتر بر روی فازهای کم بارتر.

- استفاده از ترانسفورماتورهای با نسبت تبدیل برابر و مشخصات ترانسهای برابر

- یافتن نقاط ژرف الکتریکی و شارتل‌گذاری درآن نقاط نصب خازنهای کوچک ۵ تا ۲۰ کیلوواری در انتهای خطوط فشار ضعیف دارای افت ولتاژ زیاد.

- روشهای فوق احتیاج به سرمایه‌گذاری کمی از نظر تجهیزات دارد و عمدتاً به نیروی انسانی وابسته است با انجام کارهای فوق حدود ۲ تا ۳ درصد کاهش تلفات خواهیم داشت که از نظر توان حداقل معادل ۵۰۰ مگاوات آزادسازی ظرفیت خطوط و تولید است در مرحله بعدی باید به اقدامات بلندمدت توجه کرد که اهم آنها به قرار زیر است:

- پیش‌بینی چگالی بار

- تهیه نقشه‌های وضع موجود شبکه فشار متوسط و ضعیف

- برقراری روش و گردش کار منظم آمارگیری

- تهیه و تصویب فلسفه سیستم توزیع

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

- ارتقاء سطح علمی کادر پرسنلی توزیع نیرو
- تکمیل استانداردهای مهندسی و کاربردی شبکه‌های توزیع نیرو
- ارتقاء سطح ضریب قدرت مصارف خانگی و تجاری که با توجه به بالا بودن درصد مصرف تجاری و خانگی در ایران و پایین بودن ضریب قدرت در این نوع مصارف رقم قابل توجهی خواهد بود.
- تامین اعتبارات ارزی و ریالی به حد کفایت
- مدیریت بار و مصرف

حال به یکی از انوع تلفات ناشی از کرونا می‌پردازیم:

با بررسی‌هایی که انجام شده است معلوم شده که تلفات کرونا در خطوط انتقال ایران ۱۷/۵ مگاوات است که در هوای بارانی این تلفات به مراتب افزایش می‌یابد و ممکن است این تلفات در سطح شبکه کشور به ۳۰۰ مگاوات هم برسد البته تلفات کرونا به شرایط جوی از قبیل درجه حرارت هم وابسته است این تلفات در خطوط توزیع هم وجود دارد که عمدتاً خط توزیع ۲۰ کیلوولت است. برای بررسی تلفات کرونا تاریخچه محاسبه این نوع تلفات را متذکر می‌شویم:

در سال ۱۹۱۱ پروفسور پیک از نتایج آزمایشگاهی روی خطوط تلفات کرونا را بصورت نقاط بسیار پراکنده بدست آورد به دلیل پراکندگی زیاد fitting curve مناسبی بدست نیامد ولی به هر حال فرمولی ارایه کردند در سال ۱۹۲۷ اقای پیترسون و در سال ۱۹۸۰، EPRI هر کدام فرمولی ارایه کردند. در همه موارد فوق بدلیل پراکندگی زیاد نقاط بدست آمده امکان بدست آوردن تابعی دقیق از منحنی مقدور نبود.

آنچه که ما باید انجام دهیم و بهترین روش برای بدست آوردن تلفات کرونا است استفاده از روش شبکه‌های عصبی برای تعیین این تلفات است. چون شبکه عصبی تابع خاصی را نشان نمی‌دهد و برای ارتباط پراکنده بهم و بعبارت دیگر برای curve fitting به ما جواب می‌دهد. برای این کار باید روی دکل‌ها ایستگاه‌های اندازه‌گیری ایجاد کنند تا به این ترتیب تلفات کرونا اندازه‌گیری شود تا در نهایت به جوابهای دقیقی برسیم چرا که استفاده از

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

فرمولهای معمولی به دلیل پایین بودن دقت در خروجی برنامه شبکه عصبی تاثیر داشته و آنرا دچار خطا می‌کند.

(در مورد شبکه عصبی باید بگوییم که وقتی روی دکل‌ها از دستگاه‌های اندازه‌گیری استفاده کنیم در حقیقت یک شبکه کامل اندازه‌گیری یا در حقیقت شبکه‌ای از اعصاب را بوجود آورده‌ایم که این اعصاب حس‌کننده میزان تلفات کرونا هستند و اطلاعات لازم را به مرکز شبکه که همان مرکز تجزیه و تحلیل اطلاعات است می‌فرستند.)

نکته مهمی که در اینجا باید متذکر شد این است که هر چند تلفات کرونا در مقایسه باتلفات ژولی خیلی کم است ولی در ساعات پیک بار تاثیر مهمی در سطح کاری دارد و لذا در طراحی خطوط سعی می‌شود که همزمان بودن پدیده کرونا با بار پیک مدنظر قرار گیرد.

موارد دیگر تلفات شامل تلفات ژولی یا اهمی و تلفات در پست‌های تبدیل و ... است ولی چون بیشترین تلفات در شبکه توزیع است اهم کوشش را روی این مبحث متمرکز می‌کنیم:

در بررسی تلفات خطوط توزیع یک سری عوامل فنی و غیرفنی دخالت دارند که علاوه بر مواردی که در صفحه ۲ به آنها پرداخته شد موارد زیر را نیز می‌توان به آنها اضافه کرد:

از عوامل غیرفنی می‌توان به موارد دیگر زیر اشاره کرد:

- عدم نصب کنتورهای روشنایی معابر
- عدم کنترل و نظارت بر کنتورهای منصوبه
- عدم نصب کنتور مصارف شرکتها و منازل سازمانی آنان

عوامل فنی که به آنها اشاره نشده هم به مواردزیر می‌توان اشاره کرد:

عدم استفاده از ترانسفورماتورهای با قدرت مناسب درشبکه‌های توزیع با توجه به اینکه می‌دانیم حداکثر راندمان یک ترانسفورماتور در ۷۰ درصد بار نامی آن است و بنابراین باید سعی کنیم همیشه مقدار بار ترانس حوالی ۷۰ درصد بار نامی باشد و یا میانگین بار ترانس درحدود ۷۰ درصد با بهره‌برداری صحیح‌تر و تلفات کمتر باشد.

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

توزیع یکفازه فشار ضعیف در شهرها و روستاها:

عدم تعادل بار فازها در شبکه فشار ضعیف و برقدار شدن سیستم نول شبکه که به تبع آن ضمن کاهش راندمان ترانس قسمتی از انرژی نیز توسط نول تلف می‌شود.

فرسودگی شبکه و مواد دیگر....

بنابراین راههای کاهش تلفات بصورت زیر پیشنهاد می‌شود:

۱- ایجاد تعادل و تعدیل بار کابلها و خطوط فشار متوسط و فشار ضعیف (اعمال مدیریت کنترل بار)

۲- کاهش طول کابلها و خطوط و افزایش سطح مقطع آنها (البته باید مبحث اقتصاد مهندسی نیز در نظر گرفته شود)

۳- ایجاد شبکه‌های توزیع بر اساس محاسبات مهندسی

۴- دقت عمل مصالح و اصلاح تا حد استاندارد در لوازم اندازه‌گیری

۵- جمع‌آوری و جلوگیری از برق‌های غیرمجاز

۶- تعمیرات اساسی زمان‌بندی شده

۷- احداث شبکه‌های فشار ضعیف بصورت سه‌فاز (احداث شبکه بصورت پنج سیمه ضمناً مقطع نول و فاز یکسان باشد)

۸- بالانس کردن شبکه‌ها (تعادل بار فازها)

۹- استاندارد کردن کابلهای ورودی و خروجی مطابق با ظرفیت ترانسفورماتورها و بار آنها

۱۰- نصب ترانسفورماتور در مرکز ثقل بار

۱۱- شاخه بری درختان بمنظور جلوگیری از برخورد شاخه‌های درختان با شبکه‌های فشار متوسط و فشار ضعیف

۱۲- کامل کردن ارت در شبکه‌ها

۱۳- تست کردن روغن ترانسها

۱۴- سرویس منظم و شستشوی شبکه‌های آلوده ورفع فرسودگی‌ها و خوردگی‌های شبکه

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

۱۵- استفاده بهینه از ظرفیت ترانسفورماتورها در حدود ۱۷ درصد بار نامی آنها

۱۶- بکارگیری خطوط باندل در کاهش تلفات بخصوص در مناطق گرمسیر

۱۷- رعایت اصول فنی در هنگام برقراری اتصالات الکتریکی

۱۸- سیم‌کشی داخلی به مشترکان تحت ضوابط و مطابق با استاندارد

۱۹- نصب خازن در محلهای مناسب

لذا چنانچه وضع بهره‌برداری از شبکه‌های توزیع به همین منوال ادامه یابد و به عواملی از قبیل عدم بالانس خطوط، وجود خطوط طولانی، تداخل شاخه درختان با شبکه‌های برق، خطای زیاد در لوازم اندازه‌گیری بعلت نامناسب بودن محل نصب آنها، عدم رسیدگی و تعمیر و نگهداری به موقع از شبکه‌ها، عدم تناسب قدرت ترانسفورماتورهای منصوبه با بار مصرفی و ... توجه نشود تلفات بخش توزیع رو به فزونی خواهد بود و طولی نخواهد کشید که شبکه‌های جدید هم مستهلک و پرهزینه خواهد شد.

لذا باید بطور جدی و پیگیر رسیدگی به شبکه‌های توزیع مورد توجه قرار گیرد. مناسب‌ترین روش برای جلوگیری از استهلاک شبکه‌های توزیع و کاهش تلفات،تهیه و اجرای یک برنامه منظم و مشخص بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری است.

یک قسمت از تلفات در فیدرهای ۲۰ کیلوولت است برای محاسبه این تلفات می‌توان در یک روز بخصوص تمام کنتورهای منصوبه روی ترانسفورماتورهای فیدر را قرائت کرد سپس در یک دوره مشخص با قطع فیدر مزبور دوباره قرائت کنتور ترانسفورماتورها و ابتدای فیدر را انجام داد برای جایی که تعداد فیدرها زیاد است می‌توان از روش کامپیوتری استفاده کرد، به این ترتیب که برای هر فیدر نقاط مصرف را گره در نظر می‌گیریم و اطلاعات از قبیل شماره گره ابتدا، شماره گره انتها، فاصله دو گره متوالی، نوع و سطح مقطع سیم یا کابل بین دو گره، نوع گره (تی‌اف یا ترانس) بار ترانس، ظرفیت ترانس، ظرفیت خازن یا اتوبوستر (در صورت وجود انواع مصرف کشاورزی، عمومی، صنعتی، تجاری) و ضریب قدرت را جمع‌آوری کرد.

با مشخص کردن آمار فوق تنهابار ترانس است که دقیقاً مشخص نبوده و همواره در حال تغییر است. برای

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

بدست آوردن این داده‌ها از روش اندازه‌گیری مستقیم و پیوسته و یا با توجه به بار پیک و نوع مصرف و ضریب بار می‌توان استفاده کرد و ضریب قدرت را هم بر حسب نوع مصرف حدس زد و اطلاعات را کامل کرد. برای محاسبه تلفات در شبکه فشار ضعیف نیز لازم است هر ترانس یک فایل ایجاد کرده و مانند روش فوق را بدست آورد. با این اقدامات می‌توان فیدرها و پستهایی را که دارای تلفات بالایی هستند شناسایی کرده و با نصب خازن و اصلاح شبکه تلفات را تقلیل دهیم.

بنابراین اشکالاتی که در محاسبه تلفات بوجود می‌آمد مثل عدم قرائت همزمان کنتورها از بین می‌رود اما در زمینه خطای کنتورها و برنامه پخش بار که برای اجرا نیاز به داشتن مقادیر همزمان MW,MVAR بار دارد، این خطا را با استفاده از کنتورهای با کیفیت بالا و روش‌های صحیح اندازه‌گیری کاهش داد همچنین آموزش صحیح و مهارت اپراتورها باعث کاهش تلفات خواهد شد. کنترل و اصلاح ولتاژ و استفاده از جبران‌کننده میزان تلفات را کاهش می‌دهد.

نکته‌ای که در مورد خطای اندازه‌گیری کنتورها باید متذکر شویم خطای ضریب کنتور است. در تحویل کنتور به مشترکان شرکت برق از کنتورهای A۱۵ برای تحویل اشتراک A۲۵ استفاده می‌کند که با توجه به اینکه این کنتور مثلاً برای جبران A۱۵ طراحی شده است و با توجه به اینکه اینگونه نصب بدلیل داشتن ضریب ۴ کنتور مثلاً برای مصارف خانگی است باعث ایجاد خطا در اندازه‌گیری خواهد شد و این مطلب باید همواره مدنظر قرار گیرد. همچنین باید خطای وجود گردو غبار و کثیفی کنتور که می‌تواند خطای مثبت یا منفی ایجاد کنند نیز مدنظر قرار گیرد.

یکی از عوامل تلفات در شبکه توزیع عدم تقارن بار است که قبلاً به آن اشاره شده است لیکن این مطلب از آن جهت حائز اهمیت است که بصورت‌های زیر موجب تلفات می‌شود:

الف- عبور جریان اضافی از سیم نول و افزایش تلفات بصورت RI2

ب- ایجاد جریانهای صفر و منفی در شبکه

بر اثر ایجاد جریانهای صفر و منفی تلفات در موتورها و ژنراتورها افزایش یافته و ترانسها به اشباع نزدیکتر می‌شوند. که این خود سبب افزایش تلفات و کاهش ظرفیت باردهی آنها می‌شود. روش‌هایی که می‌توان

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

در ضمیمه کاهش تلفات ناشی از عدم تقارن بار پیشنهاد کرد عبارتند از:

الف- استفاده از سیم‌های با مقطع بالاتر در سیم نول در جاهایی که عدم تقارن بار زیاد و غیرقابل کنترل است.

ب- آموزش سیمبانها و کارگران شرکت برق و ملزم کردن آنها به تقسیم‌بندی مناسب مشترکان روی فازهای شبکه فشار ضعیف

ج- متعادل کردن شبکه از دید ترانسهای توزیع (استفاده از جبران‌کننده‌های سلفی و خازنی و ....)از موارد دیگری که در کاهش تلفات موثر است به تغییر استانداردهای معماری و شهرسازی با نظارت درانشعاب تکنولوژی و غیره است. همچنین استفاده از لامپهای کم‌مصرف باعث صرفه‌جویی زیادی در مصرف انرژی می‌شود که مصرف کمتر یعنی بار کمتر و در نتیجه تلفات کمتری را بهمراه دارد.

از جمله عوامل تشدید تلفات علاوه بر موارد ذکر شده قبلی موارد زیر نیز مطرح می‌شود:

- بکار بردن کلمپهای آلیاژ آهن در خطوط ۲۰ کیلوولت روستایی و تلفات بیشتر نسبت به کلمپهای آلومینیومی بدلیل ایجاد جریانهای هیسترزیس و فوکو.

- استفاده از شبکه‌های شعاعی بجای شبکه‌های به هم پیوسته فشار ضعیف و متوسط

- نداشتن ایمان و انگیزه کاری بعضی از کارکنان و عدم امکان نظارت و کنترل آنها

کاهش تلفات

تولید و انتقال نیرو، تغییر سطح ولتاژ سطح ولتاژ توسط پست های تبدیل، پست های توزیع نیرو، مصرف کنندگان برق، اعم از مشترکین خانگی، تجاری، اداری، صنعتی و کشاورزی، هر کدام بخشی از انرژی را تلف می کنند.

یکی از موارد مهمی که کمتر به عنوان تلفات منظور می شود، دیماند بیش از حد مشرکین صنعتی است. بنابراین با اجرای صحیح مدیریت مصرف می توان بیشینه توان مصرف کننده راکاهش داده، بدون آن که خللی در برنامه کار مصرف کننده به وجود آید. تلفات می توان همانند نیاز مصرف باعث افرایش ظرفیت نیروگاه ها می شود. کاهش تلفات انرژی شایسته است، که کاهش تلفات توان نیز مورد توجه قرار گیرد.

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

فزون بر آنچه گفته آمد، برای تلفات بار راکتیو نیز می باید شاخص اقتصادی منظور شود.

تولید ناخالص الکتریسیته

تولید ناخالص، مقدار کل انرژی الکتریکی تولید شده در هر نیروگاه با احتساب مصرفداخلی نیروگاه است، که در محل خروجی مولدها قرائت می شود.اگر انرژی الکتریکی از سایر شرکتهای برق خریداری شده باشد، می باید در کل تولید الکتریسیته منظور شود.

تولید خالص الکتریسیته

تولید ناخالص ، انرژی الکتریکی تولید شده توسط ژنراتورها، منهای مصرف داخلی نیروگاه است.

(انرژی الکتریکی در محل خروجی نیروگاه و تحویل به شبکه جهت تامین نیاز مصرف کنندگان ، همان انرژی یا تولید ناخالص است.)

مصرف داخلی نیروگاه

انرژی الکتریکی مصرفی تجهیزات داخلی برای بهره برداری از نیروگاه را مصرف داخلی نیروگاه می گویند . در محاسبات فروش انرژی، هزینه انرژی صرف شده در داخل نیروگاه را نیز می باید منظور کرد. در واقع مصرف داخلی نیروگاه به عنوان یک مصرف کننده بزرگ می باید در نظر گرفته شود.

تلفات:

تلفات انتقال

تلفات ناشی از مشخصه های الکتریکی خطوط همانند تلفات مسی، تلفات کورونا، مقره ها و جز اینهاست.

تلفات پست های برق :

تلفات پست های برق، انرژی الکتریکی مصرف شده به هنگام تبدیل ولتاژ، افزایش یا کاهش سطح ولتاژ در شبکه برق یا پست توزیع برق است.

(مصرف داخلی پست+ انرژی تحویلی به شبکه بعد – (انرژی تحویلی از شبکه = تلفات پست برق)

تلفات توزیع :

تلفات توزیع عبارت است از انرژی الکتریکی تلف شده توسط شبکه توزیع برق: توزیع اولیه،

ترانسفورماتورها توزیع،توزیع ثانویه،تلفات مربوط به مشترکین، دستگاه های اندازه گیری، انشعابات غیرمجاز وجز اینها

تقسیم بندی تلفات :

اصولاً تلفات از دو مولفه عمده تشکیل می شود: تلفات تاسیساتی و تلفات غیر تاسیساتی

تلفات تاسیساتی :

تلفات تاسیساتی شامل موارد زیر است:

- تلفات خطوط ناشی از مقاومت رساناها
- تلفات ترانسفورماتور و تنظیم کننده ولتاژ « تلفات بار (تلفات مسی) تافات بی باری (تلفات آهنی)
- تلفات هاله ای یا کورونا در شبکه های برق فشار قوی و یا شبکه های با ولتاژ بسیار زیاد
- تلفات عایقی، بویژه در کابل های زمینی
- تلفات مربوط به وسایل اندازه گیری انرژی الکتریکی (کنتورها)
- تلفات ضریب توان
- تلفات مربوط به افت ولتاژ
- تلفات نامتعادلی بار
- تلفات بی باری ترانسفورماتورها در کل شبکه و تلفات ترانسفورماتورهای مونتاژ داخل
- تلفات مربوط به عوامل دیگر

تلفات غیر تاسیساتی

تلفات غیر تاسیساتی شامل موارد زیر است:

برق دزدی توسط مشترکین دارای کنتور برق:

- از طریق خارج کردن کنتور از مدار
- رشوه دهی مستقیم به کنتورنویسان
- رشوه دهی غیر مستقیم به کنتورنویسان

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

- برق دزدی توسط مشترکینی که مصرفشان قرائت نمی شود.

- افزایش غیر قانونی دیماند بیش از مقدار قراردادی

- انشعاب دهی غیرقانونی به واحدهای مسکونی و غیرمسکونی همجوار

انشعاب گیری غیرقانونی شامل موارد زیر است:

- انشعاب گیری مستقیم از شبکه توزیع برق (انشعاب گرفتن از سر تیر چراغ برق)

- سوء استفاده های قبلی مشترکین جدید از انرژی الکتریکی

- سوء استفاده از انرژی الکتریکی پس از انقضای قرارداد سرویس دهی

علل کارکرد نادرست کنتورهای برق :

- آسیب دیدگی کنتورها

- کالیبره یا تنظیم نبودن کنتورها

- سیم کشی غیراستاندارد کنتورهای برق (توسط کارکنان شرکت های توزیع برق)

موارد مربوط به سوء استفاده از انرژی الکتریکی با همدستی کارکنان شرکت های توزیع برق

- تقلب کنتورنویسان در ثبت مقدار مصرف واقعی انرژی الکتریکی (کمترنویسی)

- صدور قبض برق، کمتر از مقدار مصرف واقعی مشترک (از طریق رایانه)

- عدم صدور قبض برق برای مشترک خاص

و اما موارد دیگر:

- مصرف برق ثبت و ضبط نشده توسط کارکنان شرکت های توزیع برق

- نقض قرارداد

برآورد تلفات شبکه برق :

تولید ناخالص برق = مجموع تولید شبکه سراسری و شبکه های جدا افتاده یا ایزوله + مجموع انرژی الکتریکی خریداری شده

تولید خالص برق = تولید ناخالص برق منهای کل مصرف داخلی نیروگاه

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

تلفات انتقال اولیه = تولید خالص برق منهای (جمع تولید یکایک واحدهای نیروگاه: انتقال ثانویه + جمع انرژی الکتریکی تحویلی به انتقال ثانویه + جمع انرژی الکتریکی تحویل به توزیع اولیه)

تلفات انتقال ثانویه = مجموع انرژی تحویلی به انتقال ثانویه + جمع تولید یکایک واحدهای نیروگاه منهای (جمع انرژی الکتریکی تحویلی به توزیع اولیه + جمع انرژی الکتریکی تحویلی به توزیع ثانویه + جمع انرژی الکتریکی تحویلی به مشترکان فشار قوی)

تلفات توزیع اولیه = مجموع انرژی الکتریکی تحویلی به توزیع اولیه منهای (مجموع انرژی الکتریکی به توزیع ثانویه + مجموع انرژی الکتریکی تحویلی به مشترکین فشار قوی)

تلفات توزیع ثانویه = مجموع انرژی تحویلی به توزیع ثانویه منهای مجموع فروش انرژی الکتریکی به مشترکین

تلفات پست های برق = مجموع انرژی الکتریکی تحویلی به پست برق منهای (مجموع انرژی الکتریکی خروجی از پست + کل مصرف داخلی پست برق)

تلفات انتقال = تلفات انتقال اولیه + تلفات انتقال ثانویه

تلفات توزیع = تلفات توزیع اولیه + تلفات توزیع ثانویه

تلفات انتقال و پست = تلفات انتقال + تلفات پست

تلفات انتقال و توزیع = تلفات انتقال + تلفات پست + تلفات توزیع

محاسبه درصد تلفات انرژی الکتریکی :

دو روش برای محاسبه درصد تلفات انرژی وجود دارد: روش اول، بر مبنای تولید ناخالص برق و روش دوم بر پایه تولید خالص برق به عنوان درصدی از تولید خالص یا ناخالص است:

درصد تلفات انتقال اولیه :

۱- نسبت تلفات انتقال اولیه به تولید ناخالص برق ضربدر ۱۰۰

۲- نسبت تلفات انتقال اولیه به تولید خالص ضربدر ۱۰۰

درصد تلفات انتقال ثانویه :

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

۱- نسبت تلفات انتقال ثانویه به تولید ناخالص ضربدر ۱۰۰

۲- نسبت تلفات انتقال ثانویه به تولید خالص ضربدر ۱۰۰

درصد تلفات توزیع اولیه :

۱- نسبت تلفات توزیع اولیه به تولید ناخالص ضربدر ۱۰۰

۲- نسبت تلفات توزیع اولیه به تولید خالص ضربدر ۱۰۰

درصد تلفات توزیع ثانویه :

۱- نسبت تلفات توزیع ثانویه به تولید ناخالص ضربدر ۱۰۰

۲- نسبت تلفات توزیع ثانویه به تولید خالص ضربدر ۱۰۰

درصد تلفات پست های برق :

۱- نسبت تلفات پست اولیه به تولید ناخالص ضربدر ۱۰۰

۲- نسبت تلفات پست اولیه به تولید خالص ضربدر ۱۰۰

درصد تلفات انتقال :

۱- نسبت تلفات انتقال به تولید ناخالص ضربدر ۱۰۰

۲- نسبت تلفات انتقال به تولید خالص ضربدر ۱۰۰

نسبت تلفات توزیع :

۱- نسبت تلفات توزیع به تولید ناخالص ضربدر ۱۰۰

۲- نسبت تلفات توزیع به تولید خالص ضربدر ۱۰۰

درصد تلفات انتقال وپست های برق :

۱- نسبت تلفات انتقال و پست های برق به تولید ناخالص ضربدر ۱۰۰

۲- نسبت تلفات انتقال و پست های برق به تولید خالص ضربدر ۱۰۰

درصد تلفات انتقال و توزیع :

۱- نسبت تلفات انتقال و توزیع به تولید ناخالص ضربدر ۱۰۰

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

۲- نسبت تلفات انتقال و توزیع به تولید خالص ضربدر ۱۰۰

راهکارهای کاهش واقعی تلفات :

کاهش تلفات فقط به تاسیسات برق مربوط نمی شود، بلکه انشعاب های غیرمجاز، برق دزدی مانند اینها را نیز در بر می گیرد. بنابراین، کاهش تلفات در کوتاه مدت ممکن نیست و نباید از شرکت تولید برق چنین انتظاری را داشت. کاهش تلفات نیازمند کنترل پیوسته و واقعی و نیز نظارت سازمان اجرایی برق رسانی در حیطه تاسیسات برق و انشعاب های غیرمجاز و جز اینهاست. تجزیه و تحلیل، شرکت تولید برق باید مشکلات مرتبط با تلفات در شبکه و تاسیسات برق را فهرست وار بنویسد و راهکارهای کاهش آن را ارائه نماید. در این مرحله، شرکت تولید برق برای کاهش تلفات لازم است وظایف را بین شرکت های برق منطقه ای، شرکت های توزیع نیروی برق و سایر بخش های سازمان برق رسانی تقسیم کند.

فزون بر آن شرکت تولید برق می باید روند کاهش تلفات را پیوسته مورد بررسی قرار دهد. همچنین ضروری است از کارها و اقدامات انجام شده ارزیابی سالانه، شش ماهه، دو ماهه یا ماهانه به عمل آید. در مورد تلفات غیر تاسیساتی، فقط نظارت شدید و توبیخ مشترکانی که برق دزدی می کنند کافی نیست، بلکه با اطلاع رسانی، فرهنگ سازی، مشاوره با جامعه شناسان و روان شناسان و از همه مهم تر حل مشکل بیکاری، می توان تلفات غیر تاسیساتی را به سطح قابل قبولی رساند.

در بیشتر کشورهای در حال توسعه، تلفات غیر تاسیساتی، سهم زیادی از تلفات انتقال و فوق توزیع را تشکیل می دهد.

بنابراین، بسزاست که شرکت های برق رسانی، پیش از کاهش تلفات تاسیساتی به فکر کاهش تلفات غیر تاسیساتی باشند و برای کاهش تلفات غیر تاسیساتی راهکارهای فنی، اجتماعی و فرهنگی تدوین نمایند. هنگامی که تلفات غیر تاسیساتی به اندازه قابل قبولی رسید، آنگاه می باید فعالیت های مربوط به کاهش تلفات تاسیساتی یعنی بازسازی و نوسازی شبکه برق را آغاز کرد. به عبارت دیگر به موازات انجام اقدامات فنی و فرهنگی مربوط به کاهش تلفات غیرتاسیساتی، ضروری است بهینه سازی شبکه های برق به منظور کاهش تلفات تاسیساتی انجام پذیرد. گفتنی است کاهش تلفات غیر تاسیساتی حتی ممکن است

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

تا ۱۰ سال به طول انجامد.

الگوی کاهش تلفات :

الگوی کاهش تلفات بر پایه تجربه به دست می آید. کاهش تلفات اساساً سفسطه آمیز است تعمیم آن برای تمام کشورها موضوعی پیچیده و دشوار است. و این به سبب تغییرات اساسی، اقتصادی، اجتماعی و موقعیت فرهنگی کشورهای مختلف است. فزون بر آن، موقعیت جغرافیایی کشورها نیز متفاوت است. در جدول ۱ تلفات شبکه برق کره از سال ۱۹۶۱ ثبت و ضبط شده است.

تبادل انرژی :

طبق بهره برداری از پخش بار اقتصادی، درصد استفاده از نیروگاه حرارتی، واقع در نزدیکی مرکز بار، کمتر است از نیروگاه اتمی دور از مرکز بار این وضعیت، تبادل انرژی را افزایش می دهد. و این افزایش تبادل انرژی بر افزایش تلفات انتقال تاثیرگذار است. و این در حالی است که در زمینه کاهش تلفات هنوز اقدامی صورت نگرفته، زیرا تلفات هزینه های سوخت زیاد است.

نوع سوخت هزینه سوخت :

حرارتی ۲۲/۸۵

هسته ای ۴/۰۵

هزینه سوخت نیروگاه های اتمی و حرارتی :

افزایش فعالیت های مربوط به کاهش تلفات انتقال و توزیع وظایف دفترهای مهندسی در ارتباط با کاهش تلفات به شرح زیر است:

دفتر مهندسی انتقال :

۱-استفاده از ظرفیت زیاد رساناها و رساناهای باندل

۲- آرایش شبکه رینگ kv345 کیلوولت به صورت خط انتقال اصلی

۳- توسعه شبکه رینگ kv154 برای یک مرکز بار متراکم

۴- تبدیل آرایش فازی خط انتقال

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

(آرایش توالی فاز مثبت، آرایش توالی فازی منفی)

دفتر مهندسی پست :

۱- بهره برداری یکسان از ترانسفورماتورها در پست های برق در خلال مدت کم بار

۲- افزایش ولتاژ شبکه و ساده سازی پله های ولتاژ

۳- توسعه سیستم نظارت و کنترل و سیستم جمع آوری داده ها (اسکادا)

۴- نصب بانک های خازنی به منظور اصلاح ضریب توان

دفتر مهندسی توزیع :

۱- تغییر سطح ولتاژ برای توزیع اولیه و ثانویه

۲- بهبود افت ولتاژ و ضریب توان

۳- تعمیر و نگهداری

۴- اصلاح نامتعادلی بار

۵- بازدید دوره ای از وسایل اندازه گیری (به ویژه کنتورهای برق)

۶- نظارت بر پست های هوایی (ترانسفورماتور)

۷- توسعه و توزیع ترانسفورماتورها و رساناهای با تلفات کم

علل اصلی مربوط به تغییرات درصد تلفات انتقال و توزیع :

برای هر مرحله تحویل انرژی، علل زیادی می تواند باعث تغییر درصد تلفات انتقال و توزیع می شود که در زیر رده بندی شده است:

۱-درصد رشد یا افزایش مصرف انرژی

به طور کلی تلفات انرژی را می توان این چنین بیان کرد:

تلفات انرژی

I: جریان بار

R: مقاومت رسانا

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

T: ساعت بهره برداری

رابطه فوق نشان می دهد تلفات با توان دوم درصد رشد مصرف انرژی متناسب است، در صورتی که مقاومت رسانا و ساعت بهره برداری ثابت فرض شود. تلفات انرژی، با وجود این به طور مطلق با توان دوم درصد رشد مصرف انرژی متناسب نیست، زیرا تلفات انرژی شامل تلفات آهنی و جریان بار متغیر ترانسفورماتور زیر بار است. برای نمونه، در شرکت کره ای، تلفات انرژی با توان ۱/۸ درصد رشد مصرف انرژی متناسب است، زیرا ۷۸ درصد کل تلفات مربوط به تلفات مسی و ۲۲ درصد آن مربوط به تلفات آهنی است.

تغذیه مستقیم مشترکین با ولتاژ زیاد :

با اصلاح محیط اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی، درصد استفاده مشترکین خانگی از انرژی الکتریکی نیز افزایش می یابد. این افزایش بار باعث افزایش درصد تلفات می شود. برعکس، افزایش مشترکین (با ولتاژ زیاد) که مستقیماً به پست برق متصلند درصد تلفات را کاهش می دهد. و این به سبب جلوگیری از ایجاد تلفات در خطوط و ترانسفورماتورهای کاهنده است.

ضریب بار :

ضریب بار، نسبت بار متوسط به بار پیک است. ضریب بار زیاد بدین معناست که منحنی بار از شیب ملایمی برخوردار است. افزایش ضریب بار باعث کاهش درصد تلفات می شود، زیرا ضریب تلفات با توان دوم بار متناسب است.

ضریب بار در کشور کره، همانند کشورهای پیشرفته، به سبب افزایش سریع بارهای برودتی مشترکین در فصل تابستان، کاهش یافته است.

برای اصلاح این وضعیت، کوشش به عمل آمده که بار پیک محدود شود و به مشترکانی، که در نیمه شب از برق استفاده می کنند با استفاده از تعرفه مخفف امتیازاتی داده شود. این نوع مدیریت بار، یک هدف ضمنی را دنبال می کند و آن جابه جایی نوبت کار در کارخانه ها یا عدم استفاده از وسایل و تجهیزات انرژی خوار در ساعات اوج مصرف است. و در واقع ضریب بهره برداری از اماکنات شبکه برق را مرحله

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

بندی می کند. این روش مدیریت (مدیریت مصرف برق) از نظر اثربخشی، نقش دوم را داراست.

کاهش تلفات و اقدامات مرتبط :

در نتیجه اقدامات مختلف در زمینه کاهش تلفات و اتخاذ تدابیری که علیه برق دزدی و انشعاب های غیرمجاز، در بخش های انتقال، پست های برق و توزیع نیرو، تلفات اساساً کاهش خواهد یافت.

فزون بر آن، وجود اشتباهات زیاد در ثبت و ضبط اطلاعات و آمار، شامل خطای اندازه گیری، تعویض سیستم قرائت کنتور و کنتورنویسی در زمانهای مختلف می تواند بر روی درصد تلفات کل تاثیر گذار باشد. این نوع تلفات واقعی نبوده و آن را تلفات کاذب می نامیم.

تلفات سیستم و تجزیه و تحلیل بار :

منحنی تداوم بار :

برای به دست آوردن تلفات انرژی در یک پریود یا دوره زمانی منحنی تداوم بار را بر مبنای پریونیت ترسیم می کنند، به گونه ای که کیلوولت آمپر پیک در خلال این دوره زمانی، یک پریونیت و زمان کامل پریود نیز یک پریونیت در نظر گرفته می شود. در منحنی تداوم بار، سطح زیر منحنی، ضریب بار را نشان می دهد. سطح زیر منحنی تداوم بار برابر است با توان دوم ضریب تلفات شکل زیر منحنی بار روزانه را برای یک فیدر مسکونی نمونه نشان می دهد. این منحنی زمانی بار را می توان به سطوح مربعی یکسان تقسیم کرد. زمان کل (۲۴ ساعت در این مورد) یک پریونیت است و کیلوولت آمپر پیک نیز یک پریونیت است.

تلفات شبکه برق (به طور نمونه) :

هنگام تولید خالص (برق) تقریباً ۹ درصد قدرت خروجی سیستم های مختلف برق تلف می شود و در محاسبات تلفات نیز نادیده انگاشته می شود. بنابراین، ضروری است در طراحی مهندسی شبکه های برق دقت زیادی به عمل آید، تا برای تأمین این گونه تلفات سرمایه گذاری زیادی انجام نشود.

اصول تجزیه و تحلیل تلفات :

تلفات را معمولاً بر پایه دو مولفه انرژی و دیماند ارزیابی می کنند. یکی از نکات مهم، در نظر گرفتن

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

میزان رشد و توسعه شبکه برق در برنامه ریزی و طراحی است. به عبارت دیگر در نظر گرفتن هزینه تلفات توان انرژی و توان راکتیو (KVA) است. به طور کلی با سرمایه گذاری هنگفت می توان تلفات را در خطوط و تجهیزات کاهش داد.

مولفه دیماند و مولفه قدرت هزینه تلفات می باید هنگام تجزیه و تحلیل تلفات مورد بررسی قرار گیرد.

هزینه مولفه انرژی شامل افزایش هزینه تولید انرژی یا انرژی خریداری شده نیز می شود.

هزینه تلفات راکتیو نیز بسیار مهم است. تلفات راکتیو برای حداکثر نیاز بخشی از شبکه محاسبه می شود.

تلفات راکتیو با هزینه سالانه تجهیزات تعدیل توان راکتیو نصب شده در بخشی از شبکه محاسبه می شود.

ضریب تلفات نسبت تلفات متوسط به تلفات حداکثر است. و برای هر بار داده شده، مقدار آن بین ضریب بار و توان دوم آن قرار دارد. معامله ای که غالباً برای تعیین ضریب تلفات شبکه برق بکار می رود عبارت است از:

ضریب تلفات=(LsF) =

a × ضریب بار (a) + (LdF-۱) (ضریب بار LdF))2(

پراکندگی مصارف، ظرفیت رزرو و تلفات :

به سبب تنوع یا پراکندگی مصارف، تلفات بار پیک (در شبکه برق) نمی تواند درست همان زمان پیک سیستم رخ دهد. بنابراین، تنها بخشی از تلفات با پیک شبکه همزمان می شود. تلفات از نظر مقدار ثابت است (مانند تلفات هسته) و فرض می شود که با بار پیک تمام عناصر شبکه منطبق باشد. برای تلفات اهمی، مانند تلفات مسی، ضریب تامین پیک تلفات، مجذور ضریب تامین پیک بار همزمان است. ضریب تامین پیک به معنای ضریب مشارکت نیروگاه ها جهت تامین توان پیک است.

محاسبات می باید بر پایه ضریب همزمانی صورت گیرد، زیرا تامین پیک نامعلوم است و مولفه های پیک در مدت طولانی پایدار نیست. ضریب همزمانی را می توان با توجه به ضریب بار عناصر سیستم برآورد

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

یکی از بزرگترین معضلات آنها می باشد ، مورد توجه قرار می دهد و ازجمله راهکارهای طراحی و بهینه شبکه ، خازن گذاری بر روی شبکه های توزیع می باشد که موارد ۱-کاهش جریات۲- افزایش قدرت ۳- کم شدن تلفات ۴-آزاد شدن ظرفیت شبکه ها و کابلها ۵- کم شدن قیمت تمام شده ۶-کم شدن افت ولتاژ ۷-پایین

آمدن قدرت ظاهری ترانسفورماتورها از جمله نتایج عملی آن می با شد که با محا سبات عددی در این مقاله به نتایج فنی و اقتصادی و اجتماعی آن خواهیم رسید.

با گسترش روزافزون شهرها ومراکز صنعتی و برق رسانی به این قسمتها هر روزه بر تعداد مشترکین برق اعم از خانگی ، تجاری و صنعتی افزوده می شود و چون اکثر مشترکین خانگی یا تجاری شناخت کاملی از خطرات این نیروی ارزشمند ندارند و استفاده صحیح ازآن را نمی دانند و باعث بوجود آمدن ضایعات در شبکه توزیع و موجب کاهش ظرفیت شبکه ها شده که با اعمال جریمه بعدی مصرف می توان مشترکین را وادار نمود ضریب قدرت تأسیسات خود را تصحیح نموده و به این ترتیب ظرفیت شبکه ها و همچنین تعدادترانسفورماتورها و افت توان و افت ولتاژ شبکه کاهش داد.

جریان متناوبی که از یک سلف خالص عبور می کند تنها یک نیروی اکتیو نمی با شد بلکه هر جریان متناوبی که از آن عبور کند یک نیروی ضد محرکه ای از خود القا سلف نا شی می گردد (مقدار قدرت در سلف در اینجا صفر ا ست.$P=RI=0$ در این حالت نیروی الکتریکی (ولتاژ اعمال شده)فقط باید بر نیروی ضد محرکه که (نیروی خود القا)غلبه کند .

$V = Vm^* \sin(w t)$

$V = L \, di/dt$

$L^* \, dI/dt = Vm^* \sin(w t) \Rightarrow$

$di/dt = Vm^* \sin(w t)/L$

$I = Vm/L \,|$

$\sin(w t)dt \Rightarrow I = Vm^* \cos(w t)/Lw$

$I = Vm^* \sin(w t - p/2)/Lw \Rightarrow$

$I = Im^* \sin(w t - p/2) \; ; \; Im = Vm/Lw$

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

اگر ولتاژ V=Vm*Sinw t اعمال کنیم جریان I=Im * Sin /p t-w (2) می باشد که به اندازه P/2 از ولتاژ تأخیر فازدار در این حالت نقش مقاومتاهمی را بازی می کند و مقاومت القایی یا اندوکتیو سیم پیچ نامیده می شود که واحد آن اهم می باشد.

اگر در این حالت قدرت را محاسبه کنیم:

$$P = V^* I = Vm^* Im^* \sin(w t - p/2)^* \sin(w t) =$$

$$- Vm^* Im^* \sin(w t)^*\cos(w t) \Rightarrow$$

$$P = - Vm^* Im^* \sin(2w t) / 2 \Rightarrow$$

$$P = -Vm^* Im \int \sin(2w t)\, dt = 0$$

که مقدار قدرت در سیکل کامل از ولتاژ صفر است.

اگر قدرت در خازن را نیز محاسبه کنیم مقدار آن صفر خواهد شد ولی جریان به اندازه 90 درجه از ولتاژ تقدم فاز دارد . مقاومت اندوکتیو باعث کشیدن بار از شبکه می شود که می توان وسیله خازن آنرا خنثی نمود.

جهت بهره برداری صحیح و استفاده بهتر از خازن به مباحث و محاسبات زیر می پردازیم.

بار الکتریکی در شبکه:

بار**راکتیو** در شبکه توسط دو عامل درونی وبیرونی تولید می شود و عوامل درونی به دو نوع تقسیم می شود:

الف – بارراکتیو بی باری

ب – بارراکتیو حاصل از شبکه

الف – بارراکتیو بی باری:

در ترانسفورماتورها بیش از 90%جریان بی باری آن راک تیو می باشد که بطور متوسط جریان بی باری ترانسفورماتورهای هوایی حدود2/5%و بای ترانسفورماتورهای زمینی حدود1/7%و ترس های 63/20کیلو و لت 0/7%و ترانس های 230/63کیلو و لت حدود0/6% و برای ترانس های 400/63کلو ولت حدود 0/5%جریان نامی آن می باشد.

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

ب – بارراکتیو حاصل از بار شبکه:

بارراکتیو به خاطر عبور جریانهای بار از اندوکتانسهای سری مدارهای مختلف ایجاد می گردد و برای محاسبه آن یکبار اندوکتانس ترانسفوماتورها و بار دیگر اندوکتانس خطوط و کابلها را در نظر می گیریم . بارراکتیو ایجاد شده در ترانسفورماتورها بستگی به مقدارراکتانس هر ترانسفورماتور دارد که با تقریب خوبی می توان از راکتانس سری مدار معادل هر ترانس فرض نمود که از فرمول زیرمحاسبه می شود :

$$X = (\%Z*U)/S$$

که در آنXراکتانس سری ترانس وUولتاژ فاز به فاز وSظرفیت ترانسفورماتور می باشد.

کل بارراکتیو ایجاد شده در مدار معادل ترانسفورماتوها چنین خواهد بود

$$S = \sqrt{3}\, U*I$$

اگر ولتاژ بر حسب کیلو ولت باشد .

$$MVA = (K*S/ \sqrt{3}\, U) * (\%Z*U / S) \Rightarrow MVA = K*S*\%Z$$

بارراکتیو حاصل از عبور جریانهای بارهای مختلف در اندوکتانس خطوط هوایی اگر که توان ظاهری عبوری از هر خط هوایی یا کابل وولتاژ فاز به فاز بارراکتیو حاصل از اندوکتانس آن خطوط هوایی یا کابل باشد:

$$q = 3 *X*I = 3 *X* (S/ \sqrt{3}\, U) = * S/U$$

ب – (1) راکتیو بیرونی:

شامل بارراکتیو حاصل از الکترو موتورها ، چوکها ، ترانسفورماتورها و ... که بعد از بررسی جدول ضمیمه تجزیه و تحلیل می گردد.

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

قدرت	کاربرد الکتروموتور	ضریب قدرت
1/6	یخچال	٪50
1/5	یخچال	٪58
1/5	فریزر خانگی	٪58
1/4	فریزر خانگی	٪61
1/4	ماشین لباسشویی	٪60
1/3	ماشین لباسشویی	٪60
1/3	خشک کن لباسشویی	٪60
1/3	ماشین ظرفشویی	٪60
1/8	مشعل گازوییلی	٪56

1/8	مشعل گازوییلی	٪65
1/6	دمنده دیگ شوفاژ	٪63
1/4	دمنده دیگ شوفاژ	٪63
1/2	دمنده دیگ شوفاژ	٪67
	دمنده دیگ شوفاژ	٪55
قدرت وات	چوکها	ضریب قدرت
10	چوکهای مهتابی	0/5
40	چوکهای مهتابی	0/5
56	چوکهای مهتابی	0/5
125	چوکهای لامپ بخار	0/54
250	چوکهای لامپهای جیوه	0/54
400	چوکهای لامپهای سدیم	0/54
150	چوکهای لامپهای سدیم	0/54

خاطر نشان می شود که این وضعیت با افزایش تعداد وسایل و لوازم خانگی رو به تشدید بوده و باید اقدامات عاجلی در جهت کاهش راکتانس مدارهای شبکه فشار ضعیف صورت پذیرد.

به عنوان مثال کولر بدون خازن در سال 1379 واد شبکه توزیع ایران شده که با احتساب ضریب همزمانی 40 درصد 131 مگاوار راکتیو در شبکه وارد شده است و با توجه به ضریب قدرت 90 درصد مقدار 112 مگاوار ظرفیت خازنی جهت جبران سازی مورد نیاز می باشد.

اثرات پایین بودن CosΦ درشبکه:

1- جریان:

چون پارامترهای(P,U) تقریباً به مقدار ثابتی می باشدوانسبت معکوس باCOSΦ داردکه با کم شدن جریان بالا می رود.که اثرات نامطلوبی دارد که اگر طبق منحنی ضمیمه(۱-۱)Cos j = %5 را به **CosΦ=1** تبدیل می کندجریان نصف خواهد شد

$\Rightarrow \Phi$ I = P/ √3 U* Cos

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

VA # √3 * U.I ⇒

ΦI = 1 / Cos

2- قیمت انرژی:

عملا چون **CosΦ** پایین می ا ید جر یان I بالا می رود و در نتیجه VA قدرت ظاهری بالا می رود ترانسفورماترها و ژنراتوری بزرگتر باید انتخاب کرد که مستلزم سرمایه گذاری بیشتر است

Φ2/CosΦI1/I2=Cos

بالطبع م صرف انرژی راکتیو باید حتی الامکان کاهش یابد به بیان دیگر ضریب قدرت بزرگتر با شد در عمل رساندن ضریب قدرت به واحد به صرفه نیست

۳-تلفات در کابلها و سیم ها:

با افزایش جریان P=RI^2افزایش می یابد و در نتیجه افت توان بالا می رود به منبع مراجعه شودکه در اثر کاهش جریان تلفات حرارتی مناسب با مجذور جریان کم خواهد شد مثلاً اگر **CosΦ=/۶** رابه **CosΦ=۸/** برسانیم تلفات ۴۴٪کاهش میابد

2Φ 1 / Cos ΦP 1 / P 2 = Cos

2) . 100 % - 1Φ 1 / Cos Φ(Cos

4-افت ولتاژ و حد اکثر ظرفیت کابلها:

خطوط هم دارای مقاومت سلفی و هم مقاومت اهمی می باشند

Φ W L Sin)Φ U = I(R Cos+

Z = R + JK

برای شبکه های سه فاز اگر حداکثر افت ولتاژ مجاز n % که معمولا5% می با شد در نظر بگیریم در این صورت خواهیم داشت

ΦP = 3 UI Cos

ΦP = nU / R + LW . tg

U = nU / 3

۵-قدرت ظاهری ترانسفورماتورها :

که عملا این قدرت با CosΦ=1 می توان به Wتبدیل و با متغیر ضـــریب قدرت Wخواهد بود اگر ۴۰۰ کیلو ولـت امپر را بـا CosΦ=۵/ انتقـال دهیم ۲۰۰کیلو وات امپر را می توان از ترانس گرفت

Φ 2/ Cos 1Φ VA1 / VA2 = Cos

اگر8/= CosΦ باشد ۳۱۲کیلو وات و اگر به یک برسانیم ۴۰۰کیلو وات می توان از ترانس گرفت

۶-افت ولتاژ داخل ترانسفورماتور ها:

چون هر ترانس دارای دو مقاومت ا ست یکی سلفی و دیگری اهمی که در هر دو سیم پیچ ترانس می باشند و می توان به یک طرف ترانس تبدیل کرد برای سهولت کار از امپدانس درصد می توان محاسبه کرد که مقدار امپدانس ترانس ماتورها بین 2 تا 12 درصد می باشد

۷- تلفات توان داخل ترانسفورماتورها:

شامل تلفات آهن که مقدار ثابتی می باشد و تلفات مس با مجذور جریان نسبت مستقیم دارد

بررسی فنی اقتصادی و اجتماعی خازن:

با ذکر این مثال که می خواهیم 140 کیلو وات برق رااز منبعی به طول یک کیلومتربا سیم 35 میلیمتر مربع آلومینیم و 20 کیلومتر سیم 120میلیمتر مربع آلومینیم انتقال دهیم در حالت اول ضریب قدرت مدار 8% و درحالت دوم که خازن نصب می شود ضریب قدرت مدار 95 % در نظر گرفته می شود.

بدون خازن:

I 1= 140000/ √3 * 20000 * 0/8 = 5/057 A

با نصب خازن:

I2 = 140000/ √3 * 20000 * 0/95 = 4/26

در سیم 35mm2و بدون خازن:

PA1= 3 RI1 = 3 * 1 * (5/057) = 77/25 w

در سیم 35mm2و با خازن:

PA2= 3 RI1 = 3 * 1 * (4/26) = 54/4w

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

اختلاف دو حالت:

PA1 – PA2 = 77/25 – 54/4 = 22/8 w

بدون نصب خازن:

PB1 = 3 * 20 * (5/057) * 0/293 = 453

با نصب خازن:

PB2 = 3 * 20 * (4/26) * 0/293 = 319

S1 =√ 3 UI1 =√ 3 * 20000 * 5/057 = 175kva

PB1 – PB2 = 453 – 319 = 134

S2 = √3 UI2 = √3 * 20000 * 4/26 = 147 ka

تفاوت ترانسفوماتور:

S1-S2=175-147=28KVA

به علت نبودن رنج ترانس:

S1" - S2 " = 200- 160= 40kva

تلفات توان:

28 * 0/95 = 26/6 k

تفاوت تلفات وات بی باری ترانسفورماتور۲۰۰و۱۶۰:

570-480=90W

در حالت بار کامل:

(175 / 200) * 3600 = 2756

تفاوت تلفات واته در بار کامل:

2756 – 2917 = 139

تفاوت کل:

22/85 + 134 + 90 + 136 = 385/3 kwh

WikiPower.ir

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

اگر این ترانسفورماتور 18 ساعت در روز و 10 ماه کار مفیددا شته با شد تلفات خط و ترانس در سال چنین خو اهد شد.

تلفات خط:

(139 + 22/85 + 134) * 18 * 10 * 30 = 1578420 wh

تفاوت ترانس:

90 * 360 * 24 = 777600 wh # 778 kwh

کل تلفات در سال:

7650 + 778 + 828 = 9256 kwh

بنابراین می توان محاسن خازن در شبکه را به صورت موارد ذیل به طور خلاصه بر شمرد.

1- با نصب خازن مقدار۲۶/۶ کیلو وات ظرفیت (قدرت) به سیستم باز می گرد

2- با نصب خازن در سال معادل229824 کیلو وات ساعت انرژی قابل فروش و جذب مشترکین جدید میشود.

3- با نصب خازن بازدهی نیروگاهها و پستها و ترانسفورماتورها به میزان % 17 افزایش می یابد

4- با نصب خازن ظرفیت شبکه ها به اندازه % 17 افزایش می یابد

5- با نصب خازن سرمایه گذاری تاسیسات تولید و توزیع و مکانیکی به اندازه % 17 کاهش می یابد.

6- افت ولتاژ و افت توان داخل ترانسفورماتور کاهش می یابد.

7- آثار اجتماعی نصب خازن در زمینه جبران افت ولتاژ و نوسان ولتاژ مشترکین بسیار مطلوب و قابل اهمیت است

نتیجه می گیریم:

واحدهای اجرایی صنعت برق سعی و جدیت نمایند که ضریب قدرت مشترکین را به(98 -90) افزایش داده که اجرای این مهم به صورتهای زیر قابل بررسی است.

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

الف – آن دسته از مشترکین جدید که در جریان عقد قرارداد و تشریفات اولیه می باشند ملزم به تهیه و نصب خازن در محل مصرف قبل از اتصال به شبکه شوند در غیر این صورت از عقد قرارداد و اتصال آنها به شبکه جلوگیری به عمل آید.

ب – به آن دسته از مشترکینی که در گذشته وصل به شبکه شده اند و دارای بار راکتیو باشند اخطار شود که نسبت به نصب خازن متناسب با نیاز اقدام نمایند و در غیر این صورت برق مصرفی آنان در ضریبی بزرگ تر از واحد که جبران زیانهای انرژی راکتیو را نماید ضرب شود.

ج – بر روی ترانسفورماتورهای عمومی خازن مناسب نصب شود.

و – چراغهای خیابانی به خازن مجهز گردند.

ه – به طریقی سازندگان کولر و یخچال و سایر لوازم خانگی موتوری را ملزم به نصب خازن روی این نوع وسایل نمایند.

WikiPower.ir

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

بخش ۲ :

بررسی تلفات در شبکه‌های توزیع و راهکارهای ارائه شده

WikiPower.ir

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

جهت تست و پیدا نمودن دستگاه مناسب تست زمان زیادی به خود اختصاص داد. نهایتاً با همکاری پر سنل شرکت توزیع و برق منطقه ای ا صفهان مقدمات کار فراهم گ شت و برای اندازه گیری مقاومت ها که در حد میلی اهم می با شد یک د ستگاه میکرواهم متر که برای اندازه گیری مقاومت کنتاکت کلید در پستهای فشارقوی استفاده می شود امانت گرفته شد.

لازم به ذکر است امکان جمع آوری نمونه های زیاد از اجزاء کار کرده و با اطلاعات کافی از طول عمر و شرایط محیطی و آب و هوایی کار آنها در این پروژه می سر نگردید و همچنین امکان تهیه اجزاء نو با ابعاد مناسب نیز به کامل میسر نشد که باعث ایجاد خطا در نتایج آزمایش می گردد.

با ین حال نتایج حا صل از آزمایشات که حا صل کار چندین ماهه کار شنا سان صنعت برق و دانشگاهیان ا ست جالب توجه می با شد و توجیهی برای انجام یک سری آزمایشات دقیقتر و با تعداد نمونه بیشتر و با اطلاعات کافی از طول عمر و شرایط محیطی بکار گرفته شده است. پیشنهاد می گردد با تخصص بودجه کافی و تهیه امکانات و اجزاء لازم دارای شناسنامه یک بررسی کامل و جامع در این مورد انجام و نتایج حا صل مورد برر سی آماری برای تعیین منحنی عمر اجزاء قرار گیرد و پس از آن یک د ستورالعمل برای سرویس و تعویض اجزاء شبکه در زمانهای مناسب بر اساس شرایط محیطی و آب هوایی تهیه و در اختیار شرکتهای توزیع قرار گیرد. کمترین اثر چنین دستورالعمل و برنامه ریزی کاهش تلفات انرژی و کاهش خاموشی ناشی از خرابی اجزاء شبکه می باشد.

۲- اجزاء شبکه توزیع موثر در تلفات

تمامی اجزاء شبکه توزیع که در مسیر جریان الکتریکی قرار می گیرند دارای تلفات خواهند بود . اما عناصری که نقش بیشتری در تلفات دارند در این بررسی مورد توجه قرار گرفته اند که این عناصر عبارتند از : کابلهای تک ر شته و چند ر شته ، سیم های مسی و آلومینیومی ، اتصالات ، کلید فیوزها ، کابشوها و ترانسفورماتورهای توزیع که در مورد آخر یعنی ترانسفورماتورها بطور مشروح در مقالات دیگر مورد بررسی قرار گرفته اند و نقش بار و طول عمر و غیره در مورد تلفات آنها ارائه گردیده ا ست و بنابراین در این مقاله به اجزاء دیگر پرداخته می شود . اتصالات شبکه توزیع عبارتند از کلمپ ها برای سیم های آلومینیومی ،

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

کانکتورها برای اتصالات در اندازه های مختلف در شبکه مورد استفاده قرار می گیرد. کابلها و سیم های مورد استفاده در شبکه های قدرت دارای انواع زیادی می باشند و در بیشتر موارد جنس هادی آنها از مس است .

کابلهای کنسانتریک که برای سرویس مشترکین بکار می رود معمولاً دارای نوع تکفاز دارای دو هادی ۶ میلی متر مربع یا سه فاز 4x6 میلی متر مربع می باشد .

کابلهای پروتودور دارای انواع تک رشته و چند رشته برای شبکه توزیع زیرزمین استفاده می شود .

سیم های مسی و آلومینیومی در انواع سایزها برای شبکه های هوایی بکار می روند. کلید فیوزها در تابلوهای توزیع هم برای حفاظت در مقابل جریانهای زیاد و هم برای قطع فیزیکی فیدرهای فشار ضعیف مورد استفاده قرار می گیرد.

۳- نتایج اندازه گیری مقاومت سیم ها و کابلها

همانطور که در مقدمه گفته شد تعدادی از اجزاء فرسوده شبکه از انبار اسقاطی برق منطقه ای اصفهان جمع آوری گشته و همینطور اجزاء نو از انبار امور برق غرب اصفهان تهیه شده و یک دستگاه میکرواهم متر که برای اندازه گیری مقاومت کنتاکت کلیدها مورد استفاده قرار می گرفت. با همکاری کارشناسان شرکت دانشمند جهت آزمایشات به امانت گرفته شد و بدین ترتیب مقاومت DC نمونه هایی از کابلها ، سیم ه و اتصالات اندازه گیری شد.

اندازه گیری ها در دمای محیط به روش اندازه گیری ولتاژ و جریان انجام گرفته و طول کابلها و سیم های مورد استفاده متفاوت بوده که نهایتاً به مقاومت واحد طول تبدیل شده است .

در جدول زیر نتایج اندازه گیری روی کابلها و سیم ها با سه ستون ارائه شده است که مقاومت کابل یا سیم نو ، کهنه و مقاومت استاندارد ۲۰ درجه سانتیگراد ارائه شده در جداول آورده شده است .

در بعضی از موارد ممکن است فقط اندازه گیری سیم کابل کهنه با مقادیر استاندارد مقایسه شده باشد که بایستی به اختلاف درجه حرارت اندازه گیری با مقادیر جدول که برای ۲۰ درجه می باشد در نظر گرفته

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

شود . همچنین معیار کهنه بودن فقط وجود کابلها و سیم ها در انبار ا سقاطی بوده و طول عمر و شرایط محیطی که این اجزاء در آن قرار داشته اند مشخص نمی باشد .

همانطور که در جداول نشان داده شده است در تمامی موارد کابلها و سیم های فرسوده نسبت به مقاومت نو یا ا ستاندارد بین ۱۰ تا ۵۰ در صد افزایش مقاومت ن شان می دهند که البته چون تعداد اندازه گیری و طول نمونه ها متفاوت بوده و شـــرایط آزمایش نیز متفاوت می باشـــد نتایج خیلی دقیق نبوده ولی این واقعیت را نشان می دهد که بهر حال کابلها و سیم های فرسوده و در شرایط محیطی آلوده دارای مقاومت بیشتر و در نتیجه تلفات بالاتر می با شند و حداقل دارای تلفات ۱۰ درصد بیشتر از سیم ها و کابلهای نو می باشد.

اندازه کابل یا سیم	مقاومت واحد طول mΩ نو	مقاومت واحد طول mΩ کهنه	مقاومت واحد طول mΩ جداول استاندار 20 oc	درصد تغییرات
کابل پرتودور مقطع 70^{mm2}	0.33	0.47	0.293	42%
کابل پرتودو $1x120^{mm2}$	0.128	0.161	0.167	25%
کابل $3 x25+16^{mm2}$	-	0.86	0.796	
کابل $2x105^{mm2}$	11.36	12.53	-	10%
سیم مسی 16^{mm2}	-	1.56	1.226	27%
سیم مسی 25^{mm2}	0.71	0.78	0.781	10%
سیم مسی 35^{mm2}	-	0.75	0.558	34%
سیم مسی 50^{mm2}		0.45	0.39	15%
سیم الومینوم‌فولاد 70^{mm2}	-	0.9	0.497	53%
سیم الومینوم‌فولاد 126^{mm2}	-	0.37	0.296	24%

جدول ۱- تغییر مقاومت سیم ها و کابلها در اثر فرسودگی

۴- افزایش تلفات در اثر اتصال نامناسب

در این بخش انواع اتصـالات در حالت سـفت و شـل مورد اندازه گیری قرار گرفت. برای انجام آزمایش دو قطعه سیم توسط کانکتور یا کلمپ به هم متصل شده و توسط میکرواهم متر مورد اندازه گیری قرار گرفت که نتایج آن در جدول شماره ۲ آورده شده است . البته در این بخش فقط روی اجزاء نو آزمایش انجام شد و می توان از آزمایشات بخش قبل نتیجه گیری کرد که مقاومت اتصالات در اثر کهنگی و شرایط محیطی آلوده نیز افزایش خواهد یافت.

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

نوع اتصال	سفت mΩ	شل mΩ	تغییر مقاومت mΩ
کانکتور مسی یک پیچه	1.47	1.56	0.09
کانکتور مسی دو پیچه	1.55	1.59	0.04
کلمپ الومنیوم دو پیچه با سیم آلومینیومی 70^{mm2}	2.27	2.5	0.23
دو کابلشو بهم پیچ شده	~ ۰	0.55	0.55

جدول ۲- تغییر مقاومت اتصالات در اثر شل شدن

آزمایش کانکتورهای سیم مسی با دو تکه یک متری سیم مسی ۲۵ میلی متر مربع انجام شد که مجموع مقاومت دو متر سیم نو م سی 1.42mΩ می با شد . اندازه گیری مقاومت کلمپ آلومینیومی دو پیچه با دو تکه سیم آلومینیومی ۷۰ میلی متر مربع به طول ۱۲۰ سانتی متر انجام شد که مقاومت ۲۴۰ سانتی متر مربع از این سیم 2.17Ω سانتی متر می باشد .

۵- بحث در نتایج اندازه گیری

همانطور که در جدول شماره ۱ دیده می شود مقاومت کابلها و سیم ها در اثر فرسودگی افزایش می یابد و این افزایش در مورد سیم ها بطور نسبی بیشتر است که به علت آن است که سیم ها به طور مستقیم در معرض شرایط آب و هوایی و آلودگی های محیطی قرار گرفته اند و تغییرات در آنها بیشتر است .

البته آزمایشات در شرایط محیطی یکسان حدود ۳۰ درجه سانتیگراد انجام شده است. ولی روی طولهای مختلف انجام گرفته ا ست و تعداد نمونه ها نیز محدود بوده ا ست. همه این عوامل به ا ضافه دقت د ستگاه مورد اســتفاده روی دقت نتایج تاثیر می گذارد و لذا با یک نمونه گیری بهتر و با داشــتن اطلاعات کافی و استفاده از دستگاه با دقت بالاتر می توان نتایج را بهبود بخشید.

افزایش مقاومت کابلها بطور متوســط در حدود 26% می باشــد که به همین میزان تلفات شــبکه توزیع افزایش می یابد . یعنی اگر تلفات شــبکه توزیع با ســیم ها و کابلهای نو به عنوان مثال 5% باشــد در اثر فرســودگی حدود 27% مقاومت افزایش می یابد و تلفات به میزان 1.35% اضــافه خواهد شــد . در واقع

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

تلفات شبکه مذکور از 5% به 6.35% افزایش خواهد یافت که با توجه به قیمت انرژی مقدار قابل توجهی خواهد شد.

همچنین اتصالات شل و فرسوده نیز باعث افزایش مقاومت و تلفات در شبکه توزیع خواهد شد و بخصوص شل شده اتصالات که در اثر عوامل محرک مانند باد و طوفان و نو سانات و لرزش شبکه ایجاد می شود باعث افزایش زیاد مقاومت خواهد شد.

البته در این مورد خطرات دیگری نظیر داغ شدن های موضعی و خطرات ناشی از آن نیز وجود دارد. همان طور که در جدول ۲ مشخص است مقاومت بعضی از اتصالات در اثر شل شدن از دو برابر نیز تجاوز می کند و این لزوم سرویس های اداری و آچار کشی اتصالات را توجیه می کند.

۶- نتیجه گیری

در این مقاله با انجام یک سری اندازه گیری روی اجزاء موثر در تلفات شبکه توزیع نشان داده شده که فرسودگی و طول عمر اجزاء و همین طور اتصالات شل اثرات قابل توجهی روی افزایش تلفات شبکه توزیع خواهد داشت و بنابراین برنامه ریزی برای تعویض این اجزاء پس از پایان عمر موثر آنها و سرویس های ادواری روی اتصالات دارای توجیه اقتصادی خواهد بود . در این تحقیق تعدادی نمونه ها و اطلاعات کافی از طول عمر و شرایط محیطی نمونه ها در دسترس نبود و لذا یک تحقیق وسیعتر با تعداد نمونه کافی و اطلاعات و دستگاههای اندازه گیری دقیقتر میتواند منجر به یک ارزیابی اقتصادی از طول عمر باقیمانده اجزاء شبکه توزیع بشود.

پیشنهاد می گردد با تخصیص بودجه کافی و تهیه امکانات و اجزاء لازم دارای شناسنامه یک بررسی کامل و جامع در این مورد انجام و نتایج حاصل مورد بررسی آماری برای تعیین منحنی عمر اجزاء قرار گیرد و پس از آن یک دستورالعمل برای سرویس و تعویض اجزاء شبکه در زمانهای مناسب بر اساس شرایط محیطی و آب و هوایی تهیه و در اختیار شرکت های توزیع قرار گیرد. کمترین اثر چنین دستورالعمل و برنامه ریزی کاهش تلفات انرژی و کاهش خاموشی ناشی از خرابی اجزاء شبکه می باشد .

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

جایابی وتعیین ظرفیت خازن موازی در شبکه توزیع به کمک الگوریتم ژنتیک با هدف کاهش تلف توان اهمی شبکه

حل م سئله ا ستفاده از خازن موازی و ثابت در شبکه توزیع شعاعی بکمک الگوریتم ژنتیک و روش پخش بارمستقیم انجام شده است. به اینصورت که در این روش موقعیت نصب خازن ونیز اندازه ظرفیت خازن موازی تعیین می شـود.برای این کار .ابتدا جهت تعیین موقعیت خازنها در محل بارهای شـبکه تعدادی از شین ها یی که تلف اهمی بیشتری را در شبکه ایجاد می کنند .بعنوان موقعیت های نامزد نصب خازن موازی انتخاب شده اند وسرانجام بکمک الگوریتم ژنتیک و برنامه پخش بار مستقیم نوشته شده توسط نگارندان . ظرفیت کیلو وار هر خازن با توجه به مقادیراستاندارد بصورت بهینه تعیین گردیده است.در نهایت روش پیشنهادی برای یک شبکه چهل شینه استفاده شده ونتایج در خوری عاید شده است.

۱- مقدمه:

سیستم توزیع الکتریکی به همراه مصرف کننده های عمده وجزئی از طریق سیستم انتقال به ولتاژ فشارقوی متصل است.سطح ولتاژ در سیستم توزیع پایین است ودر نتیجه اندازه جریانها زیاد می باشد، به همین دلیل تلفات اهمی در سیستم های توزیع در مقایسه با سیستم های انتقال از اهمیت بیشتری برخوردار است .مسئله کاهش تلفات و بهبود کار آیی تحویل انرژی الکتریکی سیستم قدرت عمدتاً به بخش های توزیع الکتریکی بر می گردد.

اغلب تجهیزات قدرت از قبیل موتورها و ترانسفورماتورها بعنوان بارهای سلفی و اندوکتیو هستند که در نتیجه سبب پس فاز شدن ضریب قدرت می شوند و موجبات کاهش ظرفیت سیستم, افزایش تلفات سیستم و در نهایت کاهش ولتاژ را فراهم می سازند. برای رفع این مشکلات ازعملکرد نصب خازن موازی اسـتفاده می شـود.کاربرد خازن موازی فوائد از قبیل امکان کنترل توان راکتیو ،افزایش ظرفیت سیستم،کاهش تلف توان سیستم وکاهش هزینه توزیع وانتقال را به دنبال دارد .افزودن خازنهای موازی و جبران توان غیر فعال مورد نیاز سیستم سبب کاهش تلفات اهمی توان می شود. خازنهای موازی نه تنها

باعث کاهش تلفات می شوند بلکه منحنی ولتاژ ، ضریب توان و پایداری ولتاژ را در سیستم بهبود می بخشند. برخی روشهای کاهش تلفات در سیستم های توزیع بوسیله افزودن خازن موازی در سالهای اخیر پیشنهاد گردیده.

در این تحقیق برای قرار دادن خازن موازی بکمک الگوریتم ژنتیک در شبکه های توزیع شعاعی ارائه شده است. اغلب راه حل های ارائه شده تنها بصورت محلی و موضعی عنوان شده اند در حالیکه الگوریتم ژنتیک یک راه حل بهینه سازی مطلق است که برای حل هر مسئله ای کاربرد دارد. به این صورت که مقدار ظرفیت و موقعیت مناسب نصب خازن با بهره از این الگوریتم و برنامه پخش بار الکتریکی مورد جستجو و ارزیابی قرار می دهد. ابتدائاً موقعیت های قرار گرفتن خازنها شناسایی می شود سپس اندازه هر خازن برای هر انتخاب بهینه می شود.روش پیشنهادی روی سیستم توزیع شعاعی 40 شینه مورد آزمایش قرار گرفته و نتایج مناسب و مطلوبی عاید شده است.

۲- برنامه پخش بار مستقیم شبکه توزیع

برای حل مسئله پخش بار در شبکه توزیع الکتریکی شعاعی از روش حل پخش بار مستقیم مبنی بر بکارگیری قاعد LU استفاده شده است. یک برنامه براساس روش پخش بار مستقیم به کمک نرم افزار MATLAB توسط نویسندگان مقاله تهیه شده است .نتایج حاصل ازکاربرد برنامه نوشته شده نشان می دهد که این روش در حل شبکه های توزیع شعاعی بصورت بیان تکفاز متعادل ، حلقوی ضعیف و سه فاز نامتعادل که مرکب از خطوط تکفاز ، دوفاز و سه فازمی باشد موفق وکارآمد است.این برنامه برای تکمیل و انجام برنامه خازن گذاری در شبکه های توزیع به خدمت گرفته شده است و توسط الگوریتم ژنتیک بصورت یک زیر برنامه به تعداد زیاد فراخوانی و اجرا شده است.سرعت عمل این برنامه در حل مسئله پخش بار منجر به تسریع درحل روش پیشنهادی شده است.

۳- اگوریتم ژنتیک (GA^2)

در الگوریتم های ژنتیک که بر پایه تحقیقات تولید مثل طبیعی حیوانات هوشمند استوارند .نتایج حاصل از تحقیق در رویه تولید مثل موجودات طبیعی برای شرکت دادن و مطابقت آن با طراحی

سیستم های هوشمند بکار گرفته شده است. GA بطور محاسباتی ساده است و یک تحقیق و جستجویی کارآمد در فضای ممکن و متفاوت حل مسئله انجام می دهد. رویه معقول به اینصورت است که بطور متقابل یک مجموعه از گروههای نمونه(جمعیت) با توجه به دامنه مسئله، انتخاب و نگهداری می شوند. مثلاً در مسائل بهینه سازی برخی از این جمعیت ها با استفاده از قضیه ارزیابی اتفاقی بنام عملگرهای ژنتیک، دستکاری وارزیابی می شوند.در طول هر تکرار با توجه به تولیدات جمعیت اول در جمعیت و نسل جدید به دنبال دامنه مناسب حل مسئله بوده و عمل ارزیابی بر مبنای مقایسه مقادیر مناسب و برتر جمعیت جدید که از حل گروه های قبلی حاصل شده است انجام می شود .با استفاده از اپراتور ژنتیک تولید مثل انجام می شود تا نتیجه درخور عاید شود.

از ارزیابی سیستم طبیعی تولید موجودات زنده نتیجه می شود که آغاز حیات بر اساس آرایش ساختار کروموزم های آنها است.ارتباط بین کروموزم ها و عملکرد ساختار ترکیبی آنها یک انتخاب طبیعی است . متغیر های طراحی GA یا بعبارتی خصوصیاتی که بطور منحصر به فرد بیان شده اند دریک رشته منظم وگردآوری می شوند .متغیرهای هر طرح یا همان مجموعه ژن (Gene) ها بصورت یک رشته متغیر با مفهوم کروموزم در سیستم حیات طبیعی مطابقت دارند .یعنی ژن ها کوچکترین عناصر تشکیل دهنده کروموزم ها هستند و هر کروموزم نماینده یک فرد در جمعیت است. حال در دنیای اعداد و محاسبات هر عدد یک عضو از جمعیت است و کوچکترین اعضایی که میتوانند یک عدد را تشکیل دهند.دسته های صفر ویک (بیت ها) هستند .رشته های صفر و یک طوری پیدا می شوند که بیانگر پهنای تغییرات اطلاعات دردامنه حل مسئله وابزار ارزیابی توسط تابع بهینه سازی باشند.

- تابع ارزیابی

تابع ارزیابی، رویه ای برای تعیین بهترین ها در هر رشته یا جمعیت است که در عملکرد منظم کردن رشته ها کاربرد فراوان دارد. زمانیکه که GA برای ارزیابی مقادیر برتردرهر رشته (Fitness) پیش می رود، اطلاعات فقط برای GA قابل دسترسی هستند و عملکرد الگوریتم بر اساس حساسیت روی مقادیر مناسب تر و برتر استوار است.زمانی الگوریتم بهینه سازی به ثمر می رسدکه مقدار تابع هدف برای بهینه

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

سازی همان مقدار مطلوب با شد.هر قیدی در ارتباط با م سئله بهینه سا زی می تواند در تابع هدف گنجانده شود.

- عملگر های ژنتیک

قضایای تحول اتفاقی که به وسیله الگوریتم ژنتیک به خدمت گرفته می شوند را عملگر های ژنتیک می گویند. این عملگرها در حین انجام تولید نسلی جدید از نسل های گذشته در هر رشته بکار می آیند.

- عملگر تولید مثل (Reproduction)

تولید مثل یک برنامه تولید احتمالی اســت که در رشــته ها برای زاد وولد مبنی بر مقادیر مناســب و برتر شان انتخاب شده ا ست. این روش ت ضمین میکند که دفعات مورد انتظار انتخاب هر ر شته بطور نسبی وابسته به مقادیر برتر ر شته نسبت به سایر جمعیت با شد. ر شته های با مقادیر برتر و یا اندازه بزرگتر دارای سهم احتمال بیشتری در تکثیر هستند و بطور ساده در تولید بعدی سهیم هستند . در الگوریتم ژنتیک . تولید مثل معمولاً سه عملگر زیر را شامل می شود:

۱- انتخاب ۲- عملگر ضربدری(Cross over) ۳- عملگرتغییر ناگهانی (Mutation)

- انتخاب

در GA با مجموعه ای ازر شته ها بجای یک ر شته کار می شود. این مجموعه یا جمعیت ازر شته ها از طریق انجام ارزیابی جهت تولید ر شته های منحصر به فرد جدید ساخته می شود. برای شروع،جمعیت ابتدایی با انتخاب ر شته ها بطور ابتکاری یا ت صادفی در پهنای تغییرات دامنه م سئله تولید می شود. به عبارتی ر شته های برای تولید مثل انتخاب می شوند که نقش موثرتری در بهبود جمعیت تولید شده و نهایی را دارا باشند.

-عملگرضربدری

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

عملگر ضربدری برنامه انتخاب وضعیت اتفاقی در یک رشته است و تعدادی از بیتهای چپ یا راست این رشته را از یک محل مشخص با رشته دیگر معاوضه می کند به عنوان مثال اگر X1 و X2 دو رشته باشند

X1=0100:00

X2=1001:10

و اگر محل عملگر ضربدری بصورت نشان داده شده باشد و عملکرد تعویض از سمت راست این محل انجام شود آنگاه نتیجه تولید بصورت زیر خواهدشد.

Y1=0100:10

Y2=1001:00

- تغییر ناگهانی

تغییر ناگهانی، برنامه ای از اصلاح اتفاقی مقادیر در وضعیت هر رشته با احتمال حداقل است. این عملگر بعنوان نخ ستین عملگر نمی با شد ولی احتمال تحقیق و ج ستجو در تمام ف ضای غیر صفر م سئله را تضمین می کند و از طریق عملگر تولید مثل و ضربدری بطورکامل از ضایعات مواد ژنتیک جلوگیری می کند.

- مولفه های ژنتیک

مولفه های ژنتیک ،موجودیت های هستند که به تنظیم عملکرد GA وانجام بهتروحساب شده آن کمک می کنند و عبارتند از : تعداد جمعیت، نرخ عملگر ضربدری و نرخ عملگرجهش ناگهانی.

- جمعیت (N):

اندازه جمعیت درکار آیی الگوریتم موثراست. اگر یک جمعیت کوچک داشته باشیم در یک عملکرد ضعیف نمی توان تمام نتایچ فضای ممکن یک مسئله را پوشش داد و بررسی کرد. انتخاب یک جمعیت بزرک سبب پوشش فضای بیشتری شده و از حل و همگرایی زود هنگام در نقاط محدود و محلی جلوگیری می کند ضمن اینکه جمعیت بزرک نیاز به ارزیابی بیشتری در هر تولید دارد و به طبع سرعت نرخ همگرایی را آهسته تر میکند.

- نرخ عملگر ضربدری (C):

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

نرخ عملگر ضربدری جزء تعیین کننده ای در عملکرد ضربدری ا ست. در هرتولید جمعیت جدید،تعداد C*N رشته در عملکرد ضربدری دستخوش تغییر می شوند . نرخ بالاتر عملگر ضربدری به این معناست که رشته های جدیدی با سرعت بیشتر وارد جمعیت می شوند. اگر نرخ عملگر ضربدری خیلی زیاد باشد، حذف رشـــته ها ســـریعتر از گزینش آنها برای بهبودی انجام می پذیرد. و برعکس کم بودن این مقدار سبب یک حالت سکون می شود که مسبب کاهش نرخ شناسایی است.

نرخ جهش نا گهانی (M):

نرخ جهش ناگهانی عبارت از احتمال تغییر اتفاقی ا ست که و ضعیت هر بیت از هرر شته در یک جمعیت جدید پس از انجام هر مرحله انتخاب ممکن ا ست به خود بگیرد. ا ساساً این مرحله دوم عملگر جستجو است که تنوع در جمعیت را افزایش می دهد تقریباً جهش های ناگهانی به مقدارM*N*L درهر تولید وجوددارد که L طول رشـــته اســـت. مقدار کم M برای جلوگیری ازاینکه هر وضـــعیت بیت در مقدار مشخصی باقی بماند کمک می کند در حالیکه افزایش آن سبب جستجوی اتفاقی بطور موثرتری خواهد شد.

۴- روش حل مسئله خازن گذاری

در ادامه کار حل م سئله پخش بار در شبکه های توزیع الکتریکی در این تحقیق رو شی برای محا سبه ظرفیت خازن موازی و تعیین موقعیت نصب آن ارائه شده ا ست. با این هدف که این خازنها بطور ثابت و با کلید زنی دستی در زمانهای پیک بار شبکه مورد بهر برداری قرار گیرند.در حالیکه کار نصب خازنهای موازی را در پســتهای توزیع یا در محل بار می توان انجام داد. ولی مزایای حاصـل از نصـب خازنها با نزدیکتر شدن محل نصب به محل مصرف کننده افزایش می یابد، چون باعث کاهش تلفات و آزاد شدن ظرفیت سیستم از محل نصب به سمت منبع می شود و سطح ولتاژ را نیز بشکل موثرتری بهبود می بخشد. بر این اساس در این تحقیق بر آن شدیم تا خازنهای موازی را برای نصب در محل مصرف کننده و بار دنبال کنیم.

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

مراحل حل مسئله خازن گذاری در شبکه توزیع با هدف کاهش تلفات توان اهمی در شبکه بصورت زیرانجام پذیرفته است .ابتدا موقعیت هایی از شبکه بعنوان محل کاندید نصب خازن انتخاب گردیده است. سپس مقدار ظرفیت خازن برای محلهای مشخص شده با یاری از الگوریتم ژنتیک و انجام پخش بار مستقیم جستجو شده است.

- تعیین موقعیت های کاندید نصب خازن

نخست با توجه به اطلاعات ماتریس امپدانس شبکه آزمون قبل از نصب خازن با اجراء برنامه پخش بار مستقیم مقادیر ولتاژ وجریانها در تمام شاخه ها محاسبه میشود، سپس امپدانس . ZL(i) مربوط به به هر شین بار که شامل مجموع تک تک امپدانسهای از منبع تا محل شین بار می شودکه جریان شین بار iام از آنها عبور می کند، نیز محاسبه می گردد.با استفاده از رابطه زیر مقدار توان اهمی تلف شده (Ploss)ناشی ازعبورجریان هر شین در شبکه محاسبه شده است.

$$P_{loss}(i) = Real(I(i) * Z_L(i)) \qquad (1)$$

مقادیرتلفات اهمی شبکه ناشی از هرشین بار با کاربرد رابطه فوق بر حسب پر یونیت قابل محاسبه است .پس از محاسبه توانهای تلف شده در تک تک شین های بارشبکه ،این مقادیر بصورت نزولی منظم شده و سپس نیمی از شین های باری که بیشترین تلف توان اهمی را در شبکه توزیع ایجاد می کنند به عنوان موقعیت های نصب خازن انتخاب می گردند.به این ترتیب موقعیت های کاندید مشخص می شوند.

- تابع هدف

برای تعیین اندازه ظرفیت خازنها در نقاط کاندید ، تابع هدف مؤثر از مجموع کل تلفات توان اهمی شبکه منظور شده است که رابطه زیر برای محاسبه این توان تلف شده پس از انجام هر دفعه پخش بار در شبکه بکار رفته است.

$$P_{loss}(i) = Real(\sum_{i=1}^{m} I_b(i) * Z_L(i)) \qquad (2)$$

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

که Ploss(i) کل توان تلف شده بر حسب پریونیت پس از حل هر دفعه پخش باروIb جریان شاخه Z_l امپدانس شاخه و m تعداد کل شاخه های شبکه ا ست. چون GA حداکثر مقدار عددی تابع هدف را دنبال می کند وتابع شاخه و هدف را در رویه بهینه سازی بسوی بیشینه شدن سوق میدهد ما مقدار عکس تلفات توان اهمی کل شبکه را بعنوان تابع هدف منظور کرده ایم با این دانش که مقدارعددی تلفات بر حسب پر یونیت قطعاً کمتر از یک می باشد و هدفمان حداقل کردن تلفات است.

$$F = \frac{1}{P_{loss}} \qquad (3)$$

۵- الگوریتم حل مسئله خازن گذاری :

باتوجه به مطالب مذکور در مورد الگوریتم ژنتیک وشیوه خازن گذاری در شبکه توزیع روال حل این مسئله بصورت زیر است.

۱- شکل گیری جمعیت آغازین و تعیین مقادیر اولیه کیلو وار هر خازن برای تعداد موقعیت های کاندیدبر اساس اطلاعات پخش بار انجام شده.

۲- ارزیابی مقادیر برتر برای هر رشته ونیز ارزیابی تابع هدف ، که روال انجام ارزیابی بشرح زیر است:

۲-۱ انجام پخش بار براساس مقادیر ظرفیت هر خازن بکمک پخش بار مستقیم برای هر رشته

۲-۲ محاسبه مقدار توان تلف شده کل شبکه برای هرنوع آرایش خازنها در هر رشته

۲-۳ تعیین مقادیر برتر در رشته ها

۳- مرتب سازی رشته ها در هر تولید بر اساس مقادیر برترشان وانتخاب رشته هایی با برترین مقادیر برای انجام تولید مثل وعملگر ضربدری

۴- تکرار مراحل دوم و سوم تا رسیدن به حداکثر تعداد تولیدمثل تعیین شده در برنامه الگوریتم ژنتیک

۵- تعیین مقدار ظرفیت خازنی ثابتی که برای هر موقعیت کاندید نیاز می با شد.

۶- نتایج کاربرد روش خازن گذاری در شبکه توزیع شعاعی :

نتایج حاصل ازیافتن محل مناسب نصب خازنهای ثابت در شبکه توزیع شعاعی 40 شینه با استفاده از الگوریتم ژنتیک با هدف به حداقل رساندن تلفات کل شبکه درچهارحالت مورد ارزیابی قرار گرفته است . شبکه شعاعی آزمون ، همان شبکه شکل دو است که یک شبکه 40 شینه با 20 گره بار می باشد .ولتاژ مبنای این شبکه 23 کیلو ولت وتوان مبنا 15 مگا ولت آمپر منظور شده است.

مشخصات الگوریتم ژنتیک:

در این روش طول هر کروموزم برابر 100 بیت منظور شده است که باتوجه به 10 گره کاندیدی که برای خازن گذاری انتخاب شده اند. حد اکثر مقدار کیلووار هر خازن می تواند بصورت دودویی تا عدد 1024 تغییر کند. این در حالی است که مقادیر استاندارد خازن در محدوده ولتاژ شبکه آزمون از مقدار 600 کیلووارتجاوز نمی کنند،اندازه جمعیت30، حداکثرتعداد تولیدات نسل جدید 400 ،احتمال جهش ناگهانی0/01 واحتمال عملکرد ضربدری در الگوریتم ژنتیک 0/8 منظور شده است .

در هرچهارحالت مورد آزمایش که ذ یلاً شرح داده می شود . آزمایش روی 10 شین اولی که بیشترین تلف توان اکتیو در شبکه را دارا می باشند، انجام شده است. بر این اساس شینهای نامزد برای خازن گذاری براساس پخش بار مستقیم انجام شده درشبکه توزیع انتخاب شده اند که عبارتند از گره های 20 و 15 و7 و 13 و5 و 17 و6 و 19 و 16 و 3 از شبکه آزمون میبا شند. در جدول یک مقدارتوان اهمی تلف شده ناشی ازجریان هر گره . قبل از خازن گذاری گردآوری شده است که این اطلاعات به ترتیب نزولی بر اساس مقدار تلف توان هر گره مرتب شده اند.

همانطور یکه از جدول یک دیده می شود بیشترین تلف توان در گره 20 با 9/0212 کیلو وات و کمترین مقدارتلف در گره 10 به مقدار 1/0369کیلو وات محاسبه شده است . در نهایت از خازنهای استفاده شده است که با مقادیر عملی ومطابق با استانداردتعییین شده توسط کار شناسان IEEE مطابقت دارد .همچنین با توجه به استاندارد وزارت نیروی برق ایران ،یعنی استفاده از خازنهای 100، 150و 200 کیلو واری در ولتاژهای توزیع11 ، 20و 33 کیلوولت در شبکه های توزیع مطابقت

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

کامل دارد.ارزیابی انجام شده بوسیله الگوریتم ژنتیک در چهار حالت مختلف (الف ،ب ،ج ، د) انجام شده است.

الف)یافتن مقدار ظرفیت کیلووار خازنها بصورت سه فاز که اندازه آنها پیوسته تغییر می کندیعنی مقادیر بصورت سه فاز جستجو شده اند.

ب) یافتن مقدار ظرفیت کیلووار خازنها بصورت سه فاز که اندازه آنهاگسسته تغییر می کندیعنی مقادیر بر اساس کیلو وار استاندارد سه فاز جستجو شده اند.

ج) یافتن مقدار ظرفیت کیلووار خازنها بصورت تکفاز که اندازه آنها پیو سته تغییر می کندیعنی مقادیر بصورت تکفاز جستجو شده ودر برنامه پخش بار نتایج بصورت سه فازبکارگرفته می شود.

د) یافتن مقدار ظرفیت کیلووار خازنها بصورت تکفاز که اندازه آنها گسسته تغییر می کندیعنی مقادیر بر اساس کیلووار استاندارد تکفاز جستجو شده در برنامه پخش بار نتایج بصورت سه فازبکاربرده می شود.

نحوه انجام شبیه سازی به اینصورت است که در هر حالت پس از تعیین مقادیر کیلو وار خازنها، پخش بار بااین مقادیر انجام شده است .با این هدف که ضمن محاسبه میزان تلفات اهمی شبکه، ولتاژها و ضریب توان جدید شبکه نیز مشخص و معین گردیده است.

چنانچه از جدول دو پیداست . در حالت(ج) که جستجوی الگوریتم ژنتیک بر اساس مقادیر تکفاز و پیوسته انجام گرفته است کمترین افت توان در شبکه پس از خازن گذاری عاید شده است، البته فقط حالتهای (ب) و (د)که بصورت گسسته تعیین شده اند بطور عملی کاربرد خواهند داشت چون مقادیرشان با اندازهای استاندارد سازگارمی باشد.

پس از انجام الگوریتم پیشنهادی و تعیین خازنها پخش بار با وجود نصب خازنها انجام شده است . مقادیرکیلو وار خازنهای یافته شده در حالات ارزیابی شده بروش GA در جدول سه گرد آمده است ضمن اینکه دراین جدول مقادیر تکفاز یافته شده در ضریب سه برای کاربرد بصورت سه فاز ضرب شده اند.

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

چنانچه از جدول فوق پیدا ست،مقدار تکفازخازن در حالت (د) برای گره های بار6 و 16 برابر 50 کیلو وار بد ست آمده ا ست که این مقدار ا ستاندارد نمی با شد و به همین دلیل در محا سبات پخش بار فقط برای گره 6 که بار راکتیو بیشتری دارد از یک خازن 100 کیلو واری استفاده شده است و برای گره 16 خازنی در نظر گرفته نشده است.که با انجام پخش بار پس از خازن گذاری اضافه ولتاژ در گره 6 بررسی شده است و نگرانی از نظر محدوده ولتار وجو د ندارد. از طرفی چون از خازنهای ثابت استفاده شده است و کلید زنی این خازنها ب صورت د ستی انجام می شود احتمال افت بار و ایجاد ا ضافه ولتاژ پیش بینی نشده است ولی می توان از خازنهای با کلید اتوماتیک که به سطح ولتاژ حساس می باشند استفاده کرد.

۷- نتیجه گیری:

در این تحقیق با یاری از برنامه حل مسئله پخش بار در شبکه های توزیع ،مسئله خازن گذاری موازی در شبکه توزیع با هدف کاهش تلفات توان اهمی پرداخته شد .رو شی بدین منظور برای یافتن محل نصب و اندازه بهینه خازنهای ثابت وا ستاندارد ، ارائه گردیده ا ست.این روش با توجه به میزان ولتاژ هر شبکه آزمون و مقادیر ا ستاندارد ظرفیت های خازنی معادل و پی شنهادی وزارت نیرو به انجام ر سیده ا ست .بر روی یک شبکه شعاعی 40 شینه انجام گرفته ا ست. بطوریکه ، نصب خازنها در نقاط تعیین شده سبب کاهش مناسب افت توان اهمی در کل شبکه و در نتیجه بهبود ضریب قدرت آن شده است.

شماره کره بار	توا ن راکتیو (پریونیت)	شماره کره بار	توا ن راکتیو (پریونیت)	شماره گره بار	توان راکتیو (پریونیت)
1	0/0116	8	0/012	15	0/015
2	0/008	9	0/015	16	0/0116
3	0/014	10	0/01	17	0/019
4	0/01	11	0/012	18	0/012
5	0/015	12	0/014	19	0/016
6	0/014	13	0/017	20	0/04
7	0/024	14	0/012		

جدول (۳) : اندازه توانهای راکتیو هر گره بار از شبکه آزمون

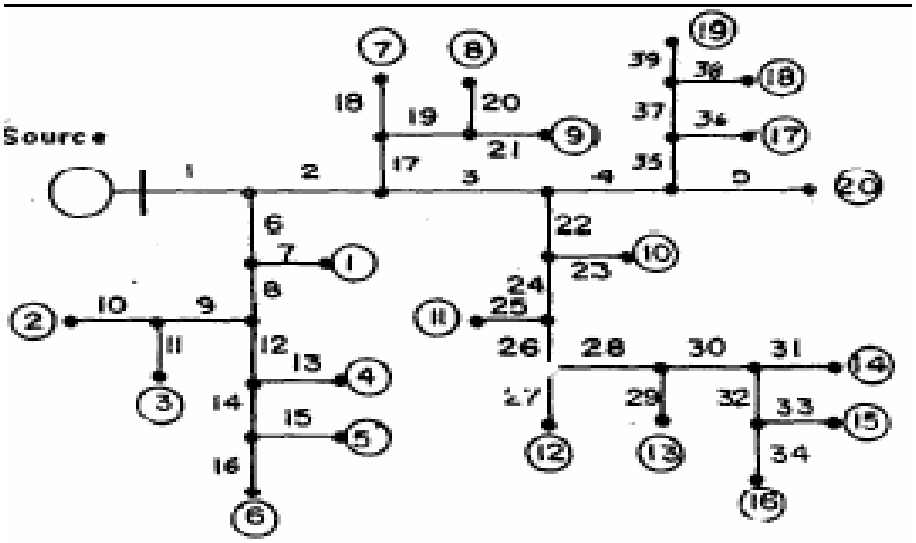
برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

الویت نامزد	گره	افت توان (kw)	الویت نامزد	گره	افت توان (kw)	الویت نامزد	گره	افت توان (kw)
1	20	9/0212	8	19	4/1879	15	8	1/9997
2	15	6/3122	9	16	3/7710	16	4	1/8768
3	7	5/7443	10	3	3/5570	17	11	1/8189
4	13	5/6096	11	14	3/4538	18	1	1/4745
5	5	5/0301	12	9	3/1273	19	2	1/1731
6	17	4/4622	13	12	2/9247	20	10	1/0369
7	6	4/3292	14	18	2/3529	-	-	-

جدول (۴) : میزان تلف توان اکتیو ناشی از هر گره به ترتیب بیشترین به کمترین

شماره گره	حالت(الف) kvar	حالت(ب) Kvar	حالت(ج) Kvar	حالت (د) kvar
3	227	300	3×72	3×100
5	230	300	3×89	3×100
6	225	300	3×70	3×50
7	371	450	3×147	3×150
13	247	300	3×99	3×100
15	252	300	3×99	3×100
16	300	300	3×57	3×50
17	356	300	3×116	3×100
19	367	450	3×101	3×100
20	506	600	3×235	3×200

جدول (۵) : میزان کیلو وار خازنهای محاسبه شده با روش پیشنهادی در هر چهار حالت



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

شکل (۱) : شبکه توزیع شعاعی آزمون برای نصب خازن ثابت

طراحی فیلتر فعال قدرت تحت کنترل تک قطبی جهت کاهش تلفات

حساسیت فزاینده مصرف‌کنندگان به کیفیت برق لزوم بهره‌گیری از ادوات بهساز کیفیت توان را بیش از پیش مطرح ساخته است. فیلترهای فعال قدرت از جمله جبرانسازهای جریان می‌باشند که کاربرد موثر و گسترده‌ای در حذف هارمونیکها و تامین توان راکتیو بار دارند. برای کنترل آنها ابتدا سیگنالهای مبنای جبراز سازی از روی سیگنالهای استخراج می شوند. سپس این سیگنالها توسط مبدلهای منبع ولتاژ یا جریان تولید و به خط تزریق می‌شوند. دراین مقاله با استفاده از روش تشخیص قاب مرجع سنکرون d-q-o جریانهای مرجع شناسایی و توسط سه مبدل تک فاز که تحت عملکرد تک قطبی با تعریف باندهای هیسترزیس دوگانه کنترل میشوند تولید می‌گردند. بدلیل سوئیچینگ دو کلید بجای چهار کلید طی هر نیم سیکل ولتاژ منبع تلفات مبدل کاهش می‌یابد. ودر نتیجه راندمان آن در مقایسه با عملکرد دوقطبی مبدل بالاتر است.

در انتها با استناد به نتایج شبیه سازی انجام شده با Simulink صحت عملکرد روش کنترلی مورد بحث در دستیابی به اهداف جبرانسازی با حداقل تلفات نشان داده شده است.

۱- مقدمه

در سالهای اخیر با مطرح شدن مسئله خصوصی سازی در صنعت برق، کیفیت برق بیش از پیش مورد توجه تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان برق در کشورهای متعددی قرار گرفته است. تجهیزات نوین الکتریکی به کار گرفته شده در شبکه‌ها شامل ترانسفورمرها و مبدلهای الکترونیک قدرت و کاربرهای جدید (بارهای غیر خطی) نظیر کامپیوترها، عناصر نیمه هادی سیستم‌های تغذیه و کنترل الکتروموتورها و فرایند تولید در کوره‌های القایی، لامپ‌های کم مصرف و غیره از یک سو حساسند و به توان الکتریکی با کیفیت مطلوب نیاز دارند و از طرفی خود منشاء برخی پدیده‌های مخل کیفیت توان مانند هارمونیک‌ها هستند. هارمونیکها عامل ایجاد ایرادات APF ادواتی هستند که امروزه نقش موثری در تشخیص و حذف

اغتشاشات به عهده دارند. و در صورت اتصال موازی به شبکه بسته به نوع استراتژی تشخیص هدفهایی چون حذف هارمونیکها، تامین توان راکتیو مورد نیاز بار (صلاح ضریب توان) و یا جبران عدم تعادل در شبکه را دنبال می‌کنند.

در اغلب سیستمهای پیشنهادی، جهت تعریف سیگنال مرجع کنترلی مبدل برای محاسبه هارمونیکها و تامین توان راکتیو، به نمونه‌برداری از جریان بار و ولتاژ ورودی نیاز می باشد. پیاده سازی این روشهای کنترلی به بلوکهای سریع و همزمان محاسباتی نظیر میکروپروسسورها و A/D های با قابلیت بلا نیاز دارد که منجر به پرهزینه و پیچیده شدن مدار همراه با کاهش پایداری سیستم خواهد شد.

سیستم کنترلی پیشنهادی دراین مجموعه کاملا ساده‌تر شده گرچه همچنان به ضرب‌کننده‌ها و سنسورهای جریان نیازمند است. استراتژی تشخیص مورد استفاده بر اساس اهداف جبرانسازی بسیار کارآمد و ساده‌تر از روشهای متناظر می‌باشد. بکارگیری کنترل تک قطبی(Unipolar) پیشنهادی برای مبدلهای تک فاز و ارائه بلوک کنترلی مدار فرمان، به پایداری و جبرانسازی بهتر همراه با کاهش تلفات و افزایش راندمان در مقایسه با کنترل دوقطبی(Bipolar) منجر شده است. دیگر مزیت این روش حذف سطح dc موجود در کنترل دوقطبی است.

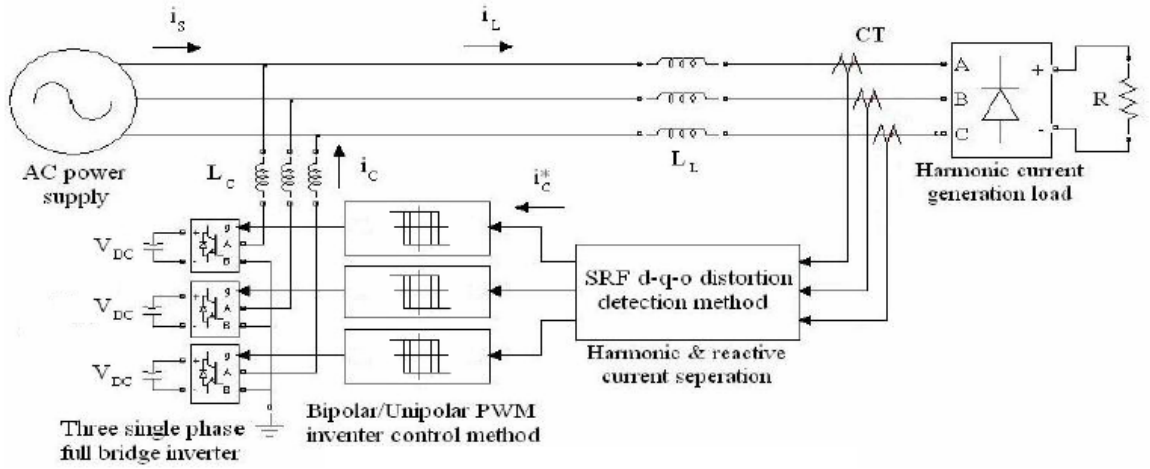
همانطور که در شکل ۲ میتوان دید اجزاء این فیلترها عبارتند از : نمونه‌گیرهای جریان که معمولاً از CT ها و سنسورهای اثر هال استفاده می شود. یک بلوک کنترلی که با استراتژی مشخصی اغتشاشات موجود را از جریان پایه جداسازی می‌کند و بلوک دیگری که با تولید پالس‌های آتش برای گیت‌های یک مبدل منبع ولتاژ یا جریان سه فاز یا مجموعه‌ای از مبدلهای تک فاز وظیفه تولید شکل موج شناسایی شده اغتشاش رابه عهده دارد.

در فیلتر پیشنهادی که جبرانسازی جریان راکتیو و حذف هارمونیکهای یک پل یک سو ساز دیودی با بار اهمی رابه عهده دارد از مجموعه‌ای از مبدلهای تک فاز منبع ولتاژ به جای مبدل سه فاز بهره گرفته‌ایم.

در این گزارش پس از مروری کلی بر روشهای تشخیص جریان مرجع، روش تشخیص قاب مرجع در بخش ۲ و کنترل جریان بوسیله باند هیسترزیس در بخش ۳ آورده شده است. در بخش ۴ مبدل تک فاز تحت

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

کنترل دو قطبی و تک قطبی بطور کامل معرفی و مقایسه میشوند و سپس مدار فرمان مورد استفاده در ان مدل شرح داده شده است. در انتها نتایج شبیه‌سازی به همراه مزایای مدل آمده است.



شکل ۲- فیلتر فعال قدرت

۲- تشخیص اغتشاشات به روش قاب مرجع d-q-o

روشهای متعددی جهت شناسایی و استخراج اغتشاشات مورد استفاده قرار می‌گیرند که به روشهای حوزه فرکانس، زمان و زمان- فرکانس تقسیم میشوند. در این بین روش‌های تبدیل فوریه سریع (FFT) و شبکه عصبی وفقی (ANN) در حوزه فرکانس، تئوری قاب مرجع d-q-o (SRF) و تئوری توان اکتیو و راکتیو لحظه‌ای (pqr) . در حوزه زمان و روشهای دیگری نظیر تکنیک موج کوچک و کنترل سیکل منفرد و یا جداسازی بوسیله فیلترهای مناسب آنالوگ یا دیجیتال کاربردهای متنوعی دارند.

در ساختار مورد بحث الگوریتم قاب مرجع (SRF) بدلیل سادگی محا سبات و پیاده سازی مورد ا ستفاده قرار گرفته است.

در این روش جریانهای سه فاز بار پس از اندازه‌گیری توسط تبدیل پارک از مختصات a-b-c به مختصات d-q-o منتقل میشوند.

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

$$\begin{bmatrix} i_d \\ i_q \\ i_o \end{bmatrix} = \sqrt{\frac{2}{3}} \begin{bmatrix} \cos\theta & \cos(\theta - \frac{2\pi}{3}) & \cos(\theta - \frac{4\pi}{3}) \\ \sin\theta & \sin(\theta - \frac{2\pi}{3}) & \sin(\theta - \frac{4\pi}{3}) \\ \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{la} \\ i_{lb} \\ i_{lc} \end{bmatrix} \quad (۱)$$

$$\theta = \theta_0 + \int_0^t \omega t \, dt \quad (۲)$$

قاب مرجع چارچوبی است که با سرعت زاویه‌ای برابر سرعت زاویه‌ای جریانهای پایه در حال چرخش می‌باشد. در نتیجه جریانهای با فرکانس پایه که متغیر با زمان هستند پس از انتقال بصورت مقادیری ثابت در می‌آیند. لیکن هارمونیکها که سرعت زاویه‌ای متفاوت از سرعت زاویه‌ای چرخش این چارچوب دارند. دراین مختصات همچنان متغیر با زمان باقی می‌مانند. بدینصورت جریانها در این قاب مرجع همزمان به دو کیفیت DC و AC تجزیه میشوند.

$$i_d = \bar{i}_d + \tilde{i}_d \quad (۳)$$

$$i_q = \bar{i}_q + \tilde{i}_q \quad (۴)$$

عناصر AC و DC را می‌توان توسط یک فیلتر بالاگذر HPF (یا پایین گذر LPF) از هم تفکیک نمود. در آن صورت:

$$\tilde{i}_d(z) = HPF(z).i_d(z) \quad (۵)$$

$$\tilde{i}_q(z) = HPF(z).i_q(z) \quad (۶)$$

$$\bar{i}_d(z) = i_d(z) - \tilde{i}_d(z) \quad (۷)$$

$$\bar{i}_q(z) = i_q(z) - \tilde{i}_q(z) \quad (۸)$$

$$HPF(z) = HPF(S)\Big|_{S=\frac{2}{T}\cdot\frac{1-Z^{-1}}{1-Z^{-1}}} = \frac{S}{S+\omega_c}\Big|_{S=\frac{2}{T}\cdot\frac{1-Z^{-1}}{1-Z^{-1}}}$$

$$= \frac{2(1-Z^{-1})}{(2+\omega_c T)-(2-\omega_c T)Z^{-1}} \quad (۹)$$

در این مدل بر اساس زمان قرار و خطای حالت دائمی از فیلتر درجه ۲ با فرکانس قطع ۲ هرتز استفاده شده است. فرکانس قطع با زمان قرار نسبت معکوس و با خطای حالت دائمی نسبت مستقیم دارد در نتیجه انتخاب بهینه صورت می‌گیرد و سیستم پس از ۰/۴ ثانیه به حالت ماندگار می‌رسد.

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

همانگونه که درساختار شکل ۲ مشخص شده جریانهای مبنای جبرانسازی با اعمال تبدیل معکوس پارک بر مولفه AC محور d و کل جریان محور q شناسایی میشوند که انتظار می‌رود پس از ردیابی و بازسازی به شبکه تزریق شوند. جریان محور 0 نیز در صورت نامتعادلی ولتاژ سه فاز یا خرابی شکل موج ولتاژ ایجاد می‌شود که در این گزارش مورد بررسی نبوده است.

$$\begin{bmatrix} i^*_{Ca} \\ i^*_{Cb} \\ i^*_{Cc} \end{bmatrix} = \sqrt{\frac{2}{3}} \begin{bmatrix} \cos\theta & \sin\theta \\ \cos(\theta - \frac{2\pi}{3}) & \sin(\theta - \frac{2\pi}{3}) \\ \cos(\theta - \frac{4\pi}{3}) & \sin(\theta - \frac{4\pi}{3}) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \tilde{i}_d \\ \tilde{i}_q + \bar{i}_q \end{bmatrix} \quad (10)$$

$$i_L = i_g + i_{apf} \quad (11)$$

بدلیل تلفات ناشی از هدایت و کلید زنی دیودها و سوئیچهای مبدل نوسانات ولتاژی برای خازن ذخره کننده انرژی ایجاد می شود که منجر به بروز اختلالاتی در عملکرد مطلوب مبدل می‌گردد. اثر این نوسانات توسط فیدبکی که اختلاف مابین ولتاژ خازن DC با ولتاژ مبنا را پس از عبور از یک کنترلر تنا سبی انتگرالی PI به جریان ات سخراج شده محور d اعمال می‌کند کنترل می شود. یکی ازمزایای طرح پیشنهادی استفاده از یک خازن DC مشترک به عنوان منبع ولتاژ برای سه مبدل تک فاز است که حلقه کنترلی ولتاژ DC رابا مقتضیات روش SRFمنطبق می‌نماید.

۳- روش کنترل جریان باند هیسترزیس

پس از تعیین جریانهای مرجع باید اقدام به ساخت آنها نمود که این امر توسط مبدلهای DC به AC محقق می شود. یکی از رو شهای کنترل جریان مبدلها، ا ستفاده ا باند هیسترزیس ا ست که پهنای پالس آتش برای گیت‌های مبدل را تعیین می‌کند. از شاخصهای این روش کنترل جریان، پایداری مناسب، پاسخ بسیار سریع، دقت بالا، پیاده سازی آ سان، قابلیت ذاتی محدود سازی پیک جریان و عدم حساسیت به

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

تغییرات پارامترهای بار می‌باشـــد. مزایای انکارپذیر این روش آن را به مطلوب‌ترین روش کنترل جریان برای مبدلهای منبع ولتاژ تک فاز و ســه فاز تبدیل کرده اســت. دراین روش ســیگنال خطای حاصــل از مقایسه جریان مرجع و جریان تولیدی توسط مبدل در بین یک باند کنترلی فرضی که جریان مرجع را بر گرفته است کنترل می شود.

$$e = i_c^* - i_{apf\ (actual)} \qquad (۱۲)$$

از نقاط ضعف این روش می‌توان به افزایش تلفات در توانهای بالا و فرکانس کلیدزنی متغیر که باعث ایجاد نویزهای صـوتی و هارمونیکهای کلیدزنی در خروجی مبدل می شـود اشـاره کرد. اندازه باند هیســترزیس اندوکتانس مابین مبدل و شـــبکه و ولتاژ خازن DC در تعیین فرکانس ســـوئیچینگ نقش موثری ایفا می‌کنند. این نقص با تعریف باندهای وقفی قابل رفع می‌باشد.

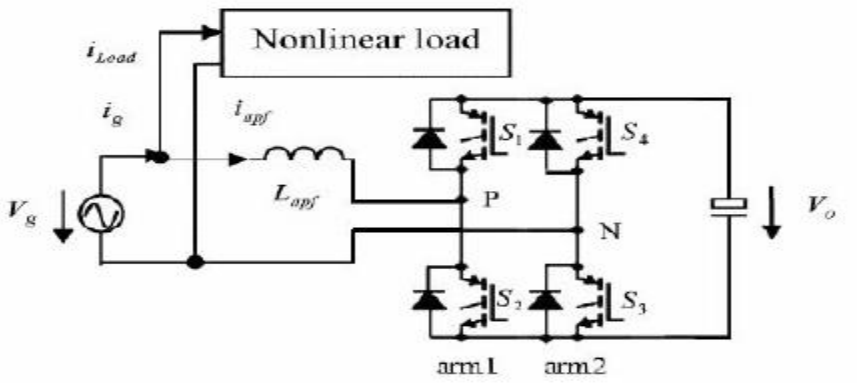
بالاترین فرکانس کلیدزنی بر اساس عبارتست از :

$$f_{sw(max)} = \frac{V}{9\,HB.L} \qquad (۱۳)$$

که HB حد هیسترزیس و L مقدار اندوکتانسی است که جریان بوسیله آن تزریق می شود.

WikiPower.ir

۴- کنترل دو قطبی، تک قطبی و مقایسه آنها با یکدیگر



شکل ۳

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

شماتیک یک مبدل تک فاز تمام پل که بصورت موازی به یک بار غی خطی متصل است مشاهده میشود.

این مبدل به دو صورت دوقطبی و تک قطبی قابل کنترل می‌باشد.

۴-۱- کنترل دوقطبی

در کنترل دوقطبی

در کنترل دوقطبی سوئیچها به صورت قطری (S_1 , S_3 یا S_2 , S_4) و هماهنگ در یک زمان خاموش و روشن می‌شوند و سوئیچهای هر پایه مانند (S_1 , S_2) و (S_3 , S_4) بصورت مکمل یکدیگر فعالیت می‌کنند.

همانگونه که درشکل ۵ می‌توان دید شیب صعودی و نزولی خطا با اعمال ولتاژ V_0+ و V_0- مابین نقاط N وP ایجاد می شود.

$$\frac{di_c}{dt} = \frac{1}{L}(|V_g| + V_o) \qquad (۱۴)$$

$$\frac{di_c}{dt} = \frac{1}{L}(|V_g| - V_o) \qquad (۱۵)$$

مشاهده می‌شود اختلاف ولتاژ اعمالی به اندوکتانس در طی دو نیم سیکل سوئیچینگ برابر $2V_0$ می‌باشد.

$$\Delta V_{bipolar} = |V_g| + V_o - (+|V_g| - V_o) = 2V_o \qquad (۱۶)$$

که با نرخ تماس سیگنال خطا با باندها(فرکانس سوئیچینگ)نسبت مستقیم دارد.

۴-۲-کنترل تک قطبی

در این روش ۴ حالت اتصال در مبدل وجود دارد. در کنترل تک قطبی هر گاه $V_g \rangle 0$ (جریان مرجع در شیب صعودی قرار دارد $\frac{dic}{dt} \rangle 0$) سوئیچ S_3 در طول نیم سیکل رو شن بوده، S_1 وS_2 بصورت متناوب در طول هر سیکل کلیدزنی روشن و خاموش می شوند و بدین ترتیب ولتاژهای V_0+ و صفر بین نقاط P وN ایجاد می‌شوند

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

$$\frac{di_c}{dt}=\frac{1}{L}(|V_g|+V_o) \quad \text{نیم‌سیکل اول سوئیچینگ} \quad (۱۷)$$

$$\frac{di_c}{dt}=\frac{1}{L}(|V_g|) \quad \text{نیم‌سیکل دوم سوئیچینگ} \quad (۱۸)$$

درست در لحظه تغییر شیب جریان مرجع (پیک جریان) که $\frac{dic}{dt}\le 0$ همانطور که در شکل ۶ می‌توان دید سیگنال خطا پس از تماس با باند بالا با ولتاژ اعمالی برای شیب کم مواجه می‌شود. اما به دلیل تغییر جهت باندها این ولتاژ برای نگه دا شتن سیگنال خطا مابین باند کافی نی ست و از آن خارج می شود. در این زمان نیاز به تعریف باند دیگریست که کنترلر پس از تماس خطا با آن کلید S_3 را قطع و کلید S_4 را وصل می‌کند. در نتیجه برآیند ولتاژ منفی بزرگی بر روی اندکتانس مسیر ایجاد و شیب خطا منفی شده و دوباره به درون باند اول برمی‌گردد و در اثر سوئیچینگ کلیدهای S_1 و S_2 ولتاژ $-V_0$ و صفر بین نقاط N و P ایجاد می شود. تغییرات جریان ساخته شده

$$\frac{di_c}{dt}=\frac{1}{L}(-|V_g|-V_o) \quad \text{نیم‌سیکل اول سوئیچینگ} \quad (۱۹)$$

$$\frac{di_c}{dt}=\frac{1}{L}(-|V_g|) \quad \text{نیم‌سیکل دوم سوئیچینگ} \quad (۲۰)$$

به دلیل اینکه V_{PN} در هرر نیم سیکل جریان مرجع پلاریته تک قطبی دارد این روش کنترل تک قطبی نام گرفته است.

$$\begin{aligned}\Delta V_{unipolar} &= (|V_g|+V_o)-|V_g| \\ &= -|V_g|-(-|V_g|-V_o)=V_o\end{aligned} \quad (۲۱)$$

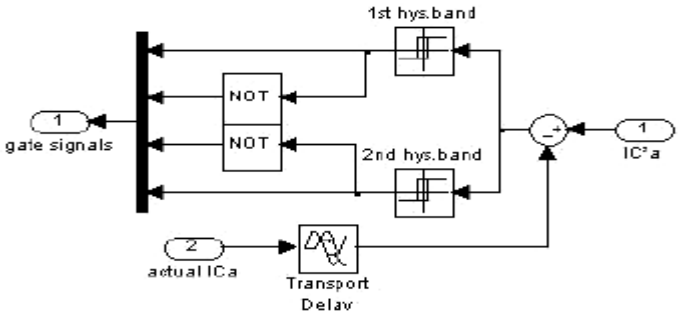
ملاحظه می‌شود اختلاف ولتاژ اعمالی به اندکتانس در یک سیکل سوئیچینگ برابر $+V_0$ است که در مقایسه با کنترل دو قطبی$(+2V_0)$ حکایت از طی مسیر جریان مرجع با حداقل کلیدزنی در نتیجه کمتر شدن فرکانس سوئیچینگ هر کلید دارد. علاوه بر این بدلیل عملکرد دو کلید به جای چهار کلید در هر نیم سیکل ولتاژ منبع ، فرکانس کلیدزنی مجموعه نیز کاهش در نتیجه تلفات کلیدزنی بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش می یابد. مزیت دیگر این روش نسبت به کنترل دوقطبی این است که در این روش

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

بدلیل اینکه عملکرد نیم سیکل مثبت کاملاً قرینه نیم سیکل منفی است هیچ آفست dc در خروجی ظاهر نمی شود.

۳-۴- مدار فرمان

در طراحی مدار فرمان کنترل تک قطبی جهت تحقق اهداف یاد شده، دو کلید موجود در یک پایه مبدل با یک باند و دوکلید پایه دیگر با باند دوم کنترل می‌شود که می‌توان نحوه تولید پالس‌های آتش برای گیت‌های اینورتر را ملاحظه نمود.



شکل ۴- مدار فرمان

۵- نتایج شبیه‌سازی

شبیه‌سازی این مدل با استفاده از جعبه ابزار Sim Power System در محیط Simulink نرم‌افزار MATLAB7 انجام گرفته است.

این شبیه سازی برای یک بار یکسو ساز پل سه فاز دیودی با بار اهمی صورت گرفته ا ست که یک بانک اینورتری شامل سه مبدل تک فاز منبع ولتاژ، جریان مرجع شناسایی شده را تولید و به خط تزریق می‌کند. هر اینورتر شامل چهار سوئیچ IGBT می‌باشد..

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

فرکانس سوئیچینگ مبدل دو قطبی	13 kHZ
فرکانس پایه	50 HZ
ولتاژ منبع AC	150 V
ولتاژ شاخه DC مبدل	200 V
مقاومت اهمی فازیکسو ساز	5Ω
اندوکتانس خط	1mH
اندوکتانس مابین مبدل و خط	2 mH
خازن DC مبدل	$1000\ \mu F$
پهنای باند هیسترزیس در کنترل دو قطبی	2 A
پهنای باند هیسترزیس اول در کنترل تک قطبی	1.6 A
پهنای باند هیسترزیس دوم در کنترل تک قطبی	2A

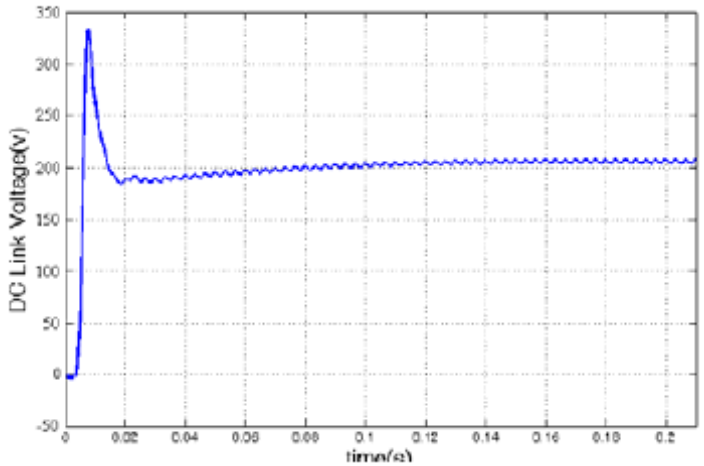
جدول ۶ - مشخصات طراحی و پارامترهای مدل

با توجه به پاسخهای بدست آمده از شبیه‌سازی می‌توان ملاحظه نمود جزء اصلی توان راکتیو مورد نیاز بار از طریق فیلتر تامین شدهو تنها مقدار کمی از آن یعنی چیزی حدود ده در صد از منبع کشیده میشود. که این موضوع مبین تصحیح بسیار خوب ضریب قدرت بار می‌باشد. توان حقیقی مصرفی مبدل بر اثر تلفات کلیدزنی ایجاد شده است که بوسیله رگولاتور DC ولتاژ خازن کنترل شده و توان اکتیو مورد نیاز بار نیز توسط منبع تامین گشته است.

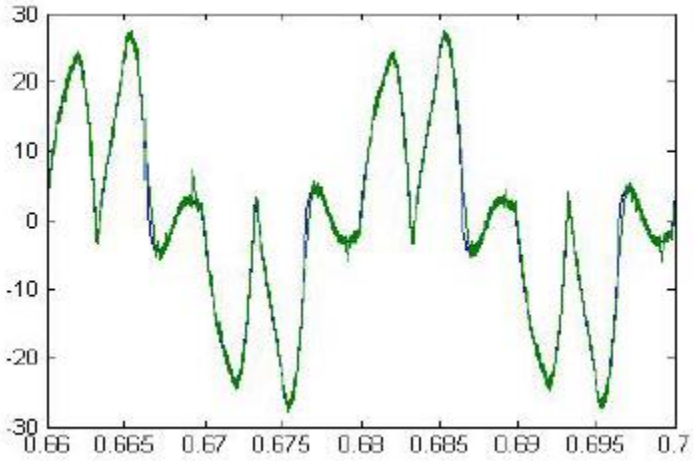
جریان جبرانسازی تولیدی توسط مبدل و جریان کشیده شده از منبع پس از مقایسه طیف فرکانسی جریان بار و جریان منبع ملاحظه می شود THD از ۲۲/۷۵ ٪ در جریان بار به ۰/۳۶ ٪ و ۰/۳۹٪ در جریان منبع جبرانسازی شده توسط مبدلهای تحت کنترل دوقطبی و تک قطبی کاهش یافته است.

ولتاژ دو سر خازن DC و عملکرد رگولاتور ولتاژ در حفظ ثبات شاخه DC را نشان می‌دهد. در مورد عملکرد مبدلها و پاسخ سیستم کنترلی، مقایسه بین شکل موج مرجع و شکل موج تولیدی توسط مبدل نشان می دهد که اختلاف ناچیز حکایت از ردیابی دقیق جریان توسط مبدل می‌کند.

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



شکل ۵- ولتاژ شاخه DC



شکل ۶- مقایسه بین جریان مرجع و جریان ساخته شده توسط مبدل

تفاوت ا صلی این روش با کنترل دوقطبی کاهش فرکانس سوئچینگ و در نتیجه کاهش تلفات نا شی از سوئچینگ میباشد

با بهر هگیری از روش کنترل مدولاسیون پهنای پالس تک قطبی در فیلترهای قدرت بهسازی کیفیت جریان در شبکه های توزیع با کیفیتی بالا وحداقل تلفات امکانپذیرم یباشد .فیلتر فعال موازی طرح شده در این مقاله جهت انسدا و جداسازی مؤلفه های هارمونیکی و غیرحقیق جریان و عاریسازی شبک ههای بالا دستی از این اختلالات کاملاً مؤثر عمل کرده و نتایج بدست آمده از شبی هساز یها کاملاً منطبق با استاندارد IEEE 519 می باشد

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

تجدید آرایش شبکه‌های توزیع برای کاهش تلفات با استفاده از مفهوم نقطه ژرف :

در این مقاله یک روش جدید برای تجدید آرایش شبکه‌های توزیع ارائه می شود. در این روش ابتدا تمام شاخه‌های شبکه، بسته فرض می شوند و با انجام پخش بار، نقطه ژرف شبکه را بدست آورده و یکی از شاخه‌های متصل به گره ژرف را باز می‌کنیم. سپس همین کار را مجدداً برای شبکه حاصل انجام می‌دهیم و شاخه دیگری را قطع می‌کنیم. این کار را تا رسیدن به شبکه شعاعی کامل ادامه می‌دهیم. در این مقاله نشان داده شده است که آرایش نهائی حاصل، آرایشی است که کمترین تلفات را دارد. روش مزبور برای دو شبکه نمونه اجرا شده است و نتایج آن درستی روش را تائید می‌کند. این روش مستقیم و بسیار سریع است.

۱- مقدمه

امروزه شبکه‌هی توزیع در کشورمان ودر سایر کشورها در مقیاس بسیار بالائی وجود دارند و روزانه حجم بسیار بالائی از انرژی برق از طریق آنها به مصرف کنندگان تحویل میشود. میزان سرمایه‌گذاری برای سیستمهای توزیع بین ۳۰ تا ۴۰ درصد از کل سرمایه‌گذاری برای سیستمهای الکتریکی را تشکیل می‌دهد. با وجود این هنوز سیستمهای توزیع در مقایسه با سیستمهای تولید و انتقال ازلحاظ فن‌آوری توسعه نیافته‌اند. در بسیاری از سیستمهای توزیع مانیتورینگ انجام نمی‌گیرد. در این سیستمها کلیدهای جداکننده، خازنها و تنظیم‌کننده‌های ولتاژ بطور دستی کنترل می‌شوند و بهره‌برداری این سیستمها با محاسبات کافی پشتیبانی نمی‌شوند. با وجود این بمنظور افزایش کارائی و قابلیت اطمینان و کیفیت سویس‌دهی آنها، تمایل به اتوماسیون سیستمهای توزیع رو به افزایش است. با استفاده از فن‌آوری پیشرفته کنترل میکروپروسسوری و تلفیق آن با فن‌آوری ارتباط ازراه دور توسعه اتوماسیون سیستمهای توزیع ایجاد نموده و این مراکز وضعیت شبکه را بطور دائم مانیتور کنند و عملیات کنترلی را از راه دور اعمال نمایند. با کمک این فن‌آوریها می‌توان وضعیت پستها و فیدرها را مانیتور کرد و آرایش شبکه توزیع را عوض نموده و یا ولتاژ و توان راکتیو را کنترل نمود.

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

در صورتیکه عملیات آرایش مجدد شبکه توزیع و کنترل ولتاژ و تنظیم توان راکتیو یک عملیات عادی و تکراری شوند؛ دیگر نمی‌توان فقط به معیارها و تجربیات بهره‌برداران اکتفا کرد. در اینصورت باید نرم‌افزارهای اختصاصی وجود داشته باشند که بهره‌بردار را درانتخاب عمل کنترلی مناسب پشتیبانی و یاری نماید. یک از عملیات کنترلی، تجدید آرایش شبکه است که ممکن است به منظورهای متفاوتی انجام شود. تحت شرایط بهره‌برداری عادی شبکه، تجدید آرایش برای کاهش تلفات سیستم و ایجاد توازن بارگذاری روی فیدرها انجام می‌گیرد. در شرایطی که خطای دائم ایجاد شده است. تجدید آرایش شبکه برای برگرداندن سرویس دهی مشترکان و به حداقل رساندن نواحی بدون برق بکار می‌رود.

برای افزایش قابلیت اطمینان شبکه‌های توزیع، این شبکه‌ها را با حلقه‌های کم طراحی می‌کنند ولی به کمک کلیدهایی که در حلقه‌ها نصب میشوند، از این شبکه‌ها بصورت شعاعی بهره‌برداری می شوند. زیرا شبکه‌های شعاعی جریان اتصال کوتاه پائین‌تری دارند و تشخیص خطا در آنها آسانتر است. همچنین کلیدها و سیستم حفاظت آنها ساده‌تر و ارزانتراند. دریک شبکه معمولاً همه شاخه‌ها را می‌توان باز و یا بسته کرد و هر بار را می‌توان از چندین مسیر تغذیه نمود. بدین ترتیب آرایشهای مختلف برای یک شبکه وجود دارد و می‌توان آرایشی را انتخاب نمود که بهینه باشد. یکی از معیارهای انتخاب آرایش بهینه، معیار داشتن کمترین تلفات است. با تغییر بارهای شبکه، آرایش بهینه نیز عوض خواهد شد. در این مقاله اهترین آرایش برای داشتن کمترین تلفات مدنظر است. اما یکی از مشکلات یافتن بهترین آرایش این است که تعداد آرایشها بسیار زیاد است.

تاکنون روشهای متفاوتی برایحل مساله تجدید آرایش شبکههای توزیع ارائه شده است. یک دسته از این روشها، با جستجوهای ابتکاری آرایش بهینه را پیدا می‌کنند. دسته دیگر با استفاده از تکنیکهای سیستمهای خبره آرایش بهینه را معرفی می‌کنند و روش دیگری که تاکنون مورد توجه قرار گرفته است. استفاده از الگوریتم ژنتیک است. دراین مقاله یک روش جدید که از سرعت بسیار بالائی نیز برخوردار است، ارائه می‌گردد. در این روش با استفاده از مفهوم نقطه ژرف، آرایش بهینه فقط با چند پخش بار

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

بدست می‌آید. اجرای این روش بر روی شبکه‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد که آرایش بهینه بدست آمده توسط این روش، آرایش بهینه مطلق است.

۲- روش جدید پیشنهادی برای تجدید آرایش شبکه توزیع

چنانکه در مقدمه گفته شد، شبکه‌های توزیع با حلقه های کم طراحی میشوند که با باز کردن آنها به شبکه شعاعی می‌رسیم. در این مقاله فرض می‌شود تمام شاخه‌ها را می‌توان باز کرد همچنین فرض بر آن ا ست که شبکه شعاعی حا صل برای این شبکه باید طوری با شد که تمامی بارها تغذیه شوند. ابتدا یک شبکه توزیع که فقط یک حلقه دارد را در نظر می‌گیریم. با انجام پخش بار برای این شبکه، ولتاژ تمام گرهها را بدست می آوریم.

دامنه ولتاژ یکی از گره‌هایاین حلقه حداقل خواهد بود. این گره همان نقطه ژرف شبکه است. وقتی که شبکه بسته است،تلفات نسبت به شبکه‌های باز بدست آمده از آن کمتر است، زیرا ولتاژ گره‌ها همواره در مقادیری قرار می‌گیرند که تلفات حداقل شود. از طرفی وقتی ازیک طرف نقطه ژرف به طرف دیگر آن می‌رویم، جهت جریان عوض میشود و این بدین معنی است که تمام گره‌های طرفین نقطه ژرف تنها از یک طرف تغذیه می شوند و فقط گره ژرف ازدو ططرف تغذیه کنیم و کمترین تلفات را نیز دا شته با شیم، بهتر آن است که شبکه یک حلقه‌ای را از نقطه ژرف باز کنیم. روش پیشنهادی این مقاله از همین ایده برای شبکه چند حلقه‌ای استفاده می‌کند.

طبق روش پیشنهادی ابتدا شبکه بسته فرض می‌شود. سپس با انجام پخش بار، گرهی که کمترین دامنه ولتاژ را دارد و در حلقه‌ها هم قرار گرفته است، تعیین می‌گردد. این گره را گره ژرف می‌نامیم. آنگاه یکی از شاخه‌هائی که متصل به گره ژرف بوده و در حلقه هم قرار دا شته با شد، قطع می گردد. این شاخه باید از یک طرف به گره ژرف و از طرف دیگر به گره مجاوری از نقطه ژرف متصل باشد که دامنه ولتاژ آن نسبت به سایر گره‌های مجاور کمترین مقدار با شد. پس ازباز شدن یک شاخه در صورتیکه هنوز شبکه دارای حلقه با شد، مجدداً پخش بار انجام می شود و نقطه ژرف برای شبکه حا صل، تعیین می‌گردد و مجدداً یک شاخه دیگر باز می شود. روند باز شدن شاخه‌ها تا ر سیدن به یک شبکه شعاعی کامل ادامه می‌یابد. از

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

آنجائیکه شبکه‌های توزیع با حلقه‌های کم طراحی می شوند؛ تعداد حلقه‌ها زیاد نیست و لذا تعداد پخش بارهای مورد نیاز بسیار محدود می‌باشد. ضمن اینکه در هر پخش بار محاسبه ولتاژ گره‌هائی که در حلقه‌های مراحل قبل موجود بوده‌اند و اکنون دیگر در حلقه قرار ندارند، مورد نیاز نمی‌باشد. زیرا فقط دامنه ولتاژ گره‌هائیکه در حلقه‌ها قرار دارند مورد نیاز است. بعلاوه چون فقط مقایسه دامنه ولتاژ آنها مورد نظر است، لذا می‌توان روشهائی از پخش بار را بکار برد که از سرعت بالاتری برخوردارند و دقت کافی را هم برای محاسبه داشته باشند.

اجرای روش پیشنهادی برای دو شبکه توزیع نمونه انجام شده است و نتایج آن برای هر دو شبکه نشان می‌دهد که اولاً آرایش بدست آمده توسط روش پیشنهادی، بهینه مطلق می‌باشد. ثانیاً سرعت رسیدن به آرایش بهینه بسیار بالا می‌باشد. در بخش بعدی نتایج مطالعات عددی بر روی هر دو شبکه نمونه ارائه می‌گردد.

۳- مطالعه روش پیشنهادی برای یک شبکه توزیع تک حلقه‌ای

در این قسمت برای مطالعه روش پیشنهادی، شبکه تک حلقه‌ای شکل (۷) را در نظر می‌گیریم. این شبکه از ۷ باس و۷ شاخه تشکیل شده است. اطلاعات شاخه‌ها و بارهای این شبکه در جدول ۷ آمده است. ابتدا تمام شاخه‌های شبکه بسته فرض شده و پخش بار برای آن انجام گرفته است. دامنه ولتاژ باسهای شبکه به ترتیب نزولی در جدول ۸ آورده شده است. چنانکه در این جدول ملاحظه می شود، باس ۵ کمترین دامنه ولتاژ را دارد، بنابراین این باس نقطه ژرف حلقه می‌باشد. این باس توسط شاخه‌های L_4 وL_5 به ترتیب به باسهای ۴و۶ متصل است . از میان دو باس اخیر، دامنه ولتاژ درباس ۴ کوچکتر است، بنابراین بر طبق روش پیشنهادی درصورتیکه شاخه L_4 که بین نقطه ژرف و باس ۴ قرار گرفته است را باز کنیم، بیشترین کاهش تلفات را در مقایسه با باز کردن شاخه‌های دیگر خواهیم داشت.

اکنون برای تحقیق درست بودن ایده فوق، تلفات شبکه را برای تمامی حالتهای قطع یک شاخه ازشبکه مزبور با انجام پخش باربدست اورده و درجدول (۹) بیان نموده‌ایم. چنانکه ملاحظه میشود قطع شاخه L_4

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

کمترین تلفات را دارد و بدین ترتیب در ست بودن ایده فوق تائید می‌گردد. ضمناً در شبکه تک حلقه‌ای تلفات در حالت بسته بودن تمام شاخه‌ها نیز بیان گردیده است.

۴- مطالعه روش پیشنهادی برای یک شبکه توزیع پنج حلقه‌ای

برای بر ر سی م ساله تجدید آرایش شبکه توزیع به روش پی شنهادی، یک شبکه توزیع را که معمولاً برای همین منظور بکار برده شده انتخاب نموده‌ایم. این شبکه ۳۱ گره و ۳۵ شاخه دارد. گراف شبکه بسته این شبکه توزیع در شکل (۸) ن شان داده شده ا ست. این شبکه دارای پنج حلقه ا ست. برای یافتن شبکه شعاعی با کمترین تلفات، بر طبق روش پی شنهادی ابتدا تمام شاخه‌ها بسته فرض شده و پخش بار انجام شده است. در جدول(۱۰) دامنه ولتاژ گره‌ها در شرایط مختلف برای تمامی گره‌ها بترتیب نزولی درج شده است. در ستون اول این جدول ولتاژ گره‌ها را برای شبکه بسته داریم. چنانکه ملاحظه می شود، گره ۲۴ از میان گره‌های داخل حلقه‌ها، کمترین ولتاژ را دارد. بنابراین این گره نقطه ژرف شبکه بسته است. این گره از طریق خطوط ۱۰ و ۱۲ بترتیب به گره‌های ۲۳ و ۲۵ متصل است. چنانکه درستون اول جدول (۱۰) دیده می‌شود، ولتاژ گره ۲۳ کمتر از ولتاژ گره ۲۵ است. لذا بر طبق روش پیشنهادی بایستی خط ۱۰ که بین نقطه ژرف (گره۲۴) و گره ۲۳ قرار دارد، باز شود.

حال خط ۱۰ را قطع نموده و مجدداً پخش بار را انجام می‌دهیم. دامنه ولتاژها برای این حالت در ستون دوم جدول(۱۰) آورده شده است. ملاحظه میشود ازمیان گره‌های قرار گرفته در حلقه، گره ۵ پایین ترین ولتاژ را دارد و لذا گره ژرف این مرحله می‌باشد. این گره از طریق خطوط ۹ و ۶ بترتیب به گره های ۶ و ۴ متصل است. چنانکه در ستون دوم جدول (۱۰) دیده میشود، ولتاژ گره ۶ از ولتاژ گره ۴ کمتر است. بنابراین برای مرحله بعد بایدخط ۹ که بین گره نقطه ژرف (گره ۵) و گره ۶ قرار دارد؛ قطع شود.

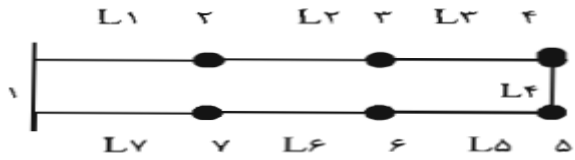
با ادامه روش فوق و قطع متوالی شاخه‌ها و باز کردن حلقه‌ها به آرایش بهینه می‌رسیم. نتایج حاصل ازبکار بستن این روش برای شبکه فوق، در جدول(۱۱) خلاصه شده است. چنانکه در این جدول دیده می شود؛ نهایتاً با قطع شاخه‌های ۱۰، ۹، ۲۲، ۲۷، ۱۹ به آرایش شعاعی می‌رسیم که احتمالاً کمترین تلفات را دارد.

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

برای بررسی آرایش نهائی بدست آمده در بالا ؛ تلفات تمامی آرایشهای شعاعی ممکن این شبکه توزیع را محاسبه کرده ایم و ۱۰ آرایشی که کمترین تلفات را دارند در جدول(۱۲) بیان نموده‌ایم. چنانکه در این جدول دیده می‌شود، شش آرایش اول دارای تلفات یکسان بوده و آرایش بهینه با کمترین تلفات می‌باشند و آرایش بدست آمده با روش پیشنهادی جزء آرایشهای بهینه (سطر ششم جدول مزبور)می‌باشد.

۵- نتایج

با تجدید آرایش شبکه‌های توزیع می‌توان آرایش شعاعی رابدست آورد که تلفات آن حداقل باشد. از آنجائیکه تعداد آرایشهای یک شبکه توزیع بسیار زیاد است، و امکان بررسی تمامی آرایشها نیست؛ لذا شبکه را در ابتدا بسته فرض نموده و سپس با قطع یک شاخه و باز کردن مرحله‌ای حلقه‌ها، شبکه را به یک شبکه شعاعی تبدیل می‌نمائیم.



شکل ۷ - شبکه ای تک حلقه ای مورد مطالعه

شاخه	باس ابتدا	باس انتها	R (pu.)	X (pu.)	بار اکتیو باس انتها	بار اکتیو باس انتها
L۱	۱	۲	۰،۳۴۹۰	۰،۳۰۳۴	۰،۰۰۳۳۶	۰،۰۰۱۱۲
L۲	۲	۳	۰،۴۳۰۴	۰،۲۴۲۴	۰،۰۰۱۸۹	۰،۰۰۰۶۳
L۳	۳	۴	۰،۳۴۹۰	۰،۳۰۳۴	۰،۰۰۴۹۵	۰،۰۰۱۶۵
L۴	۴	۵	۰،۱۰۲۶	۰،۰۹۲۹	۰،۰۰۶۷۲	۰،۰۰۲۲۴
L۵	۵	۶	۰،۲۴۶۰	۰،۱۶۵۶	۰،۰۰۴۳۲	۰،۰۰۱۴۴
L۶	۶	۷	۰،۲۶۷۱	۰،۱۶۵۰	۰،۰۰۴۷۷	۰،۰۰۱۵۹
L۷	۷	۱	۰،۲۹۳۸	۰۱۶۵۵	۰	۰

جدول ۷- اطلاعات شاخه ها و بارهای شبکه تک حلقه ای

شماره باس	۱	۲	۷	۳	۶	۴	۵
دامنه ولتاژ (pu.)	۱،۰	۰،۹۹۵۲۰۲	۰،۹۹۴۵۲۴	۰،۹۹۱۵۳۴	۰،۹۹۱۰۲۱	۰،۹۸۹۱۱۶	۰،۹۸۹۰۶۶

جدول ۸- دامنه ولتاژ باسهای شبکه با فرض بسته بودن تمام شاخه ها به ترتیب نزولی

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

خط قطع شده	تلفات شبکه(P.U.)
-	۰٫۰۰۰۲۰۶۳۴۰
L۱	۰٫۰۰۰۴۸۱۲۷۸
L۲	۰٫۰۰۰۳۳۴۶۵۲
L۳	۰٫۰۰۰۲۷۶۶۹۳
L۴	۰٫۰۰۰۲۰۶۱۶۷
L۵	۰٫۰۰۰۲۹۹۷۷۲
L۶	۰٫۰۰۰۴۷۷۸۹۰
L۷	۰٫۰۰۰۷۸۷۵۹۱

جدول ۹- تلفات شبکه ای تک حلقه ای در حالت های مختلف قطع شاخه

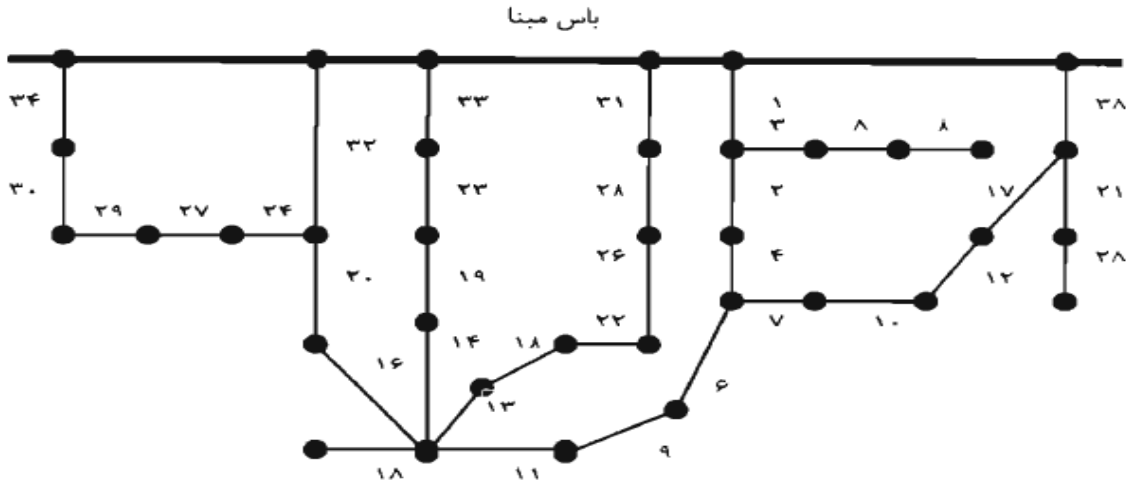
WikiPower.ir

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

خطوط ۱۰، ۹، ۲۲ و ۲۷ و ۱۹ قطع اند		خطوط ۱۰، ۹، ۲۲و ۲۷ قطع اند		خطوط ۱۰، ۹و۲۲ قطع اند		خطوط ۱۰و ۹ قطع اند		خط ۱۰ قطع است		شبکه بسته است	
ولتاژگره	گره	ولتاژگره	گره	ولتاژگره	گره	ولتاژگره	گره	ولتاژگره	گره	ولتاژگره	گره
۱،۰۰۰۰۰۰	۱	۱،۰۰۰۰۰۰	۱	۱،۰۰۰۰۰۰	۱	۱،۰۰۰۰۰۰	۱	۱،۰۰۰۰۰۰	۱	۱،۰۰۰۰۰۰	۱
۰،۹۹۵۹۰۳	۱۱	۰،۹۹۵۹۶۸	۱۱	۰،۹۹۵۵۲۲	۱۱	۰،۹۹۵۲۹۵	۱۱	۰،۹۹۴۵۵۹	۱۱	۰،۹۹۴۳۶۱	۱۱
۰،۹۹۴۷۰۵	۲۱	۰،۹۹۴۵۹۱	۲۱	۰،۹۹۴۴۹۷	۲۱	۰،۹۹۴۲۸۶	۲۱	۰،۹۹۳۷۰۶	۲۱	۰،۹۹۳۵۱۷	۲۱
۰،۹۹۳۲۱۲	۱۰	۰،۹۹۳۳۴۲	۱۰	۰،۹۹۳۴۲۶	۱۵	۰،۹۹۳۳۹۱	۱۵	۰،۹۹۳۲۸۳	۱۵	۰،۹۹۳۲۵۳	۱۵
۰،۹۹۲۹۴۶	۱۵	۰،۹۹۲۹۴۶	۱۵	۰،۹۹۲۹۶۱	۱۰	۰،۹۹۲۸۵۰	۱۸	۰،۹۹۲۲۱۵	۱۸	۰،۹۹۲۰۳۶	۱۸
۰،۹۹۲۵۴۷	۱۲	۰،۹۹۲۶۱۳	۱۲	۰،۹۹۲۲۳۶	۱۸	۰،۹۹۲۴۸۷	۱۰	۰،۹۹۱۰۰۵	۱۰	۰،۹۹۰۷۱۶	۱۴
۰،۹۹۲۲۳۶	۱۸	۰،۹۹۲۲۳۶	۱۸	۰،۹۹۱۱۴۳	۹	۰،۹۹۰۹۳۶	۱۴	۰،۹۹۰۷۶۴	۱۴	۰،۹۹۰۷۱۰	۲۶
۰،۹۹۱۲۶۹	۷	۰،۹۹۱۴۶۳	۸	۰،۹۹۱۱۴۳	۸	۰،۹۹۰۵۷۸	۱۲	۰،۹۹۰۱۸۳	۱۲	۰،۹۹۰۵۹۰	۱۰
۰،۹۹۱۲۶۹	۸	۰،۹۹۱۴۶۳	۹	۰،۹۹۱۱۴۳	۷	۰،۹۹۰۴۳۸	۷	۰،۹۸۹۷۱۷	۱۳	۰،۹۹۰۰۷۶	۱۲
۰،۹۹۱۲۶۹	۶	۰،۹۹۱۴۶۳	۶	۰،۹۹۱۱۴۳	۶	۰،۹۹۰۴۳۸	۶	۰،۹۸۹۵۲۵	۲۶	۰،۹۸۹۶۵۲	۱۳
۰،۹۹۱۲۶۹	۹	۰،۹۹۱۴۶۳	۷	۰،۹۹۰۹۹۱	۱۴	۰،۹۹۰۳۹۵	۲۰	۰،۹۸۹۰۷۶	۱۷	۰،۹۸۸۷۹۲	۱۷
۰،۹۹۱۲۳۹	۲۰	۰،۹۹۱۱۹۶	۲۲	۰،۹۹۰۸۷۶	۲۲	۰،۹۹۰۱۷۰	۲۲	۰،۹۸۸۹۸۶	۲۰	۰،۹۸۸۶۰۹	۲۰
۰،۹۹۱۰۰۲	۲۲	۰،۹۹۱۰۲۹	۲۰	۰،۹۹۰۸۳۰	۲۰	۰،۹۹۰۰۸۴	۱۷	۰،۹۸۸۳۲۰	۹	۰،۹۸۷۹۳۳	۹
۰،۹۹۰۶۸۷	۱۹	۰،۹۹۰۹۱۶	۱۹	۰،۹۹۰۷۰۱	۱۲	۰،۹۹۰۰۴۷	۸	۰،۹۸۸۳۰۹	۸	۰،۹۸۷۹۳۳	۱۶
۰،۹۹۰۲۳۵	۱۴	۰،۹۹۰۲۳۵	۱۴	۰،۹۹۰۶۲۳	۱۹	۰،۹۸۹۹۸۰	۱۹	۰،۹۸۸۲۹۹	۷	۰،۹۸۷۸۶۶	۲۷
۰،۹۸۹۵۲۵	۲۶	۰،۹۸۹۵۲۵	۲۶	۰،۹۹۰۰۲۸	۱۳	۰،۹۸۹۹۵۴	۱۳	۰،۹۸۸۲۷۴	۱۶	۰،۹۸۷۸۰۱	۸
۰،۹۸۹۱۰۸	۱۷	۰،۹۸۹۱۰۸	۱۷	۰،۹۸۹۵۲۵	۲۶	۰،۹۸۹۶۳۲	۹	۰،۹۸۸۲۶۷	۲	۰،۹۸۷۶۷۷	۷
۰،۹۸۸۹۹۶	۱۳	۰،۹۸۸۹۹۶	۱۳	۰،۹۸۹۱۰۸	۱۷	۰،۹۸۹۵۲۵	۲۶	۰،۹۸۸۰۳۰	۲۲	۰،۹۸۷۴۳۷	۱۹
۰،۹۸۸۷۸۷	۲	۰،۹۸۸۷۸۷	۲	۰،۹۸۸۷۸۷	۲	۰،۹۸۹۴۸۴	۱۶	۰،۹۸۸۰۰۳	۱۹	۰،۹۸۷۴۰۹	۲۲
۰،۹۸۸۳۱۱	۱۶	۰،۹۸۸۳۱۱	۱۶	۰،۹۸۸۳۱۱	۱۶	۰،۹۸۸۷۸۷	۲	۰،۹۸۷۷۲۰	۳	۰،۹۸۶۸۵۰	۲
۰،۹۸۷۸۶۹	۳	۰،۹۸۷۸۶۹	۳	۰،۹۸۷۸۶۹	۳	۰،۹۸۷۸۶۹	۳	۰،۹۸۶۶۷۷	۲۷	۰،۹۸۶۲۷۶	۳
۰،۹۸۶۶۷۷	۲۷	۰،۹۸۶۶۷۷	۲۷	۰،۹۸۶۶۷۷	۲۷	۰،۹۸۶۶۷۷	۲۷	۰،۹۸۶۶۲۲	۴	۰،۹۸۵۹۱۲	۲۸
۰،۹۸۶۴۴۸	۴	۰،۹۸۶۴۴۸	۴	۰،۹۸۶۴۴۸	۴	۰،۹۸۶۴۴۸	۴	۰،۹۸۶۲۰۱	۶	۰،۹۸۵۲۸۲	۲۵
۰،۹۸۶۳۶۷	۲۹	۰،۹۸۶۳۶۷	۲۹	۰،۹۸۶۳۶۷	۲۹	۰،۹۸۶۳۶۷	۲۹	۰،۹۸۵۸۷۱	۲۳	۰،۹۸۵۰۳۱	۶
۰،۹۸۵۶۹۸	۲۳	۰،۹۸۵۶۹۸	۲۳	۰،۹۸۵۶۹۸	۲۳	۰،۹۸۵۶۹۹	۲۳	۰،۹۸۵۸۴۶	۲۹	۰،۹۸۴۸۸۹	۴
۰،۹۸۴۷۲۱	۲۸	۰،۹۸۴۷۲۱	۲۸	۰،۹۸۴۷۲۱	۲۸	۰،۹۸۴۷۲۱	۲۸	۰،۹۸۵۴۶۱	۵	۰،۹۸۴۴۲۵	۲۹
۰،۹۸۳۹۲۹	۳۰	۰،۹۸۳۹۲۹	۳۰	۰،۹۸۳۹۲۹	۳۰	۰،۹۸۳۹۲۹	۳۰	۰،۹۸۴۷۲۱	۲۸	۰،۹۸۴۱۱۱	۵
۰،۹۸۳۶۹۹	۵	۰،۹۸۳۶۹۹	۵	۰،۹۸۳۶۹۹	۵	۰،۹۸۳۶۹۹	۵	۰،۹۸۳۴۰۶	۳۰	۰،۹۸۳۴۸۶	۲۳
۰،۹۸۲۵۵۵	۲۵	۰،۹۸۲۵۵۵	۲۵	۰،۹۸۲۵۵۵	۲۵	۰،۹۸۲۵۵۵	۲۵	۰،۹۸۲۵۵۵	۲۵	۰،۹۸۳۰۹۱	۲۴
۰،۹۸۱۶۸۲	۳۱	۰،۹۸۱۶۸۲	۳۱	۰،۹۸۱۶۸۲	۳۱	۰،۹۸۱۶۸۲	۳۱	۰،۹۸۱۱۵۷	۳۱	۰،۹۸۱۹۸۳	۳۰
۰،۹۷۹۷۳۸	۲۴	۰،۹۷۹۷۳۸	۲۴	۰،۹۷۹۷۳۸	۲۴	۰،۹۷۹۷۳۸	۲۴	۰،۹۷۹۷۳۸	۲۴	۰،۹۷۹۷۳۰	۳۱

جدول ۱۰- دامنه ولتاژ گره های شبکه پنج حلقه ای مورد مصالعه در حالتهای مختلف

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



شکل ۸ – گراف بسته شبکه توزیع پنج حلقه ای مورد مطالعه

تلفات این آرایش	شاخه بین گره ژرف و گره مجاور آن که باید در مرحله بعد قطع شود	گره مجاور نقطه ژرف ک ولتاژ پایینتری دارد	گره ژرف	شاخه های قطع شده
۰،۰۰۱۵۷۶۲۴۹	۱۰	۲۳	۲۴	-
۰،۰۰۱۵۹۰۵۸۸	۹	۶	۵	۱۰
۰،۰۰۱۴۹۸۱۱۲	۲۲	۹	۱۶	۱۰-۹
۰،۰۰۱۵۰۱۶۸۴	۲۷	۱۲	۱۳	۱۰-۹-۲۲
۰،۰۰۱۵۰۶۵۹۲	۱۹	۲۰	۱۹	۱۰-۹-۲۲-۲۷
۰،۰۰۱۵۰۶۵۵۶	-	-	-	۱۰-۹-۲۲-۲۷-۱۹

جدول ۱۱- نقطه ژرف و نقطه قطع متوالی شاخه های شبکه پنج حلقه ای مورد مطالعه

تلفات شبکه(PU)	خط قطع شده
۰،۰۰۱۵۰۶۵۶	۹-۱۰-۱۳-۱۹-۲۷
۰،۰۰۱۵۰۶۵۶	۱۰-۱۱-۱۳-۱۹-۲۷
۰،۰۰۱۵۰۶۵۶	۹-۱۰-۱۸-۱۹-۲۷
۰،۰۰۱۵۰۶۵۶	۱۰-۱۱-۱۸-۱۹-۲۷
۰،۰۰۱۵۰۶۵۶	۹-۱۰-۱۹-۲۲-۲۷
۰،۰۰۱۵۰۶۵۶	۱۰-۱۱-۱۹-۲۲-۲۷
۰،۰۰۱۵۳۱۶۹	۹-۱۰-۱۴-۲۶-۲۷
۰،۰۰۱۵۳۱۶۸	۱۰-۱۱-۱۴-۲۶-۲۷
۰،۰۰۱۵۳۹۸۱	۹-۱۰-۱۹-۲۶-۲۷
۰،۰۰۱۵۳۹۸۱	۱۰-۱۱-۱۹-۲۶-۲۷

جدول ۱۲- ده آرایش شعاعی شبکه پنج حلقه ای مورد مطالعه

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

تجدید آرایش شبکه‌های توزیع برای کاهش تلفات با استفاده از الگوریتم دایسترا

یکی از راههای کاهش تلفات شبکه‌های توزیع بکار بردن تجدید آرایش این شبکه‌ها در هنگام بهره‌برداری است. بنابراین به ازای بارهای مختلف باید آرایش بهینه یک شبکه توزیع را تعیین نمود بطوریکه تلفات حداقل شود. از آنجائیکه تعداد آرایشهای یک شبکه توزیع بسیار زیاد است و امکان بررسی تمامی آرایشها نیست؛ لذا الگوریتم دایسترا(در نظریه گراف) برای یافتن آرایش بهینه پیشنهاد شده است. توسط این الگوریتم، آرایش بهینه بطور مرحله به مرحله بدست می‌آید در این مقاله نحوه کاربرد الگوریتم فوق برای دو شبکه توزیع نمونه ارائه شده است و نشان داده شده است که این روش اولاً آرایش بهینه مطلق را در اختیار می‌گذارد. ثانیاً با توجه به نکاتی که دربکار بستن آن پیشنهاد شده است، حجم محاسبات این روش بسیار کم بوده و از سرعت محاسباتی بالائی برخوردار است بطوریکه برای استفاده درزمان واقعی مناسب می‌باشد.

۱- مقدمه

با توجه به گستردگی و همچنین پایین بودن ولتاژ در شبکه‌های توزیع، تلفات انرژی دراین شبکه‌هاقابل توجه است. یک از روشهای کاهش تلفات این شبکه‌ها، تغییر آرایش آنها برای بارهای مختلف می‌باشد. از طرفی با توجه به تمایل روزافزون به خودکارسازی(اتوماسیون)شبکه‌های توزیع، امکان کنترل و تغییر آرایش این شبکه‌ها روز به روز سهل‌تر میشود. تجید آرایش(بازآرائی) شبکه ممکن است به منظورهای متفاوتی انجام شود. در شرایط بهره‌برداری عادی از شبکه، تجدید آرایش آن به منظور کاهش تلفات شبکه و ایجاد توازن بارگذاری روی فیدرها انجام می‌گیرد. در شرایطی که خطای دائم ایجاد شده است، تجدید آرایش شبکه برای برگرداندن روی فیدرها انجام می‌گیرد. در شرایطی که خطای دائم ایجاد شده است، تجدید آرایش شبکه برای برگرداندن سرویس دهی مشترکان و به حداقل رساندن نواحی برق بکار می‌رود. دراین مقاله تجدید آرایش برای داشتن کمترین تلفات مدنظر است.

تاکنون روشهای متعددی برای حل مساله تجدید آرایش شبکه‌های توزیع ارائه شده است. یک دسته از این روشها، با جستجوهای ابتکاری آرایش بهینه را پیدا می‌کنند. برخی دیگر از روشها با استفاده از هوش

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

مصـــنوعی، الگوریتم ژنتیک و شـــبیه‌ســـازی ذوب فلزات آرایش بهینه را معرفی می‌کنند . در این مقاله الگوریتم دایســترا برای یافتن آرایش بهینه پیشــنهاد شــده اســت و نحوه کاربرد آن برای دو شــبکه توزیع نمونه ارائه شده است و نشان داده شده است که این روش اولاً آرایش بهینه مطلق را در اختیار می‌گذارد. ثانیاً با توجه به نکاتی که دربکار بستن آن پیشنهاد شده است، حجم محاسبات این روش بسیار کم بوده واز سرعت محاسباتی بالائی برخوردار است بطوریکه برای استفاده در زمان واقعی مناسب می‌باشد.

در ادامه ابتدا الگوریتم دایـ ستـرا معرفی میـ شود. سپس نحوه کاربرد این الگوریتم برای حل مـ ساله تجدید آرایش بیان می شود. آنگاه نتایج کاربرد ان برای دو شبکه نمونه یک حلقه‌ای و پنج حلقه‌ای ارائه می‌گردد. سپس روش پیشنهادی با سایر روشها مقایسه شده و در نهایت نتایج مقاله بیان می‌شود.

۲- الگوریتم دایسترا

الگوریتم دایسترا در نظریه گراف اصولاً برای حل مساله کوتاهترین مسیر بکار می‌رود. یک نمونه از مساله کوتاهترین مـ سیر به این صورت بیان می شود:« یک شبکه اراهاهن تعدادی شهرهای مختلفرا به یکدیگر متصل می‌کند. هدف پیدا کردن کوتاهترین راه بین دو شهر مشخص از این شبکه می‌باشد.» این مساله در حقیقت یک مساله بهینه‌سازی است که به یافتن یک زیرگراف خاص با کمترین وزن در یک گراف وزندار منتهی می شود. دراین مـساله نمونه، وزنها نماینده فا صله زیلی بین هر دو شهر می‌با شند که مـستقیماً به یکدیگر متصـل‌اند . به کمک مثال زیر، الگوریتم دایســترا برای حل مســاله کوتاهترین فاصــله را توضــیح می‌دهیم.

مثال: گراف شکل (۹-الف) را در نظر می‌گیریم. در این گراف وزن هر بال بر روی آن بال نوشته شده است. می‌خواهیم زیر گرافی را پیدا کنیم که کوتاهترین فا صله بین گرهu0 با سایر گره‌ها را مـ شخص کند. این زیرگراف را زیرگراف بهینه می‌نامیم. برای این منظور به ترتیب زیر عمل می‌کنیم.

مرحله اول: تمام یالهای متصل به گره شروع u0 را برر سی نموده و از میان آنها، یالی که کمترین وزن را دارد، مشخص می‌کنیم. این یال اولین زیرگراف بهینه خواهد بود. در گراف شکل (۱-الف) یالهائی که وزن

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

7,1 دارند و به گره u0 متصل‌اند و یال با وزن ۱ کمترین وزن را دارد. بنابراین زیر گراف بهینه در مرحله اول شام یال با وزن ۱ می‌باشد که درشکل (۹-ب) نشان داده شده است.

مرحله دوم: از میان یالهای باقیمانده گراف اولیه، همه یالهائی که فقط از یک طرف به زیر گراف بهینه مرحله قبل وصل هستند، را در نظر می‌گیریم که در اینجا یالهائی با وزن 2,7 ۳ و ۴ هستند. هریک از این یالها را به ترتیب به زیرگراف بهینه مرحله قبل می‌افزائیم که در نتیجه آن به ازای هر یک از آنها یک گره جدید به گرههای قبلی زیر گراف بهینه مرحله قبل اضافه می‌شود. به ازای هر یک از این یالها، طول مسیری از زیرگراف حاصل آن را بدست می‌اوریم که گره u0 را به گره جدید اضافه شده وصل می‌کند، آن یالی که کوتاهترین مسیر را دارد؛ عنصر دوم زیرگراف بهینه خواهد بود. برای گراف این مثال بترتیب یالهای 2,7 ،۳ و ۴ مسیرهای بطول 2,7 ، ۱+۳ ، ۱+۴ ایجاد می‌کنند که یال ۲ کمترین مسیر را دارد. پس زیرگراف بهینه مرحله دوم شامل یالهای با وزن {۲،۱} می‌باشد که در شکل (۹-ج) نشان داده شده است.

مرحله سوم: مرحله سوم را مانند مرحله دوم برای باقیمانده گراف عیناً تکرار می‌کنیم. همه یالهائی که فقط ازیک طرف به زیر گراف بهینه مرحله قبل وصل هستند عبارتند از : ۷،۴،۳،۵و۸ همچنین طول مسیرهای بین گره u0 تا گره‌های جدید ایجاد شده عبارتند از:۷، ۱+۳، ۱+۴، ۲+۵، ۲+۸ که کوچکترین آنها ۱+۳ می‌باشد که یال متناظر با آن، یال با وزن ۳ می‌باشد که درشکل(۹-د) نشان داده شده است.

مرحله چهارم: مرحله چهارم را مانند مرحله سوم برای باقیمانده گراف اصلی عیناً تکرار می‌کنیم. همه یالهائی که فقط ازیک طرف به زیر گراف بهینه مرحله قبل وصل هستند عبارتند از: ۴، ۶ و ۸ . همچنین طول مسیرهای بین گره u0 تا گره‌های جدید ایجاد شده عبارتند از : ۱+۴، ۳+۶+۱، ۲+۸ که کوچکترین آنها ۱+۴ می‌باشد که یال متناظر با آن، یال با وزن ۴ می‌باشد و باید به زیر گراف بهینه اضافه شود. پس زیرگراف بهینه این مرحله شامل یالهای با وزن {۱، ۲، ۳، ۴ } می‌باشد که درشکل(الف- ه) نشان داده شده است. اکنون چون زیرگراف بهینه حاصل همه گرههای گراف اصلی را برگرفته است، مراحل الگوریتم

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

دایسترا پایان یافته است و کمترین فاصله گره u0 تا سایر گره‌ها، مسیرهای روی زیرگراف بهینه حاصل یعنی زیرگراف شکل(۹-ه) می‌باشند.

۳- روش جدیدی پیشنهادی برای تجدید ارایش شبکه توزیع

یک شبکه توزیع از تعدادی فیدر تشکیل شده است که ازیک یا چند پست فوق توزیع تغذیه می شوند. خطوطی وجود دارند که فیدرها را می‌توانند به یکدیگر متصل کنند و تشکیل یک حلقه دهند. اصولاً شبکه‌های توزیع با حلقه‌های کم طراحی می شوند ولی به صورت شعاعی بهره‌برداری می شوند. یعنی حلقه‌ها در هنگام بهره‌برداری بصورت باز می باشند. بنابراین برای شبکه توزیع آرایشهای متفاوت وجود دارد که با توجه به بارهای شبکه می‌توان آرایشی رابکار برد که کمترین تلفات را داشته باشد. این آرایش را آرایش بهینه می‌نامیم. یکی از مشکلات یافتن آرایش بهینه این است که تعداد آرایشها بسیار زیاد است وعملاً نمی‌توان با بررسی همه آنها آرایش بهینه را بدست آورد. بنابراین به الگوریتمهای ابتکاری و یا الگوریتمهایی ماند الگوریتم ژنتیک و یا شبیه سازی ذوب فلزات متوسل می شوند. در این مقاله، الگوریتم دایسترا برای یافتن آرایشی که کمترین تلفات را دارد؛ پیشنهاد شده است که درزیر توضیح داده می‌شود.

در صورتیکه تمام خطوط یک شبکه توزیع بسته باشند، یک توزیع بسته بدست می‌آید که گراف آن را بعنوان گراف اولیه در نظر می‌گیریم. گره شروع گراف را گره مبنا (باس بی‌نهایت) که همان گره پستهای فوق توزیع می‌باشد، در نظر می‌گیریم. در الگوریتم دایسترا کمترین فاصله مورد نظر بود ولی در اینجا به دنبال کمترین تلفات می‌باشیم. تلفات خطوط به مقاومت اهمی و جریان عبوری از خطوط بستگی دارد. در اینجا ما بر طبق الگوریتم دایسترا از گره مبنا شروع کرده و مرحله به مرحله پیش می‌رویم. در هر مرحله یک خط اضافه می‌کنیم بطوریکه تلفات کل مسیرها کمترین مقدار باشد. مثلاً در مرحله اول تمام خطوط متصل به گره مبنا را بررسی کرده و تلفات شبکه‌ای که از اضافه کردن هر یک از آنها به گره مبنا ایجاد می‌شود را بوسیله پخش بار بدست می‌اوریم. آن خطی که کمترین تلفات را ایجاد می‌کند، مشخص نموده و به گره مبنا می‌افزائیم تا شبکه بهینه در مرحله اول بدست آید. در مرحله دوم تمام خطوطی که از یک طرف به شبکه بهینه مرحله قبل وصل می شوند را در نظر گرفته و هر دفعه یکی از خطوط مزبور

رابه آن شبکه و صل می‌کنیم و برای شبکه حا صل با انجام پخش بار تلفات را بد ست می‌آوریم. مجدداً از میان شبکه‌های حا صل ان شبکه‌ای که کمترین تلفات را ایجاد می‌کند، بعنوان شبکه بهینه مرحله دوم معرفی می‌کنیم. مراحل دیگر را مانند مرحله دوم تکرار می‌کنیم تا به جائی برسیم که شبکه بهینه حاصل همه گره‌های شبکه بسته اولیه را شامل شود.

با کمی دقت در بکار بستن الگوریتم دایسترا، ملاحظه می‌گردد که هر دفعه که تلفات اضافه شدن یک خطا به شبکه بهینه مرحله قبل محا سبه می شود؛ خط ا ضافه شده فقط در یکی از فیدرها ا ست و فقط ساختار یکی از فیدرها تغییر می‌کند. از طرفی چون خطوط ا ضافه شده فقط ازیک طرف به شبکه اهینه مرحله قبل وصل می‌شوند؛ هر فیدر همواره شعاعی خواهد بود. بنابراین درهر بار محاسبه تلفات فقط بایستی پخش بار شعاعی و اهم فقط بر روی یکی ازفیدرها انجام دهیم. لذا دراین مقاله پخش بار شعاعی پیشرو- پسرو پیشنهاد شده است که مخصوص شبکه‌های شعاعی بوده و از سرعت بسیار بالائی برخوردار می‌با شد. نکته دیگر این ا ست ر هر مرحله خطوط زیادی مورد برر سی قرر می‌گیرند یعنی هر کدام از این خطوط به یک فیدر اضافه می‌شوند و تلفات آنها با انجام پخش بار محاسبه می‌شوند ولی از میان این خطوط، فقط آن خطی که کمترین تلفات را ایجاد می‌کند، انتخاب می شود. سپس در مرحله بعد بسیاری از همان خطوط بررسی شده مرحله قبل، جزء خطوط مورد بررسی قرار می‌گیرند و معمولاً درر مرحله قبل تغییر نمی‌کند. بنابراین برای این موارد دیگر نیاز به پخش بار جدید نیست و می‌توان در مرحله جدید از همان مقدار تلفات محاسبه شده برای آن فیدر در مرحله قبل، استفاده کرد. بدین ترتیب حجم محاسبات بسیار کاهش می یابد. لذا در هر مرحله تلفات کلیه فیدرها را برای استفاده احتمالی مرحله بعد ذخیره می‌کنیم.

در دو بخش بعدی نتایج اجرای روش پیشنهادی برای دو شبکه توزیع نمونه ارائه می‌گردد و نشان دادهخواهد شد که اولاً آرایش بد ست آمده تو سط روش پی شنهادی، بهینه مطلق می‌با شد. ثانیاً سرعت رسیدن به آرایش بهینه بسیار بالا می‌باشد.

۴- مطالعه روش پیشنهادی برای یک شبکه توزیع تک حلقه‌ای

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

دراین قسمت برای مطالعه روش پیشنهادی، شبکه تک حلقه‌ای شکل(۱۰) را در نظر می‌گیریم . این شبکه از ۷ باس و ۷ خط تشکیل شده است. اطلاعات خطوط و بارهای این شبکه در جدول (۱۳) آمده است.

الگوریتم دایسترا برای شبکه تک حلقه‌ای فوق در ۶ مرحله انجام شده است که نتایج آن در جدول(۱۴) خلاصه گردیده است. در ستون اول جدول (۱۴) شماره مرحله آمده است . خطوطی که در هر مرحله از یک انتهای‌شان به شبکه بهینه مرحله قبل متصل‌اند، در ستون دوم جدول (۱۴) آورده شده‌اند. همچنین تلفات شبکه‌ای که از اضافه کردن هر یک از خطوط مزبور به شبکه بهینه مرحله قبل بوجود می‌آید نیز در ستون دوم جدول نوشته شده است. با توجه به کمترین تلفات، شبکه بهینه حاصل هر مرحله در ستون سوم جدول(۱۴) بیان گردیده است. ملاحظه میشود که پس از ۶ مرحله شبکه بهینه حاصل شامل خطوط ۱-۷-۲-۶-۳-۵ می‌باشد(خط ۴ را شامل نمیشود) یعنی خط ۴ باید باز باشد.

چنانکه درستون دوم جدول (۱۴) ملاحظه می‌شود، دربسیاری از موارد یک خط در دو مرحله متوالی جزء خطهای مورد بررسی می‌باشد و درهر دو مرحله به یک فیدر یکسان اضافه می‌شود که عمدتاً ساختار این فیدر در دو مرحله تغییر نمی‌کند. بنابراین در این موارد در مرحله جدید پخش بار انجام نداده‌ایم و از تلفات محاسبه شده برای آن فیدر در مرحله قبل استفاده کرده‌ایم. درشبکه فوق کلاً ۷ دفعه پخش بار روی فیدرهای شعاعی انجام گرفته است و فیدرهایی که بر روی آنها پخش بار انجام شده است؛ بطور متوسط تعداد 2.2857 خط داشته اند. بنابراین محاسبات مورد نیاز بسیار کم می‌باشد. کل زمان محاسبه برای بدست آوردن آرایش بهینه شبکه یک حلقهای فوق 0.157 ثانیه بوده است. این محاسبه توسط یک برنامه کامپیوتری با نرم‌افزار MATLAB در یک کامپیوتر پنتیوم 2.4 گیگا هرتز صورت گرفته است.

برای شبکه یک حلقه‌ای فوق چون فقط یک خط باید بازباشد می‌توان تمام حالتهای قطع یک خط را مورد بررسی قرار داده و تلفات آن را با استفاده از پخش بار بدست آورد و حالت کمترین تلفات را تعیین نمود. این کار انجام شده است و نتایج در جدول (۱۵) خلاصه شده است ملاحظه می‌شود که حالت کمترین تلفات در هنگام قطع خط ۴ است که ازروش الگوریتم دایسترا نیز به همین حالت بهینه رسیدیم.

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

۵- مطالعه روش پیشنهادی برای یک شبکه توزیع پنج حلقه‌ای

برای بررسی مساله تجدید آرایش شبکه توزیع به روش پیشنهادی، یک شبکه توزیع را که معمولاً برای همین منظور بکار برده شده انتخاب نموده‌ایم. اطلاعات این شبکه در مرجع داده شده است. این شبکه ۳۱ گره و ۳۵ خط و ۶ فیدر دارد. گراف شبکه بسته این شبکه توزیع در شکل (۱۱) نشان داده شده است. که پنج حلقه دارد.

الگوریتم دایسترا برای شبکه فوق در ۳۰ مرحله انجام داده‌ایم که در نتیجه آن در هر مرحله یک خط از شبکه بهینه تعیین گردیده است. ترتیب خطهای تعیین شده در مراحل ۳۰ گانه عبارت است از: ۱، ۳۲، ۲۰، ۱۶، ۱۱، ۱۳، ۱۸، ۲، ۴، ۱۵، ۳۳، ۳۱، ۳۵، ۱۷، ۳۴، ۷، ۲۴، ۲۱، ۳، ۲۸، ۱۴، ۳۰، ۲۵، ۲۳، ۲۶، ۵، ۲۹، ۶، ۸، ۱۲. بنابراین ۵ خط دیگر شبکه یعنی خطوط با شماره‌های ۹-۱۰-۱۹-۲۲-۲۷ باید باز باشند. تلفات این آرایش 0.001506556 بدست آمده است. در شبکه فوق مجموعاً ۷۳ دفعه پخش بار پیشرو – پسرو روی فیدرها انجام گرفته است و فیدرهایی که بر روی آنها پخش بار انجام شده است، بطور متوسط تعداد 5.0685 خط داشته‌اند. بنابراین حجم محاسبات مرد نیاز بسیار کم می‌باشد. کل زمان محاسبه برای بدست آوردن آرایش بهینه شبکه پنج حلقه‌ای فوق 0.359 ثانیه بوده است. این محاسبه توسط یک برنامه کامپیوتری با نرم‌افزار MATLAB در یک کامپیوتر پنتیوم 2.4 گیگا هرتز صورت گرفته است.

برای بررسی آرایش نهائی بدست آمده دربالا، تلفات تمامی آرایشهای شعاعی ممکن این شبکه توزیع را محاسبه کرده‌ایم و ۱۰ آرایشی که کمترین تلفات را دارند در جدول (۱۶) بیان نموده‌ایم. شایان ذکر است که در این جدول خطوط باز هر آرایش بیان شده است. چنانکه در جدول مزبور ملاحظه می شود، شش آرایش اول دارای تلفات یکسان بوده و آرایش بهینه با کمترین تلفات می‌باشند و آرایش بدست آمده با روش پیشنهادی جزءآرایشهای بهینه (سطر ششم جدول مزبور) می‌باشد. شایان ذکر است که در مرجع(۴) آرایش سطر ششم و در مرجع (۲) آرایش سطر پنجم جدول(۱۶) بدست آمده است که همگی آرایش بهینه هستند.

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

۶- مقایسه روش پیسشنهادی با برخی ازروشهای قبلی

دردو مثالروش پیشنهادی با روش تمام شماری (روش بررسی تمام حالات ممکن شبکه) مقایسه شد و نشان داده شد که روش پیشنهادی همواره به بهینه مطلق می‌رسد زیرا الگوریتم بهینه یابی دایسترا ذاتاًبهینه مطلق را در اختیار می‌گذارد. در صورتیکه در روشهای مبتنی بر جستجوی ابتکاری و الگوریتم ژنتیک و شبیه سازی ذوب فلزات، هیچ تضمینی برای رسیدن به آرایش بهینه مطلق وجود ندارد و ممکن است به یک بهینه موضعی برسند. بطور مثال در مرجع(۸) که مبتنی بر الگوریتم ژنتیک است بیان شده است که درتمام شبکه‌ها، روش الگوریتم ژنتیک به جواب بهینه مطلق نمی‌رسد و فقط جواب نیمه بهینه خوبی دراختیار می‌گذارد.

از طرفی در دو مثال قبل نشان داده شد که حجم محاسبات مورد نیاز در روش پیشنهادی نسبتاً کم بوده و زمان محاسبات بسیار کوتاه است بطوریکه استفاده از این روش برا کتاربردهای زمان واقعی مناسب می‌با شد. این در حالیستکه روشهای الگوریتم ژنتیک و شبیه سازی ذوب فلزات با توجه به اینکه در اکثر موارد به آرایش‌های غیر ممکن برخورد میکنند و نیاز به تولید آرایش دیگری دارند؛ زمانهای بسیارطولانی‌تری می‌برند.

تفاوت دیگر روش پیشنهادی نسبت به سایر روشها این است که رسیدن به آرایش بهینه با اضافه کردن مرحله‌ای خطوط بدست می‌آید می‌توان در هر مرحله محدودیتهائی مثل حداکثر افت ولتاژ مجاز یا حداکثر توان انتقالی را بررسی نموده ودر صورت عدم رعایت آ ، خط مربوطه را کنار گذاشت و به جای آن خط دیگری از آن مرحله که تلفات کمتری را دارد به آرایش قبلی اضافه نمود. شایان ذکر است که در اکثر روشهای جستجوی ابتکاری، آرایش بهینه با باز کردن مرحله‌ای یک خط از شبکه حلقوی بدست می‌آید.

۷- نتایج

با تجدید آرایش شبکه‌هایتوزیع می‌توان آرایش شعاعی را بدست آورد که تلفات آن حداقل باشد. از آنجائیکه تعداد آرایشهای یک شبکه توزیع بسیار زیاد است و امکان بررسی تمامی آرایشها نیست، لذا

الگوریتم دایسترا (در نظریه گراف) برای یافتن آرایش بهینه پیشنهاد گردید. نحوه کاربرد الگوریتم مزبور برای دو شبکه توزیع نمونه یک حلقه‌ای و پنج حلقه‌ای در طول مقاله نشان داده شد و نتایج زیر بدست آمد:

۱- در هر مرحله از الگوریتم دایسترا، شبکه‌های مورد بررسی شعاعی هستند بنابراین در هر بررسی فقط پخش بار شعاعی مورد نیاز است. لذا دراین مقاله پخش بار شعاعی پیشرو- پسرو پیشنهاد شده است که مخصوص شبکه‌های شعاعی بوده و از سرعت بسیار بالائی برخوردار می باشد.

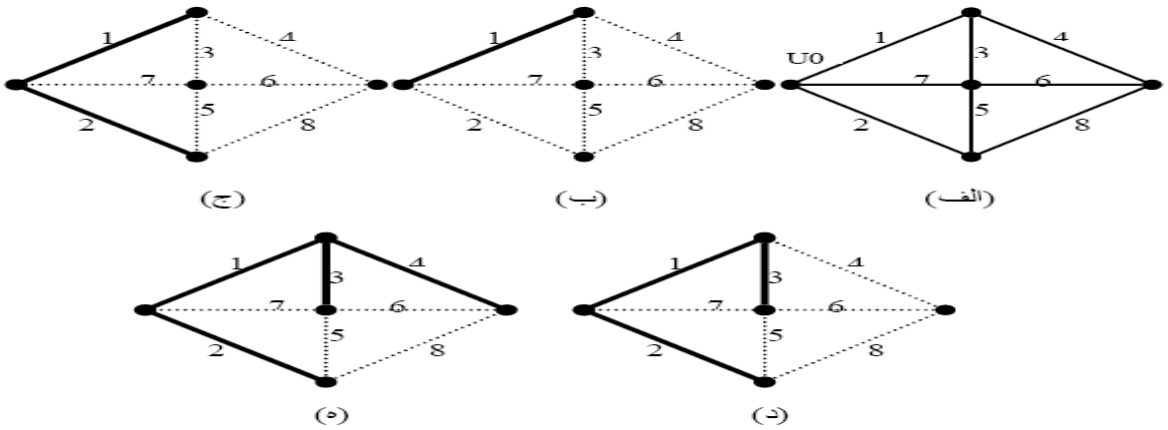
۲- در الگوریتم دایسترا، در هر دفعه که بایستی تلفات را محاسبه کنیم فقط ساختار یکی از فیدرها تغییر کرده است. بنابراین انجام پخش بار برای فقط یکی از فیدرهای شبکه کافی است و نیاز به انجام پخش بار برای کلیه ففیدرها نمی‌باشد. لذا محاسبات بسیار کم میشود.

۳- درالگوریتم دایسترا، بسیار اتفاق می‌افتد که محاسبه تلفات یک فیدر با یک ساختار ثابت در دوو یا چند مرحله تکرار می‌شود. لذا می‌توان اطلاعات تلفات فیدرها را در هر مرحله ذخیره نمود و در نتیجه تعداد پخش بارهای مورد نیاز را بسیار کاهش داد.

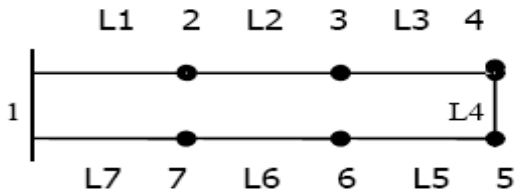
۴- با توجه به بندهای سه گانه فوق حجم محاسبات مورد نیاز برای الگوریتم دایسترا بسیار کم است و چنانکه توسط شبکه‌های نمونه هم نشان داده شد سرعت تعیین آرایش بهینه بسیار بالا می‌باشد و برایاستفاده در زمان واقعی(Real Time) کاملاض مناسب است.

۵- چنانکه نشان داده شد؛ الگوریتم دایسترا همواره آرایش بهینه مطلق را در اختیار می‌گذارد و مانند روشهای ابتکاری و یا روشهای نظیر الگوریتم ژنتیکر بهینه موضعی‌گیر نمی‌کند.

www.wikipower.ir
برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

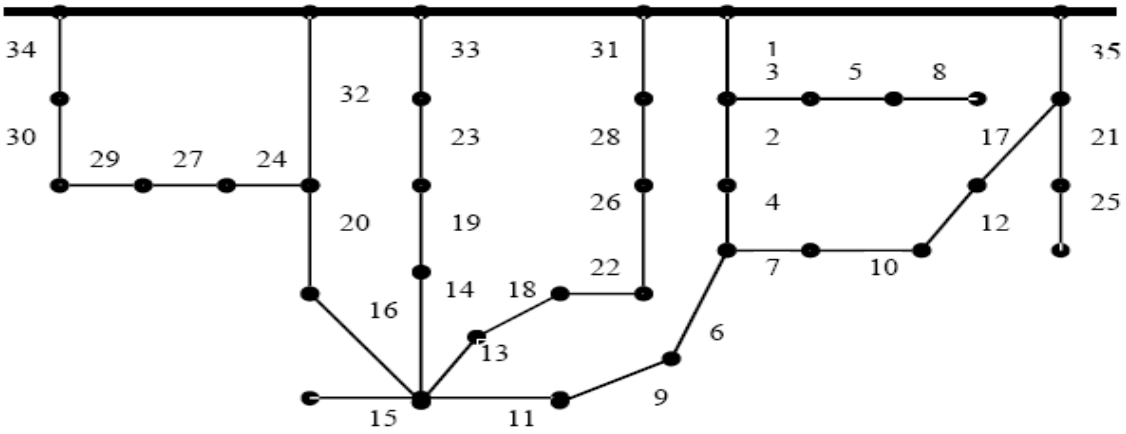


شکل ۹- گراف ساده مثال ۱



شکل ۱۰- شبکه توزیع تک حلقه ای

باس مبنا



شکل ۱۱ - *گراف بسته شبکه توزیع پنج حلقه ای مورد مطالعه*

شاخه	باس ابتدا	باس انتها	R (pu.)	X (pu.)	بار اکتیو باس انتها	بار اکتیو باس انتها
L1	1	2	0.3490	0.3034	0.00336	0.00112
L2	2	3	0.4304	0.2424	0.00189	0.00063
L3	3	4	0.3490	0.3034	0.00495	0.00165
L4	4	5	0.1026	0.0929	0.00672	0.00224
L5	5	6	0.2460	0.1656	0.00432	0.00144
L6	6	7	0.2671	0.1650	0.00477	0.00159
L7	7	1	0.2938	01655	0	0

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

جدول ۱۳ - اطلاعات شاخه ها و بارهای شبکه تک حلقه ای

مرحله	خطهای مورد بررسی در هر مرحله و تلفات آنها		شبکه بهینه تا این مرحله
	شماره خط	تلفات شبکه	
1	L1	0.0000043912	L1
	L7	0.0000074524	
2	L2	0.000012466	L1,L7
	L7	0.000011844	
3	L2	0.000019919	L1,L7,L2
	L6	0.000037163	
4	L3	0.000080980	L1,L7,L2,L6
	L6	0.000045238	
5	L3	0.00010630	L1,L7,L2,L6,L3
	L5	0.00014511	
6	L4	0.00029977	L1,L7,L2,L6,L3,L5
	L5	0.00020617	

جدول ۱۴ - *نتایج کاربرد الگوریتم دایسترا برای شبکه تک حلقه ای*

خط قطع شده	تلفات شبکه(PU.)
L1	0.00048128
L2	0.00033465
L3	0.00027669
L4	0.00020617
L5	0.00029977
L6	0.00047789
L7	0.00078759

جدول ۱۵- *تلفات شبکهٔ تک حلقه ای در حالتهای مختلف قطع خط*

WikiPower.ir

خط قطع شده	تلفات شبکه(PU)
9-10-13-19-27	0.00150656
10-11-13-19-27	0.00150656
9-10-18-19-27	0.00150656
10-11-18-19-27	0.00150656
9-10-19-22-27	0.00150656
10-11-19-22-27	0.00150656
9-10-14-26-27	0.00153169
10-11-14-26-27	0.00153168
9-10-19-26-27	0.00153981
10-11-19-26-27	0.00153981

جدول ۱۶- ده آرایش شعاعی شبکهٔ پنج حلقه ای که کمترین تلفات را دارند

نقش UPFC به عنوان یکی ازموثرترین ادوات FACTS در کاهش تلفات خطوط انتقال

بحث کاهش تلفات در سیستم‌های قدرت، بحث بسیار مهم و از حیث تحقیقاتی قابل تامل و ملاحظه می‌باشد. کاهش تلفات کل توان حقیقی در سیستم با کنترل توزیع توان در خطوط انتقال معین، یک هدف مهم و با ارزش تلقی می شود. تلفات خطوط انتقال در یک سیستم قدرت را می‌توان با جبران توان راکتیو، کاهش داد. در این مقالهه از مدل تزریقی UPFC برای تحلیل حالت ماندگار سیستم قدرت استفاده می‌کنیم تا تاثیر آن را در پخش بار و کاهش تلفات خطوط انتقال تبیین کنیم. شبیه‌سازی‌ها با برنامه‌نویسی در محیط MATLAB، برروی سیستم ۳۰ شینه استاندارد IEEE به عنوان سیستم نمونه انجام گردید. در این شبیه سازی ابتدا تاثیر ولتاژ تزریقی سری با تغییر مشخصه‌های دامنه و فاز آ برروی پخش بار و تلفات آن خط و نیز تلفات در کل سیستم بررسی شد وسپس تاثیر شاخه موازی در شرایطی که مشخصه‌های وابسته به سری بهترین نتایج را داراست، مورد بررسی قرار گرفت.

۱- مقدمه

توان انتقالی ازیک خطانتقال AC تابعی از امپدانس خط، دامنه ولتاژ پایانه‌های ابتدا و انتهای خط، و نیز زاویه یا فاز ما بین این ولتاژها می‌باشد. افزایش طول خط و گسترش شبکه‌های انتقال نیرو، مشکلات خط انتقال را طبعاً افزایش می‌دهد. یکی از این مشکلات جدی، بحث تلفات در خطوط انتقال است که از لحاظ اقتصادی بسیار حائز اهمیت می‌باشد. جبران‌کننده‌های سری، موازی و جابجاگرهای فازی متداول، قادر به کنترل سریع، لحظه‌ای و با ظرفیت زیاد کنترل‌کننده‌ها نیستند. امروزه با معرفی کنترل‌کننده‌های مبتنی بر الکترونیک قدرت، تجهیزاتی برای کنترل سریع موسوم به ادوات FACTS مورد بررسی، توسعه و استفاده در سیستمهای قدرت، قرار گرفتند. مفهوم سیستمهای انتقال ACقابل انعطاف یعنی FACTS ، نخستین بار در سال ۱۹۸۸ توسط Hingorani معرفی گردید.

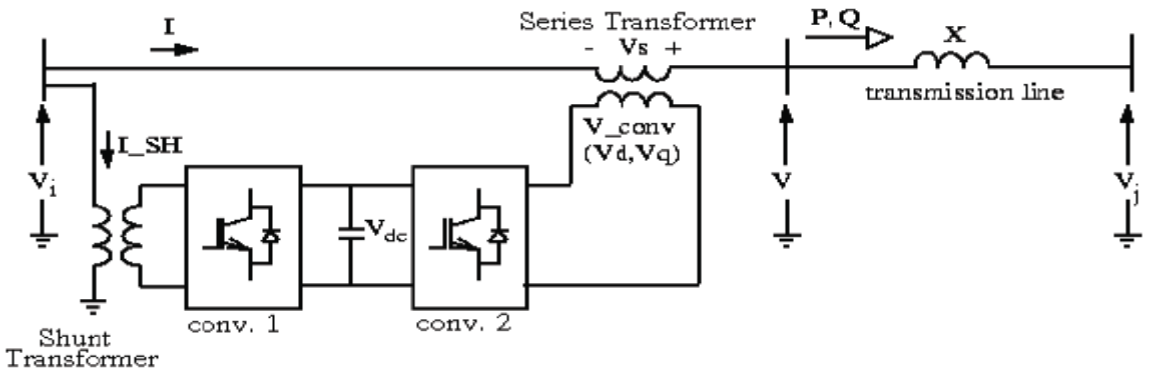
از آن زمان تاکنون انواع مختلف ادوات FACTSعرضه شده که یکی از مفیدترین، موثرترین و جامعترین آنها، UPFC می‌باشد که از دو منبع ولتاژ سنکرون (SVS) پشت به پشت (back to back) استفاده می‌کند و قادر است بطور همزمان یا انتخابی همه پارامترهای تاثیرگذار بر پخش بار در خط (ولتاژ، امپدانسوزاویه فاز) را کنترل کند. به عبارتی دیگر قابلیت کنترل مستقل هر دو توان اکتیو و راکتیو در خط

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

را دارد. برای بر سی و تحقیق اثر و نقش UPFC در شرایط پایدار یا حالت ماندگار سی ستم و پخش بار مدلهای مختلفی معرفی شده ا ست که از سال ۱۹۹۱ که تو سط Gyugiy اولین مدل عر ضه شد تاکنون پی شرفتهای زیادی بویژه در تحلیل بهتر سیستمها صورت گرفته که ما نیز در این مقاله بدون د ستکاری ماتریس ژاکوبین با انتخاب مدلی مناسب برای UPFC، پخش بار انجام می‌دهیم و تلفات نهایی سیستم را نهایتاً محاسبه می کنیم.

۲- مفاهیم اساسی و اصول کاربردی UPFC

UPFC از دو مبدل منبع ولتاژ که پشت به پشت از طریق یک خازن به یکدیگر متصل گشته‌اند، تشکیل می‌شود.



شکل ۱۲- دیاگرام تک خطی UPFS

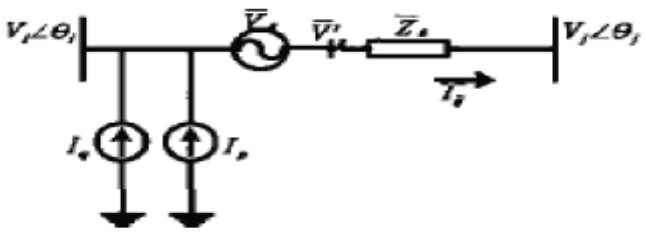
این تجهیز یک ولتاژ AC سـری به خط انتقال تزریق می‌کند و پخش توان را از طریق کنترل دامنه و فاز ولتاژ تزریقی تنظیم می‌نماید. کانورتور شنت، توانهای اکتیو و راکتیو را با سیستم تبادل می‌کند و موجب جبران مستقل و خودکار شاخه موازی درسیستم می‌گردد.

۲-۱- مدل UPFC

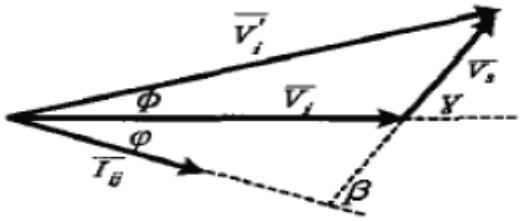
در این مقاله الگوی ن شان داده شده در شکل ۱۳.الف به عنوان مدل UPFC ا ستفاده می شود. این مدل کاربرد وسیعی در تحقیقات و مطالعات برروی تاثیر UPFC درسیستمها دارد.

در این آرایش چون هر دو مقدار اندازه و زاویه ولتاژ قابل کنترل است. لذا هم توان راکتیو و هم توان اکتیو با خط تبادل می‌کند.

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



شکل ۱۳.الف- این مدل UPFC شامل منبع ولتاژ سری و منبع جریان موازی است

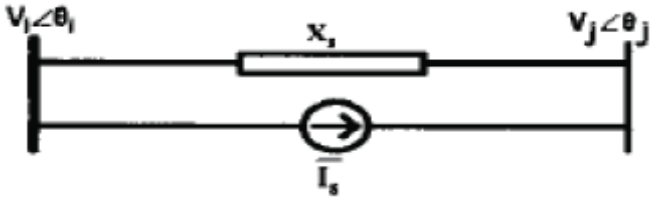


شکل ۱۳.ب – دیاگرام برداری مدار فوق

در این مدل، جریان‌های اکتیو وراکتیو شاخه‌های موازی با IP و Iq مشخص شده است. امپدانس ترانسفورماتور سری با Zs مشخص شده است.

۲-۲- مدل شاخه سری

درUPFC ، هم دامنه و هم فاز منبع ولتاژ سری قابل کنترل می‌باشند. فرض کنید منبع ولتاژ بصورت سری در خط ما بین شین‌های iوj متصل شده باشد. این شاخه سری را می توان به صورت یک منبع ولتاژ ایده‌آل V_s که با راکتانس خط یعنی X_s سری شده است، مدل کرد.



شکل ۱۴- مدار معادل تونن شاخه سری مدل شاخه سری

برای بدست آوردن مدل شاخه سری، منبع ولتاژ V_s با منبع جریان Is=jbsvs که با Xs موازی است، جایگزین شده است.

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

$$\overline{S_{is}} = \overline{V_i}(-\overline{I_s})^* \quad (۱)$$

$$\overline{S_{js}} = \overline{V_j}(-\overline{I_s})^* \quad (۲)$$

$$\overline{S_{is}} = \overline{V_i}[jb_s r\overline{V_i}e^{j\gamma}]^* = -b_s r V_i^2 \sin\gamma - jb_s r V_i^2 \cos\gamma \quad (۳)$$

اگر فرض کنیم :

$$\theta_{ij} = \theta_i - \theta_j$$

آنگاه

$$\overline{S_{js}} = \overline{V_j}[-jb_s r\overline{V_i}e^{j\gamma}]^*$$

$$= -b_s r V_i V_j \sin(\theta_{ij}+\gamma) + jb_s r V_i V_j \cos(\theta_{ij}+\gamma) \quad (۴)$$

$$\overline{V_s} = r\overline{V_i} \quad (۵)$$

۲-۳- مدل کلی UPFC

شاخه موازی برای تامین توان اکتیو، که به سیستم تزریق میشود، استفاده شده است. ازاین رو، این مقدار توان باید به معادله آخر اضافه شود.

توان راکتیو کانورتور شنت بطور مستقل می‌تواند کنترل گردد و در نتیجه بصورت یک منبع توان راکتیو موازی قابل کنترل مدل می شود. لذا برای بدست آوردن مدل کلی UPFC، توان راکتیو تزریقی به باس i ، باید به مدل شاخه سری اضافه گردد. مدل کلی که نهایتاً ما در M-file نرم‌افزار MATLAB در الگوریتم نیوتن رافسون استفاده کردیم که موسوم به مدل تزریقی(injection model) UPFC است

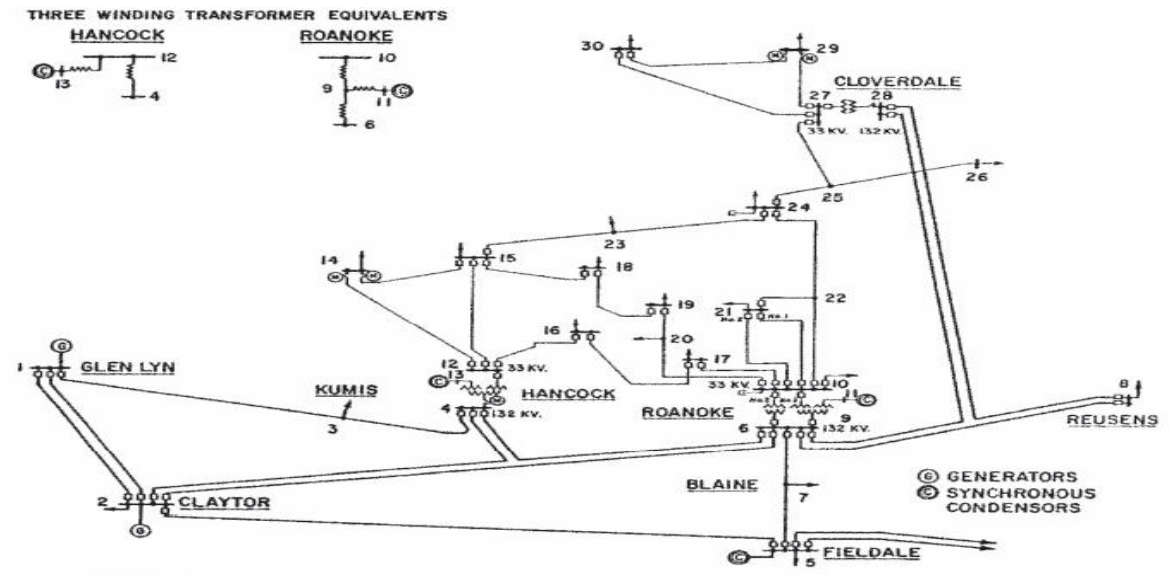
۳- نتایج شبیه‌سازی

در قسمت قبلی، مدل UPFC برای مطالعات پخش بار، معرفی شده بود. در این بخش برای بررسی تاثیر UPFC در پخش بار و تلفات توان، از این مدل استفاده می‌کنیم.

سیستمی که برای شبیه‌سازی‌ها معمولاً استفاده می‌شود، سیستم ۱۴ شینه IEEE است که برای مطالعات موردی و صرفاً بحث روی موثر بودن اضافه کردن یک تجهیز FACTS بسیار مفید است. اما برای نشان دادن میزان تاثیر اضافه کردن یک تجهیز مثلاً UPFC در تلفات کل و این که در شرایط تنظیمی زیادی، امکان افزایش تلفات در یک خط هم وجود دارد، و همچنین نزدیک تر شدن به سیستمهای گسترده

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

واقعی موجود، علیرغم مشکلات و محدودیت‌های برنامه، شبیه سازی را بر روی سیستم ۳۰ شینه IEEE انجام دادیم:



شکل ۱۵- سیستم ۳۰ شینه IEEE

۳-۱- تاثیر UPFC در پخش بار با تنظیم ولتاژ سری

برای بررسی تاثیر شاخه سری ابتدا با فرض UPFC، Qdhunt=0 را بین شین ۲ و ۴ نصب کردیم و Vs سری را تغییر دادیم. این تغییرات به این نحو صورت گرفت که با توجه به اینکه Vs دارای دامنه و فازی است که طبق روابط بند ۳ به Vi وابسته شدند، لذا برای تغییر دامنه، r وبرای تغییر فاز، γ که زاویه ما بین Vs وVi است(شکل ۱۲-ب) را تغییر دادیم.

حوزه تغییرات r از 0.01 تا0.08 و γاز ۰ تا ۳۶۰ به صورت زیر است:

$$r = .01,.02,.03,.04,.05,.06,.07,.08$$
$$\gamma = 0,60,120,180,240,300,360$$

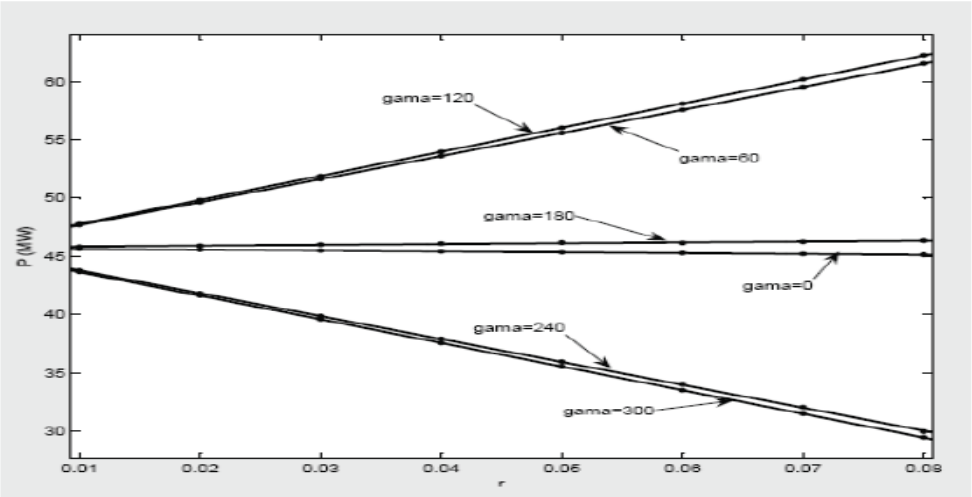
با الگوریتم نیوتن- رافسون با اعمال مدل کلی و تزریقی UPFCوتغییرات فوق، توان اکتیو و راکتیو از شین ۲ به ۴، تلفات اکتیو و راکتیو این خط وهمچنین تلفات کلی سیستم را در ۵۶ حالت فوق بدست آوردیم:

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

Power at bus & line flow MW	Mvar	MVA	--Line loss-- MW	Mvar	--Total loss-- MW	Mvar
gama=0						
45.631	3.915	45.798	1.109	-0.501	17.569	22.214
45.551	5.130	45.839	1.114	-0.480	17.546	22.212
45.474	6.350	45.915	1.120	-0.453	17.531	22.237
45.398	7.576	46.026	1.128	-0.422	17.524	22.291
45.325	8.806	46.172	1.138	-0.385	17.524	22.375
45.253	10.042	46.354	1.149	-0.342	17.532	22.487
45.183	11.284	46.571	1.162	-0.295	17.547	22.629
45.115	12.531	46.823	1.177	-0.241	17.571	22.801
gama=60						
47.680	3.210	47.788	1.205	-0.210	17.831	23.146
49.651	3.725	49.791	1.309	0.112	18.077	24.098
51.625	4.252	51.799	1.417	0.448	18.339	25.100
53.600	4.790	53.814	1.530	0.797	18.615	26.153
55.579	5.339	55.834	1.647	1.161	18.906	27.257
57.559	5.899	57.861	1.769	1.539	19.212	28.414
59.543	6.471	59.893	1.895	1.931	19.534	29.623
61.528	7.054	61.931	2.027	2.338	19.871	30.886
gama=120						
47.783	-1.816	47.818	1.220	-0.122	17.959	24.084
49.837	-2.497	49.900	1.327	0.203	18.251	25.112
51.896	-3.165	51.992	1.439	0.545	18.557	26.189
53.959	-3.822	54.094	1.557	0.903	18.878	27.314
56.026	-4.468	56.204	1.680	1.276	19.214	28.488
58.098	-5.102	58.322	1.808	1.666	19.564	29.710
60.175	-5.724	60.447	1.942	2.072	19.929	30.981
62.256	-6.335	62.577	2.081	2.493	20.309	32.301
gama=180						
45.818	-2.322	45.877	1.121	-0.428	17.721	23.157
45.905	-3.514	46.039	1.127	-0.419	17.767	23.238
45.994	-4.701	46.233	1.134	-0.404	17.820	23.346
46.084	-5.884	46.458	1.143	-0.386	17.880	23.482
46.176	-7.062	46.712	1.153	-0.362	17.947	23.643
46.139	-12.287	47.747	1.218	-0.122	18.300	25.104
46.236	-13.447	48.152	1.237	-0.073	18.382	25.314
46.335	-14.602	48.581	1.257	-0.018	18.470	25.551
gama=240						
43.771	-1.621	43.802	1.023	-0.725	17.455	22.212
41.812	-2.107	41.865	0.934	-1.004	17.242	21.371
39.854	-2.582	39.938	0.849	-1.270	17.044	20.579
37.899	-3.047	38.022	0.768	-1.523	16.859	19.835
35.947	-3.501	36.117	0.691	-1.762	16.689	19.140
33.996	-3.944	34.224	0.619	-1.987	16.533	18.493
32.048	-4.377	32.346	0.552	-2.200	16.391	17.893
29.950	-5.152	30.390	0.485	-2.413	16.281	17.251
gama=300						
43.665	3.419	43.798	1.014	-0.797	17.348	21.347
41.622	4.144	41.828	0.928	-1.060	17.111	20.498
39.584	4.881	39.884	0.846	-1.308	16.889	19.696
37.551	5.630	37.970	0.769	-1.540	16.681	18.942
35.522	6.389	36.092	0.698	-1.756	16.488	18.236
33.497	7.161	34.254	0.632	-1.956	16.310	17.578
31.477	7.943	32.464	0.571	-2.140	16.145	16.967
29.462	8.737	30.730	0.515	-2.308	15.996	16.404
gama=360						
45.631	3.915	45.798	1.109	-0.501	17.569	22.214
45.551	5.130	45.839	1.114	-0.480	17.546	22.212
45.474	6.350	45.915	1.120	-0.453	17.531	22.237
45.398	7.576	46.026	1.128	-0.422	17.524	22.291
45.325	8.806	46.172	1.138	-0.385	17.524	22.375
45.253	10.042	46.354	1.149	-0.342	17.532	22.487
45.183	11.284	46.571	1.162	-0.295	17.547	22.629
45.115	12.531	46.823	1.177	-0.241	17.571	22.801

اگر توان انتقالی از خط- اکتیو و راکتیو- را با توجه به نتایج فوق بر حسب r رسم نماییم، مشاهده می‌شود در این Line در gama=120 و r.08 بیشـــترین میزان توان اکتیو را می‌توان انتقال داد و در مقایســـه با حالت بدون UPFC که gama=0 و r=0 است، افزایش چشمگیری دارد:

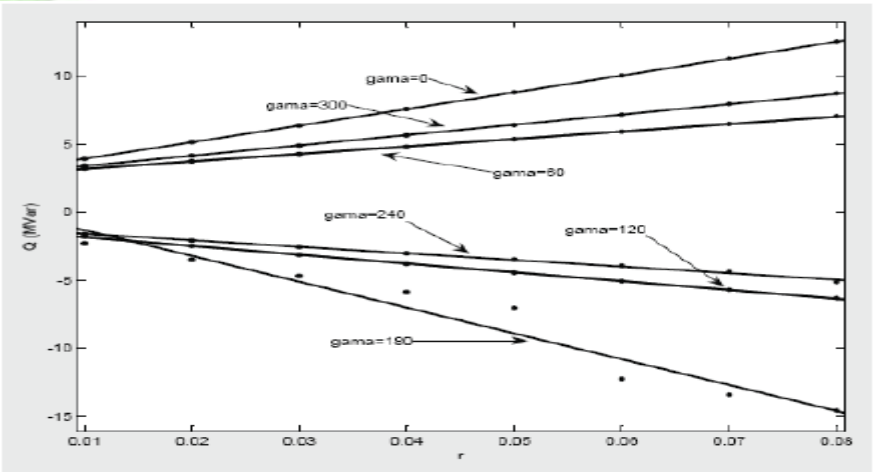
برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۱۶- تاثیر r وgama شاخه سرس UPFC بر روی توان انتقالی از خط ۲-۴

با بررسی نمودار مربوط به تغییرات توان راکتیو این خط به نظر می‌رسد بدون UPFC وضعیت بهتر است.

اما صرفنظر از تغیرات کوچک به هنگام Gama=120 در rهای کوچکتر، Qکمتری داریم:



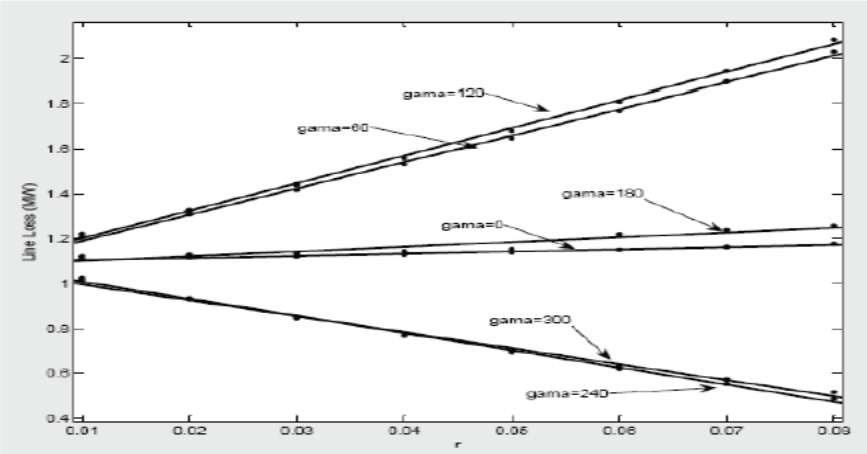
شکل ۷۱- تاثیر r وgama شاخه سرس UPFC بر روی توان انتقالی از خط۴-۲

حال چنانچه منحنی تغییرات میزان تلفات خط ۲-۴ را نسبت به r رسم کنیم مشاهده می‌شود gama=240 موثرتر است و این در حالی است که با این مقدار زاویه ولتاژ تزریقی سری، میزان توان انتقالی از خط کاهش می‌یابد. پس با یافتن یک نقطه بهینه، با کاهش مقداری ازتوان انتقالی بخش زیادی از تلفات خط رفع می‌گردد و از نظر اقتصادی مناسبتر است. علت این امر نیز بالا بودن امپدانس خط است

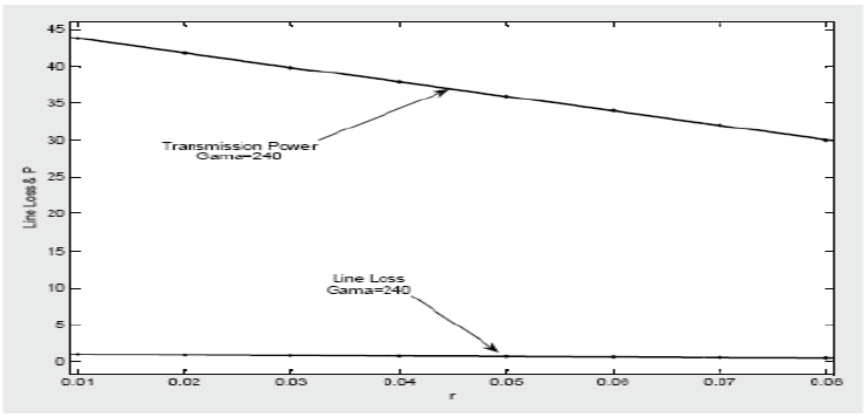
.

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

با توجه به این نمودار و محاسبه درصد تغیرات P و Line Loss نتیجه می‌شود در gama=240 تنها در بدترین حالت اگر 26٪ توان انتقالی را کاهش دهیم، 52.6% از میزان تلفات خط مذکورکاسته میشود.



شکل ۱۸ – تاثیر تغییر وتنظیم مشخصه های منبع ولتاژ سری در میزان تلفات خط ۲-۴



شکل ۱۹ – مقایسه میزان کاهش تلفاتو توان اکتیو انتقالی از خط ۲-۴

۳-۲- تاثیر مدل کامل UPFC در کاهش تلفات توان انتقالی

در این بخش با توجه به این که در قسمت قبلی gama=240 و r=.08 را مناسب دانستیم، برای بررسی تاثیر شاخه موازی، در دو حالت :

$$Q= -15\ MVar\ ,\ Q= +15\ MVar$$

نتایج Load Flow (پخش بار) را بدست می‌آوریم:

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

Power at bus & line flow MW	Mvar	MVA	--Line loss-- MW	Mvar	--Total loss-- MW	Mvar
Q=+15MVar						
30.053	-5.902	30.627	0.501	-2.294	16.503	18.651
Q=-15MVar						
29.917	-8.159	31.010	0.499	-2.390	16.277	17.122
Without UPFC						
45.712	2.705	45.792	1.106	-0.517	17.599	22.244

۴- نتیجه‌گیری

در این قسمت مدل پیشنهادی UPFC مورد استفاده قرار گرفت تا تاثیر آن را بر روی پخش بار در یک سیستم قدرت نشان دهد. دراینجا مدل مطرح شده در واقع به نوعی، بار متغیر برای شین‌های مورد نظر قلمداد میشود که همانطور که مشاهده می‌شود و مدل بر این اساس تعریف شده، این بارها به ولتاژ شینها وابسته شدند. برای معادلات پخش بار از الگوریتم نیوتن- رافسون بهره بردیم که نسبت به روش‌های دیگر چون گوس سایدل مزایای بیشتری دارد، از جمله اینکه مدل کردن UPFC بصورت بارهای متغیر، الگوریتم نیوتن رافسون را زیاد تغییر نمی‌دهد و در ماتریس ژاکوبین آن دخالت نمی‌کند، بنابراین پیاده‌سازی ساده‌تر است. در حالیکه در روش‌های دیگری که در مقالات برای بررسی نقش UPFC استفاده می‌گردد، لازم است عناصر ماتریس ژاکوبین تغییر داده شوند. نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد مناسبترین مکان نصب UPFC با هدف کاهش تلفات، در خطوط اصلی شبکه می‌باشد. برای کاهش تلفات دراین باب، دو راه وجود دارد: روش اول افزایش توان انتقالی در خطوطی است که امپدانس کمی دارند. این امر با تزریق ولتاژ سری در محل ارسال توان که UPFC در آن شین وصل است، تحقق می یابد. در این روش به دلیل افزایش توان انتقالی اندازه UPFC، باید بزرگتر باشد که در نتیجه آن را گرانتر می‌کند. روش دیگر، کاهش توان انتقالی در خطوط با امپدانس بالاست که در واقع دارای طول بیشتری نیز هستندو بالاخره برای کاهش تلفات از حیث اقتصادی چنانچه بخواهیم UPFC نصب کنیم این روش از حیث اقتصادی بهتر می‌باشد.

کاربردتخمین بار پست‌های توزیع در ارزیابی تلفات ترانسفورماتورها و فیدرهای فشار متوسط توزیع

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

یکی از موضوعات مهمی که توجه بسیاری از متخصصین صنعت برق رابه خود جلب کرده است تلفات در شبکه‌های توزیع ا ست. اولین گام در مطالعات مرتبط با بهینه سازی و کاهش تلفات در شبکه‌های توزیع، اندازه‌گیری و ارزیابی تلفات در آنهاســـت. تاکنون روش‌های مختلفی برای محاســـبه تلفات توان و انرژی شبکه‌های برق‌رسانی ارائه شده است که در اکثر آنها وجود و آگاهی از ضریب تلفات منطقه ضروری است. در این مقاله روشـــی جدیدی برای محاســـبه تلفات توان و انرژی در فیدرهای فشـــار متوســـط و ترانسفورماتورهای توزیع با بکارگیری اطلاعات حاصل از تخمین بار پست‌های توزیع ارائه شده است. با استفاده از این روش می‌توان انواع پارامترهای مرتبط با تلفات شبکه فشار متوسط را به دست آورد علاوه بر این می‌توان سـهم تلفات اهمی فیدرهای فشـار متوسـط و تلفات بی‌باری و بارداری ترانسـفورماتورهای توزیع را از کل تلفات شبکه فشار متوسط تعیین نمود. الگوریتم پیشنهادی در منطقه افسریه تهران اجرا شده که بخشی از نتایج آن در این مقاله ارائه شده است.

۱- مقدمه

تلفات در شبکه‌های برق‌رسانی همواره یکی از موضوعاتی بوده است که توجه بسیاری از متخصصین و کارشناسان صنعت برق رابه خود جلبنموده است به طوریکه درصد قابل توجهی از تحقیقات و مطالعات به مبحث تلفات و راهکارهای کاهش آن مربوط میشـود. شـبکه‌های توزیع نیزبه عنوان گسـترده‌ترین بخش سیستم قدرت از این موضوع مستثنی نیستند. درصد قابل توجهی از تلافت سیستم قدرت به تلفات توان ناشی از مقاومت اهمی فیدرهای موجود درشبکه توزیع مربوط می‌شود و کاهش آن همواره یکی از اهداف با اهمیت در بهره‌برداری و برنامه‌ریزی این شبکه‌ها محسوب می‌شود. به جرات می‌توان گفت اندازه‌گیری و ارزیابی تلفات اولین و مهمترین گام در مطالعات مربتبط با آن به شـــمار می‌رود چرا که بدون اندازه‌گیری درست و دقیق میزان تلفات نمی‌توان انتظار داشت که دیگر مطالعات و برنامه‌ریزی‌ها همچون خازن‌گذاری، بازآرایی و ... که با هدف کاهش تلفات اهمی در ارتباطند پاسـخی مناسـب، دقیق، و کاربردی را به دسـت دهند.

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

مقدار تلفات نا شی از مقاومت اهمی در شبکه‌های توزیع تابعی ا ست از مقاطع هادی‌ها و جریان عبوری از خطوط و ترانسفورماتورها اما در عمل جریان الکتریکی دائماً در حال تغییر می‌با شد که میزان تغییرات آن تابعی اســت از ماهیت بار شــبکه، لذا محاســبات تلفات انرژی در یک دوره ی بلند مدت بســیار پیچیده می‌باشــد و برای دســتیابی به پاسخ مناســب می‌بایســت تغییرات جریان بار در آن دوره مشــخص و قابل دسترس باشد اما در شبکهه‌های توزیع اطلاعات مربوط به تغییرات بار در نقاط بار به دلیل فقدان سیستم اتوماســیون و عدم وجود تجهیزات اندازه‌گیری در دســترس نمی‌باشــد. حتی درشــبکه‌هایی نیز که دارای فن‌آوری اتوما سیون می با شندبه علت تعداد زیاد نقاط بار امکان ن صب سی ستم‌های مونیتورینگ و لوازم اندازه‌گیری برروی همه آنها می سر نمی‌با شد. تخمین بار در نقاط م صرف شبکه‌های توزیع فرآیندی ا ست که در اغلب ک شورها از آن برای آگاهی تغییرات م صرف در نقاط بار ا ستفاده می شود. در این مقاله روش جدیدی برای محاسبه تلفات توان و انرژی در ترانسفورماتورهای توزیع و فیدرهای فشار متوسط با استفاده از اطلاعات بار حاصــل از مطالعات تخمین بار و بازســازی بار پســت‌های توزیعارائه شــده اســت. با توجه به اینکه در تخمین بار سعی می شود تغییرات بار در پست‌های توزیع هر چه بیشتر به واقعیت نزدیک باشد، میتوان انتظار دا شت نتایجی که از محا سبه تلفات با ا ستفاده ز این اطلاعات به د ست می‌آید نیز به میزان تلفات واقعی توان وانرژی در شبکه مورد مطالعه نزدیک باشد.

در ادامه ابتدا پس از مروری مخت صر بر الگوریتم تخمین و باز سازی بار پ ست‌های توزیع که از مرجع اخذ شده است، نحوه محاسبه تلفات در فیدرهای فشار متوسط و ترانسفورماتورها با استفاده ازاطلاعات تخمین بار آمده ا ست. سپس نتایج حا صل از پیاده سازی واجرای مطالعات در شبکه فشار متو سط منطقه افسریه تهران آورده شده است.

۲- تخمین و بازسازی بار پست‌های توزیع

همانطور که عنوان شــد، تخمین بار پســت‌های توزیع یک مســاله‌ی پیچیده و با اهمیت اســت که در بهره‌برداری، طراحی، توســعه و نیز اتوماســیون شــبکه‌های توزیع کاربرد فراوانی دارد. تاکنون مقالات محدودی به بررسی تخمین بار شبکه‌های توزیع پرداخته‌اند وکاربردهای آنرا در طراحی و آنالیز شبکه‌های

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

توزیع مورد بحث قرار داده‌اند . در مرجع(۵) رو شی جدیدی برای تخمین بار پ ست‌های توزیع متنا سب با ساختار و اطلاعات موجود در شبکه‌های توزیع ایران ارائه شده است و نتایج به بکارگیری آن در یک شبکه توزیع واقعی آورده شده است. خلاصه این الگوریتم در این قسمت ارائه میشود.

آنچه از شبکه توزیع در اختیار داریم، بار ابتدای فیدر ۲۰ کیلوولت بارگیری پ ست‌ها ا ست که اغلب سالی یک بار در تابستان انجام می‌شود، همچنینی در برخی از پست‌ها(مصارف مختلف) امکان نصب ثبات وجود دارد که اطلاعات جامع‌تری را از منحنی بار پســت‌ها فراهم می‌کند. بر این اســاس الگوریتم نهایی تخمین بار پست‌های توزیع به صورت زیر می‌باشد:

۱- با توجه به نوع بار و الگوی مصرف پست‌های توزیع منطقه را به چند دسته تقسیم می‌کنیم.

۲- از هر دسته چند پست را انتخاب کرده، در آن ثبات نصب می‌کنیم و منحنی‌های بار هر دسته را برای ف صول پربار و کم بار و روزهای عادی و تعطیل هفته به د ست می‌آوریم. برای د ستیابی به نتایج دقیق‌تر بهتر اســت تعداد منحنی‌های مربوط به هر گروه کاربری را افزایش دهیم، مثلاً به جای دو فصــل پربار و کمبار، برای هر چهار فصل، منحنی‌ها را به دست آوریم. همچنینی با توجه به این موضوع که رفتار بارهای صنعتی به ندرت با هم مشابه هستند، پیشنهاد میشود بای هر پستی که دارای مصرف صنعتی است، ثبات نصب شود و هر یک به عنوان دسته‌ای جداگانه منظور شود.

۳- اطلاعات نوع کاربری و بارگیری شــامل بار اندازه‌گیری شــده، تاریخ و ســاعت اندازه‌گیری رابرای کلیه پست‌ها ثبت می‌کنیم.

۴-با توجه به اطلاعات مربوط به مرحله۳ ، منحنی بار هر پست تنظیم می‌گردد.

۵- نام فیدر(F)، پ ست‌های فیدر، ف صل و روز و ساعت(h) مورد نظر برای تخمین بار را دریافت کرده و بر مبنای آن منحنی بار نمونه مناسب را برای هر یک ازپست‌های فیدر مربوطه تعین می‌کنیم.

۷- با توجه به مقدار بار ابتدای فیدر که در پســت فوق توزیع موجود اســت و منحنی بار پســت‌های تعیین شه درمرحله قبل، بار هر یک از پست‌های توزیع در زمان مورد نظر از رابطه(۱) محاسبه می‌شود:

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

$$I_{si,h} = I_{F,h}\left(\frac{I^{lc}_{si,h}}{\sum_{i=1}^{ns} I^{lc}_{si,h}}\right) \quad , \quad i=1, 2, 3, \dots , ns$$

که:

$I_{si,h}$: جریان بار پست iام در ساعت h

$I_{F,h}$: جریان بار ابتدای فیدر در ساعت h

$I^{Ic}_{si,h}$: جریان بار پست iام در ساعت hروی منحنی بار مورد نظر پست iام

ns : تعداد پست‌های موجود روی فیدر

حال مقدار جریان بار کلیه پست‌های موجود روی فیدر درساعت مورد نظر معلوم است.

لازم به توضیح است که در مرجع (۵) علاوه بر ذکر جزئیات بطور کامل، نحوه بکارگیری مجموعه‌های فازی برای منظور نمودن عدم قطعیت در اطلاعات در این الگوریتم تشریح شده است.

۳- محاسبه تلفات

با به کارگیری روش مطرح شده در ق سمت قبل برای تخمینبار، اطلاعات تغییرات بار درپ ست‌های توزیع برای تمامی ساعات سال(۸۷۶۰ساعت) حاصل می‌گردد. بنابراین با استفاده از اطلاعات بار ابتدای فیدر در هر ساعت بار پست‌های توزیع در آن ساعت تخمین زده می‌شود و با اجرای نرم‌افزار پخش بار می‌توان میزان تلفات توان ناشی از مقاومت اهمی در فیدرهای فشار متوسط و ترانسفورماتورهای توزیع را در ساعت مورد نظر محا سبه نمود. با تکرار این فرآیند برای تمامی ساعات سال و محا سبه تلفات توان درهر ساعت میزان و نحوه تغییرات تلفات در طول سال(یا دوره مورد مطالعه) حاصل می‌گردد. با توجه به اینکه تلفات انرژی را در هر بازه از دوره مورد مطالعه به دست آورد.

اگر چه برای محاسبه تلفات انرژی در سیستم قدرت استفاه از تلفات توان در پیک بار و ضریب تلفات بسیار مرسوم است اما باید به این نکته توجه داشت که ضریب تلفات در هر ناحیه به پارامترهای متعددی از جمله پیک بار، انرژی انتقالی و شکل منحنی مصرف وابسته است و به همین دلیل مقدار آن عمدتاً تابعی ا ست از نوع م صرف که از منطقه‌ای به منطقه دیگر متفاوت خواهد بود بای محا سبه ضریب تلفات

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

مدل‌های مختلفی ارائه شده که در اکثر آنها این ضریب به صورت تابعی از ضریب بار تعریف شده است اما با توجهه به وابستگی ضریب بار به منحنی مصرف و نزدیکی به مصرف‌کنندگان در شبکه‌های توزیع برای ارزیابی و محا سبه ضریب بار لازم ا ست مطالعات جامع و کاملی انجام شود. علاوه بر این با توه به ماهیت بار میزان ضریب بار در هر منطقه‌ای متفاوت بوده و حتی ازیک فیدر به فیدر دیگر نیز فرق خواهدداشت و مطالعات مربوطه می‌بایست در هر منطقه‌ای جداگانه انجام شود که مسلماً اجرای آن در شرکت‌ها توزیع مستلزم صرف هزینه و وقت زیادی است.

ملاحظه می شود که روش پیشنهادی دراین مقاله و ا ستفاده از اطلاعات حا صل از تخمین و باز سازی بار پست‌های توزیع که با توجه به منابع اطلاعاتی قابل دسترس در شبکه‌های توزیع ایران به راحتی قابل ح صول ا ست، می‌توان تلفات توان و انرژی درفیدرهای ف شار متو سطو نیز تراز سفورماتورهای توزیع را به راحتی و با دقت مناسبی محاسبه نمود و از آن در انواع پروسه‌های بهینه‌سازی در توزیع مانند جایابی خازن، بازآرایی و ... استفاده نمود. لازم به توضیح است که در خصوص ترانسفورماتورهای توزیع با استفاده از روش پیشنهادی می‌توان تلفات بارداری را که به تغییرات بار وابسته است به راحتی محاسبه نمود. تلفات بی‌باری (آهنی) ترانسفورماتورها که به تغییرات بار وابسته نبوده و دارای مقداری ثابتی است، از طریق مدار معادل ترانسفورماتورها به دست می‌آید. بنابراین ملاحظه می‌گردد که با محاسبه تلفات بارداری از طریق روش پیشنهادی و مقایسه آن با تلفات بی‌باری ترانسفورماتورها که به راحتی از اطلاعات مدار معادل قابل استخراج است، علاوه بر دست یابی به نتایج ارزشمندی در خصوص تلفات ترانسفورماتورها، می‌توان راندمان آنها را نیز در طول سال محاسبه نمود.

۴- مطالعات عددی و نتایج

روش پیشنهادی روی شبکه توزیع فشار متوسط افسریه در قالب بخشی از مطالعات طرح جامع این شبکه پیاده‌سازی و اجرا شده است. این شبکه دارای ۲۴ فیدر فشار متوسط است که اطلاعات ساختار شبکه و بار پست‌های توزیع و نیز نتایج کامل اجرای محاسبات تلفات آن در مراجع آورده شده است. در این

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

قسمت خلاصه‌ای از نتایج محاسبات تلفات درفیدر فشار متوسط«کوکب» از پست فوق توزیع«افسریه» در قالب گراف‌ها و جدول‌های مربوطه ارائه می گردد.

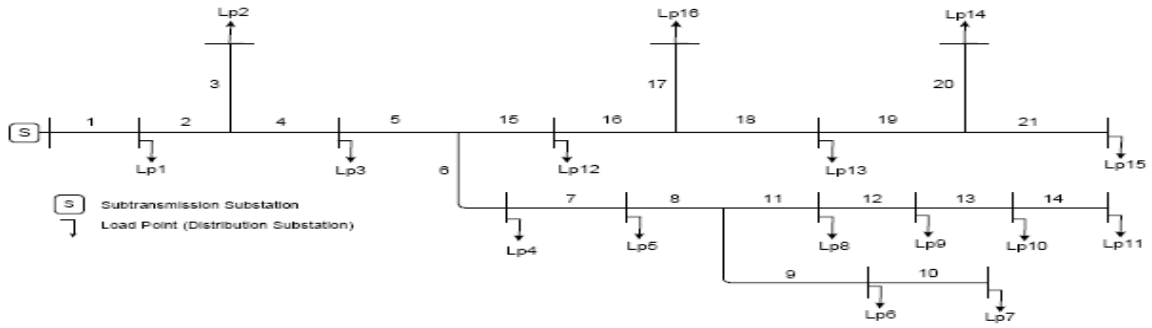
دیاگرام تک خطی این فیدر در شکل (۲۰) آمده است. این فیدر ۲۰ کیلوولت ۳/۳۵۲ کیلومتر طول دارد و اطلاعات ساختار آن در مرجع (۹) به طور کامل داده شده است. مطالعات ارزیابی تلفات دراین فیدر برای سال ۱۳۸۱ انجام شده است و تغییرات بار ابتدای فیدرمزبور در این سال از پست فوق توزیع«افسریه» اخذ شده است. سپس با انجام محاسبات تخمین بار پست‌های توزیع با استفاده ازروش مطرح شده در مقاله (۵) برای کل سال اطلاعات بار پست‌های توزیع حاصل گردید که نتایج کامل در مرجع (۱۰) آورده شده است . سپس با انجام آنالیز پخش بار درهر ساعت میزان تلفات ساعتی مشخص شد. در شکل (۲۱) نتای متوسط تغییرات تلفات اهمی این فیدر طی هفته‌های سال نشان داده شده است . تغییرات ماهیانه متوسط تلفات بارداری تراز سفورماتورهای توزیع نیز در شکل(۲۲) نشان داده شده است.با انجام مطالعات فوق، تفکیک تلفات اهمی فیدرها و تلفات بارداری ترانسفورماتورهای توزیع نیز میسر است، ازطرفی با توجه به اطلاعات ساختار ترانسفورماتورهای توزیع می‌توان تلفات بی‌باری این ترانسفورماتورها را نیز محاسبه نمود. بنابراین به راحتی می توان سهم هر یک از اجزی تلفات اهمی، فیدر ها، تلفات بارداری و بی باری ترانسفورماتورها از کل تلفات را به دست آورد که این نتایج در شکل (۲۳) برای فیدر مورد مطالعه ارائه شده است.

با توجه به اینکه منحنی تغییرات در طول سال قابل دسترس است، انواع پارامترهای تلفات را نیز می‌توان محاسبه نمود که در جدول(۱۸) برخی از ان پارامترها برای فیدر مورد مطالعه آورده شده است. ملاحظه می‌گرددکه سهم تلفات بی‌باری ترانسفورماتورها برابر ۶۴٪ از کل تلفات است که این امر لزوم تعیین ظرفیت‌های متناسب با بار را در پست‌های توزیع یادآور می شود چرا که استفاده از ترانسفورماتورهای با ظرفیت بالاتر از حد نیاز در پست‌های توزیع به شدت باعث افزایش تلفات بی‌باری می‌گردد.

۵-نتیجه‌گیری

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

با توه به اهمیت فراوان تلفات در برنامه‌ریزی، طراحی و بهره‌برداری از شبکه‌های توزیع به کارگیر روشی مناسب و دقیق برای محاسبه و ارزیابی تلفات دراین شبکه‌ها امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است اما پیچیدگی، نزدیکی به مصرف‌کنندگان و گستردگی سیستم‌های توزیع باعث شده است که نتوان ازروش‌های مرسوم در مطالعات شبکه‌های انتقال مبتنی بر ضریب تلفات برای محاسبه تلفات در سیستم‌های توزیع استفاده نمود. در این مقاله با استفاده از اطلاعات بار حاصل از پروسه تخمین بار پست‌های توزیع که به راحتی قابل اجرا است روشی برای ارزیابی تلفات در فیدرهای فشار متوسط و ترانسفورماتورهای توزیع ارائهشده است. از نتایج حاصل این روش می‌توان در انواع مطالعات بهینه‌سازی و کاهش تلفات در شبکه‌های توزیع انرژی الکتریکی استفاده نمود. نتایج مطالعات عددی درشبکه‌های فشار متوسط واقعی نشان می‌دهد که با به کارگیری روش پیشنهادی می‌توان به پارامترهای ارزنده‌ای در خصوص تلفات دست یافت و نیز سهم فیدرها و ترانسفورماتورهای توزیع را در میزان تلفات تعیین نمود.

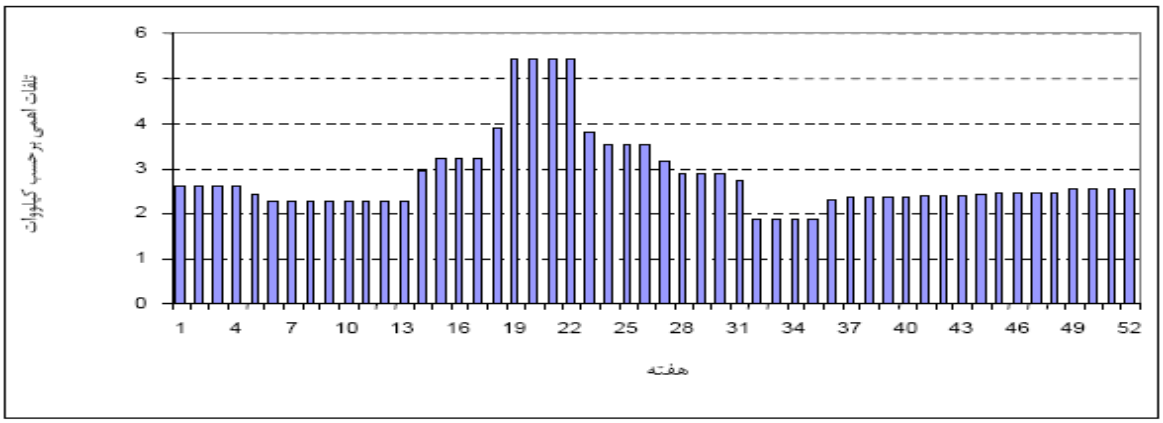


شکل ۲۰- دیاگرام تک خطی فیدر کوکب

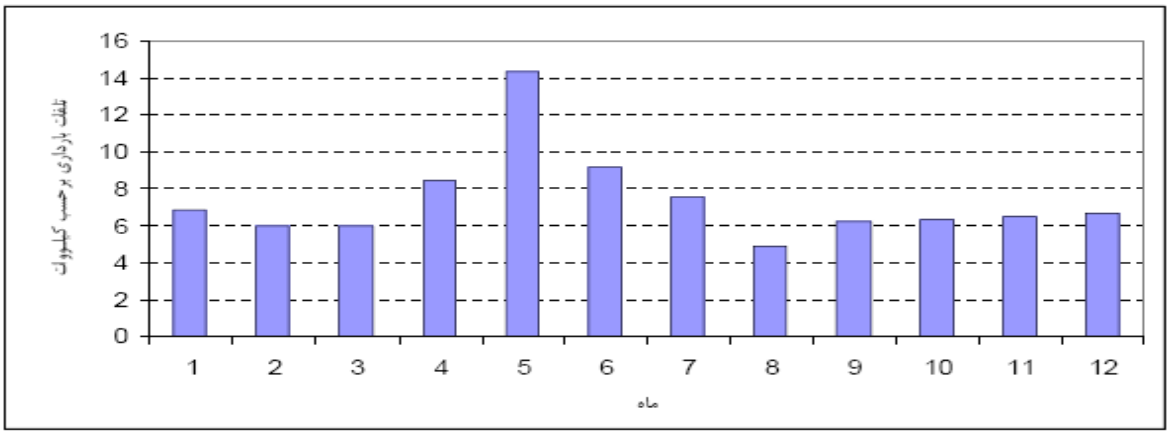
برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نقطه بار	ظرفیت [KVA]	بار [kW]	ساعت بارگیری	کاربری
1	500	90	17	خانگی
2	1250	100/1	18	خانگی
3	1000	18/7	15	خانگی تجاری
4	500	90	19	تجاری
5	1600	269/5	17	خانگی تجاری
6	400	50/6	18	خانگی
7	500	87/6	19	خانگی
8	630	90	18	اداری و عمومی
9	500	85	17	خانگی تجاری
10	1600	200	20	خانگی
11	630	51/04	19	خانگی
12	630	26/4	16	خانگی تجاری
13	50	16/5	18	خانگی تجاری
14	800	374	21	اداری و عمومی
15	500	90	21	تجاری
16	100	45/1	17	صنعتی
مجموع	11190	1684/54	–	–

جدول ۱۷- اطلاعات بارگیری و کاربری پس تهای توزیع فیدر مورد مطالعه

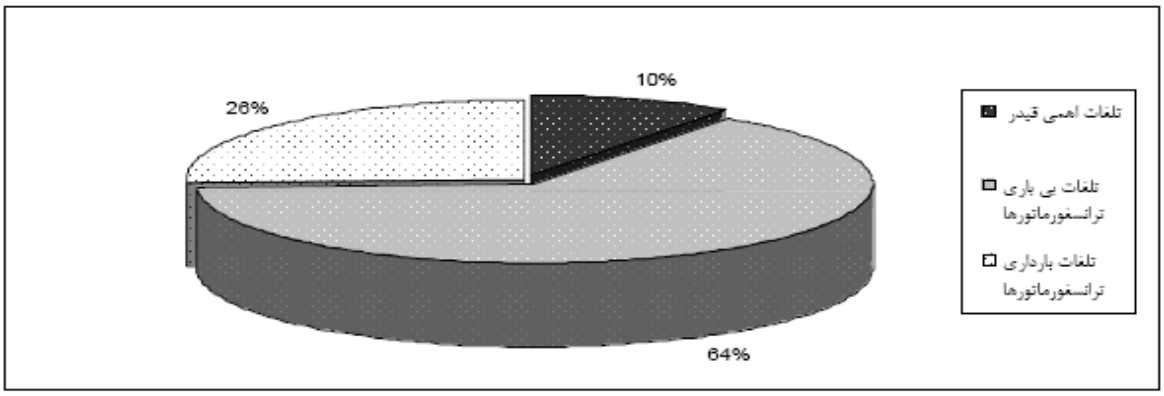


نمودار ۲۱-تغییرات متوسط تلفات توان ناشی از مقاومت اهمی در فیدر کوکب طی هفت ههای سال



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

نمودار ۲۲- تغییرات متوسط تلفات بارداری ترانسفورماتورهای فیدر کوکب طی ما ههای سال



نمودار ۲۳- سهم هر یک از اجزای تلفات نسبت به کل تلفات فیدر کوکب

پارامتر	مقدار
حداکثر سالیانهٔ مقدار کل تلفات توان	38/23 کیلووات در ماه مرداد
حداقل سالیانهٔ مقدار کل تلفات توان	25/29 کیلووات در ماه آبان
متوسط سالیانهٔ مقدار کل تلفات توان	28/74 کیلووات
متوسط سالیانهٔ مقدار کل تلفات فیدر به ازای هر کیلومتر	5/37 کیلووات
متوسط سالیانهٔ مقدار تلفات مسی در فیدر و ترانسفورماتورها	10/23 کیلووات
متوسط سالیانهٔ مقدار تلفات آهنی در فیدر و ترانسفورماتورها	18/51 کیلووات
ضریب تلفات فیدر	0/75

جدول ۱۸- پارامترهای مرتبط با تلفات در فیدر کوکب

ارائه طرح بهینه کلیدزنی به منظور کاهش تلفات در شبکه‌های توزیع

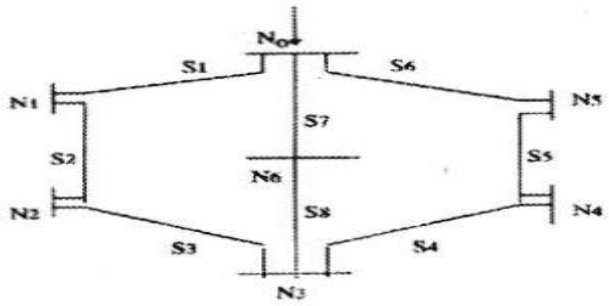
یکی از جنبه‌های مهم طراحی شبکه های توزیع، طرح بهینه شبکه به منظور کاهش تلفات ا ست. عوامل متعددی از قبیل عدم توزیع متناسب بار بین فیدرهای مختلف یک پست در شبکه توزیع انرژی الکتریکی، بالا بودن نسبت مقاومت به راکتانس القائی خطوط و تعداد زیاد مدارها و ترانسفورماتورها نسبت به شبکه انتقال، باعث افزایش تلفات در این شبکه‌ها می‌گردد. در این خصوص روش‌های متعددی جهت کاهش تلفات شبکه‌های توزیع در مقالات تا به حال مطرح شده است. در این مقاله روش موثر کلیدزنی برای محاسبه تغییرات تلفات بعد از هر مرحله کلیدزنی و تغییر وضعیت کلیدها تحت عنوان روش بهگزینی تک حلقه‌ای برای دستیابی به حداقل تلفات ارائه گردیده است . همچنین نشان داده شده است که روش

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

بهگزینی تک حلقه‌ای به عنوان روشی روشن و قابل فهم از اصول تکنیکی روش سیمپلکس منتج شده و در خاتمه یک شبکه نمونه به عنوان مثال، با استفاده از روش پیشنهادی مورد مطالعه قرار گرفته است که نتایج به دست آمده کاملاً رضایت بخش می‌باشد.

۱- مقدمه:

بهره‌برداری از شبکه‌های توزیع در شرایط عادی به علت هماهنگی‌های حفاظتی مناسب، محدود نمودن سطح اتصال کوتاه شبکه و مشکلات بهره‌برداری شبکه‌های بهم پیوسته، اغلب به صورت شعاعی صورت گرفته و کلیدهای جدا کننده متعدد که در شبکه موجود می‌باشند نقش به سزایی در مدیریت ساختار شبکه برای دستیابی به شکل بهینه ایفا می‌کنند. شکل (۱) دیاگرام تک خطی یک شبکه ساده توزیع را نشان می‌دهد که از یک پست متصل به منبع(N0)، شش پست تغذیه بار(N_1-N_6) و هشت کلید مربوط به خطوط ارتباطی پستها تشکیل یافته و هر کلید در ارتباط با یک خط می‌باشد. فرض می‌کنیم کلیدهای S_5,S_2 در شرایط عادی باز و بقیه کلیدها به حالت وصل باشند در حالی که اگربخواهیم تمام بار مورد نیاز را تامین کرده و در عین حال شبکه نیز در حالت شعاعی باقی بماند، آرایش دیگر شبکه می‌تواند بدین شکل باشد که کلیدهای S_5,S_2 وصل گردیده و کلیدهای S_4,S_3 به حالت باز در آیند. آرایش و ساختار شبکه‌های توزیع در طول مدت بهره‌برداری ممکن است به طور مکرر با تغییر وضعیت کلیدها به منظور کاهش تلفات خط، اصلاح پروفیل و افزایش قابلیت اعتماد شبکه، تغییر یابد. امروزه با توجه به این که امکان استفاده از کلیدهای کنترل از راه دور ممکن شده است مدیریت ساختار در شبکه‌های مورد بهره‌برداری به عنوان بخش مهمی از اتوماسیون شبکه‌های توزیع نیز مطرح می‌باشد.



شکل ۲۴

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

حل بهینه و دقیق مسئله تعیین آرایش شبکه برای دستیابی به حداقل تلفات با توجه به تعداد زیاد کلیدهای موجود در یک شبکه توزیع واقعی، صرفاً با آزمایش تمام انتخابهای ممکن از حالات مختلف کلیدها به دست می‌آید که مستلزم صرف زمان طولانی برای محاسبات و بسیار مشکل می‌باشد. لذا تا حال روشهای تقریبی و ابتکاری مختلفی برای حل موثر مسئله پیشنهاد گردیده است.

در این مقاله، مسئله تعیین آرایش شبکه با حداقل تلفات به صورت یک مسئله بهینه سازی فرموله شده است که تابع هدف آن یک تابع درجه دوم بوده و معادلات محدودیت آن خطی و به صورت روابط مستقل حالت می‌باشد که متغییرهای حالت آن از نوع (0) و (1) است. حل چنینی مسئله‌ای با استفاده از الگوریتم‌های موجود بهینه سازی مشکل بوده و برای حل آن باید معادله درجه دوم تابع هدف را در اطراف نقطه کار با معادله خطی تقریب نمود که مسئله به یک برنامه‌ریزی خطی که با یکی از روشهای تکرار مانند روش سیمپلکس قابل حل بوده، منجر می‌شود. ولی این مقاله به جای حل مستقیم مسئله با روش سیمپلکس، از روش بهینه سازی تک حلقه‌ای که از اصول تکنیکی سیمپلکس نتیجه‌گیری شده، به حل مسئله مبادرت می‌کند. ضمناً این مقاله برای محاسبه تغییرات تلفات بعد از هر مرحله کلیدزنی و تغییر وضعیت کلیدها، روش موثری را ارائه می‌دهد که نیاز به محاسبات کلاسیک پخش بار نمی‌باشد.

همچنین برای رسیدن از حالت اولیه شبکه به آرایش بهینه که از حل مسئله به دست می‌آید. یک طرح سویچینگ ارائه شده است که تعداد کلیدزنی مورد نیاز را به حداقل رسانده و موجب افزایش طول عمر بهره‌برداری کلیدها می‌گردد.

۲- طرح کلی و فرموله کردن مسئله:

در شبکه کل(۱)، بار الکتریکی در هر پست تغذیه کننده بار را ثابت فرض می‌کنیم و به هر کلیدی که به حالت وصل بوده ارزش حالت(0) و به کلیدی که به حالت باز باشد حالت(1) را نسبت می‌دهیم. این شبکه در حالتی که همه کلیدها به حالت وصل باشند دو حلقه مستقل را تشکیل می‌دهد.

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

برای مینمم کردن تلفات خط با رعایت شرط شعاعی ماندن شبکه، مسئله تعیین آرایش بهینه شبکه می‌تواند

$$MIN \quad j = \sum r_i I_i^2 \qquad (۱)$$

به صورت ریاضی و به شکل زیر فرمول‌بندی شود.

محدودیتهای لازم برای شرط شعاعی ماندن شبکه عبارتند از:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_7 + x_8 = 1 \\ x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 = 1 \end{cases} \qquad (۲-۱)$$

اگر $x_7 + x_8 = 0$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 1 \\ x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 = 1 \end{cases} \qquad (۲-۲)$$

اگر $x_4 + x_5 + x_6 = 0$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_7 + x_8 = 1 \end{cases} \qquad (۲-۳)$$

اگر $x_1 + x_2 + x_3 = 0$

$$x_i = \begin{cases} 0 & \text{کلید وصل است} \\ & i=1,2,\ldots,8 \\ 1 & \text{کلید باز است} \end{cases}$$

که x_i ارزش حالت کلید I را نشان می‌دهد. r_i مقاومت خط بوده و I_i جریان خط I می‌باشد. از شکل (۱) و معادلات (۲) می‌توان فهمید که محدودیت شعاعی ماندن شبکه با یک سری معادلات نمایش داده می‌شود که این سری معادلات با تغییر ارزش حالات کلیدهای موجود در شبکه، به فرمهای مختلف تغییر پیدا می‌کند. تعداد معادلات در هر سری از روابط محدودیت برابر با تعداد حلقه‌های مستقل ممکن در شبکه می‌باشد.

طرح فرمول‌بندی معادلات (۱) و (۲) کلی بوده و قابل تعمیم به هر نوع شبکه پیچیده می‌باشد.

معادلات (۱) و (۲) یک مسئله بهینه سازی غیرخطی را مطرح می‌نماید که تابع هدف آن درجه دوم و متغیرهای حالت از نوع (۰) و (۱) و معادلات محدودیت آن خطی می‌باشند. چنانچه در بالا اشاره گردید تابع هدف چنین مسئله‌ای را اگر بتوان در اطراف نقطه کار با یک معادله خطی تقریب نمود، مسئله به یک برنامه‌ریزی خطی تبدی می‌شود. مسئله برنامه‌ریزی خطی را به راحتی می‌توان با استفاده از روش سیمپلکس حل نمود. روش سیمپلکس عملاً یک روش تکرار و شامل مراحل زیر می‌باشد:

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

۱- با یک جواب اوله قبول (feasible) شروع کنید.

۲- در صورت امکان، جواب اولیه را با پیدا کردن یک جواب قابل قبول نزدیک به آن (طوری که مقدار تابع هدف را بهتر کند) بهبود بخشید.

۳- به پیدا کردن جوابهای قابل قبول بهتر، طوری که مقدار تابع هدف را بهبود بخشـــد ادامه دهید تا جائیکه به یک جواب قابل قبول برسـید که دیگر بعد از آن قابل بهبود نباشـد. که آن جواب ، جواب بهینه می‌باشد.

۴- خاتمه مراحل تکرار

برای پیدا کردن یک جواب قابل قبول همسـایه در روش سـیمپلکس بدین صـورت عمل می‌کنیم که یک متغییر پایه را به متغیر غیر پایه تبدیل را به جای آن قرار می‌دهیم.

بر اسـاس این قانون، روش سـیمپلکس به یک مسـئله برنامه‌ریزی خطی تبدیل می‌شـود که موضـوع آن، انتخاب یک زوج متغیر پایه و غیر پایه در هر مرحله تکرار اســت به طوری که با جا به جایی محل آن دو متغیر ، مقدار تابع هدف حداکثر بهبود را پیدا می‌کند.

با اعمال روش ســیمپلکس، حل مســئله تعیین آرایش شــبکه را با یک جواب قابل قبول اولیه شــروع می‌نماییم یعنی یک آرایش اولیه برای شبکه در نظر می‌گیریم که شعاعی باشد (مثلاً کلیدهای S_3 , S_4 به حالت عادی باز با شند.) در شبکه شکل (۱) ، X_3 , X_4 متغیرهای پایه ه ستند (با ارزش حالت ۱) و بقیه متغیرها همگی متغیر غیر پایه می‌باشند (با ارزش حالت 0) . بر اساس معادله (۲) به ازای یک جواب قابل قبول خاص، فقط و فقط یک ســری از مجموعه محدودیت صــادق می‌باشــند. به عنوان مثال برای حالت اولیه‌ای که در نظر گرفتیم فقط معادله (۱-۲) صدق می‌کند چون در حالت فرض شده کلیدهای S7 وs8 وصل بوده و درنتیجه X7+X8=0 است.

طبق روش ســیمپلکس، برای پیدا کردن یک جواب قابل قبول همســایه در هر مرحله تکرار، در یکی از حلقه‌های شــبکه که معادله(۲)تعیین می‌نماید. یک کلید را که به حالت عادی بازبوده وصــل می‌کنیم(به متغیر غیر پایه تبدیل می‌نماییم). و کلید دیگری را که به حالت عادی وصــل بوده بازمی‌کنیم(به متغییر

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

پایه تبدیل می‌نمائیم). در حل یک مسئله برنامه‌ریزی خطی، انتخاب یک زوج از متغیرهای پایه و غیر پایه مطرح است که با ارزیابی تابع هدف خطی(یا خطی شده، اگر تابع هدف غیر خطی باشد) تعیین میشوند اما برای مسئله تعیین آرایش شبکه، انتخاب یک متغیر پایه (پیدا نمودن یک کلید به حالت باز، که باید وصل شود) می‌تواند با استفاده از بعضی قواعد عینی و قابل فهم صورت گیرد مثل مقایسه اختلاف ولتاژ دو سر کلیدهایی که به حالت عادی باز هستند. چون اختلاف ولتاژ بزرگترین دو سر کلید می‌تواند بدین معنی باشد که وصل شددن آن کلید منجر به کاهش تلفات می‌گردد.

وقتی یک کلید که به حالت عادی باز بوده، انتخاب و وصل گردید یک حلقه (single loop) در شبکه تشکیل می‌گردد. برای انتخاب یک متغیر غیر پایه در جهت بهینه نمودن تابع هدف (یعنی پیدا کردن بهترین کلید در حلقه که باید باز گردد)می‌توانیم مستقیماً تغییرات خط در حلقه را بررسی نماییم(که در بخش ۳ مورد بحث قرار گرفته است). بنابراین خطی نمودن تابع هدف که در عمل بسیار مشکل خواهد بود برای تعیین زوج متغیرهای پایه و غیر پایه خیلی ضروری نمی‌باشد. این روند بهینه‌سازی (single loop optimization) همانند روش سیمپلکس می‌تواند تا زمانی که به یک آرایش خاصی از شبکه برسیم که بهینه‌سازی بیشتر دیگر ممکن نباشد، ادامه پیدا کند.

همانطوری که دربالا نشانداده شد روش بهینه‌سازی تک حلقه‌ای ازبه کار بردن اصول روش سیمپلکس در مسئله تعیین آرایش شبکه نتیجه‌گیری می‌شود که در بخش بعد با ارائه مثالی توضیح داده شده است.

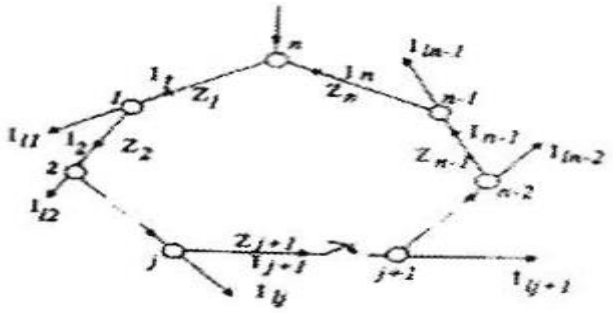
۳- بهینه‌سازی تک حلقه‌ای

چنان که اشاره گردید مسئله تعیین آرایش شبکه می‌تواند به صورت یک مسئله بهینه سازی تک حلقه‌ای مطرح شود.در هر مرحله تکرار، بعد از انتخاب و وصل نمودن کلیدی که در حال عادی باز بوده است مسئله به پیدا کردن یک کلید وصل در حلقه تبدیل می‌شود که با باز نمودن آن تلفات خط بتواند مینیمم گردد. چون عمل نمودن یک کلید الگوی پخش بار در شبکه را تغیر می‌دهد زمان محاسبه برای حل پخش بار در شبکه‌های پیچیده اغلب پرهزینه می‌باشد امام توسط محققان نشان داده شده است که در

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

تعیین آرایش شبکه، جهت ساده نمدن محاسبات پیچیده می‌توان بارهای شبکه رابا جریانهای ثابتی مدل سازی نمود.

شـکل(۲۵) یک حلقه نمونه ازیک شـبکه معمولی را نشـان می‌دهد فرض می‌کنیم کلید بین گره j و گره j+1 که به حالت عادی باز بوده، وصل گردد و جریانهای بار $I_{1i}(I=12...)$ در گره‌ها ثابت باشد.



شکل ۲۵

طبق قانون KVL و KCL جریان عبوری ازهرشاخه خط در حلقه می‌تواند به صورت زیر محاسبه شود:

$$I_1 = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^{n} Z_j \cdot I_{li} \Big/ \sum_{i=1}^{n} Zi \qquad (۳)$$

$$I_i = I_{i-1} - I_{li-1} \quad , \quad i=2,3,...,n$$

مجموعع تلفات خطوط حلقه توسط رابطه زیر داده میشود:

$$Loss = \sum_{i=1}^{n} r_i . |I_i|^2 \qquad (٤)$$

حال وقتی یک کلید در حلقه باز می‌شـود(مثلاً کلید بین گرهj و گره j+1) جریان هر شـاخه خط به اندازه $\Delta I = -I_{j+1}$ تغییر کرده و افزایش تلفات زیر را باعث می شود:

$$\Delta Loss = \sum_{i=1}^{n} r_i . |\Delta I|^2 + 2.\mathrm{Re}(\sum_{i=1}^{n} r_i . I_i . \Delta I^*)$$

(٥)

از دو جمله رابطه بالا مشـاهده می‌شـود که تعیین افزایش تلفات، محاسـبه بسـیار کمی را لازم دارد زیرا مقادیر r_1 وI_1 با تعیین کلیدی که در حلقه باید باز شـود تغییر نمی‌کنند. با اسـتفاده از رابطه(۵) بهترین کلیدی که باید باز شود ا پیدا کردن مینیمم افزایش تلفات در رابطه با کلید خاص در حلقه تعیین می‌شود.

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

روند جستجو می‌تواند از کلیدی که درابتدا باز بوده شروع شده و در یک جهت حلقه با انتخاب تک تک کلیدها (به عنوان کلید بسته‌ای که باید باز شود) به طرف گره منبع حرکت نماییم تابه افزایش تلفاتی که مینیمم می‌با شد بر سیم. اگر در اولین کلید از یک جهت، بهبودی درتلفات صورت نگیرد نتیجه می‌گیریم که هیچ تصحیحی در این جهت صورت نخواهد گرفت و باید جهت دیگر را انتخاب کنیم. اگر در جهت دیگر نیزبهبودی نسبت به کلید اصلی کهدرابتدا باز بوده مشاهده نشود نیاز به تعویض کلیدهای باز و بسته نبوده و کلید ا صلی به حالت باز باقی می‌ماند. این روند با انتخاب تک تک کلیدهایی که به حالت عادی باز می‌باشند ادامه پیدا کند تا این که به آرایش ویژه‌ای از شبکه برسیم که هیچ بهبودی درهیچ یک از حلقه‌های شبکه امکان پذیر نباشد که آن حالت، آرایش بهینه شبکه می‌باشد.

۴- کاربرد روش با ارائه یک مثال نمونه:

شکل (۲۶) یک شبکه ۲۰ کیلوولت را که از بخ شی از شبکه توزیع برق تبریز انتخاب شده ا ست ن شان می‌دهد. این شبکه تو سط فیدر(۵) پست ۱۳۲/۲۰ کیلوولت رو شنایی تغذیه شده و از ۲۴ پست توزیع و ۲۹ خط ارتباطی بین آنها تشکیل شده است.

هر شاخه خط با یک کلید در ارتباط است بارهای شبکه در جدول(۱۹) و امپدانس های خط در جدول(۲۰) آمده است. همان طوری که در شکل(۲۶) نشان داده شده آرایش شبکه در ابتدا شعاعی بوده و همه کلیدهای ارتباطی باز می‌باشند که اگر همه آنها به حالت وصل در آیند پنج حلقه مستقل تشکیل می شود. برای ر سیدن به آرایشی از شبکه که تلفات در آن مینیمم با شد و در ضمن شرط شعاعی بودن رعایت شده و هیچ گونه باری را حذف نکنیم باید پنج و فقط پنج کلید انتخاب شوند که به حالت عادی باز باشند.

با به کارگیری روش بهینه سازی تک حلقه‌ای و شروع از حالت اولیه نشان داده شده در شکل(۲۶) آرایش بهینه شبکه بعد از شش مرحله تکرار به دست می‌آید.

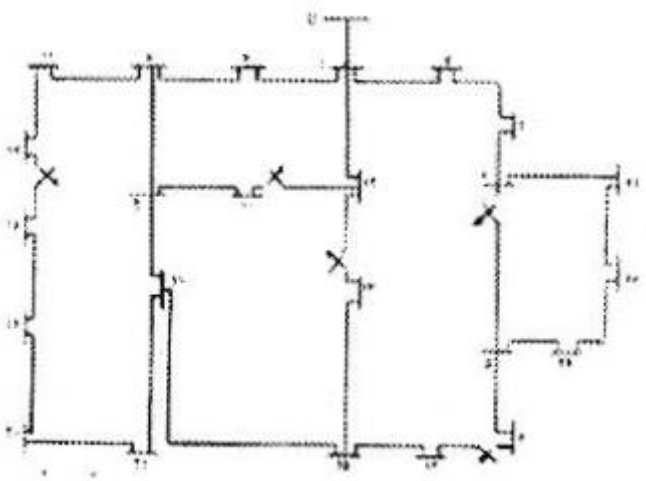
نتایج به دست آمده که شامل جوابهای میانی در هر مرحله تکرار می‌باشد در جدول (۲۱) نشان داده شده است.

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

جدول(۲۱) همچنینی تلفات کل واقعی در رابطه با هر یک از آرایش‌های میانی را نشـــان می‌دهد. در هر مرحله تکرار، اختلاف ولتاژ دو سر کلیدهایی را که به حالت عادی باز می‌با شند مقایسه کرده و کلیدی را که اختلاف ولتاژ دو سر آن ماکزیمم باشد برای وصل انتخاب می‌کنیم.

طبق نتایج به دسـت امده، تلفات مینیمم شـبکه برای آرایش بهینه آن ۵۰/۲۷۹ اسـت که در حدود ۲۷٪ نسبت به تلفات کل شبکه آرایش اولیه(۶۹/۳۱۴) بهبود پیدا کرده ا ست. و کمتر از ۱٪ با تلفات مینیمم تئوریکی(۴۹/۹۳۸) (حالتی که شبکه حلقوی و همه کلیدها به حالت و صل با شند) اختلاف دارد. می‌توان نشان داد که آرایش به دست آمده از حل مسئله، مستقل از ساختار اولیه شبکه بوده و با شروع از شرایط اولیه مختلف تنها می‌توان به یک جواب بهینه رسید.

در شرایطی که در بعضی از شبکه‌ها ممکن است به دلیل بعضی محدودیتها از قبیل محدودیت ولتاژ باس یا ظرفیت خط، تعدادی از کلیدزنی‌های غیر موثر حذف نشـده و تعداد واقعی مورد نیاز برای سـوئیچینگ بیشتر از این هم باشد.

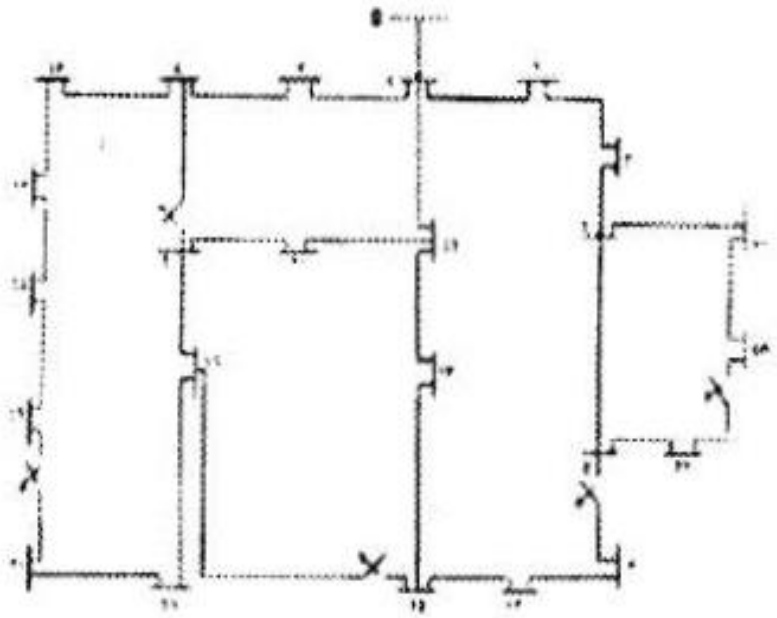


شکل ۲۶- آرایش اولیه شبکه

بنابراین بر حسب آرایش و گستردگی یک شبکه با تعداد زیاد کلید در بسیاری موارد جهت رسیدن به حالت بهینه شـــبکه با حداقل تلفات عمل کرده پیش‌بینی شـــده برای بعضـــی کلیدها در طی مراحل بهینه‌سازی غیر ضروری بوده و هیچ تاثیری در رسیدن به آرایش نهایی نخواهند داشت. لذا برای انتقال از

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

ارایش اولیه شـــبکه به حالت بهینه آن با حداقل تعداد کلیدزنی نیاز به ارائه یک طرح جامع ســـویچینگ می‌باشد تا از تعداد کلیدزنی‌های غیر ضروری اجتناب به عمل آید.



شکل ۲۷- آرایش بهینه شبکه

WikiPower.ir

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

جدول ۱۹- مقادیر اکتیو و راکتیو پستهای شبکه

WikiPower.ir

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

شماره خطوط	R (اهم)	X (اهم)	شماره خطوط	R (اهم)	X (اهم)
۱ – ۰	۰/۰۷٦٤	۰/۰٤۸۹	۱۰–۹	۰/۰۷۱۳	۰/۰۲٥٦
۲ – ۱	۰/۰۷٥۰	۰/۰٤۸۰	۱۱–۹	۰/۰۷۳٥	۰/۰٤۷۰
۳ – ۲	۰/۰۷۷۲	۰/۰٤۹٤	۱٥–۱۱	۰/۰۷٥۰	۰/۰٤۸۰
٤ – ۳	۰/۰۷۱۳	۰/۰٤٥٦	۱٥–۱۳	۰/۰۸۲۳	۰/۰٥۲٦
٥ – ٤	۰/۰٦۷٦	۰/۰٤۳۲	۱۳–۱۲	۰/۰۸۰۱	۰/۰٥۱۲
٦ – ٥	۰/۰۷٥۷	۰/۰٤۸٤	۱٦–۸	۰/۰۷۰٦	۰/۰٤٥۱
۲۲ – ٤	۰/۰٦۹۸	۰/۰٤٤۷	۱۷–۱٦	۰/۰۷٥۷	۰/۰٤۸٤
۲۳ – ۲۲	۰/۰۷۷۹	۰/۰٤۹۸	۱۸–۱۷	۰/۰۸۹٦	۰/۰٤۸۰
۲٤ – ۲۳	۰/۰۷٤۲	۰/۰٤۷٥	۱۹–۱۸	۰/۰۸۸۷	۰/۰٤۷٥
۲٤ – ٥	۰/۰۷۰٦	۰/۰٤٥۱	۲۰–۱۹	۰/۰۹۲۳	۰/۰٤۹٤
۷ – ۱	۰/۰۷۲۰	۰/۰٤٦۰	۲۱–۲۰	۰/۰۹٦۸	۰/۰٥۱۹
۸ – ۷	۰/۰٦۸٤	۰/۰٤۳۷	۲۱–۱۱	۰/۰۸۰٦	۰/۰٥۱۷
۱۲ – ۱	۰/۰۷۷۲	۰/۰٤۹٤	٤–٦	۰/۰۷۲۸	۰/۰٤٦٥
۱۲ – ۱۰	۰/۰۷٤۲	۰/۰٤۷٥	۱٥–۱٤	۰/۰۷۰٦	۰/۰٤٥۱
۹ – ۸	۰/۰۸۰٦	۰/۰٥۱۷			

جدول ۲۰- اطلاعات خطوط شبکه

مراحل تکرار	۱		۲		۳		٤		٥		٦	
کلیدهایی که در حالت عادی به حالت باز میباشند و اختلاف ولتاژ در سر آنها بر حسب ولت می باشد	شماره کلید	ΔV	شماره کلید	ΔV	شماره کلید	ΔV	شماره کلید	ΔV	شماره کلید	ΔV	شماره کلید	ΔV
	۱۸ – ۱۷	٦٦	۱۸ – ۱۷	٥۳	۱۸ – ۱۷	٥۳	۲۰ – ۱۹	۲	۲۰ – ۱۹	۲	۲۰ – ۱۹	۲
	۱۲ – ۱۰	۷۸	۱۲ – ۱۰	٥۱	۱۲ – ۱۰	٥۱	۱۲ – ۱۰	٤٤	۹ – ۸	۱۱	۹ – ۸	۱۱
	۱۳ – ۱۲	۱۰٦	۱٥ – ۱۱	٥۱	۱٥ – ۱۱	٤٦	۱٥ – ۱۱	۳۳	۱٥ – ۱۱	۹	۱٥ – ۱۱	۹
	٥ – ٤	۳٥	٥ – ٤	٦۱	٥ – ٤	۲۹	٥ – ٤	۲۹	٥ – ٤	۲۹	۲٤ – ۲۳	۲
	۱٤ – ٦	۲۹	۱٤ – ٦	٦٥	٦ – ٥	۳۷	٦ – ٥	۳۷	٦ – ٥	۲۷	٦ – ٥	۲
کلید انتخاب شده برای وصل	۱۳ – ۱۲		۱٤ – ٦		۱۸ – ۱۷		۱۲ – ۱۰		٥ – ٤			
کلید انتخاب شده برای قطع	۱٥ – ۱۱		٦ – ٥		۲۰ – ۱۹		۹ – ۸		۲٤ – ۲۳			
تلفات کل (kW)	٦۹/۳۱٤		٥۹/۱۸۳		٥۷/ ۷٤۸		٥٤/۹۹۹		٥۲/۰۲۲		٥۰/۲۷۹	

جدول ۲۱- نتایج افت ولتاژ روی کلیدها و تغییرات تلفات توان در هر مرحله تکرار

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

ارائه روشی برای کاهش تلفات در سیستم های توزیع بر مبنای تغییر محل تغذیه سیستم‌های توزیع

برای افزایش بازده سیستم در شبکه‌های توزیع باید بتوان تلفات سیستم که شامل قسمتهای مربوط به مولفه های اکتیو و راکتیو است، کاهش داد. در این مقاله روش جدیدی برای کاهش تلفات سیستم پیشنهاد شده است که در آن هر دو مولفه اکتیو و راکتیو تلفات کاهش پیدا می‌کند. با تغییر محل تغذیه سیستم شعاعی، مکان بهینه منبع به منظور کاهش تلفات بدست می‌آید. این روش برای هر سیستم توزیع شعاعی با هر تعداد شین و شاخه قابل اجرا می‌با شد. روش ذکر شده برروی سیستم توزیع ۳۳ شینه پیاده سازی شده و نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که کاهش تلفات قابل ملاحظه‌ای در سیستم حاصل می شود.

۱- مقدمه:

سیستم‌های توزیع به عنوانزدیکترین سیستم ارتباطی با مصرف‌کننده‌گان در شبکه قدرت می‌باشند. در این سیستم ها به علت نوع ساختار آنها که اغلب شعاعی است، بین مصرف‌کننده و منبع تغذیه فاصله زیادی وجود دارد و از طرفی به علت پایین بودن ولتاژ و بالا بودن جریان، تلفات RI^2 بسیار بیشتر و مهمتر ازسیستم‌های انتقال است.

در مقالات و تحقیقات انجام شده روش‌های مختلفی برای کاهش تلفات در سیستم‌های توزیع وجود دارد. یکی از این روشها خازن گذاری است که در آن قسمتی از توان راکتیو مورد نیاز بارها توسط خازن‌ها تولید می‌شود و بدین طریق توان راکتیو عبوری از خطوط کاهش می یابد و در نتیجه تلفات راکتیو و درنهایت تلفات کل سیستم کاهش می‌یابد. یکی دیگر از مزایای این روش بهبود پروفیل ولتاژ، ضریب توان و پایداری سیستم می‌باشد.

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

یکی دیگر از روش‌های کاهش تلفات سیستم‌های توزیع، تجدیدی آرایش می‌باشد. در این روش، مسیر عبور توان از منبع به بارها طوری تغییر می‌یابد که ضمن حفظ شعاعی بودن سیستم، تلفات حداقل شود. در روش تجدید آرایش بر خلاف روش خازن‌گذاری، مولفه اکتیو تلفات کاهش می‌یابد.

در این مقاله با محل تغذیه سیستم شعاعی مکان بهینه برای منبع به منظور کاهش تلفات سیستم بدست می‌آید. در این روش با تغییر محل تغذیه می‌توان همزمان تلفات اکتیو و راکتیو سیستم را کاهش داد. این روش برروی سیستم توزیع شعاعی با ۳۳ شین پیاده‌سازی شده و نتایج مطلوبی در کاهش تلفات و بهبود پروفیل ولتاژ بدست آمده است.

۲- تلفات در سیستم‌های توزیع شعاعی

تلفات RI^2 به دو مولفه اکتیو و راکتیو تقسیم می شود. کل تلفات RI^2 در یک سیستم توزیع که دارای n شاخه است، به صورت زیر بیان می‌شود:

$$P_{L,total} = \sum_{i=1}^{n} R_i I_i^2 \qquad (1)$$

در این رابطه R_iوI_i به ترتیب اندازه جریان و مقاومت در شاخه iام هستند. جریان شاخه‌ها از حل پخش بار بدست می‌آید. جریان شاخه را می‌توان به دو مولفه اکتیو و راکتیو تقسیم کرد. مولفه اکتیو با I_a و مولفه راکتیو I_r نشان داده می‌شوند. تلفات مولفه‌های اکتیو و راکتیو را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$P_{L,active} = \sum_{i=1}^{n} R_i I_{ai}^2 \qquad (2)$$

$$P_{L,reactive} = \sum_{i=1}^{n} R_i I_{ri}^2 \qquad (3)$$

بعد از محاسبه تلفات خطوط، مجموع کلیه بارهایی که بعد از شین iام قرار دارند به همراه مجموع تلفات خطوطی که بعد از این شین قرار دارند بصورت زیر می باشند که نحوه بدست آوردن شین‌ها و خطوطی که بعد از شین I ام قرار دارند در بخش ۳ بصورت کامل توضیح داده خواهد شد.

۳- آلگوریتم تشخیص شینها و شاخه‌های بعد از یک شین برای استفاده در پخش بار

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

یکی از مهمترین اطلاعات برای انجام پخش بار در سیستمهای توزیع دا شتن شین‌ها و شاخه‌های بعد از هر شین می‌با شد. در این بخش نحوه بد ست آوردن این اطلاعات تو ضیح داده می شود. همانطور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود خط ۲ به شین دریافت‌کننده‌اش که شین ۲ است وصل شده است. این خاصیت برای تمام شین‌ها و خطوط در نظر گرفته شده است.

فرض شود بخواهیم شین‌ها و خطوط بعد از شین ۲ را تعیین نماییم در این صورت شین‌های مورد نظر عبارتند از: ۱۴، ۳، ۴، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳ و شـــاخه‌های بعد از این شـــین نیز ۳، ۴، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴ می‌باشند. شماره شین‌ها و شاخه‌های قرار گرفته شده بعد از هر شین در جدول ۲۲ نشان داده شده است. جدول ۲۳ ماتریس شین و شاخه رابرای سیستم با ۱۵ شین (شکل۲۸) نشان می‌دهد. الگوریتم تشخیص مسیرهای منتهی به فیدر به ترتیب زیرمی‌باشد:

الف) گرفتن اطلاعات سیستم

ب) تشکیل ماتریس M که دارای NL سطر(تعداد شاخه‌ها) و NB ستون (تعداد شین‌ها) می‌باشد. در این ماتریس برای هر شاخه درهر سطر شین سمت فر ستنده ۱- و شین سمت دریافت کننده ۱ در نظر گرفته می شود. در نتیجه در هر سطر فقط یک درایه ۱ و یک درایه ۱- بوده و مابقی صفر می‌باشند.

ج) برای تعیین شین‌های متصل به یک شاخه، ابتدا در ستون مربوط به آن شین سطر متناظر با ۱ تعیین می‌شود که این مربوط به اولین شاخه متصل به این شین است. سپس در سطر تعین شده، ستون متناظر با ۱- را پیدا نموده و اگر در این ســـتون عدد ۱ وجود داشـــت. مرحله ۳ را مجدداً انجام داده و در غیر این صورت به شین منبع رسیده‌ایم و تمام شاخه‌ها پیدا شده‌اند.

برای ســیســـتم با ۱۵ شـــین، شـــین‌های انتهایی عبارتند از :۴، ۶، ۸، ۹، ۱۲، ۱۳، ۱۴ مجموعه مســـیرهای شین‌های انتهایی در جدول ۲۴ نشان داده شده است.

۴- الگوریتم بدست آوردن مکان بهینه محل تغذیه سیستم

در این روش منبع تغذیه به ترتیب درتک تک شین‌های سیستم قرار می‌گیرد و برنامه پخش بار برای هر حالت انجام شده، تلفات کل(تلفات مربوط به مولفه اکتیو و راکتیو جریان) سیستم محاسبه شده و بهترین

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

نقطه که دارای کمترین تلفات است، به عنوان شین تغذیه بدست می‌آید. بر اساس روش شرح داده شده در بخش۵، با تغییر محل منبع تغذیه، شماره‌گذاری سیستم نیزباید متناسب با محل تغذیه تغییر پیدا کند. به عنوان مثال فرض کنیم که سیستم از شین ۱ تغذیه شده باشد، دراین صورت نحوه شماره‌گذاری شین ها و شاخه‌ها مطابق شکل ۲۸ خواهد بود. حال اگر بخواهیم محل منبع تغذیه در شین ۱۳ با شد، دراین صورت شماره‌گذاری شین‌ها و شاخه‌ها برای اینکه کمترین تغییر در سیستم نسبت به حالت اولیه به وجود آید مطابق شکل ۲۹ می با شد. سپس برنامه پخش بار با کمترین تغییر انجام می شود. این کار برای تمامی شین‌ها تکرار می‌شود تا این که محل بهینه تغذیه سیستم به منظور کاهش تلفات سیستم بدست آید.

۵- نتایج شبیه سازی

روش شرح داده شده در قسمت‌های قبل برای انجام پخش بارروی یک سیستم توزیع شعاعی نمونه که دارای ۳۳ شین است، با استفاده از برنامه‌نویسی به زبان MATLAB پیاده سازی شده است که نتایج شبیه سازی روی این سیستم دراین قسمت آورده شده است. اطلاعات این سیستم که دارای ۳۳ شین و ولتاژ 10KV می‌باشد، از مرجع (۹)بدست آمده است. بار کل سیستم (3715+j2300)kva است.

در این سیستم ۳۲ بار برنامه پخش بار (تعداد شین‌های منهای یک) اجرا شده است که مشخص شده است که اگر شین تغذیه در شین شماره ۵ در سیستم اولیه که اطلاعات آن در جدول ۲۵ داده شده ها ست، نصب شود، تلفات کل سیستم به کمترین مقدار خود می‌رسد. در حالت اول تلفات کل سیستم 270/66kw (110/09kw تلفات مربوط به مولفه اکتیو جریان و 160/57kw تلفات مربوط به مولفه راکتیو جریان) می‌باشد در شرایطی که محل تغذیه از شین ۵ صورت پذیرد، تلفات سیستم به 159/35kw (70/05kw مربوط به تلفات مولفه اکتیو جریان و 89/3kw مربوط به تلفات مولفه راکتیو جریان) می‌رسد. در این حالت مشاهده می‌شود که هر دو مولفه تلفات کاهش چشمگیری می‌یابند. در صورتی که محل تغذیه به صورت نامناسب انجام گیرد، تلفات سیستم بسیار زیاد می‌شود. نتایج پخش بار نشان می دهد در این سیستم محل تغذیه از شین ۱۷ صورت گیرد تلفات سیستم

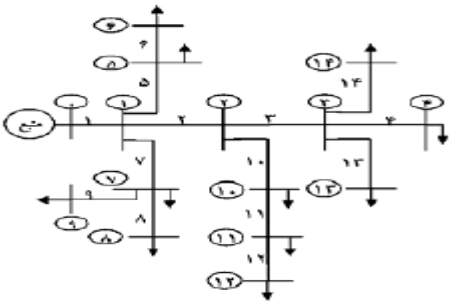
برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

2183/39kw(1027/03kw مربوط به تلفات مولفه اکتیو جریان و1159/36kw مربوط به تلفات مولفه راکتیو جریان) می‌رسد. شکل ۳۰ میزان تلفات کل ایجاد شده را در سیستم زمانی که منبع تغذیه در هر شین قرار می‌گیرد، نشان می دهد.

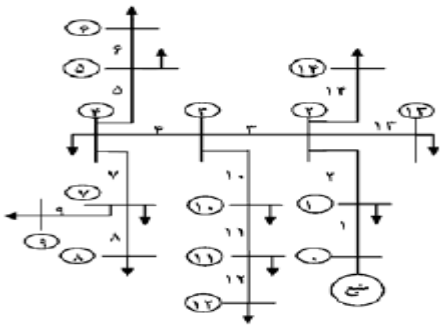
نکته دیگری که دراین جا مطرح است، مسئله پروفیل ولتاژ می‌باشد. شکل ۳۱ وضعیت ولتاژ شین‌های شبکه را در سه حالت مختلف که در آن تغذیه سیستم به ترتیب از شین‌های ۱، ۵ و ۱۷ صورت می‌گیرد را نمایش می‌دهد و مشخص است که پروفیل ولتاژ در حالت سوم (تغذیه در شین ۱۷) بسیار نامطلوب می‌باشد که این مسئله به خاطر وجود تلفات بالا در این وضعیت است. پس در حالتی که محل تغذیه تعویض می شود، می‌توان علاوه بر کاهش تلفات، پروفیل ولتاژ را نیز بهبود بخشید.

۶- نتیجه‌گیری

در این مقاله روشی نوین برای کاهش تلفات سیستم ارائه شد که در آن هر دو مولفه اکتیو و راکتیو تلفات کاهش پیدامی‌کند. در این روش با تغییر محل تغذیه سیستم شعاعی، مکان بهینه منبع به منظور کاهش تلفات بدست می‌آید. این روش برای هر سیستم توزیع شعاعی با هر تعداد شین و شاخه قابل اجرا می‌باشد. روش ذکر شده برروی سیستم توزیع با ۳۳ شین پیاده سازی شده و نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که صرفه‌جویی تلفات قابل ملاحظه‌ای درسیستم حاصل می‌شود. همچنینی مشاهده شد با تغییر محل تغذیه و قرار گرفتن آن در محل مناسب، علاوه بر صرفه‌جویی تلفات، پروفیل ولتاژ نیز به طور قابل ملاحظه‌ای بهبود می‌یابد.



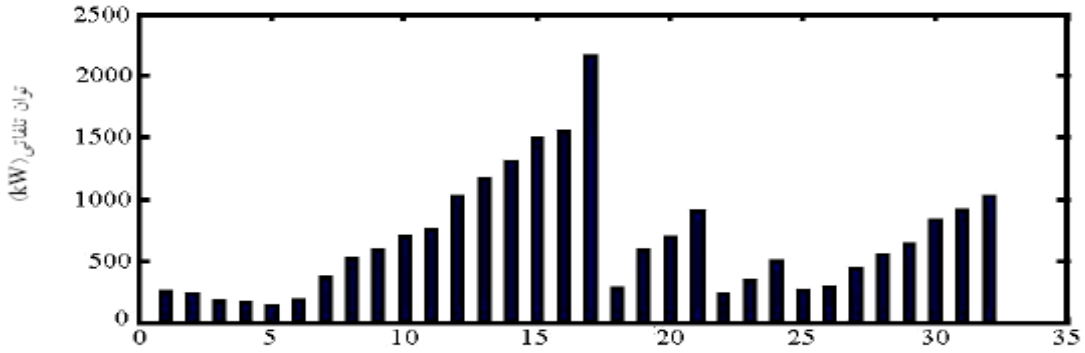
شکل ۲۸- دیاگرام تک خطی سیستم شعاعی با 15 شین



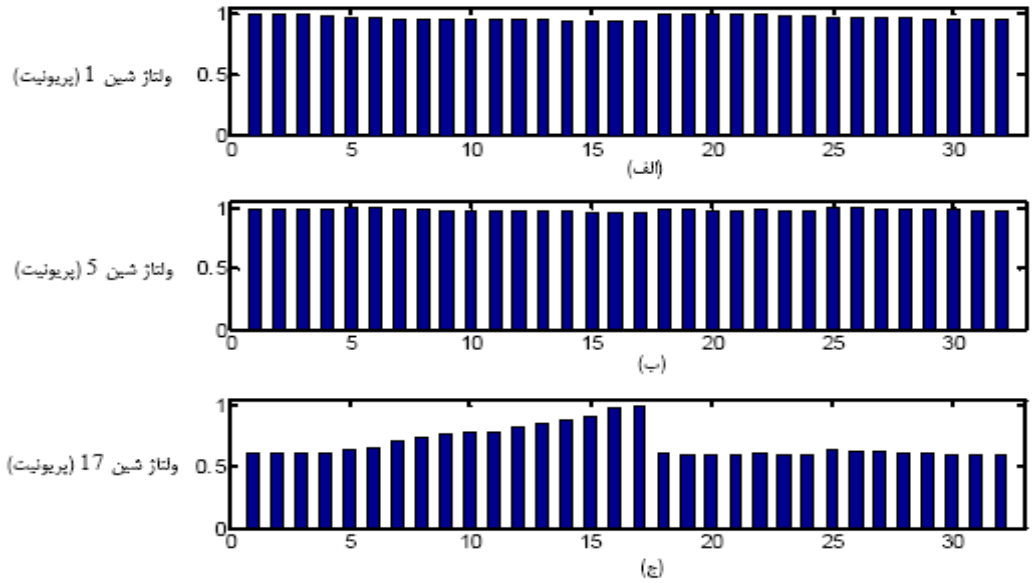
شکل ۲۹- دیاگرام تک خطی سیستم شعاعی با

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

15 شین در حالت تغیی ر محل تغذیه



شکل ۳۰- میزان تلفات کل ایجاد شده در صورت قرار گرفتن تغذیه در آن شین



شکل ۳۱- پروفیل ولتاژ در حالت قرار گرفتن تغذیه در الف -شین1 ، ب -شین 5 ، ج -شین17

شماره شاخه	شماره شین فرستنده	شماره شین گیرنده	شین ها و شاخه های متصل به شین گیرنده
1	0	1	2،3،4،5،6،7،8،9،10،11،12،13،14
2	1	2	3،4،10،11،12،13،14
3	2	3	4،13،14
4	3	4	–
5	1	5	6
6	5	6	–
7	1	7	8،9
8	7	8	–
9	7	9	–
10	2	10	11،12
11	10	11	12
12	11	12	–
13	3	13	–
14	3	14	–

شماره شین ها

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	-1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	-1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	-1	0	1	0	0	0	0	0
0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1	0	0
0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

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

جدول ۲۲- ماتریس شین ها و شاخه های متصل به هر شین

جدول ۲۳- ماتریس شین و شاخه

شماره شین انتهایی					
4	1	2	3	4	
6	1	5	6		
8	1	7	8		
9	1	7	9		
12	1	2	10	11	12
13	1	2	3	13	
14	1	2	3	14	

جدول ۲۴- مجموعه مسیرهای شین های انتهایی

شماره شاخه ها	شین فرستنده	شین گیرنده	$R(\Omega)$	$X(\Omega)$	توان اکتیو شین ها	توان راکتیو شین ها
1	0	1	0/0470	0/0922	100	60
2	1	2	0/2511	0/4930	90	40
3	2	3	0/1864	0/3660	120	80
4	3	4	0/1941	0/3811	60	30
5	4	5	0/7070	0/8190	60	20
6	5	6	0/6188	0/1872	200	100
7	6	7	1/2351	1/7114	200	100
8	7	8	0/7400	1/0300	60	20
9	8	9	0/7400	1/0440	60	20
10	9	10	0/0650	0/1966	45	30
11	10	11	0/1238	0/3744	60	35
12	11	12	1/1550	1/4680	60	35
13	12	13	0/7129	0/5416	120	80
14	13	14	0/5260	0/5910	60	10
15	14	15	0/5450	0/7463	60	20
16	15	16	1/7210	1/2890	60	20
17	16	17	0/5740	0/7320	90	40
18	1	18	0/1565	0/1640	90	40
19	18	19	1/3554	1/5042	90	40
20	19	20	0/4784	0/4095	90	40
21	20	21	0/9373	0/7089	90	40
22	2	22	0/3083	0/4512	90	50
23	22	23	0/7091	0/8980	420	20
24	23	24	0/7011	0/8960	420	20
25	5	25	0/1034	0/2030	60	25
26	25	26	0/1447.	0/2842	60	25
27	26	27	0/9377	1/0590	60	20
28	27	28	0/7006	0/8042	120	70
29	28	29	0/2585	0/5075	200	600
30	29	30	0/9630	0/9744	150	70
31	30	31	0/3619	0/3105	210	100
32	31	32	0/5302	0/3410	60	40

جدول ۲۵- اطلاعات سیستم با 33 شین

شماره شین	P(kW)	Q(kVar)	S(kVA)
1	110/09	160/57	270/66
2	102/9	146/46	249/36
3	82/59	108/58	189/17
4	80/3	102/07	182/37
5	70/05	89/3	159/35
6	100/83	98/64	199/47
7	180/16	208/55	388/71
8	240/5	292/51	533/01
9	277/12	331/25	608/37
10	312/47	404/15	716/62
11	324/85	441/55	766/4
12	445/78	595/24	1041/2
13	528/64	658/25	1186/9
14	591/55	726/41	1317/6
15	672/69	838/7	1511/9
16	699/72	866/35	1566/7
17	1027/3	1156/6	2183/9
18	125/45	176/67	302/12
19	267/46	334/29	601/75
20	324/53	383/15	707/68
21	445/39	474/62	920/01
22	157/33	144/76	252/09
23	155/14	205/34	360/48
24	223/03	292/07	515/1
25	121/88	159/81	281/69
26	131/49	178/67	310/16
27	197/92	253/69	451/61
28	252/79	316/69	569/48
29	275/12	360/53	653/65
30	378/01	464/66	842/67
31	421/53	502/02	923/55
32	494/43	548/97	1043/4

جدول ۲۶ - تلفات سیستم

در صورت قرار

گرفتن تغذیه در شین

های مختلف

بررسی تلفات بخاطر عدم تعادل بار و نقش جابجایی کابل سرویس مشترکین در کاهش آن

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

همه ســـاله مقدار زیادی از بهترین و با ارزش‌ترین انرژی‌های موجود یعنی انرژی الکتریکی قبل از آنکه به مصرف کننده‌ها برسد تلف می‌شود این تلفات که بصورت میلیاردها ریال برگرده اقتصاد مملکت سنگینی می‌کند هر چند حذف کامل آن غیر ممکن است ولیکن بررسی آن می‌تواند سرآغازی برای ابداع روشهائی در جهت کاهش آن در رده های مختلف سیستم باشد.

بخش عظیمی از تلفات شبکه سراسری در قسمت شبکه فشار ضعیف ایجاد می‌شود که سهمی از آن نیز بخاطر عدم تعادل بار در شـــبکه‌های توزیع اســـت. در این مقاله ابتدا محاســـبات تلفات این بخش انجام می‌یابد و درانتها جهت تقلیل آن به ارائه پیشنهاد خواهیم پرداخت.

شرح:

در شبکه فعلی توزیع برای برق‌رسانی به مشترکین از سیستم سه فاز با چهار سیم استفاده میشود که سه تا از سیمها، سیم فاز بوده و سیم چهارم بعنوان نول که به نقطه ستاره ترانسفورماتور وصل می‌باشد.

دراین شبکه اکثر بارها تکفاز بوده و بین یکی از سیمهای فازو سیم نول و صل می شود. از آنجا که تعداد انشعابها اغلب درروی هر یک از فازها مساوی نیست و در صورت تساوی تعداد آنها، بعلت مصارف متفاوت مصرف‌کننده‌های تکفاز معمولاً جریانی از سیم نول می‌گذرد.

بهمین دلیل شبکه توزیع عموماً، شبکه نامتعادلی ا ست. عدم تعادل این سیستم تبعات مختلفی را ایجاد می‌کند، که در ابتدا عناوین آنها را بازگو کرده و در انتها به تلفات انرژی که عمده‌ترین مشـکل آن بوده، به تفصیل بحث و بررسی می‌گردد.

۱- تبعات نامتعادلی بار

۱-۱ افزایش تلفات قدرت – تلفات قدرت در اثر نامتعادلی بار شـــبکه را باید در دو مورد جداگانه یعنی تلفات قدرت در فازها و تلفات قدرت در ســیم نول جســتجو نمود قابل توجه آن که تلفات قدرت در فازها در حالت عدم تعادل بار بیش از تلفات در حالت تعادل باربوده کهبه آن تلفات در نول هم اضـــافه خواهد شد همچنینی اکثراً مقاطع سیمها در نول نصف مقاطع سیم فازها می‌باشد. و با توجه به این امر مقاومت

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

اهمی سیم نول حدود دو برابر مقاومت سیم فازها شده و تلفات در صورت جریانهای کم عبوری از آن باز هم قابل توجه است.

۲-۱ افت ولتاژ در اثر نامتعادلی- حتی اگر مقاطع سیمهای فاز در شبکه را یکسان فرض کنیم که دارای امپدانس مساوی خواهد شد، در اثر عبور جریان نابرابر، سیمهای فازافت ولتاژ متفاوتی داشته، ودر نتیجه دارای ولتاژ ناتماعدلی در طرف مصرف‌کننده‌ها بخصوص موتورهای سه فاز خواهند بود. این موضوع اثرات نامطلوب بر مصرف‌کننده‌های سه فاز خواهد گذاشت.

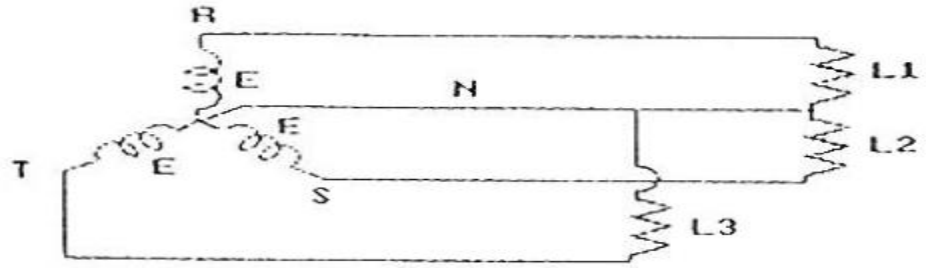
۳-۱ خطرات ناشی از جریان دار شدن سیم نول- با نامتعادل شدن جریان در سیستم سه فاز و عبور جریان از سیم نول، سیم نول نسبت به زمین دارای ولتاژی می‌شود که در صورت عبور از حد مجاز از نظر ایمنی نامطلوب بوده، و چنانچه مصرف‌کننده با سیم نول تماس حاصل کند احتمالاً باعث برق‌گرفتگی او خواهد شد.

علاوه بر مسائل یاد شده زیاد بودن نامتعادلی بار شبکه باعث وضعیت نامطلوبی در اجزاء دیگر شبکه از جمله ترانسفورماتورها خواهد شد. بعنوان مثال بعلت عدم تعادل بار ممکن است، باریکی از فازهای ترانسفورماتور از بار نامی افزایش یابد. این امر در زمانی که حتی بار ترانس کمتر از بار نامی آن است سبب عدم بهره‌برداری بهینه از ترانسها، گرم شدن و فرسوده شدن ترانس و در نتیجه خسارتهای زودرس ترانسفورماتور خواهد شد.

۲- محاسبات حالت نامتعادلی

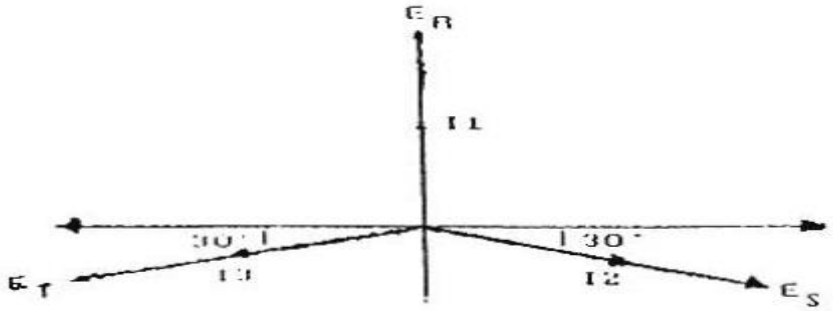
برای انجام محاسبات مربوط به نامتعادلی باردر شبکه‌های اهمی کامل شکل(۱) را که نمایشگر یک منبع نیرو (ثانویه یک ترانس ۲۰/۰۴ کیلو ولت) و یک خط فشار ضعیف با بارهای L_1 و L_2 و L_3 می‌باشد در نظر می‌گیریم:

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



شکل ۳۲- مدار معادل یک خط فشار ظعیف شبکه توزیع

می‌دانیم که برای بار اهمی خالص ضریب قدرت یک می‌باشد پس از سیمهای فاز سه جریان واتهI_1 وI_2وI_3 می‌گذرد و دیاگرام برداری ولتاژ و جریانها مطابق شکل (۳۳) می‌باشد.



شکل ۳۳- دیاگرام برداری ولتاژ و جریانها

۲-۱ محاسبه جریان سیم نول

جریان در سیم نول با توجه به دیاگرام برداری فوق و تصویر جریانها برمحورهای xوy به طریق زیر انجام می‌گیرد.

$$In\ (x) = I_2 \cos 30 - I_3 \cos 30 = \frac{\sqrt{3}}{2}(I_2 - I_3)$$

$$In(y) = I_1 - I_2 \sin 30 - I_3 \sin 30 = I_1 - \frac{1}{2}(I_2 + I_3)$$

$$In = \sqrt{In(x)^2 + In(y)^2}$$

$$\sqrt{I_1^2 + I_2^2 + I_3^2 - I_1I_2 - I_1I_3 - I_2I_3} \qquad \text{رابطهٔ (۱)}$$

که اگر در رابطه (1)I1=I2=I3 باشدمی‌بینیم In=0 خواهد شد.

۲-۲ مقایسه تلفات در حالات متعادل و نامتعادل: تلفات سیمهای فاز در حالت نامتعادل PL_{ub} که به ترتیب از آنها جریانهایI_1 وI_2وI_3 می‌گذرد برابر خواهد بود.

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

$$PL_{ub} = RI_1^2 + RI_2^2 + RI_3^2$$

دراینحالت فرض بر این سات که هرسه بار در یک محل از خط وارد می‌شوند و مقطع سیمهای فاز یکسان است مقاومت اهمی هرسه فاز برابر و مساوی R خواهد بود. حال اگر فرض کنیم که سه بار فوق بطور متعادل بین سه فاز تقسیم شده بودند در نتیجه از سه فاز جریان متساوی I که میانگین سه جریان I1 و I2 و I3 می باشد می‌گذشت.

$$I = \frac{I_1 + I_2 + I3}{3}$$

در نتیجه تلفات فازها در حالت متعادل برابر است با:

$$PLb = 3.R.I^2 = R.\frac{(I_1+I_2+I_3)^2}{3} \qquad (۲)$$

با توجه به موارد فوق‌الذکر تفاوت تلفات در حالت نامتعادل و متعادل برابر است با:

$$(\triangle p) = PLub - PLb \qquad (۳)$$

$$(\triangle p) = \frac{2}{3} R(I_1^2+I_2^2+I_3^2-I_1.I_2-I_1.I_3-I_2.I_3) \qquad (۴)$$

با توجه به نامساوی کوشی که بصورت زیر می‌باشد:

$$I_1^2+I_2^2+I_3^2 \geq I_1I_2+I_2I_3+I_1I_3 \qquad (۵)$$

در نتیجه تلفات درحالت نامتعادل همواره بیش از تلفات در حالت متعادل خواهد بود. که در همین جا یکی از اثرات نامناسب و غیر اقتصادی نامتعادلی بار آشکار میشود و این تازه بدون احتساب در سیم نول می‌باشد.

۳-۲- تلفات در سیم نول- با توجه به مقدار In که در رابطه (۱)به آن اشاره گردید و همچنینی با فرض Rn برای مقاومت نول می‌توان تلفات در سیم نول را از رابطه (۵) بدست آورد:

$$PLn = Rn.In^2 \qquad (۶)$$

$$PLn = Rn.(I_1^2+I_2^2+I_3^2-I_1.I_2-I_1.I_3-I_2.I_3) \qquad (۷)$$

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

۴-۲- محاســـبه کل تلفات نامتعادلی- با توجه به موارد فوق‌الذکر می‌توان مقدار تلفات کل را در حالت نامتعادل بشرح زیر بدست آورد.

$$PL=PLub + PLn \qquad (۸)$$

با جاگذاری مقادیر PLn وPLub در رابطه ۸ می‌توان مقدار تلفات کل را در دو حالت مختلف یعنی Rn=R وRn=2R ازروابط ۹ و ۱۰ بدست آورد.

$$PL_1 = R.(2I_1^2+2I_2^2+2I_3^2-I_1.I_2-I_2.I_3-I_1I_3) \qquad (۹)$$

$$PL_2 = R.(3I_1^2+3I_2^2+3I_3^2-2I_1I_2-2I_2I_3-2I_1I_3) \qquad (۱۰)$$

و تفاوت تلفات در حالت برابری مقاومت سیمهای نول و فاز برابر است با:

$$\text{ازدیاد تلفات} = \frac{5}{3} R\,(I_1^2 + I_2^2 + I_3^2 - I_1I_2 - I_2I_3 - I_1I_3) \qquad (۱۱)$$

در صورتیکه مقاومت سیم نول دو برابر سیم فاز باشد مقدار ازدیاد تلفات برابر است با:

$$\text{ازدیاد تلفات} = \frac{8}{3} R(I_1^2 + I_2^2 + I_3^2 - I_1I_2 - I_2I_3 - I_1I_3) \qquad (۱۲)$$

و یا بعبارت دیگر:

$$\text{ازدیاد تلفات} = \frac{4}{3}(\text{تلفات در سیم نول})$$

حال که تاحدودی با محا سبات تلفات در نول آ شنا شدیم و متوجه شدیم بعلت عدم تعادل بار در شبکه تلفات فازها نیز به آن افزوده خواهد شـــد و دانســـتیم که تلفات در حالت نامتعادل با توجه به اینکه مقطع سیم نول نصف مقطع سیم فاز باشد از فرمول(تلفات در نول) $\Delta p = \frac{4}{3}$ محاسبه خواهد شد. پس می‌توانیم تلفات در نول را به روش اندازه‌گیری بار محاسبه نمائیم.

۳- بررسی عملی

برای بررسی حالت عملی، یک نمونه شبکه در شهرسازی در نظر گرفته شد که مشخصات شبکه را بهمراه نقشه به هنگام جمع‌آوری اطلاعات برای مکانیزه نمودن شبکه یادشده در دسترس داشتیم ابتدا در شبکه یاد شده یارگیری به عمل آمد(زمان پیک مصرف) بار شبکه در ورودی و خروجیها بشرح ذیل بوده:

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

خروجی ۱	R = ۸۰ A S = ۶۰ A T = ۲۰ A
ورودی	R = ۱۲۰ A S = ۷۵ A T = ۳۵ A N = ۷۵ A
خروجی ۲	R = ۴۵ A S = ۲۰ A T = ۲۰ A

قابل یادآوریست در زمان قبل از اصلاح شبکه یعنی جابجائی انشعاب در روی فازها، تعداد مشترکین روی سه فاز بشرح ذیل بوده:

مشترک R =۴۵

مشترک S =۳۱

مشترک T =۲۲

با جابجائی انشعابها درروی فاز و تعدیل آن تعداد مشترکین به شرح ذیل درروی فازها قرار گرفتند.

مشترک R =۳۲

مشترک S =۳۳

مشترک T =۳۲

خروجی ۱	R = ۷۵ A S = ۵۰ A T = ۴۵ A
ورودی	R = ۱۰۰ A S = ۹۰ A T = ۹۵ A N = ۲۳ A
خروجی ۲	R = ۲۷ A S = ۳۲ A T = ۴۲ A

همانطوریکه از نتیجه امر م شاهده می شود بار فازها تقریباً متعادل گ شته و جریان نول از ۷۵ آمپر به ۲۳ آمپر تنزل یافته اســـت که نشـــانگر نتیجه مطلوب از اصـــلاح عیب بوده و کاهش جریان نول را بمقدار ۵۲=۲۳-۷۵ آمپر نشان می‌دهد.

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

برای محا سبه کاهش تلفات مربوطه در دو خروجی مورد نظر با توجه به اینکه طول آنها مجموعاً ۹۰۰ متر و طول هر یک ۴۵۰ متر می‌با شد و تلفات توان در هر خروجی را محا سبه کردیم ضمن آنکه جریان نول هر یک از خروجی‌ها ۲۶=۲:۵۲ آمپر محاسبه گردیده.

۴- محاسبه تلفات انرژی

برای محاسبه تلفات انرژی در خطوط مورد مطالعه می‌توان از رابطه زیر استفاده نمود:

$$EL = T.PL.Lsf \qquad (۱۲)$$

در این رابطه EL تلفات انرژی PL تلفات توان و L_{sf} ضریب تلفات می‌باشد بمنظور آشنایی با روش کار لازم است ضریب بار و ضریب تلفات بشرح زیر تعریف شود:

۴-۱- ضریب بار – نسبت انرژی مصرفی متوسط ساعتی در یک دوره مشخص به پیک بار همان دوره را ضریب بار گویند. که فرمول آن چنینی می‌باشد:

$$L.F = \frac{Pav}{Pmax}$$

متوسط ضریب بار سالیانه چند منطقه مختلف ایران به صورت ذیل اعلام شد هاست.

ضریب بار مناطق صنعتی حدود ۰/۷۵

ضریب بار شهرهای بزرگ حدود ۰/۶۵

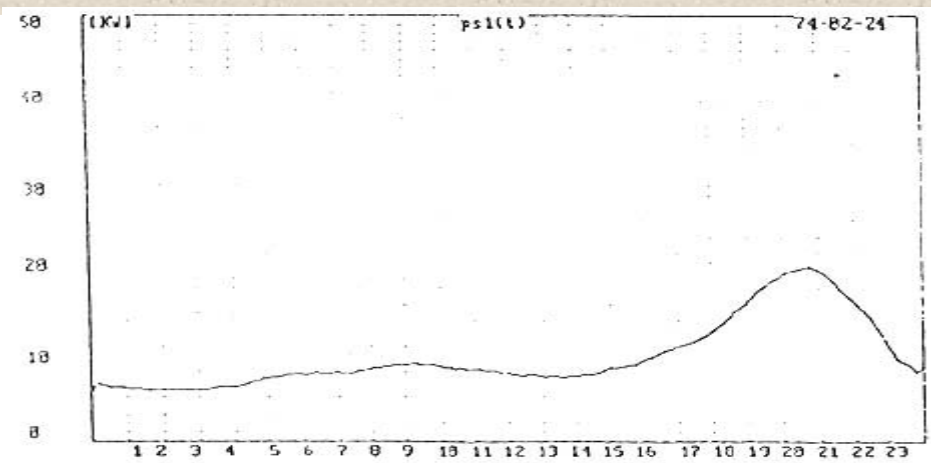
ضریب بار مناطق شهری معمول حدود ۰/۵۵

ضریب بار مناطق کشاورزی ۰/۵

ضریب بار مناطق گرمسیری ۰/۴

جهت تعیین ضریب بار واقعی منطقه یاد شده با ا ستفاده از دستگاه سنجش رفتار بار که قابلیت سنجش جریان عبوری در هر فاز و ثبت آن ، بار لحظه‌ای بر حسب کیلووات و ر سم منحنی های مربوطه رادا شته استفاده نموده و همزمان انرژی فروخته شده درروی یک خروجی را با استفاده از کنتور نصب شده اندازه‌گیری نمودیم مقار انرژی فروخته شده مقدار ۲۴۶ کیلووات ساعت را نشان داده و منحنی ثبت شده در دستگاه سنجش رفتار بار به شکل زیر ترسیم گردید.

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



شکل ۳۴- منحنی ثبت شده در دستگاه سنجش رفتار بار

لذا با استفاده از روابط یاد شده مربوطه ضریب بار منطقه فوق به شکل زیر تعیین شد.

$$L_f = \frac{246}{24 \times 21} = 0.49$$

۲-۴- ضریب تلفات

- (Loss Factor) نسبت متوسط تلفات توان به تلفات درپیک را ضریب تلفات گویند.

$$\text{ضریب تلفات} = \frac{\text{متوسط تلفات توان}}{\text{تلفات درپیک}}$$

در مرجع (۵) رابطه بین ضریب بار و ضریب تلفات بصورت زیر تعریف شده است:

$$Lsf = 0.3\ Lf + 0.7Lf^2 \qquad (۱۳)$$

با توجه به اینکه از این فرمول در ایران استفاده شده و ملاحظه گردید که برای تمام مصارف پاسخ درستی نمی‌دهد و مدلهای هر کشور می‌بایست مطابق با شرایط همان کشور باشد کاری که در این زمینه در ایران انجام شده این است که ضریب تلفات را با ضریبی بنام k در فرمول زیر ارتباط داده که مقدار متوسط K با توجه به ضریب بارهای مختلف ارائه شده در قبل بشرح زیر است:

$$LSf = K.Lf^2 \qquad (۱۴)$$

برای مناطق با ضریب باری در محدوده ۰/۷۵ مقدار k=۱/۰۳

برای مناطق با ضریب باری در محدوده ۰/۶۵ مقدار k=۱/۰۷

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

برای مناطق با ضریب باری در محدوده ۰/۵۵ مقدار k=۱/۰۹

برای مناطق با ضریب باری در محدوده ۰/۵ مقدار k=۱/۱۱

برای مناطق با ضریب باری در محدوده ۰/۴ مقدار k=۱/۱۳

بنابراین با توجه به مطالب بالا مقدار ضریب تلفات خواهد بود:

$$Lsf = K\,(Lf)^2 = 1.11 \times (0.49)^2 = 0.266$$

بنابراین انرژی تلف شده در نمونه اندازه‌گیری طبق محاسبات زیر انجام خواهد شد.

$\triangle p = \frac{۴}{۳}$ (تلفات درنول)

تلفات در نول $= RI^2$

$$R = \frac{1}{3} \times \frac{450}{56^{*}25} = 0.1 \quad \Omega$$

$$\triangle p = \frac{4}{3}[(\ ۰/۱ \times (26)^2\ )] = 90w$$

تلفات درپیک

متوسط تلفات توان = ۲۳/۹۴ w

$$۰/۲۶۶ = \frac{\text{متوسط تلفات توان}}{۹۰}$$

متوسط تلفات توان دردو خروجی ۲۳/۹۸×۲ = ۴۷/۸۸ w در دو خروجی

انرژی تلف شده درسال ۴۷/۸۸×۸۷۶۰=۴۱۹ kwh (کیلووات‌ساعت)

قیمت‌انرژی تلف شده درسال (ریال) ۴۱۹×۳۵=۱۴۶۶۵

با توجه به اینکه آمار ارائه شده توسط تکنسین مسئول جابجایی انشعاب‌ها ۱۲ مورد بوده است.

برای هرانشعاب . ریال ۱۴۶۶۵:۱۲=۱۲۲۲

این شبکه توسط تیم مکانیزه نمودن شبکه‌های توزیع شناسایی شده یعنی در فرمهای مخصوص مکانیزه نمودن دقیقاً انشعابهای روی هر گره یا تیر مشخص شده و نقشه شبکه مربوطه هم در دسترس بوده است لذا تصمیم‌گیری برای جابجایی انشعابها را سریعتر انجام داده که در محاسبات می‌بایست شناسایی شبکه و کار مربوط به آن نیز ا ضافه گردد. دو نمونه کار انجام شده به روش یاد شده در امور برق بهشهر انجام گردیده که م شخ صات بار ترانس قبل از جابجائی ان شعاب و بعد از جابجائی ان شعاب در جداول ۲۷ و ۲۸ آورده شده و محاسبات مربوطه نیز نشان داده شده است.

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

	مقطع نول شبکه mm^2	طول شبکه (متر)	N	T	S	R	نام خروجیها
بارفازها قبل از جابجائی انشعابها	۲۵	۲×۳۶۰	۱۶۰	۱۵۰	۳۱۰	۱۶۰	کلید کل
	۲۵	۳۶۰	۷۵	۹۰	۱۵۵	۹۰	خروجی به طرف اداره برق
	۲۵	۳۶۰	۹۵	۶۵	۱۵۰	۶۵	خروجی به طرف نانوائی
بارفازهابعداز جابجائی انشعابها	۲۵	۲×۳۶۰	۵۰	۱۶۰	۲۴۰	۲۰۰	کلید کل
	۲۵	۳۶۰	۴۰	۸۵	۱۲۰	۹۵	خروجی به طرف اداره برق
	۲۵	۳۶۰	۴۵	۷۵	۱۰۰	۹۰	خروجی به طرف نانوائی

جدول ۲۷ – مقادیر بار ترانسفورماتور شماره ۱ قائم در امور برق بهشهر

محاسبات برای خروجی اول:

$$R=\frac{1}{3}\left(\frac{360}{56\times25}\right)=0/0857$$

$$\triangle I_N=75-40$$

تلفات درپیک $$\triangle p=\frac{4}{3}(RI^2)=\frac{4}{3}(0/0857)(35)^2=140w$$

تلفات متوسط توان $$140\times0/266=37/24w$$

انرژی تلف شده درسال (کیلووات‌ساعت) $$37/24\times8760=326$$

قیمت انرژی تلف شده(ریال) $$326\times35=11410$$

محاسبات برای خروجی دوم:

$$\triangle I_N=95-45=45$$

$$R=\frac{1}{3}\left(\frac{360}{56\times25}\right)=0/0857$$

تلفات توان درپیک $$\triangle I_N=\frac{4}{3}(RI^2)=\frac{4}{3}(0/0857\times(45)^2=231/39w$$

تلفات توان متوسط $$231/39\times0/266=61/55w$$

انرژی تلف شده درسال(کیلووات‌ساعت) $$61/55\times8760=539$$

قیمت انرژی تلف شده درسال (ریال) $$539\times35=18865$$

قیمت انرژی تلف شده برای خروجی(ریال) $$11410+18865=30275$$

باتوجه به اینکه‌تعداد انشعابهای جابجا شده ۲۵ موردبوده: $$30275:25=1211$$

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

پس از نقطه نظر اقتصادی جابجایی هر انشعاب بمقدار ۱۲۱۱ ریال صلاح و صرفه داشته که تازه فقط برای یکسال محاسبه شده که البته میشود برای سالهای بعد نیز روی جلوگیری ازتلفات انرژی حساب کرد.

	مقطع نول شبکه mm^2	طول شبکه (متر)	N	T	S	R	نام خروجیها
	۲۵		۱۶۰	۱۴۰	۲۶۰	۱۵۰	کلید کل
بارفازها قبل از جابجائی انشعابها	۲۵	۵۴۰	۲۸	۸۸	۷۵	۷۵	خروجی به‌طرف سنگ‌فرش خیابان
	۲۵	۱۶۰	۸۰	۴۰	۱۶۰	۸۰	خروجی به طرف اداره برق
	۲۵	۱۸۰	۱۰	۲۲	۱۲	۱۰	خروجی به طرف‌نانوائی
بارفازهابعداز جابجائی انشعابها	۲۵		۵۰	۲۰۰	۲۴۰	۲۴۰	کلید کل
	۲۵	۵۴۰	۲۵	۹۰	۷۵	۷۵	خروجی‌به‌طرف سنگ‌فرش خیابان
	۲۵	۱۶۰	۱۰	۱۱۰	۱۴۰	۱۲۰	خروجی‌به‌طرف‌اداره‌برق
	۲۵	۱۸۰	۲	۱۰	۵	۵	خروجی‌به‌طرف نانوائی

جدول ۲۸ – مقادیر بار ترانسفورماتور شماره ۲ (چهارراه قائم) در امور برق بهشهر

محاسبات برای خروجی اول:

$$R = \frac{1}{3}\left(\frac{540}{25\times56}\right) = 0/128$$

$$\Delta I_N = 28-25=3$$

تلفات توان دریک $\Delta p=(0/128)(3)^2 = 1/152\,w$

تلفات متوسط توان $1/152\times0/266=0/307\,w$

تلفات انرژی دریکسال (کیلووات ساعت) $0/307\times8760=2/689$

قیمت انرژی تلف شده (ریال) $2/689\times35=94/126$

محاسبات برای خروجی دوم:

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

$\triangle p=\frac{1}{3}(\frac{160}{56\times25})=0/038$

$\triangle I_N=80-10=70$

تلفات توان درپیک $\triangle p=0/038(70)^2=186/2w$

تلفات متوسط توان $0/266\times186/2=49/52w$

تلفات انرژی دریک سال(کیلووات‌ساعت) $49/52\times8760=433/8$

تلفات ریالی دریک سال(ریال) $433/8\times35=15183$

محاسبات برای خروجی سوم

$\triangle IN=10-2=8$

تلفات توان درپیک $=0/042\ (8)^2=2/68$

تلفات متوسط توان $2/68\times0/266=0/715w$

تلفات انرژی دریکسال (کیلووات‌ساعت) $0/715\times8760=6/26$

قیمت انرژی تلف شده (ریال) $6/26\times35=219$

جمع تلفات انرژی درسه خروجی دریکسال (ریال) $94/126+15183+219=15496$

WikiPower.ir

چون تعداد انشعابات جابجا شده ۱۰ مورد بوده است بنابراین:

$15496:10=1549$

۵- نتیجه‌گیری:

بررسی‌های انجام شده در این مقاله نشان می‌دهد که بخشی از تلفات شبکه فاشر ضعیف توزیع بعلت عدم تعادل بار شبکه می‌باشد، بنابراین در جهت رفع این مشکل می‌توان با تشکیل گروه تعادل بار در امورهای توزیع برق مرکب از یک تکنسین و چند سیمبان نسبت به رفع این مشکل اقدام نمود. البته با توجه به کمبود پرسنل در سیستم می‌توان به روشی که در شرح مقاله آمده است با دادن طرح کارائه به همکاران با روش محاسباتی انجام شده نسبت به انجام این مهم در ساعات غیر اداری اقدام که هم نسبت به ایجاد تعادل درشبکه کمک نموده و هم‌انگیزه‌های مالی در همکاران را بالا می‌برد.

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

باز آرایی بهینه فیدرها جهت کاهش تلفات درشبکه توزیع انرژی الکتریکی

امروزه کاهش تلفات از طریق انتخاب یک توپولوژی بهینه برای شـــبکه، به خصـــوص در بخش توزیع که بیشترین تلفات سیستم در آن رخ می‌دهد، به عنوان یک راهکار عملی و موثر مورد توجه قرار گرفته است. اصـولاً انتخاب توپولوژی بهینه در دو مرحله طراحی و توسـعه شـبکه‌های توزیع قابل توجه اسـت. در این مقاله با تعیین یک تابع هدف چند منظوره که امنیت ســـســـتم، کیفیت ولتاژ و کاهش تلفات را به عنوان اهداف خود مورد توجه قرار می‌دهد، سعی می شود تا نحده تغییر ساختار سیستم برای بهینه نمودن تابع هدف با ترکیب دو روش الگوریتم ژنتیک و منطق فازی مورد توجه قرار داده شود.

همچنین با بررسی ساختار یک شبکه نمونه، تغییرات حاصل شده در مشخصه‌های امنیت، کیفیت توان و تلفات سیستم به وضوح نشان داده می‌شود.

مقدمه

تغییر ساختار فیزیکی شبکه‌های توزیع برای دستیابی به بالاترین کیفیت توان، افزایش امنیت و سیستم و کاهش تلفات، با در نظر گرفتن محدودیت‌های عملکردی موجود، نیازمندبه کارگیری یک تابع هدف چند منظوره و بهینه‌ســازی آن اســت. بهینه‌ســازی چنینی تابع هدفی که مرکب از چند هدف مســتقل و ذاتاً ناهمگون است، نیازمند استفاده ازروشی غیر کلاسیک همچون شبکه‌های عصبی، منطق فازی و الگوریتم ژنتیک می‌باشد.

در این مقاله ترکیبی از روش های منطق فازی و الگوریتم ژنتیک برای بهینه‌سازی تابع هدف به کار گرفته شده است. از این رو با بیان تابع هدف به صورت مجموعه‌های فازی، علاوه بر گریز از طبیعت مبهم اهداف مختلف، شـکل منطقی آنها نیز حفظ می‌شـود. پس از آن روش برنامه‌نویسـی جهشـی یا الگوریتم ژنتیک برای دستیابی به پاسخ بهینه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

توابع هدف و محدودیتها

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

در این مقاله، مقصود از تغییر آرایش فیدرها، باز و بسته کردن سوییچها(کلیدهای قدرت، سکسیونرهای قابل قطع و غیر قابل قطع زیربار و ...) به منظور تغییر توپولوژی شبکه است. مقصود ازشبکه نیز یک شبکه توزیع است که اصولاً توابع هدف مطرح شده در آن اهمیت بیشتری دارند.

در روش‌های سنتی، مساله بازآرایی فیدرها به صورت یک تابع تک هدفی و به منظور کاهش تلفات کل سیستم مد نظر قرار می‌گیرد. هر چند در نظر گرفتن چند تابع هدف و تخصیص وزن به آنها برای سنجش یک تابع هدف نیز می‌تواندمطرح شود، لیکن تخصیص اوزان مختلف از نقطه‌نظر فنی باید دارای توجیه مناسبی باشد.

در این مقاله سه تابع هدف به شرح زیر مورد استفاده قرار می‌گیرند:

۱- تلفات شبکه

۲- امنیتشبکه(از نقطه نظر حفظ حاشیه امنیت ظرفیت فیدرها)

۳- کیفیت توان(از نقطه نظر پروفیل ولتاژ)

توابع هدف فوق به صورت مجموعه‌های فازی بیان می‌شوند. مجموعه‌های فازی برای حل این گونه مسائل که طبیعتی غیر احتمالی دارند بسیار مناسب می باشند. برای این منظور(بیان توابع هدف به صورتمجموعه‌های فازی و استفاده از توابع عضویت برای بیان مجموعه‌های فازی) توابع عضویت با مقدار (۰۱) که آنها را به صورت f_i نمایش خواهیم داد، مورد استفاده قرار خواهند گرفت. توابع عضویت یا براساس تجربه و یا بر اساس نتایج حاصل ازشبکه‌های عصبی تعیین می‌شوند. در این مقاله، بهترین حالت توپولوژیکی شبکه را که مجموعه‌ای از سوییچهای باز آن حالت در شبکه خواهد بود، به صورت s^* نمایش خواهیم داد. این آرایش بهینه، از میان کلیه آرایش‌های ممکن شبکه(s_i)ودریک سیستم n_b شینه ای استخراج می‌شود.

-تابع هدف کمینه‌سازی مجموع تلفات شبکه

این تابع هدف به صورت زیربیان می‌شود:

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

$$f_1 = \sum_{i=1}^{n_h} r_i \frac{P_i^2 + Q_i^2}{|V_i^2|} \qquad (۱)$$

در تابع هدف فوق، V_i ،Q_i ، P_i ، r_i به ترتیب برابر مقاومت، توان اکتیو، توان رراکتیو و ولتاژ شـــاخه I ام می‌باشند. مقادیر اصلی این تابع هدف(به جز مقاومت) از پخش بار شبکه حاصل می‌شوند.

- کاهش اضافه بار فدرها از طریق ایجاد بیشترین حاشیه امنیت درظرفیت آنها

کاهش اضــافه بار فیدرها مســتقیما از متعادل‌ســازی بار فیدرها منتج خواهد شــد. تابع هدف فوق به صورت زیر تعریف میشود:

$$f_2 = Max\left[\left(I_i - \frac{\sum_{i=1}^{n_h} I_i}{n_h}\right), i = 1,2,...n_h\right] \qquad (۲)$$

که دررابطه فوقI_i جریان شاخه i یا ترانسفورماتور i می‌باشد

- پروفیل ولتاژ

برای در نظر گرفتن کیفیت ولتاژ حالت ماندگار، تابع هدف زیر انتخاب شده است:

$$f_3 = Max\left[|V_i - 1|, i = 1,2,...n_b\right] \qquad (۳)$$

که n_b شماره شینه‌های شبکه و V_i ها ولتاژ شینه‌ها بر حسب پریونیت می‌باشند.

- محدودیت‌ها

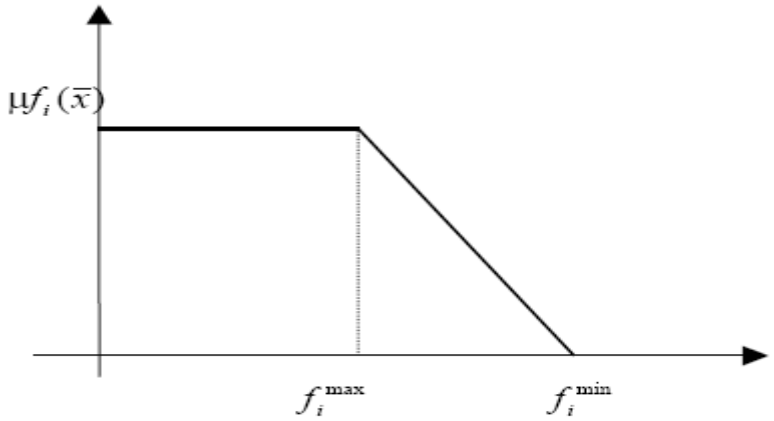
در بهینه‌ســازی توبع هدف، گاه محدودیت‌هایی نیز وجود دارند که حوزه جســتجوی توابع بهینه ســازی را کاهش می‌دهند. برای مثال در بیشتر شبکه‌های توزیع حفظ حالت شعاعی شبکه از طریق باز نگه داشتن Tie Switch (کلیدهای بســتن حلقه) ضــرورت می‌یابد. از میان این محدودیت‌ها برخی به حالت خاص شــبکه وابســته‌اند و برخی چون لزوم تغذیه همه بارهای شــبکه از اصــول موضــوعه می‌باشــند. برای بهینه ســازی، معمولاً می‌توان ترکیبی از محدودیت‌ها را برای ســوق دادن پاســخ بهینه به فضــای خاصــی از

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

«مجموعه مرجع پاسخ‌های مرغوب درجهدوم» استفاده نمود. در قسمت‌های بعدی در خصوص یکتا نبودن پاسخ بهینه سخن به میان خواهد آمد.

تعیین توابع عضویت

اصولاً برای فازسازی توابع هدف نیازمند تعیین توابع عضویتی هستیم که توابع هدف رادر قالب مجموعه‌های فازی دسته‌بندی کنند. این توابع عضویت برای هر تابع هدف یا مجموعه فازی مربوطبه آن به صورت $\mu f_i = (\bar{x})$ نشان داده می شوند. مقدار تابع عضویت در فاصله بسته ۰ تا ۱ قرار دارد و هر چه مقدار آن بیشتر باشد، بیانگر آن خواهد بود که شرایط مطلوب‌تری در خصوص عضویت وجود دارد. تابع عضویت یک تابع کاملاً یکنوا(معمولاً نزولی) و پیوسته است. در این مقاله توبع عضویت بر اساس تجربه و به صورت یکنوای نزولی انتخاب می شوند. برای این منظور دو محدوده Min وMax به صورت $f_i^{\min}(\bar{x}), f_i^{\max}(\bar{x})$ تحت تاثیر محدودیت‌ها برای تعیین تابع عضویت درشکل شماره(۳۵) نشان داده شد هاست.



شکل ۳۵ – تعیین توابع عضویت بصورت گرافیکی

- تعریف تابع عضویت برای مساله کمینه‌سازی

اصولاً می‌توان تابع عضویت را با شکل عمومی زیر در مساله کمینه سازی مورد استفاده قرارداد. همان‌طور که قبلاً نیز اشاره شد، حدود بر اساس تجربه یا نتایج حاصل شده از شبکه های عصبی انتخاب می شوند.

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

$$\mu f_i(\bar{x}) = \begin{cases} 1 \quad or \to 1 \quad if \quad f_i(\bar{x}) < f_i^{\min} \\ h_i(f_i(\bar{x})) \quad if \quad f_i^{\min} \le f_i(\bar{x}) \le f_i^{\max} 0 \quad or \to 1 \quad if \quad f_i^{\min} \le f_i(\bar{x}) \le f_i^{\max} \\ 0 \quad or \to 0 if \quad f_i^{\min} \le f_i(\bar{x}) \le f_i^{\max} 0 \quad or \to 1 \quad if \quad f_i^{\max} < f_i(\bar{x}) \end{cases} \qquad (٤)$$

برای مثال ، در مورد توابع هدف سـه‌گانه مطرح شـده در این مقاله می‌توان انتخاب‌های زیر را مورد توجه قرارداد.

$$\begin{aligned} f_1^{\min} &= 0.4 f_1(X_0), f_1^{\max} = 2 f_1(X_0) \\ f_2^{\min} &= 0.3 pu, f_2^{\max} = 0.6 pu \\ f_3^{\min} &= 0.05 pu, f_3^{\max} = 0.1 pu \end{aligned} \qquad (٥)$$

بحث در خصوص مساله بهینه‌سازی چند هدفی

هر گاه توابع هدف را با $f_i(x)$ و توابع محدود یت را با $g_i(x)$ نمایش دهیم، می‌توان توابع هدف و محدودیت را به شکل کلی زیر بیان نمود:

$$\begin{aligned} & f_i(x), i = 1,2,3,\ldots,n_o \\ & g_i(x) \le 0, j = 1,2,3,\ldots n_c \end{aligned} \qquad (٦)$$

که در روابط فوق n_o برابر تعداد توابع هدف (دراین مقاله تعداد توابع هدف ۳ تاســت) و n_c برابر تعداد توابع محدودیت (در این مقاله تعداد توابع محدودیت ۲ تا ست)می‌با شند. اگر توابع هدف با یکدیگر رقابت کنند، به عبارت دیگر افزایش شاخص یک تابع هدف متناظر با کاهش شاخص تابع هدف دیگری باشد، در این حالت م ساله بهینه سازی منجربه یک م ساله سبک و سنگین کردن خواهد شد، بدین ترتیب، باید ازمیان تعداد زیادی نقاط شبه بهینه یا مرغوب درجهدو، یک نقطه را به عنوان نقطه بهینه برگزید. انتخاب یک نقطه بهینه از میان تعداد زیادی نقطه شبه بهینه، وابسته به شرایط شبکه و نحوه بهره برداری از آن است. برای مثال، چنانچه در یک شبکه بارهای تغذیه شونده به ولتاژ بسیار حساس باشند، نمی‌توان نسبت به تنزل شــاخص کیفیت تابع عضــویت پروفیل ولتاژ در شــینه‌های مختلف محافظه کارانه برخورد نمود. انتخاب شیب منحنی تابع عضویت یا به عبارت دیگر مقادیر حدی $f_i^{\min}(\bar{x}), f_i^{\max}(\bar{x})$ تا حدود زیادی به دیدگاه بهره‌برداری از سیستم بستگی دارد. برای مثال، بسته به انتخاب این مقادیر حدی، افت ولتاژ ۱۰٪

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

در شبکه توزیع می‌تواند نتایج مختلفی را در خصوص تابع عضویت به دست دهد. افت ولتاژ در یک تابع محافظه کارانه ممکن است شاخص ۰/۹ و دریک تابع سختگیرانه عدد۰/۶ رابه دست دهد. برای دستیابی به پاسخ بهینه می‌توان تابع Minimax زیر را مورد استفاده قرار داد:

$$Mini\max\{Max[\overline{\mu}f_i - \mu f_i(\overline{x})]\}$$
$$x \in \Omega, i = 1,2,...,n_o \qquad (۷)$$

تکنیک بهینه‌سازی

برای بهینهسازی توابع هدف، می‌توان الگوریتم زیر را پیاده نمود:

مرحله۱- وارد نمودن داده‌ها و تخصیص مقدار اولیه به شمارنده (اشارهگر) به صورت r=0

مرحله ۲- تعیین مرزهای پایینی و بالایی هرتابع هدف ($f_i^{\min}(\overline{x}), f_i^{\max}(\overline{x})$) و اســـتخراج یک تابع کاملاً یکنوای نزولی برای تعیین تابع عضویت ($\mu f_i(\overline{x})$).

مرحله ۳- تعیین مقدار مورد انتظار و دلخواه هر تابع هدف که معمولاً به صورت $\mu f_i^{(0)} = 1$ و برای $i=1,2,...,n_0$ انتخاب می‌شوند.

مرحله ۵- محاســبه مقادیر $\overline{x}, f_i(\overline{x}), \mu f_i(\overline{x})$ وگذر به مرحله بعدی در صــورت مناســب بودن مقادیر به دست آمده و یا افزایش اشارهگر (r=r+1) ، انتخاب مقدار قابل قبول جدیدی برای $\mu f_i^{(0)}$ و شروع مجدد محاسبات از مرحله ۴ .

مرحله ۶- چاپ مناسبترین پاسخ $\overline{x}, f_i(\overline{x}), \mu f_i(\overline{x})$ برای $i=1,2,...,n_0$

شایان ذکر است که عمل تصمیم‌گیری تنها در مرحله ۵ انجام می شود و توالی مناسب پس از این مرحله به صــورت خودکار انتخاب می‌شــود. مقادیر مورد انتظار(با درجه مطلوبیت مورد انتظار) یک تابع هدف، ازروی تجربه بهره‌برداری از شــبکه و یا روش آزمون و خطا تعیین می‌شــود. همچنین می‌توان مقدار بهینه سازش یافته در همه توابع هدف را در حل مساله Minimaxبه صورت الگوریتم فازی مورد استفاده قرار داد.

برنامه‌نویسی جهش یافته

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

برنامه‌نویس با استفاده از جهش دادن نتایج مطلوب‌تر، روش مبتنی بر ساختارهای زیست شناسی و علم ژنتیک است. در این روش تغییر احتمال به عنوان روشی ر انتخاب مناسب نسل‌های بعدی مورد استفاده قرار می‌گیرد. پس از آن هر نسل مستقلاً با نسل‌های دیگر جمعیت رقابت می‌کند و نسل برنده این شانس را پیدا می‌کند که درتولید نسل بعد نقش موثرتری راایفا کند. این قانون، متناظر قانون داروین در علم زیست شناسی است. در این مقاله هر متغیر حالت $\bar{x}$ بیانگر یک کروموزوم و متشکل ازژن‌هایی است که هر یک نشان‌دهنده یک سوییچ باز در شبکه تحت بررسی می باشند. برای مثال، چنانچه سوییچ‌های باز شبکه S_3، S_5،S_6 باشند، کروموزوم متناظر به صورت $\bar{x}=[s_3 s_5 s_6]$ نشان داده خواهد شد. الگوریتم برنامه‌نویسی جهش یافته به صورت زیر است:

مرحله ۱- متغیرها وارد می‌شوند

مرحله ۲- شروع

جمعیت آغازین از طریق انتخاب مجموعه $P_j=[s_m s_n .....]$ از مجموعه Tie Switch (کلیدهای اتصال دو زیر شبکه) تعیین شده و مشتقات آن بر اساس قوانین وراثت تولید می گردند. P_j ها مستقل بوده و $j=1,2,...N_p$ است. در این مقاله N_p حداکثر جمعیت ممکن است و جمعیت کروموزوم‌ها از این مقدار بیشتر نخواهد شد. بعد هریک از کروموزوم‌ها N_s می‌باشد که N_s برابر تعداد کل سوییچ‌های اتصال است. این امر از آن روست که تعداد ابعاد نمی‌تواند از این مقدار کمتر یا بیشتر شود، زیرا بیشتر شدن آنها مغایر محدودیت تامین همه بارها و کمتر شدن آنها مغایر محدودیت بهره‌برداری شعاعی از شبکه خواهد بود. با این وجود، اصرار بر بهره‌برداری شعاعی از شبکه در بیشتر موارد توجیهی به جز سهولت بهره‌برداری ندارد و در حالت اضطرار می‌توان آن را نقض نمود.

مرحله ۳- کسب امتیاز:

تعیین صلاحیت هر یک از توابع هدف

مرحله ۴- وراثت و ایجاد نسل‌های بعدی

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

در مساله بازآرایی فیدرها دریک شبکه توزیع، معمولاً حفظ آرایش شعاعی شبکه به دلیل سهولت بهره برداری و مشکلات ناشی از تنظیم رله‌ها دریک شبکه حلقوی به صورت یک محدودیت در الگوریتم بهینه‌سازی وارد می‌شود. همچنینی تامین همه بارها نیز اصلی غیر قابل تخطی محسوب می‌گردد.

بنابراین، کروموزم P_J بر اساس اصول وراثت زیر نسل بعدی را تولید می‌کند:

الف- به طور تصادفی یک ژن S_M از کروموزوم P_J انتخاب می‌شود

ب- به طور تصادفی یک کلید S_K از یکی از زوج فیدرهای اطراف «سوییچ اتصال» انتخاب می‌شود و جایگزین کلید S_M می‌گردد.

تعداد نسل‌های وراثت یافته ازیک کروموزوم خاص P_J از رابطه زیر تعیین می‌شود:

$$n_j = G\left[N_p \times \frac{C_j}{\sum_{j=1}^{N} C_j}\right] \qquad (۸)$$

که دررابطه فوق C_J بیانگر مقدار صلاحیت p_j (که از روی تابع ء ضویت به د ست می‌آید)و $G(x)$ نیز تابع براکت (عدد صحیح) می‌باشد. به این ترتیب بسته به صلاحیت یک کروموزوم تعداد نسل‌های مختلفی از آن در شکل‌گیری جمعیت رقابتی شبکه پدید خواهند آمد.

مرحله ۵- رقابت

هر P_j مستقل موجود در ترکیب جمعیت، مجبور است با کروموزومهای مستقل دیگر رقابت کرده و شانس خود را برای رونویسی شدن در نسل بعدی آزمایش کند. بدیهی است در طول این رونویسی ژن‌های با ارزش‌تر در یک کروموزوم برتر جمع خواهند شد. پس از آن می‌توان با مرتب کردن کروموزوم ها به صورت نزولی و براساس رتبه آنها، کروموزوم برتر را یافت.

مرحله۶- معیار توقف

واگرایی محاسبات هنگامی حاصل می‌شود که تعداد نسل‌هابه حداکثر مقدار خود برسد و یا مقدار متوسط صلاحیت یک کروموزوم نمونه در طول پنج مرحله متوالی از تکامل، پیشرفت شایان توجهی پیدا نکند.

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

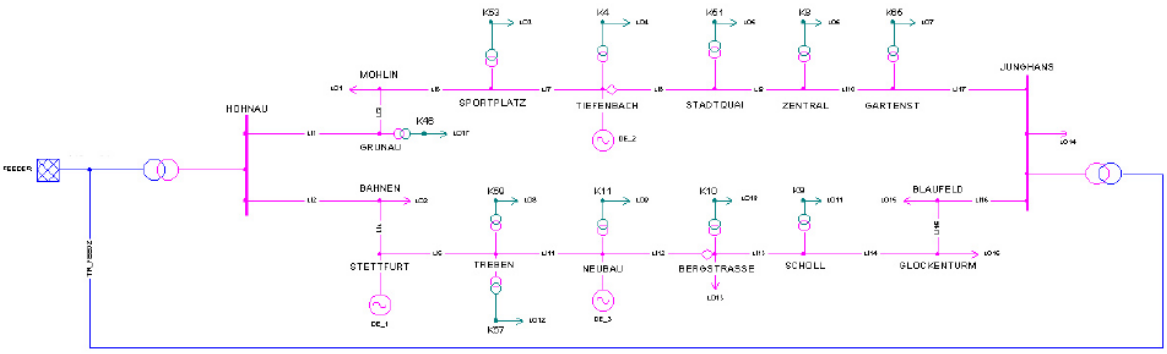
فرآیند تکامل در هر یک از این دو حالت باید متوقف شـــود. چنانچه هیچ یک از دو مشـــکل فوق وجود نداشته باشند، فرآیند تکثیر نسل ادامه خواهد یافت.

بحثی پیرامون تبعات ناشی از تغییر آرایش فیدرها

معمولاً هنگامی که بحث از تغییرات مکرر در سیستم قدرت، اعم از شبکه توزیع و یا انتقال، برای دستیابی به نقطه بهره‌برداری ایده‌آل به میان می‌آید، ناخودگاه عملکرد on-line نیز مورد نظر قرار می‌گیرد. همچنین تبعات ناشی از تغییر آرایش فیدرها نیز موضوع بسیار مهمی است. اصولاً دستیابی به هر بهبودی در شاریطعملکرد یک سیستم قدرت، اعم از بهبود حالت‌های ماندگار، دینامیک و یا گذرا با تبعاتی همراه است. یکی از عمده‌ترین مشکلات در تغییر آرایش شبکه، نیاز به تطبیق سیستم حفاظتی متناسب با شبکه تغییر ساختار یافته یا بازآرایی شده است.

بررسی یک شبکه نمونه

ساختار شبکه نمونه بررسی شده در این مقاله، در شکل شماره (۳۶) نشان داده شده است. این شبکه نمونه مربوط به بخشی از شبکه توزیع است که توسط نرم‌افزار Neplan5 و براساس قواعد تشریح شده در فوق مورد تجزیه و تحلیل واقع شده است



شکل ۳۶- دیگرام تک خطی شبکه توزیع بررسی شده برای بهینه سازی از طریق بازآزایی فیدرها

بازآرایی با تغییر کلید ۱ در خطوط L17 (قطع کلید) وL18 (وصل کلید)و کلید ۲ در خطوط L12 (وصل کلید) وLI13 (قطع کلید) همراه بوده است. همان‌طور که در جدول شماره (۲۹و۳۰) مشاهده می شود. با این بازآرایی نسبتاً ساده شبکه، مقدار تلفات ۴۲/۳٪ کاهش یافته است. همچنینی شکل‌های شماره (۳۷تا۴۰) نحوه تاثیر بازآرایی را در پروفیل ولتاژ، تغییر جریان خطوط عناصر شبکه قبل و پس از

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

بهینه سازی نمایش میدهند. در شکل‌های شماره(۳۹و۴۰) مشاهده میشود که اضافه بار یکی از خطوط تا میزان ۱۵٪ کاهش یافته است. همچنینی در شکل‌های شماره(۳۷و۳۸) بهبود پروفیل ولتاژ مشخص شده است.

Optimal network topology

Network losses:
Initial system : 1.317 MW
Final system : 0.694 MW -47.27 %

Element	Switch 1	Switch 2
LI8	Off => On	On => On
LI12	On -> On	Off -> On
LI13	On => On	On => Off
LI7	On => Off	On => On

Optimal compounding

Transformer		Rc/Ohm	Umin/%	Umax/%	Imin/%	Imax/%
TR_FEED2	ini	0.35	100.00	104.00	98.00	98.00
	opt	2.01	100.00	104.00	17.25	17.25
TR_FEED1	ini	0.47	100.00	104.00	98.00	98.00
	opt	1.41	100.00	104.00	32.79	32.79

جدول ۲۹- آرایش مدار قبل و پس از بهینه سازی و نتایج بهینه سازی در ترانسفورماتورها

Optimal cosphi

Element	cosphi_lim	cosphi_lim	cosphi_ini	cosphi_opt
DE_2	0.800 c	0.800 i	0.800 c	0.975 i
DE_1	0.800 c	0.800 i	0.800 c	0.900 i
DE_3	0.800 c	0.800 i	0.800 c	0.900 i

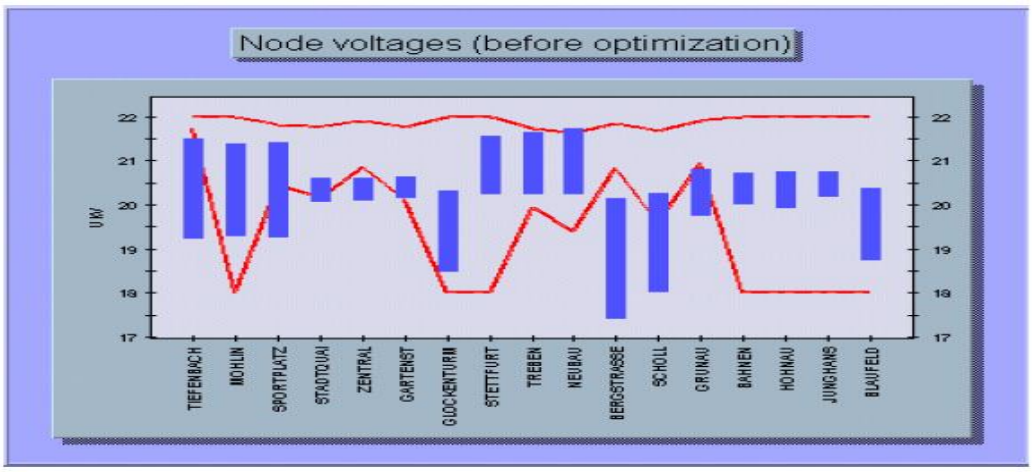
Optimal transformer nominal voltage

HV/MV-Transformer	Uini/%	Uopt/%
TR_FEED2	102.00	106.50
TR_FEED1	102.00	106.75

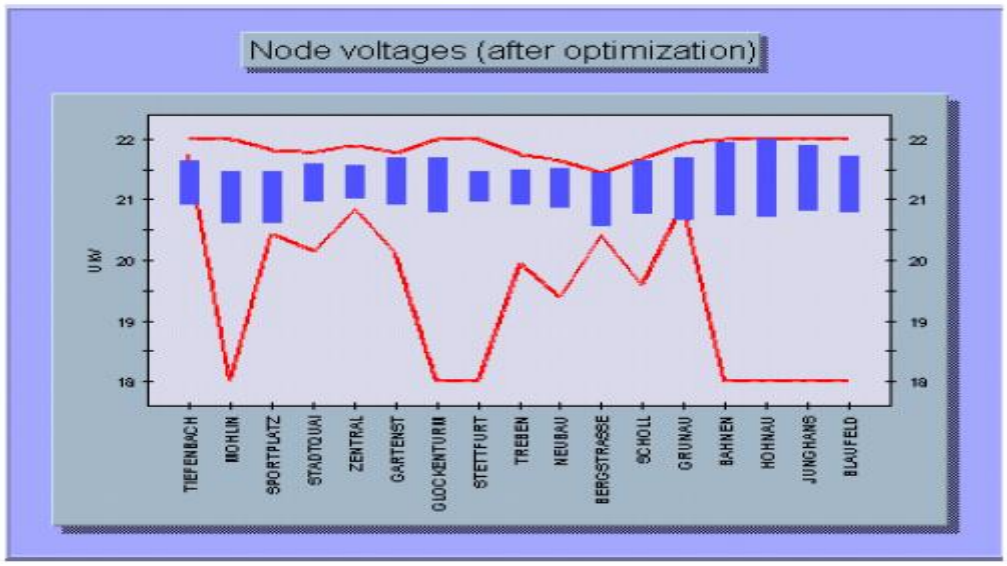
MV/LV-Transformer	tapini	tapopt
TR10	1	0

جدول ۳۰- مقادیر بهینه ضریب زاویه و ولتاژ نامی ترانسفورماتورها

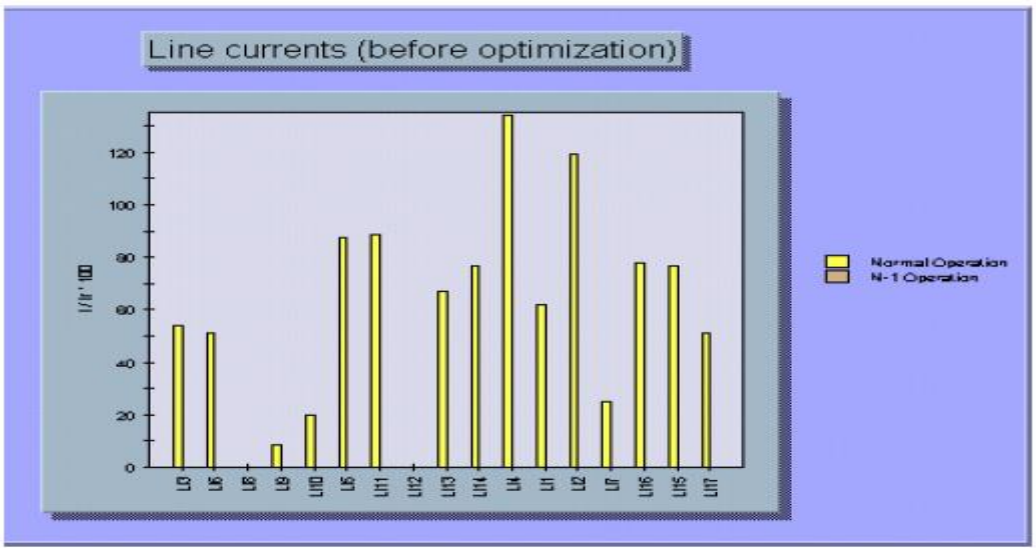
برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۳۷- پروفیل ولتاژ قبل از عملیات بهینه سازی

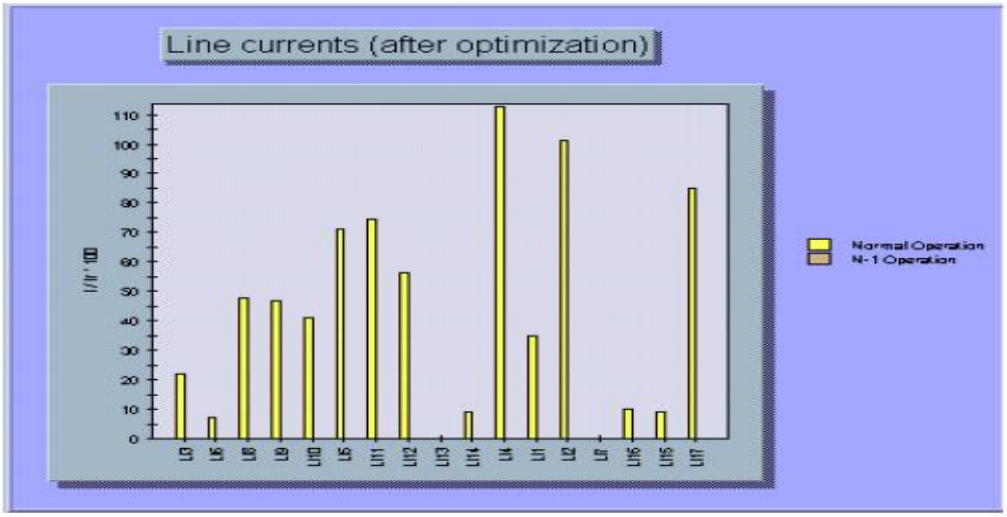


شکل ۳۸- پروفیل ولتاژ بعد از عملیات بهینه سازی



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

شکل ۳۹ – مقدار جریان خطوط قبل از عملیت بهینه سازی



شکل ۴۰ – مقدار جریان خطوط بعد از عملیت بهینه سازی

بحثی روی تجدیدی ساختار سیستم توزیع برق در جهت کاهش تلفات

کشـــورهای در حال توســـعه کارهای زیربنایی زیادی دارند که نیازمند تولید و مصـــرف پیش رفته رو به افزایش اســت، تا آنجا که طبق آمار وگزارشــات بانک جهانی، تقاضــای برق درده ســال گذشــته به دو برابر ر سیده و پیش‌بینی می شود تا سال ۲۰۱۲ میلادی تقا ضایی جهانی به ا ستفاده ازاین انرژی به ۳/۵ برابر خواهد رسید. از سوی دیگر ذخائر سوختهای فسیلی کره زمین رو به نقصان است و می‌یابد منابع جدیدی جایگزین آن شـــود. تولید اینچنین انرژی اولیه و تبدیل و توزیع آن در هر حال متضـــمن ضـــایعات زیادی می‌باشد و به این جهت دو سوال پیوسته مطرح بوده است که:

آیا ماخواهیم توانست به منابع جدیدی انرژی برای توسعه مورد نیاز دست یابیم؟

و یا باید در جهت کاهش تلفات و ضایعات انرژی گامهای اساسی برداریم؟

نگاهی گذرا به آمارهای صنعت برق کشور در ده سال گذشته، نشان می‌دهد که میزان تلفات انرژی برروی سیستم توزیع، هیچگاه از میزان ۱۱/۶ درصد کمتر نبوده است و چنانچه درصد تلفات مربوط به پستهای توزیع و شبکه فشار متوسط را از درصد فوق کسر کنیم، آنچه باقی می‌ماند سهم تلفات برروی شبکه فشار ضعیف است که حداقل معادل ۶/۸ درصد میباشد. بنابراین اگر بتوانیم در اجرای پروژه‌ها حجم شبکه ولتاژ

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

و توان بهبود می‌یابد بلکه به میزان قابل توجهی تلفات کاهش پیدا می‌کند. با آن توصیف پیشنهاد تغییر ساختار بعنوان یکی ازراهکارهای اساسی کاهش ضایعات، مورد بحث است که به آن می‌پردازیم.

۱- مقدمه:

براساس مندرجات ماهنامه‌های صنعت برق، حداکثر بار مصرفی برروی سیستم سراسری برق کشور رسال ۷۵ درحدود ۱۴۵۰۰ مگاوات بوده است و حال آنکه بر طبق آمار تفصیلی سال ۸۵ شرکت توانیر، پیک مصرفی سال ۸۴ بالغ بر ۳۱۰۰۰ مگاوات می‌باشد که حدوداً با آمارهای بانک جهانی مطابقتدار.

چنینی رشدی بر روی سیستم سراسری توزیع برق، نماد نیازهای توسعه زیربنایی در بخش تولید انرژی کشور است و تابع سه عامل اساسی می‌باشد:

۱- رشد روز افزون جمعیت های شهری

۲- بالارفتن سطح مصرف سرانه واستفاده از تکنولوژی مدرن.

۳- عدم وجود طرح جامع ومدونی برای تامین نیازمندیهای آینده.

که با توجه به عدم آمادگی نهادهای موظف به تهیه طرح و برنامه‌ریزی مناسب با توسعه مذکور و ساماندهی این بخش از صنعت، با آثار نامطلوبی در فرآیند نیرورسانی مواجه می‌شویم که ابتدا تحمیل بارهای اضافی به شبکه‌های موجود سبب پایین امدن کیفیت ولتاژ و از دست رفتن توان سیستم و پیدایش خاموشی‌های گسترده گردیده و سپس بعلت افزایش استهلاک درشبکه و تجهیزات و ایجاد تلفات و کاهش عمر مفید تاسیسات موجود، خساراتسنگینی از این بابت به صنعت برق وارد خواهد شد.

میزان تلفات سال ۸۴ بخش توزیع حدوداً ۱۸/۱ در صد تعیین شده و چنانچه می دانیم این تلفات مربوط به شرایط متعارف بهره‌برداری از شبکه می‌با شد و میزان آن در ساعات پیک م صرف به مرز ۳۰ دردص و بالاتر نیز می‌رسد. به این ترتیب ازز کل انرژی الکتریکی اولیه که دربخش نیروگاهی تدارک می شودتنها ۲/۳ آن به جریان مفید و موثر تبدیل می‌گردد و ۱/۳ باقیمانده از بین می‌رود. نیروگاه برق خود اولین حلقه این زنجیره ضایعات می‌باشد و از آن که بگذریم در مراحل انتقال، تبدیل و توزیع و حتی در نقاط مصرف برق سهم تلفات نسبتاً بالا است.

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

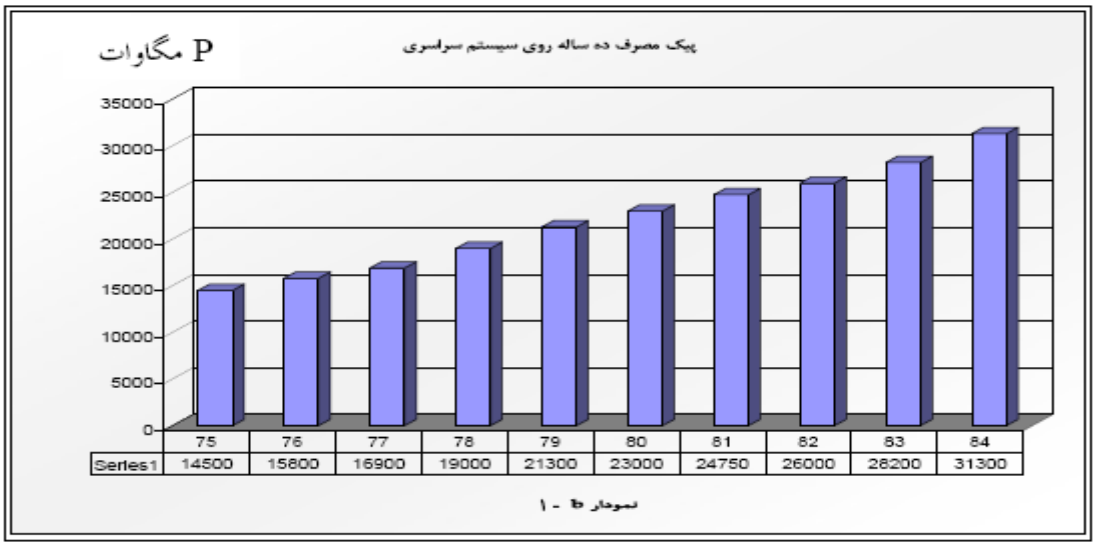
یکی از راهکارهایی که می‌تواند در این راستا به کاهش ضایعات در بخش توزیع کمک کند، پیشنهادحتغییر ساختار سیستم توزیع» است و این گزینه ممکن است مستقلاً به یکی ازسه روش (ویا بصورت مشترک) به شرح زیر مورد توجه قرار گیرد.

۱) انجام مطالعات پخش بار و تعیین نقطه ژرف الکتریکی

۲- تجدید آرایش توزیع با پراکندگی مراکز تولید نیرو

۳- جایگزینی سیستم توزیع پراکنده با قدرتهای کم(به جای توزیع متمرکز با قدرتهای بالا)

در این پروژه روش سوم تحت عنوان «جایگزینی سیستم توزیع پراکنده» در یک محدوده جغرافیایی معین مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.



نمودار ۴۱

۲- شرح :

نمودار شماره ۴۱ سیر صعودی پیک مصرف سالیانه سیستم توزیع در ده سال گذشته می‌باشد و نشان می‌دهد که علاوه بر موضوع پیک زدائی تا چه اندازه سیستم موجود به اجرای طرح‌های کاهش تلفات نیاز دارد. از این منظر لازم ا ست سهم تلفات را در اجزاء مختلف سیستم توزیع قبلاً م شخص کنیم. بر طبق آمارهای اعلام شده از سوی معاونت برنامه‌ریزی شرکت توانیر در سال ۸۰، مقدار تولید ناخالص انرژی نیروگاهی برابر ۱۲۴۳۰۰ میلیون کیلووات ساعت و میزان تلفات توزیع در شرایط متعارف همان سال در

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

حدود ۱۳۲٪ بوده ا ست. و بر ا ساس پایش و نمونه‌گیری‌های انجام شده در آن سال برای تعیین ن سبت تلفات در بخش‌های مختلف سی ستم توزیع، سهم هر یک از اجزاء ت شکیل دهنده تلفات فوق به تفکیک مطابق جدول شماره ۳۱ بوده است:

ردیف	اجزاء سیستم توزیع	میزان انرژی تلف شده (میلیون کیلووات ساعت)	درصد تلفات
۱	خطوط شبکه فشار متوسط (بیست کیلوولت ، M.V)	۳۲۳۲	۲/۶
۲	ترانسفورماتور توزیع (TC)	۱۸۶۵	۱/۵
۳	شبکه فشارضعیف(L.V)	۸۴۵۴	۶/۸
۴	کابل سرویس مشترکین (Ca)	۷۴۶	۰/۶
۵	خطای کنتور(F.Co)	۱۳۶۷	۱/۱
۶	نامتعادلی بار(Un)	۷۴۶	۰/۶
۷	مجموعه اجزاء	۱۶۴۰۸	۱۳/۲

جدول شماره ۳۱- درصد توزیع تلفات بر روی اجزای سیستم توزیع در سال ۸۰

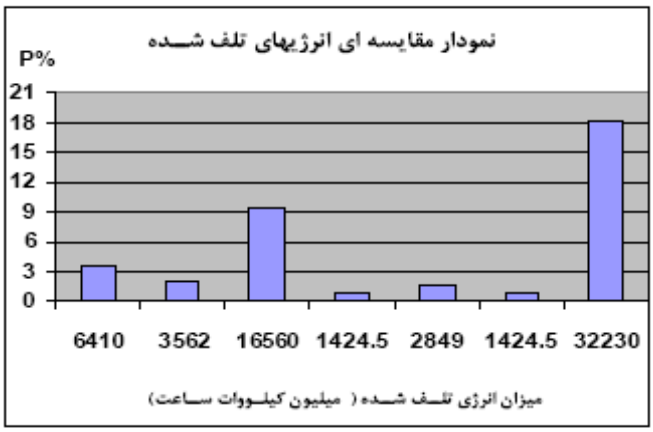
و چنانچه با تقریب منا سب و با فرض خطی بودن تغییرات، نسبتهای فوق را برای شرایط توزیع انرژی و بار در سال ۸۴ تعمیم دهیم که در این سال مقدار تولید ناخالص انرژی نیروگاهی برابر ۱۷۸۰۷۰ میلیون کیلووات ساعت و کل تلفات توزیع در حدود ۱۸/۱ درصد بوده است، در اینصورت جدول متناظر زیر را خواهیم داشت

۱۷۸،۰۷۰*۰/۱۸۱=۳۲،۲۳۰ میلیون کیلووات ساعت

ردیف	اجزاء سیستم توزیع	میزان انرژی تلف شده (میلیون کیلووات ساعت)	درصد تلفات
۱	خطوط شبکه فشار متوسط (M.V)	۶۴۱۰	۳/۶
۲	ترانسفورماتور توزیع (TC)	۳۵۶۲	۲
۳	شبکه فشارضعیف(L.V)	۱۶۵۶۰	۹/۳
۴	کابل سرویس مشترکین (Ca)	۱۴۲۴/۵	۰/۸
۵	خطای کنتور(F.Co)	۲۸۴۹	۱/۶
۶	نامتعادلی بار(Un)	۱۴۲۴/۵	۰/۸
۷	مجموعه اجزاء	۳۲۲۳۰	۱۸/۱

جدول ۳۲ : سهم تلفات در اجزای سیستم توزیع در سال ۸۴

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



نمودار ۴۲

مقایسه عدد ۳/۶ بعنوان در صد تلفات در بخش فشار متوسط با عدد ۹/۳ بعنوان در صد تلفات در بخش فشار ضعیف کاملاً قابل توجیه بوده و نمایانگر این واقعیت است که بالا بودن جریان عبوری از شبکه فشار ضعیف در مقایسه باجریان عبوری از شبکه فشار متوسط و متناسب بودن توان مصرفی با مجذور جریان در رابطه ریاضی آن، عامل این تفاوت اساسی می‌باشد.

$$P = \sum RI^2$$

وچنانچه بتوان با اجرای طرح تغییر ساختار شبکه، طول خطوط فشار ضعیف را در حد امکان کاهش داد، هر چند چنینی کاهشی مستلزم افزایش در حجم تجهیزات شبکه فشار متوسط می‌باشد ولی محاسبات نشان می‌دهد که نقصان در مقادیر شبکه فشار ضعیف بر افزایش در طول شبکه فشار متوسط برتری داشته و درمجموع امپدانس شبکه را در برابر جریانهای عبوری پایین می‌آورد. و موجب کاهش قابل توجهی درابعاد تلفات سیستم توزیع می‌گردد.

۳- مبانی تغییر ساختار سیستم توزیع

در حال حاضر سیستم توزیع سنتی در شهرهای بزرگ بصورت متمرکز دائر است و دارای مشخصات زیر می‌باشد:

الف) وجود یک دستگاه پست زمینی با امکانات بالا و ابعاد زیاد

ب) وجود یکدستگاه ترانسفورماتور با ظرفیت بالا

ج) برقراری ۸ الی ۱۲ فیدر فشار ضعیف با تابلوی مورد نیاز

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

د) وجود شبکه‌های زمینی یا هوائی فشار ضعیف تا شعاع ۵۰۰ متری از ترانس تغذیه

چنینی سیستمی سالهاست بصورت سنتی در کلان شهرها دائر است و تازمانیکه تراکم و چگالی بار در حد متعارف با شد، م شکلات زیادی به وجود نمی‌آید. اما بتدریج که متقا ضیان برق ا ضافه می شوند و م صرف سرانه هم بالا می‌رود و بار مصرفی برروی شبکه توزیع وپستهای موجود افزایش می‌یابد. در آن صورت افت ولتاژ و افزایش تلفات موجب اعمال فشار به سیستم توزیع و در نتیجه تولید خاموشی و ضایعات می‌گردد. در چنینی شـرایطی فکر تغییر سـاختار در بخش توزیع مطرح می‌شـود تا از یک سـو کیفیت .لتاژ و توان بهبود پیدا کند و از سوی دیگر ضایعات انرژی تا حدودی سامان دهی شود. لذا در مواجهه با سی ستم توزیع سنتی به شرح فوق سیستم توزیع با منبع تغذیه پراکنده بشرح زیر تعریف می‌شود:

الف- ایجاد یک پست توزیع با ابعاد کاملاً محدود

ب- توسعه محدود و مناسب شبکه ۲۰ کیلو ولت

ج- نصب یکدستگاه ترانس هوائی با ظرفیت پایین.

د- برقراری حداکثر تعداد ۴ فیدر فشار ضعیف درهر پست

و- برقراری شبکه فشار ضعیف در حد کابل انشعاب

در نقاط کم جمعیت با چگالی بار کم و بدور از مراکز شـــهری، معمولاً توزیع انرژی برق بر روی ولتاژهای میانی انجام می شود ولی در شهرهای با تراکم بالا، توزیع انرژی بصورت سنتی ازطریق شبکه فشار ضعیف صورت می گیرد. اگر در چنینی شرایطی، توزیع انرژی الکتریکی از شبکه گسترده فشار ضعیف به شبکه محدود فشار متوسط منتقل شود، تلفات توزیع در حد مقبولی پایین می‌آید. برای کاربردی شدن موضوعهٔ منطقه‌ای از بافت سنتی شهر تهران را انتخاب نموده و شبکه توزیع آن را مورد بررسی دقیق قرار می‌دهیم.

۴- نتایج

نگاه دقیق‌تر به مقوله تلفات ازاینرو حائز اهمیت ا ست که ارزش اقت صادی انرژی‌های تولید شده(و از بین رفته) نسبت به درآمد حاصل از فروش انرژی بسیار بالاتر است و محاسبات نشان می‌دهد که کاهش یافتن تلفات در سی ستم توزیع ف شار ضعیف و آزاد سازی ظرفیت نهفته، چندین مرتبه ارزانتر از احداث نمودن

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

نیروگاه در جهت جبران همان مقدارتوان از دست رفته می‌باشد، و چنانچه با اجرای مناسب خازن گذاری بعنواناقدامات موازی با طرح فوق موفق شویم درحدود پنج درصد جلوی ضایعات انرژی را دراین بخش بگیریم، ممکن است تا چند سال بعد به توسعه‌های زیربنایی نیازی نداشته باشیم. شایان ذکر است که درصد موفقیت در اجرای طرح «تغییر ساختار فیزیکی سیستم توزیع برق» بستگی مستقیم بهساختارهای اجتماعی و میزان مشارکت شهروندان با سازمانهای ذیربط و بخش فروش و توسعه برق خواهد داشت.

۵- راهکارها و محدودیتها

بدیهی است تغییر ساختار سیستم توزیع مستلزم تجدیدی نظر درطرح‌های تامین برق متقاضیان و توسعه شبکه‌های موجود می‌باشد، که خود شامل زیر مجموعه‌هایی از قبیل ساختمان پست ها، نوع پستها، نوع تابلوها، و ترانس‌هاو ... خواهد بود. بهمین نحو« جایگزینی سیستم توزیع گسترده با منابع متعدد بجای سیستم توزیع متمرکز با منابع محدود» نیازمند همکاری و مساعدت بیش از پیش مالکین برجها و مجموعه‌های ساختمانی و متقاضیان عمده برقهای جدیدی می‌باشد که می‌باید زمینه را برای نصب پست با ظرفیت کم درون پیلوتها، فضای پارکینگها، حیاطها و ... نیز فراهم نمایند و طبعاً به همکاری سازمانهای دولتی نظیر ثبت و یا شهرداریها در اجرای طرحها نیاز می‌باشد تا با استعلام از مناطق برق در مرحله صدور جوازهای ساختمانی برای مالکین، درنهایت پیش‌بینی‌های لازم از سوی شرکتهای تامین کننده برق در این مورد نیز بعمل آید.

www.wikipower.ir
ارائه روش های نوین جهت کاهش تلفات سیستم های قدرت
شماره پروژه : ۲۶۴
برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

منابع:

[1] Jie Wan, "Load estimation in radial electric disribution networks using limited measurments", IEEE Intrrnational symposium on circuits and systems, pp. 517-520, May 23-31, 2000.

[2] Warg Tianhua, "A novel load estimation method in distribution network", International conference on Power System Technology, Proceeding, Vol. 1, pp. 657-571, 1998.

[3] D. M. Falcao, "Load estimation in radial distribution systems using neural networks and fuzzy set techniqes", Power Engineering Society Summer Meeting 2001, Vol. 2, pp. 1002-1006, 2001.

[4] M. R. Irving, "Robust algorithm for load estimation in distribution networks", IEE proc-Gener, Transm, Distrib, Vol. 145, No. 5, pp. 499-504, 1998.

[3] M. E. Baran and F. F. Wu, "Network Reconfiguration In Distribution Systems for Loss Reduction and Load Balancing", IEEE Trans. on PWRD, Vol. 4, No.2, pp. 1401-1407, April 1989.

[4] Q. Zhou, D. Shirmohammadi, W-H. Liu, "Distribution Feeder Reconfiguration for Service Restoration and Load Balancing", IEEE Trans. on Power Systems, Vol. 12, No.2, pp. 724-729, May 1997.

[5] K. H. Jung, H. Kim, Y. KO, "Network Reconfiguration Algorithm for Automated Distribution Systems Based on Artificial Intelligent Approach", IEEE Trans. on PWRD. Vol. 8, No. 4, pp. 1933-1941, October 1993.

[6] K. Nara, A. Shiose, et al., "Implementation of Genetic Algorithm for Distribution Systems Loss Minimum Reconfiguration", IEEE Trans. on Power Systems. Vol. 7, No. 3, pp. 1044-1051, August 1992.

[7] H-C. Chang, C-C. Kuo, "Network Reconfiguration in Distribution Systems using Simulated Annealing", Electric Power Research, Vol. 29, pp. 227-238, 1994.