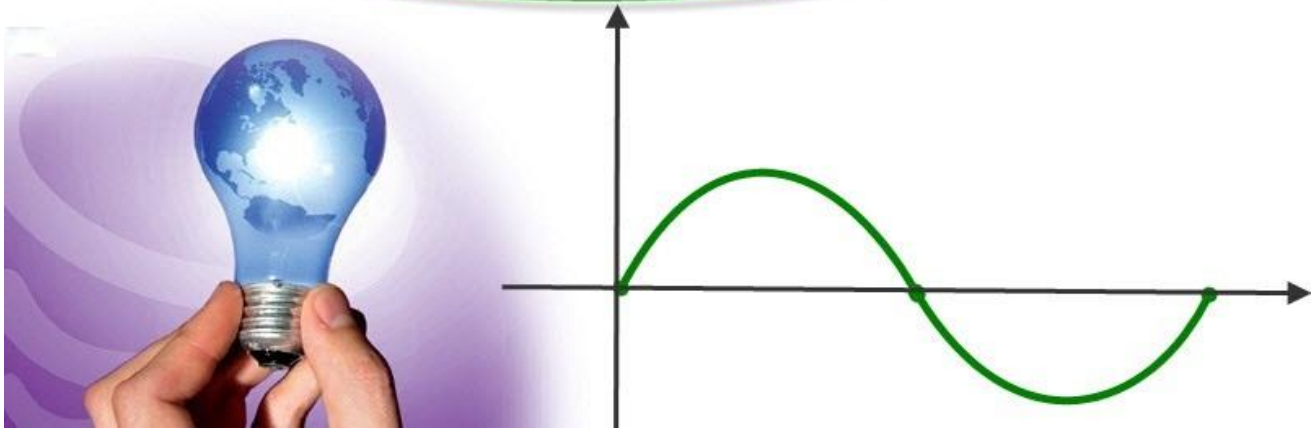
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بسم الله الرحمن الرحیم



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

موضوع پروژه:

تولید پراکنده DG

WikiPower.ir

برای خرید فایل wordاین پروژه اینجا کلیک کنید.

(شماره پروژه = ۳۹۶)

پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

مقدمه

سیستم قدرت را می توان مجموعه ای از ادوات تولید، انتقال و توزیع دانست که توسط آنها انرژی برق تولید شده و به مصرف کننده تحویل داده می شود. مطالعات و برنامه ریزی سیستم قدرت یکی از مهمترین مواردی است که مهندسان و متخصصان صنعت برق انجام می دهند. یکی از مهمترین قسمتهای سیستم قدرت، که اکثر مشتریان صنعت برق در آنجا قرار دارند، سیستم توزیع می باشد. تلاشهای زیادی در صنعت برق جهت انجام مطالعات بهره برداری و توسعه شبکه توزیع انجام گرفته است.

مطالعات بهره برداری در شبکه توزیع شامل مطالعات اتوماسیون، قابلیت اطمینان، قابلیت اعتماد، کیفیت توان، تلفات و.... می باشد. برای برآورده کردن اهداف مختلف ادوات متفاوتی در شبکه توزیع به کار برده می شوند. یکی از این ابزار و ادوات تولید پراکنده می باشد، که وظیفه آن تولید توان الکتریکی می باشد. ابتدا تولید کنندههای برق به صورت تولید پراکنده بودند و به طور محلی مورد استفاده قرار می گرفتند، بعدها به دلایل اقتصادی و تکنیکی تمرکز تولید بیشتر شد، تا به حالت امروزی درآمد. در عصر حاضر بدلایل متعددی تولید در حال تغییر ماهیت به تولید پراکنده می باشد.

طبق پیش بینی انستیتو تحقیقات برق آمریکا[۱] تا سال ۲۰۱۰ حدود ۲۵٪ تولید به صورت تولید پراکنده خواهد بود و نیز طبق پیش بینی موسسه گاز طبیعی امریکا تا سال ۲۰۱۰ حدود ۳۰٪ تولید به صورت پراکنده خواهد بود.

[۱] EPRI

برخی دلایل گرایش تولید به سمت تولید پراکنده عبارتند از:

۱- محدودیتهای محیطی و جغرافیای تولید

۲- مسایل تکنیکی شبکه همچون پایداری، قابلیت اطمینان و....

۳- روند رو به رشد بار در شبکه توزیع و نیاز به احداث نیروگاههای جدید و توسعه شبکه

٤- گرایش به سمت انرژی های پاک و سازگار با محیط زیست

۵- قطع وابستگی به سوختهای فسیلی به دلیل نوسانات قیمت سوخت

تولید پراکنده را با اسامی مختلفی مانند زیر خطاب می کنند:

۱- تولید محدود [۱]

۲- تولید پراکنده [۲]

به طور مخفف تولید پراکنده را DG هم می گویند. در اکثر موارد تولید پراکنده در شبکه های توزیع جایگذاری می شود. وارد کردن تولید پراکنده در شبکه های توزیع، مزایا و معایبی دارد.

مزایای استفاده از تولید پراکنده عبارتند از:

- اصلاح کیفیت توان
- اصلاح قابلیت اطمینان [۳]
- کم کردن تلفات

[۱] Embedded Generation
[۲] Dispersed Generation
[۳] Ralability

معایب استفاده از تولید پراکنده عبارتند از:

- پیچیده شدن شبکه و ضرورت توسعه سیستم حفاظت شبکه
- پیچیده شدن بهره برداری و کنترل شبکه

تولیدات پراکنده دارای انواع متفاوتی هستند و هر کدام مزایا و معایب متفاوتی دارند.

مهمترین تولیدات پراکنده عبارتند از:

- نیروگاه بادی
- نیروگاه خورشیدی
- توربین گازی احتراقی
- توربین های کوچک
- وسایل ذخیره انرژی
- سلولهای سوختی
- انرژی بیومس

این تولیدات پراکنده هر کدام دارای مشخصات متعددی هستند و مزایا و معایب خاصی دارند. نیروگاههای بادی و خورشیدی دارای محدودیتهای جغرافیایی و محیطی هستند. بقیه آنها به غیر از انرژی بیومس به محیط وابستگی زیادی ندارند و قابل نصب در بسیاری از مکانها هستند.

تولیدات پراکنده را از دید تکنولوژی می توان به صورت زیر دسته بندی کرد:

- تکنولوژی گازی
  - ✓ توربین های گازی احتراقی
  - ✓ توربین های کوچک
- تکنولوژی های انرژی نو
  - ✓ نیروگاه بادی
  - ✓ نیروگاه خورشیدی
  - ✓ واحدهای آبی کوچک
- انرژی بیومس
- وسایل ذخیره انرژی
- تکنولوژی های جدید
  - ✓ سلولهای سوختی

WikiPower.ir

بدلیل کارآمدی زیادی که برای تولید پراکنده پیش بینی می شود لزوم تحقیقات وسیعی درمورد آن احساس می شود. یکی از مواردی که تولید پراکنده بر روی آن تاثیر مستقیمی دارد تلفات شبکه توزیع می باشد. با توجه به اینکه ماهیت تولید پراکنده تولید انرژی الکتریکی است، باعث کاهش تلفات در شبکه توزیع می شود. موضوع تلفات یکی از مهمترین موضوعات در بهره برداری شبکه توزیع است که مورد توجه بسیاری از مهندسین واقع شده است. در گذشته بوسیله روشهای مختلفی سعی در

کاهش تلفات شده است که از جمله آنها خازنگذاری و بازآرایی شبکه توزیع بوده است. روشی که در این پایان نامه مورد توجه قرار گرفته است بازآرایی شبکه توزیع بهمراه تولید پراکنده می باشد.

در ارتباط با بحث بازآرایی شبکه توزیع در سالهای گذشته فعالیتهای زیادی انجام شده است. بسیاری از روشهایی که برای بازآرایی شبکه توزیع به کار رفته است بر مبنای الگوریتم ژنتیک بنا نهاده شده است. الگوریتم ژنتیک یکی از بهترین روشهای بهینه سازی در مسایلی است که ماهیت پیچیده و غیرخطی دارند. در این زمینه فعالیتها، بیشتر در زمینه بهتر کردن جواب بدست آمده توسط الگوریتم ژنتیک بوده است. در بسیاری دیگر از روشهای اعمال شده اهمیت موضوع را به تابع هدف جهت بازآرایی داده اند و با توابع هدف متفاوتی موضوع را بررسی نموده اند.

تمام این روشها و تحقیقات انجام شده در برابر شبکه های بزرگ ضعف نشان می دهند و در واقع با بزرگ شدن شبکه، از کارآمدی این روشها کاسته می شود. در همه روشهایی که تا به حال ارائه شده است شبکه را به صورت ایده آل فرض کرده اند و برخلاف شبکه های واقعی، از جایگذاری ادوات دیگری در شبکه مانند تولید پراکنده، UPQC و خازن صرف نظر شده است. با بزرگ شدن شبکه، سرعت همگرایی این روشها کم شده و از حد قابل قبول و عملی خارج می شوند. در مواردی هم مشاهده شده است که بازآرایی در حضور تولید پراکنده انجام شده است. در این روشها هم از مدل سازی کامل تولید پراکنده صرف نظر شده است. در بعضی موارد از حلقه تشکیل شده بین منبع و تولید پراکنده صرف نظر شده است که این موضوع باعث محدود کردن قابلیت روش در بررسی کامل شبکه شده است و بسیاری از اطلاعات مفید از دست رفته است.

ما در این پایان نامه اکثر معایب ذکر شده در بالا را که در تکنیکها و روشهای قبل وجود داشته است برطرف کرده ایم. با مدلسازی مناسب تولید پراکنده و ارایه روش پخش باری مناسب که قابلیت مدل سازی هر گونه تولید پراکنده ای را دارد مشکلات مدلسازی تولید پراکنده را کاهش داده ایم. بازآرایی شبکه توزیع را ابتدا بوسیله روش الگوریتم ژنتیک ساده انجام داده ایم، سپس برای رفع مشکلات موجود در روشهای قبلی پنج تکنیک را ابداع نموده ایم. در این تکنیکها با استفاده از تئوری گراف سعی در بوجود آوردن روش بهینه سازی با سرعت همگرایی بالا داشته ایم. با اعمال این تکنیکها به روش الگوریتم ژنتیک ساده سه روش عمده را به عنوان روشهای جدید وکاملی جهت اعمال به شبکه های واقعی ارائه کرده ایم که تمام مشکلات گفته شده در بالا را حل می نمایند و در واقع این روشها به واقعیت نزدیک تر بوده و دارای سرعت همگرایی بیشتری می باشند و دقت و قابلیت های بیشتری دارند. روشهای پیشنهادی دارای قابلیت های فراوانی هستند از جمله دارای دقت کافی در جواب می باشند. سرعت همگرایی این روشها خیلی بالا بوده و توانایی اعمال به شبکه های عملی و بزرگ را دارند.

در پایان با استفاده از روشهای ابداع شده، بازآرایی شبکه های توزیع را در حضور تولید پراکنده با هدف به حداقل رساندن تلفات انجام داده ایم و انواع تولیدات پراکنده، مزایا و معایب آنها را بررسی کرده ایم.

۱- مقدمه

در این فصل با اشاره به انواع تولید پراکنده و تعاریف مربوط به آنها کاربردهای مختلف تولید پراکنده در سیستم قدرت شرح داده شده است در ادامه هم به بررسی اثر تولید پراکنده بر تلفات در شبکه توزیع پرداخته ایم.

۲-۲ انواع تولید پراکنده

تولید پراکنده دارای انواع گوناگونی می باشد، که از مهمترین آنها می توان توربینهای گازی احتراقی[۱]، توربینهای کوچک[۲]، وسایل ذخیره انرژی[۳]، توربینهای بادی[۴]، انرژی بیومس[۵]، سلولهای سوختی[۶] و سلولهای خورشیدی[۷] را نام برد.

این تولیدات پراکنده را می توان از دید تکنولوژی به سه دسته عمده تقسیم نمود که عبارتند از:

۱- تکنولوژی گازی

۲- تکنولوژی های انرژی نو

۳- وسایل ذخیره انرژی

که در آن تکنولوژی گازی شامل توربینهای احتراقی گازی، توربینهای کوچک و سلولهای سوختی می باشد. تکنولوژی های انرژی نو شامل انرژی نهفته طبیعی، توربینهای کوچک بادی، سلولهای فتوولتائیک می باشند. وسایل ذخیره انرژی شامل باتری، وسایل ذخیره انرژی ابر رسانای مغناطیسی[۸]، سوپر خازنها، سدهای ذخیره آب و وسایل ذخیره انرژی هوای فشرده[۹] می باشند.

WikiPower.ir

۲-۲-۱ توربینهای گازی احتراقی

۱- Combustion Gas turbine

۲ -Micro Turbine

۳ -Energy Storage Devices

۴ -Wide Turbine

۵ -Biomass Power

۶ -Fuel Cells

۷ photovoltaic Arrays

۸- Superconducting Magnetic Energy Storage

۹- Compressed Air Energy Storage

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

تکنولوژی توربینهای گازی سالهاست که مورد استفاده قرار می گیرد هم اکنون در شبکه انتقال ایران توربینهای گازی زیادی با توان خروجی بالا در حال سرویس دهی می باشند. توربینهای گازی مورد بحث در اینجا خیلی کوچکتر از توربینهای گازی به کار رفته در شبکه انتقال بوده و توان خروجی پایینتری دارند. در این نوع توربینها مطابق شکل (۲-۱) هوا با عبور از کمپرسور فشرده شده سپس با سوخت ترکیب می گردد و پس از احتراق، باعث گردش توربین و در نهایت توسط ژنراتور باعث تولید توان می شود. این توان تولید شده هم توسط مبدل های توان به شبکه تحویل داده می شود. در این فرآیند می توان از حرارت تولید شده در توربین که مورد استفاده نیست جهت سیستم گرمایش یا هر هدف دیگری استفاده نمود.

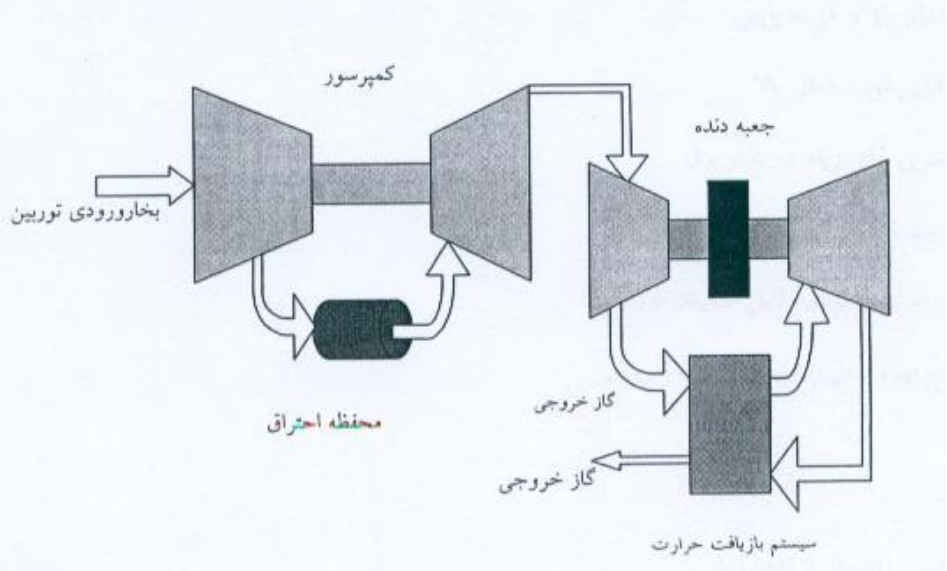
توربینهای گازی احتراقی دارای مشخصاتی می باشند که عبارتند از:

۱- اندازه:

۲- راندمان: الکتریکی (۲۰-٤٥٪)- الکتریکی گرمایی (۸۰-۹۰٪)

۳- هزینه تعمیر و نگهداری ($kwh): ۰/۰۰۳-۰/۰۰۸

WikiPower.ir



WikiPower.ir

٤- سوخت مورد نیاز: گاز طبیعی، بیوگاز، پروپان

٥- زمان روشن شدن: ٢-٥ Min

٦- دمای کارکرد نامی: ٥٩ F

٧- مواد زاید خروجی: ١٥٠ ppm- ٣٠٠ ppm وnox کنترل نشده

توربینهای گازی احتراقی دارای مزایا و معایبی هستند که در زیر شرح داده شده اند.

مزایا:

١- راندمان بالا و هزینه پایین

۲- توانایی تولید دمای بالا

۳- مشتری های زیاد در بازار برق

٤- نسبت توان به وزن بالا

٥- در دسترس بودن و قابل اطمینان بودن

٦- رنج بهره برداری وسیع از توان خروجی

معایب:

۱- کاهش راندمان با کاهش بار

۲- حساسیت به شرایط محیطی (دما، ارتفاع)

۳- هزینه و راندمان واحدهای کوچک آن به اندازه واحدهای بزرگ قابل قبول نیست.

توربینهای گازی احتراقی از جمله تولید کننده های انرژی هستند که به راحتی در هر نقطه ای قابل نصب بوده ولی دارای فاکتور آلوده کنندگی هوا می باشند، که به نظر می رسد نقش آنها را در آینده کمرنگ نماید.

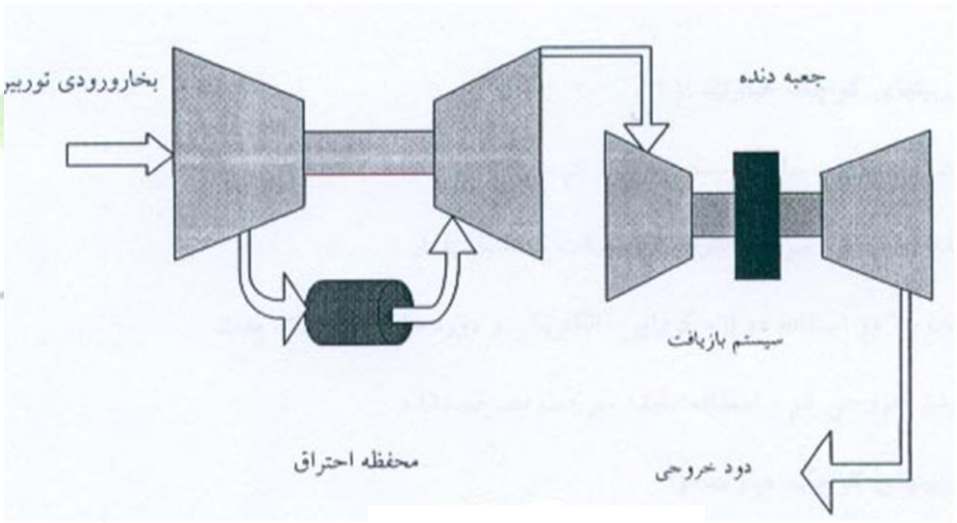
WikiPower.ir

۲-۲-۲ توربینهای کوچک (MT)

تکنولوژی توربینهای کوچک دارای آینده درخشانی است این نوع توربینها، توربینهای احتراقی با ظرفیت کم می باشند که می توانند از گاز طبیعی پروپان و سوخت مایع استفاده نمایند.

مطابق شکل (۲-۲) در یک نگاه ساده، توربینهای کوچک دارای کمپرسور، محفظه احتراق، توربین کوچک و ژنراتور می باشد: توربینهای کوچک دارای حجم کوچکی به اندازه ۰/۰۰٤ -۱m و تولیدی به اندازه kw ۲۰- ۵۰۰ kw دارند. برخلاف توربینهای احتراقی معمولی، توربینهای کوچک در دما و فشار کمتر و سرعت بیشتری (۱۰۰۰۰۰ rpm) که بیشتر اوقات به هیچ جعبه دنده ای نیاز ندارند کار می کنند. انواع تجاری

موجود دارای قیمت پایین، قابلیت اطمینان خوب، سرعت بالا می باشند. این نوع تولید پراکنده در رنج تولید توان ۳۰ kw– ۷۵ kw در شمال غربی آمریکاو غرب کانادا و آرژانتین توسط کمپانی Honeywell نصب شده اند. قسمتهای مختلف یک توربین کوچک در شکل (۲–۲) نشان داده شده است. با توجه به شکل (۲–۲) هوا با عبور از فیلتر و کمپرسور در محفظه احتراق با سوخت ترکیب شده و واکنش نشان می دهد و سپس توربین به گردش درآمده و ژنراتور تولید توان می نماید. توان تولید شده هم از طریق مبدلهای توان به شبکه تزریق می گردد.



شکل ۲–۲

توربینهای کوچک دارای مشخصات عمومی می باشند که عبارتند از:

۱– میزان تولید: ۲۵–۵۰۰ کیلو وات

۲– راندمان: برگشت ناپذیری (۱۵٪) برگشت پذیر (۲۰–۳۰٪) با قسمت گرمایی (تا ۸۵٪)

۳– هزینه نصب ($kwh): ۱۲۰۰–۱۷۰۰

٤– هزینه تعمیر و نگهداری ($kwh) ۰/۰۰۵–۰/۰۱٦

۵- سوخت مصرفی: گاز طبیعی، بیوگاز، پروپان، دیزل

٦- مواد زاید خروجی: حدودا کمتر از ۹- ۵۰ ppm، Nox

۷- سرعت گردش: ۹۰۰۰۰-۱۲۰۰۰۰ rpm

۸-دوره تعمیر: ۵۰۰۰- ۸۰۰۰ hrs

توربینهای کوچک در بهره برداری و استفاده دارای مزایا و معایبی هستند که به ترتیب در زیر شرح داده شده اند.

مزایای توربینهای کوچک عبارتند از:

۱- قطعات گردنده کم، سایز کوچک و وزن کم

۲- راه اندازی ساده و سریع و دارای مشخصات هماهنگ با بار

۳- راندمان بالا در استفاده دوگانگی گرمایی- الکتریکی و دوره های تعمیر بلند مدت

٤- مواد زاید خروجی کم و استفاده مجدد سوخت مصرف نشده

معایب توربینهای کوچک عبارتند از:

۱- نسبت نامناسب سوخت به راندمان الکتریکی

۲- درجه حرارت بالای محیط و ارتفاع بر تلفات توان خروجی و راندمان اثر منفی دارد.

استفاده وسیع از توربینهای کوچک به دلیل حجم کم و راه اندازی سریع و مواد زاید پایین به سرعت در حال رشد است و آینده ای روشن برای آن پیش بینی می شود.

۲-۲-۳ سلولهای سوختی (FC)

سلول سوختی وسیله ای است که توان الکتریکی و انرژی حرارتی را از انرژی شیمیایی از طریق واکنش های الکتروشیمیایی تولید و تا زمانی که سوخت ورودی تامین گردد تولید الکتریسیته ادامه می یابد. برخلاف باطریها در سلولهای سوختی نیازی نیست که در حین عملیات الکتروشیمیایی- تا زمانی که سوخت ورودی تامین می گردد- شارژ گردد. تکنولوژی سلولهای سوختی از سال ۱۹۶۰ شناخته شده است ظرفیت سلولهای سوختی از kw تا MW برای واحد قابل حمل و ثابت در حال تغییر است، این وسیله در کاربردهای مختلف با استفاده از سوختهای گازی و مایع، توان و گرمای پاک و سازگار، با محیط تولید می نمایاد، سلولهای سوختی می توانند سوختهایی همچون سوخت هیدروژن سنگین، گاز طبیعی، بیوگاز و پروپان مصرف نمایند.

سلول سوختی دارای قسمت های مختلفی همچون مبدل سوخت، کاتالیزور آند، الکترونیک پلیمری، کاتالیزور کاتد و مبدل توان الکتریکی می باشد. هیدروژن سوخت با عبور از مبدل سوخت استخراج شده و وارد کاتالیزور آند می گردد، با عبور از آند الکترون آن گرفته شده و هیدروژن یونیزه شده از الکترولیت پلیمری عبور می کند و در کاتد با اکسیژن ترکیب شده و آب و گرما می دهد. بدین وسیله گرما و الکتریسیته تولید می شود. الکتریسیته تولید شده از طریق مبدل توان به شبکه تزریق می گردد.

سلولهای سوختی دارای مشخصاتی هستند که عبارتند از:

۱- میزان تولید: ۱ KW -۱۰ MW

۲- راندمان: الکتریکی (۳۰-۶۰٪) گرمایی الکتریکی (۸۰-۹۰٪)

۳- هزینه نصب ($KW): ۱۰۰۰-۵۰۰۰

٤- هزینه تعمیر و نگهداری ($KWh): ۰/۰۰۱۹-۰/۰۰۱۵۳

۵- سوخت مصرفی: گاز طبیعی، هیدروژن، پروپان، دیزل

٦- مواد زاید: خیلی کم

مزایا و معایب استفاده از بهره برداری از سلولهای سوختی به شرح زیرآمده است.

مزایا:

۱- راندمان الکتریکی بالا

۲- نبود قسمتهای متحرک در حین کارکرد سلول سوختی- به غیر از پمپها و دمنده های سلول سوختی- که باعث کاهش آلودگی صوتی و محیطی می گردد.

۳- نبود احتراق در سلولهای سوختی باعث کاهش قابل ملاحظه مواد زاید خروجی و ماهیت سازگاری با طبیعت را به سلول سوختی داده است.

٤- با توجه به راندمان بالای سلول سوختی در حالت الکتروگرمایی روز به روز سلولهای سوختی کوچکتری با مقیاس تجاری و قیمت مناسب ساخته می شود.

WikiPower.ir

معایب:

۱- قیمت بالا

۲- نیاز به یک مبدل توان الکترونیک قدرت جهت تنظیم ولتاژ خروجی

با توجه به راندمان بالا و سازگاری با محیط زیست و نیز پایین آمدن هزینه سلول سوختی با پیشرفت علم پیش بینی می شود که میزان زیادی از تولید به سمت سلول سوختی متمایل گردد.

۲-۲-٤ توربینهای بادی (WT)

انرژی بادی، انرژی است که از هزاران سال پیش مورد استفاده های متعدد داشته است. یک توربین بادی شامل یک رتور، پره های توربین، ژنراتور، وسایل مکانیکی مبدل سرعت و نیرو، شفت و درایور ژنراتور

می باشد. توربین های بادی مدرن می توانند به تنهایی یا به صورت مزرعه های بادی و دسته جمعی انرژی الکتریکی را تولید نمایند. پره های توربین بادی عموما دو یا سه پره می باشد که هر کدام حدود ۱۰-۳۰ m طول دارد.توربین های بادی دارای مشخصات عمومی به شرح زیر می باشند.

۱- میزان تولید: کوچک (۰/۳ kw -۵۰ kw) بزرگ (۳۰۰ kw -۵ MW)

۲- راندمان: ۲۰-۴۰٪

۳- هزینه نصب ($kw): مقیاس بزرگ (۹۰۰-۱۱۰۰) مقیاس کوچک (۲۵۰۰-۵۰۰۰)

٤- هزینه تعمیر و نگهداری ($kwh): ۰/۰۰۵

۵- سوخت: باد

٦- مواد زاید خروجی: صفر

۷- طول عمر: حدود ۲۰ سال

توربینهای بادی دارای مزایا و معایبی است که در زیرآورده شده اند.

WikiPower.ir

مزایا:

۱- انرژی تولید شده از توربین بادی می تواند ارزان شود.

۲- هزینه تولید انرژی پایین

۳- توربین بادی هیچ ماده زاید خروجی نداشته و هیچ سوختی هم نیاز ندارد.

٤- استفاده بهینه از زمین: زمین مورد استفاده آن می تواند برای کشاورزی یا غذا دادن به حیوانات مورد استفاده قرار گیرد.

معایب:

۱- توان خروجی متغیر در ازای تغییرات سرعت باد

۲- مکان های مناسب جهت نصب توربین بادی محدود می باشد.

۳- اثر روحی روانی نیروگاه بادی به دلیل بزرگی آن بر روی مردم مجاور آن

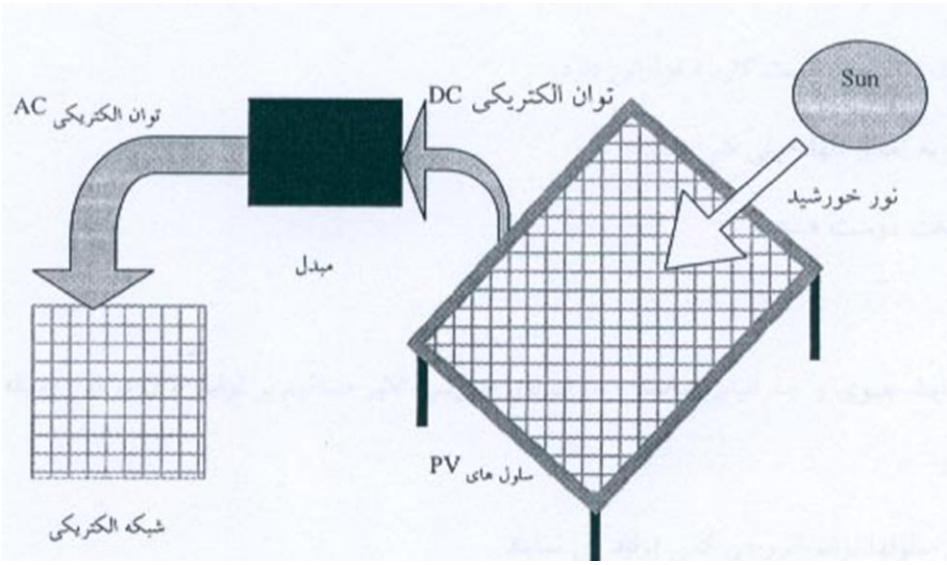
٤- کشتار پرندگان که از محدوده آن می گذرند.

نیروگاه بادی بدلیل تولید انرژی پاک و نیز بدلیل پایین آمدن هزینه تمام شده انرژی توسط آنها به مرور زمان در آینده متقاضی بیشتری خواهند داشت.

۲-۲-۵ شبکه های فتوولتاییک (PV)

شبکه های فتوولتائیک مجموعه ای از سلولهای فتوولتاییک می باشند که انرژی خورشید را به طول مستقیم به انرژی الکتریکی تبدیل می نمایند. سلولهای فتوولتائیک می توانند به صورت مربعی یا گرد باشند.این سلولها به گونه ای به هم متصل شده اند تا ردیف های قابل حملی را تشکیل دهند. با اتصال این ردیف ها به صورت سری موازی می توان انرژی مورد نیاز خود را تامین نمود.

مجموع یک شبکه فتوولتائیک تولید انرژی در شکل (۲-۳) نشان داده شده است در شکل دیده می شود که انرژی خورشید از طریق شبکه فتوولتاییک به انرژی الکتریکی تبدیل و توسط یک مبدل توان به برق مورد نیاز شبکه تبدیل می گردد. با استفاده از یک ژنراتور پشتیبان می توان انرژی الکتریکی دائمی به شبکه تحویل داد.



مشخصات عمومی شبکه های فتوولتاییک در زیر بیان شده است.

۱- میزان تولید توان: ۰/۳ kw -۲ Mw

۲- راندمان: ۵-۱۵٪

۳- هزینه نصب ($/kwh): ۶۰۰۰-۱۰۰۰۰

٤- هزینه تعمیر و نگهداری ($/kwh): ۰/۲

۵- سوخت مصرفی: نور خورشید

٦- مواد زاید خروجی: صفر

۷- میزان توان تولیدی یک سلول: ۱-۲ وات

بکارگیری شبکه های فتوولتائیک مزایا و معایبی دارند که در زیر شرح داده شده اند:

مزایا:

۱- جهت نقاط دوردست کاربرد فراوانی دارد.

۲- نیاز به تعمیر آنها خیلی کم است.

۳-طبیعت دوست هستند.

معایب:

۱- شرایط جوی و جغرافیایی محیط و میزان نور خورشید تاثیر مستقیم بر تولید توان در این وسیله دارند.

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

۲- این سلولها توان خروجی کمی تولید می نمایاند.

۳- هزینه زمین در جاهایی که pv نصب می شود گران است و نسبت زمین مصرفی به توان خروجی در آن کم می باشد.

تحقیقات وسیعی در زمینه سلولهای خورشیدی در حال انجام است و با توجه به طبیعت دوست بودن این وسیله امید است که در آینده مشتری بیشتری داشته باشد.

۲-۲-٦ وسایل ذخیره انرژی

این وسایل با ذخیره انرژی در ساعات خاص و سپس پس دادن انرژی در ساعات تعین شده به عنوان منبع توان تولید پراکنده در شبکه توزیع شناخته شده اند. وسایل ذخیره انرژی شامل باتری، SEMS، سوپر خازنها، سدهای ذخیره آب و CAES می باشند. این وسایل معمولا با انواع دیگر تولید پراکنده ترکیب می شوند تا در زمان پیک بار مورد استفاده قرار گیرند.

بکارگیری این وسایل مزایا و معایبی دارد که در زیر شرح داده شده اند.

مزایا:

۱- اصلاح کیفیت توان و قابلیت اطمینان

۲- کاهش اندازه تولیدات پراکنده

۳- صرفه جویی انرژی/ تقاضا از تقسیم بندی بار

٤- کاهش دادن احداث تجهیزات جدید در شبکه انتقال و توزیع

معایب:

۱- هزینه بالای سیستم ذخیره در مدت طولانی

۲- تلفات توان کنار سایت جهت حفظ انرژی شارژ شده

۳- نرخ تعمیرات بالا

با بکارگیری وسایل ذخیره انرژی می توان از اضافه توان شبکه در زمان پیک بار استفاده نمود وشبکه ای با قابلیت مانور بالایی داشت.

۲-۳ تعاریف مربوط به تولید پراکنده

با توجه به وسعت بهره برداری از تولید پراکنده توسط کشورهای مختلف مقررات متفاوتی در هر کشور بر تولید پراکنده اعمال می شود. بنابراین باید مقررات حاکم بر عملکرد مربوط به تولید پراکنده که در این پروژه در شبیه سازیها بر تولید پراکنده اعمال شده است بیان شود. این تعاریف و مقررات در زیر شرح داده شده اند.

WikiPower.ir

۲-۳-۱ مکان تولید پراکنده

تولید پراکنده یا به شبکه توزیع متصل است یا به سایت مصرف کننده در این تحقیق فقط آن نیروگاههای تولید پراکنده ای را لحاظ نموده ایم که در شبکه توزیع جای دارند.

۲-۳-۲ هدف تولید پراکنده

تولید پراکنده جهت تولید قسمتی از توان مصرف کننده به صورت آماده به کار مورد بهره برداری قرار می گیرد.

۲-۳-۳ میزان تولید در تولید پراکنده

هر واحد تولید پراکنده باید حداکثر MW۱/۵ تولید نماید، در مورد مزرعه های بادی تولید هر کدام از نیروگاههای بادی نیز از این قاعده پیروی می کنند.

۲-۳-٤ محدودیتهای عملکردی تولید پراکنده

در این تحقیق ما تولید پراکنده را در حالت ماندگار و شبکه توزیع را بدون هیچ خطایی فرض کرده ایم. تولید پراکنده را می توان براساس محدودیتهای تولید توان، نوع توان تولیدی و عوامل موثر در تولید توان به قسمتهای مختلفی تقسیم کرد که در زیر به تفضیل شرح داده شده است.

۲-۳-٤-۱ توربینهای گازی احتراقی، توربینهای کوچک

این نوع تولید کننده ها را در صورتی که قابلیت اعمال پخش توان را داشته باشند، می توان مانند نیروگاههای تولید متمرکز که دارای قابلیت پخش توان هستند مدل کرد، ولی در عوض دارای محدودیتهای متفاوت زیر می باشند.

الف) تولید توان خروجی: تولید توان خروجی این نوع تولید پراکنده دارای محدودیتهای توان ماکزیمم و مینیمم می باشد.

$$pg_{\min} \le pg \le pg_{\max}$$

ب) تاخیر تولید: تاخیر تولید، تاخیری طبیعی می باشد و زمانی رخ می دهد که بخواهیم در مدت زمان خاصی تولید توان را افزایش دهیم. تغییر توان در مدت زمان خاصی دارای محدودیتی است که عبارتند از:

$$\Delta p_{gt} \le \Delta pg_{\lim it}$$

که در آن Δp_{gt} میزان افزایش توان تولیدی خروجی از زمان t-1 و t می باشد و $\Delta p_{\lim it}$ محدودیت افزایش تولید توان می باشد.

۲-۳-٤-۲ تولید کننده های انرژی نو

این نوع تولید کننده ها شامل توربینهای بادی و شبکه های فتوولتاییک می باشند مشخصه اصلی این نوع تولید کننده ها این است که در موقعیت های اضطراری قابل پخش توان نیستند و توان خروجی آنها به شدت تحت تاثیر اثرات محیط می باشد. در بسیاری از انواع این تولید پراکنده توان خروجی تولید پراکنده، تابعی از ولتاژ (v) و فرکانس (f) سیستم، درباسی که تولید پراکنده به آن وصل شده است می باشند.

$$pg = \varepsilon(f, v)$$

۲-۳-٤-۳ وسایل ذخیره انرژی

وسایل ذخیره انرژی مانند باطری، قابلیت ذخیره و پس دهی انرژی را به شبکه در مدت زمان محدود ومشخص را دارند. این نوع از تولید پراکنده قابلیت پخش توان و کنترل میزان و مدت تولید توان خروجی را دارند. می توان مشخصه ریاضی آنها را به طور کلی به صورت زیر تعریف کرد:

$$\sum_{t=1:j} p_{gt}.T \le E$$

که در آن؛ p_{gt}، مقدار توان آزاد شده در مدت زمان T می باشد؛ E، انرژی قابل ذخیره می باشد؛ و T زمان آزادسازی انرژی می باشد.

۲-۳-٤-٤ سلولهای سوختی

این نوع تولید پراکنده فقط تولید توان حقیقی می نماید. بنابراین توان راکتیو مورد نیاز را به طریقی با استفاده از وسایل جانبی به کار رفته در شبکه مانند خازنهای ثابت، خازنهای قابل کنترل با ضریب توان ثابت و ادوات الکترونیک قدرت تامین نمود.

۲-٤ کاربردهای تولید پراکنده

تکنولوژی های مختلف کاربردهای مختلفی در شبکه های توزیع دارند. این کاربردها براساس نیازمندیهای بار متغیر است. این کاربردها در انتخاب تولید پراکنده مورد استفاده موثر است. در ادامه تعدادی از این کاربردها شرح داده شده اند.

۲-٤-۱ تولید پراکنده آماده به کار

تولید پراکنده را می توان به صورت آماده به کار جهت تغذیه توان مورد نیاز بارهای حساس به کار برد. مانند بیمارستانها و کارخانه ها زمانی که شبکه خارج از سرویس است.

۲-٤- ۲ تقسیم پیک بار

هزینه توان الکتریکی بر اساس منحنی تقاضای بار وتولید انتظاری موجود در یک زمان، تغییر می نماید . در نتیجه ، تولیدات پراکنده می توانند جهت تغذیه بارها در زمانهای پیک بار مورد استفاده قرار گیرند. بدینوسیله میتوان هزینه الکتریسیته را برای مصرف کننده های صنعتی که باید هزینه زمان مصرف برق را پرداخت کنند، کاهش داد.

۲-٤-۳ تهیه گرماوالکتریسیته ترکیبی (CHP)

تولیدات پراکنده ای که قابلیت تهیه گرما و الکتریسیته ترکیبی را دارند، در مجموع دارای راندمان انرژی بالایی هستند. گرمای تولید شده از پروسه تبدیل سوخت به انرژی الکتریکی، در خود سایت رنج وسیعی از کاربردها را دارا می باشد، مثل گرم کردن بیمارستانها و مراکز تجاری بزرگ و پروسه های صنعتی.

۲-٤-۵ بار پایه

شرکت دارنده تولید پراکنده، معمولا تولید پراکنده را برای تغذیه بار پایه جهت تهیه قسمتی از توان مورد نیاز شبکه مورد استفاده قرار می دهد با این عمل باعث بهبود پروفیل ولتاژ شبکه، کاهش تلفات توان و بهبود کیفیت توان می شود.

۲-۵ تقسیم بندی های مختلف تولید پراکنده

تولید پراکنده را می توان از دیدگاههای متفاوتی بررسی کرد. این تقسیم بندی ها براساس کاربردهای مختلف و محدودیت های تولید پراکنده می تواند دروه دراز مدت تغذیه انرژی الکتریکی در بار پایه باشد، حالت گذرای تغذیه انرژی الکتریکی که شامل تولیدکننده های انرژی نو می باشد و دوره کوتاه مدت تغذیه انرژی الکتریکی که جهت پشتیبانی از تغذیه شبکه مورد استفاده قرار می گیرد. با یک ساده سازی مطابق میزان تولید توان الکتریکی دوره و نوع آن می توان مطابق جدول (۲-۱) تقسیم بندی از تولید پراکنده بوجود آورد.

۲-۵-۱ دوره تغذیه و انواع توان تولیدی

دوره تولید توان خروجی در تولید پراکنده به طور عمده مطابق اندازه تولید پراکنده نوع و کاربرد آن تغییر می‌کند دوره تغذیه تولید پراکنده می‌تواند دوره دراز مدت تغذیه انرژی الکتریکی در بار پایه باشد، حالت گذاری تغذیه انرژی الکتریکی که شامل تولید کننده های انرژی نو می‌باشد و دوره کوتاه مدت تغذیه انرژی

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

الکتریکی که جهت پشتیبانی از تغذیه شبکه مورد استفاده قرار می‌گیرد. با یک ساده سازی مطابق میزان تولید توان الکتریکی دوره ونوع آن می‌توان مطابق جدول (۲-۱) تقسیم بندی ازتولید پراکنده بوجود آورد.

تقسیم بندی تولید پراکنده

دوره تغذیه توان	نوع تولید پراکنده	نکات
بلند مدت	توربین های گازی و سلولهای سوختی	– تولید توان حقیقی و موهومی به غیر از سلولهای سوختی که تولید توان حقیقی تنها می نمایند. – به عنوان بار پایه مورد استفاده قرار می گیرند.
تغذیه غیر دائم	سیستمهای انرژی نو، نیروگاههای PV و WT	– وابسته به شرایط محیطی – فقط توان حقیقی تولید میکنند. – در جاهای دور دست استفاده می شوند
کوتاه مدت	باطریها، سلولهای PV واحدهای ذخیره انرژی	– برای تضمین تداوم تغذیه به کار می روند. – ذخیره انرژی برای استفاده کوتاه مدت

WikiPower.ir

۲-۵-۲ ظرفیت های تولید پراکنده

تولیدات پراکنده را مطابق جدول (۲-۲) به چهار دسته از نظر ظرفیت تولید تقسیم نموده ایم. این ظرفیت ها دارای رنج تغییرات رسمی از یک واحد کوچک تا تعداد زیادی واحدهای بهم پیوسته در حالت ماژولار می باشند.

جدول (۲-۲)

تقسیم بندی تولید پراکنده

ظرفیت تولید پراکنده	مقدار
Micro	۵ KW -۱ W
Small	۵ MW -۵KW
Medium	۵MW -۵۰ MW
Large	۵۰ MW -۳۰۰ MW

۲-۵-۳ نوع توان تولید شده

جریان الکتریسیته خروجی می تواند هم مستقیم و هم متناوب باشد. سلولهای سوختی، سلولهای فتوولتائیک و باطریها جریان مستقیم تولید می نمایند، که برای بارهای dc مناسب است. همچنین می توانیم بوسیله مبدلهای الکترونیک قدرت این جریان مستقیم را به جریان متناوب و قابل تزریق به شبکه تبدیل نمود. انواع دیگر تولید پراکنده، همچون توربینهای کوچک و توربینهای بادی تولید جریان متناوب می نمایند که در بسیاری از موارد باید توسط کنترل کننده های مدرن الکترونیک قدرت به گونه ای کنترل شوند که ولتاژ خروجی تنظیم شده ای داشته باشند.

۲-۵-٤ تکنولوژی

روش دیگر دسته بندی تولیدات پراکنده می تواند مطابق نوع سوخت مصرفی آنها باشد. این سوختها می توانند فسیلی یا غیرفسیلی باشند. دسته بندی ذکر شده مطابق جدول (۲-۳) بر تولیدات پراکنده اعمال شده است.

جدول (۲-۳)

دسته بندی تولید پراکنده براساس مصرف سوخت

تولید پراکنده	تکنولوژی
توربین های کوچک و سلول های سوختی	تکنولوژی سوختهای فسیلی
وسایل ذخیره انرژی و تولید کننده های انرژی نو	تکنولوژی مبتنی بر منابع غیر فسیلی

WikiPower.ir

۲-٦ تاثیر تولید پراکنده بر تلفات شبکه توزیع

اضافه کردن تولید پراکنده به شبکه توزیع باعث می شود که توان تزریقی به شین ها تغییر یابد و در نتیجه میزان جریان در خطوط عرض شود، که این عمل باعث تغییر میزان تلفات در شبکه توزیع می گردد.

۲-٦-۱ تلفات توان در شبکه های توزیع شعاعی

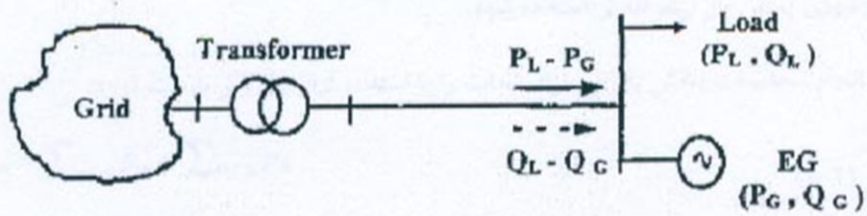
در شکل (۲-٤) یک شبکه شعاعی نشان داده شده است که در طرف بارآن یک تولید پراکنده وصل شده است. تلفات توان را بدون تولید پراکنده در این شبکه ها به سادگی می توان با جمع کردن توان

تلف شده در هر خط به دست آورد. توان تلف شده در هر خط به صورت زیر محاسبه می شود:

$$p_{lossi}=I^{-2}{}_i\ R_i$$

R_i = مقاومت خط I ام

I_1: جریان خط I ام



شکل ۲-٤

شبکه شعاعی

با توجه به شکل (۲-٤) زمانی که تولید پراکنده د توانی که بار باید از منبع جذب کند کاهش یافته و آنرا از تولید پراکنده جذب می نماید. در این حالت هم مجموع تلفات توان در خطوط را به عنوان تلفات شبکه می شناسیم.

$$P_{lass} = \sum_{i:\backslash,n} I^{\backslash}{}_i.Ri$$

n: تعداد خطوط

Ii: جریان جدید خط I ام

Ri : مقاومت خط I ام

۲-٦-۲ تلفات توان در شبکه های توزیع بامش ضعیف

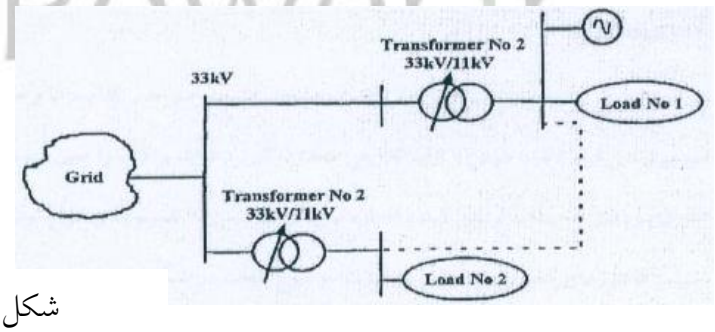
میتوان شبکه های توزیع با حلقه ضعیف را مانند شبکه های غیرشعاعی فرض کرد. در مورد این نوع شبکه روش بدست آوردن تلفات اندکی متفاوت است، با توجه به شکل (۲-۵) با اضافه کردن تولید پراکنده به این شبکه، به طور کامل جهت شارش توان از حالت شعاعی دور می شود و نیاز است از روشهای پخش بار پیشرفته تر استفاده شود.

با انجام محاسبات پخش بار می توان تلفات را با استفاده از فرمول زیر بدست آورد:

$$P_{loss} = \sum_{i=1,m} p_{gi} - \sum_{k=1,n} p_{ik}$$

در اینجا تلفات کل سیستم بوسیله انجام پخش بار محاسبه می شود. تلفات، تفاضل تولید و م

WikiPower.ir



شکل ۲-۵

یک شبکه حلقوی

صرف درنظر گرفته شده است.

۲-۷ نتیجه گیری

در این فصل با بررسی انواع تولید پراکنده مشخصات عمومی هرکدام مزایا و معایب آنها را مورد بررسی قرار دادیم. سپس با ارایه تعاریفی محدوده کاربرد تولید پراکنده را معین نمودیم. در ادامه به کاربردهای مختلف تولید پراکنده اشاره نموده و در ضمن به تقسیم بندی انواع تولید پراکنده براساس فاکتورهای متفاوتی پرداختیم. در نهایت موضوع تلفات در شبکه های توزیع را به همراه تولید پراکنده و بدون آن، به طور مختصر مورد بررسی قرار دادیم.

۳-۱ مقدمه

در این فصل ابتدا نوع شبکه توزیعی که مورد استفاده قرار گرفته است، شرح داده شده سپس مساله بازآرایی و روشهای مختلف بازآرایی با اهداف مختلف را بیان نموده ایم. در پایان هم کاربردهایی از الگوریتم ژنتیک در حل مساله بازآرایی را شرح داده ایم.

۳-۲ معرفی شبکه توزیع

شبکه توزیعی که در این پایان نامه مدل شده است و در شبیه سازیها مورد بحث قرار گرفته است شبکه شعاعی ساده می باشد که در شکل (۳-۱) نشان داده شده است.

با توجه به شکل (۳-۱) این نوع شبکه ها دارای چندین باس اصلی هستند. از هر باس اصلی یک فیدر اصلی منشعب می گردد از این فیدر اصلی هم شاخه های جانبی جهت تغذیه بارها انشعاب یافته اند.

همانطور که مشاهده می شود شبکه اصلی دارای چندین زیر شبکه شعاعی می باشد که می توان آنها را بوسیله کلیدهای مانوری به هم وصل نمود.

ابتدای هر فیدر اصلی یک دژنگتور وجود دارد. مهمترین موضوعی که باید به آن اشاره نمود این است که در شبکه مورد نظر، می توان از راه دور هر کلیدی را باز یا بسته نمود.

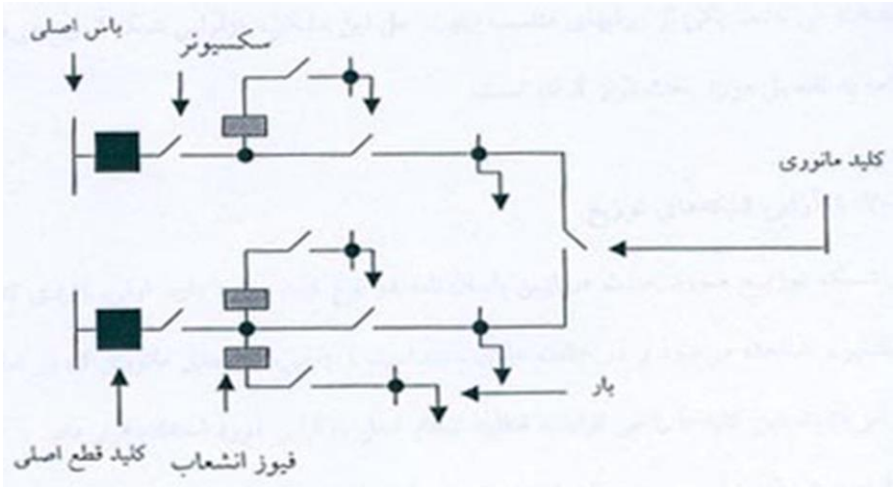
خصوصیات عمومی این شبکه ها عبارتند از:

۱- هر انشعاب اصلی فقط توسط یک دژنگتور حفاظت می شود.

۲- رله ها عموما اضافه جریان هستند.

۳- هر خطا در هر خط باعث قطع ابتدای خط می شود.

٤- برای اینکه خطای انشعاب باعث قطع کل شبکه نشود از فیوز در انشعاب استفاده می شود.



شکل ۳-۱

۱-۰-۱

استفاده از این نوع شبکه شعاعی در توزیع مزایا و معایبی دارد که به ترتیبی در زیر شرح داده شده اند.

مزایا:

۱- ارزان بودن

۲- بهره برداری راحت

معایب:

۱- افت ولتاژ در این سیستم زیاد است.

۲- قابلیت اطمینان پائین

۳- دوره تعمیر و نگهداری کوتاه

٤- تلفات توان بالا

با روشهایی می توان معایب این شبکه ها را به حداقل رساند، از مشکلات مهم این شبکه ها بالا بودن تلفات می باشد. یکی از روشهای مناسب جهت حل این مشکل، بازآرایی شبکه توزیع می باشد که در ادامه به تفصیل مورد بحث قرار گرفته است.

WikiPower.ir

۳-۳ بازآرایی شبکه های توزیع

در شبکه توزیع مورد بحث در این پایان نامه دو نوع کلید وجود دارد. اولی، کلیدی که به عنوان سکسیونر شناخته می شود و در حالت عادی بسته است و دومی، کلیدهای مانوری که در حالت عادی باز می باشند. این کلیدها را می توان به منظور انجام عمل بازآرایی مورد استفاده قرار داد.

بازآرایی شبکه توزیع پروسه ای است که در آن با تغییر موقعیت باز یا بسته بودن سکسیونرها و کلیدهای مانوری توپولوژی و ساختار شبکه را تغییر می دهیم. در حین حالت کار عادی شبکه عمل مدیریت بازآرایی شبکه مهمترین کار می باشد.

۳-۳-۱ قیود حاکم بر بازآرایی شبکه توزیع

زمانی که می خواهیم بازآرایی را مدیریت نمائیم، باید این عمل را به گونه ای انجام دهیم که ساختار جدید شبکه، قیود و محدودیتهای بار و ادوات نصب شده در شبکه را رعایت کرده باشد.

قیود عمده حاکم بر بار و شبکه عبارتند از:

۱- شعاعی بودن شبکه جدید

۲- شبکه جدید شامل همه باسها باشد.

۳- میزان بارها از میزان تولید و ظرفیت شبکه بیشتر نباشد.

٤- ولتاژ خطوط، باسها و تجهیزات شبکه در محدوده مجاز باشد.

۵- جریان خطوط و تجهیزات شبکه در محدوده مجاز باشد.

در این تحقیق ما تولید پراکنده را به عنوان یکی از اجزای موجود در شبکه توزیع فرض کرده ایم بنابراین در عمل بازآرایی باید قیود حاکم بر این تجهیزات نیز رعایت شود.

این قیود عبارتند از:

۱- ولتاژ محلی اتصال تولید پراکنده، در محدوده مجاز باشد.

۲- جریان خروجی هر تولید پراکنده، در محدوده مجاز باشد.

۳- توان خروجی تولید پراکنده، با توجه به مشخصاتش در محدوده مجاز قرار گیرد.

۳-٤ اهداف مختلف بازآرایی شبکه توزیع

بازآرایی شبکه توزیع را می توان با معیارهای مختلفی انجام داد و در واقع با این روشها به کاهش ضعف های شبکه های توزیع شعاعی پرداخت. اهداف و معیارهای مختلفی که تحت آنها بازآرایی شبکه انجام شده است، در ادامه شرح داده شده اند.

۳-٤-۱ بازآرایی با هدف کاهش تلفات

در این روش عمل بازآرایی را به این مقصود انجام می دهیم که آرایش شبکه را به گونه ای تغییر دهیم که تمام قیود رعایت شده باشد و شبکه جدید دارای کمترین مقدار تلفات، از بین حالات مختلف شبکه باشد.

تابع هدف در این حالت عبارتست از:

$$F = \sum_{i=1,n} Plossi = \sum_{i=1,n} (I_i^2 . R_i)$$

n: تعداد خطوط شبکه

$Ploss_i$: تلفات خط i ام

Ii: جریان خط i ام

Ri: مقاومت خط i ام

بحث کاهش تلفات در امر بازآرایی یکی از مهمترین اهداف می باشد، که بحث عمده این پایان نامه می باشد.

WikiPower.ir

۳-٤-۲ بازآرایی با هدف کاهش هزینه های توان اکتیو و راکتیو

در این روش عمل بازآرایی را با هدف بدست آوردن شبکه ای که هزنیه های توان اکتیو و راکتیو در آن کمترین مقدار باشند انجام می دهیم. هزینه توان اکتیو بیشتر ناشی از تلفات در شبکه می باشد و توان راکتیو هم که از شبکه بالا دست و ادوات نصب شده در شبکه گرفته می شود هزینه ای دارد. که با اعمال یک آرایش مناسب می توان این هزینه ها را به حداقل رساند. تابع هدف در این روش عبارتست از:

$$F = C_P P_L + C_n Q_n + C_{cap} Q_{cap}$$

که در آن:

Cp: هزینه توان اکتیو

P_L: تلفات توان کل شبکه

C_n: هزینه توان راکتیو

Q_n: توان راکتیو گرفته شده از شبکه بالا دست

C_{cap}: هزینه توان راکتیو تولیدی توسط خازن ها

Q_{cap} : توان راکتیو توسط خازن ها

هزینه های توان راکتیو از مجموع هزینه هایی است که در شبکه های توزیع اهمیت خاصی دارد. تولید توان راکتیو دارای هزینه ای می باشد. توان راکتیو موجود در شبکه توزیع را می توان، هم با نصب تجهیزات و ادوات مختلف تامین نمود، هم از شبکه بالا دست گرفت.

۳-٤-۳ بازآرایی با هدف بالانس بار

موضوع بالانس بار از مسایلی که در درجه دوم اهمیت نسبت به تلفات و هزینه قرار دارد. در واقع بالانس بار یعنی تقسیم بار به نسبتی بین خطوط، که هیچ کدام اضافه بار پیدا نکنند. میتوان این موضوع را با تابع هدف زیر نشان داد:

$$F = \sum \left(\frac{S_i}{S_i^{maz}}\right)^2 = \sum \left(\frac{P_i^2 + Q_i^2}{(S_i^{\max})^2}\right)$$

که در آن:

Si : مقدار توان واقعی گذرنده از شاخه i ام

S_1^{max}: ظرفیت توان شاخه i ام

P_i: توان حقیقی گذرنده از شاخه i ام

Q_i: توان راکتیو گذرنده از شاخه i ام

جهت وارد کردن و اعمال بالانس بار در بازآرایی بهتر این است که این فاکتور را بهمراه تابع هدفی مانند تلفات یا هزینه، بهینه سازی نمود.

۳-۵ کاربرد الگوریتم ژنتیک در بازآرایی

الگوریتم ژنتیک یکی از روشهای موفق در حل مسایل پیچیده و غیرخطی است. بازآرایی شبکه های توزیع یک مساله کاملا غیرخطی است در واقع ما تابع هدفی داریم که تابعی از کلید زنی کلیدهای شبکه می باشد، که این موضوع توسط فرمول (۳-٤) نشان داده شده است.

$$\begin{cases} F = f(s_1.s_2....s_n) \\ i = l...n \end{cases}$$

که در آن:

F: تابع هدف

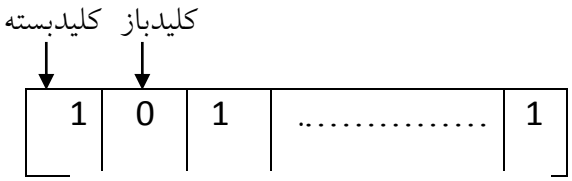
S_i: نام هر کدام از کلیدها می باشد.

n: تعداد کلیدها

یکی از مزایای مهم الگوریتم ژنتیک به دام نیفتادن در بهینه های محلی و رسیدن به بهینه مطلق است. ما در اینجا به دو روش پیاده سازی الگوریتم ژنتیک که در حل مساله بازآرایی کارآیی عمده دارند به طور مختصر اشاره میکنیم.

۳-۵-۱ روش الگوریتم ژنتیک ساده

روش الگوریتم ژنتیک ساده همان روش کلاسیک پیاده سازی الگوریتم ژنتیک می باشد. در این روش هرکدام از کروموزم های انتخابی رشته ای از صفر و یک ها به تعداد کلیدهای قابل بازبست می باشد. همانطور که در شکل (۳-۲) دیده می شود عدد یک، نشانه بسته بودن کلید و عدد صفر در این کرومزوم نشانه بازبودن کلید مورد نظر می باشد.



طول کرومزوم = تعداد کلیدها

شکل ۳-۲

کرومزوم مورد نظر در الگوریتم ژنتیک

WikiPower.ir

در این روش انتخاب جمعیت اولیه و انجام عمل جهش و تقاطع مانند الگوریتم ژنتیک کلاسیک می باشد. تابع برازندگی هم معمولا به صورت زیر انتخاب می گردد.

fitness =1/(F+a)

که در آن:

F: تابع هدف مساله

a: ضریبی جهت تنظیم تابع برازندگی

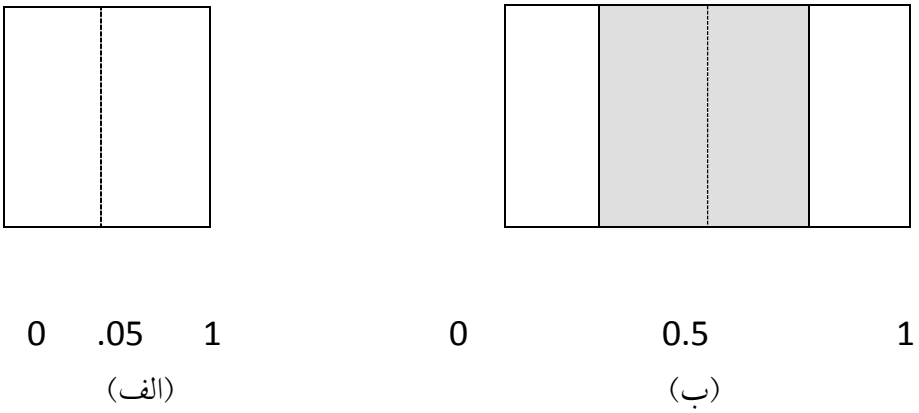
فقط تنها تفاوت این روش با الگوریتم ژنتیک کلاسیک این است که بدلیل محدود بودن فضای قابل

تحقیق مساله بر خلاف الگوریتم ژنتیک کلاسیک، هر کروموزوم که قیود مساله را رعایت ننماید حذف می شود، عمل حذف را انجام نمی دهیم و با نگهداری و رده بندی این کروموزوم ها براساس لیاقت بر آورده نمودن قیود، بهینه سازی را به طور صحیح به سمت جواب هدایت می کنیم.

۳-۵-۲ روش الگوریتم ژنتیک اصلاح شده

در این روش انتخاب جمعیت اولیه همانند الگوریتم ژنتیک کلاسیک انجام می گردد. کرومزومها به صورت رشته ای از صفر و یک ها بوده، که صفرها نشان دهنده باز بودن کلیدها و یک ها نشان دهنده بسته بودن کلیدها هستند تعداد ژنهای هر کروموزم به تعداد کلیدها بوده و در واقع هر کدام از ژنها نماینده یک کلید می باشد.

در این روش تابع برازندگی را همانند روش گفته شده در قسمت قبل انتخاب می کنیم و دسته بندی کرومزومها را براساس لیاقت برآورده نمودن قیود، انجام می دهیم. دو عامل مهم در این روش وارد عمل می شوند، اول روش انجام عمل جهش و تقاطع متفاوت است و دیگر اینکه لیستی را از بهترین افراد هر جمعیت درست می کنیم که در واقع همان بهینه های محلی ما هستند. با استفاده از این لیست چک می کنیم که کروموزم تولید شده آیا در این لیست وجود دارد یا خیر. اگر موجود بود، دیگر آنرا وارد چرخه بهینه سازی نمی کنیم.



شکل ۳-۳

نمودار نسبت تقاطع به جهش

عمل تقاطع و جهش را هم به شکل متفاوتی انجام می دهیم. در واقع نسبت انجام عمل جهش به تقاطع در این روش متفاوت است. بدین صورت که ابتدا این نسبت ۰/۵ فرض می شود، اگر عمل تقاطع انجام شود و کرومزومی با برازندگی بهتر تولید گردد، در انتخابات بعدی احتمال تقاطع را بالاتر می بریم و اگر جهش اتفاق بیفتد و کرومزوم با برازندگی بهتر تولید شود، احتمال انجام جهش را بالاتر می بریم.شکل (۳-۳- الف) نموداری را نشان می دهد در آن نسبت تقاطع به جهش حدود ۰/۵ است این حالت شرایط اولیه اتفاق افتادن جهش و تقاطع است. شکل (۳-۳- ب) محدوده تغییرات نسبت تقاطع به جهش را نشان می دهد مشاهده می شود که این نسبت در طول حل مساله بهینه سازی متغیر است. با این روش به طور چشم گیری دقت همگرایی مساله بالا می رود.

۳-۵-۳ مشکلات و معایب روشهای اعمال شده

روشهای اعمال شده – ژنتیک ساده و ژنتیک اصلاح شده- بر روی مساله بازآرایی دارای معایبی هستند. بازآرایی شبکه توزیع معمولا یک پروسه کوتاه مدت بوده و علاقمندی شرکت برق بر این است که هر چند مدت یک بار این عمل انجام شود تا در طول ٢٤ ساعت شبکه ای بهینه داشته باشد. سرعت همگرایی این روشها را باید بالاتر برد تا بتوان به طور عملی از آنها استفاده نمود. عیب عمده این روشها این است که با بزرگ شدن شبکه از حالت عملی خارج می شوند و در واقع در زمان معقول به جواب نمی رسد. جهت اصلاح این موارد در فصل بعد روشهایی ارایه شده است تا هم این مشکلات را حل نماید هم مساله را با حضور تولید پراکنده مورد بررسی قرار دهد.

۳-٦ بازآرایی در حضور تولید پراکنده

در بازآرایی با حضور تولید پراکنده روش حل، تا حدودی متفاوت با حالت بدون تولید پراکنده می باشد. تفاوت در این است که آمدن تولید پراکنده به سیستم باعث می شود، اولا: قیود سیستم اضافه گردند و فضای تحقیق سیستم کم شود. ثانیا: دیگر با این سیستم مانند یک سیستم شعاعی ساده نمی توان برخورد کرد.

جهت حل مساله فوق، کارهایی انجام گرفته است ولی در عمده ترین آنها با در نظر گرفتن قیود تولید پراکنده مساله برگشت توان و حالت دو سویه توان را با توجه به حضور تولید پراکنده نادیده فرض نموده اند و حلقه بین تولید پراکنده و منبع بالادست را چشم پوشی نموده و شبکه را همانند شبکه های کاملا شعاعی فرض کرده اند. ما با ارائه روشی مناسب در فصل بعد و انجام عملیات مناسب، این مشکلات را به نحو مطلوبی حل نموده ایم.

۳-۷ نتیجه گیری

در این فصل خصوصیات شبکه توزیعی که در شبیه سازیهای انجام شده در این پایان نامه مدل شده است بیان گردید. سپس مساله بازآرایی، قیود حاکم بر آن و انواع مختلف بازآرایی با اهداف متفاوت بیان گردید و در هر کدام به تفصیل موردی تابع هدفی مناسب پیشنهاد گردید، در پایان دو روش کارآمد و عمده را که می توان جهت انجام مساله بازآرایی، بوسیله روش الگوریتم ژنتیک پیاده سازی کرد، بیان گردید و نکات مهم و قابل توجه آنها بحث شد.

۴-۱ مقدمه

در این فصل با بیان و تعریف مساله، تابع هدفی که بهینه سازی آن مورد نظر است مطرح گردیده سپس روشی که مبنای بهینه سازی را در این پایان نامه شکل می دهد معرفی گردیده است. در ادامه تکنیکهایی ارائه شده، که به بهبود عمل بهینه سازی کمک می کند، معرفی شده اند.

در پایان هم روشهای ابداعی که عمل بازآرایی را با آنها انجام داده ایم بیان شده و نیز چگونگی اعمال الگوریتم به یک شبکه واقعی شرح داده شده است.

۴-۲ طرح و تعریف مساله

بازآرایی شبکه های توزیع در واقع تغییر آرایش شبکه توزیع بوسیله تغییر وضعیت کلیدهای شبکه برای برآورده شدن هدفی از پیش تعیین شده می با شد. پس از عمل بازآرایی در شبکه جدید باید تمام قیود شبکه و ابزار و ادوات نصب شده در آن رعایت شده باشد.

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

در این پایان نامه ما بازآرایی را با هدف بدست آوردن ساختاری از شبکه که دارای کمترین تلفات در بین ساختارهای مختلف می باشد، انجام داده ایم. فرض ما براین است که در این شبکه انواعی از نیروگاه های تولید پراکنده نصب شده است. بنابراین در شبکه جدید باید هم قیود مربوط به تولیدات پراکنده هم قیود شبکه رعایت شده باشد.

برای اجرای بازآرایی در مورد خصوصیات شبکه پیش فرض هایی انجام می دهیم که عبارتند از:

۱- شبکه در حالت ماندگار و بدون خطا می باشد.

۲- تمام بارها و قیود شبکه برآورده شده اند.

۳- تمام کلیدهای شبکه را بتوان از راه دور کنترل کرد.

٤- چون بازآرایی در کوتاه مدت رخ می دهد بارها را در آن بازه زمانی ثابت فرض کرده ایم.

با توجه به پیش فرضهای فوق حالت اولیه شبکه را حالتی در نظر گرفته ایم که فقط کلیدهای مانوری باز باشند و بقیه سکسیونرها بسته باشند و شبکه در حالت شعاعی اولیه باشد.

برای اجرای عمل بازآرایی، متغیرهایی داریم که در طول مساله وارد می شوند. این متغیرها عبارتند از:

الف) باز و بسته کردن کلیدها

ب) تغییر Tap ترانس مبدل باس اصلی

ج) تغییر تنظیم ادوات FACTS نصب شده در شبکه

در این تحقیق ما مورد (الف) را به عنوان متغیر کار خود برگزیده ایم از قسمتهای (ج) و (د) صرفنظر نموده ایم. در این مساله تمام اطلاعات بارها و خطوط را داریم و با بکارگیری همه موارد ذکر شده بازآرایی را مدیریت می نمائیم.

٤-٣ تابع هدف

در این پایان نامه با توجه به وسعت انتخاب تابع هدف، بدلیل اهمیت موضوع تلفات در شبکه توزیع، به عنوان هدف در بازآرایی، تلفات را برگزیده ایم.

ما شبکه توزیع را که تولید پراکنده در آن نصب شده است فقط با هدف بهینه کردن تلفات بهینه می نمائیم. برای انجام این موضوع تابع هدف به قرار زیر تعریف شده است.

$$F = \sum_{i=1,n} I_i^2 . R_i$$

که در آن:

n: تعداد خطوط

R_i: مقاومت خط i ام

I_i: جریان خط i ام

این تابع هدف در واقع عبارتست از مجموع تلفات خطوط شبکه توزیع و هدف ما را برآورد می کند.

WikiPower.ir

٤-٤ روش بهینه سازی

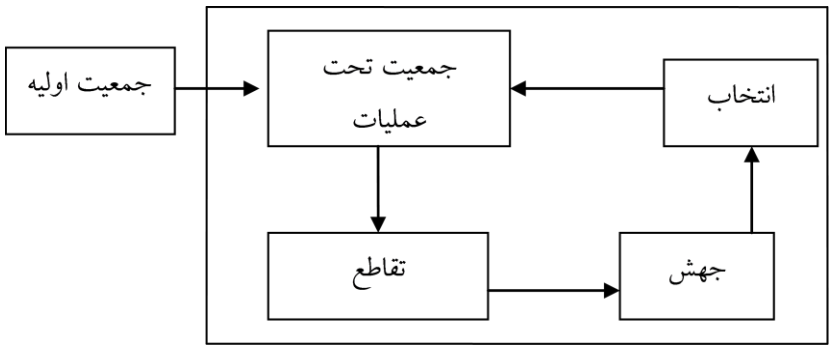
همانطور که در بخش های قبل بیان گردید مساله بازآرایی شبکه توزیع در حضور تولید پراکنده یک مساله بسیار پیچیده با تابع هدف غیرخطی است. الگوریتم ژنتیک به دلایلی که در ادامه بیان می شود یکی از بهترین روشها برای حل این مساله است. دلایل مناسب بودن الگوریتم ژنتیک عبارتند از:

۱- الگوریتم ژنتیک بر خلاف روش های سنتی که از یک نقطه عمل جستجو را آغاز می کنند، از یک جمعیت آغاز می گردد. بنابراین قادر به یافتن نقاط بهینه عمومی بوده و احتمال گرفتار شدن آن در بهینه های محلی کمتر است.

۲- الگوریتم ژنتیک از نوع رو شهای مرتبه صفر ا ست یعنی تنها به مقدار تابع هدف احتیاج دا شته و به اطلاعات اضـــافی نیازی ندارد، بنابراین می توان برای بهینه ســـازی انواع مختلف توابع ناپیوســـته، غیر دیفرانسیل پذیر و.... که در اکثر مسایل بهینه سازی واقعی وجود دارند، از این روش استفاده نمود.

۳- در الگوریتم ژنتیک از قوانین احتمالی جهت یافتن نقاط جدید اســـتفاده می شـــود بنابراین این روش قابلیت جســـتجو در فضـــای پیچیده جهت یافتن بهینه عمومی را دارد مضـــاف بر اینکه روش جســـتجوی الگوریتم ژنتیک بسیار انعطاف پذیرتر و مقاوم تر از روش های سنتی می باشد.

در الگوریتم ژنتیک جستجو بر پایه مکانیسم ژنتیک طبیعی بنا شده است، هدف الگوریتم بهینه کردن یک تابع به نام تابع برازندگی است که توسط کاربر تعریف می شود. روند انجام پروسه جستجو به این ترتیب است که ابتدا جمعیتی که از کاندیدهای احتمالی مناسب، موسوم به جمعیت اولیه، از تمام فضای جستجو گرد هم می آید. در هر تکرار که یک نســـل نامیده می شـــود جمعیت جدیدی تولید می شـــود که عموما شامل اعضایی ا ست که با تابع برازندگی و هدف مساله، قابلیت تطبیق بهتری را دارا هستند. هنگامی که جمیعیت، چندین نسل را پشت سر می گذارد، عموما اعضا به سمت نقطه بهینه تابع برازندگی میل می کنند. به طور کلی از الگوریتم ژنتیک می توان برای تخمین مقدار کمینه و یا بیشینه مطلق یک تابع استفاده نمود حتی اگر آن تابع دارای تعداد زیادی کمینه و یا بیشینه های محلی باشد.



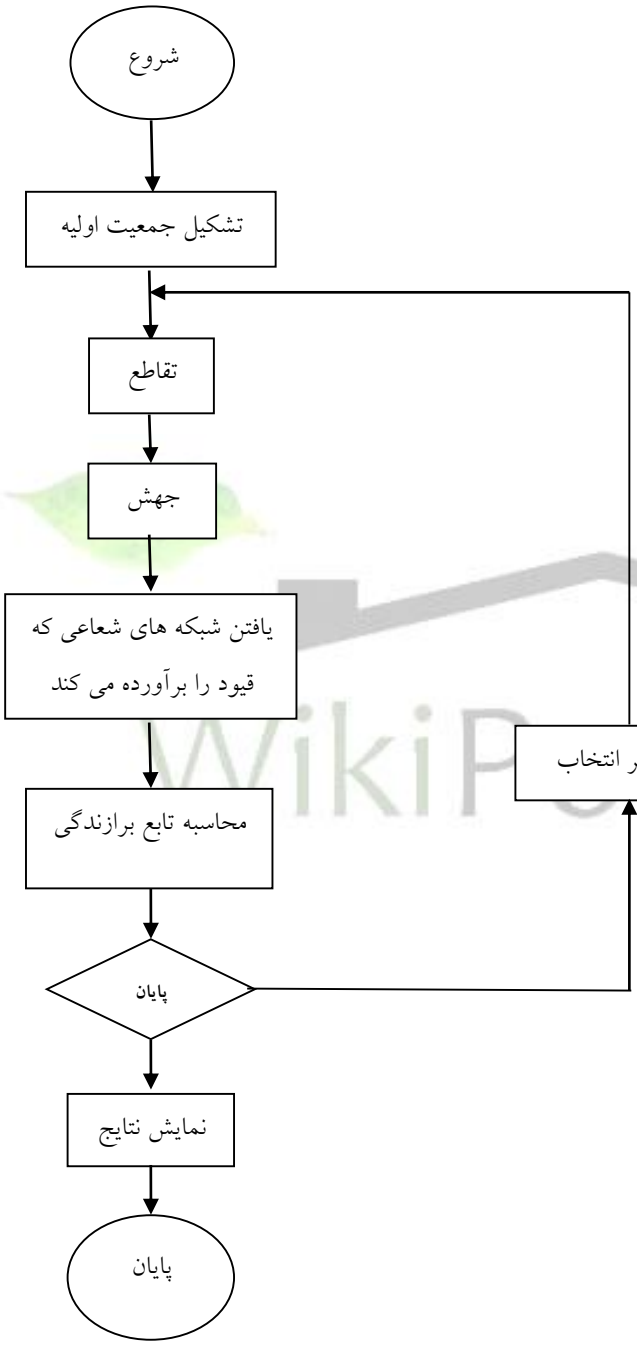
شکل ٤-١

روند کلی اجرای الگوریتم

روند کلی اجرای الگوریتم ژنتیک در شکل ٤-١ نشان داده شده است. ابتدا یک جمعیت اولیه تصادفی تولید می شود، سپس عملگرهای تقاطع و جهش به کروموزمهای آن اعمال می شود. عملگر انتخاب از میان جمعیت اولیه و فرزندان تولید شـــده، یک جمعیت را انتخاب می کند و به جای جمعیت اولیه قرار می دهد. این فرآیند آنقدر تکرار می شود تا شرایط رسیدن به جواب نهایی فراهم آید.

این شرایط می تواند، تکرار تا یک حد مشخص و یا عدم تغییر پاسخ تا چند تکرار معین باشد.

در عمل بازآرایی جستجو در فضای حالات مختلف توپولوژی شبکه که بوسیله کلیدها ایجاد می شود، انجام می گیرد و جستجو در فضای حالات مختلف قرارگیری کلیدها توسط الگوریتم ژنتیک به انجام می رسد. ما در این پایان نامه با اعمال تکنیک های مختلف در روند اجرای الگوریتم ژنتیک، سعی در سریع تر کردن عمل بهینه سـازی نموده ایم. پس از یافتن شـبکه شـعاعی که تمام قیود را برآورده می کند تابع برازندگی محاسـبه می گردد و وارد مرحله انتخاب می شـویم. شـکل (٤-٢) مراحل مختلف انجام روند فوق را نشان می دهد.



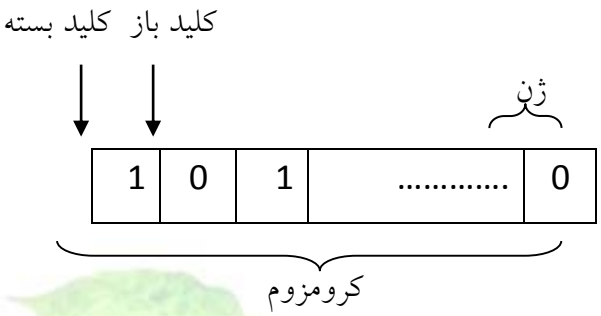
شکل ٤-٢

الگوریتم حل مساله

٤-٤-١ ساختار کرومزوم

بدلیل اینکه عمل بازآرایی توسط باز و بسته کردن کلیدهای شبکه صورت می گیرد باید کروموزم به کار رفته در الگوریتم ژنتیک حاوی اطلاعات باز و بسته بودن کلیدها باشد.

در اینجا ما کلیدی را که باز باشد، با صفر و کلیدی را که بسته باشد با یک نشان داده ایم. شکل (٤-٣) کروموزوم فرضی را از جمعیت اولیه نشان می دهد.



شکل ٤-٣

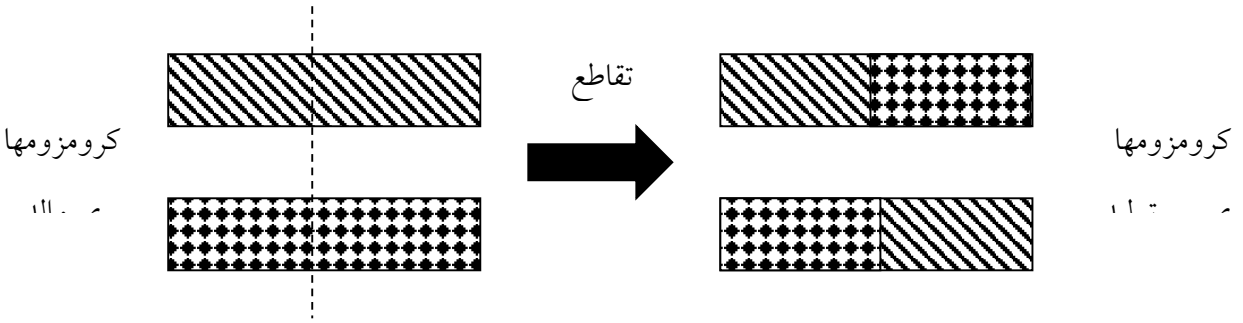
کروموزوم مورد استفاده در جمعیت اولیه

WikiPower.ir

٤-٤-٢ عملگر تقاطع

عمل تقاطع در واقع عملی برگرفته از تولید فرزند در طبیعت بوده و دارای دو مرحله می باشـــد. مرحله اول انتخاب دو کروموزم جهت انجام عمل تقاطع، مرحله دوم انجام عمل تقاطع می با شد. در مرحله اول جمعیت موجود به طور تصادفی به گروه های دوتایی (کروموزم های والد) تقسیم می شوند، سپس هر دو عضو انتخاب شده می توانند با احتمال P_c با یکدیگر تقاطع انجام دهند. در این تحقیق عمل تقاطع را در حالت ابتدایی به این صـورت انجام می دهیم که با احتمال ۲، نقطه ای از دو کروموزم را انتخاب کرده و به دو قطعه تقسیم می کنیم، با جابجایی قطعات تقسیم شده بین دو والد، فرزندان به دست می آیند.

شکل (٤-٤) نحوه انجام این عمل را بیان نموده است.



شکل ٤-٤

عمل تقاطع

٤-٤-٣ عملگر جهش

جهش در ساده ترین حالت عبارتست از تغییر تصادفی یک یا چند ژن از یک کروموزم، که این کار با احتمال (0<m<1) انجام می گیرد.

ما در این جا ابتدا جهش را در یک ژن از کرومزوم اعمال نموده ایم و سپس با روشی اعمال آن به چند ژن از کرومزوم را بررسی نموده ایم. انجام این عمل در شکل (٤-٥) نشان داده شده است.

شکل ٤-٥

عمل جهش

٤-٤-٤ تابع برازندگی

از آنجا که در این تحقیق هدف ما به حداقل رساندن تلفات می باشد، جهت انجام مساله میتوان تابع برازندگی را به صورت زیر انتخاب کرد.

جهت برآورده شدن تابع هدف، تابع برازندگی را به صورت زیر، در سه مرحله انتخاب کرده ایم.

تابع برازندگی عبارتست از:

شبکه ای که شعاعی بوده و تمام قیود را برآورده کند. F

$$Fitness = \begin{cases} F+G & \text{شبکه ای که شعاعی بوده ولی بعضی قیود را رعایت ننماید.۲} \\ F+G_1 & \text{شبکه ای که شعاعی نباشد و قیود هم رعایت نشده باشند.۱} \end{cases}$$

WikiPower.ir

که در آن:

F: تابع هدف

G_1: عدد بسیار بزرگی می باشد.

G_2: عدد بسیار بزرگی نصف G_1

لازم به ذکر است قید شعاعی بودن در این نوع شبکه قید مهمی است و در درجه اول اهمیت قرار دارد به همین دلیل تقسیم بندی کلی تابع هدف بوسیله آن صورت گرفته است.

٤-٤-٥ انتخاب

عمل انتخاب در الگوریتم ژنتیک پیشنهادی این پایان نامه به نحوی است که شاخص حضور کرومزوم ها با برازش کمتر در جهت جدید بیشتر باشد. روش های متعددی برای انجام این عمل وجود دارد. در روش موسوم به انتخاب نخبگان، بهترین کرومزوم های موجود در جمعیت به احتمال صد در صد انتخاب می شوند، در روشی دیگر می توان هر کرومزوم نخبه را با احتمال P_s انتخاب نمود. نوع دیگر انتخاب مسابقه ای می باشد. به این ترتیب که هر بار دو کرومزوم از جمعیت اولیه به طور تصادفی با هم مقایسه می شوند و کرومزوم برازنده تر با احتمال بیشتری انتخاب می شود. انتخاب مبتنی بر چرخ گردان نیز نوع دیگری از انتخاب است که در آن احتمال انتخاب کرومزوم های برازنده تر بیشتر است. در اینجا انتخاب کرومزوم های برازنده تر با احتمال صد در صد و کرومزوم های با برازندگی کمتر با احتمال کمتر انتخاب شده اند. ولی نکته اینجانست که برخلاف دیگر روشها کرومزومی که قیود را نقض می کند دور نمی اندازیم، و این به این دلیل است که فضای تحقیق این مساله کوچک بوده و با انجام این عمل، الگوریتم بهینه سازی با احتمال بیشتری به جواب میل می کند.

٤-٥ تکنیکهای و روشهای ابداعی اعمال شده

برای بهبود عملکرد روش بهینه سازی بیان شده و نیز جهت فراگیر کردن روش ارائه شده برای بسیاری از شبکه ها، در این جا تکنیک ها و روش هایی ارایه شده، که در ادامه به طور مفصل بیان گردیده اند.

٤-٥-١ ارایه روش پخش بار مناسب جهت شبکه توزیع در حضور تولید پراکنده

همانطوری که در فصل قبل مطرح شد یکی از مشکلات عمده در حل مساله بازآرایی در حضور تولید پراکنده چگونگی انجام پخش بار است. با وارد شدن تولید پراکنده به سیستم بدلیل ماهیت تولید بودن آن، حالت شعاعی شبکه از بین رفته و در واقع مساله عبور یکسویه توان از بین می رود و دیگر نمی توان از روشهای مرسوم پخش بار مخصوص شبکه های توزیع استفاده کرد.

در روشهایی که قبلا استفاده شده است، برای حل این مشکل از حلقه بین منبع اصلی و تولید پراکنده صرفنظر شده است این عمل باعث می شود که

اولا: نتوان همه نوع تولید پراکنده را در شبیه سازها مدل کرد.

ثانیا: دقت پخش با را پایین می آورد.

برای حل این مساله و نیز به دلیل ماهیت ذاتی شبکه توزیع که نسبت R به X در آن بالاست نمی توان از روش های معمول پخش بار استفاده کرد، به همین دلیل از روش نیتوتن رافسون برای انجام عمل پخش بار استفاده شده است. از این روش به دو دلیل استفاده نموده ایم:

۱- تضمین همگرایی آن در شبکه های بد ساختار یا حدود زیاد

۲- همگرایی آن از نوع درجه دوم بوده و تعداد تکرار آن ربطی به تعداد متغیرها و حجم مساله ندارد.

با توجه به استفاده از این نوع پخش بار مشکلات، طرح شده در مورد کاربرد تولید پراکنده در شبکه و مدلسازی آن حل شده است.

مدلهای تولید پراکنده را در دو دسته در شبیه سازیهایمان به کار گرفته ایم که عبارتند از:

۱- PQ ثابت: توربین های بادی، توربینهای گازی احتراقی، توربینهای کوچک، وسایل ذخیره انرژی

۲- به صورت P ثابت: سلولهای سوختی، سلولهای فتوولتائیک

با اعمال این مدل ها، می توان تولید پراکنده را در حالت ماندگار به گونه ای شبیه سازی نمود که هدف مورد نظر ما را برآورده سازد.

٤-٥-٢ تکنیک محدود کردن کلیدهای باز

در شبکه توزیعی که در آن بازآرایی صورت می گیرد و دارای کلیدهای متعدد می با شد، همی شه تعداد کلیدهای بسته خیلی بیشتر از تعداد کلیدهای باز است. بنابراین ما هم از این موضوع استفاده نموده ایم. و در انتخاب کرومزوم های جمعیت اولیه، به طور تصادفی شانس انتخاب کلیدهای بسته را به نسبتی م شخص و انتخابی، از کلیدهای باز بی شتر فرض کرده ایم، و به این صورت عمل میکنیم که در ت شکیل کرومزومهای جمعیت اولیه، بین انتخاب کاملا ت صادفی کرومزومها و حالت محدود کردن کلیدهای باز به طور تصادفی یکی را بر می گزینیم.

این موضوع را با فرمول زیر بیان کرده ایم.

$$\frac{P_A}{P_B} = n$$

که در آن:

n: عددی انتخابی بستگی به شبکه و نظر مهندس اجرا دارد.

P_A: شانس انتخاب کلید به صورت باز

P_B: شانس انتخاب کلید به صورت باز

٤-٥-٣ تکنیک اصلاح جهش و تقاطع

در بهینه سازی مساله بازآرایی توسط آلگوریتم ژنتیک، بدلیل زیاد بودن تعداد کلیدهای شبکه معمولا اندازه کرومزوم ها بزرگ بوده و تقاطع و جهش معمولی کارآمد نمی باشد. به همین دلیل در این مساله از تکنیکهای خاص جهش و تقاطع استفاده شده است که در زیر شرح داده شده است.

۱- جهش: در واقع اعمال عمل جهش معمولی که تغییر یکی از ژنهای کرومزوم می باشد تاثیر قابل قبولی در روند بهینه سازی مساله بازآرایی شبکه های بزرگ ندارد. برای اینکه این تاثیر بیشتر و چشمگیرتر باشد باید تعداد ژنهایی که جهش می یابند بیشتر شود. برای حل این مشکل در اینجا روشی پیشنهاد داده ایم که در زیر شرح داده شده است.

در این روش در هر مرحله برای اعمال جهش، با احتمال r که یک عدد تصادفی بین صفر و یک می باشد، بین جهش یک نقطه، دو نقطه و سه نقطه با احتمال مساوی، یکی را بر می گزینیم. در هر حالت اگر نتیجه خوب بود و برازندگی بهتر شد، همان حالت را ادامه می دهیم، در غیر این صورت با احتمال r_1 که عددی بین صفر و یک است، بین دو حالت باقیمانده یکی را بر می گزینیم، و به همین ترتیب ادامه می دهیم یعنی اگر این حالت خوب بود ادامه میدهیم، اگر نبود حالات دیگر را بر می گزینیم.

۲-تقاطع: بدلایل تکنیکی تقاطع معمولی در مساله بازآرایی، کارآمد نمی باشد. در اینجا روشی همانند روش بالا به تقاطع نیز اعمال می شود. در واقع در هر مرحله با احتمال r، که عددی بین صفر و یک میبا شد، بین انجام تقاطع یک نقطه، دو نقطه و سه نقطه با احتمال مساوی، یکی را بر می گزینیم. در هر حالت اگر نتیجه به برازندگی بهتری منجر شود همان روش را ادامه می دهیم، در غیر اینصورت با احتمال r_1، که عددی بین صفر و یک می باشد، بین دو حالت باقیمانده یکی را بر می گزینیم. در هر مرحله همین روش را پیگیری می نماییم و در واقع این الگوریتم بهترین روش را در هر مرحله، برای انجام تقاطع بر می گزیند.

٤-٥-٤ تکنیک اصلاح بهینه سازی با تولید شبکه های شعاعی

با ا ستفاده از تئوری گراف می توان حالات شعاعی از شبکه برا ساس کلیدهای باز و بسته بد ست آورد. ا صول اولیه این روش براساس باز و بسته کلیدها به طور تصادفی می با شد. این روش حذف حلقه های شبکه را به عنوان کار ا صلی انجام میدهد. این تکنیک بدین صورت ا ست که ابتدا همه کلیدها را ب سته فرض می کنیم. سپس با باز کردن کلیدها به شکل ت صادفی سعی در حذف حلقه ها داریم. این عمل به این صورت انجام می گیرد که با باز شدن حلقه ها و پیدا شدن حالات شعاعی ضعیف، احتمال باز شدن کلیدهای قسمتهایی که دارای حلقه های بیشترند، بیشتر می شود. تا پایان بدست آمدن یک شبکه شعاعی کامل این اعمال پیگیری می گردند.

ساختار بدست آمده باید دارای دو شرط زیر باشد:

۱- سیستم شعاعی بوده و هیچ حلقه ای در سیستم نباشد.

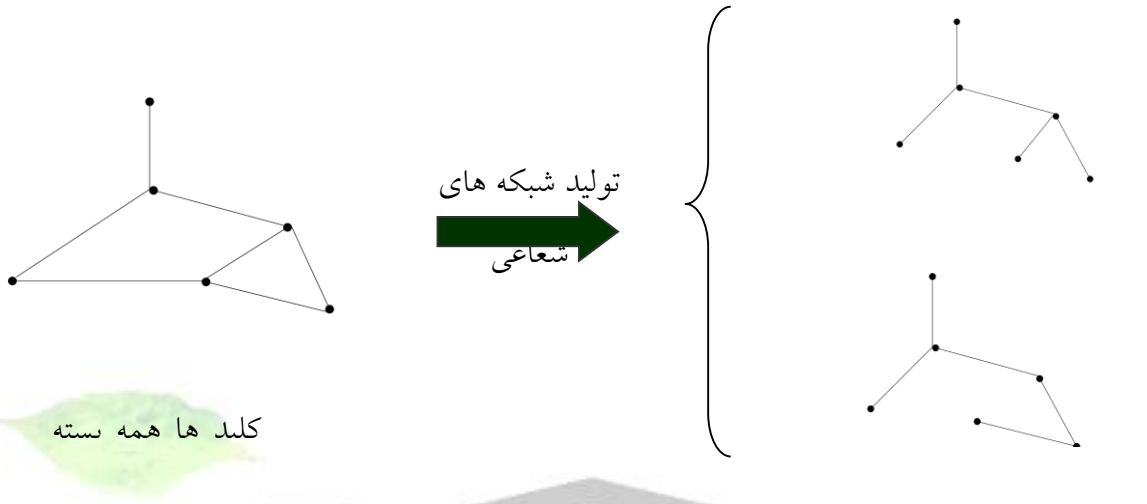
۲- همه باسها به طریقی به منبع اصلی وصل باشد.

برای اینکه سیستم شعاعی باشد باید داشته باشیم:

تعداد باسها= تعداد خطوط+۱

برای اینکه همه باسها به منبع اصلی و صل باشند باید باسهای شبکه را از ابتدا تا نقطه مورد نظر، کدگذاری و پیمایش نمائیم. اگر در محدوده مورد نظر با سی از قلم بیفتد در آن شبکه همه با سها به منبع اصلی وصل نیستند، در غیر این صورت همه باسها وصل هستند.

با اعمال این متد می توان شبکه های شعاعی را بد ست آورد سپس به تعداد دلخواه از جمعیت اولیه را بوسیله آنها پر کرد، این تکنیک باعث می شود که الگوریتم زودتر فضای تحقق مساله را پیدا کند و خیلی سریعتر به جواب برسد. شکل (٤-٦) متد مورد نظر را نشان داده است.



شکل ٤-٦

چگونگی تولید شبکه های شعاعی

WikiPower.ir

٤-٥-٥ تکنیک اصلاح توپولوژی براساس حذف حلقه

در حین انجام الگوریتم ژنتیک کرومزوم هایی وجود دارند که بر اساس آنها شبکه دارای مشهای ضعیفی ا ست، اگر بتوان رو شی اعمال نمود که این مش ضعیف را از بین ببرد از دوباره سازی شبکه شعاعی جلوگیری شده است. ما در اینجا روش زیر را پیشنهاد می‌نمائیم.

در این روش آن قسمت هایی را که باعث از دست رفتن حالت شعاعی شبکه می شوند به طور تصادفی باز آرایی می‌کنیم. بدین گونه که با کد دهی به هر فیدر و نیز هر شـــاخه جانبی در فیدر می‌توان محدوده حالت حلقوی را یافت ، سپس با ایجاد آرایشهای مختلف حلقه به طور تصادفی سعی در ایجاد حالت شعاعی ایجاد شد، آن شبکه را حفظ می‌نمائیم در غیر اینصورت آن شبکه را به صورت غیر شعاعی به نرم افزار می‌شناسانیم. ساختارهایی که به عنوان شعاعی معرفی می‌گردند باید دارای دو شرط زیر باشند:

الف) شبکه شعاعی بوده و هیچ حلقه ای در سیستم نباشد.

ب) همه باسها به طریقی به منبع اصلی وصل باشند.

٤-٥-٦ تکنیک اصلاح توپولوژی بر اساس دوباره سازی گراف

ساختارهایی با مش های ضعیف را با روش دیگری به نام دوباره سازی گراف می‌توان شعاعی نمود. در این تکنیک به وسیله کد گذاری باس، محدوده‌ای که حالت شعاعی شبکه در آنجا از بین رفته است پیدا می‌کنیم با پیدا کردن این باسها حلقه های ضعیف هم پیدا می‌شوند، این قسمت را با روشی که در تکنیک بخش (٤-٥-٤) ســاختن شــبکه های شــعاعی ارائه شــده اســت، به شــبکه شــعاعی تبدیل می‌نمائیم .

ساختارهایی که به عنوان شعاعی معرفی می‌گردند با ید دارای دو شرط زیر باشند:

الف)شبکه شعاعی بوده و هیچ حلقه‌ای در سیستم نباشد.

ب) همه باسها به طریقی به منبع اصلی وصل باشند.

٤-٦ روشهای ابداعی مختلف برای بازآرایی

در اینجا سه روش ابداعی را که بوسیله آنها عمل بازآرایی را انجام داده ایم معرفی می نمائیم. این سه روش را با ترکیبی از تکنیکهای ذکر شده در همین فصل و روش الگوریتم ژنتیک ساده بدست آورده ایم.

٤-٦-١ روش ژنتیک بهبود یافته

این روش در واقع تعمیمی از روش ژنتیک ساده می باشد که به طور مفصل بیان گردید. با ترکیب این روش با سه تکنیک زیر می توان روشی جدید بدست آورد که از لحاظ سرعت همگرایی و دقت در مرحله بالاتری قرار دارد. تکنیکهای اعمال شده عبارتند از:

۱- تکنیک محدود کردن کلیدهای باز

۲- تکنیک اصلاح جهش و تقاطع

۳- تکنیک اصلاح بهینه سازی با تولید شبکه های شعاعی

در این روش در واقع ما بر روی ساختمان داخلی الگوریتم ژنتیک تغییراتی داده ایم تا روش ما کارآمدتر و سریعتر گردد.

WikiPower.ir

٤-٦-٢ روش ترکیبی گراف- ژنتیک ۱

این روش در واقع همان روش ژنتیک ساده می با شد که در مرحله تبدیل شبکه های شعاعی و بد ست آوردن آنها تغییراتی حاصل شده است.

تکنیکهایی که به روش ژنتیک ساده، جهت حصول روش ترکیبی گراف- ژنتیک ۱ اعمال شده اند عبارتند از:

۱-تکنیک محدود کردن کلیدهای باز

۲- تکنیک اصلاح جهش و تقاطع

۳- تکنیک اصلاح بهینه سازی با تولید شبکه های شعاعی

٤- تکنیک اصلاح توپولوژی براساس دوباره سازی گراف

در واقع در این روش هم در ساختار الگوریتم ژنتیک هم در روند تولید شبکه های شعاعی بهبود حاصل شده ا ست، به طور قطع شبکه هایی که دارای مش ضعیف هستند با این تکنیک به شبکه های شعاعی تبدیل شده و در واقع الگوریتم را یک پله جلو می اندازد.

٤-٦-۳ روش ترکیبی گراف- ژنتیک ۲

این روش تکمیل شده روش ژنتیک ساده می با شد که در آن تغییراتی که در تولید و تبدیل شبکه ها به شعاعی ایجاد شده ا ست متمایز می با شد. این تغییرات را ما در اینجا بو سیله تکنیکهای پنج گانه اعمال کرده ایم، که در این فصل به طور مفصل بیان شده اند.

این تکنیکها عبارتند از:

۱- تکنیک محدود کردن کلیدهای باز

۲- تکنیک اصلاح جهش و تقاطع

۳- تکنیک اصلاح بهینه سازی با تولید شبکه های شعاعی

٤- تکنیک اصلاح توپولوژی براساس حذف حلقه

این روش دو مرحله را انجام می رساند. اول دستگاری در روند اجرای الگوریتم ژنتیک و دومی بهبود ساختار شبکه هایی با مش ضعیف که این دو عمل با هم، باعث بهبود سرعت همگرایی و دقت جواب می گردد.

٤-۷ اعمال الگوریتم ارایه شده به شبکه واقعی

نرم افزار ما برای انجام عمل بازآیی باید شناخت کاملی از خصوصیات شبکه داشته باشد این خصوصیات با استفاده از فایلهای ورودی به خورد برنامه داده می شود.

این ورودیها عبارتند از:

۱- اطلاعات خطوط و باسها

۲- اطلاعات بارها و تولیدات پراکنده

۳- موقعیت ابتدا و انتهای کلیدها

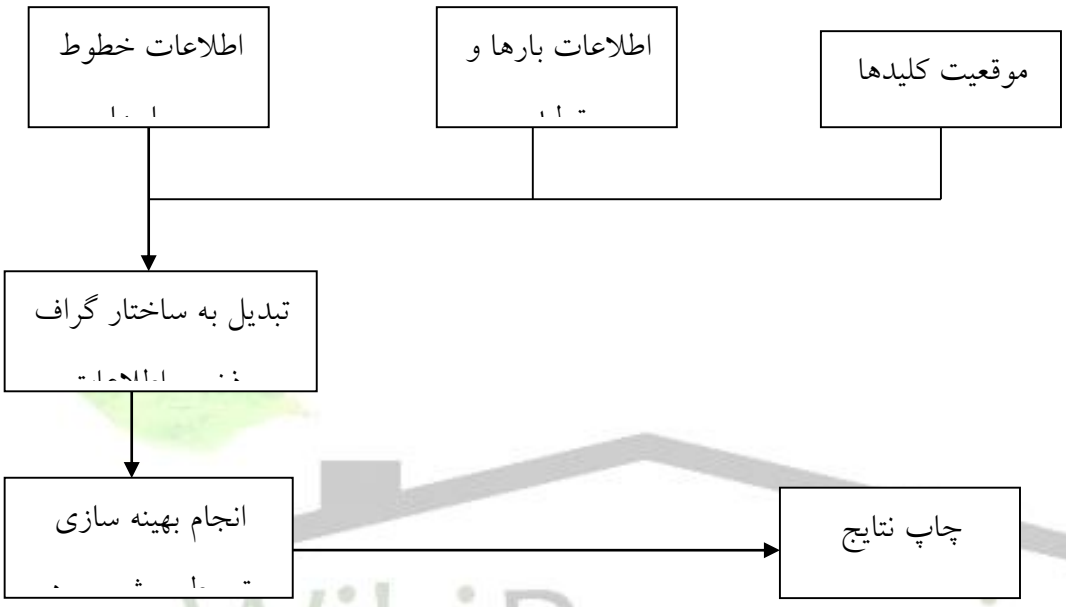
نرم افزار، پس از دریافت اطلاعات، شبکه را به صورت یک گراف می بیند و در واقع آنرا به یک گراف تبدیل می نماید. روند اجرای الگوریتم، بهینه سازی ژنتیک بوده که پس از اجرای روند مربوطه نتایج حاصله را باید به خروجی بدهد. نتایج حاصله عبارتند از:

۱- موقعیت باز و بسته بودن کلیدها و توپولوژی شبکه

۲- میزان تلفات سیستم

WikiPower.ir

روند اجرای الگوریتم در شکل (٤-٧) آورده شده است.



WikiPower.ir

شکل ٤-٧

٤-٨ نتیجه گیری

در این فصل با بیان چند تکنیک ابداعی و اعمال آنها به روش ژنتیک ساده شده سه روش جدید استخراج شده است در پایان هم چگونگی اعمال الگوریتم ارائه شده به یک شبکه واقعی بررسی شده است.

نتیجه گیری ۵-۱ مقدمه

در این فصل الگوریتم ها و روشهای ارائه شده در فصل چهارم را بوسیله شبکه ۳۲ باس استاندارد که توسط آقای **M.E.Baran** ارائه شده است، مورد مطالعه قرار داده ایم.

در ابتدا الگوریتم ژنتیک ساده را بر روی این شبکه ۳۲ باس باران تست کرده ایم و میزان تلفات و آرایش بهینه و سرعت همگرایی آنرا ثبت کرده ایم. در ادامه روش ژنتیک بهبود یافته، روش ترکیبی گراف-ژنتیک ۱ و روش ترکیبی گراف- ژنتیک ۲ را بر روی شبکه باران، تست نموده ایم و میزان تلفات آرایش بهینه شبکه و سرعت همگرایی را با و بدون تولید پراکنده، ثبت و سپس مقایسه نموده ایم.

در پایان هم با جایگذاری چند تولید در شبکه ۳۲ باس باران میزان تلفات و آرایش بهینه شبکه را در هر حالت بررسی نموده ایم، سپس با جایگذاری انواع تولید پراکنده با میزان تولید یکسان و در مکانهای یکسان، مقایسه ای بین انواع تولید پراکنده در جهت کاهش تلفات به عمل آورده ایم.

۵-۲ شبکه باران

شبکه به کار گرفته شده در این پایان نامه، شبکه باران میباشد که در بسیاری از مقالات به عنوان شبکه تست به کار رفته است. اطلاعات مربوط به خطوط، سکسیونرها، کلیدهای مانوری و بارها در جدول (۵-۱) آورده شده است. در این شبکه فرض شده است که بین هر دو باس یک کلید داریم.

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

جدول ۵-۱

اطلاعات شبکه باران

شماره شاخه	گره ابتدا	گره انتها	R(ohm)	X(ohm)	PL(kw) باس انتها	OL(kvar) باس انتها
۱	۰	۱	۰/۰۹۲۲	۰/۰۴۷۰	۱۰۰	۶۰
۲	۱	۲	۰/۴۹۳۰	۰/۲۵۱۱	۹۰	۴۰
۳	۲	۳	۰/۳۶۶۰	۰/۱۸۶۴	۱۲۰	۸۰
۴	۳	۴	۰/۳۸۱۱	۰/۱۹۴۱	۶۰	۳۰
۵	۴	۵	۰/۸۱۹۰	۰/۷۰۷۰	۶۰	۲۰
۶	۵	۶	۰/۱۸۷۲	۰/۶۱۸۸	۲۰۰	۱۰۰
۷	۶	۷	۰/۷۱۱۴	۰/۲۳۵۱	۲۰۰	۱۰۰
۸	۷	۸	۱/۰۳۰۰	۰/۷۴۰۰	۶۰	۲۰
۹	۸	۹	۱/۰۴۴۰	۰/۷۴۰۰	۶۰	۲۰
۱۰	۹	۱۰	۰/۱۹۶۶	۰/۰۶۵۰	۴۵	۳۰
۱۱	۱۰	۱۱	۰/۳۷۴۴	۰/۱۲۳۸	۶۰	۳۵
۱۲	۱۱	۱۲	۱/۴۶۸۰	۱/۱۵۵۰	۶۰	۳۵
۱۳	۱۲	۱۳	۰/۵۴۱۶	۰/۷۱۲۹	۱۲۰	۸۰
۱۴	۱۳	۱۴	۰/۵۹۱۰	۰/۵۲۶۰	۶۰	۱۰

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

۲۰	۶۰	۰/۵۴۵۰	۰/۷۴۶۳	۱۵	۱۴	۱۵
۲۰	۶۰	۱/۷۲۱۰	۱/۲۸۹۰	۱۶	۱۵	۱۶
۴۰	۹۰	۰/۵۷۴۰	۰/۷۳۲۰	۱۷	۱۶	۱۷
۴۰	۹۰	۰/۱۵۶۵	۰/۱۶۴۰	۱۸	۱۷	۱۸
۴۰	۹۰	۱/۳۵۵۴	۱/۵۰۴۲	۱۹	۱۸	۱۹
۴۰	۹۰	۰/۴۷۸۴	۰/۴۰۹۵	۲۰	۱۹	۲۰
۴۰	۹۰	۰/۹۳۷۳	۰/۷۰۸۹	۲۱	۲۰	۲۱
۵۰	۹۰	۰/۳۰۸۳	۰/۴۵۱۲	۲۲	۲۱	۲۲
۲۰۰	۴۲۰	۰/۷۰۹۱	۰/۸۹۸۰	۲۳	۲۲	۲۳
۲۰۰	۴۲۰	۰/۷۰۱۱	۰/۸۹۶۰	۲۴	۲۳	۲۴
۲۵	۶۰	۰/۱۰۳۴	۰/۲۰۳۰	۲۵	۲۴	۲۵
۲۵	۶۰	۰/۱۴۴۷	۰/۲۸۴۲	۲۶	۲۵	۲۶
۲۰	۶۰	۰/۹۳۳۷	۱/۰۵۹۰	۲۷	۲۶	۲۷
۷۰	۱۲۰	۰/۷۰۰۶	۰/۸۰۴۲	۲۸	۲۷	۲۸
۶۰۰	۲۰۰	۰/۲۵۸۵	۰/۵۰۷۵	۲۹	۲۸	۲۹
۷۰	۱۵۰	۰/۹۶۳۰	۰/۹۷۴۴	۳۰	۲۹	۳۰
۱۰۰	۲۱۰	۰/۳۶۱۹	۰/۳۱۰۵	۳۱	۳۰	۳۱
۴۰	۶۰	۰/۵۳۰۲	۰/۳۴۱	۳۲	۳۱	۳۲

۳۳	۷	۲۰	۲/۰۰۰۰	۲/۰۰۰۰	–	–
۳٤	۸	۱٤	۲/۰۰۰۰	۲/۰۰۰۰	–	–
۳۵	۱۱	۲۱	۲/۰۰۰۰	۲/۰۰۰۰	–	–
۳٦	۱۷	۳۲	۰/۵۰۰۰	۰/۵۰۰۰	–	–
۳۷	۲٤	۲۸	۰/۵۰۰۰	۰/۵۰۰۰	–	–

۵-۳ روش ژنتیک ساده

نتایج اعمال این روش بر شبکه بدون تولید پراکنده در جدول (۵-۲) ارائه شده است.

WikiPower.ir

جدول ۵-۲

نتایج حاصله از بازارایی بدون تولید پراکنده

حالت شبکه	کلیدهای باز	مقدار تلفات KW	سرعت همگرایی (min)
حالت اولیه شبکه	S۳۵، S ۳٤ ،S ۳۳ ،S ۳۷ S ۳۱ ،S	۱۹۹/۱۷۹	۱۲
حالت بهینه شبکه بدون تولید پراکنده	S۱٤، S ۹ ،S ۷ S ۳۲ ،S ۳۷ ،S	۱۳٦/۷۹٦	

ما در این روش تنها تغییری که در ژنتیک کلاســـیک دادیم، حذف نکردن کرومزومهایی بود که قیود را برآورده نمی کنند. در اینجا چک می شود که جریان خطوط و ولتاژ باسها در محدوده مجاز باشد. فرض براین است که تمام بارها در حین بازآرایی ثابت باشند.

با توجه به نتایج جدول (۵-۲) مشـاهده می شـود که اعمال بازآرایی به شـبکه، باعث کاهش تلفات قابل توجهی شده است.

۵-٤ روش ژنتیک بهبود یافته

نتایج اعمال این روش به شبکه باران در جدول (۵-۳) نشان داده شده است. با توجه به این جدول در می یابیم که با اعمال این روش سرعت همگرایی بیشتر شده است.

جدول ۵-۳

نتایج روش ژنتیک بهبود یافته

حالت شبکه	کلیدهای باز	مقدار تلفات KW	سرعت همگرایی (min)
حالت اولیه شبکه	۳۷ ،S ۳۳ ،S ۳٤ ،S۳٥، S ۳۱ ،S	۱۹۹/۱۷۹	۸/٥
حالت بهینه شبکه بدون تولید پراکنده	S ۷ ،S ۹ ،S۱٤، S ۳۷ ،S ۳۲ ،S	۱۳٦/۷۹٦	

در این روش به دلیل ماهیت شبکه توزیع که دارای نسبت کلیدهای بسته به باز بیشتر است از تکنیک محدود کردن کلیدهای باز استفاده شده است. در واقع این تکنیک مساله را زودتر به جواب نزدیک می کند. در اینجا نیز با پرکردن تعداد بیست عدد از جمعیت اولیه، در جمعیت اولیه تعدادی شبکه شعاعی جایگذاری نموده ایم.

بنابراین روش الگوریتم بهبود یافته دارای سرعت همگرایی بهتری نسبت به روش ژنتیک ساده می باشد.

٥-٥ روش ترکیبی گراف- ژنتیک ۱

نتایج اعمال این روش به شبکه باران در جدول (٥-٤) نشان داده شده است.

جدول ٥-٤

نتایج روش ترکیبی گراف- ژنتیک ۱

حالت شبکه	کلیدهای باز	مقدار تلفات KW	سرعت همگرایی (min)
حالت اولیه شبکه	۳۷ ،S ۳۳ ،S ۳٤ ،S۳٥، S ۳۱ ،S	۱۹۹/۱۷۹	٤
حالت بهینه شبکه بدون تولید پراکنده	S۱٤، S ۹ ،S ۷ ،S ۳۲ ،S ۳۷ ،S	۱۳٦/۷۹٦	

در این روش با اعمال چندین تکنیک سرعت همگرایی را به مقدار قابل توجهی بهبود داده ایم. در واقع ما با ا ضافه کردن تکنیک ا صلاح توپولوژی برا ساس دوباره سازی گراف به روش ژنتیک بهبود یافته، از حذف بی مورد شبکه هایی که نزدیک به شبکه شعاعی هستند جلوگیری به عمل آمده ا ست، و در واقع سرعت همگرایی به مقدار قابل توجهی بهبود داده ایم.

با توجه به نتایج جدول (٥-٤) مشاهده می شود که سرعت همگرایی نسبت به دو حالت قبل بهتر شده است.

٥-٦ روش ترکیبی گراف- ژنتیک ۲

نتایج اعمال این روش به شبکه باران در جدول (۵-۵) نشان داده شده است.

جدول ۵-۵

نتایج روش ترکیبی گراف- ژنتیک ۲

حالت شبکه	کلیدهای باز	مقدار تلفات KW	سرعت همگرایی(min)
حالت اولیه شبکه	S۳۵، S ۳٤ ،S ۳۳ ،S ۳۷ ،S ۳۱	۱۹۹/۱۷۹	٦
حالت بهینه شبکه بدون تولید پراکنده	S۱٤، S ۹ ،S ۷ ،S ۳۷ ،S ۳۲	۱۳٦/۷۹٦	

در این روش با اعمال تکنیکهای مختلفی باعث بهبود یافته می باشد که تکنیک اصلاح توپولوژی براساس حذف حلقه را به آن اضافه نموده ایم. با اعمال این تکنیک در واقع، با جلوگیری از دست رفتن شبکه های نزدیک به شبکه های شعاعی و شعاعی نمودن آنها باعث بهبود قابل قبولی در سرعت همگرایی مساله شده ایم.

مشاهده می شود که سرعت همگرایی این روش نسبت به روشهای قبل به غیر از روش گراف ژنتیک ۱ بیشتر شده است.

برای مقایسه روشهای مختلف با یکدیگر و با روش اخیر، جدول (۵-٦) را ترتیب داده ایم.

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

جدول ۵-٦

مقایسه روشهای مختلف

روشهای مختلف	سرعت همگرایی (min)
روش ترکیبی گراف- ژنتیک۱	٤
روش ترکیبی گراف- ژنتیک ۲	٦
روش ژنتیک بهبود یافته	۸/۵
روش ژنتیک ساده	۱۲

با توجه به این جدول متوجه می شـویم که روش ترکیبی گراف- ژنتیک ۱ از بقیه روشـها سـریعتر می باشد. ترتیب سرعت همگرایی روشهای مختلف عبارتند از:

۱- روش ترکیبی گراف- ژنتیک ۱

۲- روش ترکیبی گراف- ژنتیک ۲

۳- روش ژنتیک بهبود یافته

٤- روش ژنتیک ساده

۵-۷ بازآرایی در حضور تولید پراکنده

در این قســـمت با جایگذاری تعدادی تولید پراکنده در شـــبکه باران ابتدا تاثیر وجود تولید پراکنده و بازارآیی را بر تلفات بررسی می نماییم سپس با جایگذاری انواع مختلف تولید پراکنده به مقایسه ضمنی آنها بر روی تلفات می پردازیم.

۵-۷-۱ تاثیر تولید پراکنده بر تلفات

در اینجا با جایگذاری چهارعدد تولید پراکنده که مشخصات آنها در جدول (۵-۷) آمده است بازآرایی را انجام داده ایم. نتایج عمل بازآرایی در حالت وجود تولید پراکنده در جدول (۵-۸) آورده شده است.

با جایگذاری تعدادی تولید پراکنده در شـــبکه باران می توان تاثیر تولید پراکنده را در کاهش تلفات مورد بررسی قرار داد. در اینجا از روش ترکیبی گراف- ژنتیک ۱ جهت بازآرایی استفاده شده است.

WikiPower.ir

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

جدول ۵-۷

مشخصات تولید پراکنده جایگذاری شده در شبکه

شماره باس	توان اکتیو تولیدی KW	توان راکتیو تولیدی KVAR
۳	٤۰	۱۰
٦	۹۰	۱۰
۲٤	۱۸۰	۲۰
۲۹	۱۰۰	-

جدول ۵-۸

نتایج بازآرایی در حضور تولید پراکنده

حالت شبکه	حالات کلیدها	مقدار تلفات KW
حالت اولیه شبکه با تولید پراکنده	S۳۵، S ۳٤، S ۳۳، S ۳۷، S ۳۱، S	۱٦۳/۹۵۱
حالت بهینه شبکه با تولید پراکنده	S۱٤، S ۹، S ۷، S ۳۲، S ۲۸، S	۱۱۱/۹۰۵

با توجه به جدول (۵-۸) مشاهده می شود که هم عمل بازارآیی، هم جایگذاری تولید پراکنده، باعث کاهش تلفات می شود. درصد کاهش تلفات با انجام عمل بازارآرایی، جایگذاری تولید پراکنده و اعمال

توام بازآرایی در حضور تولید پراکنده با توجه به جدول (۵-٤) و جدول (۵-۸) در جدول (۵-۹) نشان داده شده است.

جدول ۵-۹

درصد کاهش تلفات

حالت شبکه	وجود تولید پراکنده	درصد کاهش تلفات
اولیه	بله	٪۱۷/۷
بازآرایی شده	خیر	٪۳۱/۳
بازآرایی شده	بله	٪٤۳/۸

مشاهده می شود که هم با اعمال بازآرایی، هم با جایگذاری تولید پراکنده و هم با اعمال توام بازآرایی در حضور تولید پراکنده تلفات کاهش می یابد. در اینجا تولید پراکنده را به طور کلی در شبکه قرار داده ایم، در واقع تاثیر چند تولید کننده در شبکه توزیع را بر تلفات بیان کرده ایم.

۵-۷-۲ تاثیر تولید پراکنده گازی

در اینجا با جایگذاری سه عدد تولید پراکنده گازی در شبکه باران میزان کاهش تلفات را برر سی نموده ایم. مشخصات تولیدات پراکنده گازی در جدول (۵-۱۰) داده شده است.

جدول ۵-۱۰

مکان و میزان تولید پراکنده گازی

شماره باس	توان اکتیو تولیدی KW	توان راکتیو تولیدی KVAR
١٤	٦٠	١٠
٢٤	١٢٠	٢٠
٢٩	١٠٠	٢٠

نتایج مربوط به بازآرایی شبکه باران در حضور تولید کننده های گازی در جدول (۵-۱۱) نشان داده شده است. این نتایج فقط با توجه به میزان تولید این نوع تولید پراکنده به دست آمده است و فرض بر این بوده است که در حین عمل بازآرایی تولید آنها ثابت باشد. در انتخاب نوع تولید پراکنده تنها عامل را نمی توان تلفات در نظر گرفت و میزان دوام وسیله و آلوده کنندگی محیط هم در آن تاثیر قابل توجهی دارد که باید به آنها توجه نمود.

WikiPower.ir

جدول ۵-۱۱

نتایج مربوط به بازآرایی در حضور تولید پراکنده گازی

حالت شبکه	حالات کلیدها	مقدار تلفات KW
حالت اولیه شبکه با تولید پراکنده	S۳۵، S ۳٤ ،S ۳۳ ،۳۷ S، S ۳۱ ،S	١٧٤/٨٥٩
حالت بهینه شبکه با تولید پراکنده	S١٤، S ۹ ،S ۷ ،S ۳۲ S، S ۲۸ ،S	١١٨/٩٢٦

۵-۷-۳ تاثیر تولید پراکنده بادی

در اینجا با جایگذاری سه عدد تولید پراکنده بادی، تاثیر توام بازآرایی در حضور تولید پراکنده بادی بررسی شده است. جدول (۵-۱۲) مشخصات تولیدات پراکنده جایابی شده را نشان میدهد.

جدول ۵-۱۲

مشخصات تولید پراکنده بادی

شماره باس	توان اکتیو تولیدی KW	توان راکتیو تولیدی KVAR
١٤	٦٠	١٠
٢٤	١٢٠	٢٠
٢٩	١٠٠	٢٠

نتایج مربوط به بازارآیی شبکه باران در حضور تولید پراکنده بادی در جدول (۵-۱۳) نشان داده شده است.

جدول ۵-۱۳

نتایج مربوط به بازآرایی در حضور تولید پراکنده بادی

حالت شبکه	حالات کلیدها	مقدار تلفات KW
حالت اولیه شبکه با تولید پراکنده	S۳۵، S ۳٤ ،S ۳۳ ،۳۷ S ،S ۳۱ ،S	۱۷٤/۸۵۹
حالت بهینه شبکه با تولید پراکنده	S۱٤، S ۹ ،S ۷ ،S ۳۲ S ،S ۲۸ ،S	۱۱۸/۹۲٦

بدلیل اینکه توان تولیدی تولیدات پراکنده بادی با تغییرات محیطی به شـــدت تغییر می نماید، در مدت اعمال بازآرایی نیز این تغییر را داریم. در اینجا فرض بر این اســـت که این وســـایل دارای ژنراتورهای پشتیبان بوده و توان تولیدی مجموع همان است که در شبیه سازی لحاظ شده است.

۵-۷-٤ تاثیر وسایل ذخیره انرژی

در اینجا با جایگذاری سه عدد وسسیله ذخیره انرژی، تاثیر توام بازآرایی در حضور وسایل ذخیره انرژی را بررسی نموده ایم. جدول (۵-۱٤) مشخصات این وسایل را نشان میدهد.

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

جدول ۵-۱٤

مشخصات وسایل ذخیره انرژی

شماره باس	توان اکتیو تولیدی KW	توان راکتیو تولیدی KVAR
۱٤	٦۰	۱۰
۲٤	۱۲۰	۲۰
۲۹	۱۰۰	۲۰

نتایج بازآرایی در حضور وسایل ذخیره انرژی در جدول (۵-۱۵) نشان داده شده است.

جدول ۵-۱۵

نتایج مربوط به بازآرایی در حضور وسایل ذخیره انرژی

حالت شبکه	حالات کلیدها	مقدار تلفات KW
حالت اولیه شبکه با تولید پراکنده	S۳۵، S ۳٤ ،S ۳۳ ،۳۷ S، S ۳۱ ،S	۱۷٤/۸۵۹
حالت بهینه شبکه با تولید پراکنده	S۱٤، S ۹ ،S ۷ ،S ۳۲ S، S ۲۸ ،S	۱۱۸/۹۲٦

WikiPower.ir

۵-۷-۵ تاثیر سلولهای سوختی و فتوولتائیک

در اینجا با جایگذاری سه عدد سلول سوختی، تاثیر توام بازآرایی در حضور سلولهای سوختی را بررسی نموده ایم. جدول (۵-۱۶) مشخصات سلولهای سوختی به کار رفته را نشان می دهد.

جدول ۵-۱۶

مشخصات مشترک سلولهای سوختی و فتوولتائیک

شماره باس	توان اکتیو تولیدی KW	توان راکتیو تولیدی KVAR
۱٤	٦۰	۱۰
۲٤	۱۲۰	۲۰
۲۹	۱۰۰	۲۰

نتایج بازآرایی در حضور سلولهای سوختی در جدول (۵-۱۷) نشان داده شده است.

WikiPower.ir

جدول ۵-۱۷

نتایج بازآرایی در حضور سلولهای سوختی و فتوولتائیک

حالت شبکه	حالات کلیدها	مقدار تلفات KW
حالت اولیه شبکه با تولید پراکنده	S۳۵، S ۳٤، S ۳۳، S ۳۷، S ۳۱، S	۱۷۸/۰۹٤
حالت بهینه شبکه با تولید پراکنده	S۱٤، S ۹، S ۷، S ۳۲، S ۲۸، S	۱۲۱/۵۳۷

در اینجا به دلیل یکسان بودن مدل پخش باری سلول سوختی و فتوولتائیک آنها را یکجا آزموده ایم، ولی باید در نظر داشت که سلولهای فتوولتائیک به شدت تحت تاثیر شرایط محیطی قرار دارند، در صورتی که این موضوع در مورد سلولهای سوختی صادق نبوده و تا زمانی که به آنها سوخت برسد، کار می کنند.

۵-۷-٦ مقایسه نتایج تاثیر تولیدات پراکنده بر تلفات

جدول (۵-۱۸) نتایج مربوط به تاثیر تلفات، در حالت جایگذاری تولیدات پراکنده مختلف را نشان میدهد.

جدول ۵-۱۸

مقایسه نتایج تاثیر تولید پراکنده بر تلفات

نوع تولید پراکنده	درصد کاهش تلفات در حالت اولیه شبکه	درصد کاهش تلفات در حالت بهینه شبکه	قابلیت دسترسی	میزان آلوده کنندگی محیط
تولید پراکنده گازی	٪۱۲/۲۱	٪۳۱/۹۸	بالا	بالا
تولید پراکنده بادی	٪۱۲/۲۱	٪۳۱/۹۸	متوسط	پایین
وسایل ذخیره انرژی	٪۱۲/۲۱	٪۳۱/۹۸	پایین	پایین
سلولهای فتوولتائیک	٪۱۰/٦	٪۳۱/۷٦	پایین	پایین
سلولهای سوختی	٪۱۰/٦	٪۳۱/۷٦	بالا	-

با توجه به جدول فوق میتوان د سته بندی منا سبی از تولیدات پراکنده که ن شان دهنده میزان خوب بودن آنهاست به عمل آورد. این دسته بندی از خوب به ضعیف به قرار زیر است.

۱- سلولهای سوختی

۲- تولید پراکنده گازی

۳- تولید پراکنده بادی

٤- سلولهای فتوولتائیک

٥- وسایل ذخیره انرژی

این دسته بندی با در نظر گرفتن همه فاکتورهای نشان داده شده در جدول (٥-۲۰) ارائه شده است. همانطور که دیده می شود سلولهای سوختی بدلیل قابلیت بالای دسترسی و درصد بالای کاهش تلفات و نداشتن مواد زائد آلوده کننده محیط به عنوان بهترین تولید پراکنده از بین تمام تولیدات پراکنده مطرح شده، برگزیده شده است. شبکه های پیشرفته هم به سرعت به دنبال بکارگیری سلولهای سوختی می با شند. پیش بینی می شود که در آینده در صد بالایی از تولید در توزیع را این نوع تولید پراکنده به عهده گیرد.

با توجه به کمینه کردن تلفات در شبکه توزیع، روشهای مختلفی در این زمینه ابداع شده است که از جمله آنها اعمال بازآرایی در شبکه توزیع می باشد. قبلا بازآرایی با روشهای مختلفی انجام شده است که دارای معایب فراوانی همچون کمی دقت جواب و سرعت همگرایی کم می باشند.

ما در این پایان نامه پنج تکنیک که براساس ماهیت شبکه توزیع و تئوری گراف بنا نهاده شده اند، را ابداع نموده ایم. سپس با اعمال این تکنیکها به الگوریتم ژنتیک ساده، سه روش عمده و کارآمد جهت بازآرایی شبکه توزیع، ابداع نموده ایم. این رو شها بسیاری از معایب رو شهای قبل را برطرف نموده اند و دارای سرعت همگرایی بالا و دقت کافی می باشند.

بازآرایی باید در زمانهای محدد با دقت خوبی انجام گردد. با توجه به روشهای ارائه شده در این پایان نامه با اعمال روشهای ترکیبی که مبنای ریاضی دارند می توان روش بازآرایی موفقی داشت. بهترین ترکیب را میتوان، ترکیب گراف و ژنتیک دانست، که در آن با رو شهایی که مبنای آنها بر گرفته از تئوری گراف و آلگوریتم ژنتیک می باشند، میتوان روش مناسبی برای عمل بازآرایی بدست آورد.

همانطوری که قبلا اشاره شد تولیدات پراکنده بزودی، عضو مهمی در شبکه های توزیع می شوند.تولیدات پراکنده گازی، سلولهای سوختی، تولیدکننده های انرژی نو و وسایل ذخیره انرژی از مهمترین تولیدات پراکنده ای هستند که پیش بینی می شود، کاربردهای زیادی در شبکه های برق پیدا کنند. با توجه به نتایج بدست آمده و نیز شرایط اقتصادی قابل پیش بینی، یکی از فراگیرترین تولیدات پراکنده سلولهای سوختی می باشند.

با اعمال توام بازآرایی به شبکه توزیع و جایگذاری مناسب تولید پراکنده در شبکه می توان شبکه را همیشه در حالت کمترین تلفات قرار داد.

در شبکه هایی که دارای امکانات پیشرفته کنترل ادوات از راه دور می باشند عمل بازآرایی کاملا توجیه پذیر می باشد، اما در شبکه هایی مانند ایران که کنترل از راه دور به طور گسترده امکان پذیر نمی باشد اعمال بازآرایی باید بوسیله افراد انجام گیرد که این عمل صرفه اقتصادی و زمانی ندارد.

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

پیشنهادات

بازآرایی را میتوان با اهداف متفاوتی انجام داد که از مهمترین آنها تلفات میباشـــد. اهداف دیگری که می توان شـــبکه را براســـاس آنها بازآرایی نمود، عبارتند از: قابلیت اطمینان، هزینه های تولید توان راکتیو و اکتیو و بالانس بار. اهداف دیگری هم که بعضـــا در برخی شـــبکه ها اهمیت پیدا می کنند، را می توان برگزید. بازآرایی را براساس این اهداف یا ترکیبی از آنها به عنوان کارهای جدید می توان پیشنهاد داد.

میتوان بازآرایی را در حضور ادواتی به غیر از تولید پراکنده تست نمود و تاثیر این ادوات و عمل بازآرایی را بر تلفات بدســـت آورد. از وســـایلی که میتوان به جای تولید پراکنده در شـــبکه به کار برد، UPQC، خازنهای ثابت و متغیر، تغییر دهنده فاز و وسایل دیگری که قابل جایگذاری در شبکه می باشند، می توان نام برد. با توجه به پیشرفت تکنولوژی وسایلی هم هستند که هنوز در شبکه به کار برده نشده اند و هنوز در مرحله تحقیق قرار دارند که می توان اثر مثبت یا منفی آنها را بر تلفات بررسی کرد.

WikiPower.ir