



کد مقاله : IWEC2017P204T10001

مدلسازی برنامه‌ریزی امنیت- مقید مشارکت واحدها با ادغام ذخیره‌ساز باتری در نیروگاه برق بادی

نداحاجی بنده ۱، مهدی احسان ۲*، سودابه سلیمانی ۳، میعادرضاشمی خواه ۴

چکیده :

تولیدات پراکنده و انرژی‌های تجدیدپذیر منابعی هستند که امروزه گرایش جهانی به سمت استفاده از آنها بسیار زیاد است. با توجه به هزینه بهره‌برداری پایین و اثرات ناخوشایند محیط زیستی بسیار کم، نیروگاه‌های بادی به یکی از منابع مورد توجه در بسیاری از کشورها برای تولید انرژی الکتریکی تبدیل شده است. اما نیروگاه‌های بادی به دلیل برنامه پذیر نبودنشان و با توجه به عدم قطعیت در تولید آنها که وابسته به شرایط جوی و وزش باد می باشد مشکلاتی برای روشهای مختلفی برای حفظ پایداری شبکه در برابر عدم قطعیت تولید نیروگاه‌های بادی وجود دارد. بهره‌برداری بهینه از منابع تلمبه ذخیره‌ای و گازی یکی از راه‌های کاهش ریسک تولید نیروگاه بادی در شبکه بوده است. در این مقاله با استفاده از باتری‌های ذخیره کننده انرژی الکتریکی در مزارع بادی سعی در برنامه پذیر کردن این منابع شده است. راه حل پیشنهادی بر روی یک شبکه نمونه تست شده است.

واژه‌های کلیدی —باید؛ ذخیره‌ساز باتری؛ مشارکت واحدها؛ انرژی تجدیدپذیر؛



کد مقاله : IWEC2017P209T10001

طراحی کنترل کننده برای پرواز کایت در مقابل وزش باد جهت استخراج انرژی الکتریکی در سامانه‌ی تولید انرژی بادی هوابرد

محمد مهدی فرکیان، فرهاد بیات*

چکیده :

هدف سیستم‌های تولید انرژی بادی هوابرد (AWE)^۱ دست‌یابی به انرژی باد در ارتفاعات بالاتر از توربین‌های بادی معمول می‌باشد. این سیستم‌ها بوسیله‌ی یک بال مهار شده توسط طناب (کایت) از نیروی ایرودینامیک جهت تولید انرژی الکتریکی بهره می‌برند. این سیستم‌ها دارای دو فاز عملکرد هستند: فاز تولید انرژی و فاز بازگشت. در این مقاله، روشی برای کنترل حرکت کایت در فاز تولید انرژی سیستم‌های بادی هوابرد ارائه شده است. کنترل حرکت کایت بر مبنای تنظیم زاویه‌ی بردار سرعت آن می‌باشد. طول طناب ثابت فرض شده است. هدف دستیابی مسیر پرواز کایت به شکل هشت لاتین (∞) می‌باشد تا بیشترین نیروی کشش از باد استخراج شود. در این مقاله برای تولید مسیر مطلوب حرکت کایت از چند نقطه هدف استفاده شده است که این روش نوین، دقت تولید مسیر و قدرت تنظیم آن را بالا می‌برد. مسیر مطلوبی متفاوت از کارهای قبلی در این زمینه برای پرواز کایت در فاز تولید انرژی ارائه شده است که طی آن مسیر بر اساس شبیه‌سازی انجام شده، میانگین نیروی کشش بیشتری از باد دریافت می‌شود. مدل سیستم به همراه کنترل کننده در نرم افزار متلب^۲ شبیه‌سازی شده است و نتایج آن و عملکرد سیستم در انتها گزارش داده شده است.

واژه‌های کلیدی – انرژی بادی هوابرد؛ توربین بادی؛ کنترل کایت؛ کنترل غیرخطی؛ خطی‌ساز فیدبک؛ تولید مسیر؛

پرواز هشت

^۱ Airborne Wind Energy

^۲ MATLAB



کد مقاله : IWEC2017P213T10002

بهینه‌سازی عملکرد توربین بادی محور افقی کوچک در شرایط جغرافیایی مختلف

ابوالفضل پوررجیان^{۱*}، مجید جمیل^۲، مازیار دهقان^۳، سعید رهگذر^۴

چکیده :

پژوهش انجام گرفته به بررسی اثر ارتفاع بر عملکرد پرهی توربین بادی کوچک می‌پردازد. چهار منطقه با ارتفاع متفاوت از سطح دریا در کشور ایران انتخاب و کارایی پرهی توربین با افزایش ارتفاع که کاهش چگالی هوا را به همراه دارد، بررسی شد. برای بهبود عملکرد توربین بادی کوچک در سرعت‌های پایین باد، زمان راه‌اندازی توربین به همراه ضریب توان آن در یک تابع هدف قرار گرفت و طراحی و بهینه‌سازی پره یک متری یک توربین بادی محور افقی کوچک با تعداد سه پره به کمک الگوریتم ژنتیک برای مناطق مذکور انجام گرفت. متغیرهای طراحی، هندسه‌ی خارجی پره بوده که شامل تغییرات کورد و تاب در طول پره می‌باشد. به منظور محاسبه‌ی توان خروجی از توربین و زمان راه‌اندازی آن از تئوری مومنت المان پره بهره گرفته شده است. نتایج نشان می‌دهد که کارایی توربین طراحی شده بر مبنای شرایط کاری سطح دریا، در مناطق دیگر و با افزایش ارتفاع از سطح دریا کاهش می‌یابد. به منظور افزایش کارایی توربین در مناطق مذکور دو فرآیند بهینه‌سازی مجزا انجام گرفت. در باز طراحی اول، پرهی توربین بر حسب شرایط منطقه‌ی مورد نظر طراحی شد که سبب افزایش ضریب توان و زمان راه‌اندازی توربین شد. در بازطراحی دوم، نسبت سرعت نوک پره به متغیرهای طراحی اضافه و فرآیند باز طراحی برای مناطق مورد نظر انجام گرفت که افزایش ضریب توان توربین و کاهش زمان راه‌اندازی را به همراه داشت. نتایج حاکی از نقش قابل توجه گشتاور مقاوم ژنراتور دارد به طوری که سبب افزایش زمان راه‌اندازی در ارتفاعات بالا شده و در ارتفاع نزدیک ۳۰۰ متر، با تغییر مشخصات ژنراتور راه‌اندازی توربین تسریع می‌یابد.

واژه‌های کلیدی — توربین بادی محور افقی کوچک؛ ارتفاع؛ زمان راه‌اندازی؛ ضریب توان؛ بهینه‌سازی.



Optimal Fractional Order PID Controller Design for DFIGs in Wind Turbine Systems

Mahdi Zolfaghari, Ali Asghar Khodadoost Arani, G. B. Gharehpetian,
Mehrdad Abedi

Abstract

This paper describes a control procedure based on fractional order calculus to design the controllers of the converters of doubly fed induction generator (DFIG) of wind turbine systems. The control scheme implements the optimal fractional order proportional-integral-derivative (FOPID) controllers in the control loops of the converters. The FOPID controllers are optimally tuned using genetic algorithm (GA) to produce accurate and effective control performance. A variable speed wind generation systems connected to the power grid is considered in this study. During transient disturbances occurring in the electrical grid and other distortions, the control action of the controllers of the converters has an important role to sustain the wind turbine system in stable operation. This implies that gain adjustment of these controllers is not a trivial task, due to the nonlinearities and the high complexity of the system. Thus, an appropriate fitness function is derived to express the time domain evaluation of the DFIG with purpose of assuring the DFIG continuous operation even under a fault condition and improve at the same time its transient behavior as compared to the conventional methodology of designing PI controllers using poles placement. The results of the simulation using MATLAB confirm the efficacy of the proposed control scheme.

Keywords- Wind turbine, DFIG, Optimal fractional control, MPPT



کد مقاله : IWEC2017P217T10002

برنامه‌ریزی چندهدفه توسعه تولید انرژی الکتریکی با در نظر گرفتن منابع انرژی تجدیدپذیر

سحر توانگر^{۱*}، مهدی کاجی^۲

چکیده :

برنامه‌ریزی توسعه تولید مسأله‌ای است که در آن هدف یافتن نوع، تعداد، ظرفیت و محل مناسب ایجاد واحدهای نیروگاهی بمنظور تولید انرژی الکتریکی در یک افق مشخص از برنامه‌ریزی می‌باشد. بر خلاف ساختار سنتی صنعت برق که هدف اصلی از حل این مساله برنامه‌ریزی کاهش هزینه بود، در محیط تجدید ساختار یافته این صنعت هدف اصلی حداکثر کردن سود در طول عمر واحد نیروگاهی تعریف می‌گردد. در این مقاله مسأله برنامه‌ریزی توسعه تولید با در نظر گرفتن سه هدف به طور هم زمان یعنی حداکثر کردن سود، حداقل نمودن تولید CO₂ و حداقل کردن ریسک تغییرات سوخت حل شده است. بعلاوه به دلیل استفاده روزافزون از انرژی‌های تجدیدپذیری مانند منابع انرژی بادی ساحلی و فراساحلی، انرژی خورشیدی و ... تأثیرات این تولیدات نیز در این پژوهش در نظر گرفته شده است. به دلیل تطابق هرچه بیشتر این مسأله با محیط عملی و امید به پیاده‌سازی آن‌ها در صنعت برق کشور به منظور توسعه بیشتر استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر، طرح‌های تشویقی مشوق‌های گوناگون (مالیات کربن، خرید و فروش حق تولید آلاینده‌ها و تعرفه‌های ثابت) در مدل ارائه شده در نظر گرفته شده است. این مسأله با استفاده از روش حل مساله چندهدفه MNBI و با استفاده از نرم‌افزار GAMS حل شده است. در نهایت با حل یک مساله نمونه کارآمدی این طرح تجزیه و تحلیل گردیده است.

واژه‌های کلیدی — برنامه‌ریزی توسعه تولید؛ انرژی تجدید پذیر؛ بهینه سازی چند هدفه؛ GENCO



Fuzzy Economic Dispatch for Power Systems Integrated with Wind Power Generation

H.Berahmandpour*, S.Montasar Kuhsari and H.Rastegar

Abstract

Large scale wind farms have a high growth in the world in the recent years because of their economic and environmental benefits. In the other hand wind power integration have serious challenges in both planning and operation concepts. The main challenges in this way are uncertainty and variability of wind farm output which needs to develop the new power system analysis routines to overcome these challenges.

In this paper a fuzzy approach for economic dispatch problem solution in the presence of large scale wind farms is presented. In the proposed model, output generation of each wind farm is denoted by a fuzzy number. Then by using the arithmetic relation of fuzzy numbers, the economic dispatch problem is formulated. In this approach the optimal generation of each thermal unit is a fuzzy number instead of a crisp number.

Keywords: Economic dispatch, Wind farms, Uncertainty, Fuzzy mathematics, Fuzzy number, α cut



کد مقاله : IWEC2017P227T10001

ارزیابی انعطاف پذیری شبکه بر اساس ضریب نفوذ نیروگاه‌های بادی

همایون برهمندپور^{۱*} - شهرام منتصر کوهساری^۲ - حسن رستگار^۳

با اتصال نیروگاه‌های بادی بزرگ به شبکه با تولید تصادفی و متغیر با زمان، چالش‌های جدی در زمینه اطمینان از انعطاف‌پذیری کافی در سیستم قدرت به منظور مدیریت تغییرات و کاهش عدم قطعیت تولید ایجاد شده است. این موضوع خصوصاً در شبکه‌هایی که تاکنون حجم بالای توان بادی را تجربه نکرده‌اند، چالش‌های جدیدی در طراحی و برنامه‌ریزی سیستم قدرت و همچنین بهره‌برداری آن ایجاد می‌کند و لازم است تمهیدات لازم برای ایجاد انعطاف‌پذیری لازم در شبکه برای غلبه بر نایقینی‌ها و تغییرپذیری‌های ناشی از ورود نیروگاه‌های بادی اندیشیده شود. در این مقاله نقش افزایش ضریب نفوذ نیروگاه‌های بادی در کاهش انعطاف‌پذیری شبکه بررسی شده و با تعریف شاخص‌هایی مناسب برای انعطاف‌پذیری در بخش برنامه‌ریزی بهره‌برداری شبکه، ارزیابی شاخص انعطاف‌پذیری شبکه بر اساس ضریب نفوذ نیروگاه‌های بادی انجام پذیرفته است. واژه‌های کلیدی —نیروگاه‌های بادی مقیاس بالا، ضریب نفوذ، انعطاف‌پذیری، برنامه‌ریزی بهره‌برداری، شاخص ارزیابی



کد مقاله : IWEC2017P228T10001

طراحی کنترل کننده عصبی - فازی بهینه برای سیستم تبدیل انرژی باد با ژنراتور دو سو تغذیه بر اساس الگوریتم گرانشی

مهدی ابتهاج* ۱- بهروز صبحانی

چکیده :

ساختار غیرخطی توربین‌های بادی باعث می‌گردد که عملکرد مطلوب و حصول حداکثر بهره‌وری از این سیستم‌ها بسیار وابسته به طراحی کنترل کننده بهینه و مناسب باشد. یکی از این موارد تعقیب سرعت بهینه توربین با سرعت باد ورودی است که برای دستیابی به حداکثر بهره‌وری امری اجتناب ناپذیر است. در مقاله از یک کنترل کننده فازی - عصبی به عنوان کنترل کننده سرعت توربین بادی که ضرایب آن بر مبنای الگوریتم گرانشی بهینه شده، پیشنهاد می‌گردد. ساختار کنترل کننده پیشنهادی بر مبنای ترکیبی از سیستم‌های فازی و عصبی است که توابع عضویت آن توسط الگوریتم گرانشی بهینه شده است. مسئله کنترلی به صورت یک مسئله بهینه سازی مدلسازی شده و تابع هدف آن تحت فیود مشخصی به گونه‌ای بهینه‌سازی می‌شود که کمترین اختلاف بین سرعت توربین بادی و سرعت باد ورودی باشد. نتایج شبیه‌سازی به ازای تغییرات باد در حوزه زمان انجام گرفته و با نتایج بدست آمده عملکرد مطلوب کنترل کننده پیشنهادی بخوبی نشان داده می‌شود.

واژه‌های کلیدی — سیستم تبدیل انرژی باد؛ کنترل کننده فازی-عصبی؛ الگوریتم گرانشی؛ ژنراتور دوسو تغذیه



کد مقاله : IWEC2017P229T10001

حفاظت ضد جزیره‌ای با استفاده از تبدیل موجک نرخ تغییرات فرکانس برای

سیستم سیمولاتور توربین بادی

بهرز صبحانی^۱* مهدی ابتهاج^۱

چکیده :

یکی از نگرانی‌های تولیدات پراکنده شرایط جزیره‌ای است. این حالت از تولیدات پراکنده می‌تواند مشکلاتی از قبیل به خطر انداختن جان پرسنل‌های تعمیر خط و تجهیزات سیستم ایجاد نماید. توربین‌های بادی یکی از مهمترین این تولیدات پراکنده است که اکثر ژنراتورهای آنها از نوع القایی است. تاکنون روش‌های اندکی برای تشخیص حفاظت ضد جزیره‌ای این تولیدات ارائه شده است. در این مقاله روشی مناسب بمنظور تشخیص جزیره‌ای بر اساس تبدیل موجک برای توربین‌های بادی پیشنهاد می‌گردد. در این روش سیگنال فرکانس اندازه گیری شده و نرخ تغییرات فرکانس محاسبه می‌گردد. این سیگنال که نویزپذیری کمتری نسبت به سیگنال‌های ولتاژ و فرکانس دارد، با استفاده از ویولت **Symlets** تجزیه شده و از روی ضریب **d8** شرایط جزیره‌ای تشخیص داده می‌شود. آزمایش‌های گوناگونی به ازای شرایط مختلف بار و کلیدزنی، با استفاده از ویولت‌های مادر مختلف در تمامی سطوح تجزیه انجام یافته و ضریب **d8** ویولت **Symlets** سیگنال نرخ تغییرات فرکانس به عنوان بهترین سیگنال تشخیص انتخاب شده است. برای اثبات کارایی روش پیشنهادی، سیمولاتور توربین بادی ۲ کیلووات اجرا شده و روش پیشنهادی برای حالت‌های مختلف شرایط جزیره‌ای، استارت موتور و کلیدزنی در این سیستم پیاده سازی می‌گردد. نتایج بدست آمده از این سیستم با روش دیگری مقایسه می‌شود و برتری الگوریتم پیشنهادی نشان داده می‌شود. نتایج بدست آمده در هر دو حالت قدرت روش پیشنهادی را در مقابل روش‌های دیگر نمایش می‌دهد.

واژه‌های کلیدی — تشخیص جزیره‌ای، سیمولاتور توربین بادی، تبدیل موجک، نرخ تغییرات فرکانس، تولیدات پراکنده



کد مقاله : IWEC2017P232T10001

رویکردی جدید به منظور تفکیک انتشار جریان‌های هارمونیک اولیه و ثانویه در یک مزرعه بادی مبتنی بر مدل‌سازی متوسط توربین بادی

حامد قنواتی^{۱*}، علیرضا جلیلیان^۲

چکیده :

مشارکت‌های مختلفی برای ولتاژ یا جریان هارمونیک در محل اتصال یک مزرعه بادی به شبکه وجود دارد که به انتشار اولیه (انتشار از توربین‌ها) و انتشار ثانویه (انتشار از شبکه) تقسیم می‌شوند. با استفاده از تابع انتقال، این مشارکت‌ها قابلیت کمی شدن را دارند. از طرف دیگر، تشدیدهای هارمونیک (فرکانس‌های هارمونیک نزدیک به تشدید امپدانس شبکه) بین امپدانس خروجی مبدل‌ها و امپدانس ورودی در محل اتصال به شبکه (PCC) نیز باید در مدل این توابع انتقال در نظر گرفته شوند. به منظور استخراج مدل ساده‌شده‌ای از توابع انتقال که ضمن داشتن قابلیت جداسازی انتشارهای جریان هارمونیک اولیه و ثانویه، برای تجزیه و تحلیل برهم‌کنش هارمونیک یک اینورتر (در محدوده کاری خطی آن) با شبکه نیز مناسب باشد، این مقاله روش مدل‌سازی متوسط مبدل‌های یک توربین بادی مبتنی بر ژنراتور القایی دوسو-تغذیه (DFIG) را پیشنهاد می‌دهد. این نوع مدل‌سازی از آن جهت حائز اهمیت است که از مدل‌های شناخته‌شده تونن/نورتون استفاده کرده و قابلیت دربرگرفتن مدل ساده-شده‌ای از توابع تبدیل کنترل‌کننده‌های مبدل‌های موجود در یک توربین بادی را دارد. نتیجه گرفته می‌شود که اعمال امپدانس DFIG تشدید فرکانس پایینی را در تمامی توابع انتقال وارد کرده و فرکانس تشدید و میزان انتقال پیشینه را در انتشار اولیه و، در محدوده‌های فرکانسی خاصی، در انتشار ثانویه تحت تأثیر قرار می‌دهد.

واژه‌های کلیدی — ژنراتور القایی دوسو-تغذیه؛ توربین بادی؛ انتشار هارمونیک‌ها؛ تابع انتقال؛ مدل‌سازی متوسط؛ تشدید؛ حوزه فرکانس



کد مقاله : IWEC2017P233T10001

بهبود پایداری ولتاژ در سیستم‌های قدرت مبتنی بر مزارع بادی با استفاده از STATCOM

هادی احمدی^{۱*}، سعید مهذب ترابی^۲، مهرداد مستقیمی^۳

چکیده :

کاهش منابع سوخت‌های فسیلی و افزایش نگرانی‌های در مورد منابع تأمین انرژی موجب تمایل بهره‌برداران صنعت برق به استفاده از منابع تجدیدپذیر انرژی به ویژه انرژی باد شده است. انرژی باد همیشه در دسترس نبوده و سرعت باد همواره در حال تغییر است. در چنین شرایطی، پیش‌بینی توان خروجی مزرعه بادی و برنامه‌ریزی بهره‌برداری از این واحدها امری دشوار خواهد بود. از سوی دیگر، سیستم قدرت خود سیستمی پویا و دینامیک می‌باشد که شرایط بهره‌برداری از آن به طور مداوم در حال تغییر است. در چنین شرایطی، عدم قطعیت توان خروجی مزرعه بادی موجب تغییر توان تزریقی به شبکه، تغییر سطح توان تبادل بین مزرعه و شبکه و تغییر سطح ولتاژ شین متصل به مزرعه بادی خواهد شد. از این رو، در این از توابع چگالی احتمال و روش مونت کارلو به منظور مدل‌سازی عدم قطعیت استفاده شده و به منظور بهبود وضعیت پروفیل ولتاژ سیستم، از STATCOM به عنوان یکی از انواع ادوات FACTS بهره گرفته شده است.

واژه‌های کلیدی — مزرعه بادی، پایداری ولتاژ، عدم قطعیت، توابع چگالی احتمال، روش مونت کارلو.



کد مقاله : IWEC2017P234T10001

تحلیل احتمالاتی پایداری دینامیکی سیستم قدرت در حضور توربین‌های بادی DFIG

هادی احمدی^{۱*}، هما جعفری^۲، مهرداد مستقیمی^۳

چکیده :

امروزه، توربین‌های بادی به صورت مجتمع در مزارع بادی بزرگ با قابلیت تولید توان نصب شده و مانند نیروگاه‌های معمول مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. اگر سطح نفوذ مزارع بادی کم باشد، تأثیر ژنراتورهای توربین‌های بادی در پایداری سیستم قدرت قابل ملاحظه نخواهد بود. از سوی دیگر، زمانی که سطح نفوذ مزارع بادی نسبتاً زیاد بوده و این منبع انرژی جایگزین نیروگاه‌های معمول شود، عملکرد سیستم قدرت تحت تأثیر قرار خواهد گرفت. عدم قطعیت در پیش‌بینی دقیق سرعت باد موجب عدم قطعیت در توان تولیدی مزرعه بادی شده و تغییرات پیوسته و مداوم توان خروجی مزرعه بادی موجب تغییر نقطه کار سیستم می‌گردد. حال آنکه بهره‌برداری از سیستم حول نقطه کار صورت گرفته و تمامی تجهیزات کنترلی سیستم براساس این نقطه کار تنظیم شده و در حال کار می‌باشند. بنابراین، نوسانات توان خروجی مزرعه بادی می‌تواند موجب جابجایی مقادیر ویژه سیستم شده و پایداری سیستم را تحت تأثیر قرار دهد. از این رو، در این مطالعه روشی مبتنی بر شبیه‌سازی مونت کارلو با استفاده از توابع چگالی احتمال به منظور تحلیل احتمالاتی پایداری سیگنال کوچک سیستم ارائه خواهد شد.

واژه‌های کلیدی — مزارع بادی، پایداری سیگنال کوچک، تابع چگالی احتمال، روش مونت کارلو، عدم قطعیت.



کد مقاله : IWEC2017P243T10002

مطالعه موردی خستگی برج یک واحد توربین بادی مگاواتی

محمد جمینی*^۱، عباس بحری^۲، محمدباقر عسگری^۳

چکیده :

در توربینهای بادی سرعت باد در اثر وجود اغتشاش ثابت نیست. در اثر این تغییرات سرعت، نیروهای متغیر در اجزای توربین ایجاد میشوند که دامنه و فرکانس کاملا تصادفی دارند. به این دلیل در برج توربین بادی خستگی ایجاد شده از جنس خستگی با دامنه متغیر میباشد. در این حالت باید ابتدا تعداد سیکلها را از طریق مدل‌های موجود شمارش کرد و سپس از تئوریهای جمع آسیب استفاده کرد تا بتوان تاثیر برآیند نیروهای وارده را، بر خستگی برج توربین بادی به دست آورد. هم چنین خستگی جوش‌های برج توربین بادی نیز بررسی شده است. تحلیل خستگی برج توربین بادی با استفاده از نرم افزار NCode انجام گرفت و مشخص شد که با طراحی انجام گرفته برج توربین بادی به لحاظ خستگی ایمن میباشد.

واژه‌های کلیدی: برج توربین بادی، خستگی دامنه متغیر، خستگی پرچرخه، آسیب خستگی



کد مقاله : IWEC2017P248T10003

پیشنهاد قیمت ترکیبی توربین بادی به همراه بار منعطف و در نظر گرفتن عدم قطعیت برای افزایش سود توربین بادی

یحیی ندیری^{۱*}، بهروز صبحانی

چکیده :

انرژی بادی یکی از پر اهمیت ترین انرژی های نو در حال و آینده جهان می باشد. اما یکی از عمده چالش های آن پیشنهاد میزان تولید و قیمت تولیدی آن در بازار روز بعد انرژی است. زیرا که از طرفی این انرژی کاملاً رفتاری غیرخطی داشته و از طرف دیگر در بازار رقابتی به هرگونه ناعادلی میان پیش بینی و تولید باید خسارت پرداخت گردد. در این مقاله روشی برای پیشنهاد مقدار تولید توربین با افزایش دقت پیش بینی، ترکیب با بار منعطف و عدم قطعیت ها ارائه می شود. که علاوه بر اینکه ورود تولیدکننده های بادی به بازار را تضمین می کند بلکه سود تولیدکننده های بادی و مصرف کنندگان را افزایش می دهد. در واقع در این مقاله، پیشنهاد قیمت مشترک بین توربین بادی و بار قابل انعطاف است به گونه ای که این عملکرد اشتراکی هم به نفع توربین بادی و هم به نفع بار منعطف خواهد بود. در این مدل سازی در ابتدا معادلات سیستم در بازار نوشته شده و با هم ادغام می گردد. به منظور افزایش در سود، عدم قطعیت ها برای آنها در نظر گرفته می شود و نشان داده خواهد شد که اثر آنها می تواند در سود توربین بادی و بار موثر باشد. روش پیش بینی قیمت و باد با یکی از روش های قبلی انجام خواهد گرفت و بیشتر هدف بر روی افزایش سود برای سیستم است. مدلسازی با استفاده از نرم افزار MATLAB برای اطلاعات قیمت و باد اسپانیا صورت گرفته و نتایج خروجی کارایی روش پیشنهادی را بخوبی نشان می دهد.

واژه های کلیدی — استراتژی پیشنهاد تولید - بار قابل انعطاف - بازار روز بعد - بازار لحظه ای - قیمت ناعادلی - توربین بادی



کد مقاله : IWEC2017P253T10001

تحلیل اثرات ظرفیت و محل نصب توربین‌های بادی مبتنی بر DFIG و محل

خطا بر پایداری گذرای سیستم قدرت

امیرحسین صولت*، دکتر بهروز وحیدی

چکیده :

امروزه مزارع بادی به دلیل اهمیت استفاده از انرژی‌های پاک در حال گسترش هستند و ظرفیت نصب شده آن‌ها در حال افزایش می‌باشد. بنابراین مسایلی از قبیل افزایش بارگذاری خطوط انتقال، افت ولتاژهای محلی و پایداری گذرا به خصوص در مورد DFIG ها که عمدتاً استفاده می‌شوند، اهمیت پیدا می‌کند. در این مقاله اثر مزارع بادی را بر روی پایداری گذرای شبکه قدرت بررسی می‌کنیم. برای این کار شبکه استاندارد ۹ باس IEEE را در ۴ حالت مختلف مورد شبیه‌سازی قرار دادیم. همانطور که قابل انتظار بود نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد که ظرفیت و نفوذ توربین بادی هرچه بیشتر باشد، پایداری بهبود می‌یابد. و هرچه مکان خطا دورتر باشد. تاثیر کمتری بر روی پایداری شبکه دارد. البته این نتایج باتوجه به محل نصب توربین و مکان خطا می‌تواند متفاوت باشد.

واژه‌های کلیدی — مزارع بادی، پایداری گذرای سیستم قدرت، زاویه روتور، زمان رفع بحرانی (CCT)



کد مقاله : IWEC2017P257T10002

بهسازی مصرف انرژی و تحلیل اقتصادی استفاده از توربین های بادی در سکوهای نفتی و گازی

خالق یوسف پور

چکیده :

تولید برق مصرفی سکوهای نفتی و گازی معمولاً توسط دیزل ژنراتور و یا توربین های گازی واقع در خود سکوها انجام میگردد. بهره برداری از تجهیزات فوق با در نظر گرفتن مسایل ایمنی جهت جلوگیری از انفجار و آتش سوزی و همچنین تامین سوخت آنها در دریا بسیار هزینه بر خواهند بود. علاوه بر اینکه دستگاه های فوق مقدار قابل توجهی CO_2 و NO_x منتشر می کنند. با توجه به پروتکل کیوتو که در سال ۱۹۹۸ در ژاپن به امضا رسید، و تعهد کشورهای عضو گروه که ایران نیز در ژوئیه سال ۱۹۹۶ به عضویت کنوانسیون کیوتو درآمده است ملزم به کاهش انتشار CO_2 / NO_x برای دوره ۲۰۲۰ خواهند بود که این امر با جایگزینی استفاده از انرژی های تجدید پذیر بجای انرژی های فسیلی امکان پذیر خواهد بود.

در این مقاله ابتدا سعی بر پتانسیل سنجی در خصوص امکان استفاده از انرژی باد در خلیج فارس و امکان سنجی دقیق و تحلیل اقتصادی استفاده از توربین های بادی موجود بر روی خود سکو های نفتی / گازی (بصورت موازی با دیزل ژنراتور موجود در سکو) برای تامین بخشی از انرژی مورد نیاز سکوها با استفاده از نرم افزار RETScreen خواهد بود.

این پروژه با عمر ۳۰ سال مطابق نتایج اقتصادی خروجی نرم افزار RETScreen برای سیستم توربین های بادی دارای قابلیت سود دهی مالی ۲۰٪ به طوری که بعد از ۸٫۲ سال هزینه کل پروژه بر می گردد.

واژه های کلیدی — توربین بادی، تجدیدپذیر، انرژی بادی دریایی، سکوهای نفتی و گازی، RETScreen



کد مقاله : IWEC2017P267T10001

عیب یابی توربین بادی V47/660kW با استفاده از الگوریتم تطبیقی

MITrule و فیلتر کالمن

مجتبی حیدرزاده قه‌ورن^{۱*}، علیرضا یزدی‌زاده^۲، مصطفی عابدی^۳

چکیده :

در این مقاله توربین بادی V47/660kW نصب شده در سایت نیروگاه بادی منجیل استان گیلان مورد مطالعه قرار گرفته است. هدف این پژوهش عیب یابی عیوب رخ داده در توربین بادی V47/660kW می باشد. ما در این مقاله با استفاده از الگوریتم تطبیقی MITrule و نیز فیلتر کالمن، عمل عیب یابی برای توربین بادی مورد مطالعه را انجام خواهیم داد. با توجه به اهمیت موضوع عیب یابی توربین های بادی انتخاب دقیق ترین و سریع ترین روش جهت انجام عمل عیب یابی بسیار مورد توجه فعالان این حوزه می باشد و ما نیز با توجه به سرعت و دقت الگوریتم تطبیقی MITrule و فیلتر کالمن، از این دو روش برای انجام عمل عیب یابی استفاده خواهیم نمود.

واژه‌های کلیدی — عیب یابی، توربین بادی، الگوریتم تطبیقی، فیلتر کالمن، تخمین پارامتر، مشاهده گر



کد مقاله : IWEC2017P284T10001

بهره‌برداری چندهدفه ریزشبهه در حضور واحدهای بادی با در نظر گرفتن

عملکرد جزیره‌ای

ایمان گروهی ساردو^{۱*}، عبدالرسول سخایی قراگزلو^۲

چکیده :

ریزشبهه مجموعه‌ای است قابل کنترل که می‌تواند به عنوان بار قابل قطع یا منبع توان عمل کند. بهره‌بردار ریزشبهه مسئول تامین بار ریزشبهه به صورت دریافت توان از شبکه بالادست و یا تولید منابع تولید پراکنده محلی مانند واحدهای بادی و خورشیدی می‌باشد. در این مقاله به حل مسئله بهره‌برداری بهینه چندهدفه ریزشبهه در حضور واحدهای بادی و با هدف کاهش هزینه بهره‌برداری، بهبود شاخص‌های امنیتی سیستم، و بیشینه نمودن شاخص احتمال موفقیت عملکرد جزیره‌ای با استفاده از الگوریتم ازدحام ذرات (PSO) پرداخته می‌شود. شبکه توزیع استاندارد ۳۳ باسه IEEE شامل یک واحد بادی، دو دیزل ژنراتور و دو سیستم فتوولتائیک به عنوان ریزشبهه نمونه مورد مطالعه در این مقاله در نظر گرفته شده است.

واژه‌های کلیدی — ریزشبهه؛ انرژی بادی؛ عملکرد جزیره‌ای؛ الگوریتم ازدحام ذرات.



کد مقاله : IWEC2017P288T10001

افزایش بهره‌وری سیستم توزیع شهرک صنعتی خوی با جایابی همزمان توربین بادی و DSTATCOM با در نظر گرفتن مدل بار متغیر

مسعود علیلو^{۱*}، بهروز طوسی^۲، حسین شایقی^۳

چکیده :

منابع تولید پراکنده و ادوات DFACTS از جمله ادواتی هستند که کاربرد بسزایی در افزایش بهره‌وری سیستم توزیع دارند. در این مقاله، به جایابی و ظرفیت‌یابی همزمان توربین بادی و DSTATCOM در سیستم توزیع واقعی پرداخته شده است. برای نزدیک‌تر کردن پژوهش به نتایج واقعی‌تر بهره‌برداری، از مدل بار متغیر با ولتاژ و فرکانس و همچنین مدل بار روزانه استفاده شده است. بهبود پایداری ولتاژ، کاهش تلفات توان اکتیو و راکتیو و افزایش سودآوری شرکت توزیع، توابع هدفی هستند که در طی جایابی و ظرفیت‌یابی ادوات به صورت چندهدفه بهینه‌سازی می‌شوند. از ترکیب الگوریتم بهینه‌سازی وال و روش فازی برای بهینه‌سازی چندهدفه توابع هدف و انتخاب بهترین نتیجه استفاده می‌شود. در نهایت نیز، روش پیشنهادی در سیستم توزیع واقعی که شبکه برق‌رسانی شهرک صنعتی شهرستان خوی در استان آذربایجان غربی است، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. نتایج شبیه‌سازی نشان‌دهنده کارایی بالای روش پیشنهادی در بهبود شاخص‌های فنی و اقتصادی شبکه برق است. واژه‌های کلیدی - ادوات DFACTS، بهینه‌سازی چندهدفه، پایداری ولتاژ، توربین بادی، مدل بار متغیر، مسائل اقتصادی.



کد مقاله : IWEC2017P298T10002

بررسی علل گسیختگی پیچ‌های فونداسیون توربین بادی و سقوط آن

مهدی باقری^۱، سید ابراهیم موسوی ترشیزی^{۲*}

چکیده :

یک توربین بادی ۶۶۰ کیلوواتی بر اثر گسیختگی پیچ‌های اتصال بین برج و فونداسیون سقوط کرده است. در این مقاله، علت شکست این پیچ‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. برای یافتن علت شکست، در اولین گام برای تعیین نوع شکست، سطوح شکست پیچ‌ها مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته‌اند که در نیمی از پیچ‌ها (پیچ‌های یک نیمه از فلنج)، سطوح شکست ایجاد شده در اثر خستگی بوده و دارای سه ناحیه کاملاً مشخص جوانه‌زنی ترک، رشد ترک و ناحیه شکست نهایی است. آزمون‌های کشش، ضربه، سختی سنجی و ترکیب شیمیایی بر روی نمونه‌های تهیه شده از پیچ‌های وامانده، انجام شد. با انجام این آزمون‌ها مشاهده شد، خواص مکانیکی پیچ‌های گسیخته شده دستخوش تغییر نشده‌اند. البته آنالیز شیمیایی پیچ‌ها نشان داد که عناصر فسفر و گوگرد که از عوامل تردی ساختار متالورژیکی فلز بشمار می‌روند، از حد مجاز گفته شده در دستورالعمل شرکت سازنده توربین بادی بیشتر است. با بررسی‌های میدانی نیز مشخص شد که دستورالعمل‌های نصب و بهره‌برداری در دو مورد رعایت نشده است: ۱- عدم استفاده از مقادیر گشتاور پیشنهاد شده در دستورالعمل برای بستن پیچ‌ها و استفاده نکردن از روانکار در هنگام بستن مهره‌ها ۲- عدم انجام به موقع بازرسی‌های دوره‌ای برای اطمینان از شل نشدن پیچ‌ها. بررسی‌ها نشان می‌دهد که انحراف از دستورالعمل نصب و بهره‌برداری عامل اصلی شکست پیچ‌ها و سقوط توربین بوده است.

واژه‌های کلیدی — پیچ؛ گشتاور؛ پیش‌بار؛ روانکاری؛ شکست خستگی



کد مقاله : IWEC2017P304T10001

کنترل ولتاژ بهینه در سیستم قدرت با توجه به عدم قطعیت تولید توربین‌های بادی

مرتضی نوجوان* ۱، هیرش سیدی ۲، بهنام محمدی ایواتلو ۳

چکیده :

این مقاله یک روش احتمالاتی برای پیشگیری از ناپایداری ولتاژ با توجه به عدم قطعیت تولید توربین‌های بادی ارائه می‌دهد. همبستگی بین تولید توربین‌های باد در مدل احتمالاتی ارائه شده، در نظر گرفته شده است. براساس مدل پیشنهادی ماتریسی به نام ماتریس همبستگی تشکیل شده و براساس ماتریس موردنظر سناریوهای مختلف برای تولید توربین‌های بادی تولید می‌شوند. تغییر نقطه کار توان اکتیو و راکتیو تولیدی نیروگاه‌ها، حذف و پاسخگویی بار راهکارهای پیشنهادی برای پیشگیری از ناپایداری ولتاژ بوده که به دو دسته وابسته به سناریو و مستقل از سناریو تقسیم می‌شوند. تغییر توان راکتیو نیروگاه‌ها، پاسخگویی و حذف بار در دسته راهکارهای وابسته به سناریو قرار گرفته، در حالی که تغییر توان اکتیو نیروگاه‌ها در دسته راهکارهای مستقل از سناریو جای می‌گیرد. شبیه‌سازی‌ها رو شبکه استاندارد *IEEE* ۱۱۸ باسه انجام گرفته و نتایج اثر عدم قطعیت و وابستگی بهم تولید توربین‌های بادی رو مسئله پیشگیری از ناپایداری ولتاژ را نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی — عدم قطعیت تولید توربین‌های بادی؛ پایداری ولتاژ؛ راهکارهای پیشگیرانه ؛ همبستگی؛



کد مقاله : IWEC2017P307T10003

افق ۳۵ ساله قیمت تمام شده تولید برق - بادی به همراه بررسی توسعه ظرفیت نیروگاه‌های بادی در ایران و جهان تا سال ۲۰۵۰ سعید محمودی*، کیومرث حیدری

چکیده :

با توجه به افزایش فزاینده تقاضای انرژی، محدودیت‌های منابع سوخت فسیلی و بحران افزایش انتشار آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای، موجب گردیده است که اهمیت رشد و توسعه انرژی‌های تجدید پذیر به ویژه بهره‌گیری از انرژی باد به منظور تولید انرژی الکتریکی نسبت به گذشته دوچندان شود. در این مقاله سعی بر آن شده تا به بررسی فناوری‌های برق- بادی پرداخته شود و با در نظر گرفتن پتانسیل‌های موجود در کشور و با ارزیابی وضعیت فعلی تولید نیروگاه‌های بادی داخلی به بررسی چشم‌انداز ظرفیت‌های توسعه نیروگاهی تا افق ۱۴۲۰ پرداخته شود. همچنین در مقیاس جهانی به‌طور ویژه با در نظر گرفتن سناریوهای مختلف، چشم‌انداز تولید برق از طریق انرژی باد مورد بررسی قرار گرفته خواهد شد و به دنبال آن آثار زیست‌محیطی که نتیجه کاهش انتشار آلاینده‌های زیست‌محیطی است تا افق ۲۰۵۰ مورد تحلیل قرار گرفته شود. یکی دیگر از نتایج اصلی این مقاله، ارزیابی چشم‌انداز قیمت تمام شده تولید برق- بادی بر اساس الگوریتم هزینه همتراز شده (LCOE) می‌باشد. بر این اساس با در نظر گرفتن پارامترهای فنی و اقتصادی تکنولوژی‌های مختلف توربین بادی، از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۵۰ نتایج قیمت تمام شده تولید برق- بادی محاسبه می‌شود. در پایان این بخش نیز تحلیل حساسیت نسبت به پارامترهای مختلف فنی و اقتصادی با توجه به الگوریتم مطروحه مورد سنجش و ارزیابی قرار گرفته خواهد شد و در پایان به ارائه نکات اصلی به‌عنوان نتیجه‌گیری پرداخته خواهد شد.

واژه‌های کلیدی — قیمت تمام شده تولید برق-بادی، هزینه یکنواخت یا همتراز شده برق (LCOE)، انرژی تجدید پذیر، نیروگاه بادی



Design, Optimization and Control Characterization of 15-10 Double Salient-Pole Homopolar Brushless dc Generator for Maximum Output Power for Wind Turbine Applications

H. Moradi CheshmehBeigi, Hadi Gholami

Abstract

The use of wind energy for electric power generation provides a clean and renewable source. Therefore there is an increasing interest in developing and exploiting natural energy generation system. Brushless dc Generators have the potential to be a robust and highly efficient electrical conversion system for variable-speed wind applications. This study presents design, optimization, magnetic field analysis and new approach for optimising Output Power of a 15-10 Double Salient-Pole Homopolar BLDG (DSP-HBLDG) intended for variable-speed direct drive wind turbine applications. For the under consideration generator an assistant dc field is replaced with permanent magnet in the rotor. Varying the amplitude and direction of the current in the field coil can control the generated output voltage to a level between zero volts and the maximum voltage. Output voltage level and field current control have been identified as control variables affecting power generation. To evaluate the accuracy of the calculated parameters, the numerical technique has been utilized. In the numerical analysis, for a three-phase 15-10 DSP-HBLDG as a design example, 3D Finite Element (FE) analysis has been carried out using a MagNet CAD package (Infolytica Corporation Ltd.). The obtained 3-D FE analysis simulation results confirm the accuracy of the proposed design procedure. It provides not only confirmations of the investigation in results but also exact illustration for magnetic field distribution for this complex generator geometry.

Keywords- Design and FE analysis, Maximum Output Power, Wind-power generator systems



کد مقاله : IWEC2017P313T10002

توسعه‌ی مدل خط‌عملگر با استفاده از اصلاح سه بعدی ضرایب آئرو دینامیکی برای توربین بادی آزمون مکزیکو سلمان صادقی*^۱، اسماعیل محمودی^۲، حسن کیهانی^۳

چکیده :

یکی از روش‌هایی که توسط آن رفتار آئرو دینامیکی یک توربین بادی را می‌توان مورد تجزیه و تحلیل قرارداد، شبیه‌سازی در محیط‌های عددی است که باعث می‌شود هزینه‌های مربوط به مطالعه و بررسی رفتار توربین‌های بادی بدون نیاز به ساخت مدل واقعی توربین کاهش یابد. روش‌های مختلف تحلیل عددی توربین‌های بادی محور افقی مانند خط عملگر و صفحه‌ی عملگر به علت جایگزینی روتور توربین با صفحه و خط جایگزین، سرعت و دقت بالایی را برای تحلیل پارامترهای عملکردی توربین نشان می‌دهند. مشخصات آئرو دینامیکی هوا برها نظیر ضرایب برآ و پسا به‌صورت دوبعدی توسط سازندگان آن‌ها گزارش می‌شود. از آنجائی که استفاده از ضرایب دوبعدی در تحلیل‌های عددی باعث بروز خطا در پیش‌بینی عملکرد توربین می‌شود، در این پژوهش قرار است با استفاده از شبیه‌سازی توربین بادی آزمون توربین بادی مکزیکو، ضرایب آئرو دینامیکی هوا برهای توربین اصلاح شود و از این ضرایب اصلاح شده برای توسعه‌ی مدل خط عملگر پیاده شده برای تحلیل توربین بادی مکزیکو استفاده شود. برای شبیه‌سازی از نرم‌افزار محاسباتی فلوئنت استفاده شده است و با استفاده از روش سرعت محوری کاهش یافته، ضرایب سه‌بعدی به‌دست آمده‌اند. سپس از این ضرایب برای بهبود نتایج به‌دست آمده از مدل خط عملگر پیاده شده در نرم‌افزار متن باز اوپن فوم استفاده شده است. در پایان با تمرکز بر تحلیل گردابه‌های پشت روتور، نتایج به‌دست آمده با نتایج آزمون تجربی اعتبارسنجی شده است.

واژه‌های کلیدی — توربین بادی مکزیکو؛ مدل روتور کامل؛ ضرایب آئرو دینامیکی اصلاح شده؛ روش میانگین رینولدز؛ مدل خط‌عملگر



کد مقاله : IWEC2017P321T10002

شبیه سازی سه بعدی تشخیص آسیب ورق کامپوزیتی با استفاده از امواج هدایت شده فراصوتی

مریم شفیعی علویجه^۱ محمدحسین سورگی^{۲*}

چکیده :

در این مقاله به بررسی عیب یابی به روش امواج هدایت شده فراصوتی در یک ورق کامپوزیتی چهار لایه با الیاف شیشه به عنوان مدلی ساده از پره توربین باد پرداخته شده است. ابتدا منحنی های پاشندگی موج هدایت شده در ورق ذکر شده به روش نیمه تحلیلی اجزاء محدود استخراج گشته، و سپس به کمک نرم افزار **ABAQUS** یک نمونه شبیه سازی سه بعدی انتشار امواج ورقی متقارن و نامتقارن برای ورق مذکور در حالات سالم و دارای عیب جدایش لایه صورت پذیرفته است. نشان داده شده است که وجود عیب جدایش لایه در مود **S0** منجر به کاهش دامنه سیگنال عبوری از عیب گشته، حال آنکه در خصوص مود **A0** به دلیل تفاوت الگوی پراکندگی این مود از عیب، موجب تداخل سازنده امواج عبوری و در نتیجه افزایش دامنه سیگنال دریافتی می گردد. از این شاخص ها می توان برای تشخیص عیب جدایش لایه در پره کامپوزیتی توربین باد بهره جست.

واژه های کلیدی: عیب یابی؛ پره توربین باد؛ امواج هدایت شده فراصوتی؛ روش حل اجزا محدود؛ کامپوزیت



کد مقاله : IWEC2017P322T10002

پتانسیل‌ها و چالش‌های استفاده از امواج هدایت شده در بازرسی پره‌های توربین باد

سالار جوزانی^۱ مریم شفیعی^۲ علویجه^۳ محمدحسین سورگی^۳

چکیده :

امروزه تامین انرژی به کمک منابع انرژی‌های تجدیدپذیر یکی از اولویت‌های تولید انرژی در کشورهای رو به رشد است. در کشور ایران نیز استفاده از این منابع بویژه تولید انرژی به کمک توربین بادی از روش‌های مورد توجه می‌باشد. یکی از اجزای اصلی توربین باد، پره‌های آن می‌باشد که اغلب از جنس کامپوزیت ساخته می‌شوند. وجود هرگونه آسیب یا خرابی در پره‌ها در حین ساخت یا بهره‌برداری منجر به خسارات فراوانی خواهد شد. بنابراین توسعه روش‌های عیب‌یابی مقرون به صرفه از اهمیت بالایی برخوردار است. در این مقاله به مرور پایش سلامت سازه توسط امواج هدایت شده فراصوتی پرداخته می‌شود. پس از آن با سایر روش‌های عیب‌یابی مقایسه می‌شود. در انتها نشان داده می‌شود استفاده از این روش در عیب‌یابی پره توربین باد نسبت به سایر روش‌های رایج از مزایای بیشتری برخوردار است.

کلمات کلیدی: توربین باد- امواج ورقی- کامپوزیت- امواج هدایت شده



کد مقاله : IWEC2017P331T10001

روش فازی بهبود یافته جهت مدل‌سازی عدم قطعیت توان تولیدی واحدهای بادی در برنامه ریزی مشارکت واحدها با قیود امنیتی شبکه محمد سعید مهدوی*، گئورگ قره پتیان، زهرا مهدوی

چکیده :

حضور نیروگاه‌های بادی در شبکه به دلیل ماهیت تصادفی سرعت وزش باد و در نتیجه توان خروجی نیروگاه بادی، مسئله‌ی مشارکت واحدها در سیستم قدرت را با نوعی عدم قطعیت مواجه می‌سازد. در این مقاله با فرض حضور نیروگاه بادی در شبکه و عدم قطعیت ناشی از وزش تصادفی باد و همچنین عدم قطعیت در پیش‌بینی بار مصرفی شبکه، با استفاده از روش جدیدی بر پایه ی منطق فازی و تحلیل فازی سرعت باد و بار مصرفی، عدم قطعیت مذکور را در برنامه‌ی مشارکت واحدها لحاظ می‌کنیم. سپس مسئله ی مشارکت واحدها را به وسیله ی فرم باینری الگوریتم بهینه سازی اجتماع ذرات حل کرده و در هر تکرار با وارد کردن نتایج به پخش بار نیوتون رافسون رعایت شدن قیود امنیت شبکه را نیز بررسی خواهیم کرد. واژه‌های کلیدی — مشارکت واحدها؛ عدم قطعیت؛ نیروگاه بادی؛ منطق فازی؛ قیود امنیت شبکه



کد مقاله : IWEC2017P337T10002

تاثیر جاذب ارتعاش غیر فعال روی ارتعاش برج توربین بادی با روش اجزا

محدود

میلااد ابراهیمی *

چکیده :

در این مقاله تاثیر یک جاذب ارتعاش غیر فعال را روی پاسخ برج توربین بادی بررسی شده و هزینه های ساخت و نگه داری و تاثیر خستگی روی توربین کاسته می شود. توربین مورد استفاده در این مقاله دارای ۳ پره چرخان که به یک روتور متصل است و کل این مجموعه به یک برج انعطاف پذیر که شامل یک سیستم دینامیکی می شود قرار دارد. برج توربین شامل یک جرم صلب در بالای خود که شامل ناسل، اجزا داخل ناسل (ژنراتور، گیربکس و ...) و جرم پره ها می باشد. برای مدل سازی نیروی باد از آمار سرعت باد استفاده می شود که تاثیر نیروی درگ روی پره ها باعث ارتعاش عمود بر صفحه روتور آنها می شود و تاثیر نیروی باد روی خود برج نیز در نظر گرفته شده است. یک جاذب ارتعاش غیر فعال شامل یک جرم، یک فنر خطی و یک دمپر خطی در بالای برج توربین بادی قرار گرفته است که وظیفه ی آن جذب ارتعاشات ناشی از باد روی برج توربین است. در آخر با کمک روش اجزا محدود پاسخ زمانی برج را بدست می آوریم و تاثیر جاذب ارتعاش را بررسی می نماییم.

واژه های کلیدی —توربین بادی؛ جاذب ارتعاش؛ روش اجزا محدود.



کد مقاله : IWEC2017P339T10003

بررسی تاثیرات اقتصادی احداث نیروگاه بادی در شهرستان اهر استان آذربایجان

شرقی

علی محمدی^۱ و آسحر هوراندقدیم

چکیده :

چرخه کنونی انرژی، به واسطه گسترش روزافزون مصرف انرژی و همچنین کاهش و روبه اتمام بودن ذخایر انرژی فسیلی، نیاز به استفاده از انرژی‌های جایگزین مثل انرژی باد را به طور قابل توجهی افزایش داده است. پژوهش حاضر امکان مناسب بهره‌برداری از انرژی باد جهت احداث نیروگاه بادی را در شهرستان اهر استان آذربایجان شرقی با در نظر گرفتن ملاحظات اقتصادی، مورد بررسی قرار می‌دهد. در اغلب پژوهش‌های امکان-سنجی به محاسبه و مقایسه‌ی چگالی توان بسنده شده است ما در این مقاله در بخش ارزیابی اقتصادی با در نظر گرفتن مقدار انرژی سالیانه‌ی بدست آمده و هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه و هزینه‌های جاری، و ضریب ظرفیت-های مختلف سه سناریو در نظر گرفته‌ایم. نرم‌افزار مورد استفاده در این پژوهش windpro و windographer می‌باشد. براساس نتایج بدست آمده منطقه اهر با چگالی توان ۴۳۰ وات بر مترمربع یکی از مناطق مستعد برای احداث نیروگاه بادی می‌باشد. براساس تحقیقات انجام شده بازگشت سرمایه نیروگاه سامبران اهر در عرض تقریباً ۷/۵ سال می‌باشد و این نشان می‌دهد که منطقه سامبران از نظر اقتصادی بسیار مناسب می‌باشد. واژه‌های کلیدی — توربین بادی، تابع توزیع ویبول، چگالی توان باد، گلباد، نیروگاه بادی، ضریب ظرفیت، پتانسیل سنجی



کد مقاله : IWEC2017P346T10001

بهبود عملکرد یک ریزشبهه مستقل از شبکه اصلی و شامل مزرعه بادی، در شرایط کاهش دینامیکی ولتاژ با استفاده از SMES

نورالله فرداد^۱، محمدرضا ملازاده شاهرودی^۲، فرامرز فقیهی^۳، سودابه سلیمانی^۴

چکیده :

در اکثر مزارع بادی، از ژنراتورهای القایی دوسو تغذیه به سبب ویژگیهای مناسب آنها استفاده می شود. با این حال، این ژنراتورها نسبت به اغتشاشات شبکه بسیار حساس هستند و چالشهای جدیدی برای پایداری، بهره برداری و عملکرد سیستمهای قدرت به وجود می آورند. در این مقاله یک ریزشبهه مستقل از شبکه اصلی شامل مزرعه بادی با ژنراتورهای دو سو تغذیه و همچنین یک ذخیره ساز انرژی مغناطیسی ابرسانا جهت تأمین توان اکتیو و راکتیو مورد نیاز و بهبود پاسخ دینامیکی سیستم در مواجهه با کاهش دینامیکی ولتاژ، مدل سازی و بررسی می گردد. جهت اتصال ذخیره ساز انرژی مغناطیسی ابرسانا به شبکه از یک مبدل DC/DC با کنترلر فازی، لینک DC و یک اینورتر کنترل شونده با روش هیستریسیس استفاده شده است. شبیه سازی ریزشبهه نمونه در محیط نرم افزار MATLAB/Simulink انجام می شود. نتایج به دست آمده نشان می دهد طرح پیشنهادی، نقش مؤثر و مناسبی در بهبود عملکرد ریزشبهه مورد مطالعه در شرایط کاهش دینامیکی ولتاژ و دست یابی به ولتاژ با نوسان کمتر و دامنه مجاز در بار حساس دارد. همچنین، استفاده از ذخیره ساز مذکور، کاهش قابل ملاحظه نوسان توان اکتیو و راکتیو و ولتاژ لینک DC ژنراتور دوسو تغذیه را در پی دارد.

واژه های کلیدی — ذخیره ساز انرژی مغناطیسی ابرسانا؛ روش هیستریسیس؛ ریزشبهه مستقل؛ ژنراتور القایی دوسو تغذیه؛ کاهش دینامیکی ولتاژ؛ کنترلر منطق فازی



کد مقاله : IWEC2017P348T10001

طراحی و ساخت حسگر پیزوالکتریکی بی سیم و بدون باتری جهت پتانسیل سنجی جریان باد

حمید سلیمانی مهر^{۱*}، زهره سادات حسینی^۲، مهدی حبیبی^۳، بهنام مستاجران گورتانی^۴

چکیده :

کاهش ذخایر سوخت‌های فسیلی بر روی کره‌ی زمین، انسان را بر آن داشته که در صدد برداشت انرژی از منابع تجدیدپذیر از جمله انرژی باد باشد. مهمترین مرحله در برداشت انرژی باد و توسعه نیروگاه بادی، جمع‌آوری اطلاعات دقیق باد بخصوص سرعت باد می‌باشد. در این مقاله، سیستمی برای برداشت انرژی از باد با استفاده از مبدل پیزوالکتریک با هدف تأمین انرژی یک شبکه حسگر بی‌سیم و اندازه‌گیری سرعت باد طراحی، تحلیل و ساخته شده است. سپس با انجام آزمایش‌های عملی کارایی سیستم مورد ارزیابی قرار گرفته است. سیستمی که در این پژوهش توسعه داده شده است، با استفاده از تنها یک مبدل پیزوالکتریک، امکان تأمین توان دائمی در حد ۲۴۵ میکرو وات را به ازای بار مقاومتی ۲۰۰ کیلو اهم و در سرعت باد ۱۱ متر بر ثانیه فراهم نموده است. همچنین با تولید پالس در سرعت‌های مختلف باد به عنوان حسگر سنجش سرعت باد عمل نموده است. بنابراین با توسعه این سیستم امکان اندازه‌گیری سرعت باد در مناطق دور از دسترس و همچنین شناسایی سرعت‌های باد فراتر از سطح آستانه و ارائه آن توسط هشدار دهنده‌های موجود در سیستم‌های تشخیص طوفان وجود دارد.

واژه‌های کلیدی — انرژی باد، پتانسیل سنجی، پیزوالکتریک، حسگر، مدارهای برداشت کننده



کد مقاله : IWEC2017P350T10002

طراحی و تحلیل فلنج برج توربین بادی به کمک روش سایدل و روابط اشमित--

نپر

رضا فرجادفر^{۱*}، محسن فلاح^۲، محمد پورریعی^۳

چکیده :

برج یکی از اجزای توربین بادی بوده که میتواند به شکل‌های خرابایی و لوله‌ای ساخته شود. تفاوت این دو روش در هزینه تولید آنها و همچنین تفاوت در شیوه دسترسی به ناسل خواهد بود. در نوع لوله‌ای، اتصال مقاطع و یکپارچه نمودن برج، توسط فلنج صورت میگیرد. طراحی و تعیین پارامترهای اتصال فلنجی همواره در آیین‌نامه‌های مختص توربین بادی مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین در این مقاله ابتدا روش طراحی فلنج بر اساس استاندارد EN 1993-3-2 معرفی شده و سپس تحلیل عددی سه نوع اتصال با ضخامت‌های فلنج متفاوت برای توربین بادی ۲۵۰ کیلووات انجام شده است. در نهایت با پیاده‌سازی روش سایدل، و به کمک روابط اشमित-نپر طرح مناسب انتخاب می‌شود.

واژه‌های کلیدی — فلنج؛ روش سایدل؛ تئوری های اشमित-نپر



کد مقاله : IWEC2017P352T10002

برآورده سازی الزامات گذر از شرایط افت ولتاژ ژنراتور القایی دو سو تغذیه با استفاده از محدود ساز پل دیودی اصلاح شده

مهدی فیروزی اهری^{۱*}، گنورک پاپامک قره پتیان^۲

چکیده :

با توجه به افزایش تولید انرژی الکتریکی توسط مزارع بادی و تأثیرگذاری عملکرد آنها بر شبکه، قطع مزارع بادی و جدا نمودن آنها از شبکه در هنگام بروز خطاها می تواند اثرات منفی بر پایداری شبکه های قدرت داشته باشد. برای حفاظت شبکه در مقابل اغتشاشات، اپراتورهای سیستم در بسیاری از کشورها، الزامات فنی سختگیرانه ای به منظور اتصال مزارع بادی به سیستم قدرت وضع اعمال کرده اند که مهمترین آن قابلیت گذر از شرایط افت ولتاژ (LVRT³) می باشد. از سوی دیگر اضافه شدن مزارع بادی به سیستم قدرت باعث افزایش سطح جریان اتصال کوتاه شبکه می شود. بنابراین رفع این مشکلات برای افزایش پایداری و امنیت شبکه قدرت امری ضروری می باشد. در این مقاله، از محدود ساز پل دیودی اصلاح شده (MBFCL⁴) برای اتصال مزرعه بادی مجهز به ژنراتور القایی دو سو تغذیه (DFIG⁵) به شبکه قدرت و رفع مشکلات مطرح شده استفاده شده است. واژه های کلیدی — مزرعه بادی؛ گذر از شرایط افت ولتاژ؛ ژنراتور القایی دو سو تغذیه؛ محدود ساز جریان خطا اصلاح شده

³ Low-Voltage Ride-Through

⁴ Double-Fed Induction Generator

⁵ Modified Bridge-Type Fault Current Limiter



کد مقاله : IWEC2017P357T10002

پیش‌بینی سرعت باد در افق‌های زمانی مختلف با استفاده از مدل ARIMA

محمد فیلی^۱، مهدی فرهادخانی^{۲*}، مجید خدمتی^۱، مجید رفیعی^۱

چکیده :

در این مقاله با استفاده از مدل آماری ARIMA تلاش می‌شود داده‌های سرعت باد برای افق زمانی کوتاه‌مدت تا بلندمدت پیش‌بینی شود و عملکرد و توانمندی این مدل آماری در پیش‌بینی سرعت باد مورد ارزیابی قرار گیرد. به همین منظور با تحلیل دقیق مشاهدات سرعت باد، مقادیر مناسبی برای پارامترهای مدل ARIMA انتخاب می‌شوند و از طریق تجزیه و تحلیل باقیمانده‌های حاصل از مدل ARIMA به ازای پارامترهای منتخب، مقادیر شاخصهای ارزیابی عملکرد مدل‌های پیش‌بینی بدست می‌آید. با بررسی تحلیل‌های فوق مشخص می‌شود که مدل ARIMA اگرچه بصورت دقیق قادر به پیش‌بینی توزیع احتمال سرعت باد نمی‌باشد، اما عملکرد نسبتاً قابل‌قبولی در پیش‌بینی سرعت باد در افق‌های زمانی مختلف از خود نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی — مدل ARIMA؛ سرعت باد؛ شاخص‌های اندازه‌گیری عملکرد مدل‌های پیش‌بینی؛ خودهمبستگی خطی، خودهمبستگی خطی جزئی.



کد مقاله : IWEC2017P360T10002

تحلیل وضعیت بازار نیروگاه‌های بادی در ایران

محمد مجدم^{۱*}، سید ابوالفضل موسوی ترشیزی^۲

چکیده :

با توجه به رشد روزافزون بازار انرژی‌های تجدیدپذیر و چشم‌انداز آتی آن، این حوزه به بازاری جذاب برای فعالان بازار انرژی تبدیل شده است. باد یک منبع انرژی تجدیدپذیر، بدون آلودگی، در دسترس و بدون هزینه است که بشر از دیرباز از انرژی آن بهره برده است. استفاده از این انرژی که در حمل و نقل، صنعت و کشاورزی قدمت زیاد داشته است، امروز با توسعه فناوری توربین‌های بادی که قابلیت تولید برق را از این انرژی مهیا ساخته است، به شدت مورد توجه و توسعه قرار گرفته است.

توربین‌های بادی امروزه توسعه فراوان یافته‌اند و کاهش هزینه هم‌تراز شده آن‌ها در سطح جهانی، علی‌الخصوص در مقیاس‌های نیروگاهی آنها را به بازار رقابتی تبدیل کرده است. در این مقاله فضای حاکم و عوامل تاثیر گذار بر بازار توربین‌های بادی مانند عوامل سیاست‌گذاری و قانون‌گذاری، اقتصادی، اجتماعی و محیط زیست معرفی و تحلیل می‌گردد. نتایج تحلیل مالی نشان می‌دهد که در حال حاضر سرمایه‌گذاری در بخش نیروگاه‌های بادی نرخ بازگشت داخلی ریالی کمتر از ۳۰ درصد خواهد داشت.

واژه‌های کلیدی — نیروگاه بادی؛ تحلیل بیرونی؛ خرید تضمینی؛ تعرفه؛ نرخ بازگشت داخلی؛



کد مقاله : IWEC2017P361T10002

امکان سنجی احداث نیروگاه بادی در منطقه خواف استان خراسان رضوی

سمانه فاضلی^{۱*}، مرتضی هاشم پور^۲

چکیده :

محدود بودن منابع انرژی فسیلی، افزایش میزان آلودگی محیط زیست و مشکلات ناشی از انتشار گازهای گلخانه ای، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر از جمله باد را بیش از پیش مورد توجه انسان قرار داده است در این راستا امکان سنجی مناطق مختلف و شناسایی نقاط مستعد جهت نصب توربین‌های بادی و احداث نیروگاه برای بهره برداری از این منبع عظیم انرژی که پاک و دائمی می‌باشد دارای اهمیت است. در این پژوهش به منظور شناسایی ویژگی‌ها و پتانسیل انرژی باد در منطقه خواف، داده‌های سرعت باد که در بازه‌های زمانی ده دقیقه‌ای جمع‌آوری شده است در ارتفاع‌های ۱۰، ۳۰، ۴۰ متری مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین گلباد جهت وزش باد بررسی گردیده است. با تخمین پتانسیل انرژی باد توسط تابع توزیع احتمال ویبول برای دوره مورد بررسی، چگالی توان باد و انرژی باد بدست آورده شده است. نتایج بیانگر آنست که منطقه خواف در بالاترین کلاس توان بادی قرار می‌گیرد که این منطقه را به مکان مناسبی برای نصب توربین‌های بادی و احداث نیروگاه تبدیل می‌کند. محاسبات و شبیه‌سازی‌ها با نرم افزار windographer v4.0.26 انجام شده است.

واژه‌های کلیدی — داده‌های سرعت باد، توزیع ویبال، چگالی توان، گلباد، انرژی باد، خواف



کد مقاله : IWEC2017P362T10002

آنالیز عددی میدان جریان حول توربین بادی با استفاده از روش اندازه حرکت

المان پره و دینامیک سیالات محاسباتی

محمد علی قیدی شهران^۱، محمد مجدم^۲*، پویان هاشمی طاری^۳

چکیده :

در این پژوهش، آنالیز ترکیبی دینامیک سیالات محاسباتی^۶ و اندازه حرکت المان پره^۷ به منظور شبیه‌سازی میدان جریان سیال حول روتور توربین بادی انجام شد تا عملکرد آئرو دینامیکی از قبیل نمودار منحنی توان، نیروها و گشتاورهای وارد بر پره‌های روتور که در طراحی سازه‌ای و آنروالاستیک ضروری است، پیش‌بینی می‌شود. پروژه حاضر نسبت به روش شبیه‌سازی مستقیم عددی در فضای سه‌بعدی، با حفظ دقت مطلوب حجم محاسبات کامپیوتری و زمان حل کم‌تری را داراست. این پروژه به دو بخش اصلی تقسیم می‌شود: ۱- محاسبه ضرائب آئرو دینامیکی دو بعدی در بعضی از مقاطع پره‌ها با روش CFD و با استفاده از نرم‌افزار تجاری فلوئنت. ۲- شبیه‌سازی میدان جریان سه بعدی در طول روتور توربین بادی با استفاده از روش اندازه حرکت المان پره.

به منظور اعتبارسنجی پروژه حاضر، از نتایج تجربی بدست آمده از روتور توربین بادی آزمایشگاه ملی انرژی تجدیدپذیر (NREL Phase II Rotor) استفاده شد. مقایسه نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که ترکیب دو روش CFD و BEM سریع‌تر از دیدگاه‌های تحلیل عددی سه بعدی پره است. همین‌طور روش اتخاذ شده به اندازه کافی دقیق بوده و می‌توان از آن در مقاصد مهندسی بهره برد.

واژه‌های کلیدی — توربین بادی، اندازه حرکت المان پره، دینامیک سیالات محاسباتی

^۶ CFD (Computational Fluid Dynamics)

^۷ BEM (Blade Element Momentum)



کد مقاله : IWEC2017P363T10002

پیشنهاد فلسفه‌ی کنترلی جدید ژنراتور القایی دو تغذیه‌ای

به منظور کاهش ظرفیت مبدل روتور

محمد جعفریان ۱ - مونا رنجبر* ۲ - همایون برهمندپور ۳

چکیده :

ژنراتور القایی دو تغذیه‌ای، مورد استفاده در واحدهای تولید بادی، دارای تغذیه روتور به کمک دو مبدل سمت شبکه و سمت روتور می‌باشد. معمولاً تنظیمات این دو مبدل به گونه‌ای صورت می‌گیرد که هیچگونه توان راکتیوی با شبکه مبادله نشود. لکن در این مقاله رویکرد متفاوتی برای راهبرد تبادل توان راکتیو ارائه می‌شود که در آن با کنترل مناسب توان راکتیو دو مبدل، توان راکتیو خروجی از مبدل سمت روتور در حالت پایدار برابر با صفر می‌گردد تا جریان کمتری از این مبدل عبور کند و لذا ظرفیت نامی مبدل کاهش یابد. در این تحلیل از مدل دو محوری ژنراتور برای بیان معادلات مبین حالت پایدار ژنراتور استفاده شده و با توسعه روابط مورد نیاز، حالتی که در آن توان راکتیو روتور برابر صفر است، شبیه‌سازی شده است. در روابط تحلیلی ارائه شده با معلوم بودن دامنه ولتاژ استاتور، توان اکتیو خروجی ژنراتور و سرعت توربین به همراه صفر بودن توان راکتیو تزریقی توسط مبدل سمت روتور، متغیرهای نقطه کار ژنراتور بدست می‌آیند. در ادامه با کنترل سرعت ژنراتور، منحنی‌های عملکردی ژنراتور حاصل می‌شود و با تحلیل این منحنی‌ها، عملکرد متقابل ژنراتور و شبکه بررسی می‌گردد. بررسی نتایج، جنبه‌های مختلف فلسفه کنترلی پیشنهادی را روشن می‌کند.

واژه‌های کلیدی - ژنراتور القایی دو تغذیه‌ای، فلسفه کنترلی، کاهش ظرفیت نامی مبدل، منحنی‌های عملیاتی



کد مقاله : IWEC2017P36T10002

تشخیص خطا در سیستم توربین بادی مبتنی بر طراحی رویتگر هوشمند

علی بخشی*، علیرضا الفی ۲

چکیده :

در سال‌های اخیر، تکنولوژی تامین انرژی با استفاده از نیروی باد به عنوان یکی از مهم‌ترین منابع انرژی تجدیدپذیر، توسعه چشم‌گیری داشته‌است. نیروی باد توسط توربین‌های بادی به نیروی مکانیکی و نهایتاً به انرژی برق، تبدیل می‌شود. همزمان با گسترش استفاده از سیستم‌های توربین بادی، موضوع افزایش کارایی و قابلیت اطمینان و جلوگیری از بروز مشکلات نیز حائز اهمیت می‌باشد. در همین راستا، تحقیقات و پژوهش‌های گسترده‌ای در زمینه‌ی تشخیص و شناسایی خطاهای محتمل و تلاش برای انتخاب رویکردی مناسب در هنگام بروز خطا صورت گرفته‌است. در این پژوهش، به منظور تشخیص خطا در سیستم توربین بادی، یک رویتگر هوشمند مبتنی بر روش فازی مدل‌گزشی طراحی خواهد شد. نکته‌ی حائز اهمیت اینجاست که مساله تشخیص و شناسایی خطا بر مبنای مدل غیرخطی نامعین سیستم که توسط مدل فازی تاکاگی - سوگنو بیان می‌شود، صورت خواهد گرفت. این موضوع انعطاف‌پذیری مساله تشخیص خطا را در واقعیت بالا می‌برد زیرا در عمل به معادلات دینامیکی پروسه‌های صنعتی دسترسی کامل نخواهیم داشت. شبیه‌سازی ایده‌ی مطرح شده به کمک نرم‌افزار MATLAB انجام خواهد شد. نتایج حاصل، موفقیت رویتگر هوشمند طراحی شده را جهت تشخیص خطای سیستم توربین بادی نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: سیستم توربین بادی؛ تشخیص خطا؛ رویتگر هوشمند؛ الگوریتم فازی مدل‌گزشی.



کد مقاله : IWEC2017P373T10002

طراحی و شبیه‌سازی سیستم هیبریدی مستقل از شبکه بادی و خورشیدی همراه با ذخیره‌ساز باتری (مطالعه موردی: نیروگاه سراب)

جمشید محمودی^۱، علی شاه‌محمدی^۲، مجید مناز^۳، مجتبی حیدری^۴

چکیده :

در این مقاله به بررسی الکتریکالی سیستم تولید انرژی هیبریدی ترکیبی جهت احداث در منطقه سراب پرداخته شده است. در سیستم مورد مطالعه، منابع انرژی ترکیبی شامل توربین بادی، آرایه‌های خورشیدی و باتری می-باشند. قبل از ورود یک واحد هیبریدی بادی-خورشیدی به شبکه، باید سیستم را امکان‌سنجی و از لحاظ پایداری در تامین انرژی الکتریکی مورد بررسی قرار داد تا بتوان شرایط لازم و بهینه را برای استفاده حداکثری از سیستم بادی-خورشیدی مهیا کرد. در این مقاله سیستم هیبریدی بادی-خورشیدی معرفی خواهد شد به طوری که مازاد انرژی تولیدی در باتری ذخیره تا در زمان نبود این منابع از انرژی ذخیره شده استفاده شود. تحلیل‌های مربوط به قسمت بادی توسط نرم‌افزار WindPRO، قسمت خورشیدی توسط نرم‌افزار PVsyst و تحلیل الکتریکالی آن توسط MATLAB انجام شده است.

واژه‌های کلیدی — انرژی تجدیدپذیر- سیستم هیبریدی ترکیبی-فوتولتائیک-توربین بادی- منطقه سراب



کد مقاله : IWEC2017P374T10002

شبیه سازی عددی و آزمایش عملیاتی توربین بادی محور عمودی داریوس از

نوع پره مستقیم

علیرضا مرادی ۱، میلاد بابادی سلطان زاده ۲، محمد مهدی عسگری ۳، مظاهری ۴

چکیده :

در این مقاله به بررسی دور روش عددی BEM و CFD دو بعدی در طراحی توربین های بادی محور عمودی داریوس از نوع پره مستقیم و مقایسه ی آنها با داده های عملیاتی اندازه گیری شده در شرایط واقعی پرداخته شده است. طبق نتایج روش CFD دوبعدی از دقت بالاتری برخوردار بوده و حدود ۳۰٪ با نتایج عملی اختلاف داشته است. این پروژه که قسمتی از ایده محوری شرکت دانش بنیان دانش سپهر نوین آراین (داسنا) بوده است، یکی از گام های اساسی در اجرایی شدن طراحی و ساخت توربین بادی محور عمودی 1kW از نوع پره مستقیم در شهرک علمی-تحقیقاتی اصفهان بوده است.

واژه های کلیدی — انرژی بادی؛ توربین بادی محور عمودی؛ دینامیک سیالات محاسباتی؛ آیرودینامیک تجربی؛

مدل سازی



کد مقاله : IWEC2017P376T10002

بهبود منحنی توان چندجمله‌ای توربین بادی با اعمال اثر جهت باد

علی اصغر کریمی طالب^{۱*}، آثرینا اورعی میرزمانی^۲

چکیده :

افزایش سطح نفوذ انرژی باد مسائل جدیدی را در حوزه‌های مختلف از جمله حوزه اقتصادی و قابلیت اطمینان شبکه سراسری برق به وجود آورده است، که نیازمند تخمین دقیقی از توان خروجی توربین باد می‌باشند. در این مقاله روابط مربوط به منحنی توان چند جمله‌ای^۸ توربین بادی با در نظر گرفتن جهت وزش باد بهبود یافته‌اند. در واقع عامل اصلی چرخاننده پره‌های توربین مؤلفه‌ای از باد است که به صورت عمود بر صفحه پره‌های توربین می‌وزد، این مؤلفه -که سرعت مؤثر باد نامیده شده است- در این مقاله مدل‌سازی گشته و در معادلات منحنی توان چندجمله‌ای وارد شده است. توربین بادی خواف به عنوان نمونه مطالعه برای اعتباربخشی و تصدیق منحنی توان بهبود یافته و سایر مطالعات مورد بررسی قرار گرفته شده است.

واژه‌های کلیدی — منحنی توان چندجمله‌ای؛ جهت باد؛ توان خروجی توربین بادی؛

⁸Polynomial Power Curve



کد مقاله : IWEC2017P377T10002

طراحی و تحلیل ایرودینامیکی و اقتصادی توربین بادی محور افقی

حسین سلطانه ۱، غزاله کواری ۲، سحر نوری ۳، سیدمحمد حسین کریمیان ۴

چکیده :

امروزه انرژی‌های تجدیدپذیر همچون انرژی بادی و خورشیدی جایگزینی مناسب برای تولید برق در مقابل استفاده از سوخت‌های فسیلی می‌باشند. از میان انرژی‌های تجدیدپذیر، انرژی بادی به دلیل رایگان و در دسترس بودن به شدت مورد استفاده قرار می‌گیرد. یکی از نرم افزارهای قدرتمند در حوزه بررسی عملکرد ایرودینامیکی توربین‌های محور عمودی و افقی، نرم افزار q-blade است. روش ایرودینامیکی به کار گرفته شده در این نرم افزار برای توربین‌های محور افقی روش ممان المان پره و برای توربین‌های محور عمودی روش لوله جریان چندگانه دوپل می‌باشد. روش ممان المان پره روشی ساده و دقیق برای بررسی عملکرد ایرودینامیکی توربین است که به صورت گسترده در میان طراحان مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روش زمان محاسباتی کمی را به خود اختصاص می‌دهد اما در عین حال از دقت کافی برخوردار است. در این پژوهش دو توربین بادی ۵۰۰ کیلوواتی دو پره‌ای و سه پره‌ای طراحی شده است و از نقطه نظر ایرودینامیکی مورد بررسی قرار گرفته است. پس از آن با استفاده از نرم افزار SAM به تحلیل اقتصادی این دو توربین پرداخته شده است. نرم افزار SAM نرم افزاری قوی در تحلیل اقتصادی انرژی‌های تجدیدپذیر همچون انرژی خورشیدی و انرژی بادی است.

واژه‌های کلیدی — ایرودینامیک؛ نرم افزار Q-Blade؛ توربین بادی محور افقی؛ تحلیل اقتصادی؛ نرم افزار

SAM



کد مقاله : IWEC2017P382T10002

طراحی بهینه سیستم هیبریدی دیزل/فتوولتائیک/باد/باتری

در حالت متصل به شبکه

نیما کمالی^{۱*}، بهنام بیات^۲، یحیی شکری^۳ و منصوره شفیعی

چکیده :

در این مقاله یک روش جدید جهت طراحی بهینه یک سیستم هیبریدی انرژی دیزل/فتوولتائیک/باد/باتری در حالت متصل به شبکه ارائه شده است. هدف طراحی سیستم هیبریدی است که در عین اقتصادی بودن از نظر بهره‌برداری کامل از تمامی منابع انرژی، نوسانات توان تزریقی به شبکه و انتشار گازهای آلاینده گلخانه‌ای بهترین عملکرد ممکن را دارا باشد. از روش بهینه‌سازی تکاملی بهبودیافته‌ای به نام الگوریتم تکاملی قوت پارتو جهت تخمین ابعاد بهینه منابع انرژی در سیستم هیبریدی دیزل/فتوولتائیک/باد/باتری استفاده شده است. ابعاد بهینه هر یک از منابع در قالب سناریوهای مختلف برای یک واحد تولیدی نمونه محاسبه شده و به کمک آنالیز حساسیت صحت روش پیشنهادی مورد ارزیابی قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی — سیستم هیبریدی؛ قیمت تمام‌شده انرژی؛ نوسانات توان؛ الگوریتم تکاملی قوت پارتو



کد مقاله : IWEC2017P386T10002

مدل سازی سیستم هیبریدی انرژی باد و انرژی نوسانی آب در توربین های بادی شناور در دریا

نیما طاهری^۱، حمید سلیمانی مهری^{۲*}

چکیده :

در این مقاله هدف استفاده از انرژی بادی به عنوان یکی از منابع تجدیدپذیر و تولید برق توسط آن با بهره گیری از ترکیب سه مکانیزم مختلف می باشد. در این جا حتی المقدور سعی شده با استفاده از روش ترکیبی در این وسیله، انرژی بیشتری را تولید نمود. به عبارت دیگر علاوه بر پره های توربین بادی که در بالای آن متصل می باشند، با توجه به نوسانات آب در پایین این توربین ها، هم از پایه و قسمت پایینی توربین ها و هم جرم کل سیستم جهت تولید انرژی استفاده شده تا هم تولید برق بیشتر، هم در هزینه ی ساخت تجهیزات و هم در فضای اختصاص داده شده به وسایل و سیستم های تولید برق صرفه جویی شود. از مزایای دیگر این سیستم باید به این نکته اشاره داشت که در زمان هایی که وزش باد نیست و یا کم است اما در عین حال نیاز به توان وجود دارد، هم چنان می توان با کمک نوسانات دائمی آب، انرژی تولید نمود.

واژه های کلیدی — توربین بادی؛ انرژی باد؛ انرژی نوسانی آب؛ انرژی تجدیدپذیر؛ برق.



کد مقاله : IWEC2017P388T10002

برنامه‌ریزی تولید و تامین سوخت نیروگاه‌های حرارتی به منظور پوشش عدم

قطعیت تولید مزارع بادی

محمدعلی لاسمی^۱، محسن اصیلی^۲

چکیده :

نیاز به انرژی برای اجرای امور مختلف همواره یکی از دغدغه‌های مهم بشر بشمار آمده‌است. به مرور همراه با پیشرفت صنعت و نیاز روز افزون به انرژی پاک و امن، انرژی الکتریکی جایگاه ویژه‌ای در عرصه‌ی انرژی دنیا پیدا کرده‌است. امروزه با توجه به اولویت‌های اقتصادی و زیست محیطی در عرصه تولید انرژی الکتریسته، انرژی‌های تجدیدپذیر جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصاص داده‌اند. در این میان انرژی بادی به دلیل هزینه تولید کمتر و دسترسی مناسبتر نسبت به بقیه انرژی‌های تجدیدپذیر سهم بیشتر از تولید برق را به خود اختصاص داده و رشد بیشتر داشته‌است. مشکل اصلی تولید بادی عدم قطعیت بالای آن به علت رفتار تصادفی باد می‌باشد و این عدم قطعیت با افزایش سهم تولید و نفوذ مزارع بادی در شبکه برق می‌تواند مشکل ساز باشد. برای کاهش تاثیرات سوء عدم قطعیت تولید بادی در یک شبکه برق راه حل‌هایی ارائه شده‌است. در این مقاله استراتژی جایگزینی تولید نیروگاه حرارتی چند سوخته برای کاهش تاثیرات سوء ذکر شده در نظر گرفته شده‌است. برنامه‌ریزی کامل و صحیح تولید این دست از نیروگاه‌ها می‌تواند ضمن تامین امنیت شبکه برق باعث کاهش هزینه‌ها و خطرات قطعی بار ناشی از عدم قطعیت‌های تولید بادی شود. این مقاله برآن است با مدلسازی سیستم‌های مختلف سوخت‌رسانی و در نظر گرفتن محدودیت‌های آن به عنوان محدودیت تولید، به یک مدل یکپارچه جهت دستیابی به اقتصادی‌ترین و امن‌ترین حالت تولید در شرایط بحرانی عدم قطعیت تولید بادی دست یابد. با بررسی مدل مطرح شده بروی شبکه‌ی مورد مطالعه، تاثیر گذاری آن برای برنامه‌ریزی دقیق و صحیح تولید مشخص می‌گردد.

واژه‌های کلیدی — عدم قطعیت توان بادی؛ مزرعه بادی؛ برنامه‌ریزی تولید؛ سیستم‌های سوخت رسانی؛ شبیه

سازی مونت کارلو



کد مقاله : IWEC2017P390T10002

بررسی نقش دولت در توسعه انرژی بادی در ایران با بهره‌گیری از مدل نفوذ

فناوری

مسعود رضوانیان^{*}، محمدجواد پورسلیمی جاغرق، حبیب رجیبی مشهدی

چکیده :

نیاز مبرم انرژی‌های تجدیدپذیر به حمایت دولت، اهمیت طراحی سیاست حمایتی را به شدت افزایش داده است. هدف از این سیاست حمایتی، کاهش هزینه این تجهیزات و رسیدن به نقطه رقابتی با سایر تکنولوژی‌های تولید انرژی الکتریکی می‌باشد. یادگیری ناشی از کاربرد و تاثیر افزایش تولید اقتصادی، عوامل موثر بر این کاهش هزینه می‌باشند که اثر آنها به صورت نرخ یادگیری فناوری نمایش داده می‌شود. از اینرو این سیاست حمایتی، همیشگی نبوده و با توجه به فشار مالی آن بر جامعه، لازم است که از بهره‌وری معقولی برخوردار باشد. برای اولین بار به منظور بررسی بهره‌وری سیاست حمایتی، در این مقاله، منحنی هزینه-منبع انرژی بادی در ایران محاسبه و نمایش داده شده است. علاوه بر این، مدل یادگیری فناوری، مدل صدور مجوز و مدل تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران، سایر اجزای مدل نفوذ ارائه شده می‌باشد. مدل تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران، مبتنی بر مدل راجرز ارائه و دسته‌بندی شده است. با استفاده از این مدل، تاثیر نرخ تضمینی قراردادهای بلندمدت و بوروکراسی اداری مراحل صدور مجوز بر رفتار سرمایه‌گذاران مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاران نسبت به ضریب تعدیل سالانه نرخ قرارداد تضمینی خرید واکنشی نشان نمی‌دهند. اما بوروکراسی اداری، تاثیری منفی بر مشارکت سرمایه‌گذاران داشته است. واژه‌های کلیدی — نفوذ فناوری؛ منحنی هزینه-منبع؛ یادگیری فناوری؛



کد مقاله : IWEC2017P392T10002

جذب بیشینه توان باد با کنترل ولتاژ تحریک ژنراتور توربین بادی

آرش حاتمی^۱، بهنام معنکف ایمانی^۲*

چکیده :

اکثر توربین‌های بادی محور افقی روز دنیا از نوع دور متغیر می‌باشند. در این توربین‌ها، یکی از سه نوع ژنراتور، سنکرون روتور سیم‌بندی شده، سنکرون مغناطیس دایم و آسنکرون تغذیه دوگانه مورد استفاده قرار می‌گیرد. ژنراتور سنکرون روتور سیم‌بندی شده در توربین‌های دور پایین که بدون گیربکس هستند، به طور گسترده به‌کار گرفته شده است. در این نوع ژنراتورها، امکان کنترل ولتاژ سیم‌پیچ تحریک و در نتیجه تغییر شدت میدان الکترومغناطیسی وجود دارد. در نتیجه با تنظیم ولتاژ تحریک ژنراتور در سرعت‌های باد مختلف، بیشینه انرژی باد توسط توربین جذب می‌گردد. در این مقاله، کنترل‌گر ولتاژ تحریک ژنراتور سنکرون با هدف جذب بیشینه انرژی باد طراحی شده است. همچنین کنترل‌گر زاویه گام برای تنظیم سرعت دورانی روتور در مقدار نامی در سرعت-های باد بیشتر از نامی طراحی شده است. در ادامه، هر دو حلقه کنترلی ولتاژ تحریک ژنراتور و زاویه گام پره‌ها به طور همزمان در شبیه‌ساز توربین بادی پیاده‌سازی شده‌اند. با انجام آزمایش‌ها به صورت سخت‌افزار در حلقه در شرایط باد مغشوش، عملکرد حلقه‌های کنترلی مورد تحلیل قرار گرفته است. در نهایت هر دو هدف اصلی در کنترل توربین بادی شامل تولید توان بیشینه در سرعت‌های باد کمتر از نامی و پایداری سرعت دورانی در سرعت-های باد بیشتر از نامی به درستی محقق شده‌اند. ساختار توربین بادی مورد آزمایش دارای ژنراتور سنکرون با ولتاژ تحریک کنترل شونده که از جدیدترین انواع ژنراتور در این کاربرد می‌باشد، بوده است.

واژه‌های کلیدی — جذب بیشینه توان؛ کنترل ولتاژ تحریک؛ کنترل زاویه گام؛ شبیه‌ساز سخت‌افزار در حلقه



کد مقاله : IWEC2017P393T10002

ردیابی نقطه بیشینه توان مبتنی بر کنترل کننده فازی بهینه بدون سنسور در ژنراتور

القایی دو سو تغذیه توربین های بادی

عبدالله طاهری بیدزرد ۱

چکیده :

سیستم تبدیل انرژی باد (WECS) بر اساس ژنراتور القایی دو سو تغذیه (DFIG) در حال حاضر یکی از منابع ارزان قیمت و کارآمد انرژی در مقایسه با دیگر مدل های ژنراتور توربین باد است. ردیابی نقطه بیشینه توان (MPPT) یکی از موضوعات برجسته در رابطه با توربین های بادی (WT) مبتنی بر ژنراتور القایی دو سو تغذیه (DFIG) است. در این مقاله از یک سیستم MPPT بدون سنسور مبتنی بر منطق فازی (FLC) برای WECS استفاده شده است. کنترل کننده پیشنهادی به طور دقیق حداکثر توان را در سرعت های باد پایین تر از سرعت نامی توربین بادی ردیابی کرده است و همچنین قدرت نامی را در سرعت های باد بالاتر از سرعت نامی توربین بادی حفظ کرده است. به منظور افزایش کارایی FLC-MPPT، بهینه سازی شده توسط الگوریتم ژنتیک (GA) انجام شده است به طوری که ردیابی نقطه بهینه مطلوب انجام شود. مدل DFIG همراه با کنترل کننده سیستم مربوطه با استفاده از MATLAB / SIMULINK شبیه سازی شده است. در نهایت، نتایج شبیه سازی به وضوح مناسب بودن عملکرد MPPT بدون سنسور FLC-GA پیشنهاد شده را برای جذب حداکثر توان انرژی باد نشان خواهد داد.

واژه های کلیدی — ژنراتور القایی دو سو تغذیه ، کنترل کننده فازی ، ردیابی نقطه بیشینه توان ، الگوریتم ژنتیک،

بهینه سازی



کد مقاله : IWEC2017P394T10002

تشخیص خطاهای اندازه‌گیری با استفاده از تخمین حالت دینامیکی در توربین‌های بادی شامل PMSG با استفاده از روش UKF

شهاب الدین افراسیابی ۱، علیرضا صفاریان ۲، الهه مشهور ۳

چکیده :

تخمین حالت دینامیکی می‌تواند روشی مطمئن برای کاهش نویز و خطاهای اندازه‌گیری پارامترها و متغیرهای قابل اندازه‌گیری یا غیرقابل اندازه‌گیری باشد. خطاهای اندازه‌گیری می‌تواند هر الگوریتم تخمین حالتی را دچار اختلال کند، از این نیاز است تا برای حذف آن در ساختار الگوریتم تخمین تغییراتی صورت می‌گیرد. در این مقاله، با استفاده از فیلتر کالمن بی‌بو تخمین متغیرهای دینامیکی توربین بادی دارای ژنراتور سنکرون مغناطیس دائم متصل به باس بی‌نهایت انجام شده است. نتایج روش ارائه شده نشان می‌دهد، که این الگوریتم باعث مقاوم شدن تخمین مقابل یکی از چالش برانگیزترین مشکلات تخمین حالت خطاهای فاحش اندازه‌گیری در برابر این سیستم به شدت غیرخطی با پیچیدگی محاسباتی بالا شده است.

واژه‌های کلیدی — تخمین حالت دینامیکی، ژنراتور سنکرون مغناطیس دائم، خطای اندازه‌گیری فیلتر کالمن بی‌بو، توربین بادی



کد مقاله : IWEC2017P400T10002

طراحی کنترل کننده مقاوم برای توربین های بادی سرعت متغیر در حضور

نامعینی

محمد علی پور^{۱*}، سلمان پرومند^۲

چکیده :

در این مقاله یک روش طراحی PID مقاوم به منظور کنترل یک توربین بادی سرعت متغیر به منظور دستیابی به اهدافی همچون مقاومت در برابر نامعینی در پارامترها، ردیابی سریع، حداقل فاز و حداقل بهره ارائه شده است. در روش پیشنهادی بر مبنای الگوریتمی تحت عنوان منطقه اعتماد سیستم ناپایدار ارائه شده کنترل میگردد این در حالی است که روش های کلاسیک طراحی PID قادر به طراحی کنترل کننده برای این سیستم نیستند. در این مقاله به منظور ارزیابی نتایج کنترل کننده طراحی شده با کنترل کننده مقاوم با روش نظریه فیدبک کمی (QFT) مقایسه شده است.

واژه های کلیدی — توربین بادی سرعت متغیر؛ کنترل کننده PID مقاوم؛ نظریه فیدبک کمی