

توزیع انرژی الکتریکی

سیروس محمدی - صمد نجatian - محمود زاده باقری

www.ketab.ir

نشر علمی و دانشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی
انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد کهگیلویه و بویراحمد

۱۴۰۰

سرشناسه	:	محمدی، سیروس، ۱۳۵۵-
عنوان و نام پدیدآور	:	توزیع انرژی الکتریکی / سیروس محمدی، صمد نجاتیان، محمود زاده باقری.
مشخصات نشر	:	ياسوج : دانشگاه آزاد اسلامی کهگیلویه و بویراحمد، واحد ياسوج، نشر علمی و دانشگاهی: چویل، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	:	۲۰۶ ص.؛ مصور، جدول.
شابک	:	۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۶۴۰۱-۵
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا
یادداشت	:	کتابنامه: ص. [۲۰۵] - ۲۰۶.
موضوع	:	برق نیرو -- توزیع
موضوع	:	Electric power distribution
موضوع	:	برق -- سیستمها
موضوع	:	Electric power systems
موضوع	:	برق -- شبکهها
موضوع	:	Electric networks
موضوع	:	برق -- شبکهها -- حفاظت
موضوع	:	Electric networks -- Protection
شناسه افزوده	:	نجاتیان، صمد، ۱۳۶۰ -
شناسه افزوده	:	زاده باقری، محمود، ۱۳۵۸ -
شناسه افزوده	:	دانشگاه آزاد اسلامی استان کهگیلویه و بویراحمد، واحد ياسوج
شناسه افزوده	:	Yasooj Branch Islamic Azad University
رده بندی کنگره	:	۳۰۰۱TK
رده بندی دیویی	:	۳۱۹/۶۲۱
شماره کتابشناسی ملی	:	۱۳۶۰۱۵۱۰۱
اطلاعات رکورد کتابشناسی	:	



تهران، خیابان حافظ، روبه روی تالار بورس،
ساختمان فرهیختگان، طبقه سوم شرقی
تلفن: ۶۶۳۴۸۰۲۱

همه حقوق این اثر برای
نشر علمی و دانشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی
محفوظ است.

www.ketab.ir

توزیع انرژی الکتریکی

تألیف: سیروس محمدی- صمد نجاتیان- محمود زاده باقری

صفحه آرا: نشر اندیشه گویا

چاپ اول: ۱۴۰۰

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی اسلامی واحد کهگیلویه و بویراحمد

با همکاری انتشارات چویل

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: صدف

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۶۴۰۱-۵

قیمت: ۷۵۰۰۰ تومان

فهرست مطالب

مقدمه	۱۵
فصل اول: معرفی شبکه‌های توزیع انرژی الکتریکی	۱۷
۱-۱ عملکرد سیستم‌های توزیع برق	۱۷
۲-۱ فیدرهای توزیع اولیه	۲۱
۱-۲-۱ شبکه‌ی شعاعی	۲۲
۲-۲-۱ شبکه‌ی حلقوی	۲۴
۳-۲-۱ شبکه‌ی غربالی	۲۶
۳-۱ ظرفیت توزیع	۲۷
۴-۱ تلفات در سیستم‌های توزیع برق	۲۸
۱-۴-۱ تلفات فنی شبکه	۲۸
۲-۴-۱ تلفات غیر فنی شبکه	۳۰
۵-۱ عوامل مؤثر بر تلفات سیستم‌های توزیع برق	۳۲
۱-۵-۱ پیک مصرف	۳۲
۲-۵-۱ منحنی تغییرات بار	۳۳
۳-۵-۱ بار متوسط و ضریب بار	۳۴
۴-۵-۱ ضریب تلفات	۳۵
۵-۵-۱ بار متوسط پیک بار	۳۶

۳۷	۱-۵-۶ زمان وقوع پیک بار.....
۳۷	۱-۵-۷ تلفات توان و انرژی.....
۳۸	۱-۵-۸ ضریب قدرت.....
۴۰	۱-۶-۱ اندازه گیری.....
۴۱	۱-۷-۷ کنترل ولتاژهای توزیع.....
۴۲	۱-۷-۱ ترانسفورماتورهای توزیع.....
۴۶	۱-۷-۲ تنظیم کننده های ولتاژ.....
۴۷	۱-۷-۳ خازن ها.....
۴۷	۱-۸-۱ کیفیت توان.....
۴۹	۱-۸-۱ اغتشاشات کیفیت توان.....
۵۰	۱-۸-۲ تکنولوژی های بهبود کیفیت توان در سیستم توزیع.....
۵۱	۱-۹ طراحی سیستم های توزیع.....
۵۵	فصل دوم: پخش بار شبکه های توزیع انرژی الکتریکی.....
۵۵	۲-۱ مقدمه.....
۵۶	۲-۲ آشنائی با مسأله پخش بار.....
۵۷	۲-۲-۱ بررسی مسأله پخش بار.....
۶۴	۲-۳ روش های مستقیم.....
۶۴	۲-۳-۱ روش پیشرو پسرو.....
۶۹	فصل سوم: شیوه ها و تجهیزات زمین کردن.....
۶۹	۳-۱ ضرورت سیستم اتصال زمین در شبکه های توزیع.....
۷۰	۳-۲ چگونگی عملکرد سیستم زمین.....
۷۲	۳-۳ حالت های مختلف زمین کردن.....
۷۲	۳-۳-۱ زمین کردن الکتریکی.....
۷۳	۳-۳-۲ زمین کردن حفاظتی یا ایمنی.....
۷۵	۳-۴ مراحل اجرای سیستم اتصال زمین.....
۷۵	۳-۵ معیارهای مقایسه سیستم های اتصال زمین.....
۷۶	۳-۶ تجهیزات مورد نیاز.....
۷۸	۳-۷ عوامل تأثیرگذار بر سیستم ارت.....

مقدمه

در دنیای مدرن امروزی وابستگی جوامع بشری به انرژی الکتریکی بسیار مخصوص می‌باشد. در این میان، ارتباط بین نیروگاه‌ها که منابع تأمین انرژی الکتریکی می‌باشند و مشترکین، به نام سیستم توزیع انرژی نقش حیاتی را ایفا می‌کند. بنابراین اشکالات سیستم توزیع در صنعت برق، از دید مصرف‌کنندگان، مشکل کلیه صنعت برق قلمداد خواهد شد. علاوه بر این حدود ۳۵ درصد از سرمایه‌گذاری‌های صنعت برق، به بخش توزیع مربوط است و عدم طراحی صحیح، هدایت سیستم بدون برنامه‌ریزی و تعیین اهداف بدون کنترل پروژه‌ها، مراجعات اعمال ضرر به سرمایه ملی، اتلاف انرژی و عدم رضایت و بدبینی مشترکین را به دنبال دارد، بنابراین لزوم آموزش و انتقال دانش، نوآوری، رعایت نکات فنی و استانداردها، نظارت، کنترل و ارزیابی در سیستم‌های توزیع شدیداً احساس می‌شود.

به موازات توسعه شبکه‌های توزیع برق، نوآوری در وسایل الکتریکی، اختراع مواد بسیار مناسب، تکامل تجهیزات و ابزارآلات پیشرفته، روز به روز جایگزین و به کار گرفته شد به شکلی که تکنیک‌های جدید و بسیار کارآمدی را برای تعمیر، بهره‌برداری و احداث شبکه‌های توزیع، برای برپا داشتن یک سیستم توزیع اقتصادی، انتخاب صحیح اندازه‌های هادی‌ها، عایق‌ها، ترانسفورماتورها و دیگر اجزا، موجب شد تا برای یک سیستم با قابلیت اطمینان بالا به بهره‌برداری‌های اضطراری ناشی از بارهای اضافه نیاز کمتری داشته و به طور کلی، تأسیسات برای تقاضای بیشتر آینده جوابگو باشد. از طرف دیگر، مباحث جدیدی در زمینه سیستم‌های توزیع از شبکه‌های توزیع هوشمند، ریزشبکه‌ها، منابع تولید پراکنده، مدیریت مصرف و بار، مکانیزاسیون، دیسپاچینگ توزیع و

دستگاه‌های کنترل از راه دور، سیستم‌های دیجیتال و الکترونیکی در اندازه‌گیری و کنترل معرفی و ساخته شده است. همه موارد گفته شده ارتباط مهندسی شدن شبکه‌های توزیع را با بهبود کیفیت سرویس‌دهی الکتریکی و همچنین کاهش تلفات و بهره‌برداری بهینه و خودکار از سیستم توزیع را نوید می‌دهد.

در این کتاب سعی شده است مطالب جدید در شبکه‌های توزیع با زبانی ساده و کاربردی شرح داده شود. بنابراین در این کتاب ابتدا موضوعات مقدماتی مورد بحث قرار می‌گیرد و سپس به بحث پخش بار در شبکه توزیع، زمین کردن، بازآرایی شبکه توزیع، اصلاح ضریب توان در شبکه توزیع، منابع تولید پراکنده، شبکه هوشمند، ریزشبکه، مدیریت بار، پاسخ‌گویی بار و قابلیت اعتماد در شبکه‌های توزیع پرداخته می‌شود. در پایان از مهندسين، دانشجویان و خوانندگان گرامی تقاضا نمودیم که ایرادات و اشکالات کتاب را به ما گوشزد نمایند.

سیروس محمدی

صمد نجاتیان

محمود زاده باقری

www.ketab.ir