

مدارهای مجتمع خطی

تألیف:

دکتر آرش رضاپور

www.ketab.ir



انتشارات شاپورخواست

۱۳۹۳

سرشناسه	: رضاپور، آرش، ۱۳۶۱-
عنوان و نام پدیدآور	: مدارهای مجتمع خطی، آرش رضاپور
مشخصات نشر	: خرم‌آباد: انتشارات شاپورخواست ۱۳۹۲
مشخصات ظاهری	: ۳۳۵ ص. مصور
شابک	: ISBN:978 - 600 - 260 - 089 - 9
وضعیت فهرست‌نویسی: فیبا	
موضوع	: مدارهای مجتمع خطی - طرح و ساختمان
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۲ م ۴ ر / ۶۵۴ / ۷۸۷۴ TK
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۱ / ۳۸۱۵
شماره کتابخانه ملی	: ۳۱۶۸۵۴۲



انتشارات شاپورخواست

نام کتاب	: مدارهای مجتمع خطی
تألیف	: دکتر آرش رضاپور
ناشر و محل نشر	: انتشارات شاپورخواست، خرم‌آباد همراه: ۰۹۱۶۳۹۸۴۰۱۱
نوبت و تاریخ انتشار	: ۱۳۹۳
امور رایانه‌ای و طرح جلد	: سهمیه اسدزاده
شمارگان	: ۱۰۰۰ نسخه
لیتوگرافی و چاپ	: آفتاب، زیتون
شابک: ۹ - ۰۸۹ - ۲۶۰ - ۶۰۰ - ۹۷۸	

بها: ۱۶۰۰۰۰ ریال

فهرست

صفحه	عنوان
۱۱	مقدمه
فصل ۱ ترانزیستور MOSFET	
۱۳	۱-۱ مروری بر ترانزیستورها
۱۵	۲-۱ بررسی MOSFET افزایشی (ارتقای)
۱۵	۱-۲-۱ ساختار MOSFET افزایشی
۱۶	۲-۲-۱ طرز کار MOSFET افزایشی
۱۹	۳-۲-۱ مدولاسیون طول کانال
۱۹	۴-۲-۱ معادلات جریان درین
۲۲	۵-۲-۱ مشخصه‌های MOSFET افزایشی
۲۴	۶-۲-۱ علامت مداری MOSFET افزایشی
۲۹	۷-۲-۱ پدیده شکست در MOSFET
۳۰	۸-۲-۱ مدارهای بایاس MOSFET
۳۳	۳-۱ بررسی MOSFET تخلیه‌ای (تهی)
۳۳	۱-۳-۱ ساختار MOSFET تخلیه‌ای
۳۴	۲-۳-۱ مشخصه‌های MOSFET تخلیه‌ای
۳۶	۳-۳-۱ علامت مداری MOSFET تخلیه‌ای
۳۸	۴-۱ ترجیح MOSFET نوع افزایشی به نوع تهی
۳۹	۵-۱ تکنولوژی CMOS
۴۰	۶-۱ ترجیح NMOS به PMOS

- ۴۰ ۷-۱ خازن ادوات MOS
- ۴۳ ۸-۱ مدل سیگنال کوچک MOSFET در ناحیه اشباع
- ۴۷ ۹-۱ بار فعال با MOSFET
- ۵۸ ۱۰-۱ مسائل

فصل ۲

تقویت‌کننده‌های MOSFET در فرکانس‌های پایین

- ۶۳ ۱-۲ تقویت‌کننده سورس مشترک
- ۶۳ ۱-۱-۲ تقویت‌کننده سورس مشترک با بار مقاومتی
- ۶۹ ۲-۱-۲ تقویت‌کننده سورس مشترک با بار دیودی
- ۷۵ ۳-۱-۲ تقویت‌کننده سورس مشترک با بار منبع جریان
- ۷۸ ۴-۱-۲ تقویت‌کننده سورس مشترک به همراه مقاومت در سورس
- ۸۴ ۵-۱-۲ تحلیل سیگنال بزرگ تقویت‌کننده سورس مشترک
- ۹۷ ۲-۲ تقویت‌کننده درین مشترک (سورس فالوئر)
- ۱۰۸ ۳-۲ تقویت‌کننده گیت مشترک
- ۱۱۴ ۴-۲ اثر میلر
- ۱۲۳ ۵-۲ انعکاس مقاومت‌ها
- ۱۲۷ ۶-۲ طبقه کاسکود
- ۱۳۵ ۷-۲ کاسکود به هم پیچیده
- ۱۳۸ ۸-۲ معکوس‌کننده CMOS
- ۱۴۱ ۹-۲ مسائل

فصل ۳

منابع جریان

- ۱۴۷ ۱-۳ منبع جریان ایده‌آل
- ۱۴۸ ۲-۳ منبع جریان ثابت
- ۱۵۴ ۳-۳ مدارهای جریان - چرخان

۱۵۸	۴-۳ آینه جریان‌های کاسکود
۱۶۸	۵-۳ آینه جریان‌های فعال
۱۷۹	۶-۳ Gain Boosting روش
۱۸۴	۷-۳ مسائل

فصل ۴

تقویت‌کننده‌های تفاضلی

۱۹۱	۱-۴ ساختار و طرز کار
۱۹۳	۲-۴ تقویت‌کننده تفاضلی ساده
۱۹۵	۱-۲-۴ بررسی کیفی تقویت‌کننده تفاضلی ساده
۱۹۹	۲-۲-۴ ماکزیموم سوئینگ تقویت‌کننده تفاضلی ساده
۱۹۹	۳-۲-۴ بررسی کمی تقویت‌کننده تفاضلی ساده
۲۱۳	۳-۴ تقویت‌کننده تفاضلی با بار منبع جریان
۲۱۸	۱-۳-۴ بررسی سیگنال بزرگ تقویت‌کننده تفاضلی با بار آینه ...
۲۲۰	۲-۳-۴ بررسی سیگنال کوچک تقویت‌کننده تفاضلی با بار آینه ...
۲۳۳	۳-۳-۴ بررسی حالت مد مشترک تقویت‌کننده تفاضلی با بار آینه ...
۲۳۸	۴-۴ مسائل

فصل ۵

پاسخ فرکانسی تقویت‌کننده‌ها

۲۴۳	۱-۵ بررسی قطب‌های گره
۲۴۴	۲-۵ پاسخ فرکانسی تقویت‌کننده سورس مشترک
۲۵۲	۳-۵ پاسخ فرکانسی تقویت‌کننده درین مشترک
۲۵۳	۴-۵ پاسخ فرکانسی تقویت‌کننده گیت مشترک
۲۵۶	۵-۵ پاسخ فرکانسی تقویت‌کننده cascode
۲۶۲	۶-۵ پاسخ فرکانسی تقویت‌کننده زوج تفاضلی

۲۷۴ ۷-۵ مسائل

فصل ۶

تقویت‌کننده‌های فیدبک

۲۷۷ ۱-۶ مدار فیدبک

۲۷۹ ۲-۶ تأثیرات فیدبک

۲۷۹ ۱-۲-۶ کم کردن حساسیت بهره نسبت به تغییرات مقداری عناصر مدار -

۲۸۰ ۲-۲-۶ کاهش اعوجاج غیر خطی و نویز

۲۸۱ ۳-۲-۶ کاهش اعوجاج در فرکانس سیگنال

۲۸۲ ۴-۲-۶ بهبود امپدانس ورودی و خروجی

۲۸۲ ۵-۲-۶ گسترش پهنای باند

۲۸۴ ۳-۶ انواع تقویت‌کننده‌های فیدبک منفی

۲۸۵ ۱-۳-۶ تقویت‌کننده فیدبک ولتاژ - سری

۳۰۳ ۲-۳-۶ تقویت‌کننده فیدبک ولتاژ - موازی

۳۱۴ ۳-۳-۶ تقویت‌کننده فیدبک جریان - سری

۳۲۱ ۴-۳-۶ تقویت‌کننده فیدبک جریان - موازی

۳۲۸ ۴-۶ مسائل

۳۳۵ کتاب‌نامه

مقدمه

مدارهای مجتمع یکی از دروس پایه و بسیار مهم در مجموعه آموزشی مهندسی برق می باشد. از چند سال پیش که تدریس درس مدارهای مجتمع را آغاز نمودم متوجه شدم با وجود نکات علمی و ضروری که در این درس برای دانشجویان می تواند بیان شود، متأسفانه دارای منابع علمی متنوعی در این زمینه نمی باشیم. از طرفی با وجود اینکه تکنولوژی COMS به سرعت بازار آنالوگ و دیجیتال را پر کرده است، ولی با کمال تأسف هنوز در دانشگاه ها و مراکز آموزشی تأکید بیشتر روی مدارهای دو قطبی BJT می شود؛ لذا با جمع آوری منابع مختلف و دانستنی های خود، کتاب حاضر را تألیف نمودم.

در این مجموعه سعی شده است روش های مناسب و ساده ای برای تحلیل مدارهای مجتمع ارائه شود، نگارش این کتاب بیش از سه سال به طول انجامید در طی این مدت خواهرم پگاه رضایور، با چندین بار بازخوانی آن و با مطرح کردن سؤالات تخصصی مرا به تجدیدنظر در فهم خود از موضوع واداشت، همچنین خواهرم پریسا رضایور در نحوه فصل بندی و ترتیب بیان کردن جزء به جزء مطالب به من کمک فراوانی رساندند از برادر عزیزم سیاوش که صبورانه به سؤالات من پاسخ دادند سپاسگزارم.

تردیدی نیست اگر مساعدت و دلسوزی سرکارخانم فرزانه فروزانفر از ترسیم شکل‌ها و مدارات گرفته تا پیگیری‌های مراحل آماده‌سازی کتاب نبود این مجموعه به بار نمی‌نشست به ایشان بسیار مدیونم، آماده‌سازی این کتاب با سخت‌کوشی کارمندان انتشارات شاپورخواست به‌ویژه مدیرمسئول این انتشارات جناب آقای سیدیدالله ستوده و جدیت سرکارخانم سهمیمه اسدزاده میسر شده است که از همه‌ی آن‌ها سپاسگزارم.

امید است این اثر علمی مورد استفاده استادان محترم و دانشجویان عزیز قرار گیرد و با ارائه پیشنهادات و راهنمایی‌های خود، مؤلف را در بهبود و بالابردن کیفیت کار انجام شده یاری نمایند.

Arash.rezapour@gmail.com

www.ketab.ir