

چکیده

با توجه به نیاز روز افزون به انرژی برق و از طرفی افزایش ملاحظات زیست محیطی، گستردگی و پیچیدگی روز افزون شبکه‌های برق سنتی، توجه بسیاری از کارشناسان به مبحث ریزشبکه‌ها جلب شده است. توان خروجی منابع انرژی تجدیدپذیر مانند فتوولتائیک و توربین بادی کاملاً وابسته به شرایط آب و هوایی است و در حالت مستقل از شبکه باید با ترکیب منابع ذخیره ساز انرژی نظیر باتری، پیل سوختی، از سیستم انرژی ترکیبی (هیبرید) استفاده کرد. از مهمترین چالش‌ها در ریزشبکه‌ها، کنترل مطلوب ولتاژ و فرکانس شبکه است. با توجه به کمبود یا عدم وجود توان پشتیبان، شدت و دامنه نوسانات ولتاژ و فرکانس هنگام وقوع رخداد‌های محتمل همچون تغییرات شدید بار و خروج منابع از شبکه یا خطا در شبکه زیاد می‌باشد و احتمال ناپایداری و فروپاشی ریزشبکه به مراتب بیشتر است. از طرفی برای اتصال منابع تولید پراکنده به شبکه و همچنین کنترل ولتاژ، فرکانس شبکه و توان خروجی از مبدل DC-AC استفاده می‌شود. برای کنترل موثر و مطلوب خروجی‌های منابع از ساختارهای کنترلی متعددی استفاده می‌شود. کنترل مبدل در رفرنس فریم dq همراه با حلقه کنترل جریان و حلقه کنترل ولتاژ به صورت آشناری یکی از ساختارهای کنترلی متداول می‌باشد. این کنترل کننده‌ها در برابر تغییر پارامترها و شرایط کاری سیستم و عوامل غیرخطی کارایی مطلوبی ندارند و عموماً حاشیه پایداری پایینی برای خروجی سیستم کنترل فیدبک ارائه می‌دهند. به منظور غلبه بر چالش‌های یاد شده، در این پایان نامه استفاده از کنترل کننده فازی نوع PI به جای PI مرسوم پیشنهاد شده است. کنترل کننده پیشنهادی در یک شبکه نمونه شامل منابع PV/FC/Battery در محیط سیمولینک نرم افزار متلب پیاده سازی شده است و عملکرد آن با تعریف چندین سناریو مختلف در مواجهه با چالش‌های پیش آمده با کنترل کننده PI مرسوم مقایسه شده است. نتایج نشان می‌دهد، نوسانات ولتاژ و فرکانس شبکه با کنترلر پیشنهادی در مقایسه با کنترل کننده PI کاهش یافته و زودتر به مقدار نهایی میرسد و پایدار می‌شود و فراجهدش توان خروجی مبدل کاهش می‌یابد و در نتیجه تغییرات توان نرم است که نشان می‌دهد کنترل کننده پیشنهادی سطح کنترلی نرمی ارائه می‌دهد.

کلمات کلیدی: منابع تولید پراکنده، ریز شبکه، کنترل کننده فازی، کنترل کننده PI، کنترل ولتاژ و فرکانس انرژی ترکیبی، پیل سوختی، باتری