

مقاله آموزشی

الفبای کار با فیبر نوری

مقدمه در مورد کار با فیبرهای نوری

زیبای digi

قسمت اول - مهرماه 1396

گذر از مس – سیستم انتقال با استفاده از سیم و کابل مس – به فناوری فیبرنوری به معنی نیاز به ابزارهای جدید و مهارت های وابسته به آن است. جدا از کسب و فراگیری برخی شناخت های تئوری، نصاب باید مهارت های خود را برای کار با فیبرنوری و نیازهای مربوط به آن بهبود ببخشد.

مزایای فیبر نوری در مقایسه با سیم‌های مسی

1. قیمت ارزان تر : هزینه فیبر نوری نسبت به سیم‌های مسی در مقیاس‌های بالا کمتر است.
2. اندازه نازک‌تر: قطر فیبرهای نوری به مراتب کمتر از سیم‌های مسی است.
3. ظرفیت بالا : پهنای باند فیبر نوری به منظور ارسال اطلاعات به مراتب بیشتر از سیم مسی است؛ لذا فیبر نوری توانایی انتقال داده‌های بیشتری را دارد.
4. ارتقا آسان: با پیشرفت تکنولوژی در آینده می توان فقط لوازم الکترونیکی را ارتقا داد و کابل فیبر نوی سر جای خود بماند.
5. تضعیف ناچیز : تضعیف سیگنال در فیبر نوری به مراتب کمتر از سیم مسی است.
6. عدم تداخل : برخلاف سیگنال‌های الکتریکی در یک سیم مسی، عبور سیگنال‌های نوری در یک فیبر تأثیری بر فیبر دیگر نخواهد داشت و تداخل الکترو مغناطیسی نخواهیم داشت.
7. مصرف برق پایین: با توجه به این که سیگنال‌ها در فیبر نوری کمتر تضعیف می‌گردند، بنابراین می‌توان از فرستنده‌هایی با میزان برق مصرفی پائین نسبت به فرستنده‌های الکتریکی (که از ولتاژ بالایی استفاده می‌نمایند)، استفاده کرد.
8. اشتعال‌زا نبودن: با توجه به عدم وجود الکتریسته در فیبر نوری، امکان بروز آتش‌سوزی در این خصوص وجود نخواهد داشت.
9. وزن سبک: وزن یک کابل فیبر نوری به مراتب کمتر از کابل مسی هم‌رده آن است و این عامل در کارکردن، نصب و نگهداری فیبر بسیار مهم است.
10. انعطاف‌پذیر بودن: با توجه به انعطاف‌پذیری فیبر نوری و قابلیت ارسال و دریافت نور از آنان، در موارد متفاوت نظیر دوربین‌های دیجیتال با موارد کاربردی خاص مانند عکس‌برداری پزشکی و لوله‌کشی و ... استفاده می‌گردد.
11. فاصله : از فیبر نوری می‌توان در ارتباط شبکه‌هایی که فاصله زیادی از هم دارند استفاده کرد (اتصال شبکه‌های محلی (LAN) به یکدیگر). شایان ذکر است که قبل از استفاده از کابل‌های فیبر

نوری ارتباط بین LANها از طریق تلفن یا امواج رادیویی برقرار می‌شد و کابل‌های فلزی توانایی برقراری این ارتباط را نداشتند.

12. پایداری: در کابل‌های فیبر نوری امکان نفوذ و ایجاد اختلال در انتقال داده‌ها کمتر است و از تأثیرگذاری انواع نویزهای الکترومغناطیسی شامل نویزهای رادیویی و یا نویزهای حاصل از نزدیکی کابل‌ها بر روی داده‌های در حال انتقال جلوگیری می‌کند. بطور کلی تارهای نوری از تداخل و ترویج با سایر کانالهای ارتباطی، خواه نوری و خواه الکتریکی، به خوبی محافظت شده می‌باشد. یعنی نسبت به تداخل فرکانسهای رادیویی (RFI) و تداخل الکترومغناطیسی (EMI) عدم پذیرش عالی دارند.

13. سرعت: فیبر نوری توانایی در انتقال اطلاعات به مقدار زیاد چه به شکل دیجیتالی و چه به شکل آنالوگ دارند.

14. ترویج نوری: نیاز به زمین مشترک بین فرستنده تار و گیرنده را منتفی می‌کند.

15. امکان تعمیر فیبر: (تار) نوری در حالیکه سیستم روشن است، بدون آنکه احتمال اتصال کوتاه شدن مدارهای الکتریکی در فرستنده و یا در گیرنده باشد، وجود دارد.

16. امنیت: فیبرهای نوری درجه‌ای از امنیت و پنهانی بودن را عرضه می‌کند. چون تارها انرژی تشعشع نمی‌کنند. برای یک مزاحم، آشکار سازی سیگنال ارسالی مشکل است.

17. پهنای باند بالا: این پهنای باند اکنون به ۱۷۰ گیگابایت در ثانیه رسیده و دانشمندان بر این باورند که قابلیت ارتقاء تا چند صد ترابایت را دارد. فیبر نوری SMF که در حال حاضر مورد استفاده قرار می‌گیرد از پهنای باند ۴۰ گیگابایتی برخوردار است.

18. عدم استفاده الکتروسیسته برای ارتباط: از آنجا که در ابتدای مسیر نوری تولید شده و در انتها این نور دریافت می‌شود. دیگر نیازی به نیروی الکتریکی نیست و همچنین ایمنی بسیار بالایی را در مقابل نویز دارد.

19. عدم برقراری انشعاب غیرمجاز: از آنجا که برای برقراری انشعاب بایستی ابتدا فیبر قطع شود و گیرنده فیبر نصب شود؛ و این عمل نیز زمانبر است؛ نگهدارنده‌های بستر با استفاده از ابزارهای خطایابی می‌تواند به سرعت محل مورد نظر را شناسایی کنند.

20. عدم نیاز به repeater تا چندین کیلومتر: به علت استفاده از نور در صورتی که جنس Core مرغوب باشد تا فواصل چند کیلومتری سیگنال تضعیف زیادی نخواهد داشت.

مشابه سایر سیستم های کابلی، روند نصب و پیاده سازی فیبرنوری را می توان به 3 مرحله تقسیم کرد:

خوابانیدن کابل (کابل کشی)

نصب اتصالات و کانکتورها و تجهیزات پسیو

نصب و پیکربندی تجهیزات اکتیو

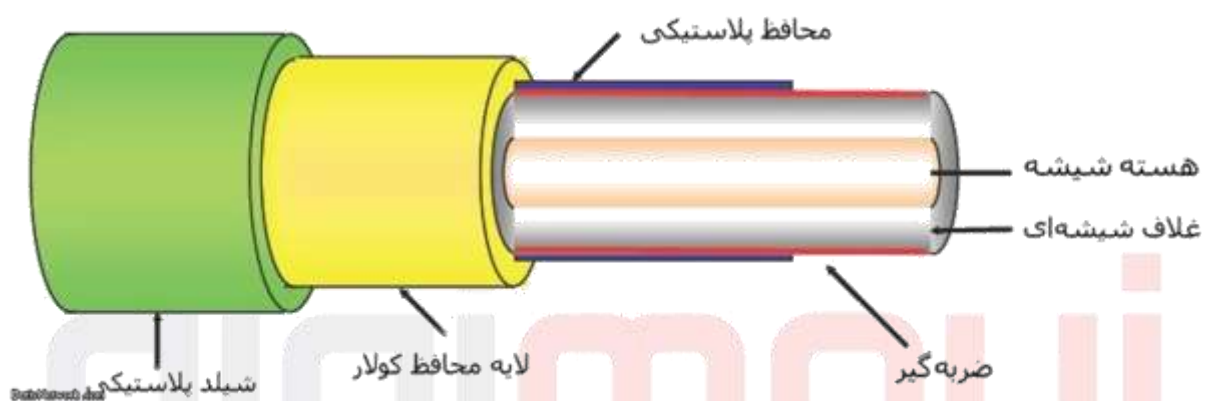
قبل از شروع مبحث بهتر دیدیم دوستان خواننده این مقاله را با برخی از اصطلاحات و تجهیزات متداول (مانند انواع کانکتور) در سیستم های نوری آشنا نماییم.

فیبر نوری چیست ؟

فیبر نوری ، رشته ای از تارهای بسیار نازک شیشه ای بوده که قطر هر یک از تارها نظیر قطر یک تارموی انسان است . تارهای فوق در کلاف هایی سازماندهی و کابل های نوری را بوجود می آورند. از فیبر نوری بمنظور ارسال سیگنال های نوری در مسافت های طولانی استفاده می شود .

بخش های مختلف فیبر نوری

یک فیبر نوری از سه بخش متفاوت تشکیل شده است :



1- هسته یا Core

هسته شامل یک تار کاملاً بازتاب کننده از شیشه خالص (معمولاً) در مرکز فیبر است که سیگنال های نوری در آن حرکت می نمایند. هسته در بعضی از کابل ها از پلاستیک کاملاً بازتابنده ساخته می شود، که هزینه ساخت را پایین می آورد. با این حال، یک هسته پلاستیکی معمولاً کیفیت شیشه را ندارد و بیشتر برای حمل داده ها در فواصل کوتاه به کار می رود. قطر این بخش، بسته به نوع فیبر چیزی بین 5 تا 500 میکرون است.

2- روکش یا Cladding

بخش خارجی فیبر بوده که دورتا دور هسته را احاطه کرده و باعث برگشت نور منعکس شده به هسته می گردد. این عمل بازتاب نور به مرکز هسته را (بازتاب داخلی کلی) می نامند. روکش، یک لایه حائل پلاستیکی می باشد که به منظور محافظت از Core مورد استفاده قرار می گیرد. قطر هسته و پوسته با هم حدود 125 میکرون است (هر میکرون معادل یک میلیونیم متر است)، که در حدود اندازه یک تار موی انسان است. کلا قطر فیبر بر اساس قطر خارجی روکش آن (Cladding) بیان می شود. در حالی که فقط قطر هسته مرکزی فیبر در عملکرد آن تاثیر دارد. وقتی ابعاد یک فیبر به صورت 125/50 یا 125/10 میکرون معرفی می شود، عدد اول، قطر هسته و دیگری قطر خارجی روکش را مشخص کرده است.

3- Buffer Coating (بافر)

روکش پلاستیکی که باعث حفاظت فیبر در مقابل رطوبت و سایر موارد آسیب پذیر است. صدها و هزاران نمونه از رشته های نوری فوق در دسته هائی سازماندهی شده و کابل های نوری را بوجود می آورند. هریک از کلاف های فیبر نوری توسط روکش هائی با نام Jacket محافظت می گردند که جنس آن از تفلونیا PVC می باشد.

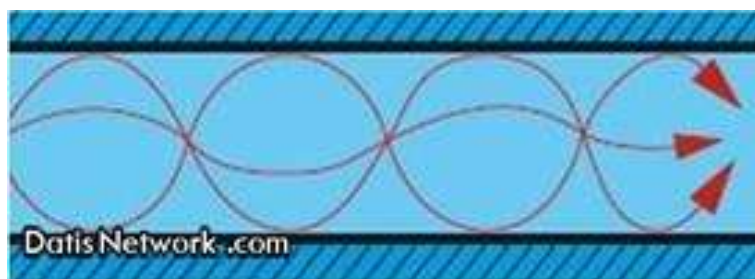
فیبرهای نوری به دو دسته تقسیم می شوند :

- تک حالتی single-mode
- چند حالتی multi-mode

فیبرهای نوری تک حالته (Single-Mode): این نوع از فیبرها، هسته های کوچکی دارند (قطری در حدود $10 \times 5/3$ اینچ یا 9 میکرون) و می توانند نور لیزر مادون قرمز (با طول موج 1300 تا 1550 نانومتر) را درون خود هدایت کنند. (بمنظور ارسال یک سیگنال در هر فیبر استفاده می شود. نظیر تلفن)



فیبرهای نوری چند حالته (Multi-mode): این نوع از فیبرها هسته های بزرگتری دارند (قطری در حدود $10 \times 5/2$ اینچ یا 62/5 میکرون) و نور مادون قرمز گسیل شده از دیوذهای نوری موسوم به LED ها را (با طول موج 850 تا 1300 نانومتر) درون خود هدایت می کنند (بمنظور ارسال چندین سیگنال در یک فیبر استفاده می شود. نظیر شبکه های کامپیوتری)



برخی از فیبرهای نوری از پلاستیک ساخته می شوند: این فیبرها هسته بزرگی (با قطر 4/4 inch یا یک میلیمتر) دارند و نور مرئی قرمزی را که از LED ها گسیل می شود (طول موجی برابر با 650 نانومتر) هدایت می کنند.

روکش های فیبر نوری و اینکه چه چیزی را مشخص می کنند؟

با توجه به رنگ روکش های فیبر نوری می توانیم بفهمیم با چه نوع فیبری سروکار داریم. مثلا اگر روکش فیبر زرد بود، فیبر **single mode** است و اگر نارنجی بود، فیبر **multimode** است.

انواع تجهیزات پسیو فیبر نوری :

شامل انواع کابل فیبرنوری، پچ کورد، پیگتیل، آداپتور، کانکتور و کاست های فیبر نوری و ... که به ترتیب به شرح مختصر هر یک از این تجهیزات می پردازیم.

بررسی ، فروش و نصب سیستم های :

- آنتن مرکزی – دیجیتال و آنالوگ (MATV-PAL/DVB-T/T2)
- سامانه های هتلی و بیمارستانی (HEADEND)
- تلویزیون کابلی (CATV)
- تلویزیون اینترنتی (LAN TV – OTT – IPTV)
- دوربین مدار بسته (CCTV)
- سامانه نمایش محتوای یکپارچه (Digital Sinage)
- سیستم های مبتنی بر فیبر نوری (FIBER OPTIC)

ارائه و آموزش جدیدترین و مدرن ترین راه کارها در زمینه سیستم های مرکزی

تأمین تجهیزات از برندهای معتبر در زمینه سیستم های مورد نظر مانند :

WISI آلمان

GSS آلمان

TRIAX دانمارک

FTE اسپانیا

PADS هلند

و ...