

تقویت کننده توان مایکروویو:

تحلیل ها و چالش های پیش رو

نویسندگان:

دکتر فرزین شماع

استاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه

دکتر حسن حیاتی

(استاد تمام دانشگاه رازی کرمانشاه)

دکتر حمید شرافت داری

(عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه)



موسسه انتشاراتی آفتاب گیتی



سرشناسه	شماع، فرزین، ۱۳۶۶-
عنوان و نام پدیدآور	تقویت کننده‌های توان مایکروویو: تحلیل‌ها و چالش‌های پیش‌رو / نویسنده فرزین شماع، محسن حیاتی، حمید شرافت‌وزیری؛ ویرایش شورای بررسی موسسه انتشاراتی آفتاب گیتی.
مشخصات نشر	تهران: آفتاب گیتی، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	۱۰۸ ص: مصور (رنگی)، جدول، نمودار.
شابک	۲۴۰۰۰۰ ریال ۱-۷۳-۶۱۵۵-۶۲۲-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	فیا
یادداشت	کتابنامه: ص ۱۰۰ - ۱۰۸.
موضوع	تقویت کننده‌های قدرت
موضوع	Power amplifiers
شناسه افزوده	حیاتی، محسن، ۱۳۲۸ -
شناسه افزوده	شرافت وزیری، حمید، ۱۳۶۴ -
رده بندی کنگره	۵۸/TK۷۸۷۱/ق ۸ ش ۱۳۹۷
رده بندی دیویی	۶۲۱/۲۸۴۱۲
شماره کتابشناسی ملی	۱۳ ۸ ۷۳



موسسه انتشاراتی آفتاب گیتی

آدرس: تهران میدان انقلاب بازار بزرگ باب واحد ۴۲ نشر و بخش همراه: ۰۹۱۲۳۳۴۴۲۳۶۲

عنوان: تقویت کننده توان مایکروویو: تحلیل‌ها و چالش‌های پیش‌رو

نویسنده: فرزین شماع، محسن حیاتی، حمید شرافت وزیری

صفحه آرای و تنظیم: موسسه انتشاراتی آفتاب گیتی

ویرایش: شورای بررسی موسسه انتشاراتی آفتاب گیتی

نشر و پخش: موسسه انتشاراتی آفتاب گیتی

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۷

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

چاپ: پاسارگاد

قیمت: ۲۴۰۰۰ تومان

شابک: ۱-۷۳-۶۱۵۵-۶۲۲-۹۷۸

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است

سخنی با خوانندگان

تقویت‌کننده‌های توان به عنوان المانهایی مهم و ضروری در انواع مدارات الکترونیکی نظیر گیرنده‌ها و به خصوص فرستنده‌های رادیویی و مخابراتی نقش اساسی‌ای را ایفا می‌نمایند. از سویی، تقویت‌کننده‌های توان جزء پرمصرف‌ترین قطعات در هر سیستم مخابراتی هستند. بنا بر این راندمان و کارایی آن‌ها یا ایا سرهانی بسیار مهم در روند طراحی محسوب شده و استفاده-ی گسترده از نسبت‌کننده‌های توان کم‌مصرف در مخابرات مدرن مخصوصاً ساخت یک سیستم ارتباطی بی‌سیم، روز افزون و لاجرم می‌باشد. با توجه به چنین اهمیت و ماهیتی، در این کتاب به مروری کلی به انواع تقویت‌کننده‌های توان و چالش‌هایشان و معرفی روش‌های تحلیلی کاربردی در این حوزه پرداخته ایم. این مرور بیشتر برای علاقه‌مندان بدین حوزه جنبه‌ی آشنایی داشته و می‌تواند برای ورود آنان به این عرصه را بگشا باشد.

نویسندگان

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه‌ای بر تقویت کننده‌های توان و چالشهای موجود	۹
۱-۱- تقویت کننده‌ی توان	۱۰
۱-۲- پارامترهای تقویت کننده‌ی توان	۱۵
۱-۲-۱- پارامترهای مربوط به بازده	۱۵
۱-۲-۲-۱- ACPR	۱۷
۱-۲-۲-۲- PAPR	۱۸
۱-۲-۲-۳- ماسک ط	۲۰
۱-۲-۲-۴- بردار (L, M)	۲۱
۱-۳- فناوری‌های به کار گرفته شده در تقویت کننده‌های توان	۲۲
۱-۳-۱- HBT ها	۲۲
۲-۳-۱- MESFET ها	۲۳
۳-۳-۱- HEMT ها	۲۴
۴-۳-۱- CMOS ها	۲۴
۵-۳-۱- DMOS ها	۲۴
۱-۴- دسته‌بندی تقویت کننده‌های توان از لحاظ کلاس کاری	۲۵
۱-۵- انواع روش‌های تحلیل مدارهای غیر خطی	۲۶
۱-۶- مدل سازی ادوات الکترونیکی در رژیم غیر خطی فرکانس بالا	۲۶
۱-۷- تحلیل مدارهای غیر خطی در حوزه زمان	۲۸
۱-۸- تحلیل مدارهای غیر خطی در حوزه فرکانس	۲۹
۱-۸-۱- روش سری توانی	۲۹
۱-۸-۲- روش سری ولترا	۳۴
۱-۸-۳- روش منابع جریان	۳۷
۱-۹- تحلیل مدارهای غیر خطی حوزه‌ی زمان-فرکانس (روش توازن هارمونیک)	۴۰
۱-۱۰- انواع روش‌های خطی سازی	۴۲
فصل ۲: انواع مدل های فشرده مداری برای ادوات الکترونیکی در رژیم غیر خطی	
فرکانس بالا	۴۵
۲-۱- مدل مداری فشرده غیر خطی دایود شاتکی در فرکانس بالا	۴۶
۲-۲- مدل های مداری فشرده غیر خطی برای ترانزیستورهای BJT و HBT	۴۷

۴۷	۱-۲-۲- مدل ابرزمول
۴۸	۲-۲-۲- مدل ابرزمول ۲
۴۹	۳-۲-۲- مدل ابرزمول ۳
۵۰	۳-۲- مدل‌های مداری فشرده غیرخطی برای انواع ترانزیستورهای FET و HEMT
۵۱	۱-۳-۲- مدل کورتیس
۵۲	۲-۳-۲- مدل استاتز و همکاران
۵۳	فصل ۳: مروری بر روشهای خطی سازی
۵۴	۲-۳- خطی سازی با استفاده از فیدبک
۵۶	۳-۳- خطی سازی با استفاده از بایاس دینامیک
۵۸	۵-۳- خطی سازی با استفاده از روش‌های اعوجاج
۵۹	۶-۳- خطی سازی با استفاده از روش پیش‌خورد
۶۱	۷-۳- خطی سازی با استفاده از روش حذف پوش و بازیابی EER
۶۲	۸-۳- خطی سازی با استفاده از روش دوهرتی
۶۵	فصل ۴: انواع کلاس‌های تقویت کننده‌های توان
۶۶	۱-۴- تقویت کننده‌های کلاس A
۶۷	۴-۱-۱- کلاس A
۷۱	۴-۱-۲- کلاس B
۷۴	۴-۱-۳- کلاس C
۷۶	۲-۴- تقویت کننده‌های توان در حالت کلید زنی
۷۷	۴-۱-۲- کلاس D
۷۹	۴-۲-۲- کلاس E
۸۳	۴-۲-۳- کلاس F و F^{-1}
۱۰۳	۴-۲-۴- کلاس S
۱۰۷	مراجع