

کنترل توربین بادی سرعت متغیر به روش بهره‌برنامه‌ریزی شده

محسن کلانتر دانشکده مهندسی برق دانشگاه علم و صنعت ایران تهران - ایران	سید محمد صادق غیائی دانشکده مهندسی برق دانشگاه علم و صنعت ایران تهران - ایران	حامد نفیسی دانشکده مهندسی برق دانشگاه صنعتی امیرکبیر تهران - ایران
--	--	---

واژه‌های کلیدی: بهره‌زمانبندی شده، توربین بادی، کنترل سرعت و گشتاور، کنترل pitch.

چکیده

هدف از این مقاله کنترل و شبیه‌سازی توربین‌های بادی مدرن با نگاه توأم به هر دو ساختار الکتریکی و آیرودینامیکی آن و نیز بررسی عملکرد موردی یک توربین بادی با قدرت نامی 2 MW به همراه یک مبدل الکترونیک قدرت با حلقه کنترلی برای گشتاور روتور، با استفاده از مدل درجه پنج یک ژنراتور القایی تغذیه دوگانه است. در این شبیه‌سازی با استفاده از یک ساختار کنترلی به روش بهره‌برنامه‌ریزی شده، در سه ناحیه مختلف سرعت باد و مطابق با ویژگی‌های هر یک از نواحی کاری توربین، کنترل اعمالی روی گشتاور، سرعت و زاویه pitch پره پیاده‌سازی می‌شود. رفتار متغیرهای آیرودینامیکی با شبیه‌سازی سرعت باد به صورت تابع شیب که هر سه ناحیه کاری را پوشش می‌دهد مطالعه خواهد شد تا صحت عملکرد سیستم کنترل اعمالی در نواحی مختلف مورد نظر بررسی گردد.

۱- مقدمه

طراحی کنترل یک توربین بادی باید بر اساس واقعیت‌های ناشی از شرایط تحمیلی بر اثر قیود بهره‌برداری و اقتصادی صورت گیرد. به طور کلی در طراحی سیستم کنترل یک

توربین بادی با ژنراتور سرعت متغیر، باید سه مسأله فنی به صورت همزمان مورد توجه قرار گیرد [۱ و ۲]:

۱- حداکثرسازی انرژی استحصال از باد در نواحی مختلف کاری توربین با در نظر گرفتن قیود مربوط به ویژگی‌های ساختار فیزیکی توربین به منظور بهره‌برداری ایمن و همچنین ارضای این مسأله که هیچ یک از مقادیر فیزیکی از حد مجاز خود فراتر نروند.

۲- جلوگیری از بروز اضافه‌بار روی توربین یا سعی در کاهش آن مخصوصاً بر اثر تنش‌های ناشی از پدیده‌های گذرا [۲ و ۳].

۳- اطمینان از مقدار قدرت تزریقی به شبکه و به عبارت دیگر تولید انرژی مطابق استانداردها به طریقی که بر دینامیک شبکه تأثیر منفی نگذارد.

در این مطالعه، کنترل توربین مستقیماً با استفاده از کنترل مبدل روتور توربین بادی القایی تغذیه دوگانه و با تنظیم گشتاور و سرعت مرجع جهت برآورده کردن موارد فوق عمل می‌نماید.

با تشریح مناطق عملکردی توربین و مشخصات فیزیکی