



مدار الکتریکی

به زبان ساده

مؤلفین:

محسن قاسمی

بہروز قہرمانی

مہرداد ملاکی

- سرشناسه : قاسمی، محسن، ۱۳۶۵ -
- عنوان و نام پدیدآور : مدار الکتریکی به زبان ساده/مؤلفین محسن قاسمی، بهروز قهرمانی، مهرداد ملاکی.
- مشخصات نشر : بوشهر: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بوشهر، ۱۳۹۱.
- مشخصات ظاهری : جدول، نمودار.
- شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۱۷۷۰-۷
- وضعیت فهرست نویسی : فیبا
- موضوع : مدارهای الکترونیکی — راهنمای آموزشی (عالی)
- موضوع : مدارهای الکترونیکی — مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
- شناسه افزوده : قهرمانی، بهروز، ۱۳۶۵ -
- شناسه افزوده : ملاکی، مهرداد، ۱۳۶۰ -
- شناسه افزوده : دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بوشهر
- رده بندی کنگره : ۱۳۹۱ م ۴۲ق/TK۷۸۶۷
- رده بندی دیویی : ۶۲۱/۳۸۱۵۰۷
- شماره کتابشناسی ملی : ۳۰۲۷۹۵۷



شناسنامه:

عنوان کتاب: مدار الکتریکی به زبان ساده

مؤلفان: محسن قاسمی، بهروز قهرمانی، مهرداد ملاکی

ناشر: انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۲

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۱۷۷۰-۷

قیمت: ۱۲۰۰۰ تومان

تیراژ: ۲۰۰۰ نسخه

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است

مرکز پخش و ارسال: دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر (nashr@iaubushehr.ac.ir)

نشانی: بوشهر - عالیشهر - مجتمع دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر

تلفن: ۳۷۰۹ و ۳۷۱۵۶۸-۳۷۰۳ دورنگار: ۰۷۷۱۵۶۸۳۷۰۰

«فهرست»

فصل اول / آشنایی با المان های اصلی مدار الکتریکی

- ۱۵..... آشنایی با المان های اصلی یک مدار الکتریکی
- ۱۵..... بار الکتریکی
- ۱۶..... اکت شدن اتم ها
- ۱۶..... اجسام از نظر هدایت الکتریکی
- ۱۷..... شدت جریان الکتریکی
- ۱۷..... ولتاژ
- ۱۸..... منابع تغذیه کننده ی مدار
- ۲۱..... پریود یا دوره تناوب
- ۲۲..... فرکانس
- ۲۲..... مقادیر لحظه ای در یک موج متناوب
- ۲۳..... مقدار مؤثر (R.m.s)
- ۲۴..... مقاومت
- ۲۴..... مقاومت های ثابت
- ۲۵..... مقاومت های متغیر
- ۲۷..... عواملی که ظرفیت خازن به آن ها وابسته است
- ۲۸..... شارژ خازن ها با استفاده از یک منبع DC
- ۲۹..... انرژی ذخیره شده در خازن ها
- ۲۹..... القاگر (سیم پیچ)
- ۳۱..... انرژی ذخیره شده در القاگرها
- ۳۲..... سوالات فصل اول

۲۳..... پاسخ سؤالات فصل اول

فصل دوم / عناصر فعال و غیرفعال مداری

۴۱..... عناصر فعال و غیرفعال

۴۳..... اتصال مقاومت ها

۵۰..... به دست آوردن مقاومت معادل در صورتی که مدار فقط شامل منبع مستقل باشد

۵۱..... شاخه، گره، حلقه و مش

۵۴..... سؤالات فصل دوم

۵۸..... پاسخ سؤالات فصل دوم

فصل سوم / قانون اهم

۷۳..... قانون اهم

۷۴..... توان

۷۶..... مفاهیم مدار باز و مدار بسته

۷۷..... ولتметр و آمپر متر ایده آل

۷۸..... قوانین کیرشهف

۸۲..... سؤالات فصل سوم

۸۳..... پاسخ سؤالات فصل سوم

فصل چهارم / انواع روش های تحلیل مدارهای الکتریکی

۹۱..... روش های تحلیل مدارهای الکتریکی

۹۴..... تقسیم جریان و ولتاژ به کمک قوانین اهم و کیرشهف

۹۴..... تقسیم ولتاژ

۹۵	قانون تقسیم جریان
۹۷	روش جریان چشمه (حلقه)
۹۹	قانون جمع آثار (اثر برهم نهی)
۱۰۱	قانون تبدیل منابع
۱۰۲	روش جریان مش (جریان حلقه - جریان خانه)
۱۰۳	ابر گره (سوپر گره)
۱۰۴	قضایای تونن و نورتن
۱۰۸	ماکزیمم توان انتقال یافته به بار R_L
۱۱۰	سؤالات فصل چهارم
۱۴۰	پاسخ سؤالات فصل چهارم

فصل پنجم / مقادیر جریان و ولتاژ متوسط و مؤثر

۲۰۱	مقادیر جریان و ولتاژ متوسط و مؤثر
۲۰۳	تحریک کننده های مدارى
۲۰۳	تابع پله (Step Function)
۲۰۷	تابع ضربه (Delta Function)
۲۱۱	تابع شیب (Ramp Function)
۲۱۴	مقادیر متوسط و مؤثر
۲۱۸	سؤالات فصل پنجم
۲۲۵	پاسخ سؤالات فصل پنجم

فصل ششم/آشنایی با خازن ها و سلفها، روابط حاکم بر آنها و کلید زنی در مدارهای DC	
آشنایی با خازن ها و سلف ها، روابط حاکم بر آنها و کلید زنی در مدارهای DC	۲۴۷
خازن فیزیکی	۲۴۸
خازن های تغییرناپذیر با زمان	۲۴۹
محاسبه ظرفیت معادل در خازن های سری شده و موازی شده	۲۵۲
خازن در مدارات DC	۲۵۴
سلف (الفاگر)	۲۵۵
محاسبه الفاگری معادل در الفاگرهای موازی و سری شده	۲۵۷
واکنش الفاگرها در مدارات DC	۲۵۹
تابع پله واحد	۲۶۱
تابع ضربه واحد	۲۶۲
تابع شیب واحد	۲۶۳
کلید زنی در مدارهای مرتبه اول	۲۶۴
ثابت زمانی در مدارات RC	۲۶۴
ثابت زمانی در مدارهای RL	۲۶۴
کلید زنی در مدارهای RC	۲۶۵
منحنی شارژ و دشارژ شدن سلف ها	۲۶۸
کلید زنی در مدارات RL	۲۶۹
سؤالات فصل ششم	۲۷۴
پاسخ سؤالات فصل ششم	۲۷۹

فصل هفتم/ تحلیل حالت ماندگار سینوسی

* بخش اول (مدارات مرتبه اول)

۲۹۸	مدارهای RL سری
۲۹۹	محاسبه‌ی امپدانس در مدارهای RL سری
۳۰۰	محاسبه‌ی اختلاف فاز (θ) در مدارات RL سری
۳۰۳	اثر فرکانس در مدارات RL سری
۳۰۴	مدارات RL موازی در جریان متناوب
۳۰۵	محاسبه‌ی اختلاف فاز در مدارات RL موازی
۳۰۶	محاسبه‌ی ضریب توان در مدارهای RL موازی
۳۰۶	توان مؤثر در مدارات RL موازی
۳۰۶	توان غیر مؤثر در مدارهای RL موازی
۳۰۶	ضریب کیفیت در مدارهای RL موازی
۳۰۹	اثر فرکانس بر روی امپدانس و جریان در مدارهای RL موازی
۳۱۱	خازن‌ها در مدارهای RC جریان متناوب
۳۱۲	مدارهای RC در جریان متناوب
۳۱۳	محاسبه‌ی اختلاف فاز در مدارهای RC سری
۳۱۳	محاسبه‌ی ضریب توان در مدارهای RC سری
۳۱۳	محاسبه‌ی توان مؤثر در مدارهای RC سری جریان متناوب
۳۱۵	محاسبه‌ی توان غیر مؤثر در مدارهای RC سری جریان متناوب
۳۱۵	توان ظاهری در مدارهای RC سری جریان متناوب
۳۱۶	محاسبه‌ی ضریب کیفیت در مدارهای RC سری جریان متناوب
۳۱۷	اثر فرکانس در مدارهای RC سری جریان متناوب
۳۱۸	اثر فرکانس بر روی امپدانس در مدارهای RC سری جریان متناوب
۳۲۰	مدارهای RC موازی جریان متناوب

۳۲۱	محاسبه‌ی ضریب توان مؤثر در مدارهای RC موازی جریان متناوب
۳۲۲	محاسبه‌ی ضریب توان غیرمؤثر در مدارهای RC موازی جریان متناوب
۳۲۳	محاسبه‌ی توان مؤثر در مدارهای RC موازی جریان متناوب
۳۲۳	محاسبه‌ی توان غیر مؤثر در مدارهای RC موازی جریان متناوب
۳۲۴	محاسبه‌ی توان ظاهری در مدارهای RC موازی جریان متناوب
۳۲۵	محاسبه‌ی ضریب کیفیت در مدارهای RC موازی جریان متناوب
۳۲۵	اثر فرکانس در مدارهای RC موازی
۳۲۶	اثر فرکانس بر امپدانس
۳۲۷	مدارهای LC در جریان متناوب
۳۲۸	مدارهای LC سری
۳۲۹	محاسبه‌ی توان مؤثر در مدارهای LC جریان متناوب
۳۳۰	محاسبه‌ی توان غیر مؤثر در مدارهای LC
۳۳۰	محاسبه‌ی توان ظاهری در مدارهای LC سری جریان متناوب
۳۳۱	تشدید یا رزونانس در مدارهای LC سری
۳۳۱	فرکانس تشدید
۳۳۱	اثر فرکانس در مدارهای LC سری جریان متناوب
۳۳۲	اثر فرکانس بر جریان
۳۳۶	مدارهای LC موازی در جریان متناوب
۳۳۷	محاسبه‌ی توان مؤثر در مدارهای LC موازی در جریان متناوب
۳۳۸	تشدید یا رزونانس در مدارهای LC موازی

* بخش دوم (مدارات مرتبه دوم)

۳۴۰	مدارات RLC در جریان متناوب
-----	----------------------------

۳۴۰	مدارات RLC سری در جریان متناوب
۳۴۰	محاسبه امپدانس در مدارهای RLC سری
۳۴۲	محاسبه‌ی اختلاف فاز در مدارهای RLC سری جریان متناوب (θ)
۳۴۲	محاسبه‌ی ضریب توان مؤثر در مدارهای RLC سری ($\cos\theta$)
۳۴۲	محاسبه‌ی ضریب توان غیر مؤثر در مدارات RLC سری ($\sin\theta$)
۳۴۳	محاسبه‌ی توان مؤثر در مدارهای RLC سری (P_e)
۳۴۳	محاسبه‌ی توان غیر مؤثر در مدارهای RLC سری (P_d)
۳۴۴	رزونانس (تشدید) در مدارهای RLC سری
۳۴۶	اثر فرکانس بر امپدانس و جریان در مدارهای RLC سری
۳۴۷	اثر فرکانس بر جریان در مدارهای RLC سری
۳۴۸	ضریب کیفیت در مدارهای RLC سری (Q)
۳۴۹	محاسبه پهنای باند (BW) در مدارهای RLC سری
۳۴۹	توان در فرکانس قطع بالا و فرکانس قطع پایین
۳۵۰	فرکانس نیم سیکل
۳۵۲	مدارات RLC موازی در جریان متناوب
۳۵۲	محاسبه امپدانس در مدارهای RLC موازی
۳۵۳	محاسبه‌ی اختلاف فاز در مدارهای RLC موازی (θ)
۳۵۳	محاسبه ضریب توان مؤثر در مدارهای RLC موازی ($\cos\theta$)
۳۵۴	محاسبه ضریب توان غیر مؤثر در مدارهای RLC موازی ($\sin\theta$)
۳۵۴	محاسبه‌ی توان مؤثر در مدارهای RLC موازی (P_e)
۳۵۴	محاسبه‌ی توان غیر مؤثر در مدارهای RLC موازی (P_d)
۳۵۵	رزونانس یا تشدید در مدارهای RLC موازی

۳۵۶	اثر فرکانس در امپدانس و جریان مدارهای RLC موازی
۳۶۰	محاسبه ضریب کیفیت در مدارهای RLC موازی (Q)
۳۶۰	پهنای باند در مدارهای RLC موازی ($B.W$)
۳۶۱	مدارات مختلط یا کمپوند
۳۶۲	تحلیل حالت ماندگار سینوسی و بررسی فیزیکی
۳۶۴	نمایش فیزیکی توابع
۳۶۵	روابط فیزیکی مقاومتها (اهمی، سلفی، خازنی)
۳۶۷	مقاومت سلفی (L)
۳۶۸	خازن در حوزه فرکانس
۳۶۹	ادمیتانس مقاومتها، سلفی و خازنی در حوزه فرکانس
۳۷۶	محاسبه توان در حوزه فرکانس
۳۷۶	قضیه حداکثر توان انتقالی به بار
۳۷۷	سؤالات فصل هفتم
۳۸۸	پاسخ سؤالات فصل هفتم

فصل هشتم/ سؤالات آزمون جامع

۴۱۹	سؤالات آزمون جامع شماره (۱)
۴۲۶	پاسخ سؤالات آزمون جامع (۱)
۴۴۸	سؤالات آزمون جامع شماره (۲)
۴۵۴	پاسخ سؤالات آزمون جامع شماره (۲)
۴۷۰	سؤالات آزمون جامع شماره (۳)
۴۷۵	پاسخ سؤالات آزمون جامع (۳)

مقدمه مؤلفین:

بارالهی جهان را خلق کردی تا انسان بتواند از آن لذت ببرد و انسان را خلق کردی تا بتواند رنگی تازه به این جهان هستی ببخشد. خداوند! سرانجام کارهای انسانها را طوری دیکته کن که سربلند و پیروز باشند و با دل‌هایی شاد موجب پیشرفت و ترقی هموعان خود گردند.

دانشجویان عزیز درس مدارهای الکتریکی یکی از اساسی‌ترین و پایه‌ای‌ترین دروس مجموعه مهندسی برق - الکترونیک و سخت افزار می‌باشد، بنابراین به شما عزیزان توصیه می‌شود برای درک بهتر دروس دیگر این مجموعه‌های مهندسی، این درس را به خوبی یاد گرفته و تحلیل خود را در این زمینه قوی نمایید. کتابی که در دست دارید شامل هشت فصل می‌باشد. در پایان هر فصل سؤالاتی آورده شده است که اکثر این سؤالات مربوط به کنکور کاردانی به کارشناسی ده سال اخیر می‌باشد. تعداد سؤالات آورده شده در پایان هر فصل متفاوت بوده که این تعداد تا حدودی به اهمیت یادگیری فصل تأکید دارد.

کتاب موجود به زبانی بسیار ساده نوشته شده و حتی الامکان از آوردن روش‌های پیچیده برای تحلیل اغماض گردیده است. امیدواریم با خواندن این کتاب درخت علمی شما جویندگان علم و دانش، بارورتر گردد.

از آن‌جا که هیچ کاری عاری از خطا و اشتباه نمی‌باشد بنابراین از شما خوانندگان محترم خواهشمندیم در صورت مشاهده‌ی هرگونه اشتباه، چه از نظر تایپ و چه از نظر فنی ما را از طریق ایمیل به آدرس: ElectricalBook@yahoo.com مطلع سازید. در پایان لازم است از کلیه عزیزانی که ما را یاری نموده‌اند کمال تشکر و قدردانی را داشته باشیم.

با آرزوی موفقیت و کامیابی روزافزون

زمستان ۹۰