

چکیده

سوییچ نوری فوتونیک کریستال با پاسخ زمانی فوق سریع و انرژی مصرفی پایین امکان بهره برداری از پهنای باند بیشتر در شبکه های مخابرات فیبر نوری را به ما می دهد. در این پایان نامه دو سویچ منطقی تمام نوری مبتنی بر فوتونیک کریستال با استفاده از تشدیدگر حلقوی با میله هایی از جنس دی الکتریک در بستر هوا طراحی شده اند. ما در این طراحی ها به منظور افزایش عملکرد و کاهش تلفات در سویچ های فوتونیک کریستالی با وجود داشتن چند خروجی، سعی کردیم که حداقل درصد نور انتقال یافته از درون ساختار به درگاه های خروجی ناخواسته وارد شده و همواره حداکثر نور ورودی به درگاه خروجی مورد نظر انتقال یابد.

با اعمال اصل بالا در طراحی ساختار و خواص سویچ های فوتونیک کریستالی می توان این نتیجه را گرفت که سویچ های طراحی شده می توانند نور ورودی را با حداکثر کیفیت به خروجی هدایت کنند. در این پایان نامه با به کارگیری تشدیدگر حلقوی، سویچ هایی طراحی شده که مشخصه های فوق را بهبود بخشیده اند.

در محاسبات ساختار باند فوتونی و تحلیل مود نقص، از روش بسط امواج تخت و جهت بررسی منحنی توان و زمان سویچ زنی، روش تفاضل متناهی در حوزه زمان استفاده شده است. برای طراحی بهینه ساختار فوتونیک کریستال، از نمودار نقشه شکاف باند فوتونی که تابعی از چند پارامتر مهم طراحی است، بهره برده ایم.

در طرح اول، ساختار بکار رفته برای طراحی سویچ نوری مد نظر از یک آرایه مربعی 30×30 از میله های دی الکتریک در هوا تشکیل شده است. ضریب شکست و شعاع این میله های دی الکتریک به ترتیب $3/1$ و 120 nm می باشد. ثابت شبکه کریستال نیز 650 nm می باشد. در این ساختار، یک تشدیدگر حلقوی و دو موجبر عمودی و افقی طراحی و ارائه کردیم، و در توان پایین تشدیدگر حلقوی خاموش بوده و برای توان بالا تشدیدگر روشن می شود. در طرح دوم، ساختار بکار رفته برای طراحی سویچ نوری مدنظر از یک آرایه مربعی 30×20 از میله های دی الکتریک در هوا تشکیل شده است. ضریب شکست و شعاع این میله های دی الکتریک به ترتیب $3/47$ و 125 nm می باشد. ثابت شبکه کریستال نیز 622 nm می باشد. در این ساختار، یک تشدیدگر حلقوی که بین دو موجبر قرار دارد طراحی و ارائه کردیم، در این طرح نیز مانند طرح اول در توان پایین تشدیدگر حلقوی خاموش بوده و برای توان بالا تشدیدگر روشن می شود که این تحقق عمل سوئیچینگ می باشد.

کلمات کلیدی: فوتونیک کریستال، سویچ نوری فوتونیک کریستالی، فیلتر فوتونیک کریستالی، تشدیدگر

حلقوی فوتونیک کریستال