
قابلیت اطمینان
سیستم‌های توزیع قدرت
روش‌های عملی و کاربردها

(جلد اول)

مؤلفان:

علی جوهری ، دون کوال

مترجمان:

دکتر حسن براقی

استادیار گروه برق

دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول

مهندس محمد نصیر

کارشناس ارشد مهندسی برق

شناسنامه	چودری، علی A J. Chowdhury
عنوان و نام پدیدآور	قابلیت اطمینان سیستم‌های توزیع قدرت: روش‌های عملی و کاربردها (جلد ۱)
مشخصات نشر	مؤلفان علی چودری، دون کوال، مترجمان حسن براتی، محمد نصیر
مشخصات ظاهری	دزفول، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دزفول، ۱۳۹۵
شابک	مصور، جدول، نمودار
یادداشت	۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۴۴۲۹-۱
یادداشت	عنوان اصلی: Power Distribution System Reliability: Practical Methods and Applications
یادداشت	واژه نامه
یادداشت	کتابنامه
یادداشت	نمایه
موضوع	برق -- سیستم‌ها -- قابلیت اطمینان
موضوع	Electric power systems -- Reliability
موضوع	برق -- تولید
موضوع	Electric power production
شناسه افزوده	کوال، دون آرست
شناسه افزوده	(Don Orest Koval)
شناسه افزوده	براتی، حسن، مترجم
شناسه افزوده	نصیر، محمد، ۱۳۶۱ - مترجم
شناسه افزوده	دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دزفول
رده بندی کتب	TK۱۰۰۵/ق ۹۲ ۱۳۹۵
رده بندی دیوب	۶۲۱/۳۱۹۱
شماره کتابشناسی ملی	۴۵۸۳۴۶۵

شناسنامه کتاب

عنوان	قابلیت اطمینان سیستم‌های توزیع قدرت: روش‌های عملی و کاربردها (جلد ۱)
مؤلفان	علی چودری، دون کوال
مترجمان	دکتر حسن براتی، مهندس محمد نصیر
ویراستار ادبی	دکتر مسعود خردمندپور
ناشر	انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول
نوبت و تاریخ چاپ	اول / ۱۳۹۶
تیراژ	۲۰۰۰ نسخه
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۴۴۲۹-۱
قیمت	۲۰۰۰۰ ریال

هرگونه چاپ، تکثیر و یا برداشت از ممتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع بوده و مصنفان مطابق قانون حمایت مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تمت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

شابک دوره: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۴۴۳۱-۴

مرکز توزیع و پخش: دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول

تماس با انتشارات: ۰۶۱-۴۲۴۲۲۰۹۰

پست الکترونیکی: dezfoul۲۰۰۹@gmail.com

از لحاظ تاریخی، توجه به برنامه‌ریزی قابلیت اطمینان توزیع، متناسب با ولتاژ بهره‌برداری شرکت‌ها، و تمرکز اولیه بر مطالعات قابلیت اطمینان تولید و انتقال بود. با این حال در متون فنی گزارش شده است، که تقریباً ۸۰٪ از قطعی‌های مشترکان بدلیل مشکلات در سیستم توزیع، رخ می‌دهد. در نسل جدید تجدید ساختار شرکت‌های قدرت، بر سیستم‌های توزیع تمرکز شده است، تا بلحاظ اقتصادی خدمات مطمئنی را فراهم کنند. کتاب‌های زیادی در جهان در ارتباط با موضوع برنامه‌ریزی و بهره‌برداری قابلیت اطمینان سیستم توزیع قدرت وجود ندارد. می‌دانیم که بسیاری از مثال‌های تئوری ارائه شده در متون علمی، از سیستم‌های توزیع واقعی نشان داده نمی‌اند این نمونه‌های غیرعملی، اعتبار خود را در مدل‌سازی این سیستم‌ها بیشتر زیر سؤال می‌برد. برنامه‌های قابلیت اطمینان بسیاری برای محاسبه شاخص-های قابلیت اطمینان مشترک وجود دارد. اگرچه، جزئیات و فرضیات، در این برنامه‌های کامپیوتری نشان داده نشده‌اند. ملاک سه شده است که در بسیاری از موارد، نتایج این برنامه‌ها نادرست است. هدف اصلی این کتاب، ارائه تئوری و محاسبات دقیق و فرضیات آنها با ذکر بسیاری از نمونه‌های مورد نیاز در برنامه‌ریزی و بهره‌برداری قابلیت اطمینان سیستم توزیع (بطور مثال، هزینه قابلیت اطمینان نسبت به فایده قابلیت اطمینان)، و اثبات نتایج بوسیله برنامه‌های کامپیوتری تجاری است.

این کتاب از بسیاری از مسائل قابلیت اطمینان عملی، و گزارشات، و ابوابه عملی ما از فعالیت در شرکت‌های مختلف (مانند BC Hydro, Alberta Power Ltd, SaskPower)، شرکت انرژی MidAmerican)، در آمریکای شمالی در طول ۴۰ سال گذشته، تشکیل شده است. برخی از مطالب کتاب، از محتوای دروس قابلیت اطمینان ارائه شده توسط دکتر دون کوال در دانشگاه آلبرتا گرفته شده است. کتاب برای دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد، خصوصاً مهندسين شاغل در صنعت برق، نوشته شده است. این کتاب می‌تواند بعنوان یک مرجع کامل درسی برای یک ترم یا دو ترم ارائه شود.

پوشش تمام ابعاد قابلیت اطمینان سیستم توزیع در یک کتاب به تنهایی ممکن نیست. این کتاب می‌کوشد مهمترین موضوعات همچون مبانی آمار و احتمالات، مبانی قابلیت اطمینان،

کاربردهای مدل‌های قابلیت اطمینان ساده، اقتصاد مهندسی، تحلیل قابلیت اطمینان ساختارهای شبکه‌ای پیچیده، طراحی قابلیت اطمینان سیستم‌های صنعتی و تجاری، کاربرد متدولوژی قابلیت اطمینان شاخه ناحیه، آمار خرابی تجهیزات، ارزیابی تاریخی، معیارهای قطعی، فاکتورهای مهم مرتبط با استانداردهای توزیع، استانداردهای لازم برای شرکت‌های توزیع تجدید ساختار شده، مدل‌های هزینه قطعی مشترکان برای ارزیابی قابلیت اطمینان نقطه بار، ارزیابی قابلیت اطمینان پیشگویانه مبتنی بر ارزش، فرآیندهای جداسازی و بازیابی، طرح سیستم توزیع حلقوی، تحلیل ساختار جدید فیدر شعاعی، تولید پراکنده، مدل‌هایی برای تجهیزات یدکی، و افت ولتاژ و افزایش ولتاژ لحظه‌ای در مراکز صنعتی و تجاری را، که مهندسین توزیع بطور معمول در برنامه‌ریزی، بهره‌برداری و طراحی سیستم‌های توزیع با آنها مواجه هستند، در برگیرند. مهمترین ویژگی این کتاب مثال‌های زیاد بر اساس داده‌های شرکت‌های حقیقی، و ارائه ساده هر تئوری ضروری برای فهم آسان مطالب است. در پایان کتاب چند نمونه مسائل با پاسخ ارائه شده است. کتاب خواننده قادر باشد، بسیاری از مطالب فصول کتاب را مرور کرده، و خود را بیازماید. محدوده سائل از کاربردهای ساده مشابه مثال‌های موجود در متن، تا مسائل کاملاً چالش‌برانگیز، که حل آنها نیاز به تیزهوشی و مهارت‌های حل مسئله دارند، است. ما عمیقاً اعتقاد داریم که کتاب برای مهندسین توزیع قدرت در کارهای روزانه مهندسی از جمله برنامه‌ریزی، بهره‌برداری، طراحی، و تعمیر و نگهداری سیستم‌های توزیع بسیار سودمند خواهد بود.

بی‌چودری - دون کوال

وظیفه اصلی یک سیستم قدرت آن است که به مشترکان خود، تا حد امکان بصورت اقتصادی و به صورت مطمئن برق برساند. به طور ایده‌آل، قابلیت اطمینان یک سیستم قدرت از نقطه نظر مصرف‌کنندگان به معنای تأمین مستمر برق از سیستم‌های تولید، انتقال و توزیع است. از آنجا که مشترکان و مصرف‌کنندگان ارتباط مستقیمی با سیستم توزیع دارند، و قطعی‌های برق مشترکان بدلیل بروز مشکلات در سیستم توزیع است، ارزیابی قابلیت اطمینان در بخش توزیع از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. با تمرکز بر سیستم توزیع می‌توان خدمات با قابلیت اطمینان مناسب و قابل قبولی را به مشترکان ارائه داد. بطور کلی برای بررسی قابلیت اطمینان سیستم‌های توزیع از روش‌های ارزیابی پیشامدهای گذشته و ارزیابی اتفاقات پیشگویناه استفاده می‌شود. در کتاب حاضر که حاصل تجربیات علمی و عملی دکتر علی چودری و دکتر دون کوال است، روش‌های طراحی، بهینه‌سازی و بهره‌برداری از شبکه‌های توزیع از دید شرکت‌های توزیع و نیز از دید مشترکان ارائه شده است. کتاب‌های مختلفی تاکنون در ارتباط با مفهوم و موضوع قابلیت اطمینان در سیستم‌های قدرت الکتریکی ارائه شده است. ولی شاید به جرات بتوان گفت که کتاب حاضر یکی از کامل‌ترین کتاب‌ها در زمینه قابلیت اطمینان سیستم‌های توزیع قدرت است. کتاب حاضر مشتمل بر بیست و یک فصل است، که مهمترین موضوعات در زمینه قابلیت اطمینان سیستم‌های توزیع قدرت را پوشش می‌دهد. با توجه به حجم زیاد مطالب، این کتاب در دو جلد آماده و ارائه شده است. از بهترین و بهترین ویژگی‌های این کتاب ارائه مثال‌ها و مسائل متعدد در طول فصول مختلف برای تشریح مطالب و مفاهیم است. مطالب این کتاب می‌تواند برای دانشجویان مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری مفید و سودمند بوده، و بعنوان یک مرجع درسی مورد استفاده قرار گیرد. در ترجمه و آماده‌سازی این اثر تلاش زیادی صورت گرفته است تا متن به بهترین نحو و به صورتی شیوا و روان ارائه گردد. با این حال ممکن است اشکالات و اشتباهاتی هم وجود داشته باشد. در پایان امید است که اساتید محترم و دانشجویان گرامی تحصیلات تکمیلی از پیشنهادات و انتقادات سازنده و ارزشمند خود در ترجمه این کتاب، مترجمان را بهره‌مند سازند.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۵	فصل ۱ : روش مطالب کتاب
۲۷	۱-۱ مقدمه
۲۸	۲-۱ ارزیابی قابلیت اطمینان سیستم قدرت
۲۹	۱-۲-۱ ارزیابی قابلیت اطمینان سیستم تولید
۲۹	۲-۲-۱ ارزیابی قابلیت اطمینان سیستم انتقال
۳۱	۳-۲-۱ ارزیابی قابلیت اطمینان سیستم توزیع
۳۲	۳-۱ سازماندهی فصول
۴۰	۴-۱ نتیجه گیری
۴۲	مراجع
۴۳	فصل ۲ : مبانی آمار و احتمالات
۴۵	۱-۲ مفهوم فراوانی
۴۵	۱-۱-۲ مقدمه
۴۶	۲-۱-۲ مفهوم گروه
۴۸	۳-۱-۲ نمودارهای فراوانی
۴۸	۴-۱-۲ مدل توزیع فراوانی تجمعی
۴۸	۲-۲ بازامترهای مهم توزیع فراوانی
۴۸	۱-۲-۲ میانگین
۴۹	۲-۲-۲ میانه
۴۹	۳-۲-۲ مد
۴۹	۴-۲-۲ انحراف معیار استاندارد
۵۰	۵-۲-۲ واریانس
۵۰	۳-۲ تئوری احتمال
۵۰	۳-۲-۱ مفهوم

۵۱	۲-۳-۲ قضایا و قوانین احتمال
۵۳	۴-۲ مدل توزیع احتمال
۵۳	۲-۴-۱ متغیر تصادفی
۵۴	۲-۴-۲ تابع چگالی احتمال
۵۵	۳-۴-۲ پارامترهای توزیع‌های احتمال
۵۶	۴-۴-۲ توزیع دوجمله‌ای
۵۹	۵-۴-۲ توزیع پواسون
۶۱	۶-۴-۲ توزیع نمایی
۶۲	۷-۴-۲ توزیع نرمال
۶۶	۵-۲ قضیه نمونه‌برداری
۶۶	۱-۵-۲ مفاهیم جمعیت و نمونه
۶۶	۲-۵-۲ مدل نمونه‌برداری تصادفی
۶۷	۳-۵-۲ توزیع‌های نمونه‌برداری
۶۷	۵-۱ مفهوم حد اطمینان
۶۸	۵-۵-۱ تخمین آمارگان جمعیت
۷۰	۶-۵-۲ ساسیه زره نمونه
۷۳	۶-۲ تصمیم‌گیری با مارکوف
۷۳	۱-۶-۲ فرآیند تصمیم‌گیری
۷۴	۲-۶-۲ انواع خطا
۷۹	۳-۶-۲ کنترل خطاها
۷۹	۷-۲ نتیجه‌گیری
۸۰	مراجع

فصل ۳: مبانی قابلیت اطمینان ۸۱

۸۳	۱-۳ مدل نرخ خرابی
۸۳	۱-۱-۳ مفهوم و مدل
۸۵	۲-۱-۳ مفهوم منحنی وانی شکل
۸۶	۲-۳ مفهوم قابلیت اطمینان گروهی
۸۶	۱-۲-۳ تئوری اصول اولیه
۸۹	۲-۲-۳ مدل قابلیت اطمینان
۹۱	۳-۲-۳ توزیع احتمال پواسون
۹۲	۴-۲-۳ قابلیت اطمینان با مراحل زمان برابر
۹۴	۳-۳ متوسط زمان تا خرابی‌ها (MTTF)
۹۵	۴-۳ قابلیت اطمینان سیستم‌های پیچیده
۹۵	۱-۴-۳ سیستم‌های سری
۹۶	۲-۳-۴ سیستم‌های موازی
۹۹	۳-۴-۳ سیستم‌های با برخی اجزاء ملزاد
۱۰۱	۴-۳-۴ قضیه بیز
۱۰۴	۵-۳ مدل‌سازی سیستم آماده به کار

۱۰۴	۱-۵-۳ مقدمه
۱۰۴	۲-۵-۳ تجهیزات بدکی برای یک واحد
۱۰۵	۳-۵-۳ تجهیزات بدکی برای واحدهای قابل تعویض
۱۰۷	۶-۳ مفاهیم دسترس پذیری و قابلیت اطمینان
۱۰۷	۱-۶-۳ متوسط زمان تا تعمیر
۱۰۸	۲-۶-۳ مدل دسترس پذیری
۱۰۹	۳-۶-۳ مدل مارکف
۱۱۱	۴-۶-۳ مفهوم قابلیت اعتماد
۱۱۱	۵-۶-۳ ملاحظات طراحی
۱۱۲	۷-۳ اندازه گیری قابلیت اطمینان
۱۱۲	۱-۷-۳ مفهوم
۱۱۲	۲-۷-۳ صحت داده های مشاهده شده
۱۱۳	۳-۷-۳ حد اطمینان نرخ خرابی
۱۱۴	۴-۷-۳ توزیع کای و (خی دو)
۱۲۳	۸-۳ نتیجه گیری
۱۲۴	مراجع

فصل ۴: کاربردهای مدل های قابلیت اطمینان ساده ۱۲۷

۱۲۷	۱-۴ مکانیزم خرابی تجهیزات
۱۲۷	۱-۱-۴ مقدمه
۱۲۸	۲-۱-۴ استفاده از آمارهای خروج اجبار
۱۲۸	۳-۱-۴ محاسبه نرخ خرابی
۱۲۹	۲-۴ دسترس پذیری تجهیزات
۱۳۰	۱-۲-۴ ملاحظات و الزامات دسترس پذیری
۱۳۱	۲-۲-۴ مدل دسترس پذیری
۱۳۲	۳-۲-۴ دسترس پذیری در زمان طولانی عملکرد
۱۳۵	۳-۴ مسائل مربوط به نگهداری ریکلوزر روغن (OCR)
۱۳۵	۱-۳-۴ مقدمه
۱۳۵	۲-۳-۴ روش های مطالعه
۱۳۶	۴-۴ عملکرد تعمیر و نگهداری تیر برق توزیع
۱۳۷	۵-۴ فرآیند تست زمین
۱۳۷	۱-۵-۴ مفهوم
۱۳۷	۲-۵-۴ روش های آماری برای آزمایش های زمین
۱۳۸	۶-۴ نگهداری و تعمیرات مقرردها
۱۳۸	۱-۶-۴ پیش زمینه
۱۳۸	۲-۶-۴ برنامه بازرسی مقرردها
۱۴۰	۳-۶-۴ افزایش ولتاژ لحظه ای روی خطوط
۱۴۰	۴-۶-۴ تخلیه (جرقه) بحرانی
۱۴۳	۵-۶-۴ تعداد مقرردها در یک زنجیره

۱۴۵.....	۷-۴ وقفه‌های خدمات به مشترک
۱۴۵.....	۱-۷-۴ پیش‌زمینه
۱۴۶.....	۲-۷-۴ شاخص‌های قابلیت اطمینان توزیع عمومی
۱۴۷.....	۳-۷-۴ معیار قابلیت اطمینان
۱۴۸.....	۴-۷-۴ هزینه مفهوم قطعی
۱۴۹.....	۸-۴ نتیجه‌گیری
۱۵۰.....	مراجع

فصل ۵: اقتصاد مهندسی

۱۵۳.....	۱-۵ مقدمه
۱۵۴.....	۲-۵ مفهوم بهره و شاخص هم‌ارز آن
۱۵۴.....	۳-۵ اصطلاحات مشترک
۱۵۵.....	۴-۵ فرمول‌های محاسبه سود
۱۵۸.....	۵-۵ هزینه سالیانه
۱۵۸.....	۱۰-۵ جرم، وزن، سالیانه
۱۶۰.....	۲-۵-۲ تایمز، با طول عمر متفاوت
۱۶۰.....	۶-۵ مفهوم ارزش (V)
۱۶۳.....	۷-۵ تئوری نرخ بازگشت سره
۱۶۴.....	۸-۵ روش بررسی هزینه
۱۶۷.....	۹-۵ ارزیابی ریسک مالی
۱۶۷.....	۱-۹-۵ مفهوم اولیه
۱۶۷.....	۲-۹-۵ اصول
۱۶۸.....	۳-۹-۵ مفهوم ریسک‌گریزی
۱۶۸.....	۱۰-۵ نتیجه‌گیری
۱۷۰.....	مراجع

فصل ۶: بررسی قابلیت اطمینان ساختارهای شبکه‌های توزیع

۱۷۳.....	۱-۶ مقدمه
۱۷۴.....	۲-۶ متدولوژی‌های شمارش حالت
۱۷۵.....	۱-۲-۶ فرضیات پایه: معیار موفقیت سیستم-توان به تمام بارها تحویل داده شده است
۱۷۸.....	۳-۶ روش‌های کاهش شبکه
۱۷۸.....	۱-۳-۶ روش‌های شمارش مسیر: حداقل مجموعه اتصال
۱۸۵.....	۲-۳-۶ روش‌های شمارش مسیر: حداقل مجموعه کاتست
۱۹۴.....	۴-۶ تئوری بیز در قابلیت اطمینان
۲۰۸.....	۵-۶ ساخت نمودار درخت خطا
۲۰۹.....	۱-۵-۶ قوانین پایه برای ترکیب احتمال رخدادهای خرابی ورودی مستقل برای ارزیابی احتمال رخداد شکست تک خروجی
۲۱۶.....	۶-۶ کاربرد تئوری احتمال شرطی برای ساختارهای عملیاتی سیستم

۲۲۴..... ۷-۶ نتیجه گیری

۲۲۵..... مراجع

فصل ۷ : طراحی قابلیت اطمینان در سیستم‌های برق صنعتی و تباری ۲۲۵

۲۳۰..... ۱-۷ مقدمه

۲۳۰..... ۲-۷ مثال ۱: سیستم توزیع شعاعی ساده

۲۳۱..... ۱-۲-۷ تعریف یک سیستم شعاعی ساده

۲۳۱..... ۲-۲-۷ نتایج: نمونه ۱ سیستم شعاعی ساده

۲۳۱..... ۳-۲-۷ نتیجه گیری‌ها: مثال ۱ سیستم شعاعی ساده

۲۳۵..... ۳-۷ مثال ۲: بررسی قابلیت اطمینان یک سیستم انتخابی اولیه با منبع تامین برق $13/8 \text{ kV}$

۲۳۶..... ۱-۳-۷ توصیف: سیستم انتخابی اولیه برای منبع برق $13/8 \text{ kV}$

۲۳۶..... ۲-۳-۷ نتایج: یک سیستم انتخابی اولیه برای منبع برق $13/8 \text{ kV}$

۲۳۷..... ۳-۳-۷ نتیجه گیری: سیستم انتخابی اولیه برای منبع برق $13/8 \text{ kV}$

۲۳۹..... ۴-۷ مثال ۳: یک سیستم انتخابی اولیه برای بار سمت یک مدارشکن $13/8 \text{ kV}$

۲۳۹..... ۱-۴-۷ توصیف: یک سیستم انتخابی اولیه برای بار سمت یک مدارشکن $13/8 \text{ kV}$

۲۳۹..... ۲-۴-۷ نتایج: سیستم انتخابی اولیه برای بار سمت یک مدارشکن $13/8 \text{ kV}$

۲۳۹..... ۳-۴-۷ نتیجه گیری: یک سیستم انتخابی اولیه برای بار سمت یک مدارشکن $13/8 \text{ kV}$

۲۴۱..... ۵-۷ مثال ۴: یک سیستم انتخابی اولیه برای ترانسفورماتور

۲۴۱..... ۱-۵-۷ توصیف: یک انتخابی اولیه برای ترانسفورماتور

۲۴۲..... ۲-۵-۷ نتایج: یک سیستم انتخابی اولیه برای ترانسفورماتور

۲۴۴..... ۳-۵-۷ نتیجه گیری: سیستم انتخابی اولیه برای ترانسفورماتور

۲۴۴..... ۴-۷ مثال ۵: یک سیستم انتخابی ثانویه

۲۴۴..... ۱-۶-۷ توصیف: یک سیستم انتخابی ثانویه

۲۴۵..... ۲-۶-۷ نتایج: یک سیستم انتخابی ثانویه

۲۴۷..... ۳-۶-۷ نتیجه گیری: یک سیستم انتخابی ثانویه

۲۴۸..... ۷-۷ مثال ۶: یک سیستم شعاعی ساده با واحدهای بدکی

۲۴۸..... ۱-۷-۷ توصیف: یک سیستم شعاعی ساده با واحدهای بدکی

۲۵۰..... ۲-۷-۷ نتایج: یک سیستم شعاعی ساده با واحدهای بدکی

۲۵۱..... ۳-۷-۷ نتیجه گیری: سیستم شعاعی ساده با واحدهای بدکی

۲۵۱..... ۸-۷ مثال ۷: یک سیستم شعاعی ساده با تولید همزمان

۲۵۱..... ۱-۸-۷ توصیف: یک سیستم شعاعی ساده با تولید همزمان

۲۵۱..... ۲-۸-۷ نتایج: سیستم شعاعی ساده با تولید همزمان

۲۵۱..... ۳-۸-۷ نتیجه گیری: یک سیستم شعاعی ساده با تولید همزمان

۲۵۱..... ۹-۷ ارزیابی قابلیت اطمینان ساختارهای سیستم‌های مختلف

۲۷۳..... ۱۰-۷ نتیجه گیری

۲۷۴..... مراجع

فصل ۸ : مدل‌های قابلیت اطمینان ۲۷۸

۲۷۸..... ۱-۸ مقدمه

۲۷۹	۲-۸ مفاهیم شاخه ناحیه
۲۸۳	۳-۸ بررسی سیستم صنعتی
۲۹۰	۴-۸ کاربردهای روش شاخه ناحیه: (مطالعات موردی)
۲۹۰	۴-۸-۱ مورد ۱: طرح A - ساختار ایستگاه شعاعی ساده
۲۹۸	۴-۸-۲ مورد ۲: طرح B - تغذیه شعاعی دوبل - تک‌شین
۳۰۷	۴-۸-۳ مورد ۳: طرح C - منبع شعاعی دوگانه با بریکر شین
۳۱۳	۴-۸-۴ مورد ۴: طرح D - منبع حلقوی دوگانه با بریکر شین
۳۲۱	۴-۸-۵ مورد ۵: طرح E - منبع انتخابی اولیه دوگانه
۳۲۸	۴-۸-۶ مورد ۶: طرح F - بریکر شعاعی باس / دوبل دوبل
۳۳۳	۴-۸-۷ مورد ۷: طرح G - بریکر حلقوی باس / دوبل دوبل
۳۴۳	۴-۸-۸ مورد ۸: طرح H - طرح انتخابی اولیه باس / بریکر دوبل
۳۵۳	۵-۸ نتیجه‌گیری
۳۵۴	مراد:

۳۵۷	مدرک نمونه و پاسخ‌ها
۳۹۷	واژه‌نامه انگلیسی - فارسی
۴۰۵	واژه‌نامه فارسی - انگلیسی

فهرست مطالب جلد دوم

فصل ۹: آمار خرابی تجهیزات

۲۵	۱-۹ مقدمه
۲۷	۲-۹ طرح جمع‌آوری اطلاعات قطعی
۲۸	۳-۹ آمار خرابی تجهیزات توزیع
۳۳	۴-۹ نتیجه‌گیری
۴۰	مراجع
۴۱	

فصل ۱۰: ارزیابی تاریخی

۴۳	۱-۱۰ مقدمه
۴۵	۲-۱۰ سیستم مدیریت قطع برق خودکار
۴۷	۱-۲-۱۰ تعاریف اصطلاحات و شاخص‌های عملکرد
۴۷	۲-۲-۱۰ شاخص‌های مشترک گرابی
۴۸	۳-۲-۱۰ طبقه‌بندی قطعی با توجه به علل
۵۰	۳-۱۰ ارزیابی تاریخی
۵۰	۱-۳-۱۰ بررسی سطح عملکرد شرکت برق
۵۱	۲-۳-۱۰ بررسی منطقه‌ای شرکت برق
۶۱	

۴۵.....	۴-۱۰ بررسی سطح مرکز کارکنان
۴۶.....	۵-۱۰ توسعه شاخص ترکیبی برای بررسی عملکرد قابلیت اطمینان در سطح مدار
۴۷.....	۶-۱۰ نتیجه گیری
۴۸.....	مراجع

فصل ۱۱ : معیارهای قطعی..... ۴۹

۷۰.....	۱-۱۱ مقدمه
۷۲.....	۲-۱۱ معیارهای فعلی برنامه ریزی و طراحی سیستم توزیع
۷۲.....	۱-۲-۱۱ جمع آوری و گزارش اطلاعات خاموشی
۷۲.....	۲-۲-۱۱ شاخص‌های قابلیت اطمینان
۷۵.....	۳-۲-۱۱ اهدافی برای قابلیت اطمینان خدمات به مشترکان
۷۵.....	۴-۲-۱۱ مثال‌هایی از استانداردهای قابلیت اطمینان توزیع در بازار تجدید ساختار شده
۷۸.....	۳-۱۱ توازن هزینه، قابلیت اطمینان در مقابل فایده قابلیت اطمینان در برنامه‌ریزی سیستم توزیع
۸۲.....	۴-۱۱ الزامات فیدر، یکگزین برای سیستم‌های توزیع هوایی
۸۳.....	۵-۱۱ مثال‌هایی از اصول برنامه‌ریزی قطعی برای الزامات فیدر جایگزین
۸۳.....	۱-۵-۱۱ قابلیت اطمینان منبع برای باس‌های ۲۵ KV
۸۵.....	۲-۵-۱۱ قابلیت اطمینان منبع برق برای شهرک‌ها/شهرها
۸۵.....	۳-۵-۱۱ قابلیت اطمینان منبع برای کارخان‌ها و مشترکان صنعتی
۸۵.....	۶-۱۱ برنامه‌ریزی الزامات فیدر جایگزین، یعنی ارزش
۸۷.....	۱-۶-۱۱ اطلاعات هزینه قطعی مشترکان
۸۸.....	۲-۶-۱۱ یک مثال تشریحی برای توجیه یک فیدر، یکگزین برای یک شهر بزرگ
۹۰.....	۷-۱۱ نتیجه گیری
۹۱.....	مراجع

فصل ۱۲ : فاکتورهای مهم مرتبط با استانداردهای توزیع..... ۹۳

۹۵.....	۱-۱۲ مقدمه
۹۹.....	۲-۱۲ مسائل و عوامل مرتبط در اتخاذ استانداردهای قابلیت اطمینان توزیع
۱۰۰.....	۱-۲-۱۲ حوضچه اطلاعات
۱۰۱.....	۲-۲-۱۲ تعاریف اصطلاحات
۱۰۵.....	۳-۲-۱۲ مشخصات سیستم
۱۰۶.....	۴-۲-۱۲ سیستم‌های جمع آوری اطلاعات قطعی
۱۰۷.....	۳-۱۲ شاخص‌های عملکرد در سطوح مختلف سیستم یک شرکت
۱۱۳.....	۴-۱۲ شاخص‌های عملکرد برای انواع مختلف شرکت‌ها
۱۱۴.....	۵-۱۲ نتیجه گیری
۱۱۶.....	مراجع

فصل ۱۳ : استانداردهای لازم برای شرکت‌های توزیع تجدید ساختار شده..... ۱۱۷

۱۱۹	۱-۱۳ مقدمه
۱۲۱	۲-۱۳ هزینه تنظیم خدمات در مقایسه با هزینه تنظیم مبتنی بر عملکرد
۱۲۲	۳-۱۳ ساختار پاداش/جریمه در نرخ‌های مبتنی بر عملکرد
۱۲۶	۴-۱۳ اطلاعات تاریخی شاخص‌های SAIFI و SAIDI و توزیع آنها
۱۲۹	۵-۱۳ محاسبه ریسک‌های سیستم مبتنی بر شاخص‌های قابلیت اطمینان تاریخی
۱۳۵	۶-۱۳ سهم علل قطعی در شاخص‌های SAIFI و SAIDI
۱۴۱	۷-۱۳ نتیجه‌گیری
۱۴۳	مراجع

فصل ۱۴: مدل‌های هزینه قطعی مشترک برای ارزیابی قابلیت اطمینان نقطه بار ۱۴۵

۱۴۷	۱-۱۴ مقدمه
۱۴۸	۲-۱۴ هزینه قطعی مشترک
۱۴۹	۳-۱۴ معادلات مدل سیستم‌های موازی و سری
۱۵۱	۴-۱۴ ساختار توزیع شعاعی اختصاصی
۱۵۲	۵-۱۴ ساختار فیدر توزیع شعاعی برای چند مشترک
۱۵۴	۶-۱۴ ساختار توزیع شعاعی برای چند مشترک با تقسیم‌کننده دستی
۱۵۶	۷-۱۴ ساختار فیدر توزیع شعاعی برای چند مشترک با تقسیم‌کننده اتوماتیک
۱۵۹	۸-۱۴ فیدرهای شعاعی حلقه سیستم توزیع
۱۶۰	۱-۸-۱۴ فرآیند عملکرد
۱۶۰	۲-۸-۱۴ مشخصات فیدر: فیدرهای شعاعی حلقه - تقسیم‌کننده دستی
۱۶۱	۹-۱۴ نتیجه‌گیری
۱۶۲	مراجع

فصل ۱۵: ارزیابی قابلیت اطمینان پیشگویی مبتنی بر ارزش ۱۷۱

۱۷۳	۱-۱۵ مقدمه
۱۷۵	۲-۱۵ برنامه‌ریزی قابلیت اطمینان مبتنی بر ارزش
۱۷۷	۳-۱۵ مشخصات ساختار سیستم توزیع
۱۷۹	۴-۱۵ مطالعات موردی
۱۸۷	۵-۱۵ یک مثال روشن از یک مسئله سیستمی و محاسبات قابلیت اطمینان آن
۱۸۸	۵-۱۵ فرآیندهای بهره‌برداری
۱۹۲	۶-۱۵ نتیجه‌گیری
۱۹۴	مراجع

فصل ۱۶: فرآیندهای جداسازی و بازیابی ۱۹۵

۱۹۷	۱-۱۶ مقدمه
۲۰۱	۲-۱۶ مشخصات سیستم توزیع

۲۰۳.....	۱-۲-۱۶ مشخصات انتقال بار توزیع
۲۰۳.....	۲-۲-۱۶ فرآیندهای بهره‌برداری، وقفه‌های بخش خط
۲۰۴.....	۳-۲-۱۶ اطلاعات قابلیت اطمینان مدار فیدر
۲۰۴.....	۴-۲-۱۶ هزینه قطعی‌های نقطه بار
۲۰۵.....	۳-۱۶ مطالعات موردی
۲۰۵.....	۱-۳-۱۶ مطالعه موردی ۱
۲۰۹.....	۲-۳-۱۶ مطالعه موردی ۲
۳۱۳.....	۳-۳-۱۶ مطالعه موردی ۳
۳۱۵.....	۴-۱۶ خروج پست اصلی
۳۱۶.....	۵-۱۶ خلاصه‌ای از هزینه‌های قطعی نقطه بار
۳۱۷.....	۶-۱۶ نتیجه‌گیری
۲۱۹.....	مراجع

فصل ۱۷: ۲۱۷ بلین اطمینان سیستم‌های توزیع ملقوی ۲۲۱

۲۲۳.....	۱-۱۷ مقدمه
۲۲۴.....	۲-۱۷ ارزیابی قابلیت اطمینان بر ارزش مشترک در یک محیط تجدیدساختار شده
۲۲۵.....	۳-۱۷ مشخصات سیستم‌های توزیع
۲۲۹.....	۴-۱۷ تشریح نتایج
۲۳۰.....	۵-۱۷ سطوح بارگذاری فیدر و ترانسفورماتور
۲۳۲.....	۶-۱۷ تحلیل و بررسی خط مانور رابط شیر و فیدر
۲۳۲.....	۱-۶-۱۷ هزینه‌های خط مانور و توضیحات
۲۳۳.....	۷-۱۷ تعمیرات و نگهداری
۲۳۴.....	۱-۷-۱۷ ترانسفورماتور واحد
۲۳۴.....	۲-۷-۱۷ تعیین اندازه هادی
۲۳۴.....	۸-۱۷ فیدرها با شاخه‌های سه فاز (جانبی) بدون فیوز
۲۳۵.....	۹-۱۷ مکان‌یابی خط مانور فیدر
۲۳۷.....	۱۰-۱۷ یافتن طول بخش بهینه
۲۳۸.....	۱-۱۰-۱۷ تعریف اصطلاحات
۲۴۰.....	۱۱-۱۷ بارگذاری فیدر و ترانسفورماتور
۲۴۲.....	۱۲-۱۷ محاسبه هزینه خط مانور فیدر
۲۴۳.....	۱۳-۱۷ تأثیرات تعمیر و نگهداری خط مانور
۲۴۴.....	۱۴-۱۷ خطوط مانور اضافی برای فیدرهای با شاخه‌های سه فاز
۲۴۵.....	۱-۱۴-۱۷ تعریف اصطلاحات
۲۴۷.....	۱۵-۱۷ نتیجه‌گیری
۲۴۸.....	مراجع

فصل ۱۸: ۲۴۹ تحلیل و بررسی بازآرایی فیدر شعاعی ۲۵۱

۲۵۱.....	۱-۱۸ مقدمه
----------	------------

۲۵۳	۲-۱۸ بررسی قابلیت اطمینان پیشگویانه فیدر
۲۵۵	۳-۱۸ اطلاعات قابلیت اطمینان و فرضیات
۲۵۶	۴-۱۸ ارزیابی قابلیت اطمینان برای یک فیدر توزیع
۲۵۶	۱-۴-۱۸ توصیف مدار مورد مینا
۲۵۷	۲-۴-۱۸ خط مانور مدار ۴۷-۲
۲۵۸	۳-۴-۱۸ خط مانور مدار ۴۶-۱
۲۵۸	۴-۴-۱۸ خط مانور مدار ۴۳-۲
۲۵۹	۵-۴-۱۸ خط مانور مدار ۱۰۲-۳
۲۶۰	۶-۴-۱۸ قابلیت اطمینان مورد مینا
۲۶۱	۵-۱۸ بررسی موارد جایگزین جهت بهبود قابلیت اطمینان
۲۶۱	۱-۵-۱۸ مورد جایگزین اول جهت افزایش بهبود: افزودن کلید اتوماسیون توزیع
۲۶۲	۲-۵-۱۸ مورد جایگزین دوم جهت افزایش بهبود: افزودن کلید تقسیم کننده
۲۶۲	۳-۵-۱۸ مورد جایگزین سوم جهت افزایش بهبود: جابجایی ریکلوزر ۲۵۵
۲۶۳	۴-۵-۱۸ مورد جایگزین چهارم جهت افزایش بهبود: قراردادن دو کلید جدید
۲۶۴	۵-۱۸ خلاصه موارد جایگزین جهت بهبود قابلیت اطمینان فیدر
۲۶۴	۶-۱۸ نتیجه گیری
۲۶۵	مراجع

فصل ۱۹: تولید پرکنند ۲۶۷

۲۶۹	۱-۱۹ مقدمه
۲۷۱	۲-۱۹ تعریف مسأله
۲۷۳	۳-۱۹ مشخصات ساختار سیستم توزیع مو - بررسی
۲۷۶	۴-۱۹ مدل ارزیابی قابلیت اطمینان
۲۷۷	۱-۴-۱۹ شاخص های قابلیت اطمینان
۲۷۸	۲-۴-۱۹ اطلاعات قابلیت اطمینان
۲۷۸	۵-۱۹ بحث درباره نتایج
۲۷۹	۱-۵-۱۹ جایگزین تقویت کننده معادل تولید پراکنده
۲۸۳	۶-۱۹ نتیجه گیری
۲۸۴	مراجع

فصل ۲۰: مدل هایی برای تجهیزات یدکی ۲۸۵

۲۸۷	۱-۲۰ مقدمه
۲۸۸	۲-۲۰ توسعه مدل های احتمالاتی برای تعیین تعداد بیهنه ترانسفورماتورهای یدکی
۲۸۹	۱-۲-۲۰ مدل قطعی قابلیت اطمینان برای تعیین تعداد بیهنه ترانسفورماتورهای یدکی
۲۹۰	۲-۲-۲۰ مدل قطعی متوسط زمان بین خرابی ها (MTTF) برای تعیین تعداد بیهنه ترانسفورماتورهای یدکی
۲۹۱	۳-۲-۲۰ تعیین بیهنه تعداد ترانسفورماتورهای یدکی براساس مدل اقتصاد آماری
۲۹۲	۳-۲-۲۰ ترانسفورماتورهای یدکی بیهنه برای سیستم های ترانسفورماتور توزیع ۷۲kV
۲۹۴	۱-۳-۲۰ تعیین ترانسفورماتورهای یدکی بیهنه براساس معیار حداقل قابلیت اطمینان

۲۹۵.....	۲-۳-۲۰ تعیین تعداد بینه ترانسفورماتور بر اساس حداقل معیار MTBF.....
۲۹۷.....	۳-۳-۲۰ تعیین بینه ترانسفورماتورهای یدکی بر اساس معیار اقتصاد آماری.....
۳۰۰.....	۴-۲۰ نتیجه گیری.....
۳۰۲.....	مراجع.....

فصل ۲۱ : افیت و افزایش ولتاژ لفظهای در مراکز صنعتی و تجاری..... ۳۰۳

۳۰۵.....	۱-۲۱ مقدمه.....
۳۰۶.....	۲-۲۱ استاندارد ۴۴۶ ANSI/IEEE کتاب نارنجی IEEE.....
۳۰۶.....	۱-۲-۲۱ محدوده نمونه برای کیفیت توان ورودی و پارامترهای بار برای تولیدکنندگان عمده کامپیوتر.....
۳۰۷.....	۲-۲-۲۱ اهداف طراحی تولیدکنندگان کامپیوترهای هوشمند قدرت (اغلب منحنی CBEMA نامیده می شود).....
۳۰۸.....	۳-۲۱ استاندارد ۲۰۷-۴۹۳ IEEE-کتاب طلایی IEEE.....
۳۰۸.....	۱-۳-۲۱ پیشگفتار.....
۳۱۳.....	۲-۳-۲۱ مطالعه ردی: سیستم توزیع شعاعی.....
۳۱۵.....	۴-۲۱ فرکانس افیت ولتاژهای لفظهای.....
۳۱۶.....	۱-۴-۲۱ گروه مشترک صنعت.....
۳۱۷.....	۲-۴-۲۱ گروههای مشترک تجاری.....
۳۲۰.....	۵-۲۱ مسئله افیت ولتاژ نمونه برداری افیت ولتاژ سیستمهای توزیع صنعتی و عمومی.....
۳۲۰.....	۱-۵-۲۱ سیستم توزیع عمومی.....
۳۲۴.....	۲-۵-۲۱ سیستم توزیع صنعتی.....
۳۲۷.....	۶-۲۱ فرکانس و مدت زمان افیت و افزایش ولتاژهای لفظهای در مراکز صنعتی:
۳۲۷.....	برآورد کیفیت توان شبکه ملی کانادا.....
۳۲۷.....	۱-۶-۲۱ پیشگفتار.....
۳۲۸.....	۲-۶-۲۱ افیت و افزایش ولتاژهای لفظهای (در ساعات شبانه روز).....
۳۲۹.....	۳-۶-۲۱ افیت و افزایش ولتاژهای لفظهای (روز هفته).....
۳۳۴.....	۴-۶-۲۱ فرکانس اختلالات تحت نظارت سمت اولیه و ثانویه مراکز صنعتی.....
۳۳۵.....	۷-۲۱ نمودارهای پراکندگی سطوح افیت ولتاژ لفظهای به عنوان بخشی از زمان.....
۳۳۶.....	۸-۲۱ نمودارهای پراکندگی سطوح افزایش ولتاژ لفظهای به عنوان تابعی از زمان.....
۳۳۶.....	۹-۲۱ مشخصات آماری افیت ولتاژهای اولیه و ثانویه.....
۳۳۹.....	۱۰-۲۱ مشخصات آماری افزایش ولتاژهای اولیه و ثانویه.....
۳۴۴.....	۱۱-۲۱ نتیجه گیری.....
۳۴۴.....	مراجع.....
۳۴۷.....	مسائل نمونه و پاسخها.....
۳۸۷.....	واژه نامه انگلیسی به فارسی.....
۳۹۵.....	واژه نامه فارسی به انگلیسی.....