

چارلز دسور
ارنست کوه

نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها

جلد اول
ویرایش دوم

ترجمه و تکمیل:
دکتر پرویز جبه دارمارالانی
استاد ممتاز دانشگاه تهران

فهرست مطالب

فصل ۱ مدارهای فشرده و قوانین کیرشوف

- ۱- مدارهای فشرده..... ۲
- ۲- جهت‌های قراردادی..... ۴
- ۳- قانون جریان کیرشوف (KCL)..... ۵
- ۴- قانون ولتاژ کیرشوف KVL..... ۷
- ۵- طول موج و ابعاد مدار..... ۸
- ۶- کاربرد قوانین KCL و KVL..... ۱۰
- خلاصه..... ۱۲
- مسائل..... ۱۳

فصل ۲ اجزای مدار

- ۱- مقاومت‌ها..... ۱۷
- ۱-۱ مقاومت خطی تغییرناپذیر با زمان..... ۱۸
- ۲-۱ مقاومت خطی تغییرپذیر با زمان..... ۲۰
- ۳-۱ مقاومت غیرخطی..... ۲۲
- ۲- منابع ناپسته..... ۲۷
- ۱-۲ منبع ولتاژ..... ۲۸
- ۲-۲ منبع جریان..... ۳۰
- ۳-۲ مدارهای معادل تونین و نرتن..... ۳۱
- ۴-۲ شکل موج‌ها و طرز نمایش آنها..... ۳۲
- ۵-۲ بعضی شکل موج‌های نمونه..... ۳۳
- ۳- خازن‌ها..... ۳۷
- ۱-۳ خازن خطی تغییرناپذیر با زمان..... ۳۸
- ۲-۳ خازن خطی تغییرپذیر با زمان..... ۴۳
- ۳-۳ خازن غیرخطی..... ۴۴
- ۴- سلف‌ها..... ۴۷



انتشارات دانشگاه تهران
۲۴۶۱
چاپ اول
ویرایش دوم

جلد اول

نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها

ارنست کوه، چارلز دسور

ترجمه و تکمیل:
دکتر پرویز جبه دارمارالانی
(استاد ممتاز دانشگاه تهران)

انتشارات دانشگاه تهران

شماره ۲۴۶۱

شماره مسلسل ۴۲۴۸

Desore, Charles A
نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها / چارلز دسور، ارنست کوه؛ ترجمه و تکمیل پرویز جبه دارمارالانی. — [ویرایش ۲] — تهران: دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات و چاپ، ۱۳۷۹ — ۲ ج. — مصور، جدول، نمودار. — (انتشارات دانشگاه تهران؛ شماره ۲۴۶۱).
ISBN 964-03-9266-9 (دوره) : ۵۲۵۰۰۰ ریال
ISBN 964-03-4248-3 (ج. ۱)
فهرست‌نویسی براساس اطلاعات فیبا.
عنوان اصلی: Basic Circuit Theory.
عنوان اصلی: ۱. برق — شبکه‌ها. ۲. مدارهای الکتریکی. الف. کوه، ارنست
Ernest S Kuh, Ernest S. جبه دارمارالانی، پرویز، ۱۳۲۰ — مترجم. ج. دانشگاه تهران. مؤسسه انتشارات و چاپ. د. عنوان.
ن ۵۵ / ۲ / ۴۵۴ TK ۶۲۱ / ۳۱۹۲ ۱۳۷۹
۷۹-۹۶۷۸ م
کتابخانه ملی ایران

شابک ۹۶۴-۰۳-۹۲۶۶-۹ (دوره دوجلدی) ISBN 964-03-9266-9 (2volset)
شابک ۹۶۴-۰۳-۴۲۴۸-۳ (جلد اول) ISBN 964-03-4248-3 (vol. 1)
عنوان: نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها (جلد اول)
تألیف: چارلز دسور - ارنست کوه
ترجمه و تکمیل: دکتر پرویز جبه دارمارالانی
ناشر: مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران
شمارگان: ۵۰۰۰ نسخه
تاریخ انتشار: تابستان سال ۱۳۷۹ (چاپ اول) ویرایش دوم
چاپ و صحافی: چاپخانه مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران
مسئولیت صحت مطالب کتاب با مترجم است.
«کلیه حقوق برای دانشگاه تهران محفوظ است»
بها دوره دوجلدی: ۵۲۵۰۰ ریال

۱-۲	سلف خطی تغییرناپذیر با زمان	۲۸
۲-۴	سلف خطی تغییرپذیر با زمان	۵۰
۳-۲	سلف غیرخطی	۵۱
۴-۲	پس‌ماند	۵۲
۵	خلاصه عناصر دوسر	۵۲
۵۶	منابع وابسته با کنترل شده	۵۶
۱-۵	منبع ولتاژ کنترل شده با ولتاژ V_{CVS}	۵۶
۲-۵	منبع جریان کنترل شده با ولتاژ V_{CCS}	۵۷
۳-۵	منبع ولتاژ کنترل شده با جریان $CCVS$	۵۷
۴-۵	منبع جریان کنترل شده با جریان $CCCS$	۵۸
۶	توان و انرژی	۵۹
۱-۶	توان ورودی به یک مقاومت، پسیو بودن	۶۰
۲-۶	انرژی ذخیره شده در خازنهای تغییرناپذیر با زمان	۶۱
۳-۶	انرژی ذخیره شده در سلف‌های تغییرناپذیر با زمان	۶۳
۷	عناصر فیزیکی در مقابل اجزای مدار	۶۴
۶۷	خلاصه	۶۷
۶۸	مسائل	۶۸

فصل ۳ مدارهای ساده

۱	اتصال سری مقاومتها	۷۶
۲	اتصال موازی مقاومتها	۸۲
۳	اتصال سری-موازی مقاومتها	۸۷
۴	روشهای تحلیل مدارهای مقاومتی	۹۱
۱-۴	روش تحلیل گره	۹۲
۲-۴	روش تحلیل مش	۹۸
۳-۴	انتخاب روش تحلیل مناسب	۱۰۱
۴-۴	تقسیم‌کننده ولتاژ و تقسیم‌کننده جریان	۱۰۲
۵-۴	مشخص‌سازی یک مدار خطی در دوسر آن	۱۰۳
۶-۴	محاسبه همزمان R_{in} و R_{th} در مدار معادل تونین	۱۰۷
۷-۴	جمع آثار در مدارهای مقاومتی خطی	۱۰۸
۸-۴	استفاده از تقارن در حل مدارهای مقاومتی	۱۱۰

۹-۵	تعیین نقاط کار مدارهای غیرخطی	۱۱۲
۱۰-۵	تحلیل DC	۱۱۴
۱۱-۵	مشخصه انتقال	۱۱۵
۱۲-۵	آشنایی با نرم‌افزار اسپیس در حل مدارهای الکتریکی	۱۱۶
۱-۱۲-۵	توضیحات کلی	۱۱۷
۲-۱۲-۵	استفاده از Spice در برنامه تحلیل مدار	۱۱۸
۲	تجزیه و تحلیل سیگنال کوچک	۱۳۲
۵	مدارهای با خازنها یا سلف‌ها	۱۳۷
۱-۵	اتصال سری خازنها	۱۳۷
۲-۵	اتصال موازی خازنها	۱۳۸
۳-۵	اتصال سری سلف‌ها	۱۴۰
۴-۵	اتصال موازی سلف‌ها	۱۴۱
	خلاصه	۱۴۲
	مسائل	۱۴۳

فصل ۳ تقویت‌کننده‌های عملیاتی

۱	مدل‌های آپ‌امپ	۱۷۵
۱-۱	تعریف آپ‌امپ ایده‌آل	۱۷۸
۲	مدارهای آپ‌امپ	۱۷۹
۳	تحلیل گره در مدارهای با آپ‌امپ ایده‌آل	۱۸۳
۱-۳	تقویت‌کننده عملیاتی با بهره مدار باز محدود	۱۸۴
۲	کاربرد اسپیس در تحلیل مدارهای با آپ‌امپ	۱۸۵
	مسائل	۱۸۶

فصل ۴ مدارهای مرتبه اول

۱	مدار خطی تغییرناپذیر با زمان مرتبه اول، پاسخ ورودی صفر	۲۰۲
۱-۱	مدار RC (مقاومت - خازن)	۲۰۲
۲-۱	مدار RL (مقاومت - سلف)	۲۰۷
۳-۱	پاسخ ورودی صفر به صورت تابعی از حالت اولیه	۲۰۸
۳-۱	مثال مکانیکی	۲۱۱
۲	پاسخ حالت صفر	۲۱۱

۱-۲	ورودی جریان ثابت، $f = \infty$ و $f = 0$	۲۱۱
۱-۵	محاسبه پاسخ مدار از روی شرایط اولیه در $f = 0$ و $f = \infty$	۲۱۲
۲-۵	تبدیل هر مدار مرتبه اول به مدار RC یا RL موازی	۲۱۴
۲-۲	ورودی سینوسی	۲۱۶
۳	پاسخ کامل: حالت گذرا و حالت دایمی	۲۱۹
۱-۳	پاسخ کامل	۲۱۹
۲-۳	حالت گذرا و حالت دایمی	۲۲۲
۳-۳	مدارهای با دو ثابت زمانی	۲۲۳
۴	خطی بودن پاسخ حالت صفر	۲۲۴
۵	خطی بودن و تغییرناپذیری با زمان	۲۲۸
۱-۵	پاسخ پله	۲۲۸
۲-۵	خاصیت تغییرناپذیری با زمان	۲۲۹
۳-۵	اپراتور انتقال	۲۳۲
۶	پاسخ ضربه	۲۳۴
۷	پاسخهای پله و ضربه برای مدارهای ساده	۲۳۴
۸	مدارهای تغییرناپذیر با زمان و مدارهای غیرخطی	۲۳۷
۹	کاربرد اسپیس در بدست آوردن پاسخ حوزه زمانی	۲۵۹
۱-۹	شکل موجهای حوزه زمانی	۲۶۰
۱-۹	تابع خطی تکمیل PWL	۲۶۰
۲-۹	تابع پالس $PULSE$	۲۶۱
۲-۹	تحلیل حالت گذرا	۲۶۲
	خلاصه	۲۶۶
	مسائل	۲۶۷

فصل ۵ مدارهای مرتبه دوم

۱	مدار RLC خطی تغییرناپذیر با زمان، پاسخ ورودی صفر	۲۸۹
۲	مدار RLC خطی تغییرناپذیر با زمان، پاسخ حالت صفر	۲۹۷
۱-۲	پاسخ پله	۲۹۸
۲-۲	پاسخ ضربه	۲۹۸
۳	روش فضای حالت	۳۰۲
۱-۳	معادلات و مسیر حالت	۳۰۷
	مسائل	۳۰۸

۲-۳	نمایش ماتریسی	۳۱۲
۳-۳	روش تقریبی برای محاسبه مسیر حالت	۳۱۳
۴-۳	معادلات حالت و پاسخ کامل	۳۱۶
۴	نوسان، مقاومت منفی و پایداری	۳۱۷
۵	مدارهای غیرخطی و تغییرپذیر با زمان	۳۲۲
۶	مدارهای دوکان و تشابهی	۳۳۰
۱-۶	دوگانی	۳۳۰
۲-۶	تشابه‌های الکتریکی و مکانیکی	۳۳۶
۷-۶	کاربرد اسپیس در تحلیل حوزه زمانی مدارهای مرتبه دوم	۳۳۸
	خلاصه	۳۴۰
	مسائل	۳۴۱

فصل ۶ مدارهای خطی تغییرناپذیر با زمان

۱	برخی تعاریف و خواص کلی	۳۴۵
۲	تجزیه و تحلیل گره و مش	۳۴۷
۱-۲	تجزیه و تحلیل گره	۳۴۸
۲-۲	تجزیه و تحلیل مش	۳۷۰
۳	نمایش ورودی-خروجی (معادله دیفرانسیل مرتبه n)	۳۷۲
۱-۳	پاسخ ورودی صفر	۳۷۳
۲-۳	پاسخ حالت صفر	۳۷۴
۳-۳	پاسخ ضربه	۳۷۵
۴-۳	تعیین پاسخ ضربه با دانستن پاسخ حالت صفر و ورودی در حوزه زمان	۳۷۸
۴	پاسخ به یک ورودی دلخواه	۳۸۰
۱-۴	به دست آوردن انتگرال کانولوشن	۳۸۰
۲-۴	مثالی از انتگرال کانولوشن در فیزیک	۳۸۴
۳-۴	تفسیری بر مدارهای خطی تغییرپذیر با زمان	۳۸۵
۴-۴	پاسخ کامل	۳۸۷
۵	محاسبه انتگرال‌های کانولوشن	۳۸۷
۶-۵	کاربرد اسپیس در تحلیل مدارهای مرتبه بالاتر	۳۹۵
	خلاصه	۳۹۷
	مسائل	۳۹۸

فصل ۷ تجزیه و تحلیل حالت دایمی سینوسی

۱- مرور اعداد مختلط	۲۱۱
۱-۱ توصیف اعداد مختلط	۲۱۱
۲-۱ عملیات با اعداد مختلط	۲۱۳
۲- فازورها و معادلات دیفرانسیل معمولی	۲۱۳
۱-۲ نمایش یک سینوسی به وسیله یک فازور	۲۱۴
۲-۲ کاربرد روش فازوری در معادلات دیفرانسیل	۲۲۰
۳- پاسخ کامل و پاسخ حالت دایمی سینوسی	۲۲۳
۱-۳ پاسخ کامل	۲۲۳
۲-۳ پاسخ حالت دایمی سینوسی	۲۲۷
۳-۳ جمع آثار در حالت دایمی	۲۲۹
۴- مفهوم‌های امپدانس و ادمیتانس	۲۳۱
۲-۴ روابط فازوری برای اجزای مدار	۲۳۱
تعریف امپدانس و ادمیتانس	۲۳۵
۵- تجزیه و تحلیل حالت دایمی سینوسی مدارهای ساده	۲۳۷
۱-۵ بهم پیوستن‌های سری-موازی	۲۳۸
۲-۵ تجزیه و تحلیل گره و مش در حالت دایمی سینوسی	۲۴۱
۶- مدارهای تشدید	۲۴۶
۱-۶ امپدانس، ادمیتانس و فازورها	۲۴۶
۲-۶ تابع شبکه، پاسخ فرکانسی	۲۵۲
۷- توان در حالت دایمی سینوسی	۲۵۷
۱-۷ توان لحظه‌ای، توان متوسط و توان مختلط	۲۵۹
۲-۷ خاصیت جمع‌پذیری توان متوسط	۲۵۹
۳-۷ مفادیر مؤثر و یا ریشه مقدار متوسط توان دوم	۲۶۲
۴-۷ قضیه انتقال توان ماکزیمم	۲۶۴
۵-۷ Q یک مدار تشدید	۲۶۶
۸- نرمالیزه کردن امپدانس و فرکانس	۲۶۷
۹- کاربرد اسپیس در تحلیل مدارهای در حالت دایمی سینوسی	۲۷۱
خلاصه	۲۷۶
مسائل	۲۷۸

فصل ۷ مدارهای سه‌فاز

۱- ملاحظات کلی	۵۱۱
۲- مدارهای سه فاز متعادل	۵۱۲
۱-۲ ولتاژهای سه فاز متعادل	۵۱۳
۲-۲ منابع ولتاژ سه فاز	۵۱۵
۳-۲ تحلیل مدار $Y-Y$	۵۱۶
۴-۲ تحلیل مدار $Y-\Delta$	۵۲۴
۵-۲ تحلیل مدار $\Delta-Y$	۵۲۸
۶-۲ تحلیل مدارهای $\Delta-\Delta$	۵۳۱
۳- محاسبه توان در مدارهای سه فاز متعادل	۵۳۱
۱-۳ توان متوسط در یک بار Y متعادل	۵۳۱
۲-۳ توان مختلط در یک بار Y متعادل	۵۳۳
۳-۳ محاسبات توان در یک بار Δ متعادل	۵۳۳
۴-۳ توان لحظه‌ای در مدارهای سه فاز	۵۳۸
۴- کاربرد اسپیس در حل مدارهای سه فاز	۵۳۸
خلاصه	۵۴۱
مسائل	۵۴۲

فصل ۸ عناصر ترویج‌کننده و مدارهای ترویج‌شده

۱- سلف‌های ترویج‌شده	۵۵۳
۱-۱ توصیف سلف‌های ترویج‌شده خطی تغییرناپذیر با زمان	۵۵۴
۲-۱ ضریب ترویج	۵۵۸
۳-۱ سلف‌های با چند سیم‌پیچی و ماتریس ضرایب القای آنها	۵۵۹
۴-۱ اتصال سری و موازی سلف‌های ترویج‌شده	۵۶۲
۵-۱ مدار تطبیق‌شده مضاعف	۵۶۵
۲- ترانسفورماتورهای ایده‌آل	۵۶۹
۱-۲ ترانسفورماتور ایده‌آل با دو سیم‌پیچی	۵۶۹
۲-۲ خواص تغییردهندگی امپدانس	۵۷۳
۳- منابع کنترل‌شده	۵۷۵
۱-۳ توصیف چهار نوع از منابع کنترل‌شده	۵۷۵
۲-۳ مثالهایی از تجزیه و تحلیل مدار	۵۷۸

۳-۳ خواص دیگر منابع کنترل‌شده	۵۸۰
۴-۳ مدارهای معادل سلف‌های ترویج‌شده	۵۸۳
۱-۴-۳ مدار معادل T سلف‌های ترویج‌شده	۵۸۳
۲-۴-۳ مدار معادل π سلف‌های ترویج‌شده	۵۸۴
۳-۴-۳ استفاده از ترانسفورماتور در مدارهای معادل سلف‌های ترویج‌شده	۵۸۶
۵-۳ کاربرد اسپیس در مدارهای شامل ترانسفورماتور ایده‌آل	۵۸۷
خلاصه	۵۹۰
مسائل	۵۹۰
جواب برخی از مسائل انتخاب‌شده	۵۹۳
واژگان (فارسی به انگلیسی)	۵۹۳
واژگان (انگلیسی به فارسی)	۵۹۳
فهرست الفبایی	۵۹۴