

الکترونیک قدرت

نیمه هادی ها، مبدل ها و مدارهای کاربردی

تألیف و گردآوری:

دکتر مهدی پرومند

مهندس یحیی فرهادی

مهندس سعید عظیمی سردری

دانشگاه اصفهان

۱۳۹۵

- سرشناسه : نیرومند مهدی، ۱۳۵۸-
 عنوان و نام پدیدآور : الکترونیک قدرت : نیمه‌های، مبدل‌ها و مدارهای کاربردی / مهدی نیرومند، یحیی فرهادی، سعید عظیمی‌سردری.
 مشخصات نشر : اصفهان: دانشگاه اصفهان، ۱۳۹۵.
 مشخصات ظاهری : ۵۹۸ ص.
 فروست : انتشارات دانشگاه اصفهان؛ ۶۵۶
 شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۱۱۰-۱۲۰-۵
 وضعیت فهرست نویسی : فیپا
 یادداشت : واژه‌نامه.
 یادداشت : کتابنامه: ص. ۵۸۶.
 موضوع : الکترونیک نیرو — راهنمای آموزشی (عالی)
 موضوع : Power electronics -- Study and teaching (Higher)
 موضوع : الکترونیک نیرو — مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
 موضوع : Power electronics -- Problems, examinations, etc. (Higher)
 شناسه افزوده : فرهادی، یحیی، ۱۳۶۶-
 شناسه افزوده : عظیمی‌سردری، سعید
 شناسه افزوده : دانشگاه اصفهان
 شناسه افزوده : University of Isfahan
 رده بندی کنگره : TK۷۸۸۱/۱۵۰۰۷۹۵
 رده بندی دیویی : ۶۲۱/۳۷
 شماره کتابشناسی ملی : ۲۰۳۴۱۱۷



انتشارات دانشگاه اصفهان

عنوان کتاب: الکترونیک قدرت: نیمه‌های، مبدل‌ها و مدارهای کاربردی
 تألیف و گردآوری: دکتر مهدی نیرومند، مهندس یحیی فرهادی، مهندس سعید عظیمی‌سردری
 ناشر: دانشگاه اصفهان
 نوبت چاپ: چاپ اول - پائیز ۱۳۹۵
 شمارگان: ۱۰۰۰ جلد
 چاپ و صحافی: چاپخانه دانشگاه اصفهان
 قیمت: ۲۱۰/۰۰۰ ریال
 کلیه حقوق نشر برای ناشر محفوظ است

مراکز فروش کتاب:

اصفهان: میدان آزادی - خیابان دانشگاه - فروشگاه کتاب دانشگاه اصفهان

تلفن: ۳۷۹۳۲۱۷۷ - ۰۳۱ پُست الکترونیکی: Press@ui.ac.ir

تهران: میدان انقلاب - خیابان نصرت - خیابان دکتر قریب، نرسیده به خیابان فرصت - پلاک ۷

مؤسسه کتابیران، مرکز پخش کتاب‌های دانشگاهی - تلفن: ۱۵ - ۶۶۵۶۶۵۱۰ - ۰۲۱

فهرست مطالب

۴۳..... اعمال دوباره dv/dt..... ۴۶-۳-۲- ترستور خاموش شونده با گیت (GTO)..... ۴۶-۱-۳-۲- مقدمه..... ۴۷-۲-۳-۲- عملکرد و ساختار پایه..... ۴۹-۳-۳-۲- منحنی مشخصه $I-V$ برای یک GTO..... ۵۰-۴-۳-۲- مدل GTO..... ۵۲-۵-۳-۲- مشخصه‌های استاتیک..... ۵۲-۱-۵-۳-۲- مشخصه‌های حالت وصل..... ۵۳-۲-۵-۳-۲- مشخصه‌های حالت قطع..... ۵۴-۳-۵-۳-۲- نرخ افزایش ولتاژ حالت قطع..... ۵۵-۴-۵-۳-۲- مشخصه‌های تریگر گیت..... ۵۵-۶-۳-۲- مراحل کلیدزنی..... ۶۱-۴-۲- ترانزیستور پیوند دوقطبی قدرت..... ۶۱-۱-۴-۲- مقدمه..... ۶۱-۲-۴-۲- عملکرد و ساختار پایه..... ۶۴-۳-۴-۲- مشخصه‌های استاتیکی..... ۷۱-۴-۴-۲- مشخصه‌های کلیدزنی..... ۷۶-۵-۲- مسافت قدرت..... ۷۶-۵-۱- مسافت..... ۷۶-۲-۵-۲- ساختار مسافت قدرت..... ۷۸-۱-۲-۵-۲- مقایسه حالت روشن..... ۷۹-۲-۲-۵-۲- دیود داخلی..... ۷۹-۳-۲-۵-۲- خازن‌های دائمی..... ۸۱-۳-۵-۲- ناحیه‌های عملکرد مسافت قدرت..... ۱-۳-۵-۲- مشخصه‌های کلیدزنی مسافت قدرت..... ۸۴..... ۸۵-۲-۳-۵-۲- مشخصه‌های روشن شدن..... ۹۱-۳-۳-۵-۲- مشخصه‌های خاموش شدن..... ۹۶-IGBT..... ۹۶-۴-۵-۲- مقدمه.....	پیشگفتار..... فصل ۱: مقدمه‌ای بر الکترونیک قدرت..... ۱-۱- مقدمه‌ای بر پردازش توان..... ۱-۲- کاربردهای مختلف الکترونیک قدرت..... ۱-۳- عناصر الکترونیک قدرت..... فصل ۲: عناصر نیمه‌هادی قدرت..... ۲-۱- دیود قدرت..... ۲-۱-۱- مقدمه..... ۲-۱-۲- برخی از ویژگی‌های دیود..... ۲-۱-۲-۱- مشخصه‌های استاتیکی دیود..... ۲-۱-۲-۲- مشخصه‌های پایداری دیود..... ۲-۱-۲-۳- نمونه‌های متداول..... ۲-۱-۲-۴- محدوده‌های عملی دیود..... ۲-۱-۴-۱- محدوده‌های ولتاژ..... ۲-۱-۴-۲- محدوده‌های جریان..... ۲-۱-۵- اتصال سری و موازی دیودهای قدرت..... ۲-۲- ترستور..... ۲-۲-۱- مقدمه..... ۲-۲-۲- ساختار پایه‌ای..... ۲-۲-۳- مشخصه $I-V$..... ۲-۲-۴- بررسی فیزیکی عملکرد ترستور..... ۲-۲-۴-۱- حالت انسداد..... ۲-۲-۴-۲- فرایند روشن شدن..... ۲-۲-۴-۳- عملکرد در حالت روشن..... ۲-۲-۴-۴- فرایند خاموش شدن..... ۲-۲-۵- مشخصه‌های کلیدزنی..... ۲-۲-۵-۱- حالت گزرای روشن شدن و محدودیت‌های di/dt..... ۲-۲-۵-۲- حالت گزرای خاموش شدن..... ۲-۲-۵-۳- زمان خاموش شدن و محدودیت‌های
--	--

۲-۴- یکسوکننده‌های کنترل نشده با بار مقاومتی	۹۸-۵-۵-۲ ساختار پایه و عملکرد IGBT
۱۵۳	۲-۵-۶- ویژگی‌های استاتیک IGBT
۳-۴- یکسوکننده نیم‌موج با بار سلفی - مقاومتی	۲-۵-۷- مشخصه‌های کلیدزنی IGBT
۱۵۷	۲-۵-۷-۱- مشخصه‌های روشن شدن
۴-۴- یکسوکننده نیم‌موج با بار سلفی - مقاومتی - منبع	۲-۵-۷-۲- مشخصه‌های خاموش شدن
۱۶۰	۲-۵-۷-۳- روشن شدن ترستور پارازیتی
۵-۴- یکسوکننده نیم‌موج با بار سلفی - منبع	۲-۵-۸- ناحیه عملکرد ایمن
۱۶۴	۲-۶- ناحیه‌های کاری و کاربرد کلیدهای نیمه‌هادی
۶-۴- یکسوکننده نیم‌موج با دیود هرزگرد	قدرت
۷-۴- کاهش مؤلفه‌های هارمونیک جریان بار	تمرین‌های فصل دوم
۸-۴- یکسوکننده نیم‌موج با فیلتر خازنی	فصل ۳: محاسبات توان
۹-۴- یکسوکننده نیم‌موج کنترل شده	۳-۱- مقدمه
۱۷۷-۱-۹-۴- بار مقاومتی	۳-۲- توان و انرژی
۲-۹-۴- بار سلفی - مقاومتی	۳-۲-۱- توان لحظه‌ای
۳-۹-۴- بار سلفی - مقاومتی - منبع	۳-۲-۲- انرژی
۱۰-۴- اثر سلف منبع در یکسوکننده نیم‌موج	۳-۲-۳- توان متوسط
نمرین‌های فصل چهارم	۳-۳- سلف‌ها و خازن‌ها
۵: یکسوکننده‌های تمام‌موج	۳-۴- بازیابی انرژی
۱-۵- مقدمه	۳-۵- مقدار مؤثر
۲-۵- یکسوکننده تمام‌موج تک فاز	۳-۶- توان ظاهری و ضریب توان
۱-۲-۵- یکسوکننده پل دیودی	۳-۶-۱- توان ظاهری
۲-۲-۵- یکسوکننده تمام‌موج با استفاده از ترانسفورماتور سر و سر	۳-۶-۲- ضریب توان
۳-۲-۵- یکسوکننده‌های پل دیودی با بار مقاومتی	۳-۷- محاسبه توان برای مدارهای AC سینوسی
۴-۲-۵- یکسوکننده پل دیودی بار سلفی - مقاومتی	۳-۸- محاسبات توان برای شکل‌موج‌های متناوب غیر سینوسی
۵-۲-۵- هارمونیک‌های جریان منبع	۳-۸-۱- توان متوسط
۶-۲-۵- بار منبع - مقاومتی - سلفی	۳-۸-۲- منبع غیر سینوسی و بار خطی
۷-۲-۵- فیلتر خازنی خروجی	۳-۸-۳- منبع سینوسی و بار غیر خطی
۸-۲-۵- دو برابر کننده‌های ولتاژ	تمرین‌های فصل سوم
۹-۲-۵- یکسوکننده‌هایی با فیلتر خروجی سلفی - خازنی	فصل ۴: یکسوکننده‌های نیم‌موج
۱۱-۱- مقدمه	۱۵۳

جریان ناپیوسته.....	۲۶۵	۱۰-۲-۵- فیلتر خروجی سلفی - خازنی برای حالت	۲۱۱
حالت جریان ناپیوسته.....	۲۶۶	جریان پیوسته.....	۲۱۱
حالت جریان ناپیوسته با V_d ثابت.....	۲۶۶	۱۱-۲-۵- فیلتر خروجی سلفی - خازنی در حالت	۲۱۲
حالت جریان ناپیوسته با V_o ثابت.....	۲۶۸	جریان ناپیوسته.....	۲۱۲
ریپل ولتاژ خروجی.....	۲۶۹	۳-۵- یکسوکننده تمام موج کنترل شده.....	۲۱۴
مبدل افزایشنده (بوست).....	۲۷۱	۱-۳-۵- یکسوکننده تمام موج کنترل شده با بار	۲۱۵
حالت جریان پیوسته.....	۲۷۲	مقاومتی.....	۲۱۵
مرز بین جریان پیوسته و ناپیوسته.....	۲۷۳	۲-۳-۵- بار سلفی - مقاومتی در حالت جریان	۲۱۷
حالت جریان ناپیوسته.....	۲۷۴	ناپیوسته.....	۲۱۷
اثر عناصر پارازیتی.....	۲۷۷	۳-۳-۵- یکسوکننده تمام موج کنترل شده با بار	۲۱۹
ریپل ولتاژ خروجی.....	۲۷۸	سلفی مقایسه‌ای در حالت جریان پیوسته.....	۲۱۹
مبدل باک-بوست.....	۲۷۹	۴-۳-۵- یکسوکننده سلفی با بار منبع - سلفی -	۲۲۳
حالت جریان پیوسته.....	۲۸۰	مقاومتی.....	۲۲۳
مرز بین جریان پیوسته و ناپیوسته.....	۲۸۱	۵-۳-۵- عملکرد یکسوکننده های تک فاز کنترل شده	۲۲۵
حالت جریان ناپیوسته.....	۲۸۲	به عنوان مبدل DC به C.....	۲۲۵
اثر عناصر پارازیتی.....	۲۸۴	۴-۵- یکسوکننده‌های سه فاز.....	۲۲۷
ریپل ولتاژ خروجی.....	۲۸۵	۵-۵- یکسوکننده‌های سه فاز کنترل شده.....	۲۲۷
مبدل DC به DC چوک.....	۲۸۶	۱-۵-۵- یکسوکننده‌های دوازده پالسه.....	۲۲۷
نسبت استفاده کلیدها در مبدل‌های	۲۸۶	۲-۵-۵- یکسوکننده‌های سه فاز که به عنوان مبدل	۲۲۷
.....	۲۹۰	DC به AC عمل می‌کنند.....	۲۲۸
.....	۲۹۱	۶-۵- انتقال توان به صورت DC.....	۲۴۱
.....	۲۹۱	۷-۵- اثر سلف منبع در کلیدزنی.....	۲۴۵
.....	۲۹۲	۱-۷-۵- یکسوکننده پل تک فاز.....	۲۴۵
.....	۲۹۳	۲-۷-۵- یکسوکننده سه فاز.....	۲۴۷
.....	۲۹۵	تمرین‌های فصل پنجم.....	۲۴۹
.....	۲۹۵	فصل ۶: مبدل‌های سوئیچینگ DC به DC.....	۲۵۷
حالت جریان ناپیوسته در مبدل فلائی‌بک	۳۰۱	۱-۶- مقدمه.....	۲۵۷
.....	۳۰۱	۲-۶- کنترل مبدل‌های DC به DC.....	۲۵۸
خلاصه‌ای از عملکرد مبدل فلائی‌بک	۳۰۳	۳-۶- مبدل‌های غیرایزوله.....	۲۶۰
.....	۳۰۳	۱-۳-۶- مبدل کاهنده (باک).....	۲۶۱
.....	۳۰۳	حالت جریان پیوسته.....	۲۶۳
.....	۳۰۵	۲-۳-۶- مرز بین حالت جریان پیوسته و حالت	۲۶۳

۴۱۹-۱-۴-۸- عملکرد با بار مقاومتی - سلفی	۳۸۶-۲-۳-۶-۷- کنترل جریان با فرکانس ثابت
۴۲۱-۲-۴-۸- سیکلوکانورترهای سه فاز	۳۸۶-۴-۶-۷- روش خنثی سازی هارمونیک با استفاده از
۴۲۱-۱-۲-۴-۸- سیکلوکانورترهای سه پالس سه فاز	مدولاسیون و ترانسفورماتور
۴۲۷-۳-۴-۸- روش کنترل سیکلوکانورترها	۳۸۷-۷-۷- عملکرد در حالت یکسوکنندگی
۴۳۰-۱-۳-۴-۸- طرحواره مدار کنترلی	۳۸۹-تمرین های فصل هفتم
۴۳۲-۲-۳-۴-۸- روش های بهبود یافته کنترل	۳۹۳-فصل ۸: مبدل های AC به AC
۴۳۳-۵-۸- مبدل ماتریسی	۳۹۳-۱-۸- مقدمه
۴۳۷-۱-۵-۸- عملکرد و روش های کنترل مبدل ماتریسی	۳۹۴-۲-۸- کنترل کننده ولتاژ AC به AC تک فاز
۴۳۸-۱-۱-۵-۸- روش Venturini	۳۹۴-۱-۲-۸- کنترل کننده ولتاژ AC تک فاز کنترل شده
۴۳۹-۲-۱-۵-۸- روش مدولاسیون بردار فضایی	با فاز
۴۴۱-۳-۱-۵-۸- پیاده سازی و مقایسه دو روش	۳۹۶-۱-۲-۸- عملکرد در بار مقاومتی
۴۴۱-۲-۵-۸- مسائل حفاظتی و کلیدزنی در مبدل	۳۹۷-۲-۱-۲-۸- عملکرد در بار مقاومتی - سلفی
۴۴۱-ماتریسی	۴۰۰-۳-۱-۲-۸- سینال را اندازه گیری
۴۴۲-۶-۸- کاربردهای مبدل های AC به AC	۴۰۲-۴-۱-۲-۸- عملکرد در بار
۴۴۲-۱-۶-۸- کاربردهای کنترل کننده های ولتاژ AC	۴۰۲-۵-۱-۲-۸- ضریب توان در بارهای هارمونیک
۴۴۴-۲-۶-۸- کاربردهای سیکلوکانورترها	۴۰۲-۲-۲-۸- کنترل کننده ولتاژ AC به AC تک فاز
۴۴۴-۱-۶-۸- راه اندازهای AC با سرعت متغیر	همراه کنترل روشن / خاموش بودن کدها
۴۴۵-۱-۶-۸- کاربرد در تولید توان راکتیو	۴۰۲-۱-۲-۲-۸- کنترل سیکل مجتمع
۴۴۵-۲-۶-۸- راه اندازهای AC به AC قدرت	۴۰۲-۲-۲-۸- برشگر AC با مدولاسیون پهنای پالس
۴۴۵-۴-۲-۶-۸- مبدل های فرکانس ثابت	۴۰۴-۳-۸- کنترل کننده های ولتاژ AC به AC سه فاز
۴۴۵-۳-۶-۸- کاربرد مبدل های ماتریسی	۴۰۶-۱-۳-۸- کنترل کننده ولتاژ سه فاز AC کنترل شده
۴۴۷-تمرین های فصل هشتم	با فاز
۴۵۰-۹- مبدل های رزونانسی	۴۰۶-۱-۱-۳-۸- مدارهای مختلف
۴۵۰-۱-۹- مقدمه	۴۰۸-۲-۳-۸- کنترل کننده ولتاژ AC سه سیمه سه فاز
۴۵۲-۲-۹- طبقه بندی انواع مبدل ها	تمام کنترل شده
۴۵۲-۳-۹- کلید رزونانسی	۴۰۸-۱-۲-۳-۸- بار با اتصال ستاره و نقطه خنثی ایزوله
۴۵۴-۱-۳-۹- کلید رزونانسی ZC	شده
۴۵۴-۲-۳-۹- کلید رزونانسی ZV	۴۱۵-۴-۸- سیکلوکانورترها
۴۵۵-۴-۹- مبدل های شبه رزونانسی	۴۱۶-۱-۴-۸- سیکلوکانورترهای تک فاز به تک فاز
	۴۱۶-۱-۴-۸- عملکرد با بار مقاومتی

- ۹-۴-۱- مبدل‌های شبه‌رزونانسی با کلیدزنی در جریان صفر ۴۵۵
- ۹-۴-۲- مبدل‌های شبه‌رزونانسی با کلیدزنی در ولتاژ صفر ۴۵۷
- ۹-۴-۳- مقایسه ZCS و ZVS ۴۶۲
- ۹-۵-۱- کاربردهای فرکانس زیاد ZVS ۴۶۴
- ۹-۵-۱- ZVC با ولتاژ کلمپ شده ۴۶۴
- ۹-۵-۲- مبدل بیفت فاز یافته با ولتاژ حالت گذرای صفر ۴۶۴
- ۹-۶-۱- مبدل‌های چند رزونانسی ۴۶۷
- ۹-۷-۱- مبدل‌های سوئیچ یک ولتاژ صفر در حالت گذار ۴۷۲
- ۹-۸-۱- مدار کلمپ فعال بدون تلفات ۴۷۵
- ۹-۹-۱- مبدل‌های رزونانس بار ۴۷۶
- ۹-۹-۱-۱- حالت هدایت ناپیوسته با $\omega_r < \omega_s$ ۴۷۸
- ۹-۹-۲-۱- حالت هدایت ناپیوسته با $\omega_r < \omega_s$ ۴۷۸
- ۹-۹-۳-۱- حالت هدایت پیوسته با $\omega_r < \omega_s$ ۴۷۹
- ۹-۹-۲-۱- مبدل‌های رزونانس موازی ۴۸۱
- ۹-۹-۱-۲-۱- حالت هدایت ناپیوسته ۴۸۱
- ۹-۹-۲-۲-۱- حالت هدایت پیوسته با $\omega_r < \omega_s$ ۴۸۲
- ۹-۹-۳-۲-۱- حالت هدایت پیوسته با $\omega_r > \omega_s$ ۴۸۲
- ۹-۹-۳-۱- مبدل رزونانس سری - موازی ۴۸۴
- ۹-۱۰-۱- سوئیچینگ نرم در اینورترهای قدرت ۴۸۵
- ۹-۱۰-۱-۱- اینورترهای لینک DC رزونانسی ۴۸۷
- ۹-۱۰-۲- اینورتر رزونانسی کلمپ فعال ۴۹۰
- ۹-۱۰-۳- اینورتر لینک DC رزونانسی با استورس ولتاژ کم ۴۹۱
- ۹-۱۰-۴- اینورتر شبه‌رزونانسی با سوئیچینگ نرم ۴۹۴
- ۹-۱۰-۵- اینورتر قطب رزونانسی جابجا شونده کمکی ۴۹۷
- تمرین‌های فصل نهم ۵۰۱
- فصل ۱۰: مدارهای جانبی راه‌انداز، اسنابر و خنک‌کننده ۵۰۴
- ۱۰-۱-۱- مقدمه ۵۰۴
- ۱۰-۲-۱- مدارهای راه‌انداز ماسفت و IGBT ۵۰۴
- ۱۰-۲-۱-۱- راه‌اندازهای طرف ولتاژ کم ۵۰۴
- ۱۰-۲-۲-۱- راه‌اندازهای طرف ولتاژ زیاد ۵۰۶
- ۱۰-۳-۱- مدارهای راه‌انداز ترانزیستورهای دو قطبی ۵۰۹
- ۱۰-۴-۱- مدارهای راه‌انداز ترایستور ۵۱۱
- ۱۰-۵-۱- مدارهای اسنابر ترانزیستور ۵۱۲
- ۱۰-۶-۱- مدارهای اسنابر با بازیابی انرژی ۵۲۳
- ۱۰-۷-۱- مدارهای اسنابر ترایستور ۵۲۴
- ۱۰-۸-۱- خنک‌کننده‌ها و مدیریت گرمایی ۵۲۴
- ۱۰-۸-۱-۱- دمای حالت دائم ۵۲۴
- ۱۰-۸-۱-۲- دمای متغیر با زمان ۵۲۸
- تمرین‌های فصل دهم ۵۳۲
- ضمیمه الف: سری دوریه ۵۳۶
- ضمیمه ب: مدارهای راندر سیگنال‌های متداول در مبدل‌ها ۵۴۴
- واژه‌نامه انگلیسی به فارسی ۵۵۴
- واژه‌نامه فارسی به انگلیسی ۵۶۴
- واژه‌نامه اختصارات انگلیسی ۵۷۴
- فهرست راهنما ۵۷۶
- فهرست منابع ۵۸۳

پیشگفتار

الکترونیک قدرت بحث کاربرد عناصر نیمه‌هادی قدرت در کنترل و تبدیل توان الکتریکی است. پیشرفت و تکنولوژی ساخت کلیدهای قدرت مانند ترისტورها، GTOها، BJTها، ماسفت‌ها و IGBTهای قدرت، باعث پیشرفت سریع الکترونیک قدرت و کاربرد آن در کنترل تجهیزات خانگی توان کم تا کنترل فرآیندهای صنعتی توان زیاد شده است. امروزه در بسیاری از تجهیزات کاربردی از جمله سیستم‌های حمل و نقل مانند وسایل نقلیه الکتریکی، لوکوموتیوهای برقی و اتوبوس‌های برقی، بسیاری از تجهیزات صنعتی تجاری مانند سیستم‌های راه‌اندازی موتورهای الکتریکی، پمپ‌ها و کمپرسورها و همچنین اتوماسیون کارخانه‌ها، محصولات مصرفی مانند دستگاه‌های تهویه هوا، رایانه‌ها، شارژرهای باتری و منابع تغذیه بدون وقفه و تجهیزات پزشکی از عناصر نیمه‌هادی قدرت استفاده می‌شود. به همین دلیل پیشرفت الکترونیک قدرت و عناصر نیمه‌هادی قدرت سرعت قابل ملاحظه‌ای داشته است.

تحقیقات زیادی پیرامون طراحی، کنترل و تبدیل توان الکتریکی در زمینه الکترونیک قدرت در حال انجام است و مقاله‌ها و کتاب‌های مرتبط زیادی در این زمینه به چاپ رسیده است. بنابراین برای دانشجویان و طراحانی که در زمینه الکترونیک قدرت کار می‌کنند، لازم است که اطلاعات روزآمد و جامعی در این زمینه داشته باشند.

در حوزه الکترونیک قدرت محتوای دروس رشته مهندسی برق در دانشگاه‌های مختلف تا حدی متفاوت است. این مبحث در مقطع کارشناسی مهندسی برق تحت عنوان درس الکترونیک صنعتی بیان شده و در مقاطع بالاتر با عنوان الکترونیک قدرت شناخته می‌شود. با توجه به سرعت زیاد تغییرات در این زمینه و ظهور برخی موضوعات جدید، لازم است که در محتوای دروس نیز بازبینی انجام شود. هدف از نوشتن این کتاب، ارائه مفاهیم اساسی الکترونیک قدرت و همچنین بیان مباحث جدید در این زمینه به صورت جامع برای دانشجویان مقطع کارشناسی مهندسی برق می‌باشد. همچنین با توجه به ارائه مطالب جدیدتر و پیشرفته‌تر حوزه الکترونیک قدرت، برای دانشجویان مقاطع بالاتر و فعالان صنعت در این حوزه نیز بسیار مفید است.

در فصل اول این کتاب مقدمه‌ای بر الکترونیک قدرت و پردازش توان بیان شده است. خواننده پس از مطالعه این فصل یک دید کلی از الکترونیک قدرت، کاربرد و مزایای آن پیدا می‌کند. لازمه درک مدارهای الکترونیک قدرت، شروع طراحی و به کار بردن آن، آشنایی با عناصر نیمه‌هادی قدرت می‌باشد، که این مبحث نیز به صورت کامل در فصل دوم بیان شده است. در این فصل از توضیح و تمرکز زیاد بر فیزیک عناصر خودداری شده و سعی شده است که مفاهیم کاربردی عناصر نیمه‌هادی

قدرت بیان شود. در واقع الکترونیک قدرت بحث کاربرد عناصر نیمه‌هادی در تبدیل توان الکتریکی است. بنابراین لازم است که مبحث پردازش توان و محاسبات آن، قبل از استفاده عناصر و طراحی یک مبدل برای تبدیل توان الکتریکی بیان شود. در فصل سوم محاسبات توان و تبدیل انرژی به تفصیل بیان شده است.

پس از آشنایی با عناصر نیمه‌هادی قدرت و بحث محاسبات توان، استفاده از این عناصر برای تبدیل توان الکتریکی در فصل‌های چهارم تا هشتم بیان شده است. یکسوکننده‌های نیم‌موج و تمام‌موج تک فاز و سه فاز در فصل‌های چهارم و پنجم معرفی شده‌اند و این مبدل‌ها در بارهای مختلف تحلیل شده‌اند. استفاده از عناصر نیمه‌هادی قدرت برای تبدیل توان الکتریکی به صورت مبدل‌های DC در فصل ششم، مبدل‌های DC به AC در فصل هفتم و مبدل‌های AC به AC در فصل هشتم بیان شده است. مبدل‌های DC به DC ایزوله و غیرایزوله در حالت‌های مختلف در فصل ششم بررسی شده‌اند و مبدل‌های DC به AC و یا همان اینورترهای سوئیچینگ و انواع روش‌های کلیدزنی آن‌ها در فصل هشتم بیان شده‌اند. مبدل‌های AC به AC، سیکلوکانورترها و مبدل‌های ماتریسی نیز به تفصیل در فصل هشتم بررسی شده‌اند.

مبدل‌های رزونانسی و مباحث مربوط به رانندگی در جریان صفر و ولتاژ صفر در فصل نهم بیان شده‌اند. با توجه به اینکه این کتاب برای مقطع کارشناسی در نظر گرفته شده است، در این فصل از بیان مباحث ریاضی تا حد امکان کاسته شده و سعی شده است که مفهوم این مبدل‌ها و مفهوم سوئیچینگ نرم به صورت کلی و در عین حال به صورت کمی بیان شود. در این فصل پس از بیان انواع روش‌های سوئیچینگ نرم، مبدل‌های رزونانس سری، مبدل‌های رزونانس موازی و مبدل‌های رزونانس سری - موازی بیان شده‌اند. در ادامه نیز انواع روش‌های سوئیچینگ نرم در اینورترهای قدرت بررسی شده است.

در فصل دهم نیز مدارهای راه‌انداز عناصر نیمه‌هادی قدرت، مدارهای انبردست و مباحث مربوط به خنک‌کننده‌ها بیان شده است. در این فصل نیز سعی شده است اطلاعات جامعی در مورد مدارهای جانبی در اختیار خواننده قرار داده شود.

هر چند جهت گردآوری و تألیف کتاب زمان زیادی صرف شده است، ولی به طور حتم خالی از کاستی و اشکال نیست، امیدواریم با استفاده از نظرات اساتید ارجمند و خوانندگان صاحب‌نظر در فرصت‌های آتی به رفع اشکالات احتمالی بپردازیم. امیدواریم که این کتاب باعث رشد و تعالی روز افزون جامعه علمی کشور شود.