

بسم الله الرحمن الرحيم

الکترونیک ۳

دکتر محمد رضا صالحی (دانشیار)

دکتر ابراهیم عبیری (استادیار)

اعضای هیات علمی دانشگاه صنعتی شیراز

سرشناسه	:	صالحي، محمد، ۱۳۴۷ -
عنوان و نام پدیدآور	:	الکترونیک/۲ تالیف محمدرضا صالحی، ابراهیم عبیری جهرمی.
مشخصات نشر	:	شیراز: ارم شیراز، ۱۳۸۹.
مشخصات ظاهری	:	۲۱۰ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۶۰۳۶-۰۳-۸
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا
موضوع	:	الکترونیک — راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	:	الکترونیک — مسائل، تمرینها و غیره (عالی)
شناسه افزوده	:	عبیری جهرمی، ابراهیم
رده بندی کنگره	:	TK۷۸۶-۰۷/۱۳۸۹
رده بندی دیویی	:	۶۲۱/۳۸۱-۷۶
شماره کتابشناسی ملی	:	۲۱-۷۱۷۵

نام کتاب: الکترونیک ۳
موضوع: راهنمای آموزشی، مسائل و تمرین ها
مولفان: دکتر محمدرضا صالحی (دانشیار) - دکتر ابراهیم عبیری (استادیار)
تیراژ: ۱۰۰۰
قطع: وزیری
تعداد صفحات: ۲۱۰
ناشر: انتشارات ارم شیراز
نوبت چاپ: اول
لیتوگرافی، چاپ و صحافی: واصف
قیمت: ۵۰۰۰۰ ریال
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۰۳۶-۰۳-۸
مدیر مسئول انتشارات: دکتر مسعود صفار (حکیم)
آدرس ناشر: شیراز - میدان دانشجو - مجتمع پزشکی نشاط - طبقه چهارم - انتشارات ارم شیراز
تلفن ناشر: ۰۹۱۷۳۰۱۲۶۵۳ - ۰۷۱۱-۶۴۶۲۰۷۷ - فاکس ناشر: ۰۷۱۱-۶۴۶۲۰۵۸
وب سایت ناشر: www.erampub.com
تمامی حقوق جهت مؤلف و ناشر طبق قرارداد فی مابین محفوظ است.
هر گونه کپی برداری پیگرد قانونی دارد.

فصل اول - کاربردهای غیر خطی Op-Amp

۱	.....	۱-۱. مقدمه
۲	.....	۲-۱. ولتاژ آفست ورودی (V_{os})
۳	.....	۱-۲-۱. ولتاژ آفست خروجی
۳	.....	۲-۲-۱. جریان آفست ورودی
۳	.....	۳-۱. مدار جبران آفست
۴	.....	۴-۱. PSRR
۴	.....	۵-۱. یکسو کننده
۵	.....	۶-۱. مقایسه کننده پنجره
۶	.....	۷-۱. اشعیت تریگر
۷	.....	۸-۱. محدود کننده سخت
۸	.....	۹-۱. مدار لگاریتم گیر
۱۰	.....	۱۰-۱. مدار آنتی لگاریتم
۱۱	.....	۱۱-۱. لگاریتم گیر نسبت
۱۱	.....	۱۲-۱. ضرب کننده آنالوگ
۱۲	.....	۱۳-۱. تمرین فصل اول

فصل دوم - پاسخ فرکانس بالای تقویت کننده ها

۱۵	.....	۱-۲. بررسی فرکانسی تقویت کننده ها
۱۶	.....	۲-۲. مدار معادل ترانزیستور در فرکانس بالا
۲۰	.....	۳-۲. گین جریانی اتصال کوتاه مدار امپتر مشترک
۲۴	.....	۴-۲. تقریب قطب غالب
۲۵	.....	۵-۲. پاسخ فرکانسی امپتر مشترک در فرکانس بالا
۳۰	.....	۶-۲. تقویت کننده بیس مشترک در فرکانس بالا
۳۲	.....	۷-۲. آرایش کلکتور مشترک:
۳۳	.....	۸-۲. تحلیل به روش ثابت زمانی
۳۸	.....	۹-۲. پاسخ فرکانسی طبقه CasCade
۴۵	.....	۱۰-۲. تقویت کننده عملیاتی در فرکانس بالا
۴۹	.....	۱۱-۲. رابطه پاسخ فرکانسی و پاسخ زمانی

۵۱		۱۳-۲. تمرین فصل دوم
----	-------	---------------------

فصل سوم- بایرداری و پاسخ تقویت کننده های فیدبک دار

۵۵	.....	۱-۳. اثر فیدبک روی پهنای باند
۵۶	.....	۲-۳. پاسخ فرکانسی تقویت کننده های فیدبک دار- تابع انتقال دوقطبی
۶۰	.....	۳-۳. تقریب تقویت کننده چندقطبی
۶۶	.....	۴-۳. تمرین فصل سوم

فصل چهارم - نوسان در مدارهای فیدبک دار و جبران فرکانسی

۶۹	.....	۱-۴. بهره و پهنای باند در تقویت کننده های فیدبک دار
۷۰	.....	۲-۴. ناپایداری و معیار نایکوئیست
۷۶	.....	۳-۴. بررسی تغییرات phase margin
۷۹	.....	۴-۴. تمرین فصل چهارم

فصل پنجم- نوسانگرها

۸۱	.....	۱-۵. مقدمه
۸۳	.....	۲-۵. نوسانگر Phase Shift
۸۸	.....	۳-۵. نوسانگر Bubba
۸۹	.....	۴-۵. نوسانگر پل wien
۹۰	.....	۵-۵. اسیلاتور دارای مدار تشدید
۹۲	.....	۶-۵. نوسانگر Colpitts
۹۳	.....	۷-۵. نوسانگر Hartly
۹۳	.....	۸-۵. نوسانگرهای کریستالی
۹۵	.....	۹-۵. مدار تشدید
۹۷	.....	۱۰-۵. مدار تشدید با تقسیم خازنی
۹۸	.....	۱۱-۵. مدار تشدید با تقسیم سلفی
۹۹	.....	۱۲-۵. تقسیم کننده ترانسفورمری
۹۹	.....	۱۳-۵. مدار تشدید موازی
۱۰۶	.....	۱۴-۵. مدار نوسانگر موج مربعی
۱۰۷	.....	۱۵-۵. تمرین فصل پنجم

فصل ششم - تقویت کننده های باند عریض و تقویت کننده های

تنظیم

- | | | |
|-----|-------|---|
| ۱۱۱ | ..... | ۱-۶. تقویت کننده باند عریض |
| ۱۱۲ | ..... | ۲-۶. تقویت کننده های باند باریک یا تنظیمی |
| ۱۱۳ | ..... | ۳-۶. مدار نوسان موازی |
| ۱۱۸ | ..... | ۴-۶. تمرین فصل ششم |

فصل هفتم - تحلیل مدار داخلی تقویت کننده های عملیاتی

- | | | |
|-----|-------|--|
| ۱۲۱ | ..... | ۱-۷. تحلیل تقویت کننده عملیاتی یکپارچه ۷۴۱ |
| ۱۲۱ | ..... | ۱-۱-۷. توصیف کیفی عملکرد مدار |
| ۱۲۴ | ..... | ۲-۱-۷. تحلیل dc تقویت کننده عملیاتی ۷۴۱ |
| ۱۳۱ | ..... | ۳-۱-۷. تحلیل سیگنال کوچک تقویت کننده عملیاتی ۷۴۱ |
| ۱۳۹ | ..... | ۲-۷. تقویت کننده عملیاتی LF351 |
| ۱۴۰ | ..... | ۳-۷. تقویت کننده عملیاتی TAA861 |
| ۱۴۱ | ..... | ۴-۷. تقویت کننده عملیاتی LM324 |
| ۱۴۲ | ..... | ۵-۷. تقویت کننده عملیاتی 725 |
| ۱۴۴ | ..... | ۶-۷. تمرین فصل هفتم |

پیشگفتار

درس الکترونیک ۳ یکی از دروس تخصصی گرایش های الکترونیک و مخابرات رشته مهندسی برق است. معمولاً دانشجویان این درس را در نیمسال ششم یا هفتم تحصیلی خود اخذ می نمایند. با توجه به اینکه در این درس مدار داخلی تقویت کننده عملیاتی مورد بررسی قرار می گیرد لذا این درس از ویژگیهای منحصر بفردی برخوردار است.

باتوجه به اهمیت این درس لزوم تهیه یک مرجع مشخص برای درس الکترونیک ۳ ویژه دانشجویان کارشناسی بسیار ضروری می نماید. بر این اساس و با تجربه پانزده ساله مولفان در ارائه درس الکترونیک ۳ و نیز باتوجه به سرفصل مصوب شورای عالی برنامه ریزی کتاب فوق تهیه و تدوین گردیده است. دانشجویان گرامی با یادگیری مطالب این کتاب کلیه مباحث درس الکترونیک ۳ مورد نیاز دوره مهندسی برق را فرا خواهند گرفت.

در فصل اول کتاب برخی از مفاهیم و تعاریف مورد استفاده معرفی می شود. همچنین کاربردهای غیر خطی Op-Amp مورد بررسی قرار می گیرد. در فصل دوم پاسخ فرکانس بالای تقویت کننده ها، تقریب قطب غالب، تحلیل به روش ثابت زمانی، تقویت کننده عملیاتی در فرکانس بالا و رابطه پاسخ فرکانسی و پاسخ زمانی ارائه می گردد. در فصل سوم پایداری و پاسخ تقویت کننده های فیدبک دار بررسی می شود. در فصل چهارم نوسان در تقویت کننده های فیدبک دار، معیار نایکویست و جبران فرکانسی ارائه می گردد. در فصل پنجم انواع نواسانگرهای موج سینوسی و موج مربعی بررسی می شود. در فصل ششم تقویت کننده های باند عریض و تقویت کننده های تنظیمی ارائه می گردد. در فصل هفتم تحلیل مدار داخلی تقویت کننده های عملیاتی LF351, 741, LM324, TAA861 و 725 ارائه می شود.

در هر فصل با مثالهای متعدد موضوع بیشتر تشریح گردیده است. همچنین مسائل مرتبط با هر فصل به منظور یادگیری و درک بهتر مطالب کتاب در انتهای هر فصل گنجانیده شده است. در پیوست کتاب نیز کاتالوگ تقویت کننده های عملیاتی فوق الذکر ارائه گردیده است.

در انتها از کلیه عزیزانی که ما را در نگارش این کتاب یاری نمودند تشکر و قدردانی نموده و امیدواریم که در آینده نیز از راهنمایی های خویش ما را در تکمیل هر چه بیشتر این مجموعه بهره مند سازند.

مولفان

تابستان ۸۹