

برنامه‌ریزی در مدار قرار گرفتن نیروگاه‌ها با حضور نیروگاه
تلمبه ذخیره‌ای

مؤلفین:

امید اقلی - میرکاظم میرکریمی

تابستان ۹۸

انتشارات فن آذر - انتشارات آشینا

سرشناسه

: اقبالی، امید، ۱۳۷۲ -
Egzbali, Omid

عنوان و نام پدیدآور

: برنامه‌ریزی در مدار قرار گرفتن نیروگاه‌ها با حضور نیروگاه تلمبه ذخیره‌ای
/مولفین امید اقبالی، میرکاظم میرکریمی.

مشخصات نشر

: تبریز: فن آذر: آشینا، ۱۳۹۸.

مشخصات ظاهری

: ۱۴۶ ص: مصور، جدول، نمودار.
: ۶-۹۷۸-۶۲۳-۶۹۲۵-۰۰۰-۲۵۰۰۰۰ ریال

شابک

وضعیت فهرست نویسی

: فیبا

یادداشت

: کتابنامه: ص. ۱۳۹.

موضوع

: نیروگاه‌های برق -- الگوهای ریاضی

موضوع

Electric power-plants -- Mathematical models

موضوع

: توربین‌های بادی -- طرح و ساختمان -- الگوهای ریاضی

موضوع

Wind turbines -- Design and construction -- Mathematical models

موضوع

: برق نیرو -- بازارپایی

موضوع

Electric power -- Marketing

موضوع

: برق -- تولید -- الگوهای ریاضی

موضوع

Electric power production -- Mathematical models

موضوع

: نیروگاه‌های برق -- جنبه‌های زیست‌محیطی

موضوع

Electric power-plants -- Environmental aspects

شناسه افزوده

: میرکریمی، میرکاظم، ۱۳۷۲ -

رده بندی دنگ

: TK1005

رده بندی دیوید

: ۶۲۱/۳

شماره کتابشناختی

: ۵۷۹۵۵۷۰



انتشارات آشینا



انتشارات فن آذر

عنوان : برنامه‌ریزی در مدار قرار گرفتن نیروگاه‌ها با حضور نیروگاه تلمبه ذخیره‌ای

عنوان

: مهندس امید اقبالی -- مهندس میرکاظم میرکریمی

تالیف

: انتشارات فن آذر

ناشر

: انتشارات آشینا

ناشر همکار

: اول- تابستان ۱۳۹۸

نوبت چاپ

تعداد صفحه و قطع : ۱۴۶ صفحه - وزیری

تیراژ

: ۱۵۰۰ نسخه

چاپ و صحافی : لک لری

چاپ و صحافی

: ۶-۰۰-۶۹۲۵-۶۲۲-۹۷۸

شابک

: ۳۵۰۰۰ تومان

قیمت

کلیه مسئولیت مطالب و حق چاپ به عهده مؤلف بوده و هر گونه کپی برداری پیگرد قانونی دارد.

مراکز پخش: انتشارات آشینا - انتشارات فن آذر - انتشارات اطهران

تبریز - خیابان امام - بازار بزرگ تربیت - پلاک ۷ ☎ ۳۵۵۳۸۶۰۳

پیش‌گفتار مؤلفین

در سیستم‌های قدرت استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و نو، ساختار سیستم‌های برق را دست‌خوش تغییرات شگرفی کرده است؛ از این‌رو برنامه‌ریزی و بهره‌وری از سیستم‌های برق، براساس بهره‌برداری از انرژی‌ها نو نیاز به تغییرات می‌باشد و می‌بایست مسائل براساس قواعد و الگو مبتنی بر استفاده از انرژی نو بازنویسی گردد. در این راستا برنامه ریزی مشارکت واحدها (UC)، که در ساختار گذشته با استفاده از نیروگاه‌های حرارتی اجرا می‌شد با استفاده از نیروی باد و ذخیره‌سازها، برنامه‌ریزی جدیدی را شامل شده است. تولیدات و عدم قابلیت آن برای نیروگاه‌های بادی و استفاده از نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای از جمله ملاحظات است که به مسئله در مدار قرارگرفتن نیروگاه اضافه شده است. در این مطالعه، نحوه مناسب تلفات براساس ماتریس B نیز به مسئله اضافه گردید تا تلفات نیز در نظر گرفته شود. همچنین در نظر گرفتن تلفات و پاسخگویی بار با ارائه روشی نوین از حضور واحدهای تولید توان و در نظر گرفتن تلفات و پاسخگویی بار با ارائه روشی نوین از جمله نوآوری‌های دیده شده در این کتاب است. از این‌رو از ترکیب الگوریتم چرخه آب در طبیعت و ژنتیک برای حل مسئله‌ی برنامه‌ریزی مشارکت واحدها با حضور نیروگاه بادی و تلمبه ذخیره‌ای پرداخته شده است که هدف آن اتمام قید هزینه سیستم و هزینه راه‌اندازی گرم و سرد با هدف کمینه نمودن آن است. بررسی پیشنهادی به شرکت‌های تولید توان کمک می‌کند تا تصمیم بگیرند که چگونه واحدهای نیروگاهی خود را به منظور کاهش در هزینه‌های تولید در کنار تولیدات بادی و استفاده از ذخیره‌سازها برنامه ریزی کنند. به منظور بررسی تأثیر هر عامل بر روی هزینه‌ها و تولیدات سیستم، سه سناریو در نظر گرفته شده است که شامل حضور توربین حرارتی و بادی، حضور توربین حرارتی و بادی و پاسخگویی بار و در انتها حضور توربین حرارتی و بادی، پاسخگویی بار و استفاده از نیروگاه تلمبه ذخیره‌ای است. اثربخشی روش پیشنهادی برای حل مسئله‌ی بهینه‌سازی غیرخطی حاضر روی دو سیستم ۳ و ۱۰ واحدی، اعتبارسنجی شده است.

همچنین یک سیستم با ابعاد بزرگ ۴۰ واحد انجام پذیرفته است. نتایج حاصل از اجرای شبیه‌سازی با نتایج پژوهش‌های گذشته مقایسه شده است، درحالی‌که بررسی عملکرد روش حاضر کاربردپذیری و قابلیت الگوریتم پیشنهادی را اثبات می‌کند.

در فصل ۱ ابتدا بازارهای انرژی الکتریکی تشریح شده است و سپس عناصر شرکت‌کننده در بازار برق معرفی شده است و اهمیت موضوع مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در ادامه آلودگی محیط‌زیست و سپس مفهوم و روندهای آلودگی تشریح می‌شود. سپس موضوع بازار قرار گرفتن نیروگاه‌ها و معایب و بحث آلودگی مطرح می‌شود. در فصل ۲ به مروری بر منابع روش‌های حل متفاوت آن پرداخته می‌شود. در فصل ۳ به تشریح مسئله و فرمول‌بندی آن اشاره خواهد شد. در این فصل به تشریح معادلات حاکم بر توربین بادی و عدم قطعیت بار آن پرداخته می‌شود. همچنین تلفات و محاسبه آن در این فصل ارائه خواهد شد. فصل ۴ منابع شبیه‌سازی ارائه می‌گردد. در فصل ۵ نتیجه‌گیری کلی حاصل از این کتاب بیان خواهد شد و پیشنهادهایی برای ادامه کار ارائه می‌گردد.

اینجانبان سعی کرده‌ایم که در درجۀ انتشار این کتاب، متنی روان و شیوا عرضه کنیم. اما بی‌شک هیچ کتابی خالی از نقص نبوده، امید است دانشجویان، اساتید محترم و خوانندگان عزیز نظریات ارشادی خود را برای اصلاح در پانزدهم ای بعدی ارسال فرمایند.

در اینجا لازم است از تمامی افرادی که در مراحل مختلف چاپ این کتاب، اینجانبان را یاری داده‌اند، صمیمانه قدردانی کنیم. در خاتمه از خانواده‌های خود که در مدت تألیف این کتاب صبورانه ما را حمایت کردند، صمیمانه قدردانی می‌کنیم.

امید آن‌که توانسته باشیم با تألیف این کتاب، خدمت ناچیزی را به جامعه علمی کشور عرضه کرده باشیم.

امید اقبالی کارشناسی ارشد مهندسی برق قدرت

میرکاظم میرکریمی کارشناسی مهندسی کنترل

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۱	۱ فصل اول: کلیات تحقیق.....
۱۱	۱-۱ مقدمه
۱۵	۲-۱ اقتصاد در صنعت برق.....
۱۹	۱-۲-۱ محرک‌های اساسی تحولات در سیستم قدرت.....
۲۱	۲-۲-۱ انواع بازار توان.....
۲۱	۲-۱-۱ بارهای انرژی، خدمات جانبی و انتقال.....
۲۵	۲-۲-۱ بازارهای برق و زمان-حقیقی.....
۲۷	۳-۱ آلودگی محیط زیست.....
۲۷	۱-۳-۱ مفهوم و روش‌های بودجه‌ریزی.....
۲۹	۲-۳-۱ ارتباط فزاینده مانع‌ها و مسائل محیط زیست.....
۳۰	۳-۳-۱ جو زمین.....
۳۳	۴-۱ چاره‌جویی بشر.....
۳۶	۱-۴-۱ انرژی باد.....
۳۹	۲-۴-۱ زیست‌توده.....
۴۰	۳-۴-۱ میکرو توربین.....
۴۱	۴-۴-۱ سلول سوختی.....
۴۳	۵-۴-۱ فتوولتائیک.....
۴۴	۶-۴-۱ نیروگاه‌های مبدل انرژی خورشیدی.....
۴۵	۵-۱ هدف پژوهش.....
۴۶	۶-۱ پاسخگویی بار.....
۴۷	۷-۱ اهداف بهره‌برداری بازار.....
۴۷	۱-۷-۱ مدل‌های بازار برق.....
۴۹	۸-۱ ساختار بازار.....
۴۹	۱-۸-۱ عناصر شرکت‌کننده در بازار.....
۵۶	۹-۱ نیروگاه تلمبه ذخیره‌ای.....
۵۹	۱-۹-۱ مزایا.....
۵۹	۱-۱-۹-۱ سهولت در بهره‌برداری.....

۵۹	۱-۹-۲ تنظیم مجدد انرژی
۶۰	۱-۹-۳ ایجاد خدمات جانبی
۶۰	۱-۹-۴ مزایای زیست محیطی
۶۰	۱-۹-۵ مزایای اقتصادی
۶۱	۱-۹-۲ برآورد نهایی
۶۱	۱۰-۱ جمع بندی

۲ فصل دوم: مروری بر منابع و روش حل

۶۳	۱-۲ مقدمه
۶۴	۲-۲ مروری بر منابع
۷۳	۲-۲-۱ تسنایی با چند الگوریتم بهینه ساز
۷۳	۱-۳-۱ الگوریتم خرچه آب در طبیعت
۷۴	۲-۳-۲ الگوریتم ژنتیک
۷۵	۳-۳-۲ الگوریتم بهینه ساز ذرات
۷۶	۴-۳-۲ الگوریتم خوشه بندی قورباغه
۷۶	۵-۳-۲ الگوریتم مام های صنوبری
۷۷	۶-۳-۲ الگوریتم قطرات آب هوامند
۷۸	۷-۳-۲ الگوریتم بهینه سازی جابجایی و جابجایی از دحام ربات (SRSR)
۷۸	۸-۳-۲ الگوریتم گرگ خاکستری (GW)
۷۹	۹-۳-۲ الگوریتم بهینه ساز نهنگ (WOA)
۷۹	۴-۲ جمع بندی

۳ فصل سوم: فرمول بندی مسئله

۸۱	۱-۳ مقدمه
۸۱	۲-۳ فرمول بندی مسئله
۸۳	۳-۳ قیود سیستم
۸۳	۱-۳-۳ قیود انرژی سیستم
۸۴	۲-۳-۳ قیود رزرو سیستم
۸۴	۳-۳-۳ قیود آلودگی سیستم
۸۴	۴-۳ قیود واحد نیروگاه حرارتی
۸۵	۱-۴-۳ قیود تولید واحدها
۸۵	۲-۴-۳ حداقل مدت زمان روشن / خاموش بودن واحد
۸۵	۳-۴-۳ قیود شیب واحدها

۵-۳	قیود و محدودیت پمپ ذخیره‌ای	۸۶
۶-۳	مدل‌سازی عدم قطعیت بار	۸۷
۷-۳	محاسبه تلفات سیستم	۸۸
۸-۳	پاسخگویی بار	۸۹
۹-۳	الگوریتم ژنتیک	۹۰
۱۰-۳	الگوریتم بهینه‌ساز چرخه آب	۹۱
۱-۱۰-۳	چگونگی جاری شدن جویبارها به دریا یا رودخانه	۹۵
۲-۱۰-۳	شیط تبخیر	۹۷
۳-۱۰-۳	فرایند بارش	۹۸
۱۱-۳	ترکیب خوریتم چرخه آب طبیعت و ژنتیک	۹۹
۱۲-۳	نتیجه‌گیری	۱۰۰
۴	فصل چهارم: نتایج مدل‌سازی	۱۰۱
۱-۴	مقدمه	۱۰۱
۱-۱-۴	سیستم مورد مطالعه	۱۰۲
۱-۱-۱-۴	سیستم نمونه اول	۱۰۳
۲-۱-۱-۴	سیستم نمونه دوم	۱۰۶
۲-۴	شبیه‌سازی و نتایج	۱۱۲
۱-۲-۴	سناریو اول	۱۱۲
۱-۲-۲-۴	سیستم اول	۱۱۲
۲-۲-۲-۴	سیستم دوم	۱۱۴
۲-۲-۴	سناریو دوم	۱۲۰
۱-۲-۲-۴	سیستم نمونه اول	۱۲۰
۲-۲-۲-۴	سیستم نمونه دوم	۱۲۱
۳-۲-۴	سناریو سوم	۱۲۶
۳-۴	سیستم نمونه سوم	۱۳۰
۴-۴	جمع‌بندی	۱۳۲
۵	فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری	۱۳۳
۱-۵	نتایج کلی و پیشنهادها	۱۳۳
	منابع و مراجع	۱۳۹
	پیوست‌ها	۱۴۷