



پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد: محسن برادران یزدی، ۱۳۹۶

## بهبود توان اکتیو و راکتیو در میکروگریدها به وسیله اینورتر مولدهای فتوولتائیک و بادی و جایابی بهینه آنها

میکروگرید شبکه‌ای با مقیاس کوچک در سطح ولتاژ توزیع است که از پیوستن تولیدات کوچک، مدولار و ذخیره انرژی در سیستم‌های ولتاژ پایین یا متوسط شکل می‌گیرد، در واقع یک شبکه‌ی میکروگرید با ترکیبی از انرژی‌های تجدیدپذیر همراه با سوخت‌های فسیلی به تولید توان در سطح ولتاژ توزیع می‌پردازد. حضور میکروگریدها در شبکه‌های توزیع، مزایای بسیاری را برای مشترکین فراهم می‌نمایند. میکروگریدها قابلیت فراهم نمودن کیفیت توان مطابق با نیازهای مشترکین را دارا می‌باشند، همچنین تاثیرات مثبت میکروگریدها بر بازار برق و صرفه‌جویی اقتصادی و از سوی دیگر تاثیر آن بر کاهش آلاینده‌های هوا باعث توجه بسیاری از پژوهشگران و کارشناسان بر موضوع میکروگریدها شده است، در چنین شرایطی واضح می‌باشد که داشتن یک استراتژی بهینه برای مکان واحدهای تولید پراکنده در میکروگرید حائز اهمیت است و عدم توجه به آن باعث هدر رفتن وقت و منابع مالی زیاد می‌شود. در این پایان‌نامه با استفاده از ظرفیت آزاد اینورترهای مبدل‌های فتوولتائیک و توربین‌های بادی و جایابی بهینه آنها به بهبود توان اکتیو و راکتیو پرداخته شده است. تابع هدف این مسئله حداقل کردن میزان تلفات خطوط در شبکه و بهبود پروفیل ولتاژ می‌باشد و به حداقل رساندن تعداد سلول‌ها خورشیدی است که برای این منظور از الگوریتم‌های ژنتیک استفاده شده است. سیستم‌های فتوولتائیک و بادی علاوه بر تولید توان اکتیو می‌توانند به منظور تنظیم ولتاژ و اصلاح ضریب توان در طول روز و شب به کار گرفته شوند. بنابراین با در نظر گرفتن قابلیت تولید توان اکتیو و راکتیو برای سیستم‌های فتوولتائیک و توربین‌های بادی، می‌توان استفاده بهینه‌تری از آنها نمود. الگوریتم‌های ارائه شده بر روی میکروگرید 33 باس استاندارد در محیط MATLAB اعمال گردیده و نتایج آن مورد بررسی قرار گرفته است.

میکروگرید شبکه‌ای با مقیاس کوچک در سطح ولتاژ توزیع است که از پیوستن تولیدات کوچک، مدولار و ذخیره انرژی در سیستم‌های ولتاژ پایین یا متوسط شکل می‌گیرد، در واقع یک شبکه‌ی میکروگرید با ترکیبی از انرژی‌های تجدیدپذیر همراه با سوخت‌های فسیلی به تولید توان در سطح ولتاژ توزیع می‌پردازد. حضور میکروگریدها در شبکه‌های توزیع، مزایای بسیاری را برای مشترکین فراهم می‌نمایند. میکروگریدها قابلیت فراهم نمودن کیفیت توان مطابق با نیازهای مشترکین را دارا می‌باشند، همچنین تاثیرات مثبت میکروگریدها بر بازار برق و صرفه‌جویی اقتصادی و از سوی دیگر تاثیر آن بر کاهش آلاینده‌های هوا باعث توجه بسیاری از پژوهشگران و کارشناسان بر موضوع میکروگریدها شده است، در چنین شرایطی واضح می‌باشد که داشتن یک استراتژی بهینه برای مکان واحدهای تولید پراکنده در میکروگرید حائز اهمیت است و عدم توجه به آن باعث هدر رفتن وقت و منابع مالی زیاد می‌شود. در این پایان‌نامه با استفاده از ظرفیت آزاد اینورترهای مبدل‌های فتوولتائیک و توربین‌های بادی و جایابی بهینه آنها به بهبود توان اکتیو و راکتیو پرداخته شده است. تابع هدف این مسئله حداقل کردن میزان تلفات خطوط



در شبکه و بهبود پروفیل ولتاژ می‌باشد و به حداقل رساندن تعداد سلولها خورشیدی است که برای این منظور از الگوریتم‌های ژنتیک استفاده شده است. سیستم‌های فتوولتائیک و بادی علاوه بر تولید توان اکتیو می‌توانند به منظور تنظیم ولتاژ و اصلاح ضریب توان در طول روز و شب به کار گرفته شوند. بنابراین با در نظر گرفتن قابلیت تولید توان اکتیو و راکتیو برای سیستم‌های فتوولتائیک و توربین های بادی، می‌توان استفاده بهینه‌تری از آنها نمود. الگوریتم های ارائه شده بر روی میکروگرید 33 باس استاندارد در محیط MATLAB اعمال گردیده و نتایج آن مورد بررسی قرار گرفته است.

شماره‌ی پایان‌نامه: ۱۲۷۴۰۱۸۳۹۵۱۰۰۱

تاریخ دفاع: ۱۳۹۶/۱۱/۱۱

رشته‌ی تحصیلی: مهندسی برق - قدرت

دانشکده: فنی و مهندسی

استاد راهنما: مهندس باقر مهدبی

استاد مشاور: مهندس قاسم فائزبان

### **M.A. Thesis:**

## Improving active and reactive power in microgrids by wind & PV generator`s inverter and optimize placement of them

Microgrid is a small-scale network at the distribution voltage level that consists of joining small, modular, and energy stores in low or medium voltage systems, in fact a microgrid network with a combination of renewable energy with Fossil fuels Electric power generation at the distribution voltage level. The presence of microgrid in distribution generation provides many benefits to subscribers. Microgrid have the ability to provide quality power in accordance with the needs of the subscribers, as well as the positive effects of microgrid on the electricity market and economic savings, and on the other hand, its effect on reducing air pollutants has led many researchers and experts to focus on microgrid issues. In such circumstances, it is clear that having an optimal strategy for the location of dispersed production units in microgrid is important, and the lack of attention to it will waste much time and money. In this thesis, using the free capacity of photovoltaic inverters and wind turbines and their optimum location to improve reactive and reactive power, is discussed. The objective function is to minimize network losses and improve the voltage profile and minimize the number of solar cells used for genetic algorithms. Photovoltaic and wind energy systems, in addition to active power generation, can be used to adjust the voltage and correct the power factor during both night time and daytime. Therefore, considering their ability to produce reactive and reactive power for photovoltaic systems and wind turbines, they can be used more efficiently.

The algorithms presented on standard 33 bus microgrid are applied in MATLAB environment and their results are investigated.