

در سال های اخیر استفاده از رسانه های فیبر نوری به شدت در حال افزایش بوده است به طوری که حتی سازمان های کوچک نیز ترجیح می دهند شبکه های خود را بر پایه این تکنولوژی بنا نهند. از طرفی قیمت تجهیزات این تکنولوژی نسبت به گذشته رو به کاهش بوده و استفاده از آن روز به روز گسترده تر می شود. در این راستا، مقاله ای را تدارک دیده ایم که هر آنچه یک مدیر شبکه در رابطه با تجهیزات فیبر نوری احتیاج به دانستن آنها دارد مورد بررسی و کنکاش قرار دهیم؛ در ادامه با ما همراه باشید.

یکی از محیط های انتقال داده که سیگنال های نوری را در مسافت های طولانی و با سرعت بالا انتقال می دهد فیبر نوری نام دارد. مجموعه ای از تارهای فیبر نوری که رشته های نازکی از جنس شیشه و پلاستیک و به ضخامت یک تار موی انسان هستند در کلافی سازماندهی می شوند که به آن کابل نوری گفته می شود.

به کمک فیبر نوری می توان صوت، تصویر، شبکه های کامپیوتری، اینترنت و داده های دیگر را با پهنای باند بالا به راحتی منتقل کرد.

**فیبر نوری از سه قسمت تشکیل شده است که عبارتند از:**

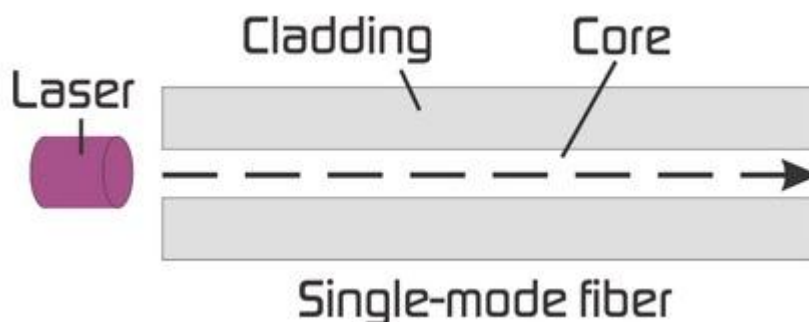
- هسته (Core)
- روکش (Cladding)
- روکش محافظ یا بافر رویه (Buffer Coating)

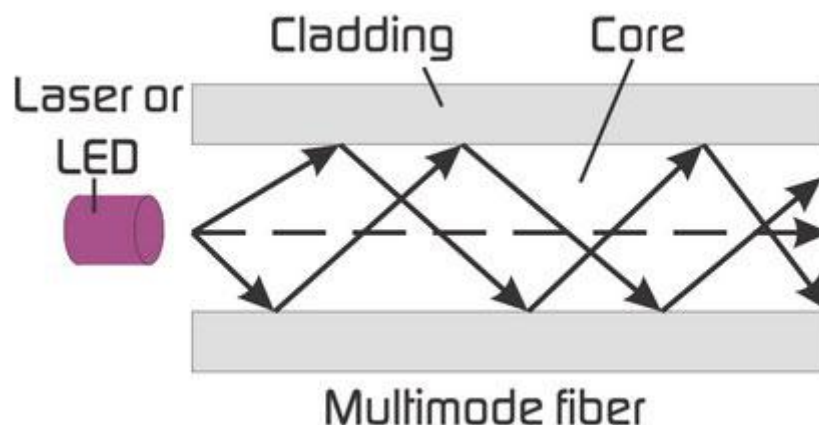
مرکزی ترین قسمت هر تار نوری، هسته فیبر نوری است که جنس آن از شیشه یا پلاستیک بوده و حرکت سیگنال های نوری در آن صورت می گیرد.

لایه ای که هسته فیبر نوری را احاطه کرده و با سطح آبکاری خود موجب انعکاس نور به داخل هسته شده و از خروج پرتوهای نور جلوگیری می کند روکش نامیده می شود که همانند هسته از جنس شیشه یا پلاستیک بوده اما ضریب شکست در آن متفاوت است.

روکش محافظ، لایه پلاستیکی است که لایه های داخلی فیبر نوری را در برابر رطوبت و آسیب های احتمالی محافظت مینماید.

**فیبر نوری به دو دسته کلی Single mode و Multimode تقسیم می شود:**

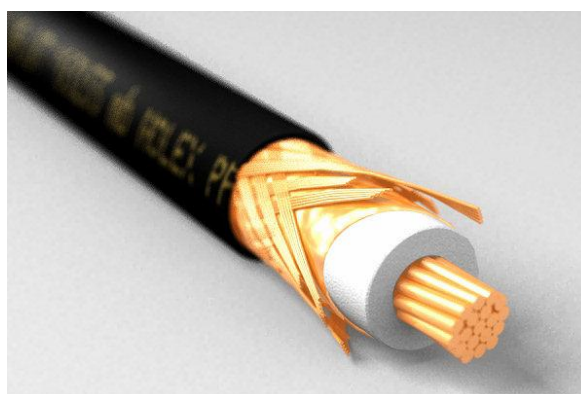




با توجه به قطر هسته فیبر نوری مسیری که نور در آن عبور می کند متفاوت است. قطر هسته کابل سیگنال مد نسبت به کابل مالتی مد کمتر بوده و قادر است سیگنال های نوری را تنها در یک مسیر انتقال دهد اما در کابل های مالتی مد به دلیل بزرگتر بودن قطر هسته آن امکان عبور سیگنال های نوری با طول موج های مختلف و در چندین مسیر متفاوت وجود دارد. در مسافت های کوتاهتر بهتر است از کابل های مالتی مد استفاده شود اما در فواصل برابر کابل مالتی مد پهنای باند بیش تری را فراهم میسازد.

#### مقایسه فیبر نوری با سایر بستر های ارتباطی:

دیتا در شبکه های کامپیوتری و مخابراتی از طریق سه مدیای مختلف سیم مسی، رسانه بیسیم و فیبر نوری انتقال می یابد.



مس بسیار گران است و سیم های مسی بیشتر در فواصل کوتاه مورد استفاده قرار می گیرند زیرا علاوه بر هزینه بر بودن آن، در فواصل طولانی، سیگنال ارسالی بدلیل نویز، پدیده تضعیف و اعوجاج قدرت خود را از دست داده و برای حفظ آن نیاز به استفاده از چندین تقویت کننده در فواصل مختلف می باشد که این امر نیز موجب بالا رفتن هزینه ها می شود. همچنین در سیم های مسی با محدودیت پهنای باند مواجه هستیم. همانطور که میدانید پهنای باند با افزایش فرکانس سیگنال ورودی ایجاد میشود که سیم های مسی تحمل افزایش فرکانس تحت هر شرایطی را نداشته زیرا فرکانس های بالا سریع تر تضعیف می شوند. عیب دیگر سیم های مسی امنیت پائین آنهاست زیرا جریانی که از آن عبور می کند به کمک جریانات القایی قابل شنود بوده و با دانستن کلید رمز به راحتی رمز گشایی می شوند.

شبکه های بیسیم علی رغم اینکه در ارتباطات راه دور بسیار کارآمد هستند (نظیر شبکه های ماهواره ای)، بی حفاظ ترین و نا امن ترین رسانه انتقال محسوب می شوند. رسانه بیسیم فوق العاده نسبت به نویز حساس بوده و بسیار نویز پذیر می باشند بگونه ای که حتی نویز های کیهانی از قبیل باد و باران نیز روی آنها تاثیر میگذارد.



حال به مزیت های فیبر نوری می پردازیم ماده اولیه فیبر نوری شیشه است که در مقایسه با مس بسیار ارزان است و از آنجا که انتقال با سرعت نور در آن صورت می گیرد، پهنای باند بسیار بالایی دارد و این باریکه های نور هستند که منتقل میشوند و چون نور داری فرکانس بالایی است هیچ سیگنالی نمی تواند بر روی آن نویز ایجاد کند پس فیبر نوری نسبت به نویز بسیار بسیار مقاوم است در حالیکه این باریکه نور محبوس شده نمیتواند به خارج از فیبر تابیده شده و در نتیجه از امنیت بالایی نیز برخوردار است. اگر شیشه استفاده شده در فیبر ناخالصی نداشته باشد تا مسافت های طولانی بدون کمترین تضعیفی دیتا را منتقل می نمایند. فیبر نوری از قابلیت اطمینان بالایی برخوردار است زیرا خطای فیبر بسیار کم است و میتوان مطمئن بود که دیتا با کمترین خطا به گیرنده می رسد.

### امنیت در فیبر نوری:

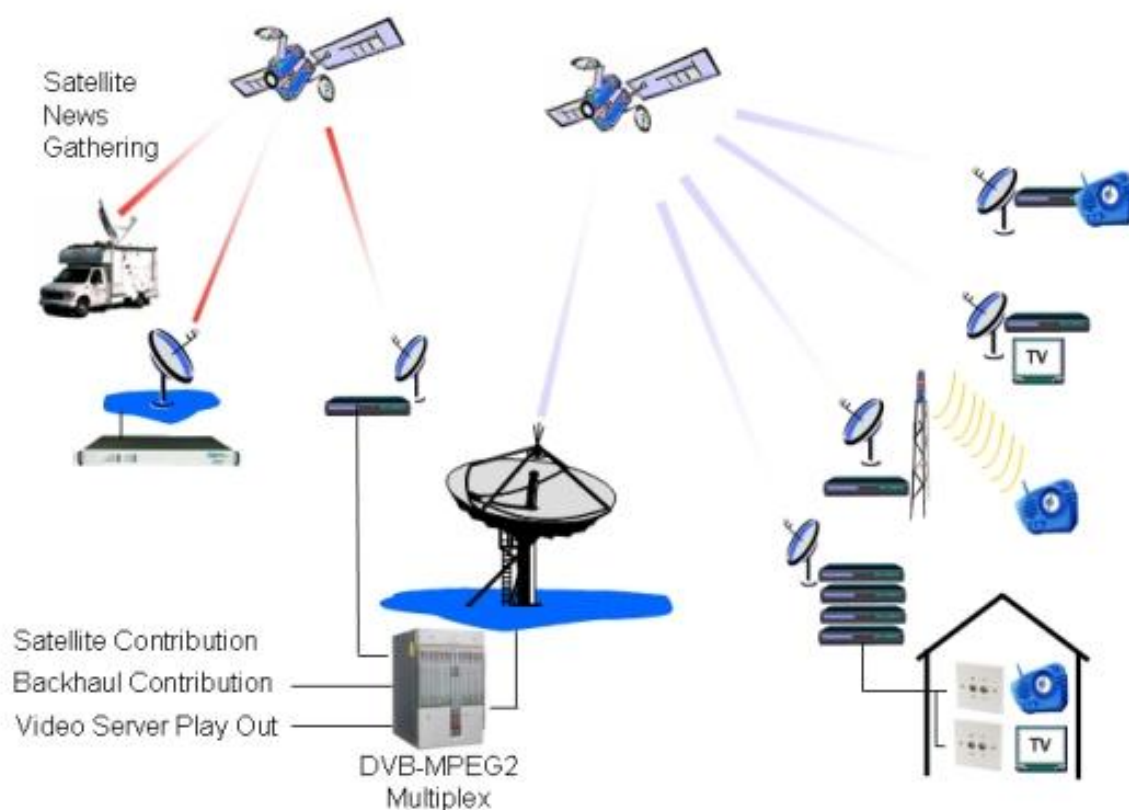
همانگونه که در بالا به آن اشاره شد فیبر نوری فوتون های نور را بعنوان دیتا منتقل می کند و گفتیم که نور دارای بالاترین فرکانس است و هیچ چیز دیگری جز تابش نور نمی تواند به آن نویز وارد نموده و بیت های صفر و یک آن را تغییر دهد. به همین علت است که هر تار نوری بوسیله لایه تیره رنگ Coating که از جنس پلاستیک است پوشیده می شود تا از تابش نور به درون آن و یا خروج نور از آن جلوگیری نماید.

پس تنها روشی که میتوان از طریق آن به دیتای درون فیبر دست یافت خارج کردن نور از آنهاست. اگر کسی بخواهد فیبر نوری را شنود کرده و دیتای درون آن را ببرد باید فیبر نوری را از میان راه قطع نموده و آن را فیوژن بزند تا بتواند دیتایی که در حال عبور است را شنیده و به اطلاعات ما دست پیدا کند که این کار حدود ۶ ساعت زمان می برد که در این زمان فرصت کافی برای فرستنده و گیرنده فراهم می شود تا از مشکل ایجاد شده و قطعی ارتباط با خبر شده و ارسال دیتا را متوقف نمایند. در نتیجه تنها روشی که میشد با آن اطلاعات را شنود کرد نیز به سهولت کنار گذاشته شد. پس پی میبریم که امنیت در فیبر نوری

بسیار بالا بوده و شنود آن تقریباً کاری غیر ممکن می باشد. یکی از دلایلی که فیبر نوری را به گزینه مناسبی برای بسترهای ارتباطی تبدیل کرده است علاوه بر سایر مزیت های فیبر همین امنیت بالای آن است.

### ماهواره یا فیبر نوری:

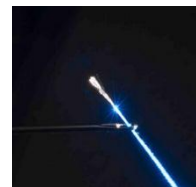
ماهواره و فیبر نوری هر دو برای ارتباطات راه دور بسیار مناسب هستند اما نسبت به هم مزایا و معایب مختلفی دارند. مدیای انتقال در شبکه های ماهواره ای رسانه های بیسیم هستند که بسیار نویز پذیرند و حتی باد و باران نیز بر روی دیتای در حال انتقال آنها تاثیر می گذارد و بیتهای را خراب می کند. اما در فیبر نوری بدلیل آنکه فرکانس نور از تمام طیف های فرکانسی بالاتر است نویز پذیر نیست و میتوان اطمینان داشت دیتای خروجی تا حد زیادی همان دیتای ورودی ماست.



از ویژگی های بارز ماهواره، Broadcast بودن آن است که در بعضی مصارف مزیت محسوب می شود و در برخی دیگر عیب. زمانی که بخواهیم تنها با یک لینک ماهواره یک منطقه جغرافیایی را بصورت کامل پوشش دهیم این ویژگی به کمک ما می آید زیرا با فیبر نوری مجبوریم برای تک تک کلاینت ها لینک مستقل ایجاد کنیم که بسیار هزینه بر است. اما زمانی که امنیت داده ارسالی برای ما مهم باشد استفاده از لینک ماهواره معقول بنظر نمی رسد و در این موارد باید از فیبر نوری استفاده کرد.

همانطور که می دانید فیبر نوری از جنس شیشه است و بسیار شکننده! همین امر سبب می شود تا در مکان هایی که موقعیت جغرافیایی مناسبی ندارند و پستی و بلندی زمین در آن زیاد است و یا گسل های متعددی در آن وجود دارد که احتمال وقوع زلزله و شکستن و قطع شدن فیبر در آن می رود نتوانیم از فیبر نوری استفاده کنیم و مجبوریم از ماهواره جهت ایجاد ارتباط

راه دور استفاده نمائیم. علاوه بر آن ماهواره در سرعت نصب و راه اندازی نسبت به کابل کشی زمینی ارجحیت دارد. مثلاً زمانی را تصور کنید که یک فاجعه طبیعی رخ داده است و لازم است هرچه سریعتر با نقاط دیگر تماس اضطراری برقرار کنیم که معمولاً پرتاب ماهواره سریع ترین راه حل ممکن است.



پهنای باند فیبر نوری بسیار بالاتر از ماهواره است شاید یک رشته آن از تمام ماهواره های پرتاب شده پهنای باند بیش تری داشته باشد اما تمام این پهنای باند در اختیار یک کاربر منفرد قرار نمی گیرد و بیشتر در مخابرات راه دور کاربرد دارد در حالی که ماهواره بدون هیچ واسطه ی پهنای باند زیادی را در اختیار تک تک کاربران قرار می دهد.

### دلایل انتخاب فیبر نوری:

آیا تصمیم به انتخاب کابل فیبر نوری یا کابل مسی برای نصب شبکه کامپیوتری خود دارید؟ این تصمیم شبیه به انتخاب بین اسب و درشکه یا هواپیما برای سفر به سراسر کشور می باشد.



نوری تحول عظیمی در ارتباطات در بیش از ۲ دهه ی گذشته به وجود آورده است. برای اثبات این موضوع ما در این قسمت به توضیح دلایل انتخاب فیبر نوری می پردازیم.

### چرا فیبر نوری؟

از زمان اختراع الکترومگنت و تلگراف در ۱۸۲۰ میلادی، از مس برای سیم کشی های برق استفاده شده است. از امتیازات و برتری های مس می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- رسانایی بالا (بالاتر از تمام فلزات غیر قیمتی)



- استحکام کششی بالا (که به مقاومت در برابر کشش، خراشیدگی و بریدگی کمک می کند).
- شکل پذیری بالا (مس دارای قابلیت خم شدگی و انعطاف پذیری می باشد).

همه ی این ویژگی ها برای کاربرد های الکتریکی عالی می باشند، اما زمانی که صحبت از شبکه و مخابرات می شود سیم های مسی تنها مورد نیستند و به این ترتیب فیبر نوری مطرح می شود.

در اوایل سال ۱۸۸۰ الکساندر گراهامبل (مخترع تلفن) از فیبر نوری برای انتقال سیگنال های صدا بروی " پرتوی نوری " استفاده نمود، هرچند این امر قبل از تجاری شدن فیبر برای انتقال دیتا می باشد. در واقع مطمئنا بل اطلاعی در زمینه شبکه های کامپیوتری نداشته است. کابل فیبر نوری از سریع ترین رسانه های انتقال برای کابل کشی های جدید و ارتقا کابل کشی های قدیمی می باشد.

### در اینجا ۸ مزیت برای انتخاب فیبر از مس بیان می شود:

#### پهنای باند بیشتر

فیبر پهنای باند بسیار بیشتری از مس را فراهم و تا ۱۰ Gbps را استاندارد سازی می نماید. در حالی که امروزه تنها یک استاندارد نبوده و این سرعت می تواند در آینده تبدیل به یک واقعیت در پیشنهادات و مصوبات شود. به خاطر داشته باشید که سرعت فیبر بستگی به نوع کابل مورد استفاده دارد.

کابل single-mode در فواصل بسیار بیشتر از هر دو کابل multi-mode 62.5 یا ۵۰ میکرونی ارائه می شود.

علاوه بر این، کابل فیبر نوری می تواند اطلاعات بیشتری را با کیفیت بهتری از سیم مسی حمل کند. به همین دلیل شرکت های تلفن و تلویزیون کابلی (CATV) در حال تبدیل زیر ساخت خود به فیبر هستند.

#### تضعیف کم و فاصله بیشتر

از آنجا که سیگنال فیبر نوری، نور می باشد، در طول انتقال افت سیگنال کمتری اتفاق می افتد و داده ها می توانند در سرعت های بالاتر و فواصل بیشتر حرکت کنند. فیبر محدودیت فاصله ۱۰۰ متری (۹۳۲۸-ft) زوج سیم های بهم تابیده UTP (بدون تقویت کننده) را ندارد. فواصل فیبر می تواند در محدوده ۳۰۰ متری (۹۸۴.۲-ft) تا ۴۰ کیلومتری (۲۴.۸-mi)، بسته به نوع کابل، طول موج و شبکه قرار گیرد. به دلیل کم بودن نیاز به تقویت سیگنال های فیبر نسبت به مس، کابل فیبر نوری بهتر اجرا می شود.

#### امنیت

اطلاعات ارسالی با کابل فیبر نوری ایمن بوده و پراکنده نمی شود همچنین شنود آنها دشوار می باشد. در زمان شنود کابل، نظارت و مانیتورینگ آن به دلیل نشت نور از کابل بسیار آسان می باشد. در این صورت اگر تلاشی برای شکستن امنیت فیزیکی

فیبر شما صورت بگیرد، شما خواهید فهمید. شبکه های فیبر نوری شما را قادر به قرار دادن تمام لوازم الکتریکی و سخت افزار ها در یک مکان مرکزی به جای دیوارها و تجهیزات در سراسر ساختمان می سازد.

## ایمنی و قابلیت اطمینان

انتقال داده فیبر ها بسیار قابل اعتماد و مصون از بسیاری از عوامل محیطی که کابل مسی را تحت تاثیر قرار می دهد می باشد. جنس هسته از شیشه بوده که عایق می باشد و هیچ جریان الکتریکی نمی تواند در آن جریان یابد. همچنین به دور از تداخل الکتریکی، تداخل فرکانس رادیویی (EM/RFI)، همشنوایی، مشکلات امپدانس و غیره می باشد. به همین علت کابل فیبر نوری را می توان بدون نگرانی در کنار تجهیزات صنعتی اجرا کرد. شایان ذکر است که فیبر نوری حساسیت کمتری از مس نسبت به نوسانات دما دارد و علاوه بر آن می تواند در تماس مستقیم با خاک و حتی زیر آب قرار گیرد.

## طراحی

فیبر سبکتر، نازکتر و با دوام تر از کابل مسی می باشد. همچنین مقاومت کششی آن حدودا ۱۰ برابر کابل مسی می باشد. مدیریت ساینز کوچک آن آسان بوده و فضای خیلی کمتری در داکت های کابل کشی می گیرد. ترمینال زدن فیبر نوری بسیار دشوار بوده که پیشرفت های کانکتور ها باعث ایجاد ترمینال های آسانتر شده است. علاوه بر این تست فیبر نوری بسیار آسان تر از کابل مسی می باشد.

## مهاجرت

افزایش تولید و کاهش هزینه مدیا کانورتورها موجب مهاجرت آسان از کابل مسی به فیبر نوری شده است. کانورتور ها اتصالات را یکپارچه ساخته و استفاده از سخت افزار های موجود را ممکن می سازند. فیبر می تواند با ارتقای برنامه ریزی در شبکه قرار گیرد.

## استاندارد ها

استاندارد TIA/EIA-785 در سال ۲۰۰۱ به تصویب رسید و یک روش مقرون به صرفه برای مهاجرت از اترنت ۱۰-Mbps به فست اترنت ۱۰۰-Mbps بر روی فیبر را فراهم نمود (BASE-SX۱۰۰). در ضمیمه استاندارد محدودیت در طرح فرستنده و گیرنده حذف شده است. علاوه بر این در ماه ژوئن ۲۰۰۲ انجمن IEEE، استاندارد ۱۰ گیگابیت اترنت (۱۰-GbE) را تایید نموده است.

## هزینه

هزینه کابل فیبر نوری، قطعات و سخت افزار به طور پیوسته در حال کاهش می باشد. هزینه نصب و راه اندازی فیبر به دلیل نیاز به مهارت برای ترمینال کردن آن بیشتر از مس می باشد. به طور کلی در محاسبات کوتاه مدت فیبر گرانتر از مس بوده اما در دراز مدت بسیار ارزانتر است. محافظت فیبر نوری کم هزینه تر بوده و خرابی کمتری دارد و همچنین فیبر نوری نیاز کمتری به سخت افزار های شبکه دارد. به دلیل ظرفیت بالا، فیبر نیاز به کابل کشی مجدد برای عملکرد بیشتر شبکه را ندارد.

## کاربردهای فیبر نوری:

استفاده از فیبر نوری بسیار افزایش یافته و کاربردهای آن متعدد می باشد. از کاربردهای فیبر نوری می توان به مخابرات اشاره نمود که از شبکه های جهانی گرفته تا کامپیوتر های رومیزی بسیار گسترده بوده و کاربرد آن شامل انتقال صدا، داده، ویدئو از فواصلی کمتر از یک متر تا صدها کیلومتر با استفاده از یکی از مدل های استاندارد فیبر از بین چندین مدل مختلف کابل می باشد.

حامل ها از فیبر نوری برای حمل سرویس های plain old telephone service POTS در سراسر شبکه های سطح کشور استفاده می کنند و حامل های تبادل محلی (LECs) از فیبر برای حمل این سرویس های مشابه بین سوئیچ های دفتر مرکزی در سطوح محلی و خانه های شخصی یا محله ها (فیبر تا منازل – FTTH) استفاده می کنند. فیبر نوری همچنین به طور گسترده برای انتقال داده استفاده می شود.

شرکت های چند ملیتی نیاز به امنیت و سیستم های قابل اعتماد برای انتقال داده و اطلاعات مالی خود بین ترمینال ها یا کامپیوتر های رومیزی چندین ساختمان در سراسر جهان دارند.

شرکت های تلویزیون کابلی از فیبر نوری برای تحویل ویدئوهای دیجیتال و سرویس های داده استفاده می کنند. پهنای باند بالای ارائه شده توسط فیبر آن را تبدیل به یک انتخاب مناسب برای انتقال سیگنال های broadband مانند برنامه های تلویزیون با کیفیت K4 کرده است.

سیستم های هوشمند حمل و نقل مانند بزرگراه هوشمند با چراغ های راهنمای هوشمند، عوارضی های خودکار و علائم پیام رسان متغیر از سیستم های اندازه گیری از راه دور مبتنی بر فیبر نوری استفاده می کنند.

کاربرد مهم دیگر فیبر نوری در صنعت پزشکی می باشد. سیستم های فیبر نوری در اکثر دستگاه های جدید پزشکی از راه دور برای انتقال تصاویر دیجیتال تشخیصی استفاده می شوند.

کاربردهای دیگر فیبر نوری شامل هوافضا، نظامی، خودرو، سنسورها، سنجش زیست محیطی، انتقال سیگنال، تصویر برداری، نور پردازی و بخش صنعت می باشد.

فیبر نوری نقش بزرگی در توسعه انواع صنایع دارد که ارتباطات، ارتباط داده، جمع آوری داده، تصویر برداری و به کارگیری روش های ارتباطی خاص در ظرفیت های بالا را برای صنایع اداری و تجاری فراهم می کند.

بیشتر کاربردهای تجاری و صنعتی ای که در آنها از فیبر نوری استفاده شده به منظور ساخت محصولات با ساخت و ساز و یا عملکرد خاص برای افزایش اطمینان از عملکرد مناسب آنها می باشد.



## ایمنی در کار با فیبر نوری:



داشتن ایمنی در محل کار اولین نگرانی هر شخصی می باشد. علاوه بر مسائل ایمنی معمول برای ساخت و ساز که عموماً قوانین تحت پوشش OSHA (اداره ایمنی و بهداشت حرفه ای) می باشند، فیبر نوری از جهت سلامتی چشم، مواد شیمیایی، جرقه های حاصل از فیوژن فیبر نوری دفع ذرات فیبر و غیره ایجاد نگرانی می کند. قبل از شروع کار باید قوانین ایمنی در

محل کار نصب و توسط پرسنل مطالعه شود و تمام پرسنل باید از لوازم ایمنی معمول و محافظ چشم در زمان کار با فیبر نوری استفاده نمایند.

### ایمنی چشم

بیشتر مردم نسبت به بزرگترین خطر کار با فیبر نوری که سوختن مردمک چشم توسط نور لیزر درون آن می باشد احساس خطر می کنند. آنها فیبر نوری را با لیزر پر قدرت آزمایشگاه یا لیزر مورد استفاده برای درمان های پزشکی اشتباه می گیرند. در واقع اکثر سیستم های فیبر نوری قدرت کافی برای آسیب رساندن به چشم شما را ندارند به دلیل اینکه نور خارج شده از فیبر گسترش یافته و فاصله شما از انتهای فیبر زیاد و امکان مواجهه با آن کم می باشد. با این حال امروزه احتمال آسیب دیدن به دلیل وجود برخی سیستم های فیبر نوری با قدرت کافی برای ایجاد خطر و برخی تکنیک های بازرسی فیبر نوری افزایش یافته است. اما این موضوع بزرگترین خطر تهدید کننده برای نصاب ها نمی باشد. در ادامه به شرح خطرات بیشتر می پردازیم.

### ایمنی فیبر لخت

نصب و راه اندازی فیبر نوری بدون خطر نبوده و شایع ترین مشکل در زمان کار با فیبر ورود خورده های آن در چشم می باشد. علاوه بر این که تعدادی از سیستم های فیبر نوری سطح خطرناکی از قدرت در هر انتها دارند، ترمینال زدن و جوش دادن فیبر ها موجب تولید ذرات فیبر نوری می شود که برای چشم و پوست بسیار مضر می باشد و با چسبیدن به لباس شما این امکان وجود دارد که به مکان های دیگر منتقل شده و برای دیگران مشکل ساز شود. این ذرات فیبر کوچک و نازک و اغلب بسیار تیز هستند که از برش فیبر به وجود آمده و به راحتی می توانند در پوست شما نفوذ کنند تا حدی که به سختی بیرون می آیند. شفاف بودن آنها باعث ناپدید شدن آنها می شود. این ذرات ممکن است تا زمان خارج شدن خود به خودی از پوست باعث برآمدگی آزار دهنده ای شوند.

در اطراف چشم به دلیل وجود اشک که باعث مرطوب شدن چشم می شود، پیدا کردن و بیرون آوردن این خورده های شیشه شفاف غیر ممکن است. تیزی خورده های انتهای فیبر باعث می شود که خود را در چشم و بافت اطراف آن جای دهند و در آوردنشان را سختتر می کند. به همین علت ضروری است که از عینک محافظ استفاده شود. حتی اگر عینکی هستید به عینک خود اعتماد نکنید.

در زمان دست زدن به فیبر ها به ویژه هنگام stripping و scribing و شکستن فیبر برای کانکتور زدن جانب احتیاط را به عمل آورید.

### مراقبت های دیگر برای ایمنی

**مواد شیمیایی:** در زمان اتصال فیبر نوری و ترمینال زدن آن از پاک کننده های شیمیایی استفاده می شود که در زمان کار با آنها باید احتیاط نمود، به دلیل اینکه حتی الکل ساده که برای تمیز کردن استفاده می شود قابل اشتعال می باشد.

**خطرات اتصال:** دستگاه فیوژن از جرقه الکتریکی برای ایجاد اتصال استفاده می کند به همین علت مطمئن شوید هیچ گاز قابل اشتعالی در فضا وجود ندارد.

**سیگار نکشید:** در محیط کار با فیبر نوری سیگار نکشید. خاکستر سیگار علاوه بر احتمال وجود مواد محترقه و ایجاد خطر، مشکل آلودگی فیبر را به وجود می آورد.

این مراقبت ها در زمان کار با تمام تکنولوژی های فیبر نوری جهت جلوگیری از حوادث احتمالی در محیط کار از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد.

### قوانین ایمنی نصب و راه اندازی فیبر نوری

- تمام مواد غذایی و نوشیدنی ها را خارج از محل کار نگهداری نمایید. اگر ذرات فیبر بلعیده شوند می توانند باعث خونریزی داخلی شوند.
- بر روی سطح مشکی کار کنید تا پیدا کردن ذرات فیبر آسان تر شود.
- از پیشبند یکبار مصرف برای جلوگیری از نشستن ذرات فیبر بر روی لباس ها استفاده نمایید. به دلیل اینکه ممکن است این ذرات وارد غذا و نوشیدنی شما شود.
- همیشه از عینک ایمنی دارای سپر های جانبی و دستکش های محافظ استفاده نمایید. درمان جراحات ناشی از خورده های فیبر نوری مانند خورده های شیشه می باشد.
- هرگز از انتهای کابل فیبر نوری، تا زمانی که از نبود منبع نوری در انتهای فیبر نوری یقین ندارید نگاه نکنید و از توان سنج فیبر برای تعیین خاموش بودن فیبر استفاده نمایید. نوری که فیبر های نوری منتقل می کنند با چشم غیر مسلح قابل رویت نیست اما می تواند به شبکیه چشم کسی که به طور مستقیم به درون کابل فعال نگاه می کند آسیب برساند.
- تنها در مکان های دارای تهویه مناسب کار کنید.
- دستها را به طور کامل قبل از تماس با صورت و چشم ها بشویید.
- مواد قابل اشتعال را در محیط کار با فیبر نوری نگهداری نکنید.
- از یک ظرف دربسته ایمن برای دور ریختن ضایعات فیبر استفاده کنید و بعد از اتمام کار سایت را کاملاً تمیز نمایید.
- از سیگار کشیدن، خوردن و آشامیدن در محل کار اجتناب نمایید.

### شناسایی کانکتور ها:

در توسعه فناوری فیبر نوری در طول ۳۰ سال گذشته، خیلی از شرکت ها و اشخاص "کانکتور های فیبر نوری بهتری" را اختراع کرده اند. کانکتوری که دارای ائتلاف کمتر، هزینه کمتر، ترمینال کردن آسان و حل کردن مشکلات مشاهده شده دیگر باشد. در مجموع، حدود ۱۰۰ کانکتور فیبر نوری به بازار معرفی شده است. اما فقط تعداد کمی در اکثر فروشگاه ها مشاهده می شود.

### طراحی

بیشتر کانکتور های فیبر نوری از نوع plug هستند. که کانکتور نری نامیده می شوند و دارای یک بست بیرون زده جهت نگهداشتن فیبر و تراز کردن ۲ فیبر به صورت جفتی می باشد. آنها از یک آداپتور دو سر برای جفت کردن دو کانکتور که متناسب با ساز و کار امنیتی کانکتور ها است (snap-in bayonet, screw-on or) استفاده می کنند. طراحی بست برای استفاده در اتصال مستقیم سخت افزار های اکتیو مثل LED ها، VCSEL ها و آشکار سازها مفید می باشد.

### راهنمای کانکتور های فیبر نوری:

در زیر به تشریح رایج ترین کانکتور های فیبر نوری می پردازیم

### کانکتور های ST:



شناسایی کانکتور های ST ( یک علامت تجاری T&AT ) هنوز یکی از محبوب ترین کانکتور ها برای شبکه های Multimode، مانند بسیاری از ساختمان ها و دانشگاه ها می باشد. این کانکتور فیبر نوری یک پایه نیزه ای و یک استوانه ی طولانی ۲.۵ میلی متری از جنس سرامیک ( معمولا ) یا بست پلیمری جهت نگهداشتن فیبر دارد. بیشتر بست ها سرامیکی هستند اما بعضی از آنها فلزی و پلاستیکی می باشند. معمولا از یک آداپتور نری برای جفت کردن دو کانکتور استفاده می شود. ( در زیر نمایش داده شده است )



شناسایی کانکتور ها از آنجایی که ST ها فبری هستند شما می توانید مطمئن باشید که به درستی جا رفته اند و در صورت زیاد بودن اتلاف، آنها را دوباره متصل کنید تا ببینید آیا تفاوتی ایجاد می شود.

کانکتور های ST/SC/FC/FDDI/ESON بست های یکسانی با سایز ۲.۵ میلی متر یا حدود ۰.۱ اینچ دارند. بنابراین کانکتورها می توانند به همدیگر با استفاده از آداپتور های نری ترکیبی متصل شوند. این امر به دلیل وجود امکان داشتن کابل های آزمایشی مرجع multimode با کانکتور های ST و SC و تطبیق با همه ی این کانکتور ها، موجب شده است تا کانکتور های مذکور برای تست مناسب باشند.

### کانکتور های SC:



شناسایی کانکتور ها SC یک کانکتور snap in با بست ۲.۵ میلی متری به صورت گسترده برای عملکرد عالی آن می باشد. این کانکتور مطابق استاندارد TIA-568-A است اما در ابتدا به دلیل داشتن قیمتی دو برابر ST به صورت گسترده استفاده نمی شده است. در حال حاضر این کانکتور کمی گران تر و بسیار شایع تر می باشد. کانکتور SC یک کانکتور snap in با امکان چفت شدن با یک حرکت فشاری و کششی ساده بوده و همچنین در مدل duplex نیز موجود می باشد.

### کانکتور های FC:



FC یکی از محبوبترین کانکتور های single-mode در سالهای طولانی می باشد که همچنین از یک بست ۲.۵ میلی متری استفاده می کند. اما برخی از مدل های اولیه آن از سرامیک درون بست های فولاد ضد زنگ استفاده می کردند. این کانکتور به

صورت پیچی می باشد اما قبل از سفت کردن باید اطمینان حاصل کنید که درست در slot قرار گرفته باشد. کانکتور FC عمدتاً با SC و LC جایگزین می شود.

### جفت شدن کانکتور های غیر همجنس:

شناسایی کانکتور ها کانکتور های ST، SC و FC به طور مشترک بست های ۲.۵ میلی متری در طراحی خود دارند بنابراین می توانند با یکدیگر جفت شوند. برای این کار نیاز به یک آداپتور نری ترکیبی که در اینجا نمایش داده شده است داریم.



از بالا:

FC<ST  
FC<SC  
ST<SC



## کانکتور های LC:



شناسایی کانکتور های LC یک کانکتور کوچک است که از یک بست ۱.۲۵ میلی متری که نصف سایز SC می باشد استفاده کرده است. همچنین یک کانکتور استاندارد با بست سرامیکی با امکان ترمینال شدن با هر چسبی می باشد. این کانکتور مناسب single-mode بوده و دارای عملکرد خوبی است. LC، MU و LX-5 از بست های یکسانی استفاده می کنند اما آداپتور های نری مناسب به راحتی پیدا نمی شوند.