

**شبهه‌سازی فیلترهای نوری به روش باریک
شدگی در ساختار باند فوتونیک کریستالها**

مؤلف:

صدیقه احمدزاده



سرشناسه: احمدزاده، صدیقه، ۱۳۶۵ -

عنوان و نام پدیدآور: شبیه‌سازی فیلترهای نوری به روش باریک‌شدگی در ساختار باند فوتونیک کریستالها/
مؤلف صدیقه احمدزاده.

مشخصات نشر: تهران: فرهوش، ۱۳۹۶.

مشخصات ظاهری: ۱۰۹ ص.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۸۱۴-۴۳-۶

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا

موضوع: فوتونیک - شبیه‌سازی کامپیوتری

رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۶ ش ۳ الف/۱۵۲۰ TA

رده‌بندی دی‌بی: ۱۳۶

شماره کتابشناسی ملی: ۴۷۵۵



شبیه‌سازی فیلترهای نوری به روش باریک‌شدگی در ساختار باند فوتونیک کریستالها
صدیقه احمدزاده

ناظر فنی: صدیقه طلایی

صفحه آرا: معین دلاوری

طراح جلد: علی عشقی

نوبت چاپ: اول - بهار ۱۳۹۶

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

قیمت: ۹۰۰۰۰ ریال

کلیه حقوق چاپ و نشر مخصوص و محفوظ ناشر است.

آدرس: تهران - میدان انقلاب اسلامی - خیابان کارگر شمالی بالاتر از نصرت - پلاک ۱۱۴۶

تلفن: ۶۶۵۶۹۸۹۱ و ۶۶۹۳۱۶۶۹ دورنگار: ۸۹۷۸۴۵۵۸

وب سایت: www.hamyari.in

فهرست مطالب

پیشگفتار.....

بخش اول: مقدمه‌ای بر کتاب

بخش دوم: کریستال‌های فوتونی

بخش سوم: روش‌های تحلیل

دسته بندی روش‌های تحلیل.....

روش ضریب شکست موثر (Effective Index Method).....

روش بسط به امواج صفحه‌ای (LWE).....

روش تفاضل متناهی (FDTD).....

پیاده سازی نرم افزاری.....

بخش چهارم: نتایج شبیه سازی

تست نرم افزار.....

فیلتر میکرو کاواک نوری کریستال فوتونی.....

نتایج.....

جعبه ابزار الگوریتم ژنتیک در MATLAB.....

منابع و مآخذ.....

پیشگفتار

در سالهای اخیر توجه زیادی به فیلترهای تمام نوری شده و تا کنون فیلترهای مختلفی ارائه شده اما اکثر آنها برای مجتمع کردن مناسب نیستند. امروزه از ساختارهای فیلتری کریستال فوتونی به دلیل حجم کوچک و سادگی ساختار بیشتر استفاده می شود. در این ساختارها مشخصه فیلتر وابستگی زیادی به ضریب شکست، شکل و هندسه ساختار دارد. و کوچکترین تغییراتی در هندسه ساختار باعث تغییر زیادی در مشخصه فرکانسی فیلتر می شود. در این پروژه ساختارهای مختلفی از یک فیلتر کریستال فوتونیک میکروکاواک با روش «تفاضل متناهی در زمان» و پارامترهای مختلف روی آن بررسی شده است و همچنین نشان داده شده است که تغییرات خاص ساختار چگونه روی اسپکتروم انتقالی تاثیر می گذارد. شبیه سازی این پروژه توسط الگوریتم FDTD در نرم افزار MATLAB انجام گردیده است. نوآوری صورت گرفته در این پروژه یکی مربوط به مسئله باریک شدگی (Tapering) ساختار می باشد که با تغییر تدریجی شعاع حفره ها رفتار جالبی مشاهده گردید. در باریک شدگی منفی یعنی با کاهش تدریجی شعاع حفره ها در اطراف کاواک پهنای باند، دامنه و طول موج پیک فیلتر افزایش یافت و در باریک شدگی مثبت یعنی با افزایش تدریجی شعاع حفره ها در اطراف کاواک پهنای باند، دامنه و طول موج مرکزی کمتر شد. و مسائل دیگر مربوط به تنظیم فرکانس مرکزی فیلتر بطور دقیق است که با ایجاد یک حفره اضافی در وسط کاواک فرکانس مرکزی فیلتر بطور دقیق تنظیم شد. در انتها با استفاده از روشهای «الزبریت ژنتیک» و «گروه ذرات» ساختار یک فیلتر نوری بهینه سازی گردیده است. اصلی ترین مشکل در جمع کردن سر راه، کند بودن اجرای الگوریتم FDTD بود که مخصوصا در قسمت مربوط به بهینه سازی، جهت بدست آمدن نتیجه مطلوب حدود ۴۸ ساعت زمان صرف گردید.