

کنترل DFIG متصل به شبکه

www.ketab.ir

نویسندگان:

عبدالمجید حسنی-رضا کیانی نژاد



سازمان اسناد و کتابخانه ملی
جمهوری اسلامی ایران

سرشناسه: حسنی، عبدالمجید، ۱۳۴۷ -

عنوان و نام پدیدآور: کنترل DFIG متصل به شبکه / نویسنده عبدالمجید حسنی، رضا کیانی نژاد.
مشخصات نشر: اهواز: پژوهندگان راه دانش، ۱۳۹۶.

مشخصات ظاهری: ۱۱۹ص.

شابک: ۲-۲۶۰-۳۴۵-۶۰۰-۹۷۸: ۲۴۰۰۰۰ ریال.

وضعیت فهرست نویسی: فیا

موضوع: Induction generators

موضوع: مولد برق القایی

موضوع: Wind turbines

موضوع: توربین های بادی

شناسه ناوده: کیانی نژاد، رضا

رده ی کتب: ۰۱۳۹۶ ۵/۱ TK2761

شماره کتابشناسی ملی: ۵۰۷۵۹۶۲

پنل: بیوی: ۶۲۱/۳۱۶



پژوهشکده تکنولوژی تولید



اثرات پژوهندگان راه دانش

چاپ این کتاب در جلسه ی شورای پژوهشی پژوهشکده تکنولوژی تولید در تاریخ ۱۳۹۶/۴/۱۰ به تصویب رسیده است.

ناشر: پژوهندگان راه دانش

شماره نشر: ۱۲۶۴

نام کتاب: کنترل DFIG متصل به شبکه

نویسندگان: عبدالمجید حسنی-رضا کیانی نژاد

تیراژ: ۱۰۰۰

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۶

چاپخانه: ترنگ

صفحه آرای: پژوهندگان

سایز: وزیری

شابک: ۲-۲۶۰-۳۴۵-۶۰۰-۹۷۸

قیمت: ۲۴۰۰۰ تومان

www.Ketab.org.ir

حق چاپ و نشر محفوظ است.

طبق قانون حقوق نویسندگان و مصنفان هرگونه کپی برداری به هر روش پیگرد قانونی دارد.

تهران: خیابان ۱۶ آذر شمالی، ساختمان بعثت، طبقه سوم ۶۶۱۲۰۵۵۴-۹۱۲۸۸۸۴۹۶۹

اهواز: خیابان نادری شرقی، نبش خیابان کرمی خراط ۳۲۲۱۹۲۰۲-۳۲۲۰۲۸۰۲-۹۱۶۱۱۸۵۱۱۸

فهرست

مقدمه.....	۵
فصل اول: مفاهیم اولیه نیروگاه‌های بادی.....	۷
۱-۱ ضرورت تولید انرژی الکتریکی از انرژی باد و رشد آن در جهان.....	۹
۲-۱ ساختار و اجزای ژنراتور القایی از دو سو تغذیه (DFIG).....	۱۱
۳-۱ سیستم کنترل نیروگاه بادی.....	۱۵
فصل دوم: مروری بر روش‌های کنترل ولتاژ.....	۲۱
۱-۲ روش اکتیو (روش‌های کنترل نرم افزاری).....	۲۴
۲-۱-۲ مروری بر روش کنترل برداری.....	۲۷
۲-۱-۲ مروری بر روش‌های کنترل مستقیم گشتاور و توان.....	۲۷
۳-۱-۲ مروری بر روش‌های کنترل بدون سنسور.....	۲۸
۲-۲ روش پسیو (روش‌های "غلبه بر افت ولتاژ" به کمک سخت افزار).....	۲۹
فصل سوم: مدل ژنراتور القایی از دو سو تغذیه در کنترل برداری آن در	
شرایط متعادل.....	۳۳
۱-۳ مدل قسمت مکانیکی.....	۳۶
۲-۳ مدل قسمت الکتریکی.....	۴۰
۳-۳ معادله حالت DFIG متصل به شبکه با ولتاژ متعادل.....	۴۲
۴-۳ سیستم کنترل در حالت متعادل.....	۴۴
فصل چهارم: کنترل بدون سنسور سرعت DFIG در شرایط افت ولتاژ	
نامتعادل.....	۴۷
۱-۴ تخمین سرعت و موقعیت روتور DFIG با "رویتگر مرجع-تطبیقی بر پایه جریان	
روتور".....	۴۹

- ۴-۱-۱ روش بدون سنسور حلقه باز ۵۰
- ۴-۱-۲ روش بدون سنسور "مدل مرجع-تطبیقی" ۵۱
- ۴-۱-۳ روش PLL و دیگر روش‌های بدون سنسور ۵۵
- ۴-۱-۴ تشریح "رویتگر مرجع-تطبیقی بر پایه جریان روتور" ۵۶
- ۴-۲ معادله حالت DFIG متصل به شبکه با ولتاژ نامتعادل ۵۸
- ۴-۳ کنترل بدون سنسور سرعت DFIG ۶۲
- ۴-۳-۱ کنترل بدون سنسور سرعت DFIG در شرایط افت ولتاژ متعادل ۶۲
- ۴-۳-۲ کنترل بدون سنسور سرعت DFIG در شرایط افت ولتاژ نامتعادل ۶۳

فصل پنجم: نتایج کامپیوتری سیستم‌های کنترل بدون سنسور و با سنسور

- DFIG ۶۷
- ۵-۱ نتایج شرایط نرمال (ولتاژ متعادل بدون افت ولتاژ) ۷۱
- ۵-۲ نتایج شرایط افت ولتاژ متعادل ۷۶
- ۵-۳ نتایج شرایط افت ولتاژ نامتعادل ۸۵
- ۵-۳-۱ کنترل برداری با سنسور ۸۵
- ۵-۳-۲ کنترل برداری بدون سنسور با "رویتگر مرجع-تطبیقی بر پایه جریان روتور" ۹۰

منابع ۹۷

ضمائم ۱۰۹

- ضمیمه الف: فیلترها ۱۱۱
- ضمیمه ب: پارامترهای سیستم استاندارد ۱۴ شینه ۱۱۸

مقدمه

در سال‌های گذشته، انرژی‌های تجدیدپذیر به طور گسترده‌ای در شبکه‌های تولید انرژی الکتریکی نفوذ پیدا کرده و مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در این میان می‌توان ماشین‌های القایی از دوسو تغذیه (DFIM) که با عنوان ماشین‌های القایی روتور زاویه‌ای و یا حلقه لغزشی نیز شناخته می‌شوند، را در مد ژنراتوری به عنوان منبع تولید انرژی الکتریکی از انرژی‌های تجدیدپذیر معرفی کرد. جهت کنترل ژنراتورهای القایی از دوسو تغذیه (DFIG) الگوریتم‌های کنترل‌برداری بسیاری در منابع متعددی ارائه و بحث شده است. در فصل دوم این کتاب برخی از این روش‌ها مرور خواهند شد.

مطالبی که تاکنون در ارتباط با کنترل برداری بدون سنسور بر روی ژنراتورهای القایی از دوسو تغذیه ارائه شده است، در برابر متعادل شبکه بوده است و در شرایط افت ولتاژ نامتعادل در شبکه کمتر بحث شده (مطالب گسترده‌ای منتشر نشده) است. لذا در این کتاب سعی بر آن شده است، با در نظر گرفتن تمامی حالاتی که تاکنون به منظور کنترل ژنراتور القایی از دوسو تغذیه صورت گرفته است، شرایط افت ولتاژ نامتعادل در شبکه نیز منظور گردد و ژنراتور القایی از دوسو تغذیه به طور کامل از طریق یک رویکرد مرجع تطبیقی بر پایه جریان روتور مورد تحلیل و بررسی قرار گیرد. کتاب حاضر از امکانات نرم‌افزاری نیز استفاده کرده است، به طوری که به منظور مشخص شدن عملکرد مناسب روش‌های کنترلی بحث شده در این کتاب، برخی از آن‌ها از طریق نرم‌افزار Simulink/Matlab مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. نتایج این آزمایشات در فصل آخر همراه با تحلیل نتایج به نمایش گذاشته شده است.