

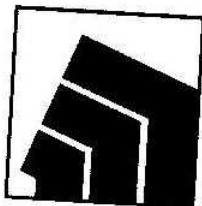
۱۴۸۶۹۵۱

به نام خدا

سیستم‌های مخابرات فیبر نوری

ولف و تدوینگر:

مهندس مهدی نوری



انتشارات سروش پایا



عنوان کتاب: سیستم های مخابرات فیبر نوری

مؤلف و تدوینگر: نوری، مهدی.

مشخصات نشر: تهران / سروش پایا ۱۱۳۱۱، ۱۳۹۵

مشخصات ظاهری: ۲۵۵ ص. مصور، جدول، نمودار.

چاپ اول: سروش پایا، ۱۳۹۵

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۵۹۶۵-۶-۰

وضعیت فهرست نویسی: فیفا

موضوع: Optical communications

موضوع: Fiber optics

موضوع: ارتباطات نوری

موضوع: نورشناسی الیاف

اول

۶۲۱/۳۸۲۷۵

۱۳۹۵ س ۹/۵۹/ن ۳/TK۵۱۰۳

۴۶۲۶۳۵۵

نوبت چاپ

رده بندی کتبی:

رده بندی دیوپی:

شماره کتابدستی:

نام کتاب: سیستم های مخابرات فیبر نوری

ناشر: سروش پایا

مؤلف: مهندس مهدی نوری

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۵

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

چاپ: صدف

صحافی: صدف

طراح و صفحه آرا: سروش پایا. س. ن.

قیمت: ۲۰۰,۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۵۹۶۵-۶-۰

این اثر مشمول قانون حمایت مولفان و مصنفان و هنرمندان ۱۳۴۸ است. هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار می گیرد.

مرکز نشر: تهران، میدان انقلاب، خیابان اردیبهشت، کوچه درخشان، پلاک ۴، طبقه ۳.

تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۱۹۱۹۵ فکس: ۰۲۱-۶۶۴۷۷۵۷۰ ۰۹۱۹۷۰۶۶۴۵۹

pub.spaya@gmail.com

فهرست مطالب:

۱	فصل اول: مقدمه‌ای بر مخابرات نوری
۲	۱-۱ تاریخچه مخابرات نوری
۵	۲-۱ اجزای مختلف یک سیستم انتقال فیبر نوری
۷	۱-۲-۱ ساختار بنیادی ارتباطات فیبر نوری
۸	۲-۲-۱ مشخصه‌های ارتباطات فیبر نوری
۱۱	۳-۱ اصول انتشار نور
۱۱	۳-۱-۱ انتشار نور در فضای آزاد
۱۲	۳-۳-۱ فیبر نوری
۱۴	۳-۳-۱ اصول انتشار نور در فیبر نوری
۱۶	۴-۱ تداخل و هم‌دوسی
۱۶	۱-۴-۱ مقدمه
۱۶	۲-۴-۱ تداخل دو موج
۲۳	۳-۴-۱ تداخل سنج‌های انشعاب جبهه‌ای
۲۶	۴-۴-۱ تداخل سنج شکاف دامنه
۲۸	۵-۴-۱ هم‌دوسی
۳۳	فصل دوم: مشخصات فیبر نوری و اصول انتقال نور در آن
۳۴	۱-۲ تئوری انتقال نور
۳۴	۱-۱-۲ مقدمه
۳۴	۱-۱-۲-۱ تئوری انتقال اشعه نور
۳۵	۲-۱-۱-۲ انعکاس کلی
۳۷	۳-۱-۱-۲ معادلات فرنل
۴۱	۴-۱-۱-۲ زاویه پذیرش
۴۳	۵-۱-۱-۲ دهانه دریافت یا روزنه عددی
۴۵	۲-۱-۲ موج‌های الکتریک صفحه‌ای
۴۵	۱-۲-۱-۲ مد‌ها در موج‌های دی‌الکتریک صفحه‌ای

۵۰	۲-۲-۱-۲ مدها در موجبر صفحه‌ای متقارن
۶۱	۳-۲-۱-۲ سرعت فاز و گروه
۶۳	۲-۲ ساختمان و انواع فیبر نوری
۶۳	۱-۲-۲ ساختمان فیبر نوری
۶۶	۲-۲-۲ مدها در فیبر نوری
۶۸	۳-۲ مولفه‌های فیبر نوری
۶۸	۱-۳-۲ تضعیف
۶۹	۲-۳-۲ پاشندگی و پهنای باند
۷۳	۱-۲-۳-۲ پاشندگی درون مدی
۷۳	۲-۲-۳-۲ پاشندگی مواد
۷۷	۱-۳-۲ پاشندگی موجبری
۷۷	۲-۳-۲ پاشندگی بین مدی در فیبرهای مختلف
۸۶	۳-۳-۲ پاشندگی تلف در فیبر
۸۶	۱-۳-۳-۲ فیبری چمد
۸۶	۲-۳-۳-۲ فیبرهای رک
۸۸	فصل سوم: کابل نوری و اتصالات
۸۹	۱-۳ مقدمه
۹۰	۲-۳ تار فیبر نوری
۹۱	۳-۳ کابل فیبر نوری
۹۵	۴-۳ اندازه‌گیری تلف انتقال
۹۸	۵-۳ اصول اتصال دهنده‌ها
۹۹	۱-۵-۳ ناهم‌راستایی جانبی
۱۰۳	۲-۵-۳ ناهم‌محوری زاویه‌ای
۱۰۶	۳-۵-۳ فاصله بین دو انتها
۱۱۰	۴-۵-۳ سرهای صاف و موازی
۱۱۰	۵-۵-۳ اتصال تارهای متفاوت
۱۱۳	۶-۵-۳ آماده‌سازی سطح انتهایی فیبر

۱۱۷	۳-۶ اتصالات کابل‌های فیبر نوری
۱۱۷	۳-۶-۱ جوش‌های فیبر
۱۱۹	۳-۶-۱-۱ جوش‌های ذوبی
۱۲۲	۳-۶-۱-۲ جوش‌های مکانیکی
۱۳۱	۳-۶-۲ اتصال کابل‌های فیبر نوری
۱۳۱	۳-۶-۲-۱ فاکتورهای تلفات در پیوند فیبرهای نوری به یکدیگر
۱۳۳	۳-۶-۲-۲ تکنیک‌های پیوند
۱۳۴	۳-۶-۲-۳ روش پیوند فیوژن
۱۳۶	۳-۷ اتصال کابل‌های سیم‌ها
۱۳۸	۳-۷-۱ رابط‌های اتصال چسبی
۱۳۸	۳-۷-۱-۱ رابط فرول
۱۴۰	۳-۷-۲ رابط Biconical
۱۴۱	۳-۷-۱-۳ رابط مرامک
۱۴۲	۳-۷-۱-۴ رابط نام‌محدود
۱۴۳	۳-۷-۱-۵ رابط دارای سوراخ
۱۴۴	۳-۷-۱-۶ رابط‌های چندتایی
۱۴۵	۳-۷-۲ رابط با گسترش اشعه
۱۴۸	۳-۷-۳ اتصالات فیبر نوری
۱۵۰	۳-۸ درزگیری محل پیوند در کابل‌های فیبر نوری
۱۵۱	۳-۹ ترویج منبع
۱۶۲	فصل چهارم: روش‌های اندازه‌گیری پارامترهای فیبر نوری
۱۶۳	۴-۱ مقدمه
۱۶۳	۴-۲ انتشار چند مدی و توزیع یکنواخت مودها
۱۶۵	۴-۳ روش‌های اندازه‌گیری تضعیف فیبر
۱۶۵	۴-۳-۱ روش تست مرجع: Cut Back
۱۷۰	۴-۳-۲ روش افت مداری (روش غیر مخرب)
۱۷۰	۴-۳-۳ روش Back - Scattering (روش غیر مخرب یا روش سیگنال برگشتی)

۱۷۳	۴-۳-۴ موقعیت خرابی
۱۷۴	۴-۴ روش‌های اندازه‌گیری پاشندگی فیبر (پهنای باند)
۱۷۵	۴-۴-۱ اندازه‌گیری پاشندگی در حوزه زمان
۱۷۸	۴-۴-۲ اندازه‌گیری پاشندگی در حوزه فرکانس
۱۸۰	۵-۴ پاشندگی رنگی
۱۸۲	۴-۵-۱ روش اندازه‌گیری پاشندگی رنگی
۱۸۳	۴-۶ روش‌های اندازه‌گیری ضریب شکست فیبر
۱۸۴	۴-۶-۱ روش تداخل سنج
۱۸۶	۴-۶-۲ روش جاروب کردن میدان نزدیک
۱۸۸	۴-۶-۳ روش انعکاس انتهایی
۱۸۹	۴-۷ روش‌های اندازه‌گیری ۱/۸ فیبر
۱۹۱	فصل پنجم: منابع آشکارسازی نوری
۱۹۲	۵-۱ مقدمه
۱۹۳	۵-۱-۱ تقویت نور و ضرایب بیشتر
۱۹۴	۵-۱-۲ فرایند گسیل خودبخودی
۱۹۸	۵-۱-۳ سیستم‌های چند ترازی
۱۹۸	۵-۱-۳-۱ سیستم‌های سه ترازی
۱۹۹	۵-۱-۳-۲ سیستم‌های چهار ترازی
۲۰۰	۵-۱-۴ مکانیزم پهن‌شدگی خطا
۲۰۶	۵-۱-۵ خواص لیزر
۲۰۶	۵-۱-۵-۱ ضرایب موثر همدوسی
۲۰۸	۵-۱-۵-۲ جهت دار بودن
۲۰۹	۵-۱-۶ توزیع انرژی در مودهای مختلف
۲۱۰	۵-۱-۷ اثرات عدم انطباق (تبدیل مودها)
۲۱۶	۵-۱-۸ دیاگرام کائین
۲۱۸	۵-۱-۹ مودهای مرتبه بالاتر
۲۱۹	۵-۲ آشکارسازهای نوری

۲۱۹	۱-۲-۵ مقدمه
۲۲۰	۲-۲-۵ شرایط یک آشکارساز خوب
۲۲۱	۳-۲-۵ انواع آشکارسازها
۲۲۲	۴-۲-۵ اصول اولیه آشکارسازهای نیمه‌هادی
۲۲۴	۱-۴-۲-۵ جذب و ضریب جذب
۲۲۴	۲-۴-۲-۵ انواع آشکارسازی
۲۲۴	۱-۲-۴-۲-۵ مدولاسیون شدت و آشکارسازی مستقیم
۲۲۶	۲-۲-۴-۲-۵ آشکارسازی هموسی
۲۲۷	۵-۲-۵ آشکارسازهای بدون گین داخلی
۲۲۷	۱-۵-۲-۵ فتودیود pn
۲۳۴	۲-۵-۲-۵ فتودیود pi-n
۲۳۶	۲-۵-۳-۵ پاسخ زمانی PD ها
۲۳۹	۱-۵-۲-۵ فوتون در آشکارسازهای بدون گین داخلی
۲۳۹	۶-۲-۵ آشکارسازهای با گین داخلی
۲۳۹	۱-۶-۲-۵ فوتو دیود APD
۲۴۲	۱-۱-۶-۲-۵ پاسخ زمانی APD
۲۴۲	۲-۱-۶-۲-۵ اشکالات APD
۲۴۲	۲-۶-۲-۵ فوتوترانزیستور
۲۴۴	۷-۲-۵ مشخصات مهم برای آشکارسازها
۲۴۴	۱۰۷۰۲۰۵ راندمان کوانتومی
۲۴۵	۲-۷-۲-۵ پاسخ‌دهی
۲۴۶	۳-۷-۲-۵ طول موج قطع
۲۴۷	۴-۷-۲-۵ دیگر مشخصات مهم
۲۴۹	۸-۲-۵ آشکارساز خوب و عوامل آن
۲۴۹	۹-۲-۵ نگرشی بر تکنولوژی
۲۵۱	فصل ششم: اثر قطبش بر فیبر نوری
۲۵۲	۱-۶ معرفی

۲۵۳	۲-۶ تأثیرات پاشندگی قطبش در فیبر نوری
۲۵۳	۱-۲-۶ منبع تأثیرات پاشندگی قطبش
۲۵۴	۲-۲-۶ نمایش بردار و ماتریس جونز
۲۵۶	۳-۲-۶ حالت اصلی در قطبش و تاخیر گروهی تفاضلی
۲۵۸	۴-۲-۶ نمایش مبتنی بر PMD و خواص آماری آن
۲۶۱	۵-۲-۶ تابع خودهمبستگی تابع انتقال کانال و پهنای باند هم‌دوسی فیبر نوری
۲۶۲	۳-۶ افت وابسته به قطبش
	۴-۶ مدل تئوری برای سیگنال‌های MIMO-OFDM نوری هم‌دوس در حضور اثرات قطبش
۲۶۵	
۲۶۷	۵-۶ تأثیرات قطبش غیر خطی
۲۶۸	۱-۵-۶ تأثیرات قطبش غیر خطی در شکست مضاعف فیبر
۲۷۰	۲-۵-۶ اثرات قطبش غیر خطی در تغییر تصادفی شکست مضاعف فیبر
۲۷۴	فصل هفتم: مبانی ارتباطات نوری
۲۷۵	۱۰-۷ مقدمه
۲۷۶	۲-۷ اجزای کلیدی نوری
۲۸۴	۱-۲-۷ فرستنده‌های نوری
۲۹۲	۲-۲-۷ گیرنده‌های نوری
۲۹۵	۳-۲-۷ فیبرهای نوری
۳۰۶	۴-۲-۷ تقویت‌کننده‌های نوری
۳۱۴	۵-۲-۷ سایر قطعات نوری
۳۲۰	۳-۷ منابع نویز
۳۲۱	۱-۳-۷ نویز بخش میانی
۳۲۱	۲-۳-۷ نویز انعکاسی القا شده
۳۲۴	۳-۳-۷ نویز نمایی
۳۲۵	۴-۳-۷ نویز ساچمه‌ای کوآتومی
۳۲۶	۵-۳-۷ نویز جریان تاریک
۳۲۶	۶-۳-۷ نویز گرمایی

۳۲۷	۷-۳-۷ نویز بخش خودکار
۳۲۸	۷-۳-۸ مولفه‌های ضربه نویزی
۳۲۹	۷-۳-۹ مولفه‌های نویز متقابل
۳۳۲	۷-۴ اختلالات کانال
۳۳۲	۷-۴-۱ تضعیف فیبر
۳۳۳	۷-۴-۲ تلفات جانندازی
۳۳۴	۷-۴-۳ پراکندگی رنگی
۳۳۸	۷-۴-۴ پراکندگی حالت دو قطبی
۳۴۱	۷-۴-۵ غیر خطی بودن فیبر
۳۴۴	۷-۴-۶ مدولاسیون خودفاز
۳۴۷	۷-۴-۷ Cross-Phase مدولاسیون
۳۴۸	۷-۴-۸ ترکیب چند جبر موج
۳۵۱	۷-۵ عملکرد سیستم انتقال انرژی و طراحی سیستم
۳۵۴	۷-۵-۱ محدودیت کوانتوم، پراش آبریکس، ساز نوری
۳۵۵	۷-۵-۲ شات نویز و محدود کردن نویز برای
۳۵۶	۷-۶ حساسیت گیرنده برای گیرنده با پیش‌توییت‌کننده‌ی نوری
۳۵۷	۷-۶-۱ نسبت سیگنال به نویز نوری
۳۵۷	۷-۶-۲ خطای توان با توجه به نسبت انقراض
۳۵۸	۷-۶-۳ خطای توان با توجه به شدت نویز
۳۵۹	۷-۶-۴ خطای توان با توجه به زمان لرزش
۳۵۹	۷-۶-۵ خطای توان با توجه به GVD
۳۶۰	۷-۶-۶ خطای توان با توجه به سیگنال تداخل
۳۶۱	۷-۷ طراحی سیستم
۳۶۳	۷-۷-۱ نظارت بر عملکرد نوری