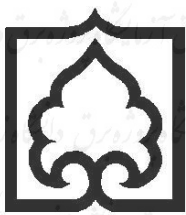


اسم الکلیف



دانشگاه گیلان

پروژه ی کارشناسی

بررسی مشخصات ونحوه ی عملکرد سیستم زمین در شبکه های توزیع با
حضور منابع تولید پراکنده

مهندسی برق – قدرت

نام دانشجو

علی گودرزی

استاد راهنما

دکتر رضا نوروزیان

شهریور ماه ۱۳۹۱

چکیده

در این پروژه به کمک شبه سازی در نرم افزار DIGSILENT در ابتدا به یک سری از مزایای تولیدات پراکنده پرداخته شده و در قسمت دوم شبیه سازی مشاهده می شود که بهترین نوع ترانس در شبکه های توزیع در حضور منابع تولید پراکنده ترانس مثلث-ستاره ی زمین شده است و همچنین بهترین اتصال برای DG به زمین چگونه است و در قسمت سوم شبیه سازی انتخاب بهترین نوع امپدانس زمین برای ترانس انتخاب شده و DG مد نظر است.

فهرست مطالب

۱- مقدمه.....	۳
۱-۱- دلایل رویکرد به تولید پراکنده و مزایای استفاده از آن.....	۴
۲- فصل اول.....	۶
۱-۲- مشکلات بکارگیری منابع تولید پراکنده.....	۶
۲-۲- عملکرد سیستم زمین منابع تولید ومشکلات آن در حضور پراکنده.....	۷
۳-۲- موثر زمین شده یا زمین نشده بودن منبع تولید پراکنده.....	۷
۲-۴- افزایش جریان خطا و عملکرد اشتباه بعضی از ادوات حفاظتی.....	۹
۲-۵- نوع ترانسی که در اد به شبکه اصلی وصل می کند.....	۱۰
۲-۶- ظرفیت DR ونحوهی اتصال آن به زمین.....	۱۰
۳- فصل دوم.....	۱۲
۳-۱- قسمت اول شبیه سازی.....	۱۳
۳-۲- قسمت دوم شبیه سازی.....	۱۵
۳-۲-۱- حالت اول:	۱۶
۳-۲-۲- حالت دوم:	۲۱
۳-۲-۳- حالت سوم:	۲۳
۳-۲-۴- حالت چهارم:	۲۵
۳-۲-۵- حالت پنجم:	۲۵
۳-۲-۶- حالت ششم:	۲۹
۳-۲-۷- حالت هفتم:	۳۱
۳-۲-۸- حالت هشتم:	۳۳
۳-۳- قسمت سوم شبیه سازی.....	۳۶
۳-۳-۱-3-1- حالت اول:	۳۸
۳-۳-۲- حالت دوم:	۴۱
۳-۳-۳- حالت سوم و چهارم:	۴۳
۴- فصل سوم.....	۴۶
۴-۱- نتیجه گیری.....	۴۶

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۳-۲ : شیفت نقطه ی نول در نزدیکی محل وقوع خطا ۸
- شکل ۲-۳-۲ : افزایش ۱.۷۳ برابری ولتاژ فازهایی که خطا در آنها رخ نداده ۸
- شکل ۱-۴-۲ : نابودی عمل fuse saivin ۹
- شکل ۲-۴-۲ : عملکرد اشتباه رله ۹
- شکل ۱-۵-۲ : جریان گردشی در ترانس ۱۰
- شکل ۱-۱-۳ : شبکه ی اصلی ۱۳
- شکل ۱-۲-۳ : شکل حالت اول شبیه سازی در قسمت دوم شبیه سازی ۱۷
- شکل ۲-۲-۳ : داده های بدست آمده در حالت اول ۱۷
- شکل ۳-۲-۳ : حالت دوم ۲۱
- شکل ۴-۲-۳ : حالت سوم ۲۳
- شکل ۵-۲-۳ : حالت پنجم ۲۶
- شکل ۶-۲-۳ : حالت هفتم ۳۱
- شکل ۱-۳-۳ : موثر زمین شده بودن منبع ۳۷
- شکل ۲-۳-۳ : شبکه ی اصلی قسمت سوم شبیه سازی ۳۸
- شکل ۳-۳-۳ : داده های حالت اول قسمت سوم شبیه سازی ۴۰
- شکل ۴-۳-۳ : حالت سوم و چهارم از قسمت سوم شبیه سازی ۴۳

مقدمه

تولید پراکنده، مزایا و موانع پیش روتولید پراکنده چیست؟

تولید پراکنده عموماً عبارت است از تولید برق در محل مصرف اما گاهی به تکنولوژی هایی گفته می شود که از منابع تجدید پذیر برای تولید برق استفاده میکنند. چیزی که عموماً مورد قبول است، این است که این مولدها صرف نظر از نحوه ی تولید توان آنها، نسبتاً کوچک بوده و ظرفیت آنها کمتر از ۳۰۰ مگاوات می باشد و مستقیماً به شبکه ی توزیع وصل میشوند. تعاریفی که برای تولید پراکنده استفاده میشود تا حدودی متفاوت است، IEEE تولید برق توسط وسایلی که به اندازه ی کافی از نیروگاه برق کوچکتر بوده و قادر به نصب در محل مصرف باشد را به عنوان تولید پراکنده تعریف کرده است. IEA، واحدهای تولید کننده توان در محل مصرف یا در داخل شبکه ی توزیع که توان را به طور مستقیم به داخل شبکه توزیع محلی تزریق میکنند را تولید پراکنده معرفی میکند. از نظر CIGRE تولید پراکنده منبع تولید توانی است که: (۱) به صورت مرکزی برنامه ریزی نشده باشد. (۲) به صورت مرکزی انتقال دله نشده باشد. (۳) به شبکه ی توزیع متصل شود. (۴) کوچکتر از ۵۰ مگاوات باشد. علاوه بر این تعاریف هر کشوری نیز استانداردهای خاص خود را برای تولید پراکنده تعریف کرده است که در جدول زیر برخی از آنها نمایش داده شده است.

جدول ۱-۱-۱: مقدمه

کشورها	تعاریف
استرالیا	تولیدی است که در شبکه توزیع تا (۱۳۲ کیلو ولت) متصل میشود و قادر است مستقیماً بار خریدار را تغذیه کند.
فرانسه	منبع تولیدی متصل شده به شبکه توزیع با قابلیت تغذیه مستقیم بارهای خریدار با سطوح ولتاژ ۰.۴، ۱۵، و ۲۰ کیلوولت وصل شود.
دانمارک	تولیدی است که منبع دیسپچ بار منطقه ای را تحت تاثیر قرار ندهد.
جمهوری چک	تولیدی است که به شبکه ی توزیع تا ۱۱۰ کیلوولت وصل شود.
فنلاند	تولیدی است که به ولتاژ های تا ۲۳۰ کیلوولت وصل شود.
ایتالیا	تولیدی است که به سطوح ولتاژ بین ۰.۴ تا ۱۵۰ کیلوولت وصل شود.
پرتغال	منابع انرژی تجدید پذیر و تولید همزمان که به هر سطح ولتاژی وصل می شوند و قادر به توان خروجی کمتر از ۱۰ مگاوات باشند.
انگلیس	تولیدی است که به سیستم توزیع تا ۱۳۲ کیلوولت وصل شوند و ممکن است به صورت متمرکز بهره برداری شوند.
آمریکا	منابع کوچک تولید کننده توان تا ۵۰ مگاوات که به مصرف کننده متصل میشوند.

۱-۱- دلایل رویکرد به تولید پراکنده و مزایای استفاده از آن

با توجه به تجدید ساختار در صنعت برق، حرکت در جهت افزایش رقابت همچنین افزایش تعداد بازیگران عرصه ی صنعت برق (بخش خصوصی) همزمان با افزایش روزافزون مصرف انرژی الکتریکی و احساس نیاز به بهبود و توسعه ی سیستم قدرت، فرصت هایی را برای رشد و پیشرفت تکنولوژی های تولید انرژی الکتریکی خاص فراهم نمود (میکرو توربین، پیل سوختی، فوتو ولتائیک و ...). همچنین مسئله مهمی که حیات بشر به آن وابسته می باشد محیط زیست می باشد. استفاده ی روزافزون از منابع فسیلی از همان ابتدای اکتشاف تا آخرین مرحله مصرف همراه با ایجاد آلودگی برای محیط زیست است. علاوه بر ملاحظات محیط زیستی منابع فسیلی پایان پذیر می باشد و وابستگی به این منابع ادامه حیات بشر را با چالشی بزرگ روبرو میکند.

موارد بالا را میتوان دلایل رویکرد به تولیدات پراکنده دانست علاوه بر موارد ذکر

شده استفاده از تولید پراکنده مزایایی نیز به همراه دارد که موجب افزایش علاقه مندی هرچه

بیشتر به این نوع تولید انرژی میگردد که عبارتند از:

- پیک سایه
- کاهش نیاز به وجود ژنراتور رزرو
- افزایش ظرفیت شبکه در مدت کمتر و هزینه ی کمتر
- تولید همزمان گرما و الکتریسیته
- کاهش تلفات انتقال و توزیع
- کاهش هزینه ی سرویس سیستم انتقال
- افزایش قابلیت اطمینان
- به تعویق افتادن جایگزینی بخشهایی از سیستم قدرت (کاهش سرمایه گذاری در انتقال و توزیع)
- تقویت ولتاژ و فرکانس
- کمک به کنترل توان راکتیو

۲- فصل اول

۲-۱- مشکلات بکارگیری منابع تولید پراکنده

استفاده از منابع تولید پراکنده با وجود مزایای فراوانی که ذکر شد، معایبی نیز دارند که

از جمله ی این معایب و آثار منفی عبارتند از :

- اختلال در عملکرد سیستم حفاظت شبکه توزیع در اثر تزریق جریان اتصال کوتاه ناشی از منابع تولید پراکنده
- رفتار دینامیکی ماشین ها و رفتار متقابل آنها با رگولاتور ولتاژ
- تولید هارمونیک در شبکه
- تغییرات شدید نور خورشید و باد

همانطور که ملاحظه میشود معایب استفاده از تولیدات پراکنده را می توان در سه شاخه

ی اصلی

۱- حفاظتی

۲- کنترلی

۳- فیزیکی

تقسیم بندی کرد که با توجه به هدف این پروژه که در مورد عملکرد سیستم زمین است

بیشتر در مورد قسمت حفاظتی و کمی هم کنترلی است.

۲-۲- عملکرد سیستم زمین منابع تولید و مشکلات آن در حضور

پراکنده

در حالت کلی زمین کردن به این اشاره دارد که چگونه سیستم به زمین متصل می شود، پیکربندی هر سیستم زمینی یک ویژگی طراحی مدار است که اثراتی بر روی ایمنی، حفاظت و چگونگی اتصال بارها و ژنراتورها را در بردارد. dg باید طوری پیکربندی زمین داشته باشد که امنیت مشتری و تجهیزات را به خطر نیاندازد.

۳-۲- موثر زمین شده یا زمین نشده بودن منبع تولید پراکنده

طبق استاندارد جهانی IEEE موثر زمین شده یا زمین نشده بودن یک منبع تولید پراکنده بر اساس امپدانس های تونن توالی مثبت و توالی صفر دیده شده از دید منبع تولید پراکنده مشخص می شود، به این نحو که :

منبعی موثر زمین شده :

$$\begin{aligned} X_1 &> R_0 \\ X_0 &< 3.X_1 \end{aligned}$$

X_1 : راکتانس توالی مثبت

X_0 : راکتانس توالی صفر

R_0 : مقاومت توالی صفر

موثر زمین شده بودن یک منبع این است که در موقع خطا و لتاز فازی که خطا در آن

رخ نداده است از ۱۲۵ درصد ولتاژ نامی بیشتر نشود. موثر زمین نشده باعث شیفت زیاد

پتانسیل سیم خنثی در نزدیکی محل خطا شده و این اثر برای بسیاری از تجهیزات از قبیل

ترانس های خطرناک است.

۴- فصل سوم

۴-۱- نتیجه گیری

نتیجه گیری نهایی:

دارای مزایای زیادی از جمله کاهش تلفات شبکه و کاهش افت ولتاژ باسها در شبکه و همچنین دارای معایبی از جمله به هم ریختن حفاظت شبکه و افزایش جریان خطا و ... می شود.

بهترین نوع ترانس برای شبکه های توزیع در حضور منابع تولید پراکنده ترانس نوع Δ/Δ است.

بهترین نوع DG در سمت فشار ضعیف هم میتواند ایزوله و هم زمین شده باشد که زمین شده ترجیح داده می شود.

بهترین نوع DG در سمت فشار قوی از نوع زمین شده باشد.

در فشار ضعیف بهتر است امپدانس زمین به ترانس اضافه شود ولی در فشار قوی

به DG .

امپدانس زمین اضافه شده در شبکه های توزیع بهتر است از نوع مقاومتی باشد.

مراجع

- [1] میرزازادی، احسان ؛ تولید پراکنده و مزایای استفاده از آن
- [2] IEEE Standard for Interconnecting Distributed Resource with power systems , IEEE standard 1547-2003
- [3] International Energy Agency (IEA)
- [4] N. Jenkins, "Impact of increasing contribution of dispersed generation on the power system , " CIGRE study Committee no.37 final rep, 2003.
- [5] kari Maki , pertti Jarventausta , sami Repo. " protection Issues in planning of Distribution network including Distributed generation " , cigre symposium on Distributed generation, ATHENS, 2005
- [6] Integrating Distributed Resources into Electric Utility Distribution Systems EPRI White Paper 1004061 Technology Review, December 2001
- [7] Short circuit current calculation for industrial and commercial power systems , general electric co.