

اصول جایابی بهینه منابع تولید پراکنده بر پایه الگوریتم ژنتیک

نویسندگان:

احمد علی کیه بادرودی نژاد

ادیب شهابی

شبنم کیه بادرودی نژاد



فصلنامه علمی-تخصصی مهندسی

سرناسه	: کیه بادرودی نژاد، محمدعلی، ۱۳۶۴
عنوان و نام پدیدآور	: اصول جایابی بهینه منابع تولید پراکنده بر پایه الگوریتم ژنتیک / نویسندگان: محمدعلی کیه بادرودی نژاد، ادیب شهابی، شهیده کیه بادرودی نژاد
مشخصات نشر	: تهران، آرون، ۱۳۹۸
مشخصات ظاهری	: ۱۴۸ ص.
شابک	: ۸ - ۷۰۲ - ۲۳۱ - ۹۶۴ - ۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	: فیفا
موضوع	: برق نیرو- توزیع- شبکه‌ها- تجزیه و تحلیل- الگوریتم‌های ژنتیک
موضوع	: Electric Power distribution - Network analysis - Genetic algorithms
شناسه افزوده	: شهابی، ادیب، ۱۳۶۵
شناسه افزوده	: کیه بادرودی نژاد، شهیده، ۱۳۶۳
رده‌بندی کنگره	: TK ۳۰۰۱ ۱۳۹۸
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۱/۳۱۹
شماره کتابخانه ملی	: ۵۶۷۹۶۶۵



اصول جایابی بهینه منابع تولید پراکنده بر پایه الگوریتم ژنتیک

محمدعلی کیه بادرودی نژاد، ادیب شهابی، شهیده کیه بادرودی نژاد

ناشر: انتشارات آرون

چاپ اول: ۱۳۹۸

چاپ صدف: ۱۱۰۰ نسخه

۳۳۰۰۰ تومان

نشانی: میدان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، خیابان و غنایطری،

نرسیده به خیابان منیری جاوید، پلاک ۱۰۵، واحد ۳ تلفن: ۵۱ - ۶۶۹۶۲۸۵۰

ایمیل: Arvannashr@yahoo.com وبسایت: www.Arvanashr.ir

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	۹
---------------	---

فصل اول مروری بر انرژی‌های تجدیدپذیر

مقدمه.....	۱۲
اهمیت موضوع.....	۱۳
تقسیم‌بندی انواع انرژی.....	۱۷
اهمیت توجه به انرژی‌های پاک.....	۱۸
انواع انرژی‌های تجدیدشونده.....	۱۹
انرژی برق آبی.....	۱۹
انرژی خورشیدی.....	۲۰
بررسی امکان استفاده از انرژی خورشیدی از دیدگاه اقتصادی.....	۲۱
انرژی باد.....	۲۲
انرژی زمین گرمایی (ژئوترمال).....	۲۵
انرژی زیست توده.....	۲۵
انرژی‌های دریایی.....	۲۶
هیدروژن و پیل سوختی.....	۲۷
خلاصه مشخصه‌های مهم منابع نوین انرژی‌های تجدیدپذیر.....	۲۸

فصل دوم معرفی سیستم‌های تولید پراکنده (DG)

مقدمه.....	۳۲
تعریف تولید پراکنده.....	۳۴
اهداف استفاده از تولیدات پراکنده.....	۳۶
علل رویکرد به منابع تولید پراکنده.....	۳۶
علل رویکرد به منابع تولید پراکنده در ایران.....	۳۸
مزایای استفاده از تولید پراکنده.....	۳۸
مزایای اقتصادی DG از دید مشترکین.....	۳۹

۴۰.....	مزایای اقتصادی DG از دید شرکت توزیع الکتریکی
۴۱.....	معایب استفاده از تولیدات پراکنده
۴۱.....	موانع و مشکلات توسعه منابع تولید پراکنده در دنیا
۴۲.....	راهکارهایی جهت کاهش موانع
۴۲.....	۱- راهکارهای کاهش موانع فنی
۴۲.....	۲- راهکارهای کاهش موانع تجاری
۴۲.....	۳- راهکارهای کاهش موانع قانونی
۴۲.....	اثرات زیست‌محیطی استفاده از منابع تولید پراکنده

فصل سوم

تاریخچه تولید پراکنده در جهان

۴۸.....	مقدمه
۴۹.....	تعریف منابع تولید پراکنده
۴۹.....	کاربردهای منابع تولید پراکنده
۵۰.....	فواید منابع تولید پراکنده
۵۰.....	انواع تکنولوژی منابع تولید پراکنده
۵۱.....	موتورهای رفت و برگشتی
۵۲.....	میکرو توربین‌ها
۵۳.....	توربین‌های احتراق صنعتی
۵۴.....	پیل‌های سوختی
۵۵.....	سیستم‌های فتوولتائیک
۵۶.....	سیستم‌های توربین بادی
۵۶.....	دلایل رویکرد به منابع تولید پراکنده در دنیا
۵۷.....	موانع و مشکلات توسعه منابع تولید پراکنده در دنیا
۵۸.....	راهکارهایی جهت کاهش موانع
۵۸.....	راهکارهای کاهش موانع فنی
۵۸.....	راهکارهای کاهش موانع تجاری
۵۸.....	راهکارهای کاهش موانع قانونی
۵۹.....	منابع تولید پراکنده در ایران
۶۰.....	دلایل رویکرد به منابع تولید پراکنده در ایران
۶۰.....	پتانسیل منابع تولید پراکنده در ایران
۶۱.....	بررسی برخی تجربیات جهانی
۶۱.....	تجربه کشور آلمان در خصوص توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر
۶۵.....	تجربه کشور چین در رابطه با انرژی‌های تجدیدپذیر

فصل چهارم

تولید پراکنده در سیستم‌های توزیع انرژی

۶۷	و مقایسه آن با تولیدات متمرکز
۶۸	مقدمه
۷۰	نحوه اتصال منابع تولید پراکنده به شبکه
۷۰	مستقل از شبکه سراسری برق
۷۱	متصل به شبکه سراسری برق
۷۲	مزایای اساسی تولید پراکنده
۷۲	تأمین توان
۷۲	توان اضطراری
۷۲	توزیع متعادل بار
۷۲	بهبود کیفیت توان قابلیت اطمینان
۷۳	بهبود پروفیل ولتاژ
۷۳	افزایش طول عمر تجهیزات
۷۳	کاهش تلفات
۷۳	تولید پراکنده و مسائل زیست‌محیطی
۷۴	مشکلات اتصال DG به شبکه توزیع
۷۵	مشکلات قابلیت اطمینان و کیفیت توان
۷۶	تغییرات آرام یا سریع ولتاژ
۷۷	هارمونیک‌ها و هارمونیک‌های میانی
۷۷	مسئله کنترل
۷۷	مسئله امنیت
۷۸	مسائل محیط زیستی
۷۸	ابعاد اقتصادی
۸۱	وظایف و مسئولیت‌ها در زمان بهره‌برداری (نرمال و غیر نرمال)
۸۲	بهره‌برداری واحدهای تولیدی
۸۲	دستورالعمل شرایط اتصال تولیدات پراکنده به شبکه توزیع
۸۳	کلید قطع
۸۳	رله‌های چند منظوره شامل
۸۳	تله متری
۸۳	شرایط فنی اتصال تولیدات پراکنده به شبکه توزیع
۸۴	تنظیم ولتاژ
۸۴	الف- کاهش ولتاژ
۸۴	ب- اضافه ولتاژ
۸۵	هماهنگی با سیستم زمین شبکه توزیع

۸۵	سیستم‌های سه‌سیمه
۸۵	سیستم‌های چهارسیمه
۸۵	سنکرونیزم
۸۵	الف- ژنراتور سنکرون
۸۶	ب- ژنراتور آسنکرون
۸۶	ج- مبدل الکترونیک قدرت
۸۶	کلید هماهنگ‌کننده تبادل توان
۸۷	مونیتورینگ
۸۸	کلید جدا کننده
۸۸	اغتاشا، ولتاژ
۸۹	اغتاشات حرکات
۹۰	قطع خطا
۹۰	خروج از سنکرونیزم
۹۰	هماهنگی با کلیدهای سنکرون فیدر
۹۱	تزریق جریان DC
۹۱	فیلتر ولتاژ
۹۲	هارمونیک
۹۲	مصونیت حفاظتی
۹۲	ضربه
۹۲	جزیره‌ای شدن
۹۳	آزمایشات
۹۳	آزمایشات قبل از اتصال
۹۳	آزمایشات دوره‌ای

فصل پنجم

بررسی اقتصادی تولیدات پراکنده

۹۸	مقدمه
۹۸	منابع انرژی‌های تجدیدپذیر و ویژگی‌های اقتصادی آنها
۱۰۳	بررسی اقتصادی تولید پراکنده در سیستم توزیع
۱۰۳	آیا DG برای شرکت‌های توزیع توجیه اقتصادی دارد؟
۱۰۳	آیا DG از لحاظ اقتصادی برای مشترکین مقرون به صرفه است؟
۱۰۴	بررسی مسائل اقتصادی پروژه‌ها
۱۰۶	مزایای اقتصادی DG از دید مشترکان
۱۰۷	مزایای اقتصادی DG از دید شرکت توزیع
۱۰۸	ارزیابی اقتصادی فن‌آوری‌های تولید پراکنده

نمونه‌ای از بررسی‌های صورت گرفته در جهت گزینش بهینه اقتصادی منبع تولید پراکنده ۱۰۹

فصل ششم اساس الگوریتم ژنتیک

۱۱۴	مقدمه
۱۱۵	مفاهیم الگوریتم ژنتیک
۱۱۶	ژن و کروموزوم
۱۱۶	تابع هدف
۱۱۶	جمعیت و نسل
۱۱۷	والدین و فرزندان
۱۱۷	بلوک دیاگرام الگوریتم ژنتیک
۱۱۸	عملگرهای انتخاب، برش و جوش
۱۲۰	چند تابع هدف نمونه برای تحلیل کمک الگوریتم ژنتیک
۱۲۰	مفاهیم تکمیلی
۱۲۰	همگرایی الگوریتم ژنتیک
۱۲۱	قضیه الگو
۱۲۳	شرط توقف الگوریتم
۱۲۳	بهینه‌سازی چند مرحله‌ای
۱۲۴	برخی از مفاهیم تکمیلی و پیشرفته در GA
۱۲۵	بهینه‌سازی چندوجهی
۱۲۵	بهینه‌سازی چند تابعی
۱۲۶	شباهت‌ها و تفاوت‌های GA با روش‌های قدیمی بهینه‌سازی
۱۲۷	نکات مهم در هنگام کار با GA
۱۲۷	مزایای GA
۱۲۸	کاربردهای GA

فصل هفتم جایابی بهینه DG بر اساس الگوریتم ژنتیک

۱۳۰	مقدمه
۱۳۱	ضرورت جایابی نیروگاه‌های تولید پراکنده در شبکه
۱۳۱	جایابی نیروگاه‌های نامتمرکز (تولید پراکنده) - یک مثال
۱۳۴	روش‌های بهینه‌سازی در حل مسائل جایابی تولیدات پراکنده
۱۳۴	روش آنالیز حساسیت
۱۳۴	روش برنامه‌ریزی پویا

۱۳۵.....	دلایل به کارگیری روش الگوریتم ژنتیک
۱۳۶.....	روش الگوریتم ژنتیک در جایابی بهینه نیروگاه‌های پراکنده
۱۳۶.....	اعمال روش الگوریتم ژنتیک به مسئله جایابی بهینه نیروگاه‌های پراکنده
۱۳۷.....	تهیه فلوچارت روش الگوریتم ژنتیک جهت جایابی بهینه
۱۳۹.....	نتایج شبیه‌سازی روش الگوریتم ژنتیک برای شبکه ۴۵ شین IEEE
۱۳۹.....	نتایج اجرای برنامه پخش بار بدون حضور DG
۱۳۹.....	نتایج اجرای برنامه در حضور DG
۱۴۰.....	نتایج اجرای برنامه در حضور DG
۱۴۱.....	نتایج اجرای برنامه در حضور DG
۱۴۱.....	تحلیل نتایج

فصل هشتم

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۱۴۶.....	نتیجه‌گیری
۱۴۷.....	منابع و مآخذ

پیشگفتار

نیروگاه‌های تولید پراکنده دارای ظرفیت تولیدی از چند کیلو وات تا ۱۰ مگاوات هستند که می‌تواند انرژی الکتریکی در نقاط نزدیک به مصرف‌کنندگان به کار می‌روند از آنجا که آنها می‌توان به سلول‌های خورشیدی، پیل‌های سوختی، میکروتوربین‌ها، نیروگاه‌های بادی و... اشاره کرد. چنانچه این نیروگاه‌ها به شبکه متصل شوند، اثرات مخفف روی شبکه از جمله کاهش تلفات شبکه، بهبود پروفیل ولتاژ و افزایش قابلیت اطمینان شبکه خواهند داشت. عدم جایابی مناسب نیروگاه‌های تولید پراکنده در شبکه باعث افزایش تلفات و بالا رفتن هزینه‌های تولید و انتقال انرژی می‌شود بنابراین لازم است با روش‌های بهینه‌سازی، جایابی این نیروگاه‌ها در شبکه انجام گیرد؛ بدین ترتیب که تعداد نیروگاه‌های تولید پراکنده، محل نصب و ظرفیت آنها چنان تعیین شود که بیشترین کاهش تلفات شبکه با در نظر گرفتن قیود مسئله به وجود آید.

در این کتاب از روش الگوریتم ژنتیک در بهینه‌سازی مسئله استفاده شده است. پس از استخراج فلوچارت این روش در جایابی بهینه نیروگاه‌های تولید پراکنده، برنامه‌های کامپیوتری تهیه شده و این برنامه روی شبکه ۴۵ شین IEEE پیاده‌سازی و اجرا شده است نتایج به‌دست آمده از چند بار اجرای برنامه، با یکدیگر مقایسه شده و مزایا و معایب آن بیان شده است.

همچنین به‌دلیل اینکه نیروگاه‌های تولید پراکنده در شبکه‌های توزیع کاربرد بیشتری دارند مسئله جایابی بهینه این نیروگاه‌ها برای یک شبکه توزیع واقعی ۷۰ شین نمونه (فیدر قره‌آغاج شهرستان هشتروند) پیاده‌سازی و اجرا شده است که نتایج به‌دست آمده بهبود پروفیل ولتاژ و کاهش تلفات در شبکه را نشان می‌دهد.