

ویراست چهارم

مبانی

ماشین‌های الکتریکی

اسقفن چاپمن

علیرضا صدوقی
محمود دیانی



چاپمن، اسنفن.	
مبانی ماشینهای الکتریکی / اسنفن ج. چاپمن؛ [مترجم]، محمود دیانی. (ویراست چهارم)	
تهران: نص، ۱۳۹۱.	
۶۸۸ ص.، مصور	
ISBN: 964-410-073-5	۱۸۰۰۰ تومان
فهرست نویسی براساس فیبا.	
عنوان اصلی:	
Electric Machinery Fundamentals, 4 th ed	
۱. ماشین آلات برقی الف. دیانی، محمود، ۱۳۳۹، مترجم ب. صدوقی، علیرضا، مترجم ج. عنوان.	
۶۲۱،۳۱۰۴۲	TK ۲۰۰۰ / ج ۲م
	۱۳۸۵
۸۴-۴۰۶۷۲ م	کتابخانه ملی ایران



موسسه علمی فرهنگی

مبانی ماشینهای الکتریکی (ویراست چهارم)

چاپمن

محمود دیانی

چاپ چهاردهم: زمستان ۹۱

تیراژ: ۲۰۰۰

ناشر: نص

طراحی، چاپ، صحافی: موسسه علمی فرهنگی نص

قیمت: ۱۸۰۰۰ تومان

فروشگاه: تهران - ضلع جنوب شرقی میدان انقلاب، شماره ۱۵
تلفن: ۶۶۲۰۵۲۷۲

دفتر: تهران، میدان انقلاب، خ متری جارید، بن بست مبین، شماره ۶
تلفن: ۶۶۲۱۱۳۸۵ - ۶۶۲۶۵۶۷۲ - ۶۶۹۵۳۸۳۲ فاکس: ۶۶۹۵۷۶۹۰

ایمیل: info@nasspub.com
وب سایت: www.nass.ir

م.ب. ۱۳۱۲۵-۸۶۳

ISBN: 964-410-073-5

شابک: ۹۶۲-۲۱۰-۰۷۳-۵

فهرست در یک نگاه

۱۵	فصل ۱	اصول ماشین، مقدمات
۷۴	فصل ۲	ترانسفورماتورها
۱۵۳	فصل ۳	مقدمه‌ای راجع به الکترونیک قدرت
۲۲۱	فصل ۴	مبانی ماشینهای AC
۲۵۵	فصل ۵	ژنراتورهای سنکرون
۳۲۷	فصل ۶	موتورهای سنکرون
۳۵۹	فصل ۷	موتورهای القایی
۴۴۵	فصل ۸	اصول ماشینهای DC
۴۹۹	فصل ۹	موتور و ژنراتورهای DC
۵۹۰	فصل ۱۰	موتورهای تکفاز و موتورهای خاص
۶۳۴	پیوست الف	مرور مدارهای سه فاز
۶۵۷	پیوست ب	گام پیچک و سیم‌پیچی‌های توزیع شده
۶۷۶	پیوست ج	فرضیه قطب - برجسته ماشینهای سنکرون
۶۸۶	پیوست د	جدول ثابتها و ضرایب تبدیل

فهرست مطالب

مقدمه

۱۵	اصول ماشین ، مقدمات	فصل ۱
۱۵	۱-۱ ماشینهای الکتریکی، ترانسفورماتور، و زندگی روزمره	
۱۶	۲-۱ یادداشتی در مورد یکاهای	
	نمادگذاری	
۱۶	۳-۱ حرکت چرخشی، قانون نیوتن و روابط توان	
	موقعیت زاویه‌ای θ / سرعت زاویه‌ای ω / ضابط زاویه‌ای α / گشتاور τ / قانون نیوتن	
	برای دوران / کار / توان	
۲۱	۴-۱ میدان مغناطیسی	
	ایجاد میدان مغناطیسی / مدار مغناطیسی / رفتار مغناطیسی مواد فرومغناطیسی / تلفات	
	انرژی در هسته فرو مغناطیسی	
۴۰	۵-۱ قانون فارادی - ولتاژ القا شده در اثر میدان مغناطیسی متغیر با زمان	
۴۳	۶-۱ نیروی وارد شده به یک سیم	
۴۴	۷-۱ ولتاژ القاء شده در یک هادی متحرک در میدان مغناطیسی	
۴۶	۸-۱ ماشین خطی - یک مثال ساده	
	راه‌اندازی ماشین DC خطی / ماشین DC خطی به عنوان موتور / ماشین DC خطی به	
	عنوان ژنراتور / مسائل مربوط به راه‌اندازی ماشین خطی	
۵۷	۹-۱ توانهای حقیقی، واکنشی، و ظاهری در مدارهای AC	
	شکلهای مختلف معادلات توان / توان مختلط / رابطه بین زاویه امپدانس، زاویه	
	جریان، و توان / مثلث توان	
۶۳	۱۰-۱ خلاصه	
۶۴	سوالات	
۶۴	مسائل	
۷۳	مراجع	

فصل ۲ ترانسفورماتورها

۷۴	۱-۲ اهمیت ترانسفورماتورها در زندگی امروزی
۷۵	۲-۲ انواع ترانسفورماتورها و ساختمان آنها
۷۷	۳-۲ ترانسفورماتور ایده‌آل
	توان در ترانسفورماتور ایده‌آل / تبدیل امپدانس توسط ترانسفورماتور / بررسی مدارهای شامل ترانسفورماتور ایده‌آل
۸۴	۴-۲ نظریه کار ترانسفورماتور تک‌فاز واقعی
	نسبت ولتاژها در ترانسفورماتور / جریان مغناطیس‌کننده در ترانسفورماتور واقعی / نسبت جریان در ترانسفورماتور و قرار داد نقطه‌ای
۹۲	۵-۲ مدار معادل ترانسفورماتور
	مدار معادل دقیق ترانسفورماتور واقعی / مدار معادل تقریبی ترانسفورماتور / تعیین مقادیر عناصر مدار ترانسفورماتور
۹۹	۶-۲ سیستم اندازه‌گیری در-یکی
۱۰۵	۷-۲ تنظیم ولتاژ و بازده ترانسفورماتور
	نمودار فیزیوری ترانسفورماتور / بازده ترانسفورماتور
۱۱۳	۸-۲ سرکهای ترانسفورماتور و تنظیم کننده‌های ولتاژ
۱۱۳	۹-۲ اتوترانسفورماتور
	نسبتهای ولتاژ و جریان در اتوترانسفورماتور / مزیت اتوترانسفورماتور از نظر توان ظاهری نامی / امپدانس داخلی ترانسفورماتور
۱۲۰	۱۰-۲ ترانسفورماتورهای سه فاز
	اتصالات ترانسفورماتور سه فاز / سیستم در-یکی برای ترانسفورماتورهای سه فاز
۱۲۸	۱۱-۲ تبدیل سه فاز با استفاده از دو ترانسفورماتور
	اتصال مثلث باز (یا $V-V$) / اتصال ستاره باز - مثلث باز / اتصال اسکات T / اتصال سه فاز T
۱۳۶	۱۲-۲ کمیات نامی ترانسفورماتور و مسائل مربوط به آن
	ولتاژ و فرکانس نامی ترانسفورماتور / توان ظاهری نامی ترانسفورماتور / مسئله جریان هجومی / پلاک مشخصات ترانسفورماتور
۱۴۳	۱۳-۲ ترانسفورماتورهای اندازه‌گیری
۱۴۴	۱۴-۲ خلاصه
۱۴۴	سؤالات
۱۴۵	مسائل
۱۵۲	مراجع

۱۵۳	مقدمه‌ای راجع به الکترونیک قدرت	فصل ۳
۱۵۳	عناصر الکترونیک قدرت	۱-۳
	دیود / تریتور دو سیمه یا دیود PNPN / تریتور سه سیمه یا SCR / تریتور باگیت خاموش کن / دایاک / تریاک / ترانزیستور قدرت / ترانزیستور دو قطبی باگیت عایق شده / مقایسه توان و سرعت عناصر الکترونیک قدرت	
۱۶۱	مدارهای یکوساز پایه	۲-۳
	یکوساز نیم موج / یکوساز تمام موج / یکوساز نیم موج سه فاز / یکوساز تمام موج سه فاز / فیلتر کردن خروجی یکوساز	
۱۶۹	مدارهای پالس	۳-۳
	نوسان‌ساز واهلنی با استفاده از دیود PNPN / همزمان کردن پالسها	
۱۷۵	تغییر ولتاژ با کنترل فاز AC	۴-۳
	کنترل فاز AC بیک بار DC تغذیه شده با منبع AC / کنترل زاویه فاز AC برای بار AC / اثر بارهای القایی بر کنترل زاویه فاز	
۱۸۳	مبدل‌های DC به DC - برشگرها	۵-۳
	کمو تاسیون اجباری در مدارهای برشگر / مدارهای کمو تاسیون با خازن سری / مدارهای کمو تاسیون با خازن موازی	
۱۸۸	وارونساز	۶-۳
	یکوساز / وارونسازهای با کمو تاسیون خارجی / وارونسازهای با کمو تاسیون خودی / یک وارونساز منبع جریانی تکفاز / یک وارونساز منبع جریانی سه فاز / یک وارونساز منبع ولتاژی سه فاز / وارونسازهای مدولاسیون عرض پالس	
۲۰۰	مبدل‌های سیکل	۷-۳
	تغاییم اساسی / مبدل‌های سیکل با جریان غیر چرخشی / مبدل‌های سیکل با جریان چرخشی	
۲۰۹	مشکل هارمونیکها	۸-۳
۲۱۳	خلاصه	۹-۳
۲۱۵	سؤالات	
۲۱۵	مسائل	
۲۲۰	مراجع	
۲۲۱	مبانی ماشینهای AC	فصل ۴
۲۲۱	یک حلقه ساده در میدان مغناطیسی یکنواخت	۱-۴
	ولتاژ القا شده در حلقه دوار ساده / گشتاور القا شده در حلقه جریان دار	
۲۲۷	میدان مغناطیسی دوار	۲-۴
	اثبات مفهوم میدان مغناطیسی دوار / رابطه فرکانس الکتریکی و سرعت چرخش میدان مغناطیسی / معکوس کردن جهت چرخش میدان مغناطیسی	

۲۳۶	۳-۴	نیروی محرکه مغناطیسی و توزیع شار در ماشینهای ac
۲۳۹	۴-۴	ولتاژ القا شده در ماشینهای ac
		ولتاژ القا شده در پیچک یک استاتور دو قطبی / ولتاژ القا شده در یک مجموعه پیچک سه فاز / ولتاژ RMS در استاتور سه فاز
۲۴۳	۵-۴	گشتاور القا شده در ماشین AC
۲۴۷	۶-۴	عایق سیم پیچی های ماشینهای AC
۲۴۷	۷-۴	عبر توان و تلفات در ماشین AC
		تلفات در ماشینهای AC / نمودار گذر توان
۲۵۱	۸-۴	تنظیم ولتاژ و تنظیم سرعت
۲۵۱	۹-۴	خلاصه
۲۵۲		سوالات
۲۵۲		مسائل
۲۵۴		مراجع
۲۵۵	فصل ۵	ژنراتورهای سنکرون
۲۵۵	۱-۵	ساختمان ژنراتور سنکرون
۲۵۹	۲-۵	سرعت چرخش ژنراتور سنکرون
۲۶۰	۳-۵	ولتاژ داخلی تولید شده در ژنراتور سنکرون
۲۶۱	۴-۵	مدار معادل ژنراتور سنکرون
۲۶۶	۵-۵	نمودار فیزیکی ژنراتور سنکرون
۲۶۷	۶-۵	توان و گشتاور در ژنراتورهای سنکرون
۲۶۹	۷-۵	اندازه گیری پارامترهای مدل ژنراتور سنکرون
		نسبت اتصال - کوتاه
۲۷۴	۸-۵	ژنراتور سنکرون تنها
		اثر تغییرات بار بر کار ژنراتور سنکرون تنها
۲۸۴	۹-۵	کار موازی ژنراتورهای AC
		شرایط لازم برای موازی کردن / روش کلی موازی کردن ژنراتورها
		مشخصه های فرکانس - توان و ولتاژ - توان واکنشی ژنراتور سنکرون
		کار ژنراتورهای موازی با سیستم های قدرت بزرگ
		کار ژنراتورهای موازی با ژنراتورهای هم اندازه
۳۰۲	۱۰-۵	حالت های گذرای ژنراتور - سنکرون
		پایداری گذرای ژنراتور سنکرون / حالات گذرای اتصال کوتاه در ژنراتورهای سنکرون
۳۰۸	۱۱-۵	مقادیر نامی ژنراتور سنکرون
		ولتاژ، سرعت و فرکانس نامی / توان ظاهری و ضریب توان نامی / منحنی های قابلیت

ژنراتور سنکرون / کار کوتاه مدت و ضریب سرویس

۳۱۷	۱۲-۵ خلاصه
۳۱۸	سوالات
۳۱۹	مسائل
۳۲۶	مراجع

فصل ۶ موتورهای سنکرون

۳۲۷	۱-۶ اصول پایه کار موتور
	مدار معادل موتور سنکرون / موتور سنکرون از دید میدان مغناطیسی
۳۳۰	۲-۶ کار موتور سنکرون در حالت پایدار
	منحنی مشخصه گشتاور - سرعت موتور سنکرون / اثر تغییرات بار بر موتور سنکرون /
	اثر تغییرات جریان میدان بر موتور سنکرون / موتور سنکرون و اصلاح ضریب توان /
	خازن سنکرون
۳۴۴	۳-۶ راه اندازی موتورهای سنکرون
	راه اندازی موتور با کاهش فرکانس الکتریکی / راه اندازی موتور به وسیله گرداندن اولیه
	خارجی / راه اندازی موتور با استفاده از سیم پیچی های میرایی / اثر سیم پیچی های
	میرایی بر پایداری موتور
۳۵۰	۴-۶ ژنراتورهای سنکرون و موتورهای سنکرون
۳۵۱	۵-۶ کمیات نامی موتور سنکرون
۳۵۲	۶-۶ خلاصه
۳۵۳	سوالات
۳۵۳	مسائل
۳۵۸	مراجع

فصل ۷ موتورهای القایی

۳۵۹	۱-۷ ساختمان موتور القایی
۳۶۳	۲-۷ مفاهیم اساسی موتور القایی
	ایجاد گشتاور القایی در یک موتور القایی / مفهوم لغزش روتور / فرکانس الکتریکی روتور
۳۶۷	۳-۷ مدار معادل موتور القایی
	مدل ترانسفورماتوری موتور القایی / مدل مداری روتور / مدار معادل نهایی
۳۷۲	۴-۷ توان و گشتاور در موتورهای القایی
	تلفات و نمودار عبور توان / توان و گشتاور در موتور القایی / جدا کردن تلفات مس
	روتور و توان تبدیل شده در مدار معادل موتور القایی

۳۷۹	۵-۷ مشخصات گشتاور - سرعت موتور القایی گشتاور القایی از دیدگاه فیزیکی / یافتن معادله گشتاور - سرعت موتور القایی / توضیحاتی در مورد منحنی گشتاور - سرعت موتور القایی / گشتاور ماکزیمم (برون کش) یک موتور القایی
۳۹۳	۶-۷ تغییرات مشخصات گشتاور - سرعت موتور القایی کنترل مشخصات موتور با طراحی روتور قفس سنجایی / طرحهای روتور ژرف - میله و دوقفسی / کلاسهای مختلف طرح موتور القایی
۴۰۲	۷-۷ تاریخچه طراحی موتورهای القایی
۴۰۶	۸-۷ ابعادازی موتورهای القایی
۴۱۰	مدارهای ابعادار موتورهای القایی ۹-۷ کنترل سرعت موتورهای القایی کنترل سرعت موتور القایی با تغییر قطب / کنترل سرعت با تغییر فرکانس خط / کنترل سرعت با تغییر ولتاژ خط / کنترل سرعت با تغییر مقاومت روتور
۴۱۸	۱۰-۷ کنترل کننده های حالت جامد موتورهای القایی انتخاب الگوهای ولتاژ و فرکانس / شیهای قابل تنظیم شتاب مثبت و شتاب منفی محافظت موتور
۴۲۶	۱۱-۷ تعیین پارامترهای مدار معادل آزمایش بی باری / آزمایش DC برای یافتن مقاومت استاتور / آزمایش روتور قفل شده
۴۳۳	۱۲-۷ ژنراتور القایی ژنراتور القایی مجزا / کاربردهای ژنراتور القایی
۴۳۶	۱۳-۷ مقادیر نامی موتور القایی
۴۳۸	۱۴-۷ خلاصه
۴۳۹	سوالات
۴۴۰	مسائل
۴۴۴	مراجع

فصل ۸ اصول ماشینهای DC ۴۴۵

۴۴۵	۱-۸ یک حلقه ساده دوار بین سر قطبهای خمیده ولتاژ القاء شده در حلقه دوار / به دست آوردن ولتاژ DC از حلقه دوار / گشتاور القا شده در حلقه دوار
۴۵۵	۲-۸ کموناسیون در یک ماشین چهار حلقه ای ساده
۴۵۹	۳-۸ کموناسیون و ساختمان آرمیچر در ماشینهای DC واقعی پیچکهای روتور / اتصال به قطعات کموناتور / سیم پیچی همپوش / سیم پیچی موجی / سیم پیچی های پای قورباغه ای

۴۷۱	۴-۸ مشکلات کموتاسیون در ماشینهای واقعی
	عکس‌العمل آرمیچر / ولتاژهای L di/dt / راه‌حلهای مسایل مربوط به کموتاسیون
۴۸۲	۵-۸ معادلات ولتاژ داخلی و گشتاور القا شده در ماشینهای واقعی
۴۸۶	۶-۸ ساختمان ماشینهای DC
	ساختمان قطب و قاب / ساختمان روتور یا آرمیچر / کموتاتورها و جاروبکها / عایق
	سیم‌پیچی
۴۹۰	۷-۸ کار توان و تلفات در ماشینهای dc
	تلفات در ماشینهای DC / نمودار گذر توان
۴۹۳	۸-۸ خلاصه
۴۹۳	سؤالات
۴۹۴	مسائل
۴۹۸	مراجع
۴۹۹	فصل ۹ موتور و ژنراتورهای DC
۴۹۹	۱-۹ معرفی موتورهای dc
۵۰۱	۲-۹ مدار معادل موتور DC
۵۰۲	۳-۹ منحنی مغناطش ماشین dc
۵۰۳	۴-۹ موتورهای DC تحریک مجزا و موازی
	مشخصه پایانه‌ای موتور DC موازی / تحلیل غیر خطی موتور DC موازی / کنترل
	سرعت موتورهای DC موازی / اثر باز بودن مدار میدان
۵۲۳	۵-۹ موتور DC با آهنربای دائم
۵۲۶	۶-۹ موتور DC سری
	گشتاور القایی در موتور DC سری / مشخصه پایانه‌ای موتور DC سری / کنترل
	سرعت موتورهای DC سری
۵۳۱	۷-۹ موتور DC کمپوند
	مشخصه گشتاور - سرعت موتور DC کمپوند اضافی / مشخصه گشتاور - سرعت موتور
	کمپوند نقصانی / تحلیل غیر خطی موتورهای DC کمپوند / کنترل سرعت موتور DC
	کمپوند اضافی
۵۳۶	۸-۹ راه‌اندازهای موتور DC
	مشکلات موتور DC در هنگام راه‌اندازی / مدارهای راه‌انداز موتور DC
۵۴۴	۹-۹ سیستم وارد - لئونارد و کنترل کننده‌های سرعت حالت جامد
	بخش مدار محافظ / بخش مدار شروع / توقف / بخش الکترونیکی توان بالا / بخش
	الکترونیکی توان پایین
۵۵۳	۱۰-۹ محاسبات بازده موتور dc

۵۵۵	۱۱-۹ معرفی ژنراتورهای dc
۵۵۷	۱۲-۹ ژنراتور تحریک مجزا
	مشخصات پایانه‌ای ژنراتور dc تحریک مجزا / کنترل ولتاژ پایانه‌ای / تحلیل غیر خطی
	ژنراتور dc تحریک مجزا
۵۶۳	۱۳-۹ ژنراتور DC موازی
	ولتاژ سازی در ژنراتور موازی / مشخصات پایانه‌ای ژنراتور DC موازی / کنترل ولتاژ
	ژنراتور DC موازی / تحلیل ژنراتور DC موازی
۵۶۸	۱۴-۹ ژنراتور DC سری
	مشخصه پایانه‌ای ژنراتور سری
۵۷۰	۱۵-۹ ژنراتور DC کمپوند اضافی
	مشخصه پایانه‌ای ژنراتور DC کمپوند اضافی / کنترل ولتاژ ژنراتور DC کمپوند
	اضافی / تحلیل ژنراتورهای DC کمپوند
۵۷۴	۱۶-۹ ژنراتور DC کمپوند نقصانی
	مشخصه پایانه‌ای ژنراتور DC کمپوند نقصانی / کنترل ولتاژ ژنراتور کمپوند نقصانی /
	تحلیل ترسیمی ژنراتورهای DC کمپوند نقصانی
۵۷۷	۱۷-۹ خلاصه
۵۷۸	سؤالات
۵۷۹	مسائل
۵۸۹	مراجع
۵۹۰	فصل ۱۰ موتورهای تکفاز و موتورهای خاص
۵۹۰	۱-۱۰ موتور یونیورسال
	کاربرد موتورهای یونیورسال / کنترل سرعت موتورهای یونیورسال
۵۹۲	۲-۱۰ مقدمه‌ای راجع به موتورهای القایی تکفاز
	فرضیه میدان دوگانه گردان موتور القایی تکفاز / نظریه میدان متقاطع موتورهای القایی تکفاز
۶۰۰	۳-۱۰ راه‌اندازی موتورهای القایی تکفاز
	سیم پیچی‌های فاز - شکسته / موتورهای با راه‌انداز خازنی / موتورهای با خازن دائم و
	موتورهای دو خازنی / موتورهای قطب - سایه دار / مقایسه موتورهای القایی تکفاز
۶۱۰	۴-۱۰ کنترل سرعت موتورهای القایی تک فاز
۶۱۲	۵-۱۰ مدل مداری موتور القایی تکفاز
	تحلیل مداری با استفاده از مدار معادل موتور القایی تکفاز
۶۱۹	۶-۱۰ انواع دیگر موتور
	موتورهای رلکتناسی / موتور هیستریزیس / موتورهای پله‌ای / موتورهای DC بی جاروبک
۶۳۰	۷-۱۰ خلاصه

۶۳۱	سوالات
۶۳۲	مسائل
۶۳۳	مراجع

پیوست الف مرور مدارهای سه فاز

۶۳۴	الف - ۱ تولید ولتاژها و جریانهای سه فاز
۶۳۷	الف - ۲ ولتاژ و جریانهای مدار سه فاز ولتاژها و جریانها در اتصال Y / ولتاژها و جریانها در اتصال مثلث (Δ)
۶۴۱	الف - ۳ روابط توان در مدارهای سه فاز معادلات توان سه فاز برحسب کمیت‌های فاز / معادلات توان سه فاز برحسب کمیت‌های خط
۶۴۴	الف - ۴ تحلیل سیستم‌های سه فاز متعادل
۶۵۱	الف - ۵ نمودار تک خطی
۶۵۱	الف - ۶ کاربرد مثلث توان
۶۵۴	سوالات
۶۵۴	مسائل
۶۵۶	مراجع

پیوست ب گام پیچک و سیم‌پیچی‌های توزیع شده

۶۵۷	ب - ۱ اثر گام پیچک بر استاتورهای ماشین AC گام پیچک / ولتاژ القا شده در پیچک گام - کسری / هارمونیکها و سیم‌پیچی‌های گام - کسری
۶۶۶	ب - ۲ سیم‌پیچی‌های توزیع شده در ماشینهای AC ضریب گسترده‌گی یا توزیع / ولتاژ تولید شده با در نظر گرفتن اثرات توزیع / هارمونیکهای دندانه یا شیار
۶۷۴	ب - ۳ خلاصه
۶۷۴	سوالات
۶۷۴	مسائل
۶۷۵	مراجع

پیوست ج فرضیه قطب - برجسته ماشین‌های سنکرون

۶۷۷	ج - ۱ یافتن مدار معادل ژنراتور سنکرون قطب - برجسته
۶۸۳	ج - ۲ معادلات گشتاور و توان ماشین‌های قطب - برجسته
۶۸۴	مسائل

پیوست د جدول ثابتها و ضرایب تبدیل

مقدمه مولف

در سالهای طی شده پس از چاپ ویراست اول کتاب مبانی ماشینهای الکتریکی پیشرفت سریعی در ساخت بسته‌های حالت جامد بزرگتر و پیچیده‌تر برای راه‌اندازی ماشینها صورت گرفته است. در ویراست اول گفته بودیم که برای کاربردهای سرعت متغیر بهترین انتخاب موتور dc است. این جمله دیگر درست نیست. اکنون برای کاربردهای کنترل سرعت غالباً از موتور القایی با راه‌اندازهای حالت جامد استفاده می‌شود. موتورهای dc کاربردهای خاصی یافته‌اند. مثلاً در جاهایی که منبع توان dc در دسترس است. ویراست سوم تغییر ساختاری متناسب با این تحولات داشته است. اکنون مباحث موتورهای و ژنراتورهای ac در فصول ۴ تا ۷ و قبل از پرداخت به ماشینهای dc قرار دارند. همچنین مباحث ماشینهای dc نسبت به ویراستهای قبل خلاصه‌تر شده است.

در فصل ۱ مفاهیم اساسی ماشین معرفی شده است. این فصل با اعمال این مفاهیم به ماشین خطی dc که ساده‌ترین ماشین ممکن است پایان می‌گیرد. در فصل ۲ ترانسفورماتور و دینامو قرار گرفته است و فصل ۳ به مدارهای الکترونیک حالت جامد اختصاص دارد. مطالب فصل ۳ اختیاری است. تنها برای مباحث کنترل موتورهای dc و ac در فصول ۹ و ۱۰ به کار گرفته می‌شود.

مدرس پس از فصل ۳ می‌تواند این را که اول ماشین dc را تدریس کند یا ماشین ac را برگزیند. فصول ۴ تا ۷ به ماشینهای ac و فصول ۸ و ۹ به ماشینهای dc اختصاص دارد. ترتیب این فصول کاملاً مستقل از هم است. بنابراین مدرس می‌تواند ترتیب را برحسب نیاز خود تغییر دهد. مثلاً درسی با دو نیمسال، با تکیه اصلی بر ماشینهای ac می‌تواند از فصول ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ تشکیل شود و بقیه زمان به ماشینهای dc اختصاص یابد. یک درس نیمسال با تکیه اصلی بر ماشینهای dc می‌تواند شامل بخشهایی از فصول ۱، ۳، ۴، ۵، ۸، ۹ انتخابی از دیگر فصول باشد. فصل ۱۰ به موتورهای تکفاز و با کاربردهای خاص، مثل موتورهای یونیورسال، موتورهای پله‌ای، موتورهای dc بی جارویک، موتورهای با قطب سایه و غیره اختصاص دارد.

در مسائل انتهای فصل تجدید نظر شده، اصلاحاتی صورت گرفته است. بیش از ۷۰٪ مسائل نسبت به ویراست قبل یا جدیدند یا اصلاح شده‌اند.

در سالهای اخیر تغییر عمده‌ای در روشهای تدریس ماشین به دانشجویان رشته برق صورت گرفته است. ابزارهای تحلیلی توانمندی مثل MATLAB در برنامه درسی دانشجویان گنجانده شده است. این ابزارها انجام

محاسبات پیچیده را بسیار ساده می‌کند و به دانشجویان این امکان را می‌دهند که رفتار مسئله را به صورت دو طرفه تحلیل کنند. در ویراست جدید از MATLAB برای بهبود درک دانشجویان از مسائل استفاده کرده‌ایم. مثلاً در فصل ۷ ویژگیهای گشتاور سرعت موتورهای القایی را با MATLAB مورد بررسی قرار داده‌ایم و از آن برای کاوش در رفتار موتورهای القایی دو قفسی سود جست‌ایم.

در این کتاب MATLAB آموخته نمی‌شود، فرض بر این است که دانشجویان با MATLAB آشنایی قبلی دارند. اگر MATLAB در دسترس باشد می‌تواند تجربه آموزش را بهبود دهد، ولی اگر نباشد می‌توان از مثالها و مسائل مربوط به آن گذشت، بدون این که در فهم بقیه مطالب خللی وارد شود. مطالب کمک آموزشی این کتاب را می‌توان از شبکه اینترنت در آدرس زیر یافت:

<http://www.mhhe.com/engcs/electrical/chapman/>

این مطالب عبارتند از برنامه‌های MATLAB، آدرس سایتهای مورد علاقه دانشجویان، فهرست اشتباهات کتاب و ابزارهای کمکی MATLAB.

نوشتن این کتاب بدون کمک دهانقر طی ۱۴ سال گذشته ممکن نبود. من نمی‌توانم در اینجا از همگی آنها تشکر کنم، ولی باید از شارل لومون، تورونا کادادو تادئوسه برای کمک فوق العاده‌شان در تهیه مطالب فصل ۳ مخصوصاً تشکر کنم.

در پایان از کلیه افراد دخیل در تهیه این کتاب و از خانواده خود تشکر می‌کنم.

استفن جی چاپمن

ملبورن، ویکتوریا، استرالیا