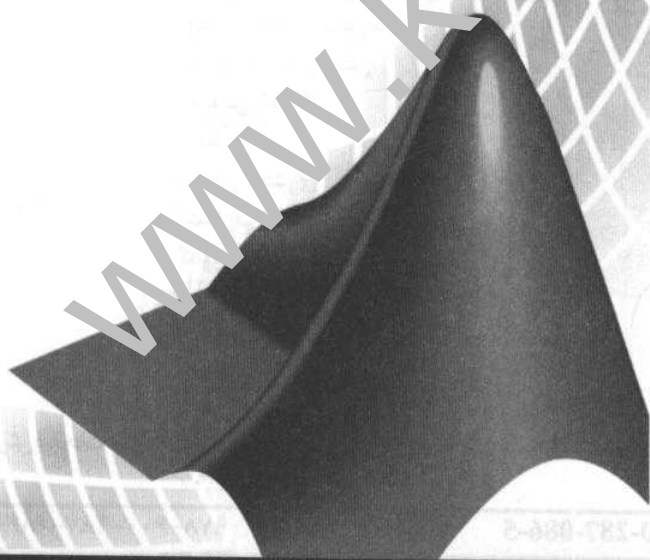


تحليل مدار الكتریکی ۱

و کاربرد نرم افزار متلب در آن

تألیف: مهندس صادق صغیرزاده

عضو هیئت علمی دانشگاه شیخ بهائی



MATLAB

سرشناسه	: عنبرزاده، صدف، ۱۳۶۲-
عنوان و نام پدیدآور	: تحلیل مدار الکتریکی ۱ و کاربردهای نرم افزار متلب در آن / صدف عنبرزاده.
مشخصات نشر	: اصفهان: ارکان دانش، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ۲۱۶ ص. مصور
شابک	: 978-600-287-086-5
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: سیمولینک (برنامه کامپیوتر)
موضوع	: Simulink (Computer program)
موضوع	: مدارهای برقی - تجزیه و تحلیل
موضوع	: Electric circuit analysis
موضوع	: مدارهای برقی
موضوع	: Electric circuit analysis
موضوع	: مدارهای برقی - تجزیه و تحلیل -- داده پرداز
موضوع	: Electric circuit analysis - Data processing
رده بندی کنگره	: TK۴۵۴/ع۹ت۳ ۱۳۹۵
رده بندی دیویی	: ۶۲۱/۳۱۹۲
شماره کتابشناسی	: ۴۵۷۷، ۲



انتشارات ارکان دانش

نام کتاب	: تحلیل مدار الکتریکی ۱ و کاربردهای نرم افزار متلب در آن
تألیف	: مهندس صدف عنبرزاده
ناشر	: انتشارات ارکان دانش
چاپ اول	: زمستان ۱۳۹۵
شمارگان	: ۵۰۰ جلد
مدیر تولید	: نسرين مختاری
تنظیم و صفحه آرایی	: انتشارات ارکان دانش
طراحی جلد	: کانون آگهی و تبلیغات نقشینه
لیتوگرافی	: طاهّا
چاپ متن	: مجتمع چاپ ایرانیان
چاپ جلد	: اندیشه
صحافی	: پیمان گستر
قطع و شمارش صفحات	: وزیری، ۲۱۶ صفحه
قیمت	: ۱۳۵۰۰۰ ریال

ISBN: 978-600-287-086-5

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۲۸۷-۰۸۶-۵

اصفهان: خیابان شیخ بهایی، چهارراه سرتیپ، کوی شهید مهرداد انصاری (سرتیپ)، نرسیده به طالقانی، پلاک ۹۲.

تلفن: ۳۲۳۴۱۳۳۹، ۳۲۳۵۶۸۵۹. نامبر: ۳۲۳۴۱۳۳۹، کد پستی: ۸۱۳۵۸-۶۵۶۳۱

مراکز فروش: اصفهان: ۳۲۲۰۰۳۸۳-۳۲۳۵۶۸۵۹، ۰۳۱. تهران: ۶۶۹۶۳۵۵۴-۶۶۴۹۲۲۶۶-۰۲۱.

سایت خرید: www.arkan-danesh.com

سخن نویسنده

سلام به همه‌ی دانشجویان عزیز

داستان نوشتن کتاب من و ایجاد انگیزه برای نوشتن کتاب مدار برای اینجانب به چهارده سال پیش برمی‌گردد. سالی که برای اولین بار با اخذ درس مدار با این مبحث آشنا شدم. در آن روزها تمام دانشجویان ترم سه از مدار حرف می‌زدند. همه‌ی آن‌ها متفق القول می‌گفتند که اولین درس اصلی رشته‌ی برق است و بسیار مهم و نیز سخت می‌باشد. شایسته است که یادی هم از استاد ارجمند درس مدار در دانشگاه اصفهان بکنم که شاید اگر ایشان و سخت‌گیری‌هایشان نبود، هرگز در خود انگیزه‌ای برای نوشتن این کتاب نمی‌یافتم. خلاصه بگویم هرکس را می‌دیدم برای خود از مدار یک غول بی‌شاخ و دم ساخته بود که کابوس آن شب امتحان حتماً به سراغش می‌آمد و متأسفانه خود بنده نیز از این قضیه مستثنی نبودم. در هر صورت بعد از گذراندن درس مدار ۲۰ و شرکت در آزمون کارشناسی ارشد و مماست و مصاحبه‌های بسیار که از ترس این درس انجام دادم، علاقه‌ی بسیاری به تدریس آن پیدا کردم. رانجام چنان شد که از همان ابتدای تدریس در سال ۱۳۸۶، مدار هر ترم جزء دروسی بود که حتماً داخل دروس پایه قرار می‌گرفته و با شروع تدریس مدار، نگاهم به نگاه دانشجویان به این درس نزدیکتر شد. کاملاً لمس کردم که هر دانشجوی درس مدار قطعاً دغدغه‌ی این درس را بصورت جدی دارد. طبق برنامه‌ریزی و تدریس‌های متوالی و بررسی اشکالات اصلی دانشجویان در این درس به این نتیجه رسیدم که یکی از معضلات دانشجویانم نداشتن یک منبع مناسب و متناسب با دانش آنهاست.

با همه‌ی ارادتی که به کتاب "نظریه اساسی مدارها و شبکه‌های الکتریکی" رویز جبه‌دار" داشتم، حس کردم دانشجویانم برای شروع با این کتاب، به دلیل ضعف دروس پایه و نداشتن آن دچار مشکل می‌شوند. بنده برای تدریس در یک سری از دانشگاه‌ها مجبور بودم قبل از شروع کتاب مذکور، مباحث مقدماتی لازم را تدریس کنم. نهایتاً برای کمک به فهم بهتر مطالب و پرهیز از جزوه نویسی، تصمیم بر نوشتن مطالب تدریس در این کتاب شدم. البته لازم به تأکید است که بگویم همه‌ی دانشجویان زیر مجموعه‌ی گروه برق، بعد از مطالعه‌ی این کتاب ملزم به مطالعه‌ی کتاب اصلی سرفصل درس "نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها" می‌باشند.

مباحثی که در این کتاب گنجانده شده است از ساده‌ترین و پایه‌ای‌ترین مطالب آغاز شده و بنابراین هر دانشجو با هر سطح علمی می‌تواند به راحتی به مطالعه‌ی این کتاب بپردازد. بعد از مطالعه‌ی این کتاب، دانشجو مباحث بنیادین مدار الکتریکی ۱ را کاملاً درک خواهد کرد. تفاوت اصلی این کتاب با کتاب‌های مشابه، آموزش استفاده از نرم‌افزار متلب در برق می‌باشد. توضیحات کاربرد این نرم‌افزار بصورت سه فصل خلاصه در قسمت آخر کتاب آمده است. این سه فصل عبارتند از آشنایی با نرم افزار متلب، سیمولینک و کاربرد simpowersystems. در هر فصل نیز تعدادی از سوالات مدار به کمک نرم افزار متلب حل شده‌اند.

متلب یک نرم‌افزار مناسب برای انجام محاسبات ریاضی است. واژه متلب از ترکیب دو واژه‌ی LABORATORY و MATRIX ایجاد شده است. این نام حاکی از رویکرد ماتریس محور برنامه است، که در آن حتی اعداد عادی هم به عنوان ماتریس در نظر گرفته می‌شوند. متلب که از محصولات شرکت ماث ورکس (The MathWorks) است، برای گروه‌های مختلف مهندسان از جمله رشته‌های مختلف مهندسی بی‌یون، مکانیک، کامپیوتر و ... کاربرد بسیاری دارد. قدرت متلب از انعطاف‌پذیری آن و راحت بودن کار با آن ناشی می‌شود و علاوه بر آن دارای جعبه‌ابزارهای خاص و کاربردی که قابل بکارگیری در گروه‌های مختلف مهندسی است. این جعبه‌ابزارها عبارتند از: جعبه‌ابزار مخابرات، کنترل، فازی، محاسبات شبکه عصبی، پردازش تصویر و صوت و غیره.

امیدوارم این کتاب بتواند گام اولیه مؤثری در راستای یادگیری مدار و کاربرد متلب در آن برای شما عزیزان باشد. پیشاپیش از کاستی‌ها و خطاهای در رن‌پذیری که ممکن است در نوشتن این کتاب ایجاد شده باشد، از شما عزیزان پوزش می‌طلبم. امید است بتوانم با انتقادهای سازنده شما خوانندگان گرامی در راستای بهبود و تصحیح این کتاب در چاپ بعدی گام بردارم.

در آخر شایسته است از همه‌ی کسانی که به نوعی در نوشتن این کتاب و بنده یاری رساندند از جمله جناب آقای دکتر داوود مستوفی‌نژاد، جناب آقای علی خسروی، بنده کارکنان انتشارات ارکان دانش به خصوص مدیریت محترم جناب آقای مهندس محمد تریان، سرکار خانم مختاری و سرکار خانم ختمی پناهی که زحمت صفحه آرایی نهائی و طراحی جلد را به عهده داشتند تشکر نمایم.

صدف عنبرزاده

فصل اول: عناصر پایه و مدارهای الکتریکی

۱-۱- مفاهیم پایه مدارهای الکتریکی	۱
۱-۱-۱ بار الکتریکی $q(t)$	۱
۱-۱-۲ جریان الکتریکی $i(t)$	۲
۱-۱-۳ ولتاژ الکتریکی $v(t)$	۲
۱-۱-۴ توان الکتریکی	۳
۱-۲- المان‌های پایه مدارهای الکتریکی	۵
۱-۲-۱ مقاومت	۶
۱-۲-۲ خازن	۶
۱-۲-۳ سلف	۷
۱-۲-۴ منابع	۸
۱-۳- قوانین پایه مدارهای الکتریکی	۹
۱-۳-۱ قانون ولتاژ (KVL)	۹
۱-۳-۲ قانون جریان (KCL)	۱۰
۱-۴- تکنیک‌های کمکی	۱۲
۱-۴-۱ محاسبه‌ی مقاومت معادل	۱۲
۱-۴-۲ روش ستاره-مثلث	۱۶
۱-۴-۳ پل و تستون	۱۸
۱-۴-۴ استفاده از تقارن مدار	۱۹
۱-۵- محاسبه‌ی مقاومت در شبکه‌های نامتناهی	۲۴
۱-۶- ترکیب منابع	۲۶
مسائل	۳۰

فصل دوم: انواع شکل موج‌های رایج

۱-۲- مقدار ثابت	۳۵
۲-۲- سینوسوئید	۳۵
۳-۲- تابع پله واحد	۳۶
۴-۲- تابع پالس	۳۷
۵-۲- تابع ضربه	۳۸
۶-۲- تابع شیب	۳۹
۷-۲- تابع دوبلت واحد $\delta'(t)$	۳۹

مسائل	۴۵
فصل سوم: چند روش تحلیل مدار	
۱-۳- تجزیه و تحلیل گره	۴۷
۲-۳- تجزیه و تحلیل خانهای (مش)	۵۰
۳-۳- اصل جمع آثار با برهم نهی: (super position)	۵۳
۴-۳- قانون تقسیم جریان و قانون تقسیم ولتاژ	۵۳
۵-۳- قضایای تونن و نورتن	۵۵
۱-۵-۳- قضیه تونن	۵۵
۲-۵-۳- قضیه نورتن	۵۶
۶-۳- قضیه شینا انتقال توان	۶۳
۷-۳-۵- رادام-هوگانی	۶۳
مسائل	۷۷

فصل چهارم: مدارهای مرتبه‌ی اول

۱-۴- مدار مرتبه اول بدون ورودی	۸۴
۱-۱-۴- مدار $R-L$	۸۴
۲-۱-۴- مدار $R-C$	۸۸
۲-۴- مدار مرتبه اول با ورودی	۹۲
۱-۲-۴- مدار $R-L$	۹۳
۳-۴- مدار $R-C$	۹۵
۴-۴- پاسخ ضربه	۱۰۱
مسائل	۱۰۵

فصل پنجم: مدارهای مرتبه‌ی دوم

۱-۵- مدار RLC موازی بدون ورودی	۱۰۹
۲-۵- مدار RLC سری بدون ورودی	۱۱۳
۳-۵- مدارهای RLC سری و موازی با ورودی	۱۱۷
مسائل	۱۲۳

فصل ششم: تقویت کننده عملیاتی Operational amplifier

۱-۶- نگاهی گذرا به مشخصات آپ-امپ	۱۲۶
۲-۶- تقویت کننده غیر معکوس کننده علامت	۱۲۷
۳-۶- تقویت کننده معکوس کننده علامت	۱۲۷
۴-۶- مدار انتگرال گیر	۱۲۸

۱۲۸	۵-۶- تعقیب‌کننده ولتاژ (فالوئر)
۱۳۳	مسائل

فصل هفتم: تابع تحریک سینوسی

۱۳۵	۷-۱- مروری بر اعداد مختلط و روابط آن
۱۳۷	۷-۲- مفهوم فازور
۱۳۷	۷-۳- ورودی‌های سینوسی
۱۴۰	۷-۴- مفهوم امپدانس و ادمیتانس
۱۵۹	مسائل

فصل هشتم: آنالوژن

۱۶۷	مسائل
-----	-------------

فصل نهم: آشنایی با نرم‌افزار متلب

۱۷۱	۹-۱- ریشه‌های چند جمله‌ای
۱۷۲	۹-۲- ساخت چند جمله‌ای از روی ریشه‌ها
۱۷۳	۹-۳- محاسبه یک چندجمله‌ای از یک شمار مشخص
۱۷۵	۹-۴- چند جمله‌ای‌های گویا
۱۷۶	۹-۵- استفاده از متلب برای رسم نمودار
۱۸۱	۹-۶- Subplots
۱۸۲	۹-۷- ضرب، تقسیم، توان
۱۸۷	۹-۸- script and function files

فصل دهم: آشنایی با سیمولینک

۱۸۹	آشنایی با سیمولینک
-----	--------------------------

فصل یازدهم: آشنایی با simpower systems

۲۰۱	آشنایی با simpower systems
-----	----------------------------------