

## آشنایی با فیبر نوری

فیبر نوری، رشته‌ای از جنسی شفاف با قابلیت گذردهی نور است که برای انتقال اطلاعات دیجیتال مورد استفاده قرار می‌گیرد.



فیبر نوری، رشته‌ای از جنسی شفاف با قابلیت گذردهی نور است که برای انتقال اطلاعات دیجیتال مورد استفاده قرار می‌گیرد. یک فیبر نوری از چند قسمت مختلف تشکیل می‌شود. هسته مرکزی که بخش گذرده نور است از ترکیبات شفاف سیلیس و ژرمانیوم ساخته می‌شود.

دو یا چند روکش مختلف نیز از این فیبرها محافظت می‌کنند. تعداد و جنس این روکش‌ها بستگی به موارد استفاده فیبر دارد. سپس چندین فیبر به دور یکدیگر تنیده می‌شوند و دوباره با چند غلاف مختلف محافظت می‌شوند. فیبرهای نوری به دو دسته تقسیم می‌شوند. یک نوع که تک مد نامیده می‌شود دارای تک فیبرها با هسته نازک و قطر 9 میکرون است و نور فرسرخ لیزر با طول موج 1300 تا 1550 نانومتر را گذر می‌دهد. نوع دیگر دارای هسته‌های ضخیم 63.5 میکرونی است و با نور فرسرخ با طول موج 850 تا 1300 نانومتر گسیل شده از LED کار می‌کند.

تفاوت جنس فیبر با محیط بیرون (غلاف) و در نتیجه تفاوت ضریب شکست این دو ماده باعث می‌شود که دیواره فیبر به صورت آینه عمل کند. به این ترتیب زمانی که نور با زاویه‌ای خاص به دیواره فیبر می‌تابد، پدیده بازتاب کلی داخلی رخ می‌دهد و نور با انعکاس از دیواره فیبر پیش‌می‌رود و در انتها از کابل خارج می‌شود. گفتنی است ماکزیمم زاویه‌ای که نور می‌تواند تحت آن و بدون بازتاب داخلی از یک ماده خارج شود  $I > \arcsin n2/n1$  است. که  $n1$  ضریب شکست محیط غلیظ (در اینجا فیبر) و  $n2$  ضریب شکست محیط رقیق (محیط بیرون فیبر) است.

با این حال بعضی از سیگنال‌های نوری در طول فیبر دچار اختلال و بازتاب‌های نامنظم می‌شوند. میزان این اختلال و همچنین تعداد سیگنال‌هایی که دچار آن می‌شوند به عواملی از جمله درصد خلوص مواد هسته فیبر و طول موج نور دارد. برای تولید سیگنال‌های دیجیتالی در طول فیبر نوری، از یک فرستنده استفاده می‌شود. فرستنده معمولاً اطلاعات سیگنال‌ها را از یک واحد کامپیوتر دریافت می‌کند و در یک سر کابل نصب می‌شود. در سر دیگر کابل یک گیرنده قرار می‌گیرد که علاوه بر دریافت سیگنال، آن را تجزیه و ترجمه می‌کند.

معمولاً زمانی که از فیبرها در مسافت‌ها طولانی استفاده می‌شود، یک دستگاه تقویت کننده در سر راه کابل قرار می‌گیرد که هم از سالم بودن سیگنال‌ها اطمینان حاصل می‌کند و هم نور را تقویت می‌کند. یکی از مهمترین مزایای استفاده از کابل نوری دقت و ظرفیت بالای انتقال اطلاعات در آنهاست. همین امر باعث می‌شود تا برق کمتری برای تولید سیگنال‌ها مصرف شود.

از آنجایی که امواج مختلف بر نور تأثیری ندارند، میزان پاشندگی، تلفات و تداخل اطلاعات در فیبرهای نوری بسیار پایین‌تر از کابل‌های مسی است.

در حال حاضر هزینه تولید فیبرنوری کمتر از کابل‌های مسی است. البته هزینه کار گذاری و نصب آنها تا حدودی بیشتر از کابل‌های قدیمی است. این امر با پیشرفت فن‌آوری‌های کابل‌کشی نوری در حال تغییر است و به زودی می‌توان کیلومترها کابل نوری را با هزینه‌ای بسیار کمتر از کابل‌های مسی تولید و مصرف کرد.

فیبر نوری یکی از بهترین ابزار ارتباط دیجیتالی از جمله ارتباطات در شبکه‌های کامپیوتری است. با کابل‌های نوری مختلف می‌توان از 10 تا 110 گیگابایت دیتا را در یک ثانیه منتقل کرد.

از دیگر کاربردهای فیبر نوری می‌توان به صنایع نظامی، عکس‌برداری پزشکی و ساخت حسگرهای اندازه‌گیری اشاره کرد.

رشید عسگری

همشهری آنلاین