

امروزه با توجه به محدودیت و عدم ثبات قیمت منابع انرژی فسیلی و همچنین مسائل زیست محیطی، استفاده از انرژی های تجدیدپذیر علی الخصوص انرژی بادی اهمیت دوچندان یافته است. با افزایش ضریب نفوذ انرژی بادی در شبکه قدرت، تاثیر توربین های بادی بر کیفیت توان بیشتر احساس شده و بررسی چالش های آن ناگزیر خواهد بود؛ یکی از جوانب مهم کیفیت توان، فلیکر است. در توربین های بادی، اثراتی از جمله بُرش باد (wind shear) که همان تغییر سرعت باد در اثر تغییر ارتفاع است و همچنین اثر سایه ی برج (tower shadow) که به علت عدم یکنواختی جریان هوا در اطراف برج ایجاد می شود، منجر می شوند تا نوساناتی در ولتاژ و توان، به خصوص در شبکه های ضعیف، مشاهده شود. این نوسانات که در هر بار چرخش توربین، بصورت سه بار افت توان خروجی مشاهده می شود، با نام ۳p شناخته شده و منشاء اصلی فلیکر می باشد.

از طرفی، آسیب پذیرترین جزء یک توربین بادی جعبه دنده است که بیشترین بخش عملیات تعمیر و نگهداری را به خود اختصاص می دهد؛ بنابراین اقبال شرکت های بزرگ به سوی تکنولوژی محرکه مستقیم بوده که با حذف جعبه دنده، نه تنها قابلیت اطمینان و عمر توربین های بادی را افزایش می دهد، بلکه امکان ساخت توربین های با توان نامی بالاتر را فراهم می کند، بطوری که در حال حاضر، بزرگترین توربین های بادی ساخته شده از نوع محرکه مستقیم همراه با ژنراتور سنکرون آهنربای دایم می باشند.

چکیده پایان نامه

در این پژوهش پس از معرفی کامل یک سیستم تبدیل انرژی بادی با ژنراتور سنکرون آهنربای دایم، روشهای پیشین تضعیف فلیکر بررسی می گردد. سپس، مدلسازی پدیده فلیکر منطبق با مشخصات واقعی توربین انجام گشته و رفتار توربین تحت کنترل سنتی، در شرایط وجود فلیکر نمایش داده میشود. در گام بعد، با اعمال روش کنترلی پیش بین به مبدل سمت ژنراتور و افزودن عبارتی ناظر بر محتوای فرکانسی متغیرهای سیستم، روشی جهت تضعیف فلیکر ۳p پیشنهاد میگردد. در این روش با شکل دهی به طیف فرکانسی گشتاور الکترومغناطیسی ژنراتور و تضعیف مولفه ۳p در آن، از سرایت نوسانات توان اکتیو ناشی از پدیده های برش باد و سایه برج به مبدل سمت شبکه جلوگیری شده و در نتیجه فلیکر در نقطه اتصال مشترک کاهش می یابد. این روش بر خلاف اغلب روش های پیشین، به علت عدم تاثیر بر مقدار میانگین متغیرهای سیستم، نقشی در کاهش توان خروجی توربین ندارد.

در نهایت با ساخت نمونه آزمایشگاهی توربین بادی محرکه مستقیم با ژنراتور سنکرون آهنربای دایم، رفتار سیستم در یک محیط کنترل شده و بدون نیاز به منابع باد، مورد بررسی قرار گرفته و علاوه بر پیاده سازی روش کنترلی سنتی، بستری جهت آزمون روش کنترل پیش بین جهت تضعیف فلیکر، فراهم می گردد.

کلمات کلیدی

الکترونیک قدرت، توربین بادی، ژنراتور سنکرون آهنربای دایم، مبدل پشت به پشت، تضعیف فلیکر

Power electronics, Wind turbine, Permanent magnet synchronous generator, Back-to-back converter, Flicker mitigation

کلمات کلیدی انگلیسی