بسم الله الرحمن الرحيم

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و
نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه
متعلق به دانشگاه رازی است.

دانشکده فنی مهندسی
گروه مهندسی برق

پایان نامه جهت اخذ درجهٔ کارشناسی ارشد رشته ی مهندسی برق گرایش قدرت

عنوان پایان نامه

بررسی پدیده جزیره‌ای شدن در سیستم‌های قدرت با حضور تولیدات پراکنده و براساس الگوریتم هوشمند

استاد راهنما:
دکتر حمدی عبدی

نگارش:
محمد رنجبران

اسفند 1392

تقدیم به :

پدر و مادر

عزیزم

چکیده

روند رو به رشد نفوذ تولیدات پراکنده در سیستم‌های قدرت امروزی سبب بوجود آمدن مسائل جدیدی از جمله پدیده جزیره‌ای شدن گشته است. در این پایان نامه به منظور تشخیص موثر و به موقع این پدیده، الگوریتم جدیدی برای تشخیص جزیره الکتریکی مبتنی بر استفاده از روش‌های پیشرفته ریاضی تحلیل سیگنال و الگوریتم‌های هوشمند ارائه شده است. الگوریتم پیشنهادی مبتنی بر استفاده از سیگنال تغییرات فرکانسی شین تولید پراکنده به منظور استخراج ویژگی‌های نهان آن با استفاده از موجک مادر Db4 با هدف آموزش شبکه عصبی مصنوعی هوشمند می‌باشد. الگوریتم پیشنهادی بر روی سیگنال تغییرات فرکانس باس تولیدات پراکنده شبیه‌سازی شبکه توزیع خدابنده لوی شهر تهران در نرم‌افزار DigSilent مورد آزمایش قرار گرفته است و نتایج نشان‌دهنده سرعت و دقت بالای آن در تشخیص جزیره شدن می‌باشد. از نکات قابل ذکر در انجام این پروژه به نیاز به نمونه برداری از تنها یک سیگنال می‌توان اشاره کرد. همچنین سرعت تحلیل بالا به دلیل سادگی الگوریتم پیشنهادی به دلیل استفاده از سطح اول موجک مادر از نکات مثبت دیگر این الگوریتم می‌باشد. در این پروژه حالت‌های مختلف شبکه در حالت‌های جزیره و غیر جزیره مورد مطالعه قرار گرفته است که نتایج دقت 93/1٪ برای داده‌های تست در زمان و شرایط پیشنهادی استاندارد های 929 و IEEE 1547 می‌باشد.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: مقدمه

1-1-مقدمه..... 2
1-2-فن‌آوری های تولیدات پراکنده..... 3
1-3-مسائل فنی..... 5
1-4-بحث عملکردی..... 6
1-5-پدیده جزیره ای شدن..... 7
1-6-مروری بر روش‌های پیشین..... 8
1-7-روند انجام پروژه..... 10
1-8-ساختار پایان نامه..... 11

فصل دوم: روش های تشخیص جزیره الکتریکی

2-1-مقدمه..... 13
2-2-روش های محلی..... 14
2-3-روش های پسیو..... 14

2-3-1- افزایش/کاهش ولتاژ و افزایش/کاهش فرکانس..... 14
2-3-2- تشخیص پرش فاز ولتاژ..... 15
2-3-3- تشخیص عدم تعادل ولتاژ و مجموع اغتشاشات هارمونیکی..... 16
2-3-4 -دیگر روش های پسیو..... 17

2-4-روش های اکتیو..... 17

2-4-1- اندازه گیری امپدانس..... 17
2-4-2- تنظیم امپدانس در فرکانس خاص..... 18
2-4-3 -روش انتقال فاز مد لغزش..... 18
2-4-4 -روش بایاس فرکانسی (انحراف فرکانس اکتیو)..... 19
2-4-5- روش انتقال فرکانس ساندیا1..... 21
2-4-6- روش انتقال ولتاژ ساندیا..... 21
2-4-7 -روش انتقال فاز خودکار..... 22
2-4-8- الگوریتم تشخیص جزیره قوی..... 23
2-4-9- روش تزریق جریان..... 24

2-4-10- روش تشخیص جزیره به کمک تزریق جریان توالی منفی..... 25
2-4-11- دیگر روش های تشخیص اکتیو جزیره..... 25

2-5-روش های مخابراتی..... 26

2-5-1- طرح ارسال فرمان قطع..... 26
2-5-2- طرح مبتنی بر PLC..... 26

2-6-روش‌های ترکیبی تشخیص جزیره..... 27

فصل سوم: تبدیل موجک

3-1-مقدمه..... 29
3-2-موجک و مفهوم تبدیل موجک..... 30

3-2-1-مقیاس..... 32
3-2-2-انتقال..... 34
3-2-3-اعمال تبدیل موجک به یک تابع..... 34

3-3-ریاضیات تبدیل موجک..... 35

3-3-1-بسط موجک یک سیگنال..... 35
3-3-2-محاسبه ضرائب تبدیل موجک..... 38

3-4-تابع موجک و تابع مقیاس..... 40
3-5-تبدیل موجک گسسته و بانک‌های فیلتر..... 43

3-5-1-تجزیه چند سطحی سیگنال..... 48

فصل چهارم: الگوریتم پیشنهادی و اصول شبیه سازی

4-1-مقدمه..... 51
4-2-معرفی شبکه عصبی..... 53
4-3-واریانس و انحراف معیار..... 55
4-4-الگوریتم پیشنهادی..... 56

فصل پنجم: شبیه سازی و نتایج

5-1-مقدمه..... 64
5-2-شبکه مورد مطالعه..... 64
5-3-شبیه سازی شبکه..... 67
5-4-نتایج شبیه سازی..... 83

فصل ششم: نتیجه گیری و پیشنهادات

6-1-مقدمه..... 86
6-2-پیشنهادات..... 87
منابع..... 87

فهرست شکل ها

شکل **صفحه**

شکل۱-1- دسته بندی تولیدات پراکنده 2
شکل 1-2- وضعیت جزیره در سیستم 8
شکل ۲-۱ - روش های تشخیص جزیره 13
شکل ۲-۲ - مدار تستIEEE [18] 15
شکل ۲-3 - م **جریان اینورتر و ولتاژ شبکه** 15
شکل ۲-۴ - الگوریتم روش بایاس فرکانسی (انحراف فرکانس اکتیو) 24
شکل ۲-5 - نمایی از روش مبتنی بر PLC 27
شکل۳- 1-a-موج(سینوسی)،b-موجک 30
شکل۳- 2- تبدیل فوریه سیگنال 30
شکل۳- 3 -تبدیل موجک سیگنال 32
شکل۳- 4- مقیاس کردن يك تابع موجك 32
شکل۳- 5- انتقال دادن یک تابع موجک 34
شکل۳- 6-مراحل بدست آوردن ضرائب تبدیل موجک یک سیگنال 36
شکل۳- 7- تابع مقیاس بدست آمده از تکرار اول تا هشتم 36
شکل۳- 8- تابع موجک بدست آمده از تکرار اول تا هشتم 44
شکل۳- 9- عمل جاگذاشتن اعداد 44
شکل۳- 10- عمل جاينشيني M عدد بين دو عدد متوالي 44
شکل۳- 11- تجزیه سیگنال به دو سطح 44
شکل۳-12-تجزیه یک سیگنال به سه سطح 49
شکل ۴-1-الگوریتم کلی روش‌های ترکیبی تشخیص جزیره 52
شکل ۴-2- شماتیک شبکه عصبی 54
شکل ۴-3- سیگنال های نمونه الف)ولتاژ و ب)جریان 57
شکل ۴-4- سیگنال انحراف فرکانسی 57
شکل ۴-5-چند نمونه موجک مادر 59
شکل ۴-6- ضرایب جزئیات سطح اول تبدیل موجک Db4 بر روی سیگنال انحراف فرکانسی 59
شکل ۴-7- نمایی از آموزش شبکه عصبی 60
شکل ۴-8- فلوچارت الگوریتم پیشنهادی 61
شکل ۴-9- آموزش شبکه عصبی در این پروژه 62
شکل ۵-1 - شبکه توزیع خدابنده لو با DG پیشنهادی در مرجع[58] 65
شکل ۵-2 - شماتیک فیدر خدابنده لو در نرم‌افزار DigSILENT 68
شکل ۵-3 - ولتاژهای سه فاز 70
شکل ۵-5- انحراف فرکانسی 70
شکل ۵-4- جریان های سه فاز 70

شکل ۵-6- شکل موج های الف) ولتاژ، ب) جریان، ج)انحراف فرکانسی و د) ضرائب سطح اول جزئیات تبدیل موجک برای باز شدن کلید Br5 (دسته حالت 1) 73
شکل ۵-7- شکل موج های الف) ولتاژ، ب) جریان، ج)انحراف فرکانسی و د) ضرائب سطح اول جزئیات تبدیل موجک برای باز شدن کلیدهایBr3 و Br4 پس از خطا دوفاز به زمین درباس 3(دسته حالت 2) 74
شکل ۵-8- شکل موج های الف) ولتاژ، ب) جریان، ج)انحراف فرکانسی و د) ضرائب سطح اول جزئیات تبدیل موجک برای قطع شدن بار روی باس 5 (دسته حالت 3) 75
شکل ۵-9- شکل موج های الف) ولتاژ، ب) جریان، ج)انحراف فرکانسی و د) ضرائب سطح اول جزئیات تبدیل موجک وقوع خطای سه فاز در باس 6 (دسته حالت 4) 76
شکل ۵-10- شکل موج های الف) ولتاژ، ب) جریان، ج)انحراف فرکانسی و د) ضرائب سطح اول جزئیات تبدیل موجک برای وقوع خطای دو فاز در باس 7- (دسته حالت 5) 77
شکل ۵-11- شکل موج های الف) ولتاژ، ب) جریان، ج)انحراف فرکانسی و د) ضرائب سطح اول جزئیات تبدیل موجک وقوع خطای دو فاز به زمین در باس 5-(دسته حالت 6) 78
شکل ۵-12- شکل موج های الف) ولتاژ، ب) جریان، ج)انحراف فرکانسی و د) ضرائب سطح اول جزئیات تبدیل موجک برای وقوع خطای تکفاز به زمین در باس 8-(دسته حالت 7) 79
شکل ۵-13- شکل موج های الف) ولتاژ، ب) جریان، ج)انحراف فرکانسی و د) ضرائب سطح اول جزئیات تبدیل موجک برای عملکرد عادی-(دسته حالت 8) 80
شکل ۵-14-شکل موج های الف) ولتاژ، ب) جریان، ج)انحراف فرکانسی و د) ضرائب سطح اول جزئیات تبدیل موجک برای قطع شدن DG-(دسته حالت 9) 81
شکل ۵-15- نمایی از شبکه ساخته شده 83

فهرست جدول‌ها

جدول **صفحه**

جدول 3-1- ضرائب فیلتر مربوط به موجک daub3 49
جدول ۵-1- مشخصات باس ها 67
جدول ۵-2- مشخصات خطوط شبکه 68
جدول ۵-3- حالات مختلف شبیه سازی 70
جدول ۵- 4- نه حالت انتخابی از 119 حالت برای نمایش 73
جدول ۵- 5- تقسیم بندی داده ها برای آموزش و تست شبکه عصبی 83
جدول ۵-6- بررسی عملکرد الگوریتم پیشنهادی 84

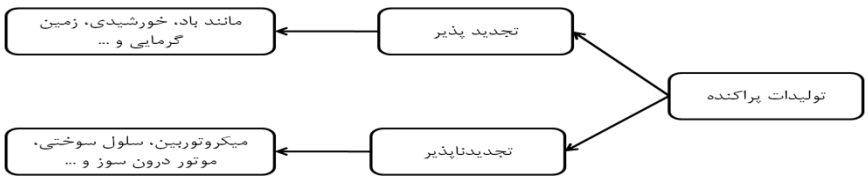
فصل (1)

مقدمه

1-1-مقدمه

بر اساس استاندارد IEEE 1547-2003، تولید پراکنده[1] به منبع تولید توان الکتریکی‌ای گفته می‌شود که از طریق یک اتصال مشترک[2]، به یک ناحیه سیستم توان الکتریکی[3] متصل شده است[1]. به عبارتی دیگر، نصب و عملکرد تجهیز تولید انرژی الکتریکی در نزدیکی مصرف کننده را با عنوان "تولید پراکنده" می‌شناسند. در ابتدا، این تولیدات به شبکه متصل نبودند، از این رو صنعت برق از آنهابه عنوان تأمین کننده انرژی برای بارهای محلی بهره برداری می‌کرد. در مدل سنتی، یک تولید مرکزی معرفی می‌شود که در برگیرنده یک نیروگاه بزرگ است و از طریق خطوط انتقال بلند به سیستم توزیع محلی متصل می‌گردد. فن آوری های نوین امکان به کار گیری شرایط جدیدی را برای حصول مناسبترین روش را ایجاد می‌کنند.

بازار برق دستخوش تغییرات شگرفی شده است که موجب ایجاد یک فضای رقابتی گشته است. مشکلات این تغییرات هم مصرف کننده و هم تولید کننده را برای رسیدن به منافع تولید پراکنده درگیر کرده است[2]. تولیدات پراکنده محدود به استفاده از انرژی های تجدیدپذیر نیستند، در واقع تولیدات پراکنده به دو دسته‌ی منابع انرژی تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر تقسیم بندی می‌شوند که در شکل 1-۱ نمایش داده شده است[3].



شکل ۱-1: دسته بندی تولیدات پراکنده

[1] Distributed Generation(DG)
[2] Point of Common Coupling(PCC)
[3] Electric Power System(EPS)

1-2-فن‌آوری های تولیدات پراکنده

موتورهای رفیبلت و برگشتی: این فن آوری تولید پسسبراکنده بیش از یک قرن گذشته توسعه یافتند و همچنان به طور وسیع مورد استفاده قرار می‌گیرند. ظرفیت بس موتورها از حداقل 5 تا 5000 کیلو وات هستند و از منابع سوخت آنها می‌توان به گاز طبیعی اشاره کرد. تلاش‌هایی برای توسعه و گسترش این فن آوری با در نظر گرفتن کاهش انتشارات گازها در حال انجام است.بموتورهای رفت و برگشتی عمدتاً برای توان پشتیبان، تأمین پیک توان و تولید مشترک حراربت و برق مورد استفاده قرار می‌گیرند.

میکروتوربین ها : میکروتوربین ها به عنوان یک فن آوری جدید مطرح شده اند. میکروتوربین ها در حال حاضر فقط برای تولیدکنندگان کمی‌در دسترس است، دیگر تولیدکنندگان معمولاً مدل های بین 30 تا 200 کیلوواتی را بکار می‌گیرند. میکروتوربین ها سطح انتشار گازهای کمی‌دارند ولی نسبتاً گران قیمت هستند[4].

توربین های احتراق صنعتی: یک فن آوری تکامل یافته است که توربین های آن در رنج 1 تا 5 مگاوات هستند. این فن آوری دارای سرمایه گذاری کم و سطح انسسبتشار گاز پایین است ولی بازده آن نیز کم می‌باشد. توربین های احتراق صنعتی عمدتاً برای پیک توان و کاربرد ترکیبی حرارت و برق بکار می‌روند.

فتوولتائیک : به طور عادی به عنوان پانل های خورشیدی شناخته شده اند.پانل های فتوولتائیک به طور گسترده در کاربردهای خانگی و تجاری قابلیت بکارگیری دارند. پانل ها می‌توانند برای تشکیل سیستمی با هر سایزی با همدیگر ترکیب گردند. آن ها انتشار گازی نداشته و به حداقل تعمیر و نگهداری نیاز دارند. به هرحال قیمت آن ها بالاست و برایس رفع موانع اقتصادی استفاده از آن ها، باید هزینه تجهیزات و روند تولید آن ها کاهش یابد. سیستم های فتوولتائیک معمولاً برای تولید توان در محل های دور افتاده که خواه متصل یا جدا از شبکه باشد بکار می‌رود همچنین به عنوان یک منبع انرژی پاک به حساب می‌آید.

سلول های سوختی: سلول های سوختی علاوه بر کارایی بالا، سطح انتشار گازی بسیار کمی دارند. یک سلول سوختی مشابه یک باطری عمل می‌کند. سلول های سوختی با ترکیب الکتروشیمیایی هیدروژن و اکسیژن بدون احتراق توان الکتریکسببسببسببی تولید می‌کنند. فرآیندالکتروشیمیایی، برق و حرارت را بدون شعله تولید می‌کند(احتراق سرد). یک تک سلول حداقل یک ولت ایجاد می‌کند، پس سلول های سری شده با هم یک

مجموعه ای را برای افزایش توان خروجی ایجاد می‌کنند. سلول های سوختی تبادل پروتون[1] از معمولترین سلول های سوختی محسوب می‌شود.

توربین های بادی: توربین های بادی برای بسیاری از تولیدکنندگاه برق در سایزهای کمتر از 5 کیلووات تا بیش از 1000 کیلووات موجود است. توربین های بادی روش نسبتاً ارزان (در مقایسه با دیگر منابع تجدیدپذیر) برای تولید انرژی برق بسمحسوب می‌شوند، ولی به دلیل اینکه توربین های بادی به باد وابسته اند و باد نیز به طور کامل قابل پیش بینی نمی‌باشد، از این رو برای تأمین پیوسته ی توان مناسب نمی‌باشند. توربین های بادی مانند فتوولتائیک برای نواحی دور افتاده ی متصل یا جدا از شبکه مناسب بوده و به عنوان تولید انرژی پاک محسوب می‌شوند.

فواید و منافع استفاده از تولیدات پراکنده در ذیل آورده شده اند:

1) پشتیبانی اضطراری: یک سیستم مستقل می‌باشد که بعد از قطع اصلی به طور خودکار برق تولید می کند،از این رو به مصرف کننده اجازانه می‌دهد که به کار خود ادامه دهد. از این سیستم می‌توان برای فرودگاه ها، بیمارستان ها، مراکز پلیس، آتشنشانی و ... استفاده نمود.

2) افزایش قابلیت اعتماد: در برخی کشورها که قابلیت اعتماد شبکه الکتریکی پایین است، منابع تولید پراکنده می‌توانند برای ایجاد توانی مداوم و در نتیجه افزایش قابلیت اعتماد شبکه توزیع کمک کنند.

3) بهبود سیستم: کاهش تقاضای تتلتوان از شبکه اصلی باعث بهبود سیستم می گردد.

4) به تعویق انداختن ایجاد شبکه های انتقال و توزیع جدید: در جاهایی که بار بیش از ظرفیت خطوط انتقال است، با اضافه کردن واحدهای تولید پراکنده در مکان های مناسب می‌توان احداث و تقویت خطوط انتقال را به تعویق انداخت.

[1] Proton Exchange Membrane Fuel Cell (PEMFC)

5) تولید مشترک گرما و برق[1] در این سیستم از حرارت مازاد تولیدی تولید پراکنده برای گرم کردن آب، تولید بخار و دیگر نیازهای گلرمایی استفاده می‌شود. در بعضی موارد این گرما می‌تواند برای عملکرد تجهیزات خاص مورد بهره برداری قرار گیرد.

6) انرژی پاک: اغلب نیروگاه های بزرگ و متمرکز از سوخت زغال سنگ استفاده می‌کنند که موجب انتشار گاز CO2 و در نتیجه افزایش گرمای زمین می‌گردند. واحدهای DG می‌توانند موجب کاهش انتشارات محیطی گردند.

7) در جاهایی که قیمت برق به روز می‌باشد، وقتی که به دلیل بالا بودن تقاضای توان، قیمت آن بالا باشد، مصرف کننده می‌تواند با بکارگیری DG – مانند سلول های سولتلتختی- مقداری از توان دریافتی از شبکه را کاهش دهد. بدین صورت DG می‌تواند به عنوان راهکاری برای مصرف کننده برای غلبه بر نوسانات قیمت برق مطرح گردد.

هرچند که به دلیل تلمنافع مذکور، DGها امروزه بسیار مورد توجه قرار گرفته اند، اما به خاطر برخی مسائل فنی و اقتصادی هنوز به صورت گسترده تحت بهره برداری قرار نگرفته اند.

1-3-مسائل فنی

دغدغه‌های اصلی برای اتصال DG مربوط به قابلیت اعتماد و کیفیت توان تغذیه، حفاظت، اندازه‌گیری، توافقنامه‌های اتصال و جداشدن از شبکتلته، جزیره شدن و مدیریت توان راکتیو می‌باشد. موارد اصلی کیفیت توان تغذیه شامل تنظیم ولتاژ، فلیکر ولتاژ، هارمونیک های ولتاژ و تزریق مولفه DC است[5]. مسئله حفاظت برای هر دو قسمت تجهیزات DG و تجهیزات شبکه مهم است. لتعملکرد حفاظت DG به نوع ژنراتور و مشخصات شبکه وابسته است. عملکرد حفاظت شبکه نیز به نوع و محل نصب DG و مشخصات شبکه وابسته است. پس در طراحی حفاظت باید به ارتباتلط بین DG و مشخصات شبکه توجه شود.

حفاظت سیستم قدرت یکتلت موضوع فنی بسیار مهم است که نیازمند بحث جداگانه می‌باشد. هدف حفاظت سیستم قدرتل، تشخیص شرایط خطا و جداسازس سریع قسمت تحت خطای سیستم است بگونه ای که باقی سیستم عملکرد عادی خود را حفظ کند.

---

[1] Combine Heat and Power (CHP)

اتصال DG به یک شبکه توزیع، منبع انرژی را در نقطه ای ایجاد می‌کند که ممکن است در گذشته منبعی نداشته است. که این امر ممکن است تشخیص خطا و جئداسازی آن را با مشکل مواجه سازد. در یک شبکه شهری نمونه، DG ممکن است به سطح ولتاژ از 240 ولت تکفاز تال ولتاژ خط 132 کیلو ولت سه فاز متصل گردد.

هدف طراحی حفاظت در حضور DG، نگه داشتن قابلیت اعتماد شبکه، امنیت و کیفیت توان در حد استانداردهای گذشته و هماهنگی آن با حفاظت شبکه موجود و ایجاد پشتیبان های مناسب می‌باشد[6]. برای هر منبع DG، به عنوان نمونه انرژی باد، نیاز به مجموعه وسایلی استیل که حفاظت آن ها باید به طور جداگانه طراحی گردد. بعضی از مهمترین مسائل در ذیل آورده شده اند:

- هماهنگی فیوز-فیوز: هماهنگی بین فیوزهای فیدر توزیع با هماهنگی فیوز در سمت DG تداخل ایجاد می‌کند.
- هماهنگی بازبست-فیوز: در این حالت وقتی یک خطای ساده رخ دهد، در اولین عمل بازبست، DG ممکن است جریان کافی برای قطع فیوز را تزریق کند. این امر لموجب خاموشی قسمت پایین دست خط می‌گردد.
- هماهنگی رله-رله: قرارگرفتن DGها در خطوط توزیع باعث عملکرد نابجای رله های حفاظت اصلی و پشتیبان می‌گردند.
- در حالتی که مدارشکن شرکت بیرق قطع گردد،یک جزیره یا یک خرد-شبکه ایجاد می‌گردد که در واقع قسمتی از شبکه که فقط توسط DG تغذیه می‌شود. در این قسمت، شرکت برق هیچ گونه کنترلی بر تغذیه آن ندارد که این امر می‌تواند موجب ایجاد خسارت تجهیزات مصرف کنندگان گردد.

1-4-بحث عملکردی

نحوه عملکرد موثر، زمانی که DG به شبکه متیصل می‌گردد، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. دو مورد از مهمترین مباحث آن در ذیل ذکر می‌شود.

قطع خسارت[1]: DG ممکن است توافقنامه ای مبنی بر فروش توان الکتریکی به شبکه نداشته باشد، در این حالت اگر بار محلی متصل به DG کاهش یابد، DG نمی‌تواند با سرعت کافی تولید خود را کاهش دهد. این امر

[1] Nuisance tripping

باعث می‌شود که برای مدتی انتقال بیش از حد مجاز بهلیل سمت شبکه اصلی رخ داده و موجب قطع مدارشکن در نقطه اتصال گردد. این قطعی را با عنوان " قطع خسارت" معرفی می کنند.

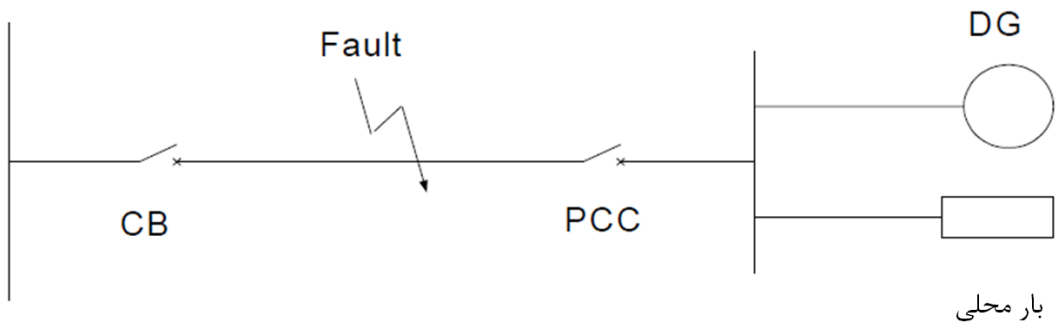
حفظ کیفیت توان میکرو شبکه: اگر میکرو شبکه از شبکه اصلی توان دریافت کند، پس از وقوع جزیره ای شدن، DG نمی‌تواند تمام بارهای محلی را تأمین کنیلید. در این حالت برای حفظ کیفیت توان، بعضی بارها به صورت گزینشی حذف می گردد. همچنین اگر میکروشبکه در حال انتقال توان به شبکه باشد، بعد از جزیره ای شدن، ولتاژ و فرکانس میکرو شبکه افزایش خواهد یافت.

1-5-پدیده جزیره ای شدن

استاندارد IEEE برای منابع توزیع متصل به سیستم توان الکتریکی الزاماتی را قبل از اتصال به شبکه بیان کرده است[1]. اتصال تولیدات جدید می‌تواند مسائل ذیلیلل را در سیستم قدرت ایجاد کند.

- جزیره غیرعمدی
- افزایش سطح خطا للیکه ارتقاء امکانات سوئیچگیرها را می‌طلبد.
- نصب DG، بر ولتاژ محلی و توان دریافتی یل محلی از شبکه اصلی تأثیر می گذارد.
- کنترل کلیدزنی الزالیلیلمی‌است.
- تغییر در سیستم های حفاظتی و تنظیمات آن ها

از میان موارد مذکور، جزیره غیرعمدی مهمترین چالش در یل از DGها محسوب می‌شود. شکل 1-2، DG متصل به یک سیستم اصلی را نشان می‌دهد. اگر کلید قدرت (CB) در سمت شبکه به دلیل خطا قطع گردد، قسمت باقی مانده ی خط توسط DG برقدار می‌ماند. به ایلین پدیده " جزیره ای شدن" گویند.



شکل 1-2: وضعیت جزیره در سیستم

جزیره ای شدن دغدغه های زیر را برای عملکرد سیستم قدرت ایجاد می‌کند[7]:

1) اگر تنظیم ولتاژ و فرکانس توسط منبع پراکنده[1] صورت نگیرد، در این صورت ولتاژ و فرکانس مسئله ساز خواهند شد.
2) بدلیل برقدار ماندن قسمتی از خط انتقال، ممکن است برای گروه تعمیرات خطوط شبکه مخاطراتی ایجاد شود.
3) در اتصال مجدد DG به سیستم قدرت، اگر جزیره لیل بودن خود را با شبکه اصلی از دست داده باشد، DG ممکن است خسارت ببیند.
4) جزیره شدن ممکن است با تعمیرات مصرف کننده های مجاور تداخل ایجاد کند.
5) به دلیل تغییر در جریان یل کوتاه ،سیستم های حفاظتی در جزیره از هماهنگی خارج می‌گردند.

برای عملکرد ایمن سیستم قدرت در زمانی که DGها به آن متصل شده‌اند، جزیره غیرعمدی باید به طور مناسب تشخیص داده شود. روش های مختلفی برای تشخیص شرایط جزیره شدن وجود دارد.

1-6-مروری بر روش‌های پیشین

همانطور که در فصل دوم خواهید یل روش های کلاسیکی که به سه گروه اصلی روش پسیو، اکتیو و کنترل از راه دور تقسیم می‌شوند، هر کدام دارای مزایا و معایبی هستند. به طور کلی روش های پسیو دارای دقت پایین بوده و روش های اکتیو نیز به دلیل تأثیر منفی بر کیفیت توان شبکه زیاد مقبول نمی‌باشند. روش های کنترل از دور نیز هزینه زیادی بر سیستم تحمیل می‌کنند. از این رو در سالهای اخیر تلاش محققات بر این بوده است تا با ایجاد روشی ترکیبی پدیده جزیره الکتریکی را بطور بهینه تشخیص دهند.

Pigazo در سال 2007 [8] در کار تحقیقاتی خود یک طرح ترکیبی بر اساس مانیتورینگ مولفه های فرکانس بالای توان خروجی سیستم DG پیشنهاد داد. وی یل است که وضعیت جزیره شدن باعث ایجاد فرکانس های

[1] Distributed Resource (DR)