

۲۰۷۰۹۴۶

سید محمد مرتضی

تحلیل مدارهای الکتریکی (۲) (میکرو و لایقه بندی) کارشناسی ارشد - دکتری

مؤلفان: حسین نامی - مهرداد عابدی - احسان عابدی

چاپ چهاردهم (چاپ اول به صورت میکرو طبقه بندی) پاییز ۱۳۹۸

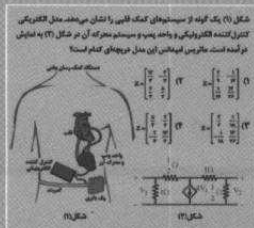
که از این سوی کشندم، که از آن سوی کشندم
زجه اصلم؟ زجه فصلم؟ زجه بازار خورندم؟
نفسی زین دو برونم، که برآن بام بنندم
(دیوان شمس)

کسم من؟ چه کسم من؟ که بسی وسوسه مندم
بسی آتش سوزان، نفسی سیل گریزان
بسی رهزن و غولم، نفسی تند و ملولم

خدا یا چنان کن سرانجام کار
تو خوشود باشی و ما رسگار

مدرسان شریف

رتبه یک کارشناسی ارشد و دکتری



تحلیل مدارهای الکتریکی ۲

(میکرو طبقه بندی شده)

ولادیمیر پتروویچ کولتسوف و ایزابلا هیل

این کتاب برای دانشجویان رشته مهندسی برق و مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری تهیه شده است. این کتاب به بررسی مفاهیم اساسی در زمینه تحلیل مدارهای میکرو طبقه بندی شده می پردازد. این کتاب به زبان روسی نوشته شده است و به فارسی ترجمه شده است. این کتاب به زبان روسی نوشته شده است و به فارسی ترجمه شده است.

مؤلفان: وولادیمیر پتروویچ کولتسوف، ایزابلا هیل
مترجمان: مهندس حسین نامی، مهندس احسان عابدی

سرشناسه: نامی، حسین، ۱۳۵۵-

عنوان و نام پدیدآور: تحلیل مدارهای الکتریکی (۲) (میکرو طبقه بندی)

کارشناسی ارشد - دکتری / مؤلفان حسین نامی، مهرداد عابدی، احسان عابدی.

مشخصات نشر: تهران: مدرسان شریف، ۱۳۹۸.

مشخصات ظاهری: [۷]، ۳۹۸ ص: ۲۲ × ۲۹ س.م.

شابک: 978-964-11-9194-0

وضعیت فهرست نویسی: فیبای مختصر

یادداشت: چاپ چهاردهم (چاپ اول به صورت میکرو طبقه بندی)

شناسه افزوده: عابدی، مهرداد، ۱۳۲۷-

شناسه افزوده: عابدی، احسان، ۱۳۵۶-

شماره کتابشناسی ملی: ۵۹۶۴۵۱۷

شناسنامه

نام کتاب: تحلیل مدارهای الکتریکی (۲) (میکرو طبقه بندی شده) - دکتری

مؤلفان: مهندس حسین نامی - دکتر مهرداد عابدی (عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر) - مهندس احسان عابدی

ناشر: انتشارات مدرسان شریف

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

نوبت چاپ: چهاردهم (چاپ اول به صورت میکرو طبقه بندی)

تاریخ چاپ: آذرماه ۱۳۹۸

حروف چینی: واحد تایپ انتشارات مدرسان شریف

چاپ و صحافی: مهدی - مینو

قیمت: ۱۰۵۰۰۰ تومان

شابک: 978-964-11-9194-0

هر گونه استفاده از مطالب این کتاب اعم از بازنویسی، خلاصه سازی، نقل مطالب آموزشی، استفاده از سؤالات یا پاسخها برداشت به صورت دست نویس، کپی، تکثیر و یا هرگونه چاپ سنتی و دیجیتالی، استفاده به صورت کتاب الکترونیکی، لبر فشرده، قرار دادن مطالب بر روی اینترنت و وب سایتها و یا هرگونه شبکه کامپیوتری دیگر و به طور کل هر گونه استفاده اشخاص حقیقی و حقوقی در جهت منافع معنوی و مادی خود، بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع و بر اساس بند (۵) ماده قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان و قوانین مربوط به جرایم رایانه ای کشور قابل پیگیری در محاکم قضایی می باشد.

خدایا، مرا آن ده که آن به

« مقدمه مؤلفان »

گسترش و توسعه روزافزون تحصیلات تکمیلی در مقطع کارشناسی ارشد در اکثر دانشگاه‌های کشور و روند رو به رشد تعداد داوطلبان آزمون ورودی کارشناسی ارشد مهندسی برق و کامپیوتر و همچنین اهمیت درس مدارهای الکتریکی و نبود کتاب جامع و کاملی در این زمینه باعث شد که تجربیات سال‌ها تدریس را در کتابی تحت عنوان «مدارهای الکتریکی» به رشته تحریر در آوریم.

کتاب مدارهای الکتریکی شامل ۱۲ فصل است که ۵ فصل ابتدایی در جلد اول و ۷ فصل بعدی در جلد دوم ارائه شده است. برخی از مهمترین ویژگی‌های این اثر عبارتند از:

(۱) از آنجایی که اصول اولیه یادگیری بر مبنای درک مفاهیم اساسی هر درس می‌باشد، به همین دلیل در این کتاب کلیه مطالب و مفاهیم به صورت صددرصد تشریحی با بیانی ساده و قلمی روان برای شما نوشته شده است.

(۲) برای درک بهتر شما دانشجویان عزیز، بعد از هر مبحث، چندین مثال و تست آورده شده است که دانشجویان با خواندن پاسخ این مثال‌ها و تست‌ها مطالب مبحث بیان شده را متوجه خواهند شد.

(۳) تست‌های کنکور از سال ۷۸ تا ۹۷ به‌طور کامل بررسی شده‌اند و با تمرکز بر سؤالات سال‌های جدیدتر در متن کتاب، در کنار تست‌های تألیفی، این تست‌ها نیز آورده شده است.

(۴) آموزش مطالب به ساده‌ترین شکل ممکن و با توضیحات فارسی فراوان ارائه شده است و داوطلبان در صورت مطالعه‌ی دقیق به هیچ کتاب یا کلاسی نیاز نخواهند داشت.

(۵) سؤالات آزمون‌های کارشناسی ارشد و کنکور از سال ۱۳۹۸ در انتهای کتاب به‌صورت کامل آورده شده است تا داوطلبان بتوانند سؤالات را یکجا به‌صورت کامل نیز داشته باشند.

(۶) مرحله آزمون ۱۵ سؤالی (دقیقاً منطبق بر تعداد سؤالات کنکور) در انتهای کتاب آورده شده است و داوطلبان پس از اتمام مطالعه کتاب می‌توانند با انجام این آزمون‌ها ارزش امتیاز آزمون خود را در زمان دقت و سرعت عمل خود در حل تست‌های استاندارد مدار داشته باشند. همچنین در انتهای هر فصل مجموعه‌ای از تست‌ها، تکمیلی آورده شده است و داوطلب می‌تواند با حل این تست‌ها علاوه بر مرور کلی مباحث، میزان تسلط خود بر مباحث را ارزیابی کند. پاسخنامه تشریحی این ۶ مرحله آزمون و سؤالات تکمیلی انتهای هر فصل در وب‌سایت www.h-nami.ir ارائه شده است.

(۷) به علت وجود مثال‌های متنوع، این کتاب قابلیت این را دارد که (شجره‌ای عزیز) با خواندن این مثال‌ها خود را برای امتحانات نیم‌ترم و پایان ترم آماده کنند و با خیالی آسوده در جلسه امتحان حاضر شوند.

(۸) در جلد دوم این کتاب در حدود ۵۷۵ مثال و تست حل شده و همچنین ۱۹۰ تست تکمیلی با پاسخ کلیدی که مجموعاً ۷۶۵ تست می‌شود، آورده شده است که همین امر سبب می‌شود این کتاب به منحصر به فردترین کتاب موجود در بازار تبدیل شود.

لازم به ذکر است که تألیف این کتاب به دلیل گسترده و حجیم بودن آن جهت بیان کامل مطالب در حدود ۲ سال طول کشید که از نظر ما برای هرچه غنی‌تر شدن بار علمی شما عزیزان هیچ است و به قول معروف برگ سبزی است که درختش رویش درختان دیگر را در سایه خود دراز می‌کند.

در پایان از واحد تألیف و تایپ انتشارات مدرسان شریف که در هرچه بهتر شدن این کتاب از هیچ کوشش و زحماتی نرزدند، کمال تشکر را داریم.

با توجه به اینکه هیچ تألیفی خالی از اشکال نیست، لذا از همه استادان و دانشجویان تقاضا داریم، اشکالات این کتاب را از طریق وب‌سایت شخصی مهندس حسین نامی به آدرس www.h-nami.ir اطلاع دهند. در ضمن در این وب‌سایت کتابخانه‌ی رایگان و رفع اشکال درسی نیز صورت می‌گیرد.

همه شما عزیزان را به آفریننده‌ی زیبایی‌ها می‌سپاریم و آرزوی توفیق هرچه بیشتر شما را از خداوند متعال خواستاریم.

با آرزوی موفقیت

مهندس حسین نامی - مهندس احسان عابدی

دکتر مهرداد عابدی (عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر)

فصل ششم: گراف‌های شبکه، روش‌های تجزیه و تحلیل مدار و مدار دوگان

۱	درسنامه (۱): مفاهیم و تعاریف اولیه گراف
۱	تعریف گراف
۱	تعاریف اولیه در مبحث گراف‌ها
۲	تعریف حلقه و قانون KVL
۲	تعریف کاتست و قانون KCL
۳	درسنامه (۲): تحلیل مدار یا گراف با استفاده از روش‌های پایه حلقه و گره
۳	ماتریس تلاقی شاخه با مش (M_a)
۳	ماتریس تلاقی شاخه با مش مختصر شده (M)
۴	ماتریس تلاقی گره با شاخه (A_a)
۵	ماتریس تلاقی گره با شاخه خلاصه شده (A)
۵	تشریح قوانین KVL و KCL با استفاده از ماتریس (M_a) و (M)
۶	قوانین KVL و KCL با استفاده از ماتریس (A_a) و (A)
۷	روش تجزیه و تحلیل مدار با استفاده از روش حلقه (مش)
۸	روش تجزیه و تحلیل مدار با استفاده از روش گره
۱۲	درسنامه (۳): تحلیل مدار یا گراف برای تعیین کاتست‌ها و حلقه‌های اساسی
۱۲	تعریف درخت
۱۴	تعریف کاتست اساسی و حلقه اساسی
۱۵	ماتریس کاتست‌های اساسی Q
۱۶	بیان روابط KVL و KCL با استفاده از ماتریس کاتست‌های اساسی
۱۶	ماتریس حلقه اساسی B
۱۷	بیان قوانین KVL و KCL با استفاده از ماتریس حلقه‌های اساسی
۱۷	روش بدست آوردن ماتریس امپدانس حلقه‌ها (Z_L) با استفاده از حلقه‌های اساسی
۱۸	روش بدست آوردن ماتریس ادمیتانس کاتست‌ها (Y_q) با استفاده از کاتست‌های اساسی
۱۸	نکات تکمیلی پیرامون ماتریس ادمیتانس کاتست Y_q و ماتریس امپدانس حلقه Z_L
۱۹	ارتباط بین ماتریس‌های حلقه اساسی و کاتست اساسی
۲۰	روش بدست آوردن حلقه‌های اساسی و کاتست‌های اساسی با داشتن ماتریس‌های B و Q

۲۶	درسنامه (۴): مدارات دوگان.....
۲۶	تعریف دو شبکه دوگان.....
۲۶	مراحل ترسیم مدار دوگان.....
۲۹	تست‌های تکمیلی فصل ششم.....
۳۰	پاسخنامه تست‌های تکمیلی فصل ششم.....

فصل هفتم : معادلات حالت

۳۱	درسنامه (۱): معادلات حالت: انتخاب متغیرهای حالت و نحوه محاسبه معادلات.....
۳۱	نحوه انتخاب متغیرهای حالت و محاسبه تعداد آن‌ها.....
۳۲	مراحل نوشتن معادلات حالت در شبکه‌های خطی و تغییرناپذیر با زمان.....
۵۰	معادلات حالت در مدارهای غیرخطی و تغییرپذیر با زمان.....
۵۳	درسنامه (۲): مقادیر ویژه و بردارهای ویژه.....
۵۵	درسنامه (۳): مسیر حالت و معادلات.....
۵۷	تست‌های تکمیلی فصل هفتم.....
۵۹	پاسخنامه تست‌های تکمیلی فصل هفتم.....

فصل هشتم : تبدیل لاپلاس و تابع شبکه

۶۰	درسنامه (۱): تبدیل لاپلاس، مفاهیم ریاضیاتی پایه.....
۶۰	مقدمه.....
۶۰	تبدیل لاپلاس.....
۶۱	قضیه انتقال فرکانسی.....
۶۱	قضیه انتقال زمانی.....
۶۱	مشتق‌گیری از تبدیل لاپلاس.....
۶۱	تبدیل لاپلاس مشتق.....
۶۲	لاپلاس تابع هویساید $u_a(t)$
۶۲	قانون تبدیل لاپلاس برای توابع متناوب.....
۶۳	عکس تبدیل لاپلاس.....
۶۴	روش تجزیه کسر به صورت کسرهای جزئی برای محاسبه عکس تبدیل لاپلاس.....
۶۶	قضایای مقدار اولیه و مقدار نهایی.....
۶۷	درسنامه (۲): تحلیل مدارهای الکتریکی با استفاده از تبدیل لاپلاس.....
۶۷	مراحل تحلیل مدار با استفاده از روش تبدیل لاپلاس.....
۸۲	محاسبه پاسخ پله با استفاده از روش تبدیل لاپلاس.....

۸۵	محاسبه پاسخ ضربه با استفاده از روش تبدیل لاپلاس
۸۸	محاسبه معادله دیفرانسیل توصیف‌کننده پاسخ مدار با استفاده از تبدیل لاپلاس
۹۰	محاسبه مشتق اول پاسخ مدار در زمان $t = 0$ با استفاده از تبدیل لاپلاس
۹۱	محاسبه مشتق دوم پاسخ مدار در $t = 0$ با استفاده از تبدیل لاپلاس
۹۲	روش تستی محاسبه امپدانس یا ادمیتانس در حوزه فرکانس
۹۴	تابع شبکه
۹۴	انواع تابع شبکه
۹۸	ارتباط تابع شبکه با پاسخ ضربه مدار
۹۹	محاسبه پاسخ حالت صفر و پاسخ کامل مدار با استفاده از تابع شبکه
۱۰۲	محاسبه پاسخ حالت دائمی سینوسی با استفاده از تابع شبکه
۱۰۶	محاسبه تابع شبکه با استفاده از معادلات حالت
۱۰۸	تسلی‌های طبیعی فصل هشتم
۱۱۰	پاسخ به تسلی‌های تکمیلی فصل هشتم
	فصل نهم: فرکانس‌های طبیعی
۱۱۱	درسنامه (۱): فرکانس‌های طبیعی، مفهوم، محاسبه تعداد و اندازه آنها در یک مدار الکتریکی
۱۱۱	فرکانس‌های طبیعی
۱۱۱	فرکانس‌های طبیعی یک متغیر شبکه
۱۱۱	تعریف معادله دیفرانسیل مینیمال
۱۱۲	روش‌های بدست آوردن فرکانس‌های طبیعی متغیر شبکه
۱۱۲	استفاده از معادله دیفرانسیل مینیمال برای محاسبه فرکانس‌های طبیعی متغیر شبکه
۱۱۷	محاسبه فرکانس‌های طبیعی متغیر شبکه با استفاده از تابع تبدیل
۱۱۸	فرکانس‌های طبیعی مدار
۱۱۹	روش بدست آوردن فرکانس‌های طبیعی غیرصفر کل مدار
۱۲۵	درجه یا مرتبه مدار
۱۲۶	روش بدست آوردن تعداد فرکانس‌های طبیعی در مدار
۱۲۹	فرکانس‌های طبیعی صفر مدار
۱۳۱	روش محاسبه تعداد فرکانس‌های طبیعی غیرصفر مدار
۱۳۹	روش محاسبه معادله مشخصه شامل همه فرکانس‌های طبیعی مدار
۱۴۳	درسنامه (۲): ارتباط فرکانس‌های طبیعی با مشخصات ذاتی، پاسخ زمانی و پاسخ فرکانسی یک مدار الکتریکی
۱۴۳	ارتباط پایداری مدار با قطب تابع شبکه و فرکانس‌های طبیعی مدار

شرایط نوسان‌سازی در مدار.....	۱۴۵
روش بدست آوردن صفرهای تابع انتقال شبکه.....	۱۴۹
بررسی تأثیر وجود صفرها و قطب‌ها بر روی نمودار تابع شبکه.....	۱۵۶
بررسی پاسخ فرکانسی مدار RLC سری.....	۱۵۹
بررسی پاسخ فرکانسی مدار RLC موازی.....	۱۶۱
محاسبه پهنای باند و ضریب کیفیت مدار مرتبه دوم با استفاده از معادله مشخصه مدار.....	۱۶۲
ارتباط بین قطب‌های تابع شبکه با پاسخ ضربه مدار.....	۱۶۵
درسنامه (۳): روش‌های پنهان‌سازی فرکانس‌های طبیعی در پاسخ مدار.....	۱۶۸
روش پنهان‌سازی فرکانس‌های طبیعی شبکه با استفاده از شرایط اولیه.....	۱۶۸
روش پنهان‌سازی فرکانس‌های طبیعی مربوط به یک متغیر شبکه با استفاده از شرایط اولیه.....	۱۶۹
حذف فرکانس طبیعی موج ورودی توسط صفر تابع شبکه.....	۱۷۳
درسنامه (۴): فرکانس‌های طبیعی مدار باز و اتصال کوتاه شبکه و ارتباط آن‌ها با توابع امیدانس و ادمیتانس شبکه.....	۱۷۵
ارتباط فرکانس‌های طبیعی اتصال کوتاه با قطب‌های تابع امیدانس ورودی.....	۱۷۵
ارتباط فرکانس‌های طبیعی مدار باز ورودی با قطب‌های تابع امیدانس ورودی.....	۱۷۶
پایداری شبکه مدار باز و شبکه اتصال کوتاه در ورودی.....	۱۷۶
محاسبه امیدانس و ادمیتانس مدار با استفاده از فرکانس‌های طبیعی مدار باز و اتصال کوتاه.....	۱۷۷
تست‌های تکمیلی فصل نهم.....	۱۸۲
پاسخنامه تست‌های تکمیلی فصل نهم.....	۱۸۵
فصل دهم: قضایای شبکه	
مقدمه.....	۱۸۶
درسنامه (۱): قضیه تونن و قضیه نورتن.....	۱۸۶
قضایای تونن و نورتن.....	۱۸۶
روش محاسبه امیدانس تونن (نورتن) در مدارهای شامل المان‌های پسیو و منابع مستقل ولتاژ و جریان.....	۱۸۷
روش محاسبه امیدانس تونن (نورتن) در مدارهای شامل منابع ولتاژ و جریان مستقل و وابسته.....	۱۸۸
محاسبه ولتاژ تونن (V_{th}) و جریان نورتن (I_N) به روش عمومی.....	۱۹۰
محاسبه همزمان R_{th} و V_{th}	۱۹۱
تحلیل مدارهای الکتریکی با استفاده از مدار معادل تونن یا نورتن آنها.....	۱۹۲
درسنامه (۲): قضیه جمع آثار.....	۲۰۴
درسنامه (۳): قضیه جانشینی.....	۲۱۰

۲۱۲	درسنامه (۴): قضیه تلگان
۲۱۲	قضیه بقای انرژی
۲۱۳	قضیه تلگان و توان مختلط
۲۱۷	درسنامه (۵): قضیه هم‌پاسخی
۲۲۹	تست‌های تکمیلی فصل دهم
۲۳۱	پاسخنامه تست‌های تکمیلی فصل دهم

فصل یازدهم: شبکه‌های دو درجه‌ای

۲۳۲	درسنامه (۱): پارامترهای شبکه‌های دو درجه‌ای
۲۳۳	انواع پارامترهای شبکه‌های دو درجه‌ای
۲۳۳	پارامترهای امیدانس
۲۴۰	پارامترهای ادمیتانس
۲۴۹	پارامترهای ضرایب بد
۲۵۰	پارامترهای ضرایب بد در دو درجه
۲۵۷	پارامترهای انتقال
۲۶۲	درسنامه (۲): شبکه‌های دو درجه‌ای خاص
۲۶۲	شبکه ژیراتور
۲۶۸	شبکه لتیس
۲۷۰	درسنامه (۳): اتصال و گسترش شبکه‌های دو درجه‌ای
۲۷۰	اتصال دوقطبی‌ها
۲۷۰	گسترش دوقطبی‌ها
۲۷۶	امپدانس‌های خروجی و ورودی و بهره ولتاژ در دو قطبی‌ها
۲۸۸	تست‌های تکمیلی فصل یازدهم
۲۹۰	پاسخنامه تست‌های تکمیلی فصل یازدهم

فصل دوازدهم: مدارهای غیرخطی، تقویت‌کننده عملیاتی و انترال کانولوشن

۲۹۱	درسنامه (۱): مدارات و المان‌های غیرخطی
۲۹۱	تعاریف اولیه
۲۹۲	تعریف دیود
۲۹۳	مدارهای تغییر شکل‌دهنده دیودی
۳۰۷	تحلیل مدارهای شامل مقاومت‌های غیرخطی

۳۲۴	درسنامه (۲): تقویت‌کننده‌های عملیاتی یا (Op - Amp)
۳۲۴	چند مدار کاربردی در حل مسائل شامل Op - Amp
۳۴۴	درسنامه (۳): انتگرال کانولوشن
۳۴۹	تست‌های تکمیلی فصل دوازدهم
۳۵۳	پاسخنامه تست‌های تکمیلی فصل دوازدهم
۳۵۴	آزمون‌های خودسنجی
۳۷۲	سؤالات آزمون دکتری ۹۸
۳۷۴	پاسخنامه آزمون دکتری ۹۸
۳۸۰	سؤالات آزمون سراسری ۹۸ - مهندسی برق
۳۸۳	پاسخنامه آزمون سراسری ۹۸ - مهندسی برق
۳۸۹	سؤالات آزمون سراسری ۹۸ - مهندسی کامپیوتر
۳۹۰	پاسخنامه آزمون سراسری ۹۸ - مهندسی کامپیوتر
۳۹۲	سؤالات آزمون سراسری ۹۸ - مهندسی ابزار دقیق و اتوماسیون
۳۹۴	پاسخنامه آزمون سراسری ۹۸ - مهندسی ابزار دقیق و اتوماسیون
۳۹۸	منابع و مراجع

www.ketab.ir