



دانشگاه زنجان

عنوان پروژه‌ی کارشناسی:

تاثیر تولیدات پراکنده بر سطح اتصال کوتاه شبکه برق منطقه ای زنجان

ارائه شده به:

گروه آموزشی مهندسی برق

دانشکده‌ی برق و کامپیوتر

دانشگاه زنجان

استاد راهنما:

دکتر امیر باقری

توسط:

روح الله محمدی

بهار و تابستان 92

فهرست مطالب

5..... چکیده‌ی مطالب

8..... فصل اول: مفهوم تولید پراکنده

13..... تعریف DG

17..... مقایسه مزایای سیستم های سنتی و DG

21..... مشکلات و موانع توسعه و DG

22..... تکنولوژی های مورد استفاده برای تولیدات غیر متمرکز

23..... فن آوری های استفاده کننده از منابع تجدید ناپذیر

24..... فن آوری های استفاده کننده از منابع تجدیدپذیر

25..... ذخیره کننده های انرژی الکتریکی

فصل دوم تاثیر حضور تولیدات پراکنده از نوع سنکرون و آسنکرون بر روی سطح اتصال

26..... کوتاه و محاسبه جریان اتصال کوتاه

فصل سوم محاسبات اتصال کوتاه شبکه برق منطقه ای زنجان بدون حضور DG

27..... در شبکه

فصل چهارم محاسبات اتصال کوتاه شبکه برق منطقه ای زنجان با حضور DG..... 42

نتیجه گیری و مقایسه.....

چکیده مطالب

ملاحظات سطح خطا ممکن است عامل بازدارنده ای برای اتصال منابع تولیدات پراکنده به شبکه ،

خصوصا در سطح ولتاژهای فشار متوسط باشد. اتصال DG علاوه بر مزایا ، معایب فراوانی نیز خواهد

داشت که می توان به تداخل در سیستم های حفاظتی ، مشکلات کنترل و نوسان ولتاژ ، کاهش

کیفیت توان برای عده ای از مصرف کنندگان و ... اشاره کرد . با نصب تولیدات پراکنده در شبکه

های توزیع ، سطوح اتصال کوتاه و جریان های اتصال کوتاه در بخش های مختلف شبکه تفاوت

خواهد کرد و ماهیت شعاعی شبکه نیز با حضور DG از بین میرود . بروز این مشکلات سبب میشود

که مطالعات بهتر و دقیق تری را برای نصب این واحدها به شبکه انجام دهیم که یکی از این

مطالعات ، محاسبات اتصال کوتاه می باشد. با تجدید ساختار صورت گرفته در صنعت برق و جهت

گیری به سمت ساختار رقابتی و همچنین افزایش تمایلی که در سال های اخیر برای استفاده از

انرژی های نو بوجود آمده است ، انتظار میرود که این تولیدات در آینده نقش مهمی را در این

صنعت ایفا کنند ، لذا باید با شناخت مناسبی از این تولیدات و همچنین اثرات مثبت و منفی ،

اقدامات لازم را در جهت استفاده بهینه از آن و جلوگیری از اثرات نامطلوب آن بر شبکه انجام داد .

در این پروژه ابتدا تعاریف کلی از تولیدات پراکنده ذکر شده است که در آن نیز به موارد مختلفی از

جمله : ظرفیت نامی DG ، محل استقرار DG ، تکنولوژی استفاده شده برای DG و ... اشاره شده

است . پس از آن تاثیر حضور تولیدات پراکنده از نوع سنکرون و آسنکرون بر روی سطح اتصال

کوتاه بررسی شده است . از آنجا که انتخاب کلیدها اهمیت بالایی دارد لذا باید محاسبات لازم را

برای آنها انجام داد. در این پروژه شبکه سراسری زنجان مورد مطالعه قرار گرفته است. برای این کار

در ابتدا محاسبات جریان اتصال کوتاه شبکه برق منطقه ای زنجان بدون حضور تولیدات پراکنده

شبیه سازی شده است . پس از آن نام تعدادی از منابع تولید پراکنده که در چند سال آینده وارد

شبکه خواهند شد نیز آورده شده است. در ادامه نیز جریان های اتصال کوتاه شبکه برق منطقه ای

زنجان در حضور تولیدات پراکنده محاسبه و ثبت شده است . تعدادی از پست ها که اتصال کوتاه

آنها بالا است آورده شده است و در نهایت نیز مقایسه ای بین دو حالت شبیه سازی شده صورت گرفته است. شبیه سازی ها نیز با نرم افزار DigSilent مورد ارزیابی قرار گرفته است.

پایان نامه کارشناسی



پایان نامه کارشناسی

فصل اول

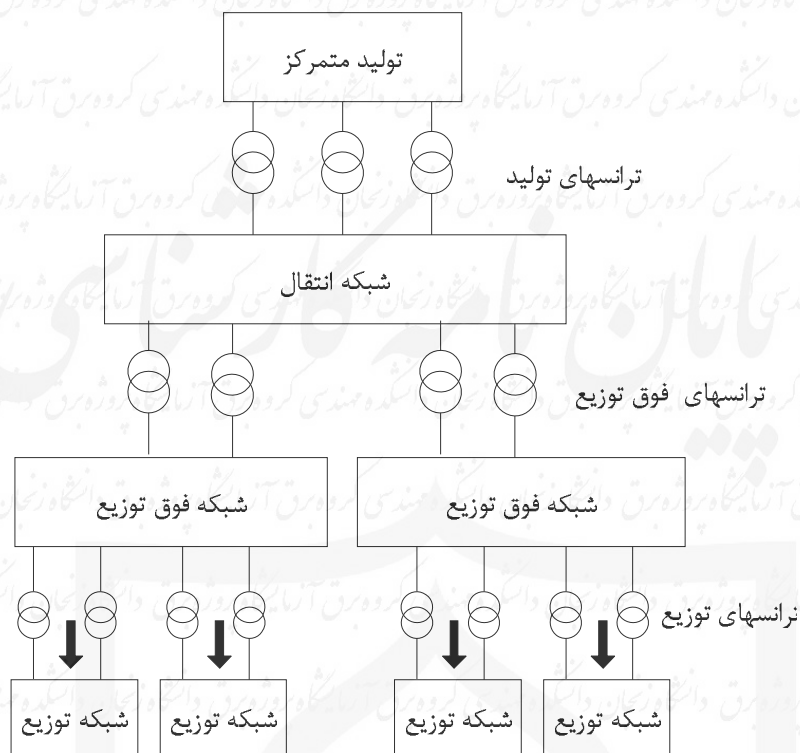
مفهوم تولید پراکنده

۱-۱) مقدمه

پیدایش منابع تولید پراکنده در سیستم های توزیع که می توان آن را نتیجه پیشرفت تکنولوژی و گسترش استفاده از منابع تجدید ساختار در صنعت برق دانست، گزینه های جدیدی را در طراحی و توسعه این سیستم ها فراهم نموده است. جهت بررسی نقش تولیدات پراکنده در مسأله برنامه ریزی توسعه توأم پست ها و خطوط فوق توزیع ابتدا نیاز به مطالعه تولیدات پراکنده و مباحث مرتبط با آن می باشد. لذا در این فصل ضمن آشنایی با تولیدات پراکنده، به بررسی تحقیقات صورت گرفته و مدل های ارائه شده در مسائل مختلف مرتبط با این تولیدات خواهیم پرداخت.

۱-۲) مفهوم تولیدات پراکنده

در طی دهه های اخیر با توسعه سیستم های قدرت، روش رساندن انرژی الکتریکی به مصرف کننده ها به طور کلی به این صورت بوده است که، پس از تولید توان لازم توسط نیروگاه ها، ولتاژ از طریق ترانسفورماتورها تا حد مطلوب بالا رفته، سپس انرژی الکتریکی از طریق خطوط طویل تا نزدیکی مصرف کننده ها انتقال داده می شود. آنگاه پس از یک یا چند مرحله کاهش ولتاژ توسط ترانسفورماتورها، توان به مصرف کننده می رسد. بنابراین یک سیستم متداول قدرت را می توان شامل سه قسمت تولید، انتقال و توزیع دانست (شکل 1-1)).



شکل (1-1): آرایش متداول سیستم قدرت

بخش تولید: نیروگاه های تولید برق، شامل ژنراتورهای بزرگ و سایر تجهیزات لازم برای تولید انرژی الکتریکی، از هر تکنولوژی که باشند (هسته ای، بخاری، گازی، آبی و...) ساختار تولید را در سیستم قدرت تشکیل می دهند.

بخش انتقال: با وجود فواصل زیاد بین بخش تولید و مصرف کننده های توان و عدم امکان ذخیره انرژی الکتریکی در مقیاس بزرگ، ناگزیر خطوط طولی انتقال استفاده می شوند.

سطح ولتاژ انرژی الکتریکی تولید شده در نیروگاه ها، به وسیله ترانسفورماتورها بالا برده می شود. شبکه انتقال، انرژی الکتریکی با سطح ولتاژ بالا را دریافت کرده و به شبکه توزیع و مصرف کننده های بسیار بزرگ که تعدادشان کم است، تحویل می دهد.

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

خطوط طولانی تر باشند به سطح ولتاژی بالاتر و هادی هایی با مقاومت کمتر برای کاهش

تلفات نیاز است.

- بخش فوق توزیع: در سیستم فوق توزیع توان مورد نیاز از شبکه انتقال ولتاژ بالا دریافت

شده و در سطح ولتاژی پایین تر در سراسر شبکه فوق توزیع منتقل می شود و در پستهای

فوق توزیع به سیستم توزیع با ولتاژ پایین تحویل داده می شود.

- بخش توزیع: در سیستم توزیع توان تحویلی از پست های فوق توزیع به مصرف کننده ها

با ولتاژ پایین تحویل داده می شود.

تعریف سطوح ولتاژ در کشورهای مختلف، متفاوت است. در اینجا می توانیم نمونه ای از سطح

بندی ولتاژ را در کشور ایران و فرانسه در جدول (1-1) ببینیم [1].

جدول (1-1): سطوح استاندارد ولتاژ در فرانسه و ایران

| سطوح استاندارد ولتاژ | | |
|--------------------------------------|---------------------|------------------------|
| فرانسه | ایران | |
| 225kv - 400kv | 230kv - 400kv | سیستم انتقال |
| 63kv - 90kv | 132kv - 63kv | سیستم فوق توزیع |
| 5.5kv - 10kv - 15kv - 20kv - 33kv | 33kv - 20kv - 6.3kv | سیستم توزیع فشار متوسط |
| 230v - 400v | 220v - 400v | سیستم توزیع فشار ضعیف |

آنچه ذکر شد ساختار مرسوم سیستم های قدرت می باشد که از زمان ظهور شبکه های بزرگ

انتقال انرژی الکتریکی تا کنون ادامه داشته است. اما در سال های اخیر همگام با گسترش تولیدات

صنعتی و توسعه خصوصی سازی صنعت برق و همچنین افزایش سرمایه گذاری بر روی منابع تولید

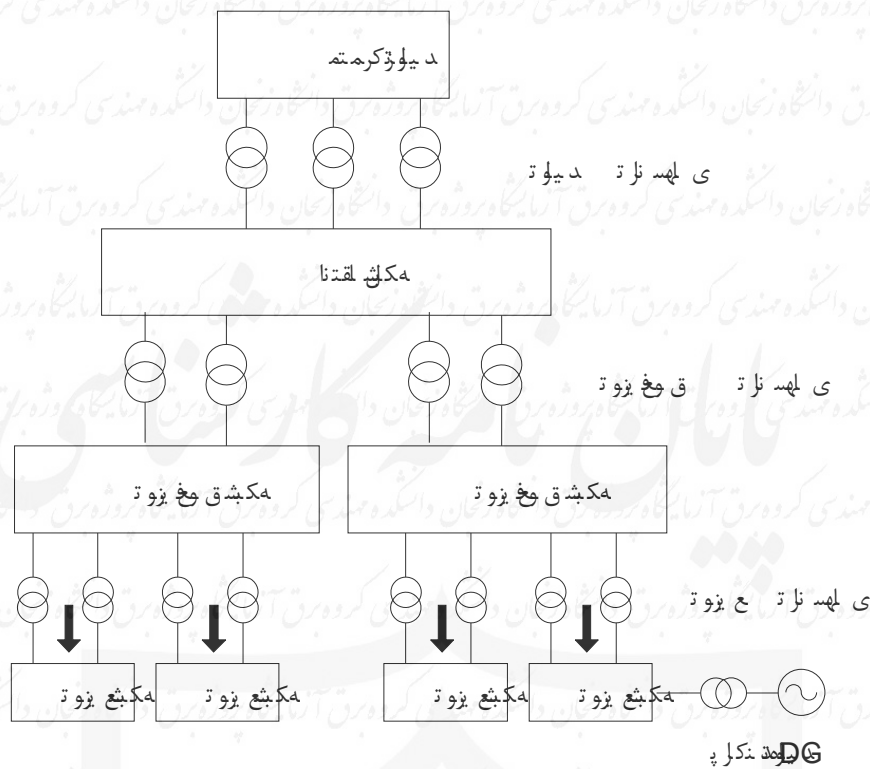
انرژی تجدید پذیر، تمایل به تولید انرژی الکتریکی در محل مصرف کننده زیاد شده است به گونه

ای که امروزه در بسیاری از کشورهای صنعتی نیروگاه هایی با ظرفیت های متفاوت و تکنولوژی-

های مختلف به شبکه توزیع متصل شده اند. این اتصال، آرایش جدیدی از سیستم قدرت را معرفی

می کند که در شکل (1-2) شمای کلی آن دیده می شود. در این ساختار به واحدهای تولیدی

متصل به سیستم توزیع، تولید توزیع شده یا DG اطلاق می شود.



شکل (2-1): ساختار جدید سیستم های قدرت پس از پیدایش DG

برای اشاره به این نوع از تولید برق عبارات متفاوتی به کار رفته است که «Generation Embedded»

یکی از آنها است. «Embedded» در لغت به معنای «جا سازی شده» بوده و EG به این معنا است

که تجهیزات تولید درون سیستم توزیع جایگذاری شده است. همچنین از این روش با عنوان

«Dispersed Generation» نیز یاد می شود که «Dispersed» به معنای «پراکنده» بوده و برای

تمایز از روش های متداول تولید که به صورت متمرکز می باشند، استفاده می شود. «Distributed

Generation»، «Distributed Energy Resources» و «Decentralized Generation» از دیگر

اصطلاحاتی هستند که برای اشاره به این نوع از تولید مورد استفاده قرار گرفته اند. در برخی از گزارش ها پیش بینی شده است که تا سال 2010، 25 تا 30 درصد از تولید برق از طریق تولیدات

توزیع شده صورت پذیرد [2]. از این پس در اینجا، اغلب به جای عبارات «تولید پراکنده» و یا «تولید توزیع شده» از «DG» استفاده می شود.

۱-۳) تعاریف DG

با وجود گذشت چندین سال از پیدایش تولید پراکنده و انتشار مقالات متعدد در مورد آن هنوز هیچ تعریف واحدی از DG که مورد توافق همه کشورها و گروه های مرتبط با تولید توزیع شده باشد، وجود ندارد. در همین خصوص نیز گزارش ها و مقالاتی منتشر شده است که از میان آنها به مقاله [2] اشاره می کنیم:

با توجه به موارد زیر، مؤسسات و گروه های مختلف تعاریف متفاوتی از DG دارند:

۱-۳-۱) هدف استفاده از DG

در این مورد، عقیده غالب این است که هدف از DG تأمین یک منبع توان اکتیو می باشد. بر این اساس لزومی ندارد که DG قادر به تأمین توان راکتیو باشد.

دانشجویان محترم:

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

مراجع

- [1] M. Fontela, et al., Functional Specifications of Electric Networks with High Degrees of Distributed Generation, Deliverable D 1.1, CRISP: Distributed Intelligence in Critical Infrastructures for Sustainable Power, ENK8-CT-2002-00673, June 2003.
- [2] T. Ackermann, G. Andersson, and L. Soder, "Distributed Generation: A Definition", Electric Power System Research, Vol. 57, No. 3, pp. 195-204, 2001.
- [3] V. R. Brahmndhabheri, "Technical and Economic Feasibility Considerations of Alternative Energy Distributed Generation", Mississippi State, Mississippi, 2004.
- [4] N. Jenkins, et al., Embedded Generation, ser. IEE Power and Energy Series. London: The Institution of Electrical Engineers, 2000.
- [5] Michael T. Doyle, "Reviewing the Impacts of Distributed Generation on Distribution System Protection" Power Engineering Society Summer Meeting, 2002 IEEE, Vol. 1, 2002, pp. 103 -105.
- [6] R. C. Dugan and T. E. McDermott, "Operating Conflicts for Distributed Generation on Distribution System", in Proc. Rural Electric Power Conf. , 2001, pp. A3/1-A3/6.
- [7] S. Jantti, Connection of Distributed Energy Generation Units in the Distribution Network and Grid, 2003, Merinova Technology Centre.
- [8] [1] IEEE Standard for interconnecting distributed resource with Electric power system, IEEE Standard 1547-2003, pp.1-16, 2003.
- [9] [2] N. Jenkins, "Impact of increasing contribution of dispersed generation on the power system", CIGRE study committee. No. 37, Final Rep, 2003.
- [10] [3] P.P. Barker and R.W.D. Mello, "Determining the impact of distributed generation on power systems. I. Radial distribution systems", IEEE/PowerEng. Soc. Summer Meeting Vol. #, pp. 1645-1656, 2000.

[11] باقری، امیر: گزارش مطالعات برنامه ریزی شبکه انتقال و فوق توزیع شرکت برق منطقه ای

زنجان تا سال 1397، برق منطقه ای زنجان، 1392.

پایان نامه کارشناسی

