معرفی انواع ابزارهای Passive مانند: کابلها ، سوکتها ، کانکتورها و ... کاربردهای آنها

تجهیزات شبکه های کامپیوتری به دو گروه Active (فعال) و Passive (غیر فعال) تقسیم میشوند.

تجهیزات Passive تجهیزاتی هستند که هیچ گونه نقشی در تولید، تقویت یا هدایت سیگنال ها ندارند مانند : داکت ها ، کابل ها ، سوکتها ، کانکتورها ، پچ پنل ، پریز ها ، ابزارهایی مانند سیم چین ، آچار مخصوص سوکت زدن ، آچار پانچ و رک ها و ...

تجهیزات Active تجهیزاتی هستند که به برق متصل شده و در تولید ، هدایت و تقویت سیگنال نقش دارند مانند :

سوئیچ (Switch) ، هاب (Hub) ، روتر (Router) ، کارت شبکه (NIC) ، پل یا Bridge و تکرار کننده (Repeater)

یکی از تجهیزات Passive شبکه کابل ها می باشند ، کابل ها نقش رسانه انتقال و یا محیط انتقال را دارند.

نکته : در شبکه های بی سیم هوا نقش رسانه و یا محیط انتقال را دارد.

همانطور که در فصل قبل گفته شد کابل های شبکه می توانند از جنس کابل هم محور و یا کواکسیال باشند و یا زوج سیم به هم تابیده TP (Twisted Pair) و یا کابل Fiber Optic (فیبر نوری) باشد.

کابل کواکسیال (Coaxial) و یا Coax و یا کابل هم محور :

کلمه Coaxial تشکیل شده از Co (هم) و axial (محور) یعنی هم محور ، این کابل ها برای نخستین بار برای اجرای شبکه های کامپیوتری در شبکه های اترنت با توپولوژی خطی (Bus) مورد استفاده قرار می گرفت و کم کم کابل های Twisted Pair جای آنها را گرفت.

کابل کواکسیال از ۴ بخش زیر تشکیل شده است :

مرکز کابل که از یک هادی مرکزی تشکیل شده است و توسط یک عایق پلاستیکی که به آن دی الکتریک گفته میشود اطراف هادی مرکزی پوشیده شده است ، به دور این عایق (دی الکتریک) یک شیلد فلزی بافته شده است و توسط این عایق ، هادی مرکزی از شیلد دور آن جدا میگردد.

با توجه به ساختار کابل های کواکسیال و وجود یک شیلد بافته شده در اطراف هسته مرکزی تا حد زیادی حساسیت آنرا نسبت به تداخل سیگنال و نویز کاهش میدهد. همچنین لازم است که این شیلد به زمین متصل شود .

همچنین شیلد به عنوان قطب منفی سیگنال نیز می باشد ، همانطور که میدانید جهت برقراری جریان نیاز به دو مسیر و دو قطب مثبت و منفی وجود دارد که هادی مرکزی نقش قطب یا پلاریته مثبت سیگنال و شیلد نیز نقش قطب یا پلاریته منفی را دارد.

و در انتها این شیلد توسط یک غلاف (جلد) پلاستیکی که به ژاکت معروف است ، پوشیده و محافظت می گردد.

در شکل زیر بخش های مختلف کابل کواکسیال مشخص شده است :

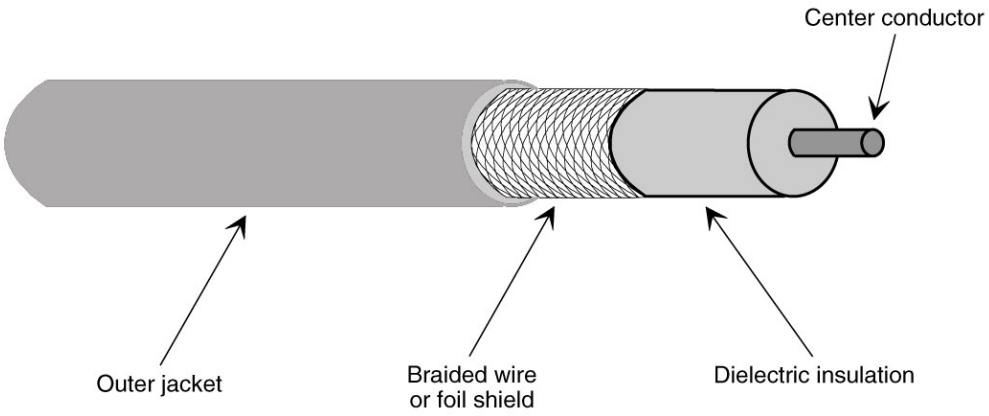


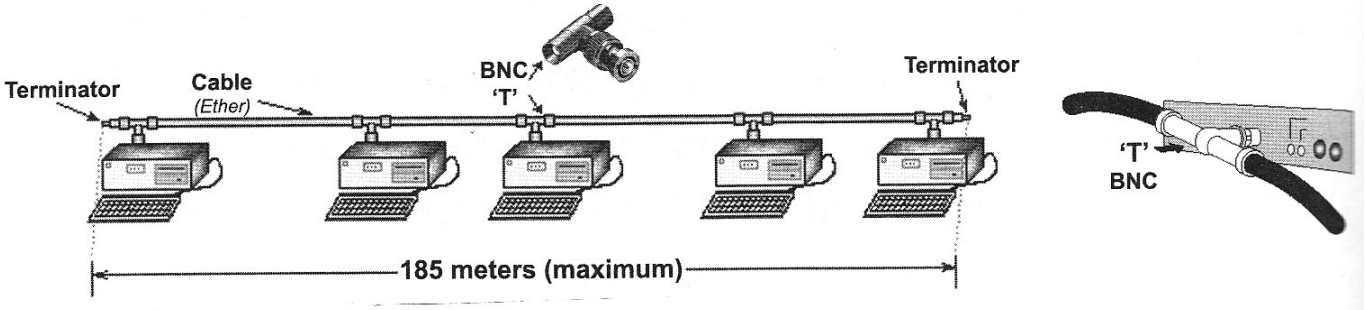
FIGURE A.1
Coax Cable Construction

کابل های کواکسیال به دو گروه نازک thinnet و ضخیم thicknet تقسیم می شوند.

کابل thicknet نخستین کابل شبکه بوده و 10Base5 نامیده میشد.

نوع دیگر کابل کواکسیال ، کابل Thinnet یا نازک نام دارد و 10Base2 نامیده میشود ، در اینجا کابل ها مستقیما از طریق کانکتورهای BNC به کارت شبکه کامپیوتر متصل میشود ، در حقیقت مدار ترنسیور به دورن کارت شبکه کامپیوتر منتقل شده و فقط از طریق کانکتور BNC از نوع T از این کابل انشعاب گرفته شده و به کارت شبکه کامپیوتر متصل میشود.

کانکتورهای کواکسیال نازک (Thinnet) از نوع BNC و T کانکتور میباشد.



شکل ۲-۱۳ کابل کشی 10Base2 استاندارد سال ۱۹۸۶

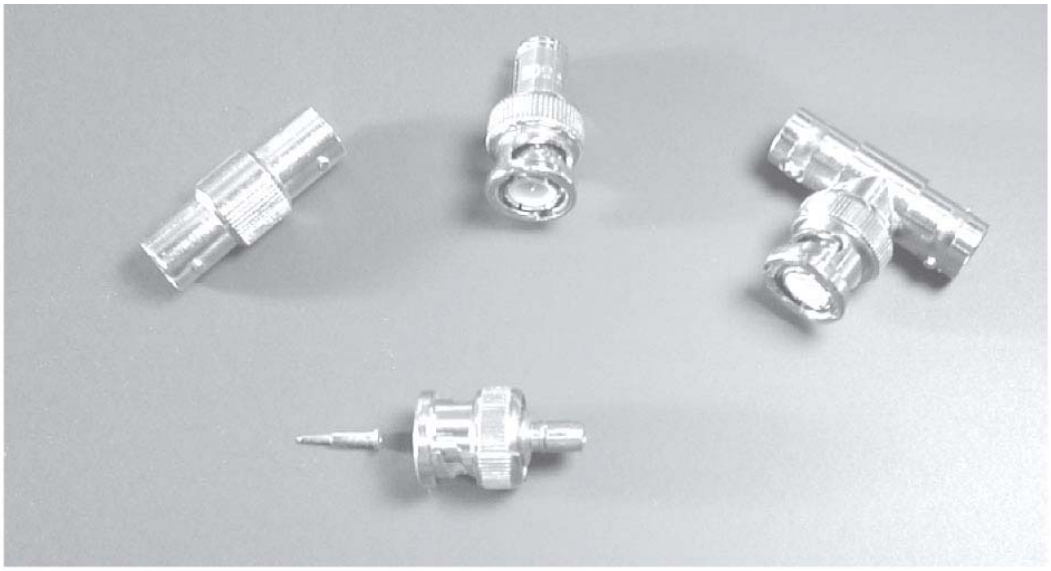
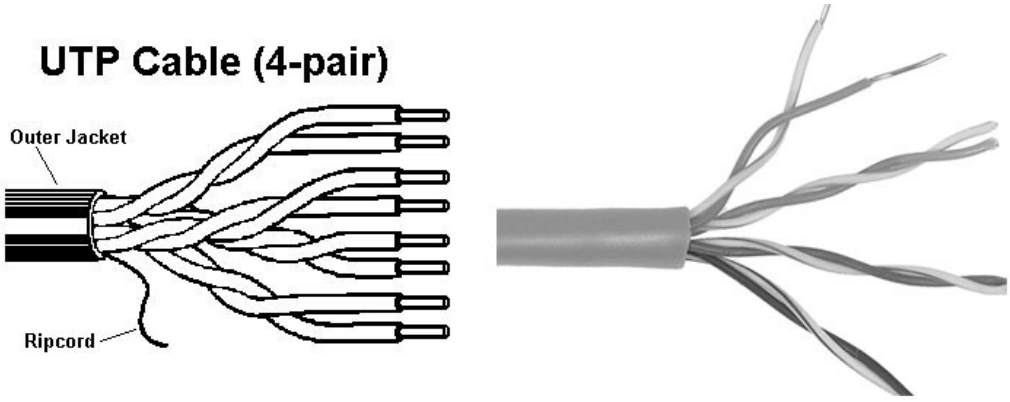


FIGURE B.4

The connectors used with thinnet are called BNC connectors—BNC male cable connectors and BNC-Ts.

کابل های زوج سیم به هم تابیده یا TP :

این کابل ها همانطور که قبلا نیز گفته شده رایجترین و پر کاربردترین نوع کابل های شبکه می باشد.



کابل های TP که جهت شبکه های کامپیوتری استفاده میشوند دارای ۸ سیم نازک روکش دار با رنگ های مختلف می باشد که بصورت ۴ زوج به هم تابیده تقسیم شده و تمامی این زوج سیم ها در یک پوشش بیرونی از جنس پلاستیک محافظت می گردند و بر حسب نوع روکش بیرونی از لحاظ بدون حفاظ یا دارای حفاظ ، میزان تابیده شدن زوج سیم ها و تا حدی اختلاف در قطر سیم ها ، به انواع و رده های مختلف تقسیم میشوند.

نکته : کابل های TP که در خطوط تلفن کاربرد دارند ، بصورت ۴ رشته و یا دو رشته می باشند.

به هم تاباندن دو سیم باعث می شود که میدان های الکترومغناطیسی ایجاد شده اطراف هر یک از سیم ها در این جفت به طور مساوی و در خلاف جهت یکدیگر باشد بنابراین به طور موثر باعث خنثی شدن اثر یکدیگر می گردد.

انواع کابل های TP :

Unshielded Twisted Pair : UTP

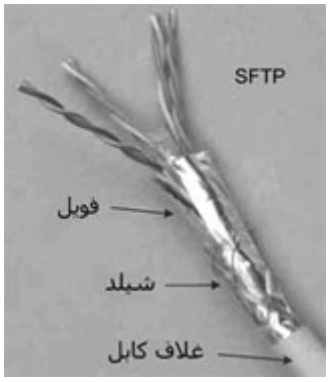
زوج به هم تابیده بدون شیلد (بدون حفاظ)

Shielded Twisted Pair : STP

زوج به هم تابیده شیلد دار (حفاظ دار)

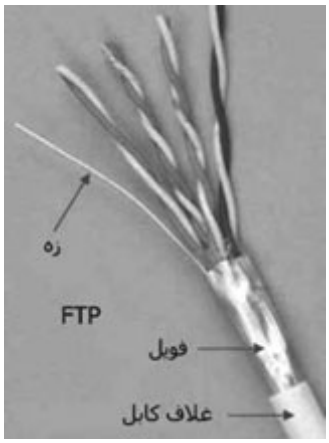
Shielded Foiled Twisted Pair : SFTP

زوج به هم تابیده فویل و شیلد دار



Foiled Twisted Pair : FTP

زوج به هم تابیده دارای فویل



همچنین کابل های TP بر اساس فرکانس ، سرعت انتقال داده (data rate) ، و پهنای باند (bandwidth) ، توان انتقال سیگنال به دسته بندی های مختلف (رده های مختلف) که اصطلاحا Category نامیده میشود ، تقسیم میشوند.

در جدول زیر Category های مختلف کابل UTP (در استاندارد TIA-568) به همراه مشخصات آنها فهرست شده است :

TABLE 3.1

UTP Wiring Performance Categories

Performance	Wire Gauge	Nominal Impedance	Transmission	Typical Uses
Category 1	18-26	Not specified	Audio, DC	Speaker wire, door bells
Category 2	22-26	Not specified	Up to 1.5 MHz	Analog telephone
Category 3	22-24	100 ohms ± 10%	Up to 16 MHz	10BaseT, 4/16 Token-Ring
Category 4	22-24	100 ohms ± 10%	Up to 20 MHz	10BaseT, 4/16 Token-Ring
Category 5/5e	22-24	100 ohms ± 10%	Up to 100 MHz	100BaseTX, ATM, 1000BaseT
Category 6	22-24	100 ohms ± 10%	Up to 200 MHz	1000BaseTX
Category 7	22	100 ohms ± 10%	Up to 1200 MHz	10GBaseT, multimedia

مطابق با جدول فوق اترنت 10BaseT یعنی سرعت 10Mbps می تواند توسط زوج به هم تابیده و اتصالات Category 3 اجرا شود.

پهنای باند مفید کابل Category 5 ، ۱۰۰ مگا هرتز (100MHZ) می باشد و به منظور بکارگیری در شبکه اترنت سریع 100Base-T و 100BaseTX استاندارد شده است با این کابل نرخ انتقال داده به 100Mbps رسید و بعد از آن با مختصر تغییرات کابل Cat5e (رده ۵ ارتقاء یافته) برای بکارگیری در اترنت یک گیگابیت طراحی شد لذا به کمک کابل زوج به هم تابیده Category 5e می توان شبکه 1000BaseT را اجرا نمود

و برای سرعت های بالاتر نیز باید از کابل های با Category بالاتر مانند Cat6 و یا Cat7 استفاده نمود.

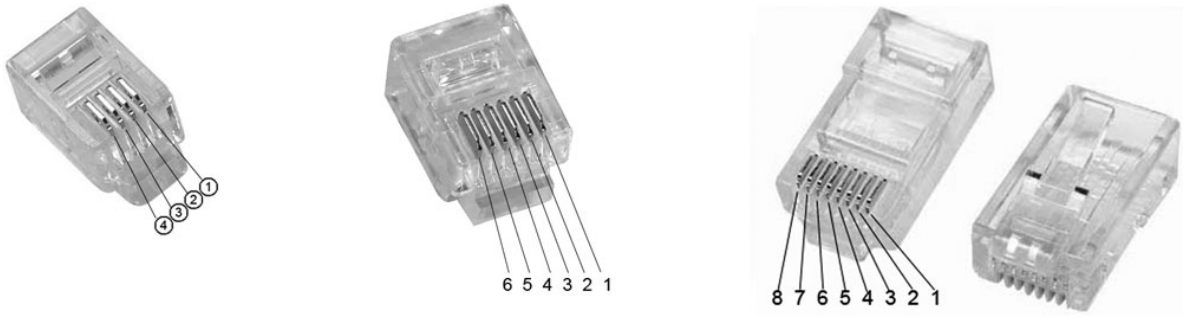
در حال حاضر بالاترین سرعت کابل های TP حدود 10Gbps است که از طریق کابل های Cat7 قابل انجام است و این ماکزیمم سرعت برای کابل های مسی بوده و برای سرعت های بالاتر باید از فیبر نوری استفاده نمود.

موکدا توصیه میگردد برای کابل کشی شبکه های جدید به کمتر از Cat6 بسنده نکنید ، عمر کابل های Cat 5 به سر آمده و فقط کابل های Cat 5e نفس می کشند.

کانکتور استاندارد شبکه (TIA-568 Connector) جهت کابل های TP ، از نوع RJ-45 می باشد. این کانکتور شباهت زیادی به کانکتورهای تلفن RJ-11 دارد. با این تفاوت که کانکتور RJ-45 بصورت ۸ پین و RJ-11 بصورت ۴ پین می باشد.

کانکتور دیگری به نام RJ-12 با ۶ پین نیز جهت کاربرد تلفن وجود دارد گرچه اکثر خطوط تلفن معمولی توسط کابل دو رشته و به سوکت RJ-11 متصل میشوند.

به شکل ذیل توجه نمایید :



RJ11 RJ12 RJ45

سوکت های RJ-45 برای کابل های UTP و STP کمی متفاوت است ، روی بدنه سوکت STP یک روکش نازک فلزی قرار دارد تا شیلد کابل STP به بدنه سوکت اتصال یابد و از طرف دیگر بدنه سوکت نیز با بدنه فلزی سوئیچ در تماس است و سوئیچ نیز به ارت متصل شده لذا به این ترتیب شیلد کابل با زمین (ارت) ارتباط خواهد داشت.

همچنین جهت کابل با Category های مختلف لازم است از سوکت ها و کانکتورهای متناسب با همان Category استفاده نمود.

الگوهای رنگ بندی کابل ۸ رشته (چهار زوج) TP :

در استاندارد TIA-568-C دو نوع الگوی رنگ بندی با نام های T568A و T568B جهت اتصال کابل شبکه به کانکتور RJ-45 وجود دارد.

توجه : حروف A و B در نام های T568A و T568B دقت شود این حروف با A و B مربوط به Revision استاندارد اصلی اشتباه نشود.

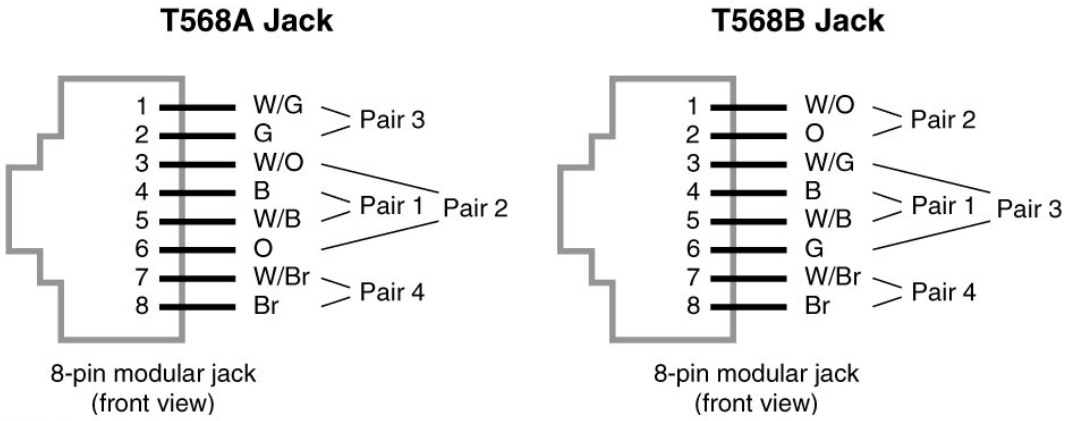
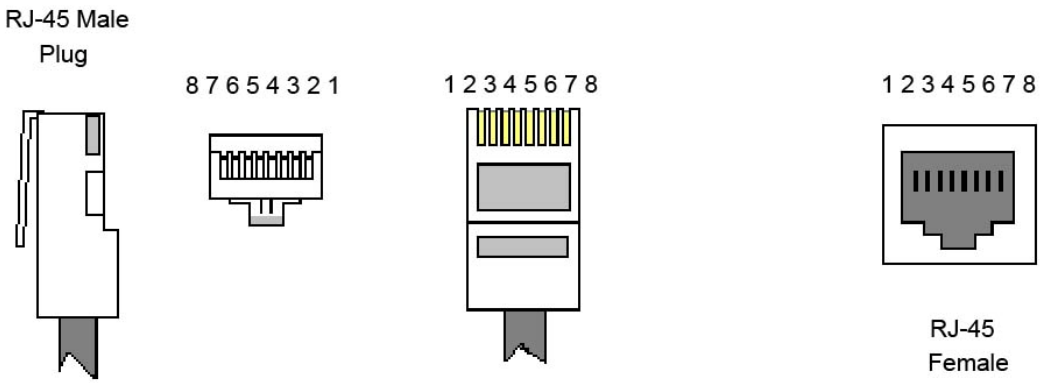


FIGURE 3.1

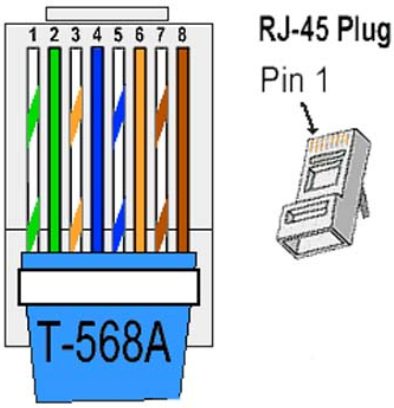
The T568A and T568B wiring patterns.

سوکت یا کانکتور RJ-45 از نماهای مختلف و ترتیب شماره گذاری پین های آن :



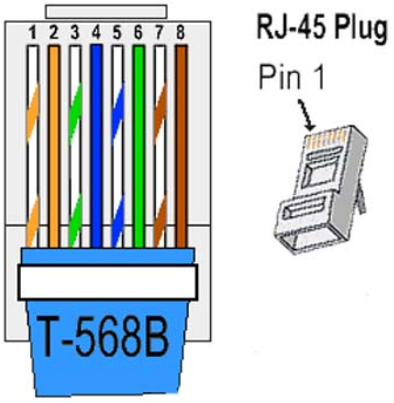
الگوی رنگ بندی T568A :

با توجه به شکل مقابل و شماره پین ها ، ترتیب رنگ ها به این صورت می باشد :



۱. سبز سفید (Green/White)
۲. سبز (Green)
۳. نارنجی سفید (Orange/White)
٤. آبی (Blue)
٥. آبی سفید (Blue/White)
٦. نارنجی (Orange)
۷. قهوه ای سفید (Brown/White)
۸. قهوه ای (Brown)

الگوی رنگ بندی T568B :



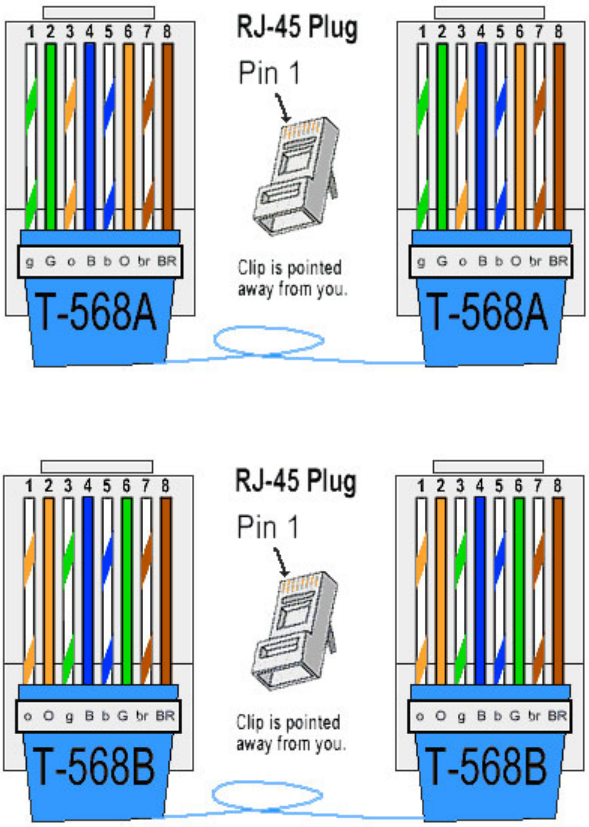
۱. نارنجی سفید (Orange/White)
۲. نارنجی (Orange)
۳. سبز سفید (Green/White)
٤. آبی (Blue)
٥. آبی سفید (Blue/White)
٦. سبز (Green)
۷. قهوه ای سفید (Brown/White)
۸. قهوه ای (Brown)

از لحاظ نوع اتصال دو نوع کابل در شبکه های کامپیوتری مورد استفاده می باشد ، نوع اول جهت ارتباط سوئیچ و یا هاب به کامپیوتر می باشد که به این نوع کابل ، کابل مستقیم یا Straight گفته میشود و نوع دوم کابلی است که جهت ارتباط دو پایانه مانند سوئیچ به سوئیچ ، سوئیچ به هاب ، هاب به هاب ، کامپیوتر به کامپیوتر به کار میرود که به این نوع کابل Cross یا Crossover می گویند.

توجه : سویچ ها و هاب های جدید و حتی برخی از کارتهای شبکه (جهت اتصال کامپیوتر به کامپیوتر) را می توان توسط کابل های مستقیم نیز به هم متصل نمود.

کابل مستقیم (Straight) :

در کابل مستقیم (Straight) هر دو طرف کابل ، الگوی رنگ بندی مشابهی دارند مثلا یا هر دو دارای الگوی رنگ بندی T568A و یا هر دو بصورت T568B می باشند.



نکته : لازم به ذکر است که الگوی رنگ بندی T-568B جدیدتر ، مناسب تر و دارای عملکرد بهتری می باشد.

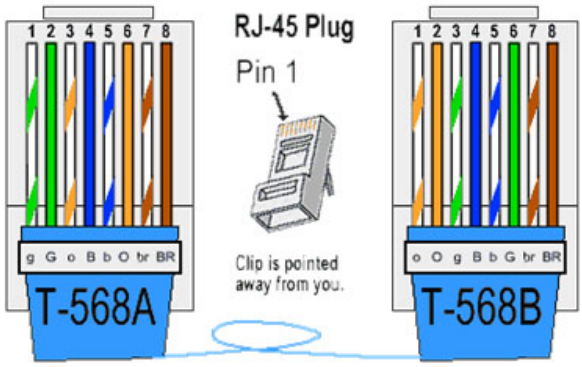
لذا می بایست در زمان تهیه کابل های آماده (پچ کابل) و یا اتصال سوکت به کابل از این الگوی رنگبندی استفاده شود.

در این اتصال دو طرف کابل دقیقا مشابه می باشد یعنی پایه ارسال (TX) به ارسال (TX) و پایه دریافت (RX) به دریافت (RX) متصل می باشد ولی در جهت تبادل اطلاعات لازم است اتصال پایه ارسال فرستنده به پایه دریافت گیرنده و بالعکس بر قرار گردد و اینکار توسط سوئیچ و یا هاب انجام میشود.

ولی زمانی که بخواهیم دو کامپیوتر را توسط یک کابل شبکه و بدون سوئیچ یا هاب به هم متصل کنیم در این صورت لازم است پایه های ارسال یک طرف به دریافت طرف دیگر و بالعکس اتصال داشته باشد لذا در این زمان لازم است از کابلی با نام Cross (کراس) استفاده شود.

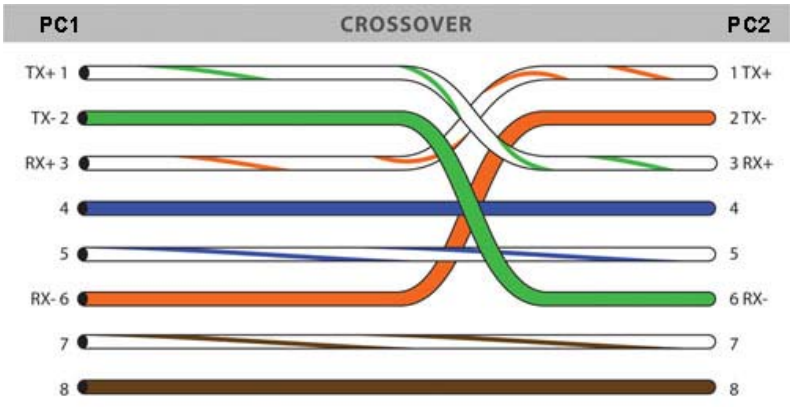
کابل Cross (متقاطع – ضربدری) :

در کابل Cross یک طرف دارای الگوی رنگبندی T-568A و طرف دیگر بصورت T-568B می باشد.



با این جا به جایی اتصال پایه های ارسال و دریافت در دو طرف کابل برقرار میشود لذا دو کامپیوتر می توانند توسط این کابل با یکدیگر اطلاعات مبادله نمایند.

به شکل زیر توجه نمایید :



در اینجا پایه +TX یک طرف به +RX در طرف دیگر متصل شده و همچنین -TX یک طرف به -RX طرف دیگر متصل شده است.

نکاتی در خصوص نحوه صحیح سوکت زدن کابل شبکه :

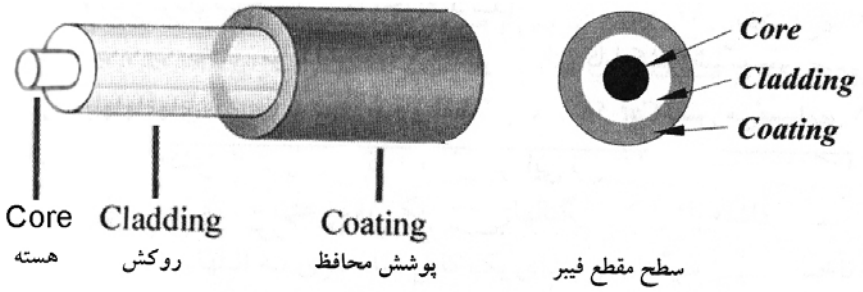
- استفاده از کاور لاستیکی که هم باعث زیبایی و هم محافظت در برابر گرد و غبار به داخل سوکت و محل اتصال می گردد.
- بریدن و جدا کردن روکش بیرونی کابل بگونه ای انجام شود که به روکش سیم ها آسیبی نرسد.
- سیم های بهم تابیده شده را باید از هم باز کرده و آنها را کاملا صاف و بر طبق الگوی رنگ بندی مرتب نمود
- سپس لازم است ۸ سیم مرتب شده را بصورت یک اندازه توسط سیم چین قطع کرد ، توجه شود که طول سیم های باز شده باید کوتاه باشد (در حدود یک سانتیمتر)
- سپس سیم ها را باید طوری در سوکت قرار داد که هر سیم در شیار خود قرار گیرد بطوری که سیم ها مرتب و یکسان به انتهای سوکت برسند.
- در این حالت باید مقداری از روکش بیرونی کابل نیز درون سوکت قرار گرفته باشد و پس از اینکه توسط آچار مخصوص پرس سوکت RJ-45 (RJ45 Crimp Tool) سوکت بر روی کابل پرس شد مقداری از روکش توسط ضامن پلاستیکی بر روی روکش پرس و فشرده شود. تا در صورت کشیده شدن کابل نیروی بر رشتها (سیم ها) وارد نشد.

فیبرهای نوری :

رسیدن به سرعت و پهنای باند خیلی بالا فقط توسط فیبر نوری امکان پذیر می باشد

در یک تعریف ساده فیبر نوری تارهای بسیار نازکی از جنس شیشه یا پلاستیک هستند که پرتوهای نور را از مبدا به مقصد منتقل می کنند.

فیبر نوری را یک استوانه به ضخامت یک تار مو و به طول چند متر تا چند ده کیلومتر تجسم کنید که مطابق شکل زیر از سه بخش تقسیم شده است :

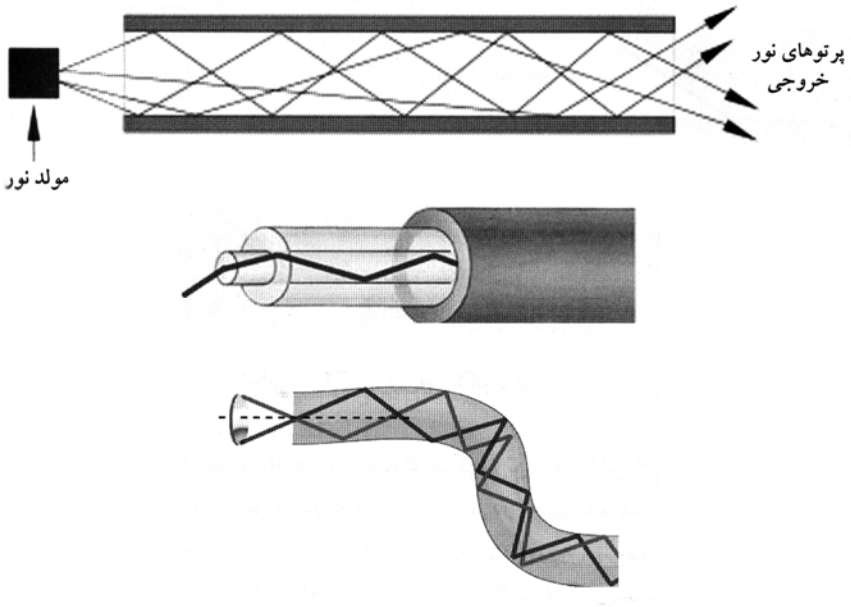


نمایی از ساختمان فیبر نوری

- هسته (Core) این بخش که در مرکز این استوانه قرار دارد یک ماده شفاف از جنس شیشه یا پلاستیک است که پرتوهای نوری را از خود عبور می دهد قطر این بخش بسته به نوع فیبر بین ۵ تا ۵۰۰ میکرون است.

- روکش (Cladding) این بخش که در پیرامون هسته مرکزی فیبر قرار دارد باز هم از جنس شیشه و پلاستیک است با این تفاوت که ضریب شکست نور آن با هسته متفاوت است ، در حقیقت ناحیه Cladding باعث خواهد شد که پرتوهای نور تابیده شده به درون هسته در اثر تفاوت ضریب شکست همانند آینه منعکس شوند و از هسته خارج نشوند.

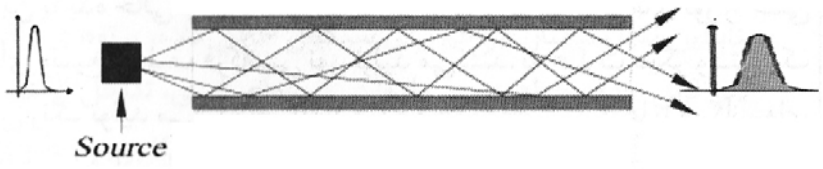
مانند شکل زیر :



- پوشش محافظ (Coating) این بخش که عموما از جنس پلاستیک رنگی است برای محافظت فیبر در مقابل رطوبت و یا خطرات فیزیکی بر روی آن کشیده شده است. رنگ این پوشش نیز کمک می کند تا بتوان فیبر را از میان ده ها تار جاسازی شده در یک کابل پیدا کرد .

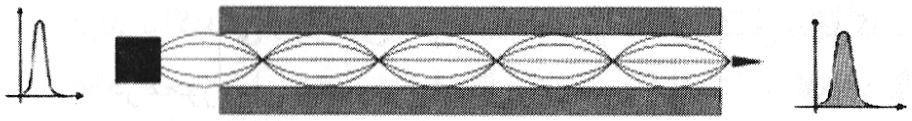
فیبرهای نوری در عمل به سه حالت ساخته میشوند :

۱- فیبرهای نوری چند حالته (Multi Mode Fiber Optic و به اختصار MMF) با تغییر ناگهانی در مرز هسته و روکش



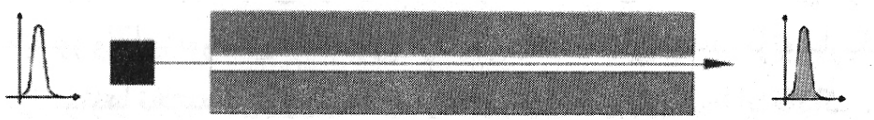
در این نوع فیبر ضریب شکست هسته ثابت است لذا در مرز هسته و روکش ضریب شکست بصورت ناگهانی و پله ای تغییر می کند لذا مطابق شکل فوق ، دسته ای از پرتو که وارد فیبر میشوند دارای انعکاس متفاوت و بنابراین مسیر های متفاوت خواهند داشت در این صورت پرتوهایی که دارای مسیر طولانی تری هستند با اندکی تاخیر به مقصد میرسند لذا پالس های نوری در محور زمان دچار اتساع خواهند شد چرا که در لحظه ای که پالس نوری در مبدا دارای وضعیت قطع باشد ، پرتوهای تاخیر یافته هنوز در راهند و خروجی را تا آخرین پرتو که برسد روشن نگه می دارند و به این مشکل پهن شدگی پالس ها در زمان میگویند ، گرچه این پهن شدگی پالس بسیار ناچیز است ولی در سرعت های گیگا بیتی بسیار مخرب است و تشخیص بیت های صفر و یک را با مشکل مواجه خواهد کرد.

۲- فیبرهای نوری چند حالته (Multi Mode Fiber Optic و به اختصار MMF) با تغییر تدریجی ضریب شکست در مرز هسته و روکش (MMF)



در این نوع فیبر ضریب شکست هسته به آرامی و با دور شدن از مرکز تغییر می یابد ، چنین وضعیتی باعث میشود که پرتوها بصورت ناگهانی شکسته نشوند بلکه بصورت منحنی وار شکسته شده و پس از رسیدن به زاویه بحرانی مجددا بر روی منحنی مشابه به سوی هسته بر گردند. و این فرآیند همانند لوله های صوتی منجر به ایجاد گره و شکم شده و می تواند میزان اتساع (پهن شدگی) پالسها را تا حدی کنترل نماید. لذا برای سرعت های بالای گیگا بایت مناسب می باشد. البته اگر مسافت طولانی باشد می بایست از سرعت ارسال کاسته شود.

۳- فیبرهای نوری تک حالته (Single Mode Fiber Optic) و به اختصار SMF



این نوع فیبر دارای یک هسته فوق العاده باریک (۸ تا ۱۰ میکرون) می باشد و یک پرتوی تک موج (لیزر) به درون آن تابانیده میشود. لذا این پرتو کمترین اتساع را خواهد داشت و برای نرخ های ارسال چند ده گیگابیت و در فواصل بسیار طولانی مناسب می باشد.

ویژگی های فیبرهای نوری :

۱- **پهنای باند فوق العاده بالا :** فیبرهای نوری در نرخهای ارسال چند صد کیلوبیت بر ثانیه تا چند صد ترابیت بر ثانیه کاربرد دارند ، نرخ های ارسال پایین برای کاربردهای ویژه (همانند انتقال اطلاعات سنسورها در محیط های صنعتی ، هواپیما و حتی خودروهای مدرن) بکار میروند. فیبرهای نوری تک حالته (Single Mode) با تکنولوژی لیزر تا سرعت ۱۷۰ گیگابیت در ثانیه رسیده اند و از دیدگاه تئوری تا چند صد ترابیت جای پیشرفت دارد.

۲- **ایمنی فوق العاده در مقابل نویز :** با توجه به اینکه ماهیت سیگنال در فیبرهای نوری از جنس نور می باشد لذا هیچ سیگنال مزاحمی بر روی آن تاثیر ندارد و تداخل الکترومغناطیسی یا تداخل رادیویی برای آنها معنی ندارد و هرگز مشکلاتی مانند هم شنوایی (Cross Talk) بوجود نخواهد آمد و تنها پرتوهای ناخواسته نوری هستند که آنها نیز با یک پوشش کدر قابل حذف می باشند

۳- **امنیت اطلاعات :** فیبرهای نوری قابلیت اعتماد بسیار بالایی در مقابل استراق سمع غیر مجاز دارند زیرا تنها راه انشعاب غیر مجاز و گوش کردن به اطلاعات در حال عبور قطع کردن فیبر نوری و نصب یک فرستنده و گیرنده نوری در مسیر

است که این امر نیز باعث چندین ساعت قطع شدن فیبر شده و گیرنده و فرستنده از این امر مطلع خواهند شد در حالی که در کابل های مسی حتی بدون قطع کردن کابل نیز میتوان توسط دستگاه های خاص اقدام به انشعاب غیر مجاز نمود.

۴- **وزن ، حجم و قیمت پایین مواد اولیه :** نوع مواد اولیه بکار رفته در فیبرهای نوری شیشه یا پلیمرهای شفاف هستند که هم بسیار ارزان بوده و نیز در طبیعت به وفور یافت میشوند و همچنین بسیار سبک می باشند چرا که یک استوانه شیشه ای به وزن یک کیلوگرم را می توان به تاری به طول یک کیلومتر تبدیل کرد و به دلیل قطر بسیار نازک کابل می توان صد ها رشته از آن را درون کابل واحدی جاسازی نمود.

۵- **ایمنی محیطی** : از آنجا که سیگنال به شکل نور منتقل میشود و نه بصورت الکتریکی لذا در مجاورت محیط هایی مانند محفظه های سوخت ، محیط های پتروشیمی یا دورن هواپیما که بایستی از لحاظ بروز جرقه و یا عدم تداخل با سیستم های کنترلی آن ایمن سازی شده باشد استفاده از فیبر نوری بسیار مطمئن و قابل اطمینان خواهد بود.

۶- **تضعیف ناچیز** : فیبرهای نوری (به شرط استفاده از شیشه با درجه خلوص بالا) سیگنال نوری را در حد بسیار ناچیزی تضعیف میکنند به گونه ای که فقط در هر چندین کیلومتر به تکرار کننده (Repeater) نیاز خواهد بود.

انواع کانکتورها :

کانکتورهای مختلفی جهت فیبرهای نوری وجود دارد که مهمترین انواع آنها معرفی می گردد.

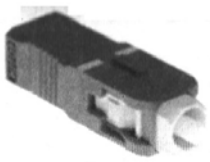
کانکتورهای SC :

یکی از رایجترین کانکتورهای فیبرنوری که دارای کارآیی بسیار عالی می باشد کانکتور SC می باشد و در دو نوع تک قلو (Simplex) و دو قلو (Duplex) عرضه شده است.

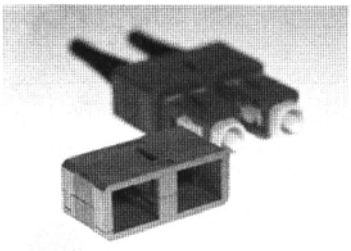
و این کانکتور هم برای فیبرهای نوری تک حالته (SMF) و هم چند حالته (MMF) مورد استفاده قرار میگیرد.

این نوع کانکتور با یک فشار آرام درون سوکت قفل شده و با فشار مجدد به بیرون می پرد

شکل زیر تصویر این کانکتور را نشان میدهد :



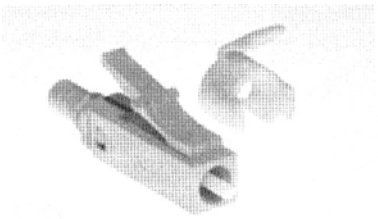
SC-Simplex-Connectors
(Singlemode / Multimode)



SC-Duplex-Carrier Housing
(Singlemode / Multimode)

کانکتورهای LC :

این کانکتورها نیز در دو نوع تک قلو و دو قلو طراحی و عرضه شده اند ، کانکتورهای کوچک و ظریفی هستند لذا باعث افزایش تعداد پورت در واحد حجم برای سوئیچ ها و روتر ها شده است. این کانکتور نیز برای کابل های SMF و MMF مورد استفاده می باشد



LC-Simplex-Connectors
(Singlemode / Multimode)

LC-Duplex-Trigger
(Singlemode / Multimode)

کانکتورهای MT-RJ :

جزء خانواده کانکتورهای کوچک و ظریف می باشد و صرفا بصورت دو قلو و برای اتصال یک جفت فیبر نوری MMF بکار می آید ، کوچکی و سادگی ایجاد و نصب محبوبیت زیادی برای این عضو تازه وارد خانواده کانکتور ها به ارمغان آورده است.

MT-RJ Duplex Connector Male & Female
(Multimode only)

کانکتور E2000 :

مشخصاتی شبیه کانکتور LC دارد و عضو خانواده کانکتورهای کوچک و ظریف می باشد ، تفاوت آن با LC این است که در انتهای فیبر یک دریچه محافظ وجود دارد که به محض جدا کردن کانکتور بسته میشود تا فیبر را در مقابل آلودگی و گرد و غبار و یا خطرات احتمالی خروج پرتو لیزر محافظت کند.

E2000/LX-5 Connector
with shutter over the end

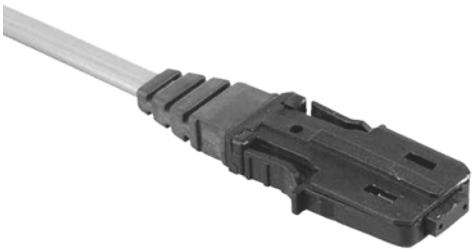
کانکتور MT 12 :

که دارای ۱۲ کانکتور مشابه هستند و عموما در کارخانه و توسط دستگاه خاص به انتهای کابل های نواری فیبر نوری پیوند زده میشود و معمولا بطور جدا کاربرد زیادی ندارند.

MT 12 fiber connector

کانکتور SMC :

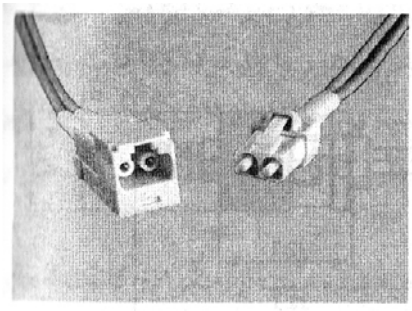
این کانکتور صرفا بصورت دو قلو بوده و همانند کانکتورهای LC و MT-RJ در رده کانکتورهای ظریف و کوچک طراحی شده است.



SMC Duplex Connector

کانکتور Opti-Jack :

این کانکتور نیز عضو تازه واردی به خانواده کانکتورهای ظریف و کوچک می باشد و به شکل دو قلو و در ابعاد یک کانکتور RJ-45 می باشد.



Opti-Jack Duplex Connector

برای نصب کانکتور به انتهای فیبرهای نوری SMF دو راه وجود دارد :

۱- **استفاده از کابل های دنباله دار**

یک قطعه فیبر نوری SMF که یک طرف آن دارای کانکتور می باشد تهیه شود (کانکتور آن توسط دستگاه های فوق العاده دقیق نصب شده است) و سر دیگر قطعه فیبر آزاد گذاشته شده است تا استفاده کننده بتواند آنرا از طریق دستگاه های مخصوص به فیبر اصلی خود توسط پیوند ذوبی جوش دهد و به این صورت فیبر اصلی دارای کانکتور خواهد شد.

۲- استفاده از کابل های کانکتور دار

بسیاری از شرکت ها کابل های فیبر نوری SMF خود را در متراژ متفاوت بصورت کانکتور دار و تست شده به بازار عرضه کرده اند لذا می توان متناسب با نیاز نزدیکترین متراژ را تهیه نمود و اگر کابل مازاد داشته باشد باید از مازاد کابل صرف نظر کرده و آنرا بدون قطع کردن در مکانی مناسب جاسازی کرده و به حال خود رها کرد.

نکته : در استفاده از فیبرهای نوری باید دقت لازم به عمل آید بعنوان مثال این کابل ها را تا میزان خاصی میتوان خم کرد و خمیدگی بیش از حد باعث آسیب دیدگی کابل خواهد شد.

نکته : در مورد فیبر نوری تمامی کابل های رابط (Patch Cord و یا Patch Cable) مورد نظر را چه از نوع MMF و یا SMF بصورت آماده تهیه شود و اقدام به ساخت دستی نگردد.

ادامه تجهیزات پسیو (Passive) :

پریز شبکه :

پریزهای شبکه با توجه به طراحی زیر سیستم ناحیه کاری به تعداد مورد نیاز (با در نظر گرفتن تعدادی بصورت رزرو) در محل های مناسب نصب می گردند ، پریز ها بر حسب نوع که بصورت روکار و یا توکار هستند داخل داکت و یا ترانک و یا بر روی دیوار یا داخل دیوار (بصورت توکار) نصب می شوند.

پریزها دارای یک بخش داخلی به نام کیستون هستند که از سمت داخلی کابلهای شبکه به آن پانچ شده و از سمت بیرونی دارای پورت شبکه بوده و این امکان را میدهد که کابل های سوکت دار شبکه به آن متصل شوند.

برخی از پریزها دارای یک پورت و برخی دو و یا چند پورت می باشند همچنین بعضی از پریزها دارای شاتر بر روی پورت بوده که از ورود غبار به داخل آن جلوگیری می نماید.

همانطور که قبلا گفته شد سمت داخلی پریز ها یعنی بخش کیستون آن (keystone) به زیر سیستم کابل کشی افقی متصل میشود و سمت بیرونی پریز یعنی پورت RJ-45 Female آن توسط پچ کابل های آماده و یا ساخته شده جهت اتصال کامپیوتر ها و سایر تجهیزات شبکه مانند پرینترهای تحت شبکه و ... در ناحیه کاری مورد استفاده قرار میگیرد.

نکته : مطابق با الگوی کابل کشی (با الگوی رنگ بندی اشتباه نشود) نوع و Category کابل ها مشخص میشود ، همچنین باید دقت شود که سوکت ها ، کیستون های پریز شبکه و پچ پنل ها نیز حتما متناسب با نوع و Category کابل ها انتخاب شوند.

نکته : بر روی پریزهای استاندارد محلی جهت نصب برچسب جهت لیبل گذاری (شماره گذاری) پریز وجود دارد .

نکته : کیستون (keystone) درون قاب پریز شبکه و یا درون پچ پنل ماژولار قرار میگیرد و دارای دو نوع بدون حفاظ و با حفاظ فلزی می باشد و جهت اتصال کابل شبکه به کیستون ، همانند اتصال به سوکت RJ-45 ابتدا باید زوج های به هم تابیده کابل شبکه را از یک دیگر باز کرده و سپس طبق الگو های رنگ بندی داخل شیار های کیستون قرار داده شود و سپس توسط ابزاری به نام punch down سیم ها (رشته ها) دورن شیارها محکم شده و اضافه آن نیز برده میشود و سپس کیستون درون پریز قرار میگیرد.

پچ پنل :

در کابل کشی ساخت یافته کابلهایی که از پریزهای مختلف (کابل های مربوط به کابل کشی افقی) به سمت نقطه تمرکز کابلها (رکها) کشیده شده اند به جای اینکه مستقیما به سوئیچ شبکه متصل شوند ابتدا به تجهیزی به نام پچ پنل متصل میشوند و سپس توسط پچ کابل به سوئیچ متصل خواهند شد ، پچ پنل به لحاظ عملکردی شبیه به تعداد زیادی پریز در کنار هم (به هم چسبیده) می باشد و همانند پریز قسمتی به نام کیستون دارد که رشته سیم های کابل TP در داخل شیارهای آن قرار گرفته و توسط ابزاری به نام پانچ داون (punch down) درون شیارهای کیستون محکم می گردد.

نکته : پچ پنل ها در داخل رک نصب می گردند ، ضمنا پچ پنل ها هم مخصوص کابل های زوج به هم تابیده و هم مخصوص فیبر نوری وجود دارند.

ترانک یا داکت :

ترانک یا داکت به نوعی کانال های عبور کابل های شبکه ، تلفن و یا برق می باشد بطور مثال در کابل کشی ساخت یافته جهت انتقال کابل ها از قسمت پریزها (کابل کشی افقی) به سمت رک ها و نقاط تمرکز کابل ها از داکت و یا ترانک استفاده میشود.

داکت ها و ترانک ها در سایز و ابعاد مختلف (عمق و عرض و ضخامت های مختلف) طراحی شده اند و بر روی ترانک ها امکان نصب پریزهای مختلف (پریز برق ، تلفن و شبکه) نیز وجود دارد.

همچنین برخی از داکت ها و ترانک ها در یک ردیف یا پارتیشن و یا دو یا چند ردیف ساخته شده اند که هر ردیف مخصوص عبور یک نوع کابل می باشد.

رک (Rack) :

رک محفظه ای فلزی است که تجهیزاتی مانند پچ پنل (patch panel)، سوئیچ (Switch)، سرور (Server) و ... به جهت محافظت ، استقرار مناسب و داشتن شرایط محیطی مناسب ، درون آن قرار می گیرد.

رک ها در ابعاد و نوع های مختلف (نوع ایستاده و دیواری) طراحی و ساخته شده اند.

واحد اندازه گیری رک یونیت (Unit) می باشد اندازه رک ها معمولاً بین 4U تا 47U می باشد.

رکهای ایستاده معمولا داخل اتاق تجهیزات و یا اصطلاحا اتاق سرور مستقر می گردند و رک های دیواری می تواند در نقاط تمرکز میانی (مثلا در مرکز کابل کشی هر طبقه) بر روی دیوار در ارتفاع و محل های مناسب نصب میگردد.

رک ها از قسمت های مختلفی تشکیل شده اند که در زیر به بررسی برخی از آنها می پردازیم :

سینی یا طبقه : معمولاً در داخل رک از تعدادی سینی یا طبقه به منظور جدا سازی بخش های مختلف و قرار دادن برخی از تجهیزات مانند مانیتور سرور و یا کیبورد و موس ، نصب می گردد . سینی ها در دو نوع متحرک و ثابت همراه رک عرضه می شوند.

توجه : ، به عنوان مثال جهت قرارگیری کیبرد و موس از سینی متحرک رک استفاده میشود.

فن (Fan): برای خنک نگه داشتن و تهویه صحیح اجزای داخلی رک از تعدادی فن که معمولاً در سقف و کف رک قرار دارند استفاده می شود.

پاور ماژول (Power Module) یا ترمینال پاور: قطعه ای است بصورت رکمونت (Rack Mount) که تعدادی پریز برق در روی آن به منظور تغذیه اجزای داخلی رک به خصوص سوئیچ و کامپیوتر سرور نصب شده است.

دما سنج دیجیتالی : دمای داخل رک را اندازه گیری نموده و بر روی نمایشگر دیجیتالی خود نمایش می دهند. این دما سنج ها دارای تنظیمات بوده و در صورت رسیدن دما به مقداری که مسئول شبکه تعیین می کند می تواند فن های رک را روشن نماید.

نگهدارنده کابل : جهت مرتب سازی کابل ها درون رک از نگهدارنده کابل استفاده میشود.

و سایر تجهیزات مانند : سوئیچ ، پچ پنل ، UPS ، سرور ، KVM Switch ، مانیتور و ... نیز به تناسب و بر حسب نیاز در داخل رک نصب میگردند.

شناخت انواع ابزارهای LAN Tester و LAN Manager

انواع تجهیزات تست شبکه جهت انواع الگوهای کابل کشی وجود دارد مثلا جهت شبکه با کابل های زوج به هم تابیده TP و کابل های مسی و یا فیبرهای نوری.

برخی از تجهیزات تست صرفا جهت تست برقراری ارتباط بین مسیرهای ارتباطی کاربرد دارند و نشان می دهد که ارتباط بین مبدا و مقصد ، مثلا بین دو سر کانکتور (سوکت) کابل شبکه برقرار می باشد یا خیر و همچنین ترتیب رنگبندی کابل را نیز در کابل های زوج به هم تابیده TP بررسی میکند ، در برخی موارد ممکن است سر راه مبدا تا مقصد پریز یا پچ پنل و یا رابط نیز وجود داشته باشد به هر حال این تستر می تواند قطع و یا وصل بودن هر یک از رشته سیم های ارتباطی را کنترل نماید ولی در مورد کیفیت این اتصال چیزی نشان نمیدهد.

یک نمونه از این تستر ها تحت عنوان Cable Tester (تستر کابل) در شکل زیر قابل ملاحظه می باشد :

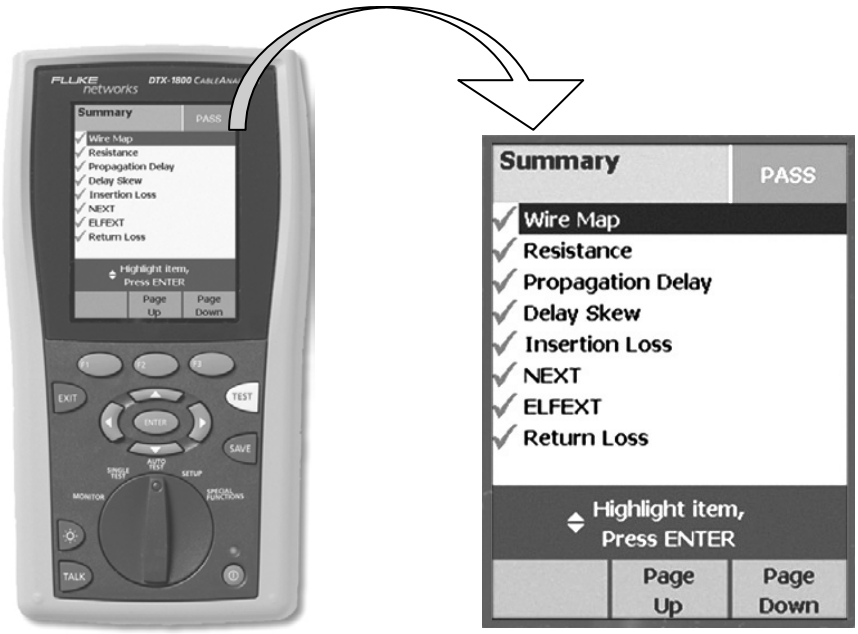
این تستر هم جهت تست کابل شبکه (توسط پورت RJ45 آن) و هم تست کابل تلفن (توسط پورت RJ11 آن) مورد استفاده قرار میگیرد.

و نتیجه تست توسط LED هایی که به ازای هر رشته سیم بر روی هر دو قسمت تستر شماره گذاری شده اند قابل مشاهده می باشد.

البته نوع های دیجیتالی این تستر نیز وجود دارد که نتیجه تست را بر روی صفحه LCD آن نمایش میدهد ولی عملکرد آنها نیز به همین صورت بوده و صرفا قطع و یا وصل بودن هر رشته از سیم را بررسی میکند.

نوع دیگر این تستر ها که معروف ترین آنها تستر Fluke می باشد ، علاوه بر برقراری ارتباط سایر پارامترهای اتصال را نیز بررسی میکند لذا توسط آنها می توان زیر ساخت های شبکه را بطور دقیق و کامل مورد ارزیابی قرار داد.

نمونه ای از تستر فلوک :



برخی از قابلیت های این نوع تسترها به شرح ذیل می باشد :

- تست دقیق و کامل لایه فیزیکی شبکه شامل کابل ، کیستون پریز ، پچ پنل ، پچ کابل
- تست Wiremap ، جهت شناسایی اشکالات فیزیکی مانند: نصب صحیح سوکت ها در انتهای کابل، هرگونه اتصال کوتاه بین ۲ یا چند رشته کابل، قطعی ۱ یا چند رشته، چیدمان صحیح رشته ها و غیره.
- تعیین اعلام پهنای باند هر کابل
- تایید اصلی یا غیراصلی بودن تجهیزات پسیو شبکه (کابل ، کیستون ، پچ پنل ، پچ کابل)
- استخراج متراژ دقیق کابل کشی‌ها و گزارش اشکالات اتصالات پچ‌پنل و کیستون
- گزارش قطع بودن یا ضعیف بودن نحوه اتصال رشته‌های کابل به کیستون
- گزارش وجود نویز و محل دقیق آن در مسیر کابلکشی
- گزارش وجود کشش یا خمش بیش از حد و محل دقیق آن در مسیر کابلکشی
- گزارش میزان خلوص مس بکار رفته در کابل شبکه تست مقاومت و میزان رسانایی کابل
- اندازه گیری پارامترهای فیزیکی و مفهومی لینک از قبیل : طول کابل، مقاوت کابل ، امپدانس کابل ، Delay Skew (تاخیر مورب) ، همشنوایی (Crosstalk) ، تلفات بازگشتی و ...
- تعیین میزان تضعیف یا Attenuation
- Distance to Fault : تعیین فاصله تا ایراد و عیب
- مدت زمان بین ارسال و دریافت سیگنال در مقصد
- در هر Category تست ها متناسب با محدوده فرکانسی آن رده انجام میشود.
- توانایی تعیین محل دقیق ایراد فیبر نوری توسط ماژول الحاقیOTDR