

انرجی



انرژى باد

مترجم: مهندس سعيد محمدى



۷-۲ باد در مقایسه با آب ..... ۳۳

مقدمه نویسنده ..... ۷

مقدمه مترجم ..... ۹

↓ فصل سوم

↓ فصل اول

۳۵ ..... مشخصات باد

۱۱ ..... بررسی تجاری انرژی باد

۱-۳ مقدمه ..... ۳۵

۱-۱ مقدمه ..... ۱۱

۲-۳ باد چگونه تولید می شود؟ ..... ۳۵

۲-۱ تجاری سازی جهانی انرژی باد ..... ۱۱

۳-۳ توزیع آماری سرعت باد ..... ۳۶

۳-۱ هزینه انرژی باد ..... ۱۴

۱-۳-۳ میانگین و مد توزیع وایبل برای سرعت

۴-۱ مزایای انرژی باد ..... ۱۶

باد ..... ۳۹

۵-۱ معایب انرژی باد ..... ۱۶

۴-۳ چگالی قدرت ..... ۴۰

۵-۳ طبقه بندی بادهای ..... ۴۲

↓ فصل دوم

۶-۳ قیچی باد ..... ۴۴

۱۹ ..... مبانی قدرت و انرژی باد

۱-۳-۱ مفهوم قیچی باد ..... ۴۷

۱-۲ مقدمه ..... ۱۹

۷-۳ چگالی هوا به صورت تابعی از ارتفاع ..... ۴۸

۲-۲ انرژی جنبشی باد ..... ۱۹

۸-۳: چگالی هوا به صورت تابعی از رطوبت ..... ۴۹

۳-۲ حساسیت قدرت به شعاع روتور و سرعت باد

↓ فصل چهارم

۲۰ ..... ۲۰

۵۳ ..... آیرودینامیک پردهای توربین بادی

۴-۲ مفاهیم و معادلات اساسی ..... ۲۲

۱-۴ مقدمه ..... ۵۳

۱-۴-۲ بقای جرم ..... ۲۳

۲-۴ ایرفویل ها ..... ۵۳

۲-۴-۲ بقای انرژی ..... ۲۳

۳-۴ سرعت نسبی باد ..... ۵۶

۲-۴-۲ بقای مومنتم ..... ۲۴

۴-۴ تئوری دیسک روتور ..... ۶۰

۵-۲ استخراج حد Betz ..... ۲۶

۵-۴ نیروی برآ ..... ۶۳

۶-۲ معنای حد بتز ..... ۳۰

- ۹۶ ..... ۴-۳۶ درایو انحراف
- ۹۸ ..... ۵-۳۶ محفظه و قاب ناسل
- ۹۹ ..... ۶-۳۶ مکانیسم بالا بر/پایین بر
- ۹۹ ..... ۷-۳۶ برج‌ها
- ۱۰۰ ..... ۸-۳۶ فونداسیون
- ۱۰۴ ..... ۴-۶ طراحی بارهای توربین‌های بادی
- ۱۰۵ ..... ۵-۶ شرایط باد طراحی
- ۱۰۶ ..... ۱-۵۶ مدل پروفیل نرمال باد (NWP)
- ۱۰۶ ..... ۲-۵۶ مدل سرعت باد بیش از حد (EWM)
- ۱۰۸ ..... ۶-۶ صدور گواهی‌نامه توربین
- ۶۴ ..... ۱-۵۴ استدلال اشتباه تئوری مدت گذر برابر
- ۶۴ ..... ۲-۵۴ جریان سیال چرخشی، چرخش و گردابه‌ها
- ۶۷ ..... ۳-۵۴ سیالات واقعی
- ۶۸ ..... ۴-۵۴ جریان سیال بر روی یک ایرفویل
- ۷۰ ..... ۵-۵۴ اثر عدد رینولدز بر ضرایب برآ و پسا
- ۷۱ ..... ۶-۴ توربین‌های مبتنی بر پسا

## ↓ فصل پنجم

### آبرودینامیک پیشرفته پره‌های توربین بادی ..... ۷۵

- ۷۵ ..... ۱-۵ مقدمه
- ۷۵ ..... ۲-۵ مدل المان پره
- ۳-۵ توربین‌های سرعت ثابت و تنظیم با روش  
واماندگی در مقابل تنظیم با تغییر زاویه انحراف ... ۸۱
- ۴-۵ توربین‌های با سرعت متغیر ..... ۸۲
- ۵-۵ منحنی‌های قدرت ..... ۸۳
- ۶-۵ توربین‌های بادی محور عمودی (VAWT) .. ۸۵

## ↓ فصل ششم

### اجزای توربین ژنراتور بادی ..... ۸۷

- ۱۱۵ ..... مبنای برق و ژنراتور ..... ۱۱۵
- ۱۱۵ ..... ۱-۷ مقدمه
- ۱۱۵ ..... ۲-۷ اصول اساسی الکترومغناطیس
- ۱۱۶ ..... ۱-۲-۷ قانون القای فارادی
- ۱۱۶ ..... ۲-۲-۷ قانون لنز
- ۱۱۶ ..... ۳-۲-۷ قانون لورنز یا قانون بیو ساوار
- ۱۱۷ ..... ۳-۷ اصول اساسی جریان متناوب
- ۱۱۸ ..... ۴-۷ اصول اساسی ماشین‌های الکتریکی
- ۱۲۰ ..... ۵-۷ تبدیل قدرت مکانیکی به الکتریکی
- ۱۲۱ ..... ۶-۷ ژنراتور سنکرون
- ۱۲۳ ..... ۷-۷ آنالیز ژنراتور سنکرون
- ۱-۷-۷ ژنراتور سنکرون آهنربای دائم سرعت  
متغیر ..... ۱۲۶
- ۲-۷-۷ ژنراتور سنکرون درایو مستقیم (DDSG) ... ۱۳۰
- ۸-۷ ژنراتورهای آسنکرون ..... ۱۳۱
- ۱-۸-۷ سرعت متغیر ..... ۱۳۵
- ۱-۶ مقدمه ..... ۸۷
- ۲-۶ سیستم روتور ..... ۸۷
- ۱-۲-۶ پره‌ها ..... ۸۸
- ۲-۲-۶ نیروها و گشتاورها ..... ۹۰
- ۳-۲-۶ هاب روتور ..... ۹۱
- ۳-۳-۶ شکل بندی‌های جایگزین توربین‌ها ..... ۹۲
- ۱-۳-۶ انحراف پره ..... ۹۵
- ۲-۳-۶ ناسل ..... ۹۵
- ۳-۳-۶ جعبه دنده ..... ۹۶

## ↓ فصل هشتم

- ۸۸ قدرت اتصال کوتاه ..... ۱۵۲
- ۹۸ توپولوژی های مزرعه بادی ..... ۱۵۳
- ۱۰۸ سیستم های حفاظتی ..... ۱۵۶
- ۱۱۸ اتصال زمین برای حفاظت در برابر ولتاژ بالا و صاعقه ..... ۱۵۷
- ۱۱۸-۱ صاعقه گیر ..... ۱۵۸
- ۱۲۸ ترانسفورماتورها برای برنامه های کاربردی باد ۱۶۰
- ۱۳۸ مطالعه اتصال داخلی و انتقال واحد بادی .... ۱۶۱
- ۱۴۸ سیستم های SCADA ..... ۱۶۲
- ۱۴۸-۱ اکتساب داده ها ..... ۱۶۳
- ۱۴۸-۲ گزارش ..... ۱۶۳
- ۱۴۸-۳ کنترل ..... ۱۶۴
- ۱۳۹ ..... ۱۳۹
- ۱۳۹ مقدمه ..... ۱۳۹
- ۲۸ وقتی هیچ بادی وجود ندارد در یک شبکه چه اتفاقی می افتد؟ ..... ۱۳۹
- ۳۸ زمان بندی و توزیع بار منابع باد ..... ۱۴۲
- ۴۸ دیاگرام تک خطی ..... ۱۴۳
- ۵۸ انتقال و توزیع ..... ۱۴۶
- ۶۸ استانداردها برای اتصال داخلی ..... ۱۴۸
- ۶۸-۱ ضریب قدرت و قدرت راکتیو ..... ۱۴۸
- ۶۸-۲ ایستادگی در برابر افت ولتاژ (LVRT) .. ۱۵۰
- ۷۸ کیفیت قدرت : چشمک و هارمونیک ها .... ۱۵۱