



شماره ۱۸ | فروردین ۱۴۰۴

نشریه الکترونیکی شرکت فارس



فهرست مطالب

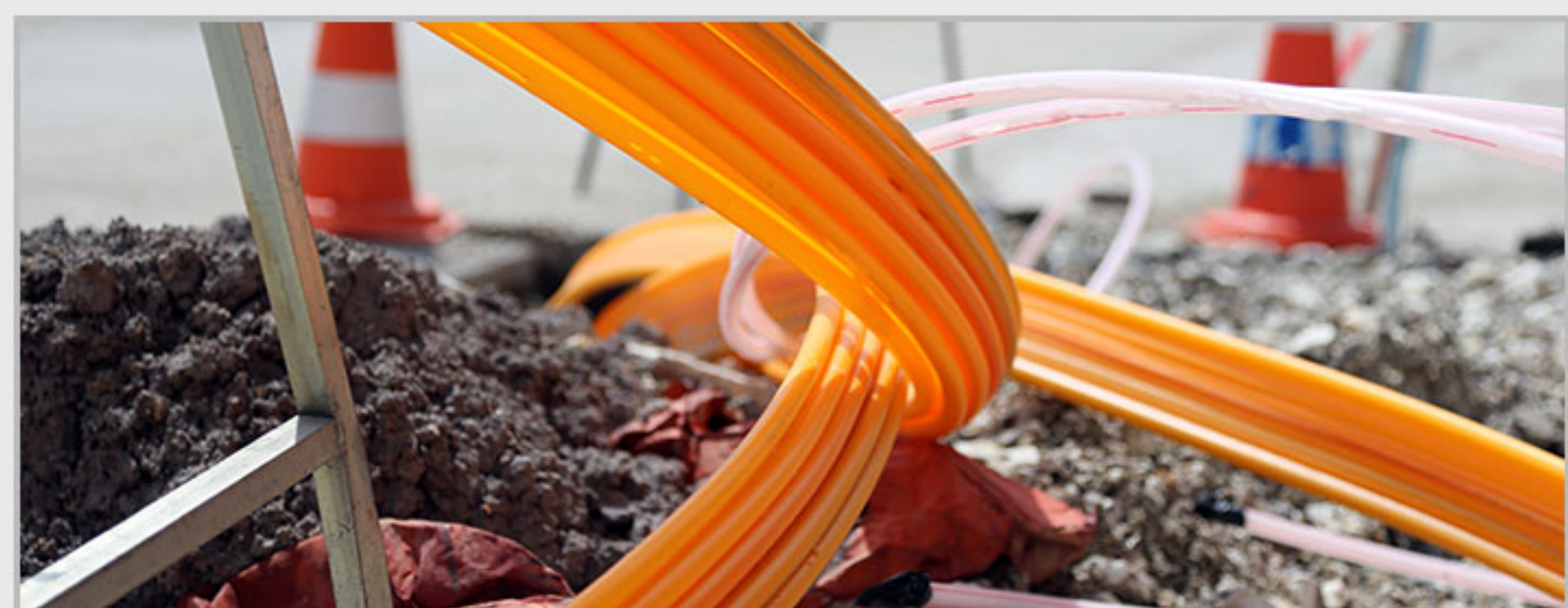
مقدمه

فناوری اطلاعات و ارتباطات در سالی که گذشت
صفحه ۱



معرفی راهکار

Loss Budget فیبر نوری
صفحه ۳



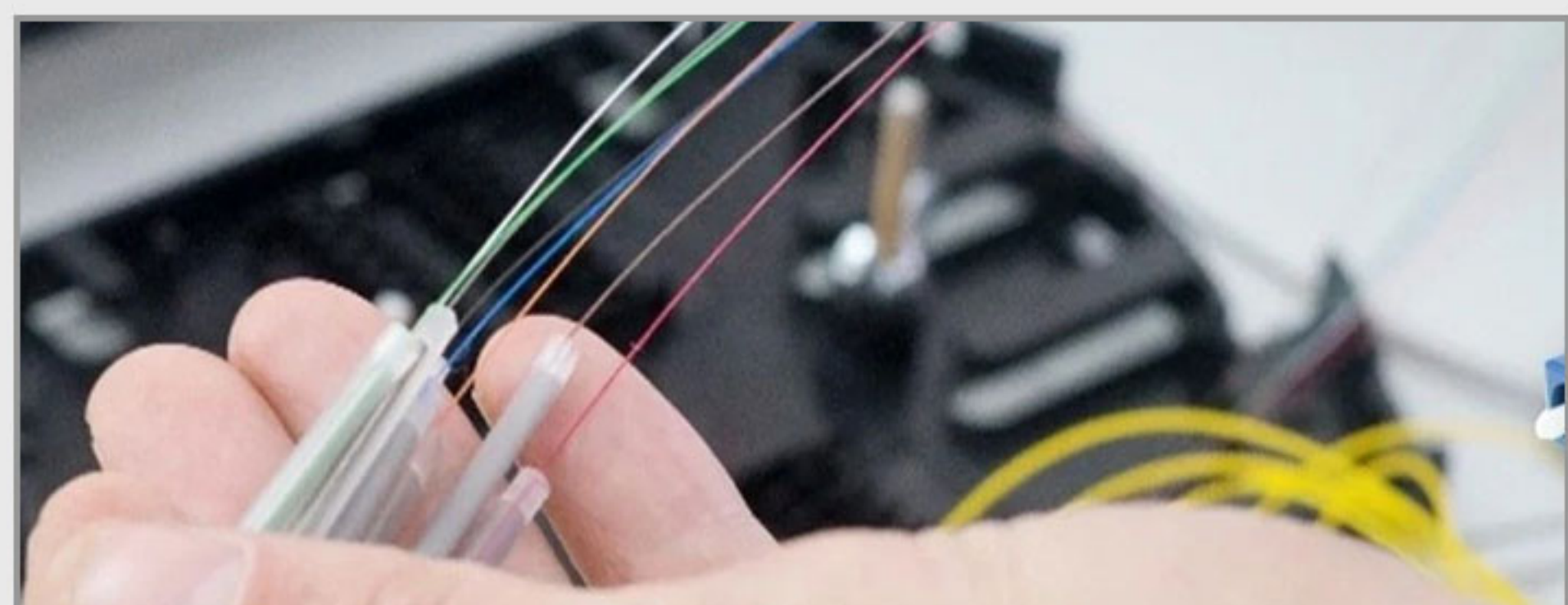
معرفی تکنولوژی

فیبر شهری و ارتباطات پایدار
صفحه ۴



آموزش

آموزش سربندی تارهای فیبرنوری (قسمت اول)
صفحه ۶



معرفی محصول

میکرو کابل فیبرنوری و الزامات نصب
صفحه ۹



مقدمه

فناوری اطلاعات و ارتباطات در سالی که گذشت

سال گذشته در جهان با پیشرفت‌های سریع تری در حوزه علم و فناوری اطلاعات و ارتباطات طی شد که از هوش مصنوعی و محاسبات کوانتومی گرفته تا پزشکی ژنومیک و رشد انرژی‌های تجدیدپذیر و افزایش فناوری‌های نوظهور که صنایع مختلف را تغییر داده‌اند و سایر تحولات عظیم سیاسی و اجتماعی دیگر که با ابزار فناوری صورت پذیرفته است، می‌توان در باره آنها صحبت کرد. در اولین شماره از نشریه فارس در سال ۱۴۰۴، وضعیت برخی از حوزه‌های علم و فناوری اطلاعات و ارتباطات را بررسی می‌کنیم:

۱- هوش مصنوعی و یادگیری ماشین

هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، تمامی عرصه‌ها از صنعت تا هنر را امسال بیشتر از پیش متحول کردند. هوش مصنوعی در تشخیص بیماری‌ها، پیش‌بینی نتایج بیماری و ساده‌سازی وظایف از طریق دستیاران مجازی بسیار مؤثر بوده است. هوش مصنوعی مولد، با الگوریتم‌های پیشرفته، ایجاد متن می‌کند، تصاویر و ویدیوهای را که از محتوای تولید شده توسط انسان قابل تشخیص نیستند می‌سازد و صنایع و عرصه‌های مشاغل مختلف را متحول کرده و توانایی‌های انسانی را افزایش داده است.

۲- محاسبات کوانتومی

امسال شاهد نقاط عطف قابل توجهی در زمینه محاسبات کوانتومی بودیم. کامپیوترهای کوانتومی، با قدرت پردازشی عظیم خود، پتانسیل ایجاد انقلابی در رمزنگاری، کشف دارو و مشکلات بهینه‌سازی را دارند. پیشرفت‌ها در تصحیح خطای کوانتومی و توسعه پایدار، ما را به دستیابی به قابلیت‌های محاسباتی کوانتومی عملی نزدیک‌تر کرده است.

۳- پزشکی ژنومیک

پزشکی ژنومیک در سالی که گذشت در گوشه، گوشه جهان، پیشرفت‌های شگرفی داشته و منجر به درمان‌های شخصی برای بیماری‌های مختلف شده است. پیشرفت‌ها در فناوری‌های ویرایش ژن، تغییرات دقیقی را در ژنوم انسان ممکن کرده و فرصت‌های جدیدی را برای درمان اختلالات ژنتیکی ایجاد می‌کند. ژن درمانی همچنین نتایج امیدوارکننده‌ای را در درمان بیماری‌های غیرقابل درمان قبلی نشان داده و افزایش عمر انسان را نوید می‌دهد.

۴- انرژی‌های تجدیدپذیر

حرکت به سوی منابع انرژی پایدار در سالی که گذشت شتاب بیشتری به دست آورده است. فناوری‌های انرژی

خورشیدی و بادی کارآمدتر و مقرون به صرفه‌تر شده‌اند و انرژی‌های تجدیدپذیر را جایگزین مناسبی برای سوخت‌های فسیلی کرده‌اند. پیشرفت‌ها در سیستم‌های ذخیره سازی انرژی با استفاده از ابزارهای نرم افزاری و سخت افزاری و گسترش IoT نیز ماهیت متناوب انرژی‌های تجدیدپذیر را مورد توجه قرار داده‌اند و منبع تغذیه پایدار و قابل اعتماد را تضمین می‌کنند.

۵- متاورس

با اینکه امسال اخباری از سقوط متاورس داشتیم، ولی باز هم توجهات زیادی در سالی که گذشت متوجه متاورس بود. متاورس به فضای واقعیت مجازی اشاره دارد که در آن کاربران می‌توانند با یک محیط تولید شده توسط رایانه و سایر کاربران در زمان واقعی تعامل داشته باشند و این فضا این پتانسیل را دارد که سرگرمی، بازی، تعاملات اجتماعی و کار را متحول کند و فاصله بین دنیای دیجیتال و فیزیکی را از بین ببرد.

۶- بیوتکنولوژی و مهندسی زیستی

امسال شاهد پیشرفت‌های قابل توجهی در بیوتکنولوژی و مهندسی زیستی بودیم. روش‌های نوآورانه‌ای برای بازسازی بافت، از جمله اندام‌های پرینت سه بعدی و ایمپلنت‌های مهندسی زیستی، توسعه یافتند. زمینه زیست‌شناسی مصنوعی نیز با ایجاد ارگانیسم‌های جدید و تولید مواد پایدار، پیشرفت‌های چشمگیری داشته است.

۷- پردازش ابری

رایانش ابری همچنان در سالی که گذشت به تسلط و افزایش فضای خود ادامه داد و منابع محاسباتی مقیاس پذیر و انعطاف پذیر را برای سازمان‌ها فراهم و ذخیره و پردازش حجم زیادی از داده‌ها، استقرار برنامه‌ها و استفاده از فناوری‌های پیشرفته مانند هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی را امکان پذیر کرد. رایانش ابری به یک جزء ضروری از استراتژی‌های تحول دیجیتال در بخش‌های مختلف تبدیل شده است.



۸- حریم خصوصی و امنیت داده ها

با به دست آوردن ابزارهای مختلف به خصوص رشد فزاینده و تصاعدی هوش مصنوعی و قرار گرفتن این ابزارها در دست حکومت ها و قدرت های بزرگ و افزایش اتکای مردم به فناوری و داده ها، حفظ حریم خصوصی و امنیت داده ها در سالی که گذشت به نگرانی های حیاتی تبدیل شده است. به طوری که سازمان ها و افراد، حفاظت از اطلاعات حساس و رعایت مقررات حفاظت از داده ها را در اولویت قرار می دهند. فناوری هایی مانند رمزگذاری های پیچیده، احراز هویت ایمن و تکنیک های افزایش ایمنی حریم خصوصی برای حفاظت از داده ها و حفظ اعتماد در اکوسیستم های دیجیتال در حال توسعه و پیاده سازی هستند اما هرگز کافی نبوده اند.

۹- اکتشافات فضایی

اکتشافات فضایی در سالی که گذشت به افزایش چشمگیری دست یافت. شرکت های خصوصی با همکاری آژانس های فضایی، پیشرفت های زیادی در سفرهای فضایی تجاری و تحقیقاتی داشته اند. حالا صحبت از مریخ و سایر کرات آسمانی دیگر یک رویا و تخیل نیست، پرتاب و فرود موشک های قابل استفاده مجدد، هزینه مأموریت های فضایی را کاهش داده و فضا را در دسترس تر می کند. پیشرفت در فناوری ماهواره ای، شبکه های ارتباطی و قابلیت های رصد زمین را بهبود بخشیده است.

۱۰- تحولات سیاسی اثر گذار بر دنیای فناوری اطلاعات

امسال خبرپیروزی ریاست جمهوری جدید ایالات متحده آمریکا، دونالد ترامپ و متعاقب آن قدرت یافتن ایلان ماسک در بدنه کابینه رئیس جمهور، تحولات عمیقی را برای دنیای فناوری اطلاعات و ارتباطات رقم زده و بیش از این رقم خواهد زد، بیت کوین (BTC) و آلت کوین های برتر مانند اتریوم (ETH)، ریپل (XRP)، سولانا (SOL) و کاردانو

(ADA) و سایر رمز ارزهای موزد نظر، پس از اعلام برنامه دونالد ترامپ برای انتخاب ارزهای دیجیتال مورد حمایت آمریکا، موجب افزایش قیمت آنها شد و پس از آن دیوید ساکس (David Sacks)، سرمایه گذار و کارآفرین حوزه فناوری که اکنون به عنوان متخصص هوش مصنوعی و کریپتو در دولت ترامپ مشغول به کار شده، در پادکست «All In» اعلام کرد: ما قصد داریم رمزارزهای متعلق به دولت آمریکا را به انبار دارایی های دیجیتال منتقل کنیم. هدف از این انبار، مدیریت مسئولانه، تأمین امنیت و ایجاد یک حساب متمرکز تحت نظارت وزیر خزانه داری است و وزیر خزانه داری راهکارهایی برای **حداکثرسازی ارزش این دارایی ها** ارائه خواهد کرد.

اخبار متعددی از تحولات سیاسی بر اثر استفاده ابزاری از فناوری های اطلاعات و ارتباطات، به دست قدرت های جهانی به گوش می رسد، از تحریم های اطلاعات ماهواره ای آمریکا برای دسترسی اوکراین در کنار قطع کمک های مالی، برای به زانو در آوردن زلنسکی برای پذیرش صلح با روسیه گرفته تا پیچیدگی های حملات موشکی و پهبادی که تماماً و ابسته به این حوزه است، نشانگر روی آوردن بیش از پیش قدرت ها برای استفاده ابزاری از فناوری است که البته اگرچه این سو استفاده موضوع جدیدی نیست ولی تشدید آن خبرهای خوبی را برای جامعه انسانی به ارمغان نخواهد آورد. این ها نمونه های کوچکی از آن طوفان عظیم است که فناوری اطلاعات و ارتباطات می تواند در جهان به پا کند و به نظر می رسد متاسفانه تازه در ابتدای این مسیر اشتباه هستیم.

با امید به آغاز سالی خوب برای شما همراهان همیشگی و به دور از اتفاقات بد برای بشریت.

فارس پیشرو در زیر ساخت ارتباطات

سیروس قلیچ خانی (پژمان) مدیر توسعه کسب و کار



می توان Power Budget نامید.

معرفی راهکار



Loss Budget

به میزان افت تخمینی در یک لینک Passive فیبر نوری از خروجی دستگاه فرستنده تا ورودی دستگاه گیرنده، بودجه افت یا Loss Budget می گویند. برای محاسبه این بودجه نیاز به تهیه جدولی متشکل از تمامی عناصر موجود در لینک و محاسبه افت هرکدام است.

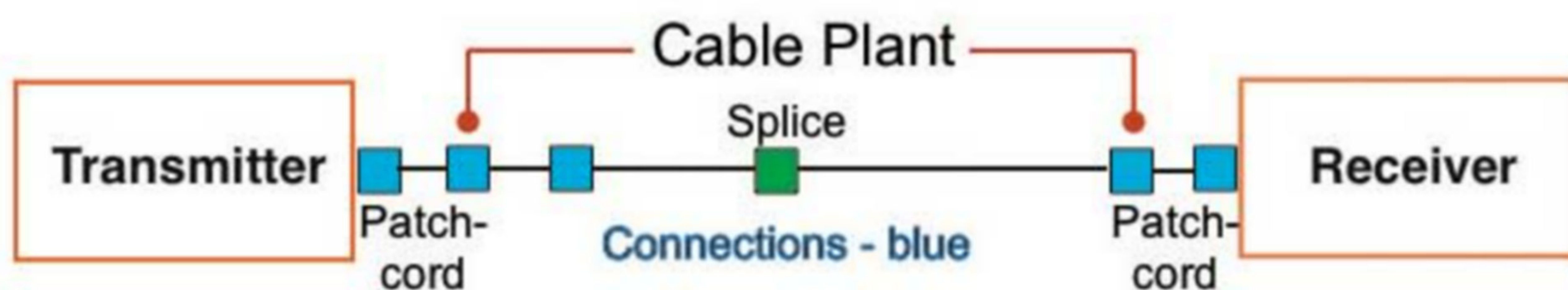
آموزش تست فیبر نوری

در زیر به یک نمونه جدول محاسباتی loss Budget اشاره شده است:

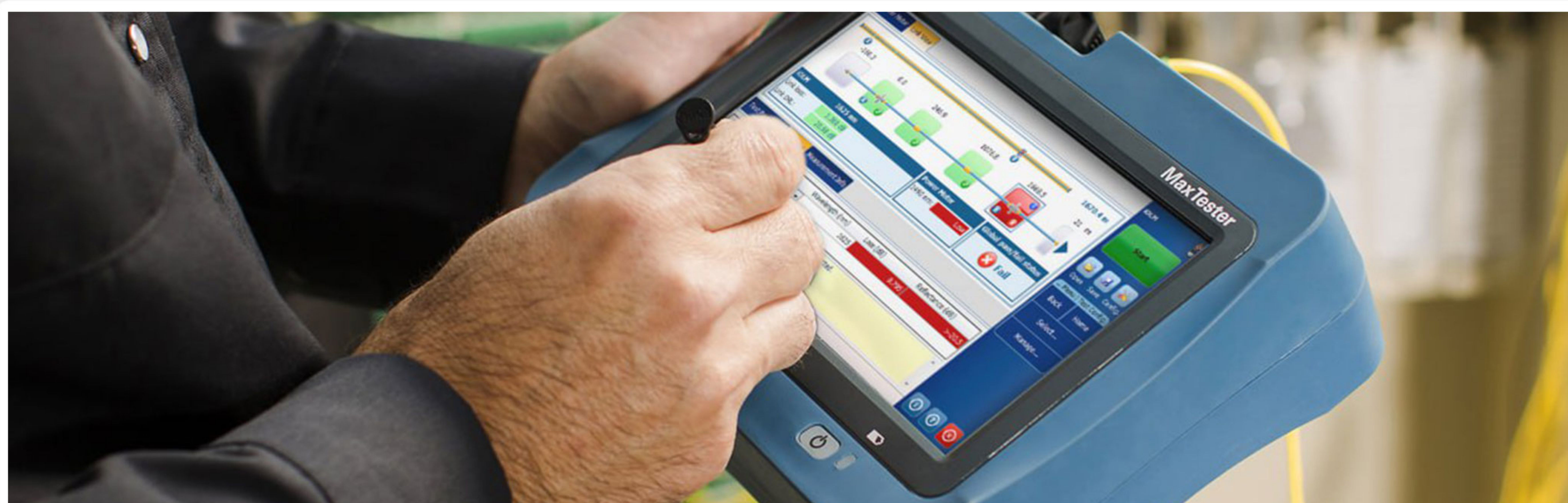
مفاهیم Power Budget و Loss Budget فیبر نوری

Power Budget

به توان اسمی و محدوده عمل گرای تجهیزات ارسال و دریافت سیگنال های نوری Power Budget می گویند. به تعریفی دیگر میزان توان مورد نیاز برای انتقال موفقیت آمیز سیگنال ها در طول مسیر یک لینک نوری را



No	Link Address	Connection Type	Qty	Loss Budget	Total	Total Link Loss
1	Route No 1	Connector	2(Pcs)	0.75 db	1.5 db	3.5 db
2		Fiber Optic cable	5(KM)	0.34 db	1.7 db	
3		Splice	3(Pcs)	0.1 db	0.3 db	



- استفاده کنندگان از شبکه نیز به قرار زیر و البته محدود به این موارد نیستند:
- مصرف کنندگان خانگی FTTH
 - مراکز تجاری و اداری FTTB
 - سازمان های دولتی (مدارس، بیمارستان ها، دانشگاه ها، بانک ها، شهرداری ها و سایر موارد نیمه دولتی
 - مراکز نظامی و امنیتی

اهداف بازیگران

برای بازیگران، وجود شبکه فیبرنوری به معنای وجود شریان های حیاتی برای کسب درآمد مستمر و فزاینده است. بیشتر آنها در پی گسترش سرویس های قابل انتقال بر روی شبکه هستند تا بتوانند با ایجاد تقاضا، حجم جابجایی اطلاعات را بالا برده و از این طریق درآمد خود را افزایش دهند.

امروز دیگر بدیهی است که افزایش روز شمار پلتفرم ها و اپلیکیشن های کاربردی، استفاده کنندگان از اطلاعات حجیم Big Data نیازمندی صنایع به اینترنت اشیا IoT تکنولوژی 5G، ایجاد سرویس های ارزش افزوده مانند شبکه های تصویری، سرویس های بر خط امنیتی، بازی های رایانه ای برخط (On line) نیازهای حوزه سلامت و کادر درمان که در دوره همه گیری ویروس کوئید ۱۹ به شدت خود را نشان داد، سرویس های خدمات شهری مانند تاکسی های اینترنتی اسنپ و تپ سی و بسیاری از کاربردهای جذاب دیگر، نیازمند شبکه ارتباطی سریع، ایمن و با قابلیت اطمینان بالا هستند. در واقع بازیگران هر کاری می کنند تا کاربران بیشتر نیازمند انتقال اطلاعات باشند تا به این وسیله درآمد خود را افزایش دهند.

فیبر شهری و نقش فعلی بازیگران از جمله شهرداری ها

- برآورد نیاز فعلی و آتی شهرداری و ITS و اولویت بندی آنها
- تسهیل اخذ مجوز حفاری برای ایجاد شبکه به بازیگران
- کنترل طرح بازیگران در خصوص ظرفیت مورد نیاز در مسیرهایی که مجوز حفاری صادر می شود برای کم کردن دوباره کاری و اجبار به ارائه مجوز مجدد حفاری بخاطر نبود ظرفیت برای دیگر بازیگران

معرفی تکنولوژی

فیبر شهری و ارتباطات پایدار

تعریف یک شهر با زیر ساخت شبکه فیبرنوری

وجود شبکه فیبرنوری در شهرها برای جابجایی اطلاعات به مانند وجود اتوبان ها و بزرگراه ها برای جابجایی خودروها در یک شهر است. همانطور که در یک شهر با وجود خودروهای کافی فقط با ایجاد بزرگراه ها و خیابان های مناسب امکان تردد بهینه و کنترل ترافیک شهری میسر می شود، وجود یک شبکه فیبر شهری کامل نیز در شهر، انتقال ایمن و سریع اطلاعات را تضمین می کند. با این تفاوت که در شبکه فیبرنوری امکان گسترش پهنای باند ارتباطی با ظرفیت تقریباً نامحدود وجود دارد.

شرکت فارس با سال ها تجربه، مشاوره، طراحی و اجرا و پشتیبانی و بهینه سازی شبکه های فیبر نوری را انجام می دهد.

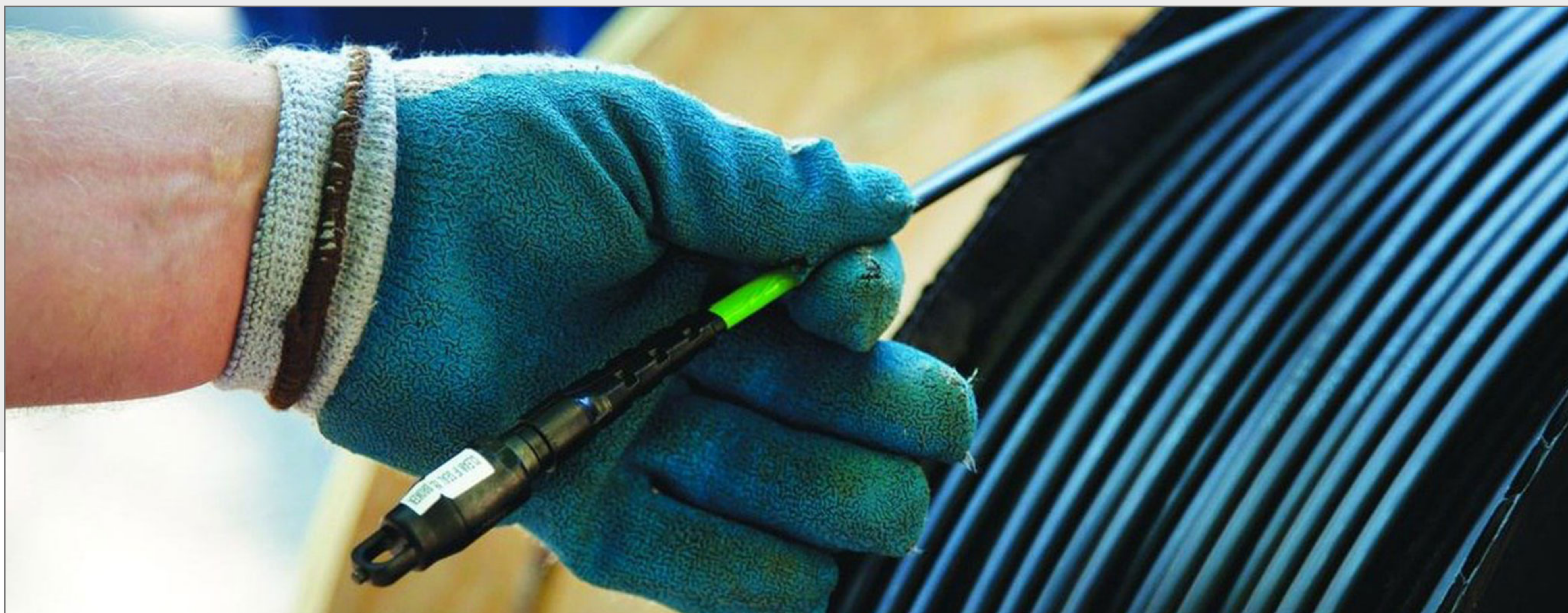
مالکان شبکه فیبر نوری

قبل از این بیشتر شبکه فیبرنوری موجود شهری متعلق به شرکت مخابرات ایران بود و البته برخی از شهرداری ها هم اقدام به ایجاد شبکه در شهر کرده بودند که بیشترین کاربرد آن شبکه ITS و همچنین شبکه ارتباطی بین ساختمان های مربوط به آنها بوده است.

بازیگران و استفاده کنندگان از شبکه فیبر نوری

- مهم ترین شرکت هایی که در ایران اجازه ایجاد شبکه فیبرنوری در شهر را داشته اند عبارتند از:
- شرکت مخابرات ایران
 - شرکت های دارنده پروانه FCP
 - شرکت مبین نت، شرکت شاتل، شرکت آسیاتک
 - اپراتورهای موبایل (همراه اول، ایرانسل و رایتل) و سایر کسانی که به این لیست اضافه شده اند.





۵ مشاوره و ارائه راهکارهای لازم در خصوص پشتیبانی از شبکه.
۵ تدوین محدودیت ها و ضوابط گسترش عمومی شبکه در شهر.
۵ بررسی نیازها و اطلاعات مورد نیاز جهت تدوین همبندی تارهای فیبرنوری (Fusion Plan) شبکه.
۵ نحوه و شرایط تحویل شبکه موجود به بهره بردار یا بهره برداران و تحویل شبکه پس از اتمام زمان قرارداد.

- شرکت در جلسات مربوطه با مدیران دست اندر کارو یا با نمایندگان شرکت های خصوصی و دولتی در خصوص شبکه فیبرنوری شهری و موارد مرتبط با خدمات مشاوره.
- تهیه مستندات نحوه نگهداری از شبکه میکروداکت ایجاد شده و شبکه کانالی و کابلی موجود و برآورد اولیه ای از هزینه های آن با توجه به شرایط شبکه موجود در شهر.
- همراهی با مسئولین سازمان های ذیربط در زمان انجام مزایده و مناقصات مرتبط و بررسی اسناد مربوطه و ارائه گزارش فنی لازم در خصوص شرکت کنندگان.
- تدوین فرآیندهای مختلف مربوط به ارائه سرویس شبکه فیبرنوری شهری به برندگان مناقصات و مزایده و یا طرف های تفاهم نامه مشترک که مستقیم یا غیر مستقیم به شبکه فیبرنوری شهری مرتبط هستند.

برای عرضه خدمات حرفه ای در این زمینه ها فارس تلاش نموده تا خدمات خود را مبتنی بر روش ها و تکنولوژی های روز جهانی و بر اساس الگوها و استانداردهایی که مورد تایید مراجع بین المللی است ارائه دهد.

ثمره تجربه چندین ساله و تلاش مستمر همکاران و مدیران این مجموعه موجب اعتماد روز افزون مشتریان بزرگ دولتی و خصوصی بوده و فارس با کسب رتبه یک شورای عالی انفورماتیک در زمینه شبکه داده های رایانه ای و مخابراتی و اجرای بیش از ۱۳۵ (صد و سی و پنج) پروژه بزرگ در زیر ساخت های حیاتی کشور و اجرای بالغ بر ۱۰۰۰ (هزار) کیلومتر پروژه فیبر نوری توانسته است جایگاه مناسبی را بین شرکت های بزرگ و فعال در این زمینه کسب نماید.

تصمیم گیری بین دو انتخاب مهم:

- برنامه ریزی برای سرمایه گذاری جهت ایجاد بخشی از شبکه فیبرنوری شهری و «شبکه داری»
- عدم ورود به این بخش و صرفاً استفاده از شبکه ایجاد شده توسط مخابرات و سایر بازیگران

تطبیق تمامی اهداف بازیگران در قالب یک شبکه

در صورتی که تصمیم دولت، برنامه ریزی برای سرمایه گذاری جهت ایجاد شبکه فیبرنوری شهری و ارائه آن به بازیگران و بهره برداران باشد، لازم است تمامی ارگان های قانون گذار ذیربط، تمامی نیاز آنها را دانسته و به آن اشراف داشته باشد تا بتواند بر اساس آن، شبکه ای با مختصات قابل قبول و کاربردی برای تمامی آنها ایجاد کند.

احتیاجات و الزامات بازیگران جهت ایجاد شبکه فیبرنوری

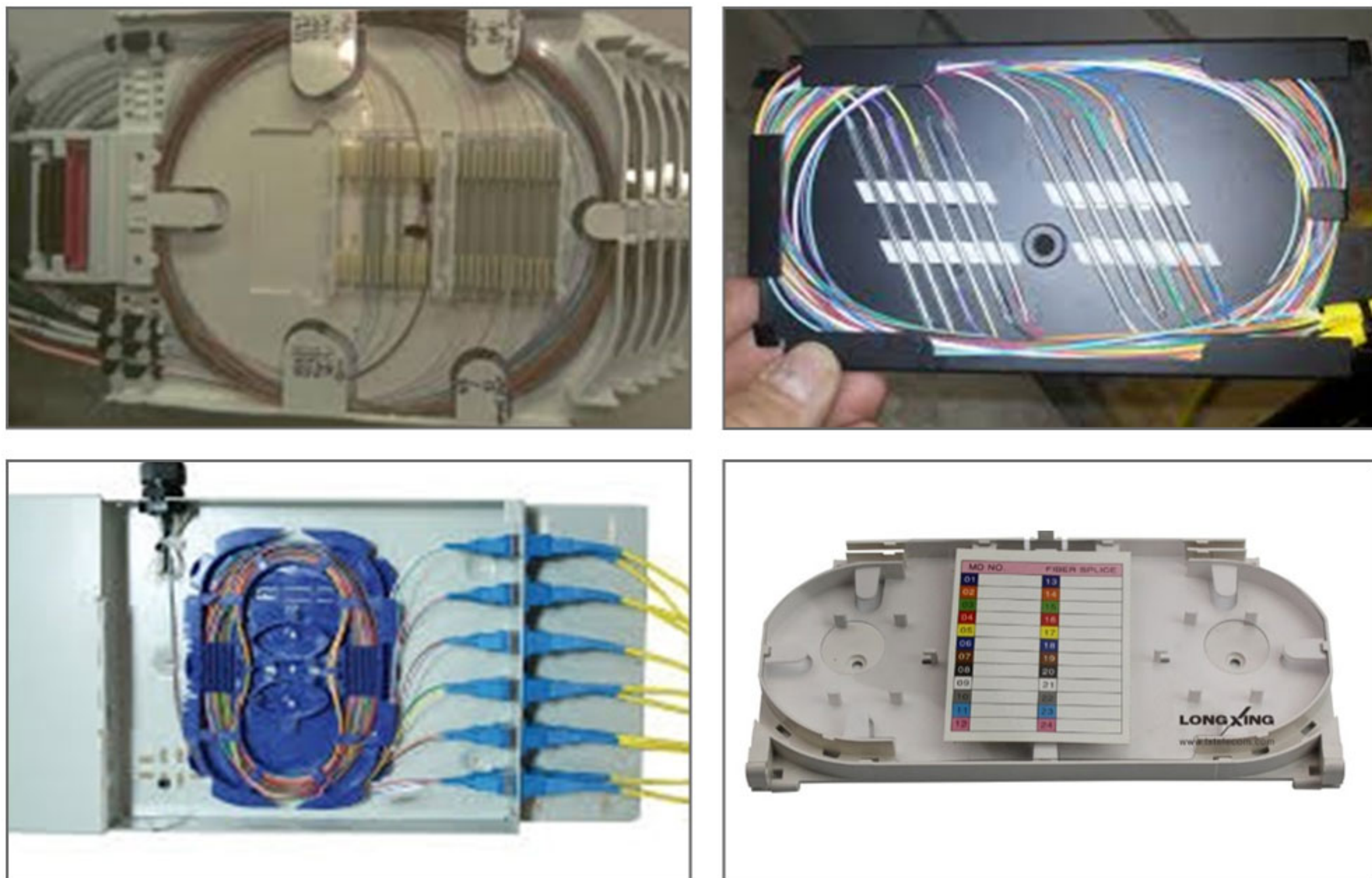
در خصوص ایجاد شبکه مناسب در شهر پیشنهاد شرکت فارس ارائه مشاوره در خصوص موارد زیر است:

بررسی اسناد و نقشه های شبکه ایجاد شده و بازدید از آن. مطالعه، بررسی و ارائه راهکار و مستندات لازم در خصوص موارد زیر:

- ۵ بررسی ضوابط قانونی شهری و قوانین کشوری مربوطه در خصوص بهره برداری از شبکه.
- ۵ شرکت در جلسات مورد نیاز بازیگران در خصوص چگونگی بهره برداری از بستر شبکه موجود و ارائه راهکارهای قابل اجرای، کوتاه و میان مدت.
- ۵ بررسی برآورد حجم و برنامه گسترش شبکه مورد نیاز بازیگران و اعلام نظر در این خصوص.
- ۵ ارائه پیشنهاد در خصوص تدوین ضوابط لازم جهت گسترش شبکه.
- ۵ بررسی برنامه مالی و درآمدی موجود (در صورت وجود) از شبکه فعلی و اعلام نظر جهت بهبود آن.

کاست های فیبرنوری (Splice Tray)

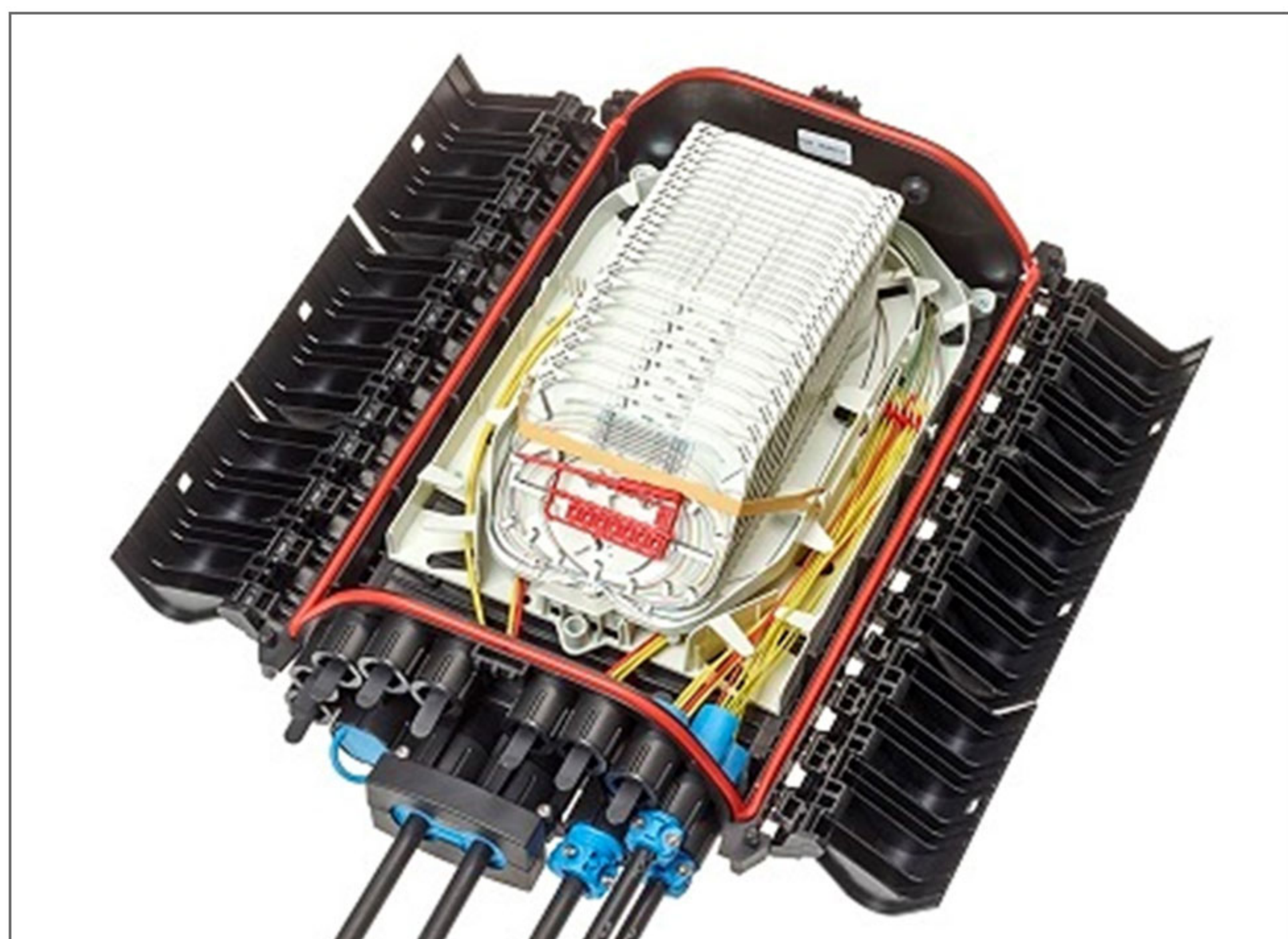
کاست های نوری (Splice Tray) که برای نگه داری و محافظت از تارهای نازک فیبر نوری در هنگام عملیات جوش یا فیوژن در مفصل های نوری، شلف ها، کابینت ها و سایر موارد، متناسب با ساختار آنها طراحی شده و استفاده می شوند.



الزامات و شرایط مفصل های فیبر نوری:

مفصل ها یا کلوژهای فیبر نوری (Optical Closures) باید دارای ویژگی های زیر باشند:

- بدنه آنها طبق استاندارد های معتبر باید در برابر شرایط محیطی مقاوم باشد.
- حداقل دارای ۴ ورودی کابل (Cable entries) باشند، این مورد برای هر انواع مفصل ها مصداق دارد.
- کمرگیری کابل (Mid-span branch) در آن امکان پذیر باشد.
- در هر یک از مفصل های Dome Type یا In-Line، باید فضائی برای ذخیره سازی طول اضافی لوزتیوب های عبوری، تیوب های محافظ و تارهای نوری انشعابی وجود داشته باشد.
- گیره های مخصوص جهت بستن عضو مقاوم مرکزی (Central Strength Member) یا عضو مقاوم میانی (Intermediate Strength Member) کابل در آن وجود داشته باشد.
- محل مخصوص اتصال سیم زمین یا سیم ارت، جهت پیوستگی شیلدکابل های نوری خاکی داشته باشد.



آموزش

آموزش سربندی تارهای فیبرنوری (قسمت اول)

برای اجرای شبکه های فیبر نوری، انواع کابل های نوری مانند کابل های کانالی، خاکی، هوایی، OPGW، میکروکابل ها، کابل های دریائی و سایر موارد بسته به نوع پروژه و یا محل پروژه اعم از اینکه در داخل یا خارج ساختمان است، استفاده می شوند.

کابل های فیبر نوری کانالی در سابداکت های مسیره های کانالی، کابل های نوری خاکی در ترانشه های مسیرهای خاکی، کابل های فیبر نوری هوایی روی تیرک های چوبی یا فلزی، کابل های OPGW روی دکل های برق فشار قوی، میکروکابل های فیبر نوری در میکروداکت ها، کابل های دریائی در بستر دریاها و اقیانوس ها و سایر موارد بسته به نوع مصرف و کاربری با شرایط خاص خود، نصب می شوند. در اجرای پروژه های فیبر نوری در اکثر موارد، حد فاصل سیستم های فرستنده و گیرنده، چند قرقره کابل نوری مصرف می شود و یا در طول مسیر به دلیل قطع شدن، کابل فیبر نوری پیوسته نخواهد بود، لذا رشته ها یا تارهای کابل فیبر نوری بین ابتدا و انتهای خط باید بهم پیوسته شده یا اصطلاحاً به یکدیگر جوش داده و یا (Fusion Splice) فیوژن شوند، جهت پیوند این کابل ها عملیات فیوژن و مفصل بندی فیبرنوری انجام می شود.

مفصل های نوری (Optical Closures)

مفصل های فیبرنوری در انواع مختلف تولید می شوند، مفصل های مورد استفاده در ایران عموماً به دو دسته تقسیم می شوند:

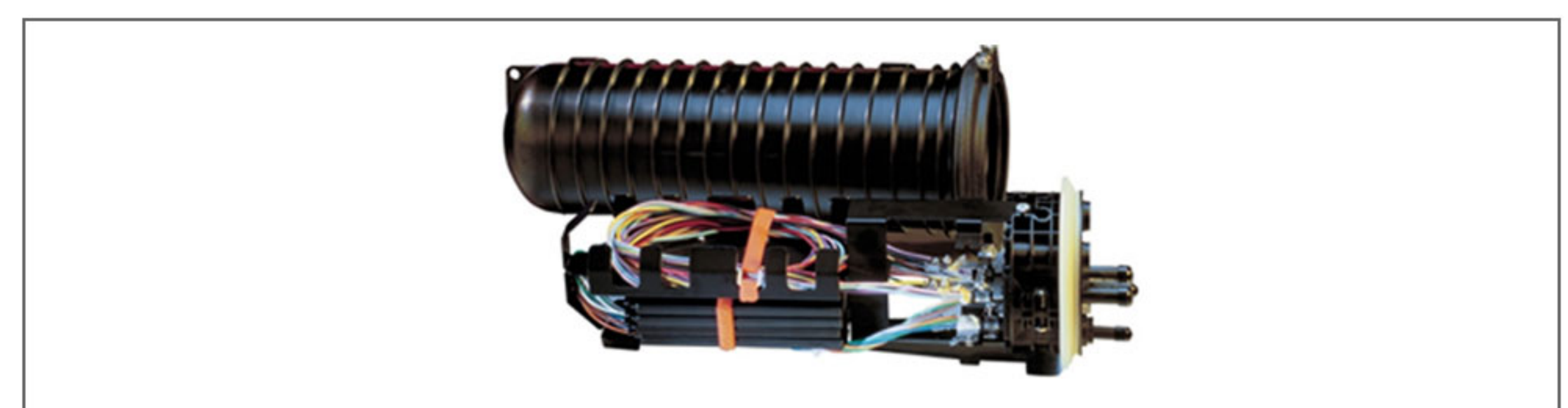
مفصل های In-Line

مفصل هایی که کابل های نوری از دو سمت آن وارد مفصل می شود و به آن In-Line Closure گفته می شود:



مفصل های Dome

مفصل هایی که کابل های فیبر نوری فقط از یک سمت آن وارد مفصل می شود و به آن مفصل های کله قندی و یا Dome Type Closure می گویند.





تعداد شیارهای نگهدارنده کریمپ ها (Crimp Organizer) در هر کاست باید متناسب با تعداد رشته تارهای لوزتیوب های وارده در کاست باشد.

که در هر شیار دو کریمپ حرارتی قرار بگیرد می توان حجم بیشتری تار نوری را در آن کاست جای داد.

سمت و سوی چیدمان کریمپ ها در کاست باید مشخص باشد.

تعداد شیارها باید ضریبی از ۶ باشد و بهتر است گنجایش قرار دادن ۲ کریمپ حرارتی در هر شیار را داشته باشد، تعداد تارهای نوری داخل هر لوزتیوب عموماً ۶ یا ۱۲ رشته و در کابل های تک تیوپ، تا ۲۴ و گاهی ۴۸ رشته است.

هر کاست نوری، در محل شیار ورود لوزتیوب ها یا تیوب های محافظ، باید محل نصب بست کمربندی (Tie wrap) جهت مهار کردن لوزتیوب ها و یا تیوب های محافظ به کاست را داشته باشد.

کاست هایی که شیارهای نگهدارنده کریمپ های آن (Crimp Organizer) در وسط قرار دارد و بستر آرایش تارهای نوری در دو طرف آن واقع است هم برای نصب و هم برای نگهداری مناسب ترند.

• اگر قطر دایره بستر آرایش تارهای نوری در کاست ۸ سانتی متر (۸cm) باشد، استاندارد خمش تارهای نوری آرایش شده در کاست به راحتی حفظ می شود.

هرگاه قطر آرایش تارهای نوری گروه G ۶۵۲ در کاست کمتر از ۶ سانتی متر (۶ cm) شود افت آن نقطه از خط بالا تر می رود و هرچه حلقه آرایشی تار نوری تنگ تر شود، افت آن نقطه از خط فیبرنوری بیشتر می شود.

بستر آرایش تارهای نوری در کاست باید بگونه ای باشد تا از در هم ریختن و از جای خارج شدن تارهای نوری جلوگیری نماید.

کریمپ های حرارتی در داخل شیارهای نگهدارنده پس از اتمام کار، نباید از جای خود حرکت کنند و یا از درون شیار خارج شوند.

کاست نوری نباید دارای لبه های تیز و یا هرگونه زائده ای باشد که به تارهای نوری آسیب برساند.

گاهی تارهای نوری دو لوزتیوب که باید به یکدیگر جوش شوند به ناچار هم مسیر می شوند، در چنین شرایطی اگر کاست دارای شیار مخصوص متقابل کردن تارهای نوری هم مسیر باشد مزیت آن کاست است، در غیر این صورت تارهای نوری باید با آرایش غیر استاندارد بشکل S متقابل گردند.

اجزاء نصب شده در مفصل مانند کاست ها، تارهای نوری آرایش شده درون کاست ها، لوزتیوب های آرایش شده، تیوب های محافظ و سایر موارد نباید پس از بستن مفصل در اثر ضربه و تکان های وارد شده، از جای خود حرکت کنند.

مفصل باید از نوع R-Type یا نام دیگر آن Re-enterable باشد یعنی نیاز به لوازم اضافی مانند Sealing Tape و Sealing cord نداشته باشد و در اثر باز و بسته کردن مکرر، از حالت آب بندی خارج نشود.

جهت آزمایش فشار هوا و اطمینان از آب بندی، مفصل باید دارای والو هوا باشد.

تمام قطعات فلزی داخل و خارج مفصل از فولاد نگیر (Stainless Steel) باشد و دچار زنگ زدگی و خوردگی نشود.

اجزاء نصب شده در مفصل مانند کاست ها، تارهای نوری آرایش شده درون کاست ها، لوزتیوب های آرایش شده، تیوب های محافظ و سایر موارد نباید پس از بستن مفصل در اثر ضربه و تکان های وارد شده، از جای خود حرکت کنند.

مفصل باید از نوع R-Type یا نام دیگر آن Re-enterable باشد یعنی نیاز به لوازم اضافی مانند Sealing Tape و Sealing cord نداشته باشد و در اثر باز و بسته کردن مکرر، از حالت آب بندی خارج نشود.

جهت آزمایش فشار هوا و اطمینان از آب بندی، مفصل باید دارای والو هوا باشد.

تمام قطعات فلزی داخل و خارج مفصل از فولاد نگیر (Stainless Steel) باشد و دچار زنگ زدگی و خوردگی نشود.

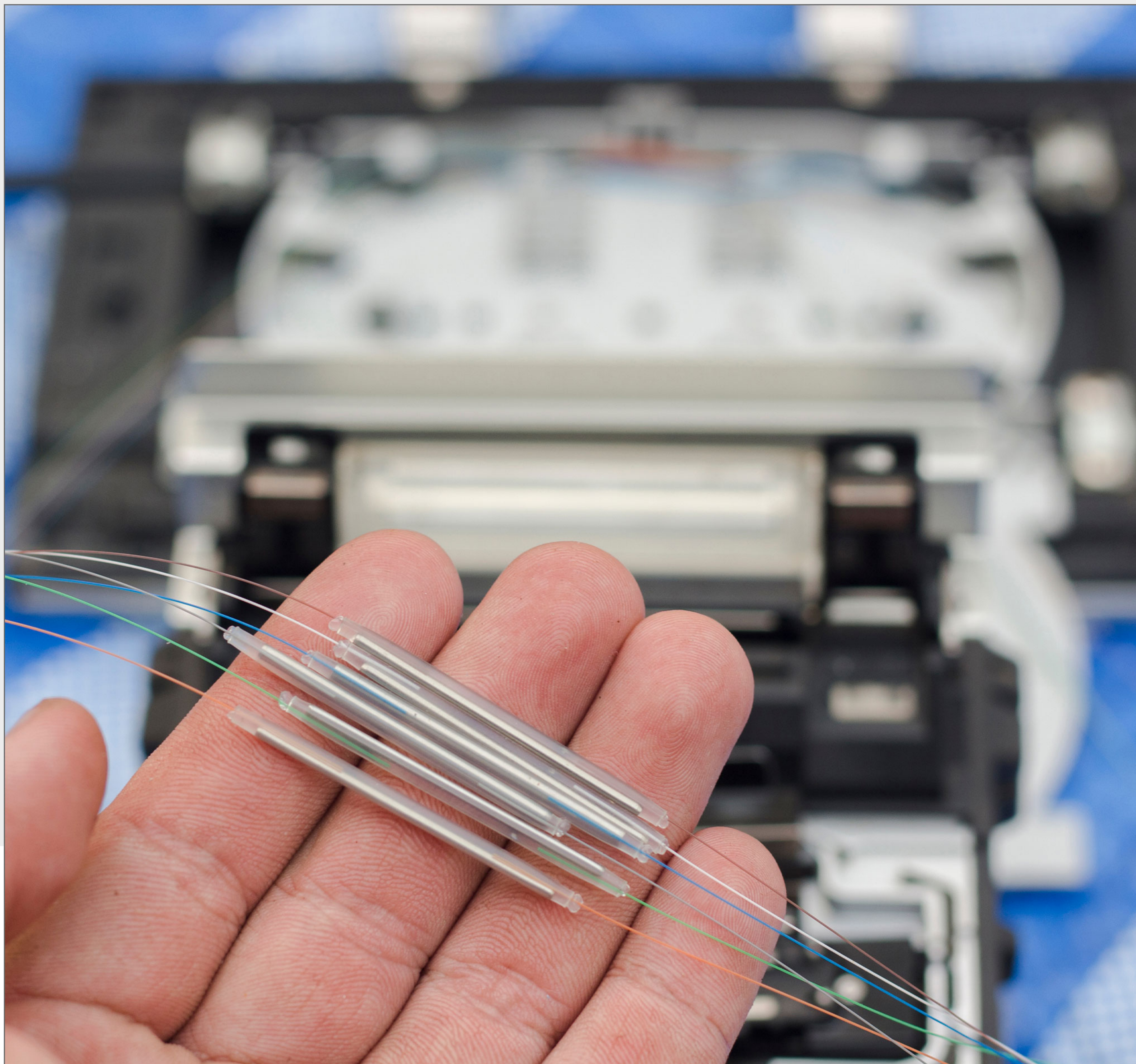
الزامات و شرایط کاست های فیبر نوری

ویژگی کاست های فیبرنوری (Splice Trays) در مفصل های In-Line و شلف ها به شرح زیر است:

کاست هایی که در هر چهار گوشه آن شیارهای ورودی لوزتیوب ها یا تیوب های محافظ Protection Tube وجود داشته باشد برای کابل های انشعابی و کمرگیری در مفصل های In-Line مناسب ترند

شیارهای ورودی هرکاست باید متناسب با تعداد لوزتیوب های کابل های ورودی باشد.

اگر عمق شیارهای ورودی گوشه های کاست به اندازه ای باشد که در هر شیار دو لوزتیوب یا دو تیوب محافظ روی هم قرار گیرد ظرفیت آن کاست افزایش می یابد.

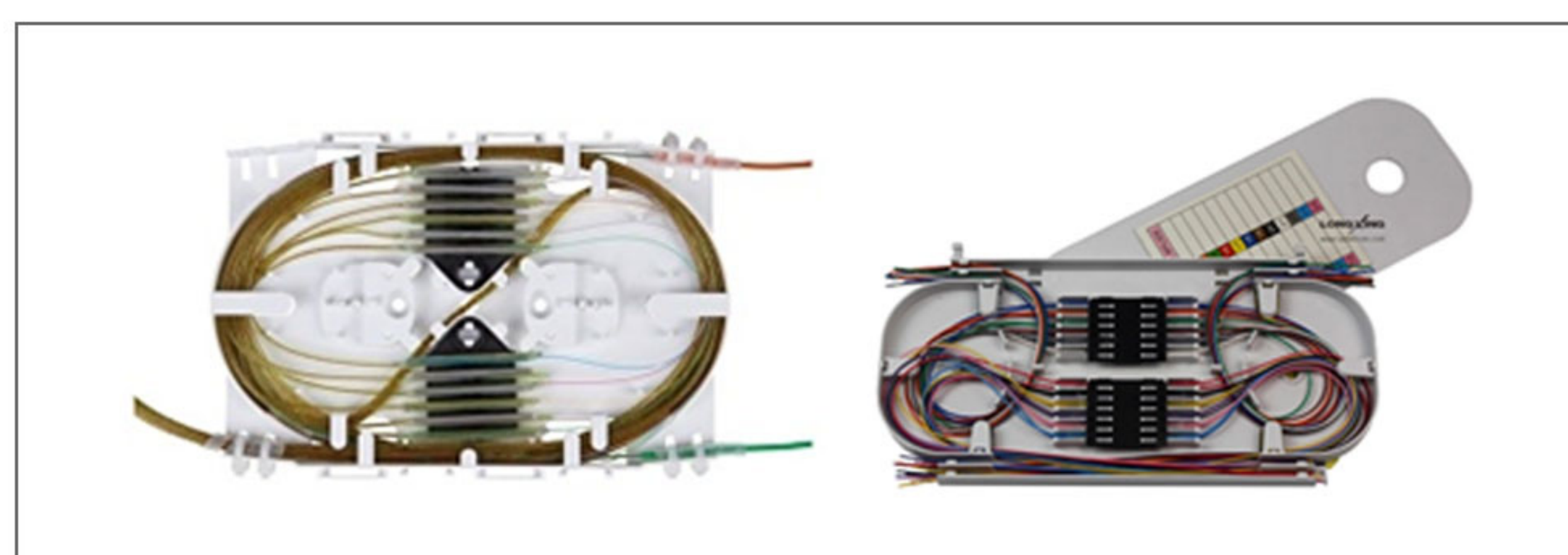


در این قسمت از آموزش سربندی تارهای فیبرنوری، سعی کردیم تا با زبانی ساده به لوازم و تجهیزات اولیه و اصلی پسیو Passive فیبرنوری برای پیوند یا هم بندی یا جوش و فیوژن تارها یا رشته های فیبر نوری که به اندازه قطر تار موی انسان هستند پردازیم. بدیهی است که این، تمام تجهیزات مورد نیاز برای سربندی تارهای فیبر نوری نیست و ما در بخش های دیگر به ادامه این مبحث خواهیم پرداخت.

شرکت فارس برای افزایش اطلاعات شما عزیزان درباره زیر ساخت فن آوری اطلاعات و ارتباطات و به ویژه در زمینه زیر ساخت شبکه های فیبر نوری، در وبلاگ فارس مطالب متعددی را منتشر کرده است، در ضمن مدرسین ما برای آموزش خصوصی و محدود دوره های مختلف فیبر نوری و دوره های مرتبط در حوزه زیر ساخت های فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اساس استانداردهای بین المللی، دارای مدارک بین المللی از انجمن فیبرنوری جهانی FOA هستند.

نکته: در کاست هایی که یک بستر آرایشی دارند تارهای نوری متقابل، در پیرامون داخلی کاست روی یکدیگر آرایش می شوند، در این نوع کاست ها شناسائی و ردیابی یک تار خاص و بیرون کشیدن آن از لابلای تارهای دیگر نسبت به کاست هایی که آرایش تارهای متقابل در دو بستر جداگانه قرار دارند دشوارتر است.

نکته: در کاست های مفصل های Dome Type ورودی تیوب های محافظ یا لوزتیوب ها به داخل کاست ها از یک سمت است.



معرفی محصول



میکرو کابل فیبرنوری و الزامات نصب

برای انتخاب محصولات مورد نیاز در پروژه های فیبرنوری شهری با روش شیار خطی یا میکرو ترنچینگ لازم است ارائه دهندگان محصولات، علاوه بر رعایت موارد زیر، مستندات فنی دقیق رادهرقسمت از موارد فنی بیان شده، بطور جامع ارائه دهند.

در این مطلب از وبلاگ فارس به آموزش نصب میکروکابل های فیبر نوری می پردازیم در ادامه با ما همراه باشید.

میکروکابل چیست؟

فن آوری فیبر نوری از نوع میکرو فیبر بالونی (Air Blown) انعطاف پذیری را در طراحی و اجرای شبکه فراهم می کند و این در حالی است که تغییرات آینده و بهینه سازی را با تکامل شبکه پیش بینی و تسهیل می کند. تاکنون این روش بهترین راه حل و روش نصب را کابل فیبرنوری را برای برنامه های کاربردی و تخصصی FTTx ارائه داده است. سیستم کابل کشی فیبر نوری با روش میکرو ترنچینگ و استفاده از میکرو فیبر نوری با فشار باد یا همان دمش هوا، برای شبکه های کانالی زیرزمینی سال هاست که در اقصی نقاط جهان اجرایی شده است.

راه کارهای جامع میکرو فیبر نوری (Air Blowing) یک راه حل کامل با طراحی های مناسب برای بسیاری از برنامه ها و نیازها از شبکه های اصلی گرفته تا FTTx است. چه زمانی که شبکه نیاز به تراکم فیبرنوری بالا داشته باشد و چه زمانی که به دلیل محدودیت مکانی نیاز به کابل فیبر نوری با قطر کوچک باشد، انواع مختلف میکرو فیبرهای نوری (Micro Fiber) راه حل را دارند. طراحی های زیرساخت شبکه های ارتباطی همیشه براساس حداقل قطر کابل و کانال برای نصب و تجهیزات مقرون به صرفه هستند. انواع مختلف میکروکابل فیبر نوری را می توان به عنوان کابل دراپ فیبر نوری درسگمنت های توزیع در شبکه های FTTH استفاده کرد و یا می توان آن را با دمش هوا برای اتصال نقطه انشعاب یا نقطه دسترسی مشترکین قرار داد. میکرو کابل فیبرنوری همچنین در شبکه های ستون فقرات، شبکه های فیبر شهری و شبکه های دسترسی قابل استفاده هستند. این فناوری روشی جدید برای ایجاد پیشرفت های قابل توجه در سیستم های فیبر نوری سنتی است که پذیرش سریع شبکه های فیبر نوری را تسهیل می کند و سیستم کابل کشی انعطاف پذیر، ایمن و مقرون به صرفه را برای کاربران فراهم می کند. در میکرو کابل های فیبرنوری به خاطر کم کردن سایز کابل از لوز تیوپ های باریک تر نسبت به کابل های سنتی استاندارد های قبلی استفاده شده است که این تیوپ ها ۷۰ درصد سبک تر و ۵۰ درصد باریک تر شده اند. با این حال، به هیچ عنوان کوچک سازی کابل های فیبرنوری و میکرو داکت ها بر عملکرد شبکه های فیبرنوری تأثیر نمی گذارد.

مشخصات میکرو کابل فیبر نوری

ویژگی های اصلی کابل های میکرو فیبر نوری عبارتند از:

- ژاکت نازک تر
- لوله های کوچکتر
- فیبر ۲۰۰ میکرونی
- الیاف بیشتر در هر لوله
- تراکم بیشتر

مزایای میکرو کابل فیبر نوری

تراکم رشته تارهای فیبرنوری بالاتر در کابل های میکرو فیبرنوری (Micro Fiber Optics) باعث افزایش کارایی می شود. کابل های میکرو فیبر نوری سبک تر و کوچک تر هستند، که باعث می شود قرقره های حاوی میکرو فیبر نوری به راحتی جابجا شوند. جابجایی این کابل ها به شدت تسهیل شده است، زیرا با تعداد پرسنل کمتر و بدون استفاده از ماشین آلاتی مانند لیفتراک می توان با ماشین آلات دستی کوچک تر آنها را حمل و جابجا کرد و به این ترتیب مراقبت بیشتری نیز قبل از نصب کابل فیبرنوری به عمل می آید و مخاطرات موجود در پروژه بر اثر جابجایی دشوار نیز کاهش می یابد.

انواع میکرو کابل های فیبر نوری

بدلیل استفاده از میکروداکت در پروژه های میکرو ترنچینگ، کابل فیبرنوری مورد استفاده در آن از نوع میکرو فیبرنوری است. این کابل ها در انواع ۶، ۱۲، ۲۴، ۴۸ و یا ۷۲ رشته مورد استفاده قرار می گیرند. در ادامه مشخصات فنی کلی مورد نیاز ارائه شده است.



۱- میکرو کابل ۶ و ۱۲ رشته سینگل مود S/M

Structure: Central Tube
Fiber Count: 6 or 12 SM fibers, embedded in gel
Fiber Type: G.652D
Attenuation at 1310& 1383 nm: 0.35 dB/km (Max.)
Attenuation at 1550 nm: 0.21 dB/km (Max.)
Outer Sheath: Low shrinkage high performance plastic, UV stable, Air blowing
Main Standard / Test Procedure: IEC 60794, IEC 60793
Cable Diameter: ~ 2.5mm
Cable Weight: ~ 5 kg/km
Tensile Load: ~ 150N
Crush Resistance: ~ 1000N /10cm
Minimum Bending Radius: 10x (Without Tension, Operation), 20x (Maximum Tension, Installation)
Installation/Operational Temp: -15°C to +50°C / -25°C to +60°C
Color Coding: TIA/EIA 589

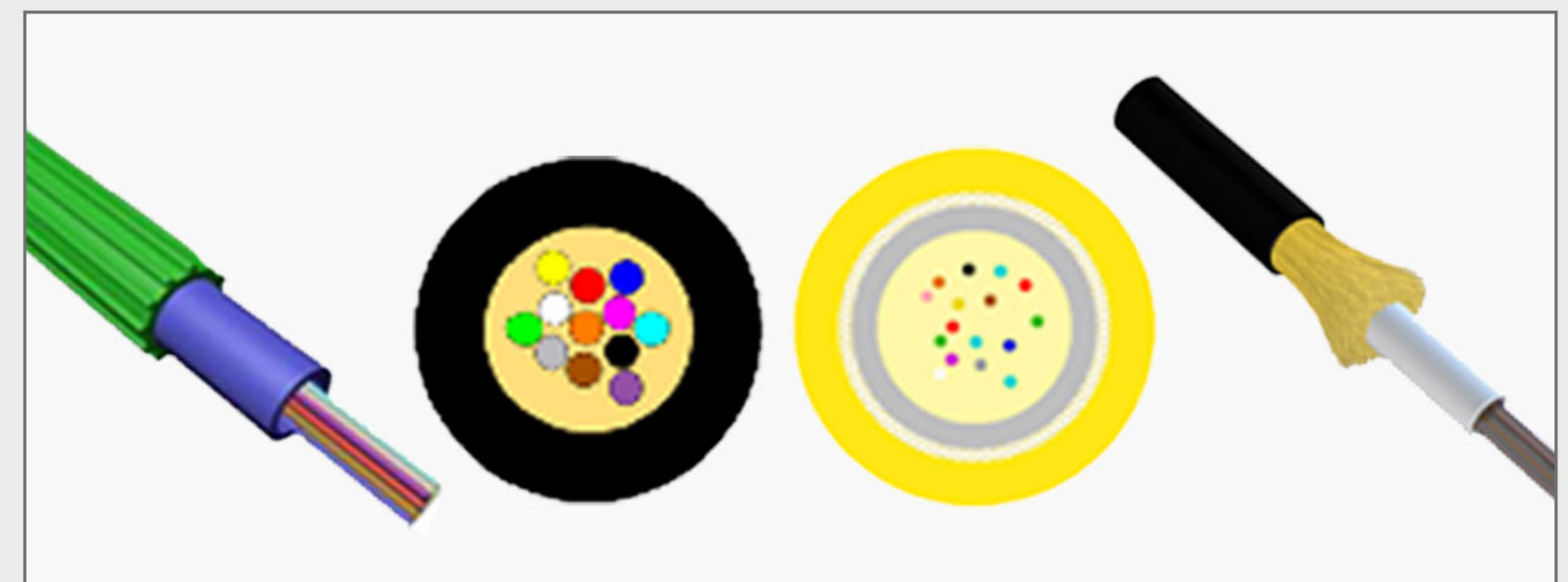
کابل های ۶ و ۱۲ رشته مورد نیاز در پروژه الزاماً باید امکان عبور از داخل میکروداکتها با قطر داخلی (ID) ۴ تا ۱۰ میلیمتر را داشته باشند. به همین دلیل قطر کابل مورد نیاز نباید بیش از سه میلیمتر باشد. مقطع کابل و مشخصات مورد نیاز شامل موارد زیر است:



۲- میکرو کابل ۲۴ رشته سینگل مود S/M

Structure: Central Tube
Fiber Count: 24SM fibers, embedded in gel
Fiber Type: G.652D
Attenuation at 1310& 1383 nm: 0.35 dB/km (Max.)
Attenuation at 1550 nm: 0.21 dB/km (Max.)
Outer Sheath: Low friction high performance plastic, UV stable, Air blowing
Main Standard / Test Procedure: IEC 60794, IEC 60793
Cable Diameter: ~ 3mm
Cable Weight: ~ 5 kg/km
Tensile Load: ~ 150N
Crush Resistance: ~ 1000N /10cm
Minimum Bending Radius: 10x (Without Tension, Operation), 20x (Maximum Tension, Installation)
Installation/Operational Temp: -15°C to +50°C / -25°C to +60°C
Color Coding: TIA/EIA 589

میکروکابل ۲۴ رشته مورد نیاز در پروژه باید امکان عبور از داخل میکروداکتها با قطر داخلی (ID) ۴ تا ۱۰ میلیمتر را داشته باشد. به همین دلیل قطر کابل مورد نیاز نباید بیش از سه میلیمتر باشد. مقطع کابل و مشخصات مورد نیاز شامل موارد زیر است:



۳- میکرو کابل ۴۸ تا ۷۲ رشته سینگل مود S/M

Structure: Loose tube with 4x 12fiber tubes, FRP CSM and water blocking yarns
Fiber Count: 48 or 72SM fibers, embedded in gel
Fiber Type: G.652D
Attenuation at 1310& 1383 nm: 0.35 dB/km (Max.)
Attenuation at 1550 nm: 0.21 dB/km (Max.)
Outer Sheath: HDPE, with Ripcord
Main Standard / Test Procedure: IEC 60794, IEC 60793
Cable Diameter: ~ 5.6mm
Cable Weight: ~ 28 kg/km
Tensile Load: ~ 500N
Crush Resistance: ~ 1500N /10cm
Minimum Bending Radius: 10x (Without Tension, Operation), 20x (Maximum Tension, Installation)
Installation/Operational Temp: -15°C to +50°C / -25°C to +60°C
Color Coding: TIA/EIA 589

در برخی از موارد و برای برقراری ارتباطات Backbone و یا خطوط اصلی، نیاز به برقراری ارتباط ۴۸ تا ۷۲ رشته است. این میکروکابل باید امکان عبور از داخل میکروداکتها با قطر داخلی (ID) ۸ تا ۱۲ میلیمتر را داشته باشد. به همین دلیل قطر کابل مورد نیاز نباید بیش از شش میلیمتر باشد. مقطع کابل و مشخصات مورد نیاز شامل موارد زیر است:



پیش نیازهای نصب میکرو فیبرنوری

ترسیم مسیر بر اساس نقشه های هوایی گوگل و داده های GPS
طراحی تفصیلی مسیر بر اساس نقشه ها و بررسی های میدانی
ایجاد ایمنی پروژه و رعایت الزامات HSE
علامت گذاری و مارک مسیر
آغاز عملیات میکرو ترنچینگ و یا حفاری شیار خطی
رگلاژ کف شیار و زیر سازی با ماسه بادی
داکت گذاری در شیار و مدیریت و بهینه سازی وضعیت قرار گیری
پوشش روی داکت با ماسه بادی
جاگذاری نوار خطر
ترمیم مسیر و کامپکت
بتن ریزی و آسفالت مسیر

مرحله نصب میکرو فیبرنوری با روش شوتینگ یا دمش فشار هوا

پس از اجرای مراحل فوق و دفن میکرو داکت ها بر اساس نیاز پروژه و ایجاد نقاط دسترسی (handhole) که گودالی است به اندازه کافی بزرگ برای وارد کردن دست و در صورت نیاز ایجاد منهول (manhole) یا همان چاله های آدم رو مخابراتی، به تعداد کافی در طول مسیر برای مدیریت انشعابات و تعمیر و نگهداری شبکه فیبرنوری، حالا برای مسیرهای از پیش تعیین شده زمان شوت یا ارسال میکرو کابل فیبرنوری با فشار هوا به روش دمش فرا رسیده است.

کابل های میکرو فیبرنوری با استفاده از هوای فشرده از طریق شبکه ای از میکرو داکت های فیبرنوری بر اساس نیاز فعلی اصطلاحاً شوت و یا با فشار زیاد هوا پرتاب می شوند. لزوماً در همان ابتدا میکرو کابل های فیبرنوری، در داخل داکت های اصلی و میکرو داکت های موجود در درون آنها، به اندازه ظرفیت کل و موجود میکرو داکت ها شوت نمی شوند، شوتینگ فیبرنوری در این مرحله تنها به اندازه نیاز فعلی و چندین رشته تار فیبرنوری بیشتر برای پشتیبانی و جایگزینی موارد آسیب دیده و نیازهای آتی پروژه خواهد بود.

همیشه میکرو داکت های بیشتری از نیاز پروژه در زمین دفن می شود تا به اندازه کافی محل اضافی برای وارد کردن میکرو کابل های فیبرنوری در آینده وجود داشته باشد و در صورت نیاز به ایجاد مسیرهای انشعابی در آینده، با این سیستم به راحتی می توان تعداد مسیرها را افزایش و در صورت لزوم کابل های اضافه را وارد کرد.

این سیستم به نصابان انعطاف پذیری بالایی را برای استقرار کابل فیبرهای نوری اضافی برای مصارف آینده و یا جایگزینی آنها در صورت نیاز می دهد و در نتیجه هزینه های سرمایه گذاری اولیه را کاهش می دهد.

ایجاد این تمهیدات برای نصب های آتی نیز به این معنی است که فقط از آخرین فناوری کابل های فیبرنوری استفاده می شود و بنابراین متناسب با تقاضاهای بازار می تواند بر اساس زمان خود از کابل های جدید فیبرنوری بهره مند شود.

طریقه نصب میکرو کابل فیبرنوری

نصب میکرو فیبرنوری در میکرو داکت ها از طریق شوت آن با فشار هوا در درون میکرو داکت ها میسر است.

شوت فیبرنوری به روش فشار یا دمش هوا

هنگام طراحی و نصب میکرو کابل های فیبرنوری، باید آینده را پیش بینی کرد. چه تعداد رشته یا تار یا الیاف فیبرنوری و چه انواعی از کابل های فیبرنوری مورد نیاز خواهد بود؟ با شروع نیازهای روز افزون امروزی، در صورتی که تعداد مورد نیاز رشته های میکرو کابل فیبرنوری را دست کم بگیریم یا برخی از آنها در نصب آسیب ببینند و یا در آینده مستعمل شوند، باید چند رشته کابل فیبرنوری به عنوان کابل فیبرنوری یدکی اضافه کرد؟ برای آینده، چه سیستم های جدیدی نصب خواهند شد و به چه فیبرهایی نیاز خواهند داشت؟ آیا مسیرهای کابل های فیبرنوری تغییر می کند؟

مراحل اجرای شوتینگ میکرو فیبرنوری

سیستم شوتینگ فیبرنوری نیازمند مراحل آماده سازی مسیر شوت یا ارسال با فشار هوا (Fiber optic cable blow-ing) که به آن دمیدن یا دمش فیبرنوری نیز گفته می شود، برای میکرو کابل فیبرنوری است که با ایجاد شیار به صورت خطی یا حفاری و ترانشه برداری بصورت یک لاین باریک که با روش میکرو ترنچینگ انجام می شود و گذاشتن میکرو داکت فیبرنوری در داخل مسیر حفاری شده، آغاز می شود. البته همین حفاری و ایجاد شیار خطی و نصب میکرو داکت نیز خود مستلزم مراحل مقدماتی است که در ادامه به آن خواهیم پرداخت.





فناوران ارتباطات
رستاک سیستم

FARSNET.CO