

بهبود کیفیت توان در سیستم‌های تولید پراکنده مبتنی بر انرژی تجدیدپذیر با استفاده از UPQC تنظیم‌شده با ANFIS بهینه‌شده توسط الگوریتم نهنگ

##چکیده

با افزایش سهم منابع انرژی تجدیدپذیر در شبکه‌های برق، کیفیت توان با چالش‌های جدیدی مانند **نوسانات ولتاژ، هارمونیک‌ها و افت ضریب توان** مواجه شده است. در این تحقیق، یک روش نوین برای بهبود کیفیت توان ارائه شده که شامل UPQC** با کنترلر ANFIS** می‌باشد. پارامترهای ANFIS با **الگوریتم بهینه‌سازی نهنگ (WOA)** بهینه شده‌اند تا عملکرد جبران‌سازی بهبود یابد. نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد که این روش می‌تواند THD** را کاهش دهد، ضریب توان را افزایش دهد و نوسانات ولتاژ را کاهش دهد.**

1. ##مقدمه

*رشد سریع استفاده از DER خورشیدی، بادی و پیل سوختی باعث **چالش‌های کیفیت توان** شده است.

*مشکلات رایج: **نوسانات ولتاژ، هارمونیک‌ها و افت ضریب توان**.

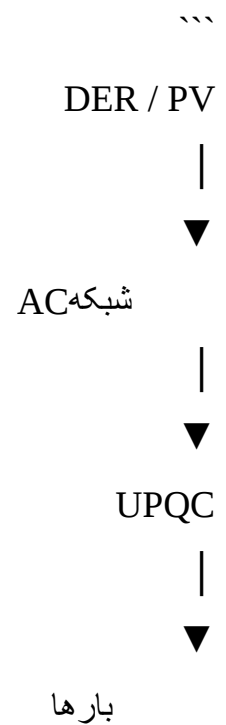
UPQC *یک راهکار موثر برای **اصلاح همزمان ولتاژ و جریان** است.

کنترل هوشمند با ANFIS و بهینه‌سازی پارامترها با WOA می‌تواند پاسخ‌دهی UPQC را بهبود دهد.

2. ##روش پیشنهادی

- ** 1. اندازه‌گیری ولتاژ و جریان شبکه** توسط سنسورها
- ** 2. پردازش توسط → **ANFIS تولید سیگنال‌های کنترلی UPQC
- ** 3. بهینه‌سازی پارامترهای ANFIS با **WOA برای کاهش THD و نوسانات
- ** 4. ارسال سیگنال به → **UPQC اصلاح ولتاژ و جریان
- ** 5. ارزیابی عملکرد THD: **، ولتاژ RMS ، ضریب توان

نمودار شماتیک:



کنترل و بهینه‌سازی:



3. ##نتایج شبیه‌سازی

*شبیه‌سازی با**MATLAB/Simulink**

*شرایط: شبکه ۳ فاز، DER خورشیدی، بارهای غیرخطی

*نتایج:

* کاهش THD تا X%

* بهبود ضریب توان از Y به Z

* پاسخ سریع به تغییرات لحظه‌ای تولید انرژی

4. ##جمع‌بندی

کیفیت توان بهبود یافته $\rightarrow$ **UPQC + ANFIS + WOA**

* کاهش هارمونیک‌ها و نوسانات ولتاژ *

* افزایش ضریب توان و پایداری شبکه *

پیشنهاد می‌شود در کارهای بعدی **پیاده‌سازی آزمایشگاهی** نیز انجام شود *