

بهره‌برداری عملی سیستم‌های قدرت

مؤلف

دکتر ابراهیم واحدی

مترجمان

دکتر حسن براتی

(استادیار گروه برق دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول)

مهندس محمد نصیر

(کارشناس ارشد برق - مدرس دانشگاه)

نیاز دانش

سرشناسه	: واحدی، ابراهیم	Vaahedi,Ebrahim
عنوان و نام پدیدآور	: بهره‌برداری عملی سیستم‌های قدرت/مؤلف ابراهیم واحدی؛ مترجمان حسن براتی، محمد نصیر.	
مشخصات نشر	: تهران: نیاز دانش، ۱۳۹۶.	
مشخصات ظاهری	: ۲۸۰ص.	
شابک	: 978-600-8906-03-2	
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا	
یادداشت	: عنوان اصلی: Practical power system operation, 2014.	
یادداشت	: واژه‌نامه.	
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۲۷۷.	
موضوع	: برق -- سیستم‌ها -- مدیریت	Electric power systems -- Management
موضوع	: تحقیق عملیاتی	Operations research
شناسه افزوده	: براتی، حسن، ۱۳۴۸ - مترجم	
شناسه افزوده	: نصیر، محمد، ۱۳۶۱ - مترجم	
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۶ ۲۹/۱/TK1۰۰	
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۱/۳۱	
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۹۱۰۲۶۶	



نام کتاب	: بهره‌برداری عملی سیستم‌های قدرت
مؤلف	: دکتر ابراهیم واحدی
مترجمان	: دکتر حسن براتی (استادیار گروه برق دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول) / مهندس محمد نصیر (کارشناس ارشد برق - مدرس دانشگاه)
مدیر اجرایی - ناظر بر چاپ	: حمیدرضا محمد شیرازی - محمد شمس
ناشر	: نیاز دانش
صفحه‌آرا	: واحد تولید انتشارات نیاز دانش
نوبت چاپ	: اول - ۱۳۹۶
شمارگان	: ۱۰۰ نسخه
قیمت	: ۱۸۰۰۰۰ ریال

ISBN:978-600-8906-03-2

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۹۰۶-۰۳-۲

هرگونه چاپ و تکثیر (اعم از زیراکس، بازنویسی، ضبط کامپیوتری و تهیه‌ی CD) از محتویات این اثر بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است، متخلفان به موجب بند ۵ از ماده ۲ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

کلیه حقوق این اثر برای ناشر محفوظ است.

آدرس انتشارات: تهران، میدان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، تقاطع وحید نظری، پلاک ۲۵۵، طبقه ۱، واحد ۲

۰۲۱-۶۶۴۷۸۱۰۶-۶۶۴۷۸۱۰۸-۰۹۱۲۷۰۷۳۹۳۵

www.Niaze-Danesh.com

مشاوره جهت نشر: ۲۱۰۶۷۰۹ - ۰۹۱۲

پیشگفتار مؤلف

از حدود یک دهه‌ی پیش، تدریس دروس مربوط به "ابزارهای پشتیبانی تصمیم‌گیری در بهره‌برداری سیستم‌های قدرت" را در دانشگاه بریتیش کلمبیا، شروع کردم. در طول سال‌ها همکاری نزدیک با بهره‌برداران سیستم در شرکت BC Hydro متوجه شدم که یک دوره تئوری یک دید جزئی از آنچه که واقعاً در عمل در یک مرکز کنترلی یک سیستم قدرت اتفاق می‌افتد را ارائه می‌کند. جهت ارائه‌ی تصویری کلی از بهره‌برداری سیستم قدرت، نیاز است وظایف بهره‌بردار، فرآیندهای مورد استفاده برای تقسیم وظایف و راه‌حل‌های فنی فعال کردن فرآیندها را بررسی کنیم. بهره‌برداری از یک ماشین، می‌تواند تشبیه خوبی از بهره‌برداری یک سیستم قدرت باشد. ممکن است تنها با تمرکز روی جزئیات فنی ماشین و بدون بحث روی توابع ماشین تصویر خوبی از عملکرد ماشین به دست آوریم. در این راستا ممکن است فرآیندهای کلی روی یک ماشین مانند دستورالعمل‌های رانندگی و مسائل فنی آن را نیز در نظر بگیریم. با بررسی کتب دیگر متوجه شدم که کتاب مناسبی در زمینه‌ی بهره‌برداری سیستم‌های قدرت که بتواند تصویری کلی از آن را ارائه دهد وجود ندارد. از حدود دو سال پیش شروع به نگارش کتابی کردم که ترکیبی از تصویر کلی سیستم قدرت به همراه جزئیات تکنولوژی آن ارائه دهد.

نگارش این کتاب، علیرغم وجود مشکلات بسیار، جز با کمک و حمایت برخی از سازمان‌ها و افراد میسر نمی‌شد. در ابتدا لازم می‌دانم تا از مارتین هوانگ^۱، معاونت شرکت بی سی هایدرو تشکر کنم که مرا در نگارش این کتاب تشویق کرده و نظرات راهگشایی در زمینه‌ی برنامه‌های آموزشی بهره‌بردار در این شرکت در اختیار اینجانب قرار داد. همچنین لازم می‌دانم تا از کارفرمای پروژه‌ی بی سی هایدرو تشکر کنم چرا که اجازه‌ی استفاده از تصاویر مرکز کنترل شرکت را در کتاب به من دادند. همچنین مایل هستم تا از تعدادی از همکارانم در شرکت تشکر کنم: جناب آقای تهرو هارادا^۲ به جهت نقد و بررسی کتاب؛ سرکار خانم اسکاهیش مانوئل^۳ به جهت ارائه‌ی مثال‌هایی برای کتاب؛ دکتر

^۱ Mr. Martin Huang

^۲ Mr. Tohru Harada

^۳ Mr. SkaHiish Manuel

ونیوان لی^۱ به جهت توصیه‌های ارزشمندی که در راستای نگارش کتاب ارائه کردند؛ و جناب آقای برت هالبورگ^۲ مدیر آموزشی شرکت، به جهت اظهار نظراتی که در زمینه‌ی این دوره ارائه کردند. همچنین بر خود لازم می‌دانم تا از شبکه‌ی آلتوم به جهت تعهدات خود در زمینه‌ی آموزش تشکر کنم و نیز اینکه به بنده اجازه دادند تا از تصاویر سیستم‌های مدیریت انرژی و سیستم‌های مدیریت توزیع در راستای تقویت مفاهیم مورد بحث در این کتاب استفاده نمایم. همچنین تشکری ویژه دارم از دوست خوبم جناب آقای سجادپور که این امر را تسهیل بخشیدند.

در پایان از برخی از همکارانم که نظرات راهگشایی در مورد کتاب ارائه دادند تشکر ویژه دارم: دکتر آنتونیو کونجو^۳ رئیس کمیته‌ی عملیات سیستم قدرت IEEE و استاد دانشگاه کاستلا لامانچای اسپانیا؛ دکتر محمد شهیدی پور، مؤسسه‌ی صنعتی لینوس؛ و دکتر دیود سان، محقق در شبکه‌ی آلتوم.

ابراهیم واحدی

^۱ Dr. Wenyuan Li

^۲ Mr. Brett Hallborg

^۳ Dr. Antonio Conejo

پیشگفتار مترجمان

بهره‌برداری سیستم‌های قدرت شامل تأمین بار با در نظر گرفتن امکانات موجود و رعایت کردن قیود شبکه، و همچنین برنامه‌ریزی برای تأمین بار شبکه در آینده است. از آنجا که اهداف اصلی بهره‌برداری سیستم‌های قدرت ایمنی، قابلیت اطمینان سیستم و بهره‌وری است، بهره‌برداران سیستم بطور مشخص مسئول مدیریت بهره‌برداری سیستم هستند.

کتاب حاضر که توسط دکتر ابراهیم واحدی با سابقه ۳۰ سال فعالیت در مرکز کنترل سیستم قدرت و چندین سال تدریس در دانشگاه بریتیش کلمبیا کانادا نگاشته شده است، و حاصل تجربیات علمی و عملی ایشان می‌باشد، از این جهت منحصر به فرد است. چرا که توانسته است به خوبی بهره‌برداری سیستم‌های قدرت را از دیدگاه نیازها، وظایف و عملکرد بهره‌بردار تشریح نماید. این رویکرد عملی، درک عمیقی از اهداف بهره‌برداری سیستم‌های قدرت، فرآیندهای ایجاد شده برای دستیابی به این اهداف، و فنآوری مورد نیاز برای فعال نمودن این فرآیندها برای خوانندگان فراهم می‌نماید. باید اضافه نمود که با وجود چندین کتاب در زمینه بهره‌برداری سیستم‌های قدرت، این کتاب در بهره‌برداری سیستم‌های قدرت مدرن، بر مراکز کنترل سیستم قدرت، سیستم‌های مدیریت انرژی و توزیع، ابزارهای پشتیبانی تصمیم‌گیری در بهره‌برداری سیستم‌های قدرت، نیازهای بهره‌برداران، فرآیندهای مورد نیاز در جهت نیل به این نیازها، و نیز فنآوری‌های تسهیل این فرآیند و روش‌های در حال توسعه همراه با مثال‌ها، مسائل و برنامه‌های کامپیوتری ساده و متنوع تمرکز نموده است. از این جهت این کتاب می‌تواند مرجع بسیار مناسبی برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی و همچنین متخصصین و کارشناسان صنعت برق باشد.

ترجمه کتاب حاضر با خصوصیات فوق می‌تواند راهگشای بسیاری از مسائل در این زمینه برای علاقمندان به این حوزه باشد. ممکن است علیرغم تلاش بسیار زیاد صورت گرفته برای ترجمه دقیق و انتقال بی‌عیب و نقص مفاهیم و رعایت امانتداری، مجموعه پیش‌رو خالی از نقص و اشکال نباشد. از اینرو امید است اساتید محترم، دانشجویان تحصیلات تکمیلی، کارشناسان صنعت برق و خوانندگان گرامی، از پیشنهادات و انتقادات سازنده و ارزشمند خود در ترجمه این کتاب، مترجمین را از طریق

آدرس پست الکترونیکی بهره‌مند سازند.
در پایان بر خود لازم می‌دانیم که از مدیریت و کارکنان محترم مرکز انتشارات نیاز دانش، که زحمت آماده‌سازی و چاپ این اثر را بعهدہ داشتند، تشکر ویژه نمائیم. همچنین از کلیه همکاران، دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری که در آماده‌سازی این اثر ما را یاری نمودند، سپاسگزاری و قدردانی می‌نمائیم.

حسن براتی
(barati216@gmail.com)

محمد نصیر
(moh.nasir220@gmail.com)

فهرست مطالب

عنوان شماره صفحه

فصل ۱: مقدمه ۱۵

- ۱-۱ بررسی اجمالی بهره‌برداری سیستم‌های قدرت ۱۵
- ۲-۱ بهره‌بردار ۱۷
- ۳-۱ فرآیند ۱۸
- ۴-۱ تکنولوژی ۱۸
- ۵-۱ معیار بهره‌برداری سیستم‌های قدرت ۱۹
- ۶-۱ رئوس کلی مطالب کتاب ۲۰

فصل ۲: مانیتورینگ سیستم‌های قدرت ۲۱

- ۱-۲ وظیفه بهره‌بردار در مانیتورینگ سیستم‌های قدرت ۲۱
- ۲-۲ فرآیند مانیتورینگ سیستم‌های قدرت ۲۱
- ۳-۲ تکنولوژی مانیتورینگ سیستم‌های قدرت ۲۳
- ۱-۳-۲ نقش سیستم کنترل سرپرستی و جمع‌آوری اطلاعات (SCADA) ۲۳
- ۲-۳-۲ تخمین حالت ۲۵
- ۳-۳-۲ روش حداقل مربع برای تخمین حالت ۲۶
- ۴-۲ تشخیص داده‌های نادرست ۳۲
- ۵-۲ مشاهده‌پذیری ۳۴
- سوالات و مسائل ۳۵

فصل ۳: بررسی سناریو سیستم‌های قدرت ۳۷

- ۱-۳ وظیفه بهره‌بردار در بررسی سناریو سیستم‌های قدرت ۳۷
- ۲-۳ فرآیند بررسی سناریو سیستم‌های قدرت ۳۸
- ۳-۳ تکنولوژی کنترل سیستم‌های قدرت ۳۸
- ۱-۳-۳ زیرساخت کنترل سیستم‌های قدرت ۳۹

۴۱	۲-۳-۳ تکنولوژی بررسی سناریو سیستم‌های قدرت: پخش بار
۴۲	۳-۳-۳ مدل‌سازی سیستم
۴۵	۴-۳-۳ تکنیک‌های پخش بار
۵۸	۵-۳-۳ فاکتورگیری
۶۲	۶-۳-۳ ماتریس اسپارس یا خلوت
۶۲	۷-۳-۳ کاربردها و سناریوهای مختلف پخش بار
۶۴	سوالات و مسائل

فصل ۴: تثبیت موقعیت سیستم‌های قدرت: امنیت استاتیکی ۶۷

۶۷	۱-۴ سوال بهره‌بردار در تثبیت موقعیت سیستم‌های قدرت: امنیت استاتیکی
۶۸	۲-۴ فرایند تثبیت موقعیت سیستم‌های قدرت: امنیت استاتیکی
۶۸	۳-۴ تکنولوژی تثبیت موقعیت سیستم‌های قدرت: امنیت استاتیکی
۶۸	۱-۳-۴ بررسی پیشامد
۷۰	۲-۳-۴ تعریف پیشامد
۷۱	۳-۳-۴ انتخاب پیشامد
۷۷	۴-۳-۴ ارزیابی پیشامد
۸۱	۵-۳-۴ پیاده‌سازی طرح‌های اقدام اصلاحی
۸۱	سوالات و مسائل

فصل ۵: تثبیت موقعیت سیستم‌های قدرت: پایداری زاویه‌ای ۸۳

۸۳	۱-۵ سوال بهره‌بردار در تثبیت موقعیت سیستم‌های قدرت: پایداری زاویه‌ای
۸۴	۲-۵ فرآیند تثبیت موقعیت سیستم‌های قدرت: پایداری زاویه‌ای
۸۶	۳-۵ تکنولوژی تثبیت موقعیت سیستم‌های قدرت: پایداری زاویه‌ای
۸۶	۱-۳-۵ ارزیابی پایداری زاویه‌ای
۸۹	۲-۳-۵ پایداری سیستم قدرت
۸۹	۳-۳-۵ پایداری زاویه‌ای
۹۰	۴-۳-۵ گذرا
۹۱	۵-۳-۵ سیستم کوچک
۹۳	۶-۳-۵ روش‌های یکپارچه‌سازی

۹۶	۷-۳-۵ روش معیار ناحیه برابر
۱۰۴	۸-۳-۵ مدل‌هایی برای سایر مؤلفه‌ها
۱۰۴	۹-۳-۵ سیستم چند ماشینه
۱۰۵	۱۰-۳-۵ پایداری سیگنال کوچک
۱۰۷	۱۱-۳-۵ محاسبه محدوده پایداری زاویه‌ای
۱۰۹	۴-۵ پیاده‌سازی محدوده‌های پایداری زاویه‌ای
۱۱۰	سوالات و مسائل

فصل ۶: تثبیت موقعیت سیستم‌های قدرت: پایداری ولتاژ ۱۱۳

۱۱۳	۱-۶ سوال بهره‌بردار در تثبیت موقعیت سیستم‌های قدرت: پایداری ولتاژ
۱۱۴	۲-۶ فرآیند تثبیت موقعیت سیستم‌های قدرت: پایداری ولتاژ
۱۱۶	۳-۶ تکنولوژی تثبیت موقعیت سیستم‌های قدرت: پایداری ولتاژ
۱۱۶	۱-۳-۶ ارزیابی پایداری ولتاژ
۱۲۶	۴-۶ محاسبه و پیاده‌سازی محدوده پایداری ولتاژ
۱۲۶	۱-۴-۶ محاسبه محدوده پایداری ولتاژ
۱۲۸	۲-۴-۶ پیاده‌سازی محدوده‌های پایداری ولتاژ
۱۳۱	سوالات و مسائل

فصل ۷: تعادل بین تولید و بار در سیستم‌های قدرت ۱۳۵

۱۳۵	۱-۷ سوال بهره‌بردار در مورد تعادل بین تولید و بار
۱۳۶	۲-۷ فرآیند تعادل بین تولید و بار
۱۳۶	۱-۲-۷ مقدمه
۱۴۰	۲-۲-۷ استانداردهای NERC برای کنترل اتوماتیک تولید
۱۴۱	۳-۲-۷ فرایند کنترل اتوماتیک تولید
۱۴۳	۳-۷ تکنولوژی ایجاد تعادل بین تولید و بار
۱۴۴	۱-۳-۷ کاربرد کنترل اتوماتیک تولید (AGC)
۱۴۹	۲-۳-۷ زیرساخت کنترل اتوماتیک تولید (AGC)
۱۴۹	۳-۳-۷ یک مثال درباره بهره‌برداری AGC
۱۵۲	سوالات و مسائل

فصل ۸ : بهینه‌سازی بهره‌برداری سیستم‌های قدرت ۱۵۵

- ۱-۸ سوال بهره‌بردار در مورد بهینه‌سازی بهره‌برداری در سیستم‌های قدرت ۱۵۵
- ۲-۸ فرآیند بهره‌برداری تولید در سیستم‌های قدرت ۱۵۶
- ۱-۲-۸ مقدمه ۱۵۶
- ۲-۲-۸ مدل شرکت تولید ۱۵۷
- ۳-۸ فرآیند ۱۶۰
- ۱-۳-۸ فرآیند کفایت تولید برای برنامه‌ریزی بهره‌برداری ۱۶۰
- ۲-۳-۸ فرآیند کفایت تولید برای نزدیک آنی ۱۶۱
- ۳-۳-۸ فرآیند کفایت تولید برای آنی ۱۶۲
- ۴-۸ تکنولوژی برای کفایت تولید ۱۶۲
- ۱-۴-۸ نرم‌افزارهای کفایت تولید ۱۶۲
- ۲-۴-۸ زیرساخت کفایت تولید ۱۸۶
- سوالات و مسائل ۱۸۷

فصل ۹ : مراکز کنترل بهره‌برداری سیستم‌های قدرت ۱۸۹

- ۱-۹ مقدمه ۱۸۹
- ۲-۹ ویژگی‌های مراکز کنترل مدرن ۱۹۰
- ۳-۹ ساختار دوتایی یا اضافی مرکز کنترل ۱۹۲
- ۴-۹ ساختار مرکز کنترل مدرن ۱۹۳
- ۵-۹ جزئیات طراحی مرکز کنترل مدرن ۱۹۵
- سوالات و مسائل ۱۹۹

فصل ۱۰ : سیستم‌های مدیریت انرژی ۲۰۱

- ۱-۱۰ مقدمه ۲۰۱
- ۲-۱۰ بررسی اجمالی عملکرد EMS ۲۰۳
- ۱-۲-۱۰ مانیتورینگ سیستم ۲۰۵
- ۲-۲-۱۰ سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری ۲۰۵
- ۳-۲-۱۰ اقدامات کنترلی EMS ۲۰۵
- ۳-۱۰ معیار و ساختار دسترس‌پذیری سیستم مدیریت انرژی ۲۰۶

۲۰۸	۱-۳-۱۰ بررسی اجمالی سخت‌افزاری
۲۱۰	۲-۳-۱۰ بررسی اجمالی نرم‌افزاری
۲۱۳	۳-۳-۱۰ ترتیب‌دهی نرم‌افزاری در EMS
۲۱۴	۴-۳-۱۰ یکپارچه‌سازی نرم‌افزاری
۲۱۶	سوالات و مسائل

فصل ۱۱: سیستم مدیریت توزیع ۲۱۷

۲۱۷	۱-۱۱ مقدمه
۲۱۹	۲-۱۱ بررسی اجمالی عملکرد DMS
۲۲۲	۱-۲-۱۱ مانیتورینگ سیستم
۲۲۳	۲-۲-۱۱ سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری
۲۲۹	۳-۲-۱۱ اقدامات کنترلی DMS
۲۳۰	۳-۱۱ ساختار سیستم مدیریت توزیع
۲۳۰	۱-۳-۱۱ بررسی اجمالی سخت‌افزاری
۲۳۰	۲-۳-۱۱ بررسی اجمالی نرم‌افزاری
۲۳۲	۳-۳-۱۱ یکپارچه‌سازی نرم‌افزاری با DMS
۲۳۵	سوالات و مسائل

فصل ۱۲: تکامل راه‌حل‌های بهره‌برداری سیستم‌های قدرت ۲۳۷

۲۳۷	۱-۱۲ مقدمه
۲۳۷	۲-۱۲ تکامل راه‌حل‌های بهره‌برداری
۲۳۷	۱-۲-۱۲ پایداری گذرای آنلاین
۲۴۰	۲-۲-۱۲ پایداری ولتاژ آنلاین
۲۴۲	۳-۲-۱۲ محاسبه‌گر قابلیت کل انتقال
۲۴۴	۴-۲-۱۲ سیستم زمان‌بندی قطعی انتقال
۲۴۶	۵-۲-۱۲ سیستم‌های فازوری سنکرون
۲۴۸	۶-۲-۱۲ اتوماسیون توزیع
۲۴۹	۷-۲-۱۲ سیستم‌های با نرخ حرارتی دینامیکی
۲۵۰	۸-۲-۱۲ منابع انرژی پراکنده

۲۵۱	۱۲-۲-۹ پاسخ به تقاضا
۲۵۲	۱۲-۲-۱۰ ریز شبکه
۲۵۳	۱۲-۲-۱۱ تثبیت موقعیت و کنترل آبی
۲۵۳	۱۲-۲-۱۲ نرم افزار حیاتی سیستم و نبض تأسیسات
۲۵۴	۱۲-۲-۱۳ محاسبات محدوده احتمالاتی
۲۵۵	۱۲-۲-۱۴ دانش حیاتی مدیریت بهره برداری ها: کتاب اصول بهره برداری ها

پیوست A: مفاهیم ابتدایی ۲۵۷

۲۵۷	A-۱ مقدمه
۲۵۷	A-۲ نمایش فازوری
۲۵۹	A-۳ نمایش پریونیت
۲۶۱	A-۴ جبر ماتریسی
۲۶۲	A-۵ مدل سازی مؤلفه حالت ماندگار
۲۶۳	A-۵-۱ خطوط انتقال
۲۶۳	A-۵-۲ ترانسفورماتورها و تغییر دهنده های فاز
۲۶۵	A-۵-۳ ژنراتورها
۲۶۵	A-۵-۴ کندانسورهای شنت و سنکرون
۲۶۵	A-۵-۵ بارها
۲۶۵	A-۵-۶ معادلات شبکه
۲۶۷	واژگان انگلیسی به فارسی
۲۷۷	مراجع

مقدمه کلی

این کتاب تنها کتابی است که در بررسی بهره‌برداری سیستم قدرت روی نیازهای بهره‌بردار، فرآیندهای مورد نیاز در جهت نیل به این نیازها، و نیز تکنولوژی‌های تسهیل این فرآیندها تمرکز کرده است. این کتاب به عنوان کتاب درسی برای دانشجویان مقطع کارشناسی و کارشناسی‌ارشد در زمینه بهره‌برداری سیستم‌های قدرت و نیز متخصصین در صنعت برق، اپراتورهای مستقل سیستم (ISOs)، شرکت‌های مشاوره، تنظیم‌کننده‌های برق، و دیگر افرادی که با سیستم قدرت سر و کار دارند، نگاشته شده است.

این کتاب از دوازده فصل و یک ضمیمه تشکیل شده است. هشت فصل اول کتاب روی نیازهای بهره‌بردار، فرآیندها، و راه‌حل‌های تکنولوژیکی تمرکز دارد. فصول ۹، ۱۰ و ۱۱ توصیفی کامل از مراکز کنترلی، سیستم‌های مدیریت انرژی و سیستم‌های مدیریت توزیع ارائه داده است. نهایتاً فصل ۱۲ روش‌های در حال توسعه در زمینه‌ی سیستم‌های قدرت را پوشش می‌دهد. بخش ضمیمه مربوط به مفاهیم اساسی تئوریک برای درک کلی از همه‌ی فصول می‌باشد.

مفاهیم این کتاب در دروس کارشناسی و کارشناسی‌ارشد زیر در دهه گذشته در دانشگاه بریتیش کلمبیا کانادا تدریس شده است:

- EEECE499: ابزارهای پشتیبانی تصمیم‌گیری در بهره‌برداری سیستم قدرت
- EECE498: کاربرد بهینه‌سازی در سیستم‌های قدرت
- EECE553: تحلیل سیستم قدرت پیشرفته

موضوعات کلاسی روی این موضوعات بسط داده شده‌اند. موضوعات دیگر در قالب دوره‌های دانشگاهی یا دوره‌های آموزشی پیوسته به صورت زیر می‌باشند:

- بهره‌برداری سیستم‌های قدرت مدرن
- مراکز کنترل سیستم‌های قدرت
- سیستم‌های مدیریت انرژی و سیستم‌های توزیع انرژی
- برنامه‌های کامپیوتری در عملکرد سیستم‌های قدرت

تمام دانشگاه‌ها در سراسر جهان که مفاهیم سیستم‌های قدرت را برای دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد تدریس می‌کنند می‌توانند به این کتاب استناد کنند. این کتاب می‌تواند توسط متخصصین صنعت برق، ISOs، هماهنگ‌کننده‌ها، شرکت‌های مشاوره، و تمام افراد مرتبط با صنعت برق مورد استفاده قرار گیرد. این کتاب می‌تواند به عنوان کتابی مرجع برای آموزش بهره‌برداران مورد استفاده واقع شود.