

«باسمه تعالی»



گزارش آزمایش هفته‌ی دوم
آشنایی با تجهیزات شبکه و کابل کشی



طراحی و تدوین:

مهدی رحمانی

9731701

«بخش اول»

استانداردهای کابل کشی شبکه‌های ارتباطی

استانداردهای کابل کشی شبکه در یک شکل کلی به صورت زیر معرفی می گردد:

- استاندارد کابل کشی TIA/EIA

- استاندارد کابل کشی ISO/IEC 11801

در حال حاضر استاندارد کابل کشی ANSI/TIA/EIA رایج‌ترین و محبوب‌ترین استاندارد می‌باشد که به اختصار استاندارد TIA/EIA نامیده می‌شود. استاندارد TIA/EIA استاندارد آمریکای شمالی است. استاندارد رایج دیگر ISO/IEC 11801 بوده که استاندارد کشورهای اروپایی می‌باشد. استانداردهای دیگری هم هستند مانند:

- استاندارد CELENEC EN50173

- استاندارد NECA/FOA-301

حال در ادامه هریک را توضیح خواهیم داد:

استاندارد EIA/TIA-568 :

استاندارد EIA/TIA-568 کلیات و چارچوب اصولی یک سیستم کابل کشی ساخت یافته را توصیف کرده است که شامل (حداقل نیازهای سیستم کابل کشی)، (توپولوژی)، (انواع رسانه های انتقال مجاز)، (سطح کارایی رسانه ها) می شود. در حقیقت این استاندارد را می توان قانون اساسی سیستم کابل کشی ساخت یافته دانست که (بایدها) و (نبایدها) را مشخص کرده و وارد جزئیات نمی شود. استاندارد EIA/TIA-568 در سال 1991 عرضه شد و همگام با پیشرفت تکنولوژی یکبار در سال 1995 با عنوان EIA/TIA-568-A و بار دیگر در سال 2001 با نام EIA/TIA-568-B ارتقاء یافت تا رسانه ها و سخت افزارهای جدید را نیز پوشش دهد البته آپدیت‌های بعدی نیز با نام های EIA/TIA-568-C در سال 2009 و EIA/TIA-568-D در سال 2015 برای این استاندارد آمدند. برای استاندارد EIA/TIA-568، تعداد بسیار زیادی متمم تدوین شده که هریک از آنها گوشه ای از جزئیات سیستم کابل کشی ساخت یافته را توصیف و تبیین کرده اند. نصب، آزمایش و حتی فاصله کابل کشی سه قسمت عمده کابل کشی ساختاری است که تحت استانداردهای TIA-568 قرار می گیرد. استاندارد EIA/TIA سه نوع کابل UTP، STP و فیبرنوری را برای کابل کشی افقی مجاز می‌داند.

: EIA/TIA-568-A

این استاندارد شرایط فیزیکی و محیطی حاکم بر سالنها، اتاقها و مکانهای نگهداری تجهیزات کابل کشی را مشخص کرده و شرایط عبور کابل ها، چگونگی طراحی و پیاده سازی تجهیزات و مکانهای نصب سخت افزار سیستم کابل کشی را توصیف نموده است.

:EIA/TIA TSB-36

این متمم، شاخصهای کارایی و نیازمندیهای کابل کشی مبتنی بر UTP را توصیف می کند و مخاطبین اصلی آن تولیدکنندگان کابل های UTP هستند چراکه پارامترهای کارایی کابل های زوجی اغلب به فرایند تولید آنها بستگی دارد.

:EIA/TIA TSB-40A

در این متمم، نیازها و قواعد لازم الاجرای سخت افزار اتصال کابل های UTP به کانکتور، Patch Panel، پریز های دیواری و بلوک های اتصال ضرب دری (Cross Connect) تصریح شده و مخاطبین اصلی آن دست اندرکاران تولید سخت افزارهای اتصال کابل های زوجی هستند.

:EIA/TIA TSB-53

این متمم نیازهای سخت افزار اتصال کابل های STP را تبیین کرده است و شبیه به متمم قبلی است با این تفاوت که برای کابل های زوجی زره دار تدوین شده است.

:EIA/TIA TSB-67

این متمم بسیار مهم، روشهای آزمایش کارایی کابل های نصب شده UTP، حداقل کارایی لازم، پارامترها و شاخصهای مربوطه را بدقت تبیین کرده است. این استاندارد همچنین شرایط و ضوابط دستگاه های اندازه گیری و آزمایش کابل ها را تعیین نموده و ضمن تبیین حداقل دقت لازم برای دستگاه های آزمون، مراحل آزمایش که نهایتا منجر به رد یا قبول زیرسیستم کابل کشی UTP می شود را مشخص کرده است.

EIA/TIA-606:

این متمم یک روش واحد و همگانی را برای برچسب دهی به زیرساخت ارتباطی شامل مسیرهای عبور، مکان های فیزیکی و رسانه های انتقال، توصیه کرده است. در این استاندارد قراردادهای برچسب گذاری، رنگها و روش مستند سازی اطلاعات مرتبط با کابل کشی ساخت یافته تصریح شده است.

EIA/TIA-607:

این سند در خصوص اصول طراحی و نصب سیستم ((زمین)) (Ground) تدوین شده است.

EIA/TIA TSB-72:

این استاندارد مجموعه ای از راهکار و توصیه ها را در وصل سخت افزار فیبرنوری و تجهیزات مرتبط، اتصال ضربدری فیبرهای نوری، پیوندها (Splices)، کابل های مرکزی، کابل های رابط و Patch Panel نوری ارائه کرده است.

EIA/TIA 526-14:

این استاندارد که به OFSTP-14 نیز شهرت دارد راهکار و روال صحیح اندازه گیری میزان اتلاف (Loss) بین دو نقطه که به وسیله فیبرنوری چند حالتی (MMF) بهم متصل شده اند را مشخص می نماید. مشخصات منبع مواد نور، روش کالیبره کردن دستگاه های آزمون، میزان حداقل دقت، چگونگی تعبیر و تفسیر نتایج و الگوی مستند سازی نتایج آزمایش، در این استاندارد تبیین شده است.

EIA/TIA 567-7:

این استاندارد نیز که به نام OFSTP-7 مشهور است همانند استاندارد قبلی، راهکار و روال صحیح اندازه گیری میزان اتلاف (Loss) را برای فیبرهای نوری تک حالتی (SMF) تبیین کرده است. در این استاندارد دو روش (مشهور به روش های A و B) برای اندازه گیری اتلاف توصیه شده که اولی مبتنی بر دستگاه های اندازه گیری توان سیگنال نور و دستگاه مولد نور است و دومی بر اساس OTDR انجام می گیرد. این استانداردها معیارهای دقت، کالیبره کردن دستگاه های اندازه گیری، چگونگی تفسیر نتایج بدست آمده و الگوی مستند سازی نتایج آزمایش را تبیین کرده است.

مشخصات تکنیکی کابل های صد اهمی ScTP و اصول کابل کشی آنرا تبیین کرده است.

استاندارد ISO/IEC 11801:

ISO / IEC استاندارد بین المللی برای سیستم های فناوری اطلاعات است. همانطور که از نام آن پیداست ، سیستم های کابل کشی را در یک شبکه IT استاندارد و تنظیم می کند و هدف آن یک سیستم کابل کشی ساخت یافته میباشد. استانداردهای ISO هر پنج سال یک بار بازبینی می شوند و آخرین بررسی و بازنگری عمده در سال 2017 انجام شد و یک تجدید نظر اساسی منتشر شد که الزامات شبکه های تجاری ، خانگی و صنعتی را متحد می کند.

بخش 11801 با استانداردهای عمومی کابل کشی در یک ساختمان تجاری سروکار دارد. برای طیف گسترده ای از برنامه ها مانند : تلفن آنالوگ و ISDN ، استانداردهای مختلف ارتباط داده ای ، سیستم های کنترل ساختمان ، اتوماسیون کارخانه ها مناسب هستند. همچنین کابل کشی مس متعادل و کابل فیبر نوری را نیز پوشش می دهد.

این استاندارد برای استفاده در اماکن تجاری که ممکن است شامل یک ساختمان واحد یا چند ساختمان در دانشگاه باشد ، طراحی شده است. برای فضاهایی که با طول نهایتا 3 کیلومتر ، و یا فضاهایی که تا 1 کیلومتر مربع فضای اداری را شامل می شود ، با 50 تا 50,000 نفر بهینه شده است ، اما همچنین می تواند برای نصب خارج از این محدوده نیز استفاده شود.

این استاندارد چندین کلاس لینک / کانال و دسته ی کابل کشی برای اتصالات twisted-pair copper تعریف می کند ، که در حداکثر فرکانس مورد نیاز برای عملکرد کانال خاص متفاوت هستند:

کلاس A: پیوند / کانال تا 100 کیلوهرتز با استفاده از کابل / کانکتورهای دسته 1

کلاس B: لینک / کانال تا 1 مگاهرتز با استفاده از کابل / کانکتورهای دسته 2

کلاس C: پیوند / کانال تا 16 مگاهرتز با استفاده از کابل / کانکتورهای دسته 3

کلاس D: لینک / کانال تا 100 مگاهرتز با استفاده از کابل / کانکتورهای دسته 5e

کلاس E: لینک / کانال تا 250 مگاهرتز با استفاده از کابل / کانکتورهای دسته 6

کلاس EA: پیوند / کانال تا 500 مگاهرتز با استفاده از کابل / کانکتورهای دسته 6A (اصلاحیه 1 و 2 / ISO / IEC 11801 ، ویرایش دوم)

کلاس F: پیوند / کانال تا 600 مگاهرتز با استفاده از کابل / کانکتورهای دسته 7

کلاس FA: پیوند / کانال تا 1000 مگاهرتز با استفاده از کابل / کانکتورهای دسته 7A (اصلاحیه 1 و 2 / ISO / IEC 11801 ، ویرایش دوم)

کلاس BCT-B: پیوند / کانال تا 1000 مگاهرتز با استفاده از کابل کواکسیال برای کاربردهای BCT. (ISO / IEC 11801-1 ، نسخه 1.0 2017-11)

کلاس I: پیوند / کانال تا 2000 مگاهرتز با استفاده از کابل / کانکتورهای دسته 8.1 (ISO / IEC 11801-1 ، نسخه 1.0 2017-11-11)

کلاس II: پیوند / کانال تا 2000 مگاهرتز با استفاده از کابل / کانکتورهای دسته 8.2 (ISO / IEC 11801-1 ، نسخه 1.0 2017-11-11)

استاندارد امپدانس لینک مقدار 100 اهم است (نسخه قدیمی 1995 استاندارد نیز در کلاس های $A - C$ مقدار 120 و 150 اهم مجاز بود ، اما این نسخه از نسخه 2002 حذف شد).

این استاندارد چندین کلاس اتصال فیبر نوری را تعریف می کند:

OM1: هسته فیبر چند حالت 62.5 میکرومتر ؛ حداقل پهنای باند معادل 200 مگاهرتز · کیلومتر در 850 نانومتر

OM2: نوع فیبر چند حالت 50 میکرومتر هسته ؛ حداقل پهنای باند مودال 500 مگاهرتز · کیلومتر در 850 نانومتر

OM3: نوع فیبر چند حالت 50 میکرومتر هسته ؛ حداقل پهنای باند معادل 2000 مگاهرتز · کیلومتر در 850 نانومتر

OM4: هسته فیبر چند حالت 50 میکرومتر ؛ حداقل پهنای باند مودال 4700 مگاهرتز · کیلومتر در 850 نانومتر

OM5: نوع فیبر چند حالت 50 میکرومتر هسته ؛ حداقل پهنای باند مودال 4700 مگاهرتز · کیلومتر در 850 نانومتر و 2470 مگاهرتز · کیلومتر در 953 نانومتر

OS1: میرایی فیبر نوع 1 دسی بل / کیلومتر در 1310 و 1550 نانومتر

OS1a: میرایی فیبر نوع 1 دسی بل / کیلومتر در 1310 ، 1383 و 1550 نانومتر

OS2: نوع فیبر تک حالت 0.4 دسی بل در کیلومتر میرایی در 1310 ، 1383 و 1550 نانومتر

استاندارد CELENEC EN50173 :

این استاندارد، یک استاندارد اروپایی برای کابل کشی ساختار یافته میباشد. این استاندارد با استانداردهای TIA و ISO مطابقت دارد اما به طور عمده از کابل های LZSH استفاده می کند. این استاندارد به پنج بخش EN 50172-1 تا EN 50172-5 تقسیم می شود که هر کدام برای کاربردهای مختلفی استفاده می شود.

استاندارد NECA/FOA-301:

یک استاندارد آمریکایی میباشد که روش های کابل کشی و تست فیبرهای نوری را بیان میکند.

مؤلفه‌های مختلف یک کابل کشی ساختار یافته

ابتدا به توضیح مختصری از کابل کشی ساختار یافته میپردازیم:

یک تعریف ساده می‌توان گفت اصول کابل کشی ساخت یافته یعنی رعایت یکسری استانداردهای جهانی نظیر استاندارد TIA و BICSI که مشتمل بر اصول اجرا و پیاده سازی پریزها (Outlet) ، کانکتورها، کابل‌ها (مسی و یا فیبر نوری)، اتصالات و تجهیزات اتصال (Patch Panels) و سایر تجهیزات پسیو شبکه و همچنین فرآیندهای طراحی، نصب، تست و تضمین عملکرد سیستم مورد نیاز جهت اجرای کابل کشی می‌شود، می‌باشند. اگرچه کابل کشی ساختار یافته نسبت به کابل کشی سنتی هزینه بیشتری را خواهد داشت اما با این حال یک سرمایه گذاری بلندمدت با پایداری و اصول مهندسی و فنی محسوب می‌گردد.

مؤلفه‌های کابل کشی ساختار یافته :

1. Horizontal Cabeling

به کابل کشی در یک ناحیه کاری اصطلاحاً کابل کشی افقی و یا Horizontal Wiring گفته می‌شود. این نوع سیم کشی به صورت افقی بالای سقف و یا زیرزمین در یک ساختمان قرار دارد. به رغم انواع کابل، حداکثر فاصله بین دستگاه‌ها 90 متر است. اضافی 6 متر برای کابل‌های پیچ در باکس مخابرات در محدوده work area مجاز است، اما طول کابل‌ها نباید از 10 متر باشد. در واقع منظور از کابل کشی افقی، انجام کابل کشی میان تجهیزات داخل اتاق تجهیزات و پریزهای شبکه موجود در اتاق‌های کاری کاربران می‌باشد.

2. Backbone Cabeling

کابل کشی پایه‌ای به عنوان کابل کشی vertical cabeling هم شناخته می‌شود که مهم‌ترین قسمت کابل کشی در شبکه محسوب می‌گردد. در این نوع کابل کشی اتصال بین اتاق‌های مخابراتی، اتاق‌های تجهیزات، فضاهای دسترسی و ورودی انجام می‌پذیرد. کابل در همان طبقه، از کف تا کف و حتی بین ساختمان‌ها اجرا می‌شود. فاصله کابل بستگی به نوع کابل و امکانات اتصال دارد اما کابل کابل‌های twisted pair تا 90 متر محدود می‌شود.

به عبارت دیگر در هر طبقه از ساختمان به اتاقی نیاز است که تجهیزات اصلی مانند سویچ و ... در آن قرار گیرد و کل کابل‌های کشیده شده در ساختمان با آن ختم شوند. این اتاق‌ها با نام اتاق Equipment Room شناخته می‌شوند، در نهایت باید میان این اتاق‌ها و اتاق Main Cross Room کابل کشی‌هایی انجام پذیرد. و از آنجایی

که این اتاق در طبقات مختلفی از ساختمان قرار دارند، کابل‌ها باید به صورت عمودی در بین طبقات کشیده شوند.

3. Work Area

منطقه کاری به فضایی اشاره دارد که در آن اجزای کابل بین رسانه‌های ارتباطی و تجهیزات مخابراتی نهایی استفاده می‌شود و اجزای کابل اغلب شامل تجهیزات ایستگاه‌ها (تلفن، کامپیوتر و غیره) پچ کابل‌ها و رسانه‌های ارتباطی است.

4. Telecommunication closet(room & enclosure)

اتاق تجهیزات یا ارتباطات که از آن به عنوان اتاق MC یا Main Cross Room نام برده می‌شود. در واقع اتاقی است که محل قرارگیری تجهیزات اصلی شبکه، تجهیزات مخابراتی و فریم‌های توزیع می‌باشد. کلیه اتصالات اصلی در شبکه، در این اتاق‌ها انجام می‌گیرد. هر ساختمان باید حداقل یک قفسه سیم کشی داشته باشد و اندازه آن بستگی به اندازه سرویس دارد.

5. Equipment Room

این اتاق برخلاف Main Cross Room دارای اجزای پیچیده‌تری است و محل متمرکزی برای نصب تجهیزات در داخل سیستم‌های مخابراتی (سرورها، سوئیچ‌ها و غیره) و mechanical terminal سیستم سیم کشی ارتباطات است.

6. Entrance Facility

تجهیزات ورودی شامل کابل، نقطه تقسیم شبکه، اتصال سخت افزار، دستگاه‌های حفاظتی و سایر تجهیزات که ارائه کننده دسترسی به شبکه خصوصی است را شامل می‌شود. همچنین اتصالات بین داخل و بیرون ساختمان.

منابع

- <https://hivanetwork.ir/%D8%A8%D9%84%D8%A7%DA%AF/%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%A7%D9%86%D8%AF%D8%A7%D8%B1%D8%AF-%DA%A9%D8%A7%D8%A8%D9%84-%DA%A9%D8%B4%DB%8C-%D8%B4%D8%A8%DA%A9%D9%87-%D9%87%D8%A7%DB%8C-%DA%A9%D8%A7%D9%85%D9%BE%DB%8C%D9%88%D8%AA%D8%B1%DB%8C.html>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Structured_cabling#:~:text=In%20telecommunications%2C%20structured%20cabling%20is,patch%20panels%20and%20patch%20cables.
- https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_11801
- <https://community.fs.com/blog/network-cable-standards-tia-568-vs-iso-11801-vs-en-50173.html>
- <https://www.thefoa.org/NECA301.html>