



کنترل فرکانس و دامنه ولتاژ سیستم تولید پراکنده در حالت عملکرد جزیره ای با مبدل سه فاز NSPWM

آرش عابدی^۱، سید پویا صدرالحفاظی^۲، مجید مهرآسا^۳، مهدیه یعقوبی^۴^۱دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، Abedi@stu.nit.ac.ir^۲دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران، pouyahefazi@gmail.com^۳دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، M.majidmehrasa@gmail.com^۴دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، yaghoobi@stu.nit.ac.ir

چکیده

IEA^۴ واحدهای تولیدکننده توان در محل مصرف یا در داخل شبکه توزیع که توان را به طور مستقیم به شبکه توزیع محلی تزریق می کنند با عنوان DG معرفی می کنند، اما CIGRE، شرط غیر قابل دیسپچ شدن را برای این مولدها ذکر کرده است [2]. استفاده از DG شاید در بعضی مواقع دارای صرفه اقتصادی نباشد، اما علاوه بر صرفه اقتصادی مسائل دیگری نیز در استفاده از این مولدها دخیل هستند و موجب استفاده روزافزون از این تکنولوژی تولید توان شده است تعدادی از این مزایا عبارتند از [3]:

۱-۱- تولید برق اضطراری:

مهم ترین کاربرد DG استفاده از آن برای تولید برق اضطراری برای مصرف کنندگان خاص، مانند بیمارستان ها، آزمایشگاه ها و حتی هتل ها می باشد که برای آنها مسائل اقتصادی در مقابل مسائلی چون عدم قطعیت برق در درجه دوم قرار دارد.

۲-۱- کیفیت توان و قابلیت اطمینان:

DG، کیفیت توان را بهبود می بخشد و قابلیت اطمینان را افزایش می دهد. IEA تهیه توان قابل اطمینان را به عنوان مهم ترین چهره آینده بازار برق برای مولدهای پراکنده نام برده است، زیرا این مولدها از شبکه انتقال استفاده نمی کنند و بنابراین از حوادثی که در شبکه انتقال می تواند موجب قطع برق مشترک شود مصون می باشند [4]. چنانچه این واحدها مستقیماً به مصرف کننده متصل شده باشند، در صورت قطع برق، شبکه توزیع نیز می تواند انرژی مورد نیاز مشترک را به صورت جزیره ای تأمین نماید [5]. در حالت متصل به شبکه، می توان با شرکت برق بر مبنای نرخ مصوب تبادل انرژی داشت.

۳-۱- تولید برق و گرما به صورت همزمان:

با استفاده از پدیده تولید همزمان برق و حرارت و یا سرما (Cogeneration) در میکروتوربین ها، راندمان DG از نیروگاه های سیکل ترکیبی نیز بالاتر رفته و به حدود ۸۰-۹۰ درصد انرژی شیمیایی سوخت فسیلی می رسد [6]. افزایش قابل توجه راندمان در کشورهایی که انرژی (برق و سوخت) دارای قیمت واقعی می باشد، بسیار قابل توجه است و انگیزه ای است بسیار قوی برای استقرار واحدهای DG در محل مصرف. اضافه کردن مبدل حرارتی به واحد مولد برق، قیمت مجموعه را بالاتر می برد. اما در عوض همراه با هر

با پیشرفت تکنولوژی های تولید برق در مقیاس کوچک و ایجاد مولدهای تولید پراکنده احداث نیروگاه های بزرگ کم رنگ تر شده است به طور کلی تولید پراکنده یا DG^۱ عمدتاً عبارت است از تولید برق در محل مصرف اما گاهی به تکنولوژی هایی اطلاق می شود که از منابع تجدیدپذیر برای تولید برق استفاده می کنند. تولید پراکنده دارای انواع گوناگونی می باشد، از جمله مهمترین آنها می توان به توربین های گازی احتراقی، ادوات ذخیره سازی انرژی، توربین های بادی، انرژی بیومس و سلول های خورشیدی را نام برد. اتصال DG ها به شبکه توزیع علی رغم مزایایی که برای شبکه دارد باعث ایجاد هارمونی در شبکه و کاهش امپدانس اتصال کوتاه می شود. در این مقاله در نظر داریم: یک روش کنترلی به سیستم تولید پراکنده سه فاز در حالت جزیره ای اعمال نماییم که نیاز به هیچ سنسور جریان و عناصر جبران ساز نداشته باشد. این روش کنترلی دارای دو حلقه اصلی در هر فاز می باشد در این روش، حلقه اول حلقه کنترل ولتاژ است و ولتاژهای نقطه اتصال مشترک سه فاز را تنظیم می نماید و همچنین دامنه شکل موج غیر سینوسی و در نتیجه ضریب مدولاسیون در روش غیر سینوسی NSPWM^۲ سه فاز را تحت کنترل خود در می آورد و در حلقه بعدی حلقه جبران کننده هارمونیک است و هارمونیک های ولتاژ نقطه اتصال مشترک در هر فاز را محاسبه می کند. برای جبران سازی آنها را به شکل های موج غیر سینوسی مرجع هر فاز تزریق می کند.

واژه های کلیدی

حالت عملکرد جزیره ای، منابع تولید پراکنده، PWM-NSPWM، DG، مجموع اغتشاش هارمونیک

۱- مقدمه:

تعاریفی که برای تولید پراکنده در مراجع مختلف ارائه شده است، تا حدودی متفاوت است.^۳ IEEE، تولید برق توسط وسایلی که به اندازه کافی از نیروگاه های متمرکز کوچک تر باشند و قادر به نصب در محل مصرف هستند را به عنوان تولید پراکنده تعریف کرده است [1].

1 - Distributed generation

2 - Non sinusoidal pulse width modulation

3 - Institute of Electrical and Electronics Engineers

4 - International Energy Agency