



پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: ریز موج 1 (و آنتن)

هدف: اصول حاکم، عملکرد، و انتشار موج در فیبرهای نوری ضریب پله‌ای و ضریب تدریجی مرور می‌شوند. ساختار، عملکرد، بازدهی، و بهینه‌سازی منبع‌های نوری دیود نورگسیل و دیود لیزری و نیز آشکارسازهای نوری PIN و بهمنی تشریح می‌شوند. روش اتصال منبع به فیبر و فیبر به فیبر معرفی شده و بازدهی گسیل نور آن‌ها محاسبه می‌شود. عملکرد گیرنده تشریح شده و حساسیت آن محاسبه می‌شود. یک پیونده مخابرات نوری بر مبنای بودجه قدرت و بودجه زمان صعود سیگنال نوری طراحی می‌شود. انواع سیستم‌های مخابرات نوری معرفی مختصر می‌شوند.

سرفصل مطالب درس:

- مرور سیستم‌های مخابرات نوری: سیستم‌های مخابرات نوری تک و دو کاناله و چند کاناله و معرفی مختصر سرفصل‌های درس.
- مرور فیبر نوری: ساختار و ارائه روش تحلیل الکترومغناطیسی فیبرهای نوری ضریب پله‌ای و ضریب تدریجی، بدست آوردن معادله مشخصه (پاشندگی) فیبر و حل آن برای محاسبه ثابت انتشار، مشخص کردن تعداد مودها و بدست آوردن
- منبع‌های نوری: دیود نورگسیل، دیود لیزری، ساختار همگون تکی، افزایش درخشندگی منبع با استفاده از ساختار ناهمگون دوتایی، مواد نیمه‌رسانای مناسب برای استفاده در پنجره‌های مختلف مخابرات نوری، لیزرهای تک مود شامل VCSEL یا DFB/ DR/ DBR با خروجی ثابت و قابل تنظیم.
- مدولاتورهای نوری: مدولاسیون داخلی مدار منبع نوری، مدولاتور خارجی شامل مدولاتورهای الکترواپتیک ماخ-زندر و الکتروجدبی، مدولاتورهای آکوستوایتیک و مگنتوایتیک.
- تقویت کننده‌های نوری: تقویت کننده‌های نیمه‌رسانا، فیبری آلاییده به عنصرهای کمیاب خاک، و رامان.
- گسیل و تزویج نور: تلفات و بازدهی گسیل نور منبع با درخشندگی متقارن و نامتقارن به فیبر ضریب پله‌ای و ضریب تدریجی، انواع روش‌های اتصال دو فیبر، تلفات و بازدهی تزویج نور یک فیبر به فیبر دیگر ناشی از تفاوت فیبرها یا اتصال غیر هم‌راستا.
- آشکارسازهای نوری: ساختار و عملکرد، آشکارسازهای مناسب برای مخابرات نوری، آشکارسازهای نیمه‌رسانای PN، PIN، و بهمنی، بررسی پارامترها، عرض باند الکتریکی و نوری، پاسخدهی، نویز آشکارساز نوری، و نسبت سیگنال به نویز گیرنده آنالوگ نوری.

منابع:

- [1] G. Keiser, Optical Fiber Communications, 4th Ed. McGraw Hill, 2011.
- [2] M. Cvijetic and I.B. Djordjevic, Advanced Optical Communication Systems and Networks, Artech House, 2012.
- [3] J.M. Senior, Optical Fiber Communications: Principles and Practice, 3rd Ed. Prentice Hall, 2009.
- [4] G.P. Agrawal, Fiber Optics Communication Systems, 4th Ed. Wiley, 2010.
- [5] I. Kaminow, T. Li, and A.E. Willner, Optical Fiber Telecommunications: Components and Subsystems, 6th Ed. Academic Press. 2013..
- [6] G.P. Agrawal, Lightwave Technology: Components and Devices, Wiley, 2004.