



دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش: الکترونیک

عنوان:

تعیین استراژی بهینه بهره برداری از شبکه توزیع در حضور تولیدات پراکنده

استاد راهنما: **امیر باقری**

نگارش: **نظری وحیده**

اردی بهشت ۹۴

فهرست جداول

جدول (۴-۱): اطلاعات شبکه مورد مطالعه ۳۲

جدول (۴-۲): مشخصات فیدرها ۳۳

جدول (۴-۳): موقیت و ظرفیت DGها ۳۴

جدول (۴-۴): مشخصات سطوح بار ۳۴

جدول (۴-۵): موقعیت و ظرفیت تولید DG ها ۳۵

جدول (۴-۶): جریان عبوری از فیدرها در سطوح مختلف بار در سناریوی اول ۳۹

جدول (۴-۷): ولتاژ باسها در سطوح مختلف بار در سناریوی اول ۴۰

جدول (۴-۸): هزینه‌ها در سناریوی اول ۴۱

جدول (۴-۹): جریان عبوری از فیدرها در سطوح مختلف بار در سناریوی دوم ۴۳

جدول (۴-۱۰): ولتاژ باسها در سطوح مختلف بار در سناریوی دوم ۴۴

جدول (۴-۱۱): هزینه‌ها در سناریوی دوم ۴۵

جدول (۴-۱۲): جریان عبوری از فیدرها در سطوح مختلف بار در سناریوی سوم ۴۷

جدول (۴-۱۳): ولتاژ باسها در سطوح مختلف بار در سناریوی سوم ۴۸

جدول (۴-۱۴): هزینه‌ها در سناریوی سوم ۴۹

جدول (۴-۱۵): تولید DG ها در سه سطح بار در سناریوی سوم ۵۰

جدول (۴-۱۶): تولید DG ها در سه سطح بار در سناریوی چهارم ۵۱

جدول (۴-۱۷): هزینه‌ها در سناریوی چهارم ۵۷

چکیده

با روند رو به رشد استفاده از تولیدات پراکنده^۱، تعیین استراتژی بهینه بهره برداری از شبکه توزیع در حضور تولیدات پراکنده و بررسی آثار بکارگیری این واحدها در سیستم قدرت به خصوص در شبکه توزیع

لازم و ضروری است. در این پروژه با استفاده از الگوریتم ژنتیک سطح بهینه تولید واحدهای DG با هدف حداقل کردن هزینه خرید انرژی از شبکه فوق توزیع، هزینه تولید واحدهای DG، هزینه تلفات انرژی و بهبود پروفیل ولتاژ با در نظر گرفتن قیود فنی شبکه و واحدهای DG تعیین شده است. با توجه به این که بار مصرفی انواع مشترکین در طول شبانه روز و نیز در طول سال متغیر بوده و الگوی مصرف برای انواع بار در طول شبانه روز و سال متفاوت می باشد، برای رسیدن به جواب بهینه تغییرات شبانه روزی و نیز سالیانه بار نیز

لحاظ شده است. برای شبیه سازی و ارائه نتایج از شبکه‌ی شعاعی ۲۳ باسه استفاده شده به این صورت که ۳ کروموزوم ۵ ژنه معرفی شده اند که ۳ تعداد سطوح بار و ۵ تعداد واحدهای DG هستند و با انجام الگوریتم

ژنتیک روی این کروموزوم‌ها به بهینه ترین حالت دست یافتیم. و برای محاسبه هزینه‌ها تابع هدفی معرفی کرده و تمام فاکتورهای هزینه را در آن تعریف نموده و همچنین قیودی به آن اضافه گردید. روش ارائه شده در طی چندین سناریوی مختلف بر روی شبکه نمونه پیاده سازی گردیده و نتایج بدست آمده تشریح گردیده‌اند. نتایج بدست آمده حاکی از کارایی روش پیشنهادی در کاهش هزینه‌های بهره‌برداری و بهبود مشخصات فنی شبکه می باشد.

¹ Distributed Generation (DG)

1-1- ساختار شبکه توزیع

در طی دهه‌های اخیر با توسعه سیستم‌های قدرت روش رساندن انرژی الکتریکی به مصرف‌کننده‌ها

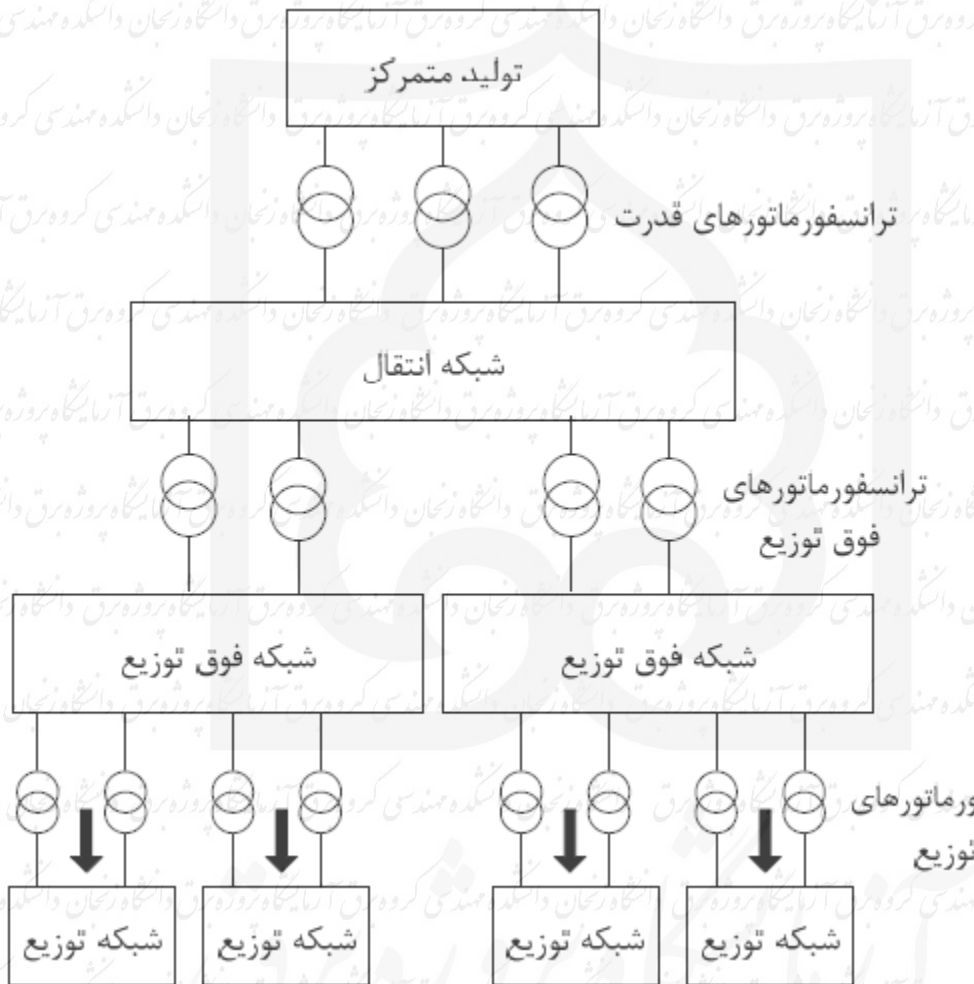
به طور کلی به این صورت بوده است که پس از تولید توان لازم توسط نیروگاه‌ها، ولتاژ از طریق

ترانسفورماتورها تا حد مطلوب بالا رفته سپس انرژی الکتریکی از طریق خطوط طویل تا نزدیکی مصرف

کننده‌ها انتقال داده می‌شود. آن‌گاه پس از سه یا چند مرحله کاهش ولتاژ توسط ترانسفورماتورها، توان به

مصرف‌کننده می‌رسد. بنابراین یک سیستم متداول قدرت را می‌توان شامل سه قسمت تولید، انتقال و توزیع

دانست شکل (1-1) [1]. برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق



شکل (1-1): آرایش متداول سیستم قدرت

۱-۱-۱- بخش تولید: نیروگاه‌های تولید برق شامل ژنراتورهای بزرگ هستند که با استفاده از

انرژی‌های مختلف مانند گازی و آبی و هسته‌ای و بخاری انرژی الکتریکی را تولید می‌کنند.

۱-۱-۲- بخش انتقال: با وجود فواصل زیاد بین بخش تولید و مصرف‌کننده‌های توان و عدم امکان

ذخیره الکتریکی در مقیاس بزرگ ناگزیر خطوط طویل انتقال استفاده می‌شوند. سطح ولتاژ انرژی الکتریکی

تولید شده در نیروگاه‌ها به وسیله‌ی ترانسفورماتورها بالا برده می‌شود. شبکه‌ی انتقال، انرژی الکتریکی با

سطح ولتاژ بالا را دریافت کرده و به شبکه توزیع و مصرف‌کننده‌های بسیار بزرگ که تعدادشان کم است

تحويل می‌دهند. طول خطوط انتقال بسته به فاصله بین محل تولید تا محل بار متفاوت هستند و هر چه

خطوط طولانی‌تر باشند به سطح ولتاژی بالاتر و هادی‌هایی با مقاومت کمتر برای کاهش تلفات لازم است.

۱-۱-۳- بخش فوق توزیع: در سیستم‌های فوق توزیع توان مورد نیاز از شبکه انتقال بالا دریافت

شده و در سطح ولتاژی پایین‌تر در سراسر شبکه فوق توزیع منتقل می‌شود و در پست‌های فوق توزیع به

سیستم توزیع با ولتاژ پایین تحويل داده می‌شود [2].

سیستم توزیع از ۳ بخش اصلی شامل پست توزیع، اولیه توزیع و ثانویه‌ی توزیع تشکیل شده است و

همچنین در طراحی سیستم‌های توزیع سه دسته گزینه باید مورد ملاحظه قرار گیرد که شامل نوع سیستم

الکتریکی، نوع سیستم توزیع و نوع ساختمان می‌شود. در ارتباط با سیستم‌های الکتریکی که به دو بخش

AC و DC تقسیم می‌شوند باید گفت که سیستم‌های الکتریکی DC در کشور ما وجود ندارد و عملاً فقط

سیستم‌های جریان متناوب به صورت تک فاز یا سه فاز دیده می‌شوند. نوع ساختمان نیز در دو نوع هوایی و

زمینی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. اما گزینه‌ی مهم در طراحی، نوع سیستم توزیع است که به تفصیل

شرح داده می‌شود.

۱-۲- انواع سیستم‌های توزیع

سیستم‌های توزیع انواع مختلفی دارند که بنا بر کاربرد و قابلیت اطمینانشان طراحی می‌شوند که شامل شبکه‌های شعاعی و حلقوی می‌شوند که در ادامه به توضیح آن‌ها می‌پردازیم:

۱-۲-۱- شبکه شعاعی

این شبکه از یک سمت تغذیه می‌شود، در چنین شبکه‌ای یک یا چند هادی از منبع جریان به تابلوی اصلی تقسیم کشیده می‌شوند. در شبکه‌ی شعاعی ممکن است هر مصرف‌کننده‌ای مستقیماً از تابلوی اصلی تغذیه نماید. در چنین حالتی ضریب اطمینان کار شبکه خوب است. زیرا در صورت وقوع اتصالی در یکی از انشعابات فقط یک مصرف‌کننده بدون جریان می‌ماند. این شبکه که جهت تغذیه مصرف‌کننده‌های بزرگ

نصب می‌شود، در کارخانجات و تأسیسات صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در وضعیت دیگری از این شبکه چندین مصرف‌کننده به وسیله‌ی یک خط انشعاب از تابلوی اصلی تقسیم تغذیه می‌شوند. بدیهی است در این حالت به محض پدید آمدن اتصالی و یا نقضی در خط انشعاب، کلیه مصرف‌کننده‌هایی که از این خط تغذیه می‌شوند بدون جریان خواهند شد. این چنین شبکه‌ای در مصارف خانگی مورد استفاده قرار می‌گیرد [1].

یکی دیگر از موارد کار برد شبکه‌های باز، توزیع انرژی الکتریکی نواحی مختلف شهرها و روستاها می‌باشد. در چنین حالتی اگر خط توزیع فشار ضعیف هوایی باشد، بایستی در سر هر تیری که انشعاب از آن گرفته می‌شود فیوز نصب نمود.

۱-۲-۲- شبکه حلقوی

در محل‌هایی که قطع اتفاقی جریان برق مجاز نمی‌باشد، جهت بالا بردن ضریب اطمینان کار شبکه‌های الکتریکی بهتر است که شبکه‌ها از دو پست مختلف تغذیه شوند [1]. در این صورت باز از کار افتادن یکی از دو خط تغذیه کننده، قدرت مورد نیاز خط تقسیم انرژی مصرف‌کننده‌ها می‌تواند از سمت دیگر تأمین گردد.

دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه‌ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پروژه گروه برق مراجعه فرمایید.

نتیجه گیری

حضور منابع تولید پراکنده گزینه‌های جدیدی را در طراحی شبکه‌های توزیع فراهم نموده است. این امر

می‌تواند منافع اقتصادی قابل توجهی برای شرکت‌های برق به دنبال داشته باشد و نقش تولیدات پراکنده در

برنامه‌ریزی سیستم‌های قدرت و عملکرد بازارهای برق هرچه بیشتر افزایش یابد.

در این پروژه تأثیر حضور منابع تولید پراکنده به عنوان گزینه‌ای دیگر جهت تأمین توان مورد نیاز

سیستم ارائه شده و با بهینه کردن بهره برداری از شبکه توزیع توسط واحدهای تولید پراکنده با استفاده از

الگوریتم ژنتیک با هدف کاهش تلفات و هزینه‌های بهره‌برداری از واحدهای DG و بهبود پروفیل ولتاژ با در

نظر گرفتن قیود موجود در مسأله تعیین شده است. نتایج اعمال روش ارائه شده بر روی شبکه نمونه نشان

در سناریوهای مختلف شبیه‌سازی حاکی از آن بود که با استفاده از منابع تولید پراکنده در برنامه‌ریزی

تعیین استراتژی بهینه بهره‌برداری از شبکه توزیع می‌توان به طرح‌های بهینه‌تری از لحاظ اقتصادی و فنی

دست یافت.

[1]	WILLIS, H. L. Power Distribution Planning Reference Book. 2nd. ed. New York:Marcel Dekker, 2004. p.1217 .
[2]	FONTELA, M. Functional Specifications of Electric Networks with High Degrees of Distributed Generation. Distributed Inteligence in Critical Infrastructures for Sustainable Power. ENK8-CT-2002-00673, June 2003.
	[۳] باقری، امیر؛ منصف، حسن؛ لسانی، حمید. برنامه ریزی جامع توسعه دینامیکی شبکه توزیع با در نظر گرفتن قابلیت اطمینان، عدم قطعیت و ملاحظات بهره برداری، در حضور تولیدات پراکنده، بیست و نهمین کنفرانس بین المللی برق، ۱۳۹۳.
[4]	WANG J, X.; MC DONALD, R. Modern Power System Planning. MCGRAW-HILL Publication, 1994.
	[۵] مدنی، شیما؛ محمدی، رضا؛ شیخ الاسلامی، عبدالرضا. تعیین محل و ظرفیت بهینه واحدهای تولید پراکنده با در نظر گرفتن مدل های مختلف و تغییرات سالیانه و شبانه روزی انواع بار، همایش ملی مهندسی برق و توسعه پایدار با محوریت دستاوردهای نوین در مهندسی برق، ۱۳۹۲.
[6]	JANNATI, S. Connection of Distributed Energy Generation Units in the Distribution Network and Grid. Merinova Technology Centre, 2003.
	[۷] نعمت اللهی، میثم؛ فانی، بهادر؛ حسینی، مجتبی. تعیین ظرفیت بهینه نیروگاه های تولید پراکنده در مکان یابی تولید پراکنده در سیستم های توزیع، اولین کنفرانس ملی ایده های نو در مهندسی برق.
	[۸] باقری، امیر؛ حسینی، سید هادی؛ پارسا مقدم، محسن. برنامه ریزی توسعه توأم پست ها و خطوط فوق توزیع با در نظر گرفتن امکان احداث منابع تولید پراکنده در پست های فوق توزیع، بیست و چهارمین کنفرانس بین المللی برق، ۱۳۸۸.
[9]	MITCHELL, M. An Introduction to Genetic Algorithms, Cambridge,MA: MIT press, 1998.
[10]	DAVIS, L. Handbook of Genetic Algorithms, Van Nostrand Reinhold, 1991.
[11]	GOLDBERG, D. E. Genetic Algorithm in Search, Optimization and Machin Learning. Addison- Wsley, 1989.
[12]	RASHTCHI, V.; SHABANI, A.; BAGHERI, A. Optimal design of measurement-type current transformer using genetic algorithm. 2nd International IEEE Power and Energy, 2008.
	[۱۳] طاهر، سید عباس؛ شیبانی، محمد رضا. روش جدید برای جایابی و تعیین اندازه منابع تولید پراکنده در سیستم های توزیع با استفاده از الگوریتم ژنتیک. سیستم های هوشمند در مهندسی برق سال دوم شماره سوم، پاییز ۱۳۹۰