





دانشگاه زابل

دانشگاه زابل  
دانشکده فنی و مهندسی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی برق  
گرایش قدرت

عنوان

**بهبود عملکرد میکروگریدها در توزیع متعادل بار مبتنی بر  
الگوریتم فرا اکتشافی گرگ خاکستری انطباقی**

استاد راهنما

دکتر سعید حیدری

نگارنده

محسن اکرمی

تابستان ۱۴۰۲

## چکیده

در سال‌های اخیر، مسائلی از قبیل عدم پایداری سیستم‌های قدرت، افزایش هزینه‌های انتقال انرژی، قابلیت اطمینان سیستم، تلفات سیستم‌ها، کاهش منابع فسیلی و آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی سبب گرایش جوامع به سمت استفاده از منابع تجدید پذیر شده است. منابع تجدیدپذیر بسیاری از چالش‌های منابع فسیلی را ندارند و در دسترس هستند. برای استفاده از منابع تجدیدپذیر برای تولید انرژی الکتریکی شبکه‌های توزیعی شکل گرفتند که مشابه شبکه‌های بزرگ قدرت (شبکه‌های سستی) قادر به تولید و همچنین کنترل شبکه‌های خود می‌باشند. این شبکه‌ها در ادبیات سیستم‌های قدرت، ریزشبکه نام گرفتند. ریزشبکه به گروهی از بارها و منابع کوچک توان اطلاق می‌شود که می‌تواند به صورت سیستم کنترل‌پذیر عمل کرده و به طور هم‌زمان توان الکتریکی و گرما تولید کند. پژوهش‌های متعددی در بهره برداری و بهینه سازی ریزشبکه‌ها ارائه شده است. با این حال هزینه‌های تولید در این شبکه‌ها به حداقل نرسیده است. برای به حداقل رساندن هزینه‌های تولید انرژی الکتریکی روش‌های بهینه سازی مبتنی بر الگوریتم‌ها یفرا اکتشافی سودمند هستند. هدف اصلی این پایان‌نامه مدل‌سازی و بهینه سازی الگوی مناسب جهت بهره برداری بهینه از ترکیبات تولیدات پراکنده، مبتنی بر الگوریتم بهینه سازی گرگ خاکستری برای تأمین توان مناطق دورافتاده است. در ریز شبکه پیشنهادی منابع تولیدی شامل: پنل‌های خورشیدی، دیزل ژنراتور، مجموعه باتری و همچنین مبدل دوطرفه AC به DC وجود دارد. برای کاهش هزینه‌های سوخت، هزینه‌های تعمیر و نگهداری این منابع تولیدی و هزینه عدم تأمین بار ریزشبکه یک تابع هدف چند متغیره در نظر گرفته شده است. این تابع به عنوان تابع هدف الگوریتم بهینه سازی گرگ خاکستری در نظر گرفته شده است. برای بهینه سازی قیدهای دیزل ژنراتور در نظر گرفته شده است تا هزینه‌های تولید برای شرکت‌های برق و مصرف کنندگان به کمترین مقدار رخود برسد. برای شبیه سازی از ریزشبکه مورد نظر با الگوریتم بهینه سازی پیشنهادی داده‌های واقعی جمع آوری شده در شهر ریسه استفاده شده است. بازه اجرای طرح پیشنهادی ۲۵ سال در نظر گرفته شده است. نتایج شبیه سازی در بازه مورد نظر نشان از کاهش هزینه‌های نگهداری و تعمیر ریزشبکه مورد در مقایسه با الگوریتم بهینه سازی ازدحام ذرات دارد. این برتری در کاهش هزینه‌ها به صورت کلی ۲/۵ درصد است.

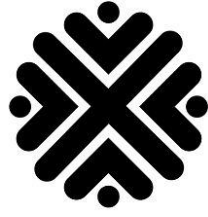
کلمات کلیدی: سیستم‌های قدرت، شبکه توزیع، ریزشبکه، بهره برداری، بهینه سازی، الگوریتم گرگ

خاکستری

## **abstract**

**In recent years, issues such as the unsustainability of power systems, the increase in energy transmission costs, system reliability, system losses, the reduction of fossil resources and environmental pollution caused by the tendency of societies to use Renewable resources. Renewable resources do not have many challenges of fossil resources and are available. In order to use renewable resources to produce electrical energy, distribution networks were formed, which are capable of producing and controlling their own networks, similar to large power networks (traditional networks). These networks were called microgrids in the literature of power systems. A microgrid refers to a group of loads and small power sources that can act as a controllable system and produce electric power and heat at the same time. Several researches have been presented in the use and optimization of microgrids. However, production costs in these networks have not been minimized. In order to minimize the costs of electric energy production, optimization methods based on heuristic algorithms are useful. The main goal of this thesis is to model and optimize the appropriate model for the optimal use of scattered production combinations, based on the gray wolf optimization algorithm for providing power to remote areas. In the proposed micro-grid, there are production sources including: solar panels, diesel generator, battery set, as well as a two-way AC to DC converter. In order to reduce fuel costs, maintenance and repair costs of these production resources and the cost of not supplying microgrid load, a multivariable objective function has been considered. This function is considered as the objective function of the gray wolf optimization algorithm. It has been considered to optimize the parameters of the diesel generator so that the production costs for power companies and consumers reach the lowest level. Real data collected in the city of Rise have been used to simulate the proposed microgrid with the proposed optimization algorithm. The implementation period of the proposed plan is 25 years. The simulation results in the desired range show the reduction of maintenance and repair costs of the microgrid compared to the particle swarm optimization algorithm. This superiority in cost reduction is 2.5% in general.**

**Keywords: power systems, distribution network, microgrid, operation, optimization, gray wolf algorithm**



دانشگاه زابل

**Zabol University**  
**M. Sc. Thesis**  
**on Power Engineering**

**Subject**

**Dissertation for Master's Degree in Electrical Engineering**  
**Power orientation**

**Title**

**Improving the performance of microgrids in balanced load distribution based on adaptive gray wolf meta-heuristic algorithm**

**Instructors:**  
**Saied Heidari**

**By:**  
**Mohsen Akrami**

**2023 Summer**