

ماشین‌های الکتریکی

تالیف: پروفیسور پ. س. سن

مترجمین: دکتر بهزاد قهرمان

دکتر علیرضا صداقتی

نام کتاب : ماشین های الکتریکی

تألیف: پروفیسور پ. س. سن

مترجمین : دکتر بهزاد قهرمان و دکتر علیرضا صداقتی

مدیریان تولید کتاب : علیرضا و رسول فرهمند

شمارگان : ۱۱۰۰ نسخه

نوبت چاپ : اول

تاریخ چاپ : ۱۳۹۰

بها : ۹۰۰۰۰ ریال

شابک : ۳-۱-۶۲۱۵-۶۰۰-۹۷۸

نشانی مرکز پخش : فرهنگد، تهران، خیابان انقلاب، خیابان ابوریحان، کوچه عنصری، پلاک ۲۲، طبقه همکف

تلفن مرکز پخش : ۶۶۹۵۳۷۷۴-۶۶۴۱۰۶۸۸ صندوق پستی : ۱۹۴ و ۱۹۱-۱۳۱۴۵

کلیه حقوق برای نشر دانشگاهی فرهنگد محفوظ می باشد

www.farbook.ir

Email: farahmand_book@yahoo.com

سرشناسه :	سن، بارش چاندر
عنوان و نام پدیدآور :	ماشین های الکتریکی / تألیف پ. س. سن؛ مترجمین بهزاد قهرمانی، علیرضا صداقتی.
مشخصات نشر :	تهران: نشر دانشگاهی فرهنگد، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری :	۲۵۶ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک :	۹۷۸۰ ۶۰۰۰ ۶۲۱۵۰ ۰۱-۳
وضعیت فهرست نویسی :	فبا
یادداشت :	عنوان اصلی: Principles of electric machines and power electronics, 2nd ed, c ۱۹۹۷.
یادداشت :	کتاب حاضر نخستین بار تحت عنوان «ماشین های الکترونیکی: تحلیل، بهره برداری، کنترل» توسط نشر بصیر در سال ۱۳۷۲ منتشر شده است.
یادداشت :	واژه نامه.
عنوان دیگر :	ماشین های الکترونیکی: تحلیل، بهره برداری، کنترل.
موضوع :	ماشین آلات برقی
موضوع :	الکترونیک نیرو
شناسه افزوده :	صداقتی، علیرضا، ۱۳۴۰ - مترجم
شناسه افزوده :	قهرمان، بهزاد، ۱۳۲۹ - مترجم
رده بندی کنگره :	۳۱۲۹۰ ت م ۹ س / TK۲۰۰۰
رده بندی دیویی :	۶۲۱/۲۱۰ ۲۲
شماره کتابشناسی ملی :	۲۲۸۹۶۶۲

فهرست مطالب

ردیف	عنوان	صفحه	ردیف	عنوان	صفحه
	مقدمه			پیش گفتار	
۱	فصل ۱		۱	مقدمه	
۱-۱	مدارهای مغناطیسی	۱-۱-۱	۱	رابطه بین H و i	۱-۱-۱
۱-۱-۱	رابطه بین H و B	۲-۱-۱	۲	مدار معادل مغناطیسی	۳-۱-۱
۱-۱-۲	منحنی مغناطیسی	۴-۱-۱	۳	اندوکتانس	۶-۱-۱
۱-۱-۳	مدار مغناطیسی با فاصله هوایی	۵-۱-۱	۴	پسماند (هیستریزس)	۱۲-۱
۱-۱-۴	تلفات پسماند (تلفات هستریزس)	۱-۲-۱	۵	تلفات جریان گردابی	۲-۲-۱
۱-۱-۵	تلفات هسته	۳-۲-۱	۱۰	تحریک سینوسی	۳-۱
۱-۱-۶	تلفات آهن ربای دائم	۱-۳-۱	۱۱	جریان تحریک	۴-۱
۱-۱-۷	مغناطیس شدن آهن ربای دائم	۱-۴-۱	۱۲	طراحی تقریبی آهن ربای دائم	۲-۴-۱
۱-۱-۸	مواد آهن ربای دائم	۲-۴-۱	۱۳	مسائل	
۱-۱-۹	فصل ۲		۱۴	ترانسفورمرهای ایده آل	۱-۲
۱-۱-۱۰	انتقال امپدانس	۱-۱-۲	۱۵	علامت	۲-۱-۲
۱-۱-۱۱	ترانسفورمر واقعی	۲-۲	۱۶	مدار معادل ارجاع شده	۱-۲-۲
۱-۱-۱۲	تعیین پارامترهای مدار معادل	۲-۲-۲	۱۷	ترانسفورمر تک فاز	۲-۲-۲
۱-۱-۱۳	تنظیم ولتاژ	۳-۲	۱۸	راندمان	۴-۲
۱-۱-۱۴	راندمان حداکثر	۱-۴-۲	۱۹	راندمان شبانه روزی یا ۲۴ ساعته	۲-۴-۲
۱-۱-۱۵	راندمان ترانسفورمرها	۵-۲	۲۰	سیستم بر واحد (پریونیت)	۸-۲
۱-۱-۱۶	ترانسفورمرهای سه فاز	۶-۲	۲۱	مدار معادل پریونیت شده	۱-۸-۲
۱-۱-۱۷	ترانسفورمرهای سه فاز سه تکه	۱-۶-۲	۲۲	ترانسفورمر	
۱-۱-۱۸	ترانسفورمرهای سه فاز یک تکه	۲-۶-۲	۲۳	تلفات مسی در بار کامل	۲-۸-۲

۱۵۷	ماشین‌های القایی (آسنکرون)	فصل ۵	۷۱	تبدیل انرژی الکترو مکانیکی	۳
۱۵۸	ویژگی‌های ساختمانی	۱-۵	۷۱	فرآیند تبدیل انرژی	۱
۱۵۹	میدان مغناطیسی دوار	۲-۵	۷۲	انرژی میدان	۲
۱۶۰	روش ترسیمی ۱-۲-۵		۷۵	۱-۲-۳ انرژی و شبه انرژی	۲-۳
۱۶۱	روش تحلیلی ۲-۲-۵		۷۶	نیروی مکانیکی در سیستم الکترومغناطیسی	۳
۱۶۲	ولتاژهای القایی	۳-۵	۷۸	۱-۳-۳ سیستم خطی	۳-۳
۱۶۴	ماشین‌های القایی چند فاز	۴-۵	۸۱	ماشین‌های الکتریکی چرخان	۴
۱۶۴	بهره‌برداری ساکن ۱-۴-۵		۸۳	ماشین‌های روتور استوانه‌ای	۵
۱۶۵	جابجا کننده فاز ۲-۴-۵		۸۵	مسائل	
۱۶۵	تنظیم کننده ولتاژ القایی ۳-۴-۵				
۱۶۶	عملکرد عادی ۴-۴-۵		۹۱	ماشین‌های DC	۴
۱۶۷	سه ناحیه بهره‌برداری	۵-۵	۹۱	تبدیل الکترومغناطیسی	۱
۱۶۷	حالت موتوری ۱-۵-۵		۹۶	ماشین‌های DC	۲
۱۶۷	حالت ژنراتوری ۲-۵-۵		۹۶	۱-۲-۴ ساختمان ماشین‌های DC	
۱۶۸	حالت ترمز ۳-۵-۵		۹۷	۲-۲-۴ سیر تکاملی ماشین‌های DC	
۱۶۸	ماشین‌های القایی معکوس شده	۶-۵	۹۹	۳-۲-۴ سیم‌پیچی آرمیچر	
۱۶۹	مدل مدار معادل	۷-۵	۱۰۳	۴-۲-۴ ولتاژ آرمیچر	
۱۶۹	سیم‌پیچی استاتور ۱-۷-۵		۱۰۴	۵-۲-۴ گشتاور تولیدی یا گشتاور الکترومغناطیسی	
۱۷۰	مدار روتور ۲-۷-۵		۱۰۶	۶-۲-۴ منحنی مغناطیسی (یا اشباع) در ماشین‌های DC	
۱۷۱	مدار معادل کامل ۳-۷-۵		۱۰۸	۷-۲-۴ طبقه‌بندی ماشین‌های DC	
۱۷۲	انواع مختلف مدار معادل ۴-۷-۵		۱۰۹	ژنراتورهای DC	۳
۱۷۳	مدار معادل تونن ۵-۷-۵		۱۰۹	۱-۳-۴ ژنراتور DC با تحریک مجزا	
۱۷۳	آزمون بی‌باری، آزمون روتور قفل شده و بارامترهای مدار معادل	۸-۵	۱۱۴	۲-۳-۴ ژنراتور DC شنت (تحریک سرخود)	
۱۷۶	مشخصه‌های اجرایی ۹-۵		۱۲۰	۳-۳-۴ ژنراتور DC کمپوند	
۱۸۰	نمودار توان در سه ناحیه بهره‌برداری	۱۰-۵	۱۲۲	۴-۳-۴ ژنراتور سری	
۱۸۶	اثبات مقاومت روتور	۱۱-۵	۱۲۳	۵-۳-۴ قطب‌های کمکی یا قطب‌های کموتاتور	
۱۸۶	۱-۱۱-۵ موتورهای با روتور سیم‌پیچی شده		۱۲۵	موتورهای DC	۴-۴
۱۸۷	۲-۱۱-۵ موتورهای قفس سنجابی با میله‌های عمیق		۱۲۶	۱-۴-۴ موتورهای شنت	
۱۸۸	۳-۱۱-۵ روتورهای دو قسمی		۱۳۴	۲-۴-۴ موتور سری	
۱۸۹	طبقه بندی موتورهای قفس سنجابی	۱۲-۵	۱۳۶	۳-۴-۴ راه انداز	
۱۹۰	کنترل سرعت	۱۳-۵	۱۳۹	کنترل سرعت	۵-۴
۱۹۰	تغییر قطب ۱-۱۳-۵		۱۴۰	۱-۵-۴ سیستم وارد لئونارد	
۱۹۱	کنترل ولتاژ خط ۲-۱۳-۵		۱۴۰	۲-۵-۴ کنترل حالت جامد	
۱۹۲	کنترل فرکانس خط ۳-۱۳-۵		۱۴۵	۳-۵-۴ بهره‌برداری سیستم حلقه بسته	
۱۹۴	عملکرد در فرکانس لغزش ثابت ۴-۱۳-۵		۱۴۷	موتورهای DC با مغناطیس دائم (PMDC)	۶-۴
۱۹۵	کنترل حلقه بسته ۵-۱۳-۵		۱۴۸	موتورهای PCB	۷-۴
۱۹۷	بهره‌برداری با شار ثابت ۶-۱۳-۵				
۱۹۷	بهره‌برداری در جریان ثابت ۷-۱۳-۵				

۷۸	۱-۱-۷	تئوری میدان دوار دوتایی	۱۹۸	۸-۱۳-۵	کنترل مقاومت روتور
۸۱	۲-۱-۷	مدار معادل موتور تک فاز القایی	۲۰۰	۹-۱۳-۵	برگشت انرژی لغزش روتور
۸۶	۳-۱-۷	راه اندازی موتورهای تک فاز القایی	۲۰۱	۱۴-۵	راه اندازی موتورهای القایی
۸۸	۴-۱-۷	طبقه‌بندی موتورها	۲۰۲	۱۵-۵	هارمونی های زمانی و مکانی
۹۰	۵-۱-۷	مشخصه‌ها و کاربردها	۲۰۲	۱-۱۵-۵	هارمونی‌های زمانی
۹۱	۲-۷	طراحی سیم‌پیچی راه انداز	۲۰۶	۲-۱۵-۵	هارمونی‌های مکانی
۹۲	۱-۲-۷	طراحی موتورهای فاز شکسته	۲۰۷	۱۶-۵	موتورهای القایی خطی (LIM)
۹۴	۲-۲-۷	طراحی موتورهای با خازن راه انداز	۲۰۹		مسائل
۹۸	۳-۷	مدار معادل موتور با خازن دائمی			
۱۰۲	۴-۷	موتورهای تک فاز سری (یونیورسال)	۲۲۰		ماشین‌های سنکرون
۱۰۶	۵-۷	موتورهای تک فاز سنکرون	۲۲۱	۱-۶	ساختمان ماشین‌های سنکرون سه فاز
۱۰۶	۱-۵-۷	موتورهای رلوکتانسی	۲۲۲	۲-۶	ژنراتورهای سنکرون
۱۰۷	۲-۵-۷	موتورهای هیستریزیس	۲۲۴	۱-۲-۶	باس بی‌نهایت
۱۰۸		کنترل سرعت	۲۲۸	۳-۶	موتورهای سنکرون
۱۰۹		مسائل	۲۲۹	۴-۶	مدار معادل
			۲۳۱	۱-۴-۶	تعیین راکتانس سنکرون X_s
۱۳		ماشین‌های مخصوص	۲۳۳	۲-۴-۶	نمودار فازوری
۱۳	۱-۸	سروموتورها	۲۳۵	۵-۶	مشخصه های توان و گشتاور
۱۳	۱-۱-۸	سروموتورهای DC	۲۴۲	۶-۶	منحنی‌های توانایی
۱۴	۲-۱-۸	سروموتورهای AC	۲۴۲	۷-۶	کنترل ضریب توان
۱۵	۳-۱-۸	تحلیل: تابع تبدیل و نمودار بلوکی	۲۴۵	۸-۶	ژنراتورهای مستقل
۱۹	۴-۱-۸	سروموتورهای AC سه فاز	۲۴۶	۹-۶	ماشین‌های سنکرون قطب برجسته
۲۰		سینکروها	۲۴۸	۱-۹-۶	انتقال توان
۲۱	۱-۲-۸	روابط ولتاژ	۲۵۳	۲-۹-۶	تعیین X_s و X_r
۲۲	۲-۲-۸	کاربردها	۲۵۳	۱۰-۶	کنترل سرعت موتورهای سنکرون
۲۴		موتورهای پله‌ای	۲۵۴	۱-۱۰-۶	کنترل فرکانس
۲۵	۱-۳-۸	موتور پله‌ای رلوکتانس متغیر	۲۵۵	۲-۱۰-۶	موتور سنکرون خود کنترل
۲۷	۲-۳-۸	موتور پله‌ای با آهن‌ربای دائم	۲۵۷	۳-۱۰-۶	کنترل حلقه بسته
۲۸	۳-۳-۸	مدارهای محرک	۲۵۷	۴-۱۰-۶	مشخصات موتور DC معادل
۳۲		مسائل	۲۵۸	۱۱-۶	کاربردها
			۲۵۹	۱۲-۶	موتور سنکرون خطی (LSM)
۳۵		دینامیک و حالت‌های گذرا	۲۶۰	۱۳-۶	موتورهای DC بدون جاروبک (BLDC)
۳۵	۱-۹	ماشین‌های DC	۲۶۴	۱۴-۶	موتورهای رلوکتانسی کلیدزنی (SRM)
۳۶	۱-۱-۹	ژنراتور DC با تحریک مجزا	۲۶۴	۱-۱۴-۶	اساس کار SRM
۴۰	۲-۱-۹	دینامیک موتور DC	۲۶۵	۲-۱۴-۶	مدل سازی و گشتاور تولیدی
۴۳		ماشین‌های سنکرون	۲۶۸	۳-۱۴-۶	مدار کنورتر قدرت
۴۴	۱-۲-۹	اتصال کوتاه سه فاز	۲۶۸	۴-۱۴-۶	کاربردها
۴۹	۲-۲-۹	دینامیک: تغییر ناگهانی بار	۲۶۹		مسائل
۵۴	۳-۹	ماشین‌های القایی			
۵۵	۴-۹	ترانسفورمر، جریان گذرا و جریان هجومی	۲۷۵		موتورهای تک فاز
۵۷		مسائل	۲۷۸	۱-۷	موتورهای تک فاز القایی

۴۲۶	مسائل	۳۶۳	مبدل‌های نیمه‌هادی قدرت	۱۰-۱
		۳۶۴	قطعات نیمه‌هادی قدرت	۱-۱
۴۲۹	مدارهای سه فاز متعادل	۳۶۴	تریستور (SCR)	۱-۱-۱۰
۴۲۹	مدارهای تک فاز	۳۶۷	تریاک	۲-۱-۱۰
۴۳۱	مدارهای سه فاز متعادل	۳۶۸	تریستور خاموش شونده با گیت (GTO)	۳-۱-۱۰
۴۳۱	ب-۲-۱- اتصال ستاره	۳۶۹	ترانزیستور (BJT) قدرت	۴-۱-۱۰
۴۳۲	ب-۲-۲- اتصال مثلث	۳۷۱	موسفت‌های (MOSFET)	۵-۱-۱۰
۴۳۲	بار سه فاز متعادل		قدرت	
۴۳۶	تبدیل بار از ستاره به مثلث و بالعکس	۳۷۲	ترانزیستور دو قطبی با گیت مجزا (IGBT)	۶-۱-۱۰
۴۳۶	مدار معادل هر فاز	۳۷۳	تریستور کنترل شده با موسفت (MCT)	۷-۱-۱۰
۴۳۷	اندازه گیری توان سه فاز	۳۷۳	دیود	۸-۱-۱۰
۴۴۱	جواب مسائل فرد	۳۷۴	یکسوکننده‌های کنترل شده	۲-۱
۴۴۷	لغت نامه فارسی به انگلیسی	۳۷۴	مدارهای تک فاز	۱-۲-۱۰
		۳۸۱	مدارهای سه فاز	۲-۲-۱۰
		۳۸۸	کنترل کننده‌های ولتاژ AC	۳-۱
		۳۸۸	کنترل کننده‌های ولتاژ AC تک فاز	۱-۳-۱۰
		۳۸۹	کنترل کننده‌های ولتاژ AC سه فاز	۲-۳-۱۰
		۳۹۰	برش گرما	۴-۱
		۳۹۰	برش گر کاهنده	۱-۴-۱۰
		۳۹۲	برش گر افزایشنده	۲-۴-۱۰
		۳۹۳	برش گر کاهنده و افزایشنده	۳-۴-۱۰
		۳۹۴	برش گر دو ربعی	۴-۴-۱۰
		۳۹۶	اینورترها	۵-۱
		۳۹۷	اینورترهای منبع ولتاژ	۱-۵-۱۰
		۴۰۴	اینورترهای منبع جریان	۲-۵-۱۰
		۴۰۶	سیکلوکنورتر	۶-۱
		۴۰۶	سیکلوکنورتر تک فاز به تک فاز	۱-۶-۱۰
		۴۰۷	سیکلوکنورتر سه فاز	۲-۶-۱۰
		۴۰۸	مسائل	

۴۱۷	سیم پیچی	۴۱۷	توزیع mmf	۱-۱
۴۱۷	ولتاژهای القاء شده	۴۱۹	آرایش سیم پیچی	۲-۱
۴۱۹	الف-۲-۱- ضرایب سیم پیچی	۴۲۰	هارمونی‌های مکانی و ضرایب سیم پیچی	۳-۱
۴۲۰	هارمونی‌های مکانی و ضرایب سیم پیچی	۴۲۲	ولتاژهای هارمونی زمانی	۴-۱
۴۲۲		۴۲۳		۵-۱

پیش‌گفتار ویرایش دوم

است. این مطالب را در فصل ۱۰ گنجانده‌ایم. این فصل شامل مطالبی در باره تحلیل فوریه شکل موج معکوس‌کننده‌های منبع جریان (که در آنها از قطعه نیمه هادی با کنترل سرخود استفاده شده است) و نوع اصلی برشگرها نیز می‌باشد.

مطالعه مختصری در باره رفتار مدارهای سه فاز ضمیمه ب آمده است.

جواب مسائل فرد برای کمک به مهارت دانشجو در مسائل و فهم بیشتر مطالب کتاب در ضمیمه ج آورده شده است.

فن‌آوری در صنعت در حال تکامل و پیشرفت است. بنابراین ویرایش اول این کتاب نیز تصحیح شده است. توسعه کتاب، بیشتر برای کاربردهای صنعتی مانند موتورهای مغناطیس دائم و قطعات نیمه‌هادی برای کنترل آنها انجام شده است. با وجود این، اصول ماشین‌های الکتریکی و کنترل ماشین‌ها فرقی نکرده است. در نتیجه با حفظ مطالب ویرایش اول که در تمام دنیا پذیرفته شده است در ویرایش دوم سعی بر این بوده تا مطالب بروز شده و پیشنهاد خوانندگان و مدرسین و نظرات آنها را مد نظر قرار دهیم. به این منظور مطالب جدید زیر در کتاب گنجانده شده است.

- تعداد زیادی مسائل و مثال‌های جدید اضافه شده است. بیشتر مسائل موجود در فصل‌ها و بخش‌ها توسط مدرسین دانشگاه پیشنهاد شده است. تعداد مسائل ویرایش دوم تقریباً دو برابر ویرایش اول است.
- کلیات موتورهای مغناطیس دائم شامل موتورهای مغناطیس دائم DC (PMDC)، موتورهای مدار چابی (PCB)، موتورهای سنکرون مغناطیس دائم سنکرون (PMSM)، موتورهای DC بدون جاروبک (BLDC) و موتورهای کلیدزنی رلوکتانسی (SRM) معرفی شده است.

- عملکرد شار ثابت و جریان ثابت برای موتورهای القایی مورد بحث قرار گرفته است.

- مطالب اضافی در باره قطعات نیمه هادی مانند ترانزیستورهای دو قطبی با گیت عایق شده (IGBT) و تریتورهای کنترل شده با موسفت (MCT) آورده شده

پیش‌گفتار ویرایش اول

ماشین‌ها در فصل جداگانه‌ای مورد مطالعه قرار می‌گیرد. اطلاعات جامع در باره عملکرد این ماشین‌ها طوری بحث می‌شود که رفتار سایر ماشین‌ها نیز به خوبی فهمیده شود. قسمت اعظم ماشین‌های الکتریکی را مدار مغناطیسی تشکیل می‌دهد و بنابراین آن را در فصل اول آوردیم. تراستفورمرها با وجود این که یک ماشین چرخان نیست ولی نقش اساسی در بسیاری از سیستم‌های تبدیل انرژی دارد و در فصل ۲ آن را مطالعه خواهیم کرد. اصول کلی تبدیل انرژی در فصل ۳ آمده است که در آن چگونگی تولید نیرو و گشتاور را در ماشین‌های الکتریکی مختلف نشان خواهیم داد. با وجود این، در هر فصل مربوط به هر یک از ماشین‌های الکتریکی، مدار معادل همراه با جزئیات برای پیش‌بینی مشخصه‌های عملکرد و گشتاور به دست آورده می‌شود. این روش برای فهم و کاربری بسیار ساده‌تر است.

ماشین DC، ماشین القایی سه فاز و ماشین سنکرون سه فاز به طور مفصل در فصل‌های ۴، ۵ و ۶ مورد مطالعه قرار می‌گیرند. کنترل کلاسیک و کنترل حالت جامد این ماشین‌ها به طور مفصل بحث شده‌اند. موتورهای القایی خطی (LIM) و موتورهای سنکرون خطی (LSM) که اخیراً در سیستم‌های حمل و نقل استفاده فراوانی دارند نیز مورد مطالعه قرار گرفته است. از هر دو مدار معادل منبع ولتاژ و مدار معادل منبع جریان برای پیش‌بینی عملکرد ماشین سنکرون استفاده شده است. عملکرد موتورهای سنکرون با کنترل سرخود برای سیستم‌های محرک سرعت متغیر مورد بحث قرار گرفته است. کنترل اینورتری ماشین‌های القایی و اثرات هارمونی‌های مکانی و زمانی در رفتار موتور القایی به همراه مثال‌های متعدد مطالعه شده است.

پوشش کاملی از موتورهای تک فاز با توان کم که در وسایل خانگی و اداری بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرند در فصل ۷ آمده است. در این فصل به طراحی سیم‌پیچی راه‌انداز این نوع

ماشین‌های الکتریکی نقش مهمی در صنعت و در زندگی روزمره دارند. آنها در نیروگاه‌ها برای تولید برق و در صنعت برای پام کار مکانیکی (مانند صنعت فولاد، نساجی و کاغذ) به کار می‌روند. آنها اتومبیل ما را به راه می‌اندازند و باعث حرکت در بارهای از وسایل خانگی می‌شوند. به طور متوسط در شمال ییکا در هر خانه یک دوجین موتور الکتریکی وجود دارد. ماشین‌های الکتریکی عنصر اصلی تجهیزات برقی است.

تمام دانشگاه‌ها و موسسات فنی در سراسر دنیا، درس ماشین‌های الکتریکی تدریس می‌شود. در بعضی از دانشگاه‌ها درس فقط در یک ترم ارائه می‌شود و در بعضی دیگر دو ترم تحصیلی برای این درس منظور شده است. این کتاب به نه‌ای نوشته شده است که مدرس بتواند عناوین مربوطه را در یک یا دو ترم تحصیلی انتخاب کند. قسمت‌های ابتدایی در فصل به اصول مطلب مورد نظر اختصاص داده شده است. قسمت‌های بعدی در هر فصل، جزئیات عملکرد و رفتارها بر مورد توجه قرار می‌گیرد. اگر مدرس بخواهد درس ماشین در یک ترم تدریس کند، می‌تواند قسمت‌های اولیه هر فصل انتخاب کند. قسمت‌های بعدی و یا فصل‌های جلوتر را توان در ترم دوم تدریس نمود. مدرس می‌تواند از قسمت‌های ووتر درس بدون از دست دادن پیوستگی مطالب صرف نظر

کتاب برای دانشجویان مهندسی برق و دانشجویان مهندسی ته‌های دیگر کاملاً مناسب است.

ماشین DC، ماشین القایی و ماشین سنکرون را به عنوان ماشین‌های الکتریکی اصلی در نظر گرفتیم. هر یک از این

سیستم‌های کنترل‌کننده در فصل ۱۰ که در فصل‌های دیگر مورد استفاده بوده است نیز ارائه کرد.

در این کتاب سعی بر این بوده است که موضوعات معمولی باره ماشین‌های الکتریکی با موضوعات کنترل مدرن الکترونیک قدرت همراه شود.

هر گونه انتقاد یا پیشنهاد از طرف مدرسین، دانشجویان خوانندگان علاقه‌مند از طریق پست الکترونیکی به آدرس eeerfaculty@yahoo.com موجب تقدیر و امتنان خواهد بود.

علیرضا صداقی

استادیار علوم مهندسی بر

موتورها پرداختیم. موتورهای مخصوص مانند سروموتورها، موتورهای سینکرو و موتورهای پله‌ای در فصل ۸ مورد بحث قرار می‌گیرد. این نوع موتورها نقش مهمی در سیستم‌های سرو برای کنترل موقعیت یا چابگرهای کامپیوتری دارند. رفتار گذرا و رفتار دینامیکی ماشین‌های اصلی (ماشین DC، القایی و سنکرون) در فصل ۹ مطالعه می‌شود. مبدل‌های حالت جامد که برای کنترل سرعت ماشین‌های الکتریکی مختلف به کار می‌روند در فصل ۱۰ مورد بحث قرار می‌گیرد.

تمام مفاهیم مهم ماشین‌های الکتریکی در این کتاب آمده است. در مقدمه هر فصل اهمیت ماشین مورد بحث در آن فصل ذکر شده است. این مقدمه باعث می‌شود تا خواننده انگیزه بیشتری برای خواندن مطالب آن پیدا کند. بعد از مقدمه سعی بر این بوده است که یک حس فیزیکی در باره رفتار ماشین با استفاده از روش‌های تحلیلی، به دست آوردن مدار معادل، کنترل، کاربردها و از این قبیل به وجود آید.

امروزه جداکردن فن‌آوری الکترونیک قدرت از مقوله ماشین‌های الکتریکی کاری دشوار است. وقتی دانشجویان پس از فارغ التحصیل شدن وارد صنعت می‌شوند با محرک‌های موتوری روبرو می‌شوند که موتور بخشی از این سیستم پیچیده است. لذا سعی بر آن شده است تا سیستم‌های کنترل الکترونیکی ماشین‌ها تا حد امکان به زبانی ساده بیان شود. بنابراین در هر فصل مربوط به هر یک از ماشین‌های اصلی، سیستم‌های کنترل‌کننده آن را با استفاده از موتورهای مخصوص نیز مورد بحث قرار دادیم. این راهکار کیفی و شمایک بیشتر برای فهم خواننده از عملکرد اساسی ماشین است. در این سیستم کنترل، مبدل حالت جامد (مثلاً یکسوکننده، برشگر یا اینورتر) به شکل بلوک با مشخصه‌های ورودی-خروجی نشان داده شده است. جزئیات داخل این بلوک در فصل‌های بعدی آورده شده است. بنابراین می‌توان یک درس مختصر در باره الکترونیک قدرت در باره