

اصول و مبانی
تقویت‌کننده‌های نوری نیمه‌هادی

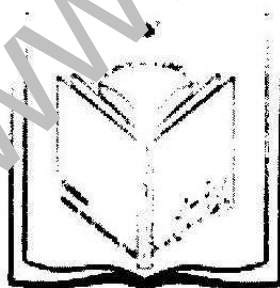
تألیف و ترجمه:

فریده حکیمیان

دانش‌آورد تری الکترونیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد

محمد رضا شایسته

استادیار الکترونیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد



سرشناسه	: حکیمیان، فریده، ۱۳۶۳ -
عنوان و نام پدیدآور	: تقویت کننده‌های نوری نیمه‌هادی/ تالیف و ترجمه فریده حکیمیان، محمدرضا شایسته.
مشخصات نشر	: یزد: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یزد، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ۲۰۸ص: مصور، جدول، نمودار
شابک	: ۵۳۰۰۰ ریال: ۱-۵۳۹۴-۱۰-۹۶۴-۹۷۸
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتاب‌نامه
موضوع	: تقویت‌کننده‌های نوری
موضوع	: Optical amplifiers
موضوع	: نیمه‌هادی‌ها -- خواص نوری
موضوع	: Semiconductors-- Optical properties
شناسه افزوده	: شایسته، محمدرضا، ۱۳۵۴ -
شناسه افزود	: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یزد
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۷۸ ح ۷/ TK۸۳۶۰
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۱/۳۶۹۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۱۳۰۵۸
شماره ثبت کتاب	: ۹۷-۱۰۴



تقویت کننده‌های نوری نیمه‌هادی

■ تالیف و ترجمه: فریده حکیمیان، محمدرضا شایسته

■ ناشر: انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد

■ ناظر چاپ: حمید صادقی

■ لیتوگرافی، چاپ و صحافی: سازمان چاپ و انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی

■ نوبت چاپ: اول

■ شمارگان: ۲۰۰۰ نسخه

■ قیمت: ۵۳۰۰۰ ریال

■ شابک: ۱-۵۳۹۴-۱۰-۹۶۴-۹۷۸

انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد

EMail: entesharat_elmi@iauyazd.ac.ir

نشانی: یزد- صفائیه- دانشگاه آزاد اسلامی - انتشارات- ۳۱۸۷۲۳۳۲-۳۱۸۷۲۳۳۲-۳۵-۳۸۲۱۴۸۱۳

حق چاپ برای انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد محفوظ است

تلفن مرکز پخش: ۳۱۸۷۲۳۳۲-۳۱۸۷۲۳۳۲-۳۵-۳۸۲۱۴۸۱۳

سخن ناشر

بسمه تعالی

توسعه‌ی سیستم‌های ارتباطی نیاز به انتقال حجم بالایی از اطلاعات را دارند که باعث افزایش سریع ترافیک شبکه‌های مخابراتی شده و افزایش ظرفیت شبکه‌های انتقال را گریزناپذیر کرده است که در این میان سیستم‌های مخابرات نوری به دلیل دارا بودن پتانسیل بالای انتقال اطلاعات مورد توجه قرار گرفته‌اند و کانال ارتباطی این امر فزاینده‌تری است.

مجموعه‌ای که به پیشگاه علاقه‌مندان تقدیم می‌شود حاصل تلاش اساتید بزرگوار سرکار خانم مهندس غریبه حکیمیان و جناب آقای دکتر محمد رضا شایسته است که با هدف آشنایی بیشتر با این موضوع تهیه و تدوین شده است.

در پایان وظیفه خود می‌دانم که از اعضای فرهیخته شورای انتشارات و نیز داوران و ویراستاران علمی و ادبی و همه عزیزانی که در راه انتشار این مجموعه تلاش کرده‌اند به ویژه از سرکار خانم دکتر معصومه الباطی رئیس محترم دانشگاه و جناب آقای دکتر نوید نصیری زاده معاون محترم پژوهش و فناوری که همواره عنایت ویژه‌ای به مجموعه انتشارات علمی دانشگاه دارند، صمیمانه قدردانی و سپاسگزاری نمایم.

به امید توفیق الهی

حمید صادقی

مدیر مسئول انتشارات علمی دانشگاه

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه ۱۳

- ۱-۱- نیاز به تقویت نوری ۱۵
- ۲-۱- تاریخچه‌ای از تقویت‌کننده‌های نوری نیمه‌هادی ۱۷
- ۳-۱- تقویت‌کننده‌های فیبر نوری و نیمه‌هادی: تکنولوژی‌های مکمل ۱۹

فصل دوم: اصول اولیه ۲۱

- ۱-۱- اساس تقویت‌کننده نوری نیمه‌هادی ۲۳
- ۲-۱- اصول تقویت نوری ۲۵
- ۲-۲- ۱-۲-۲- نوارهای القایی و خودبه‌خودی ۲۶
- ۲-۲- ۲-۲- تقویت و جذب ۲۸
- ۲-۲- ۳-۲-۲- پویز نوری، گسیل خودبه‌خودی ۲۹
- ۳-۲- ۱-۳-۲- مشخصات اصلی تقویت‌کننده نیمه‌هادی ۳۱
- ۳-۲- ۱-۳-۲- بهره سیگنال، موجک، پهنای باند بهره ۳۱
- ۳-۲- ۲-۳-۲- حساسیت به قطبش ۳۴
- ۳-۲- ۳-۳-۲- اشباع بهره سیگنال ۳۴
- ۳-۲- ۴-۳-۲- عدد نویز ۳۵
- ۳-۲- ۵-۳-۲- اثرات دینامیک ۳۶
- ۳-۲- ۶-۳-۲- اثرات غیرخطی ۳۶

فصل سوم: ساختارهای SOA ۳۹

- ۱-۳- ۱-۳-۱- ساختار پایه در تقویت‌کننده نوری نیمه‌هادی ۴۱
- ۲-۳- ۲-۳-۱- جلوگیری از تشدید کاواک ۴۴
- ۳-۳- ۱-۳-۲- پوشش‌های ضد انعکاس ۴۴
- ۳-۳- ۲-۳-۲- ساختار سطح زاویه‌دار ۴۹
- ۳-۳- ۳-۳-۲- ساختار سطح پنجره‌ای ۵۱
- ۳-۳- ۳-۳-۲- ساختارهای غیرحساس به قطبش ۵۲
- ۳-۳- ۱-۳-۳- تقویت‌کننده‌های نوری نیمه‌هادی با موجبر فعال مقطع مربعی ۵۳
- ۳-۳- ۲-۳-۳- تقویت‌کننده نوری نیمه‌هادی با موجبر برآمده ۵۴
- ۳-۳- ۳-۳-۳- ساختارهایی بر اساس ابر شبکه‌ها با لایه فشرده ۵۵
- ۴-۳- ۴-۳-۱- ساختارها با توان خروجی اشباع بالا ۵۶
- ۴-۳- ۱-۴-۳- مدل پایه برای محاسبه مشخصات اشباع تقویت‌کننده ۵۶

۱۳۵	۶-۲-۱- عدد نویز معادل تقویت کننده نوری از منظر الکتریکی
۱۳۶	۶-۳- بلوک های بهره SOA در شبکه های نوری
۱۳۷	۶-۳-۱- تقویت کننده های قدرت
۱۴۲	۶-۲-۲- پیش تقویت کننده
۱۴۷	۶-۳-۳- تقویت کننده خط و تقویت کننده های متوالی
۱۵۷	۶-۳-۴- SOA ها در انتقال آنالوگ

فصل ۷: کاربردهای ویژه برای تقویت کننده های SOA ۱۵۹

۱۶۱	۷-۱- غیر خطی بودن SOA
۱۶۱	۷-۱-۱- مدولاسیون بهره متقاطع
۱۶۴	۷-۱-۲- لاسرین فاز متقاطع و خودفاز
۱۶۷	۷-۱-۳- مدولاسیون قطبش متقابل (XPOM)
۱۶۷	۷-۱-۴- دغاه چهار موج (FWM)
۱۷۱	۷-۲- مدولاتورهای فاش و شدت جریان SOA
۱۷۳	۷-۳- مبدل طول موج SBA
۱۷۴	۷-۳-۱- مبدل طول موج XPM
۱۷۶	۷-۳-۲- مبدل طول موج FWM
۱۷۹	۷-۴- مبدل طول موج FWM
۱۸۴	۷-۵- گیت های نوری SOA
۱۹۳	۷-۶- منطق SOA
۱۹۵	۷-۷- ماتری پلکسهای افزایش/کاهش SOA (ADMs)
۱۹۸	۷-۸- ژنراتورهای پالس SOA
۲۰۰	۷-۹- بهبود کلاک SOA
۲۰۲	۷-۱۰- جریان سازهای پاشندگی SOA
۲۰۳	۷-۱۱- آشکار سازهای SOA
۲۰۵	مراجع