



نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده

کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

معیارهای ارزیابی مراکز داده

قسمت ۵: زیرساخت کابل‌کشی شبکه ارتباطات

بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018

"به پاس خدمات مانایید سرکار خانم آزاده داننده که این سند مرهون همکاری و تلاشهای بی‌دریغ ایشان است."

شناسه و نسخه سند: DCAS-CAC-GNR-DOC-ISO 22237-5 Standard Criteria-V1.0.docx

صفحه ۲ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

تاریخچه تغییرات سند

تاریخ	نسخه	توضیحات	تهیه‌کننده	تأییدکننده
۱۴۰۰/۰۵/۰۲	۰/۰	استخراج معیارهای الزامی	کمیته تدوین	کمیته مرکزی
۱۴۰۰/۱۱/۱۸	۱/۰	بازبینی معیارها و نهایی سازی تغییرات	کمیته مرکزی	سازمان فا

در تهیه این سند اعضای کمیته «تدوین معیارهای ممیزی مراکز داده» و همچنین اعضای کمیته «مرکزی نظام ممیزی و رتبه بندی مراکز داده» که همگی از کارشناسان زبده این صنعت هستند به‌طور داوطلبانه مشارکت داشتند. دبیرخانه نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده از همه این عزیزان که در انجام مسوولیت حرفه‌ای خود صادقانه مشارکت داشتند تشکر می‌نماید. اسامی اعضای کمیته تدوین به شرح زیر است:

ردیف	نام و نام خانوادگی	شرکت
۱	شکراه قدیانی	تک دیتا
۲	محمدحسن گلستانه	آدفا
۳	عباس آقامفید	زیرساخت امن خدمات تراکنشی
۴	حامد معین‌فر	مشاور
۵	محمدجواد بابایی	مشاور
۶	کامران ابراهیمی	مشاور
۷	آزاده داننده	بهاران
۸	بهرام زاهدی باروق	سبحان سیستم
۹	سید کامل حکیم	پایگاه امن داده
۱۰	کامبیز نصیری اعظم	شاتل

صفحه ۳ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

فهرست مطالب

۵	۱- هدف و دامنه کاربرد.....
۵	۲- مفاهیم، واژه‌ها و اختصارات.....
۵	۲-۱- ممیزی.....
۵	۲-۲- معیارهای ممیزی.....
۵	۲-۳- رده.....
۶	۲-۴- مرکز داده.....
۶	۳- مراجع و منابع.....
۷	۴- انطباق.....
۸	۵- کابل کشی‌های شبکه ارتباطات داخل مرکز داده.....
۸	۵-۱- اجرای کابل کشی.....
۸	۵-۲- کابل کشی نقطه به نقطه.....
۹	۵-۳- کابل کشی ثابت.....
۹	۵-۴- فناوری اطلاعات و کابل کشی ارتباطات شبکه در فضای اتاق رایانه.....
۹	۵-۴-۱- کلیات.....
۱۰	۵-۴-۲- کابل کشی عمومی برای تجهیزات فناوری اطلاعات مراکز داده.....
۱۰	۵-۴-۳- کابل کشی عمومی برای تجهیزات فناوری اطلاعات شبکه‌های اداری.....
۱۰	۵-۴-۴- کابل کشی عمومی برای نظارت و کنترل.....
۱۱	۵-۴-۵- کابل کشی ثابت کاربرد خاص.....
۱۱	۵-۵- کابل کشی ساختار یافته برای سایر فضاهای مراکز داده و کابل کشی ساختاری کاربرد خاص.....
۱۱	۵-۵-۱- کلیات.....
۱۲	۵-۵-۲- کابل کشی خاص برنامه با استفاده از یک زیرساخت ثابت.....
۱۲	۶- اصول طراحی دسترسی برای زیرساخت‌های کابل کشی شبکه ارتباطات.....
۱۳	۷- طبقه بندی دسترسی برای زیرساخت‌های کابل کشی شبکه ارتباطات.....
۱۳	۷-۱- کلیات.....
۱۳	۷-۲- کابل کشی شبکه ارتباطات برای اتاق رایانه.....
۱۳	۷-۲-۱- کابل کشی برای دسترسی رده ۱.....
۱۳	۷-۲-۲- کابل کشی برای دسترسی رده ۲.....
۱۵	۷-۲-۳- کابل کشی برای دسترسی رده ۳.....
۱۷	۷-۲-۴- کابل کشی برای دسترسی رده ۴.....
۱۹	۷-۳- کابل کشی شبکه ارتباطات برای دفاتر.....
۱۹	۷-۴- کابل کشی شبکه ارتباطات برای نظارت و کنترل.....
۲۰	۸- مسیر ها و سامانه های مسیر برای کابل کشی شبکه ارتباطات.....
۲۰	۸-۱- کلیات.....
۲۰	۸-۲- مسیرها.....
۲۰	۸-۲-۱- مسیرهای خدمات بیرونی.....

صفحه ۴ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

- ۲۱-۲-۸- مسیرهای مرکز داده.....
- ۲۲-۳-۸- سامانه های مسیر
- ۲۲-۱-۳-۸- الزامات سامانه های مسیر مرکز داده.....
- ۲۲-۲-۳-۸- منافذ کاشی کف کاذب.....
- ۲۲-۳-۳-۸- سامانه های مدیریت کابل.....
- ۲۳-۴-۳-۸- الزامات سامانه های کف کاذب.....
- ۲۳-۹- کابینت و قفسه برای فضای اتاق رایانه.....
- ۲۳-۱-۹- الزامات کلی.....
- ۲۴-۲-۹- الزامات برای ابعاد.....
- ۲۴-۱۰- مستندات و برنامه کیفیت
- ۲۴-۱-۱۰- الزامات مربوط به اسناد.....
- ۲۴-۲-۱۰- الزامات برای برنامه کیفیت.....
- ۲۵-۱۱- مدیریت و بهره برداری از زیرساخت‌های کابل کشی شبکه ارتباطات
- ۲۵-۱-۱۱- کابل کشی فیبر نوری.....
- ۲۶-۱۲- پیوست الف (A) - مفاهیم طراحی کابل کشی
- ۲۶-۱-۱۲- الف - ۱- مفاهیم کابل کشی رده ۲- مفاهیم توپولوژی انتهای ردیف و میانه ردیف
- ۲۷-۲-۱۲- الف - ۲- مفاهیم کابل کشی رده ۲- مفاهیم توپولوژی بالای رک
- ۲۸-۳-۱۲- الف - ۳- مفاهیم کابل کشی رده ۳- مفاهیم توپولوژی انتهای ردیف و میانه ردیف
- ۲۹-۴-۱۲- الف - ۴- مفاهیم کابل کشی رده ۳- مفاهیم توپولوژی بالای رک.....
- ۳۰-۵-۱۲- الف - ۵- مفاهیم کابل کشی رده ۴- مفاهیم توپولوژی انتهای ردیف و میانه ردیف
- ۳۱-۶-۱۲- الف - ۶- مفاهیم کابل کشی رده ۴- مفاهیم توپولوژی بالای رک

صفحه ۵ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

۱- هدف و دامنه کاربرد

هدف از تهیه این سند، تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده بر اساس استاندارد ISO/IEC TS22237:2018 است.

در تدوین این سند تلاش شده تا وفاداری کامل نسبت به متن استاندارد مذکور رعایت شود و هیچ‌گونه دخل و تصرف، حذف و اضافه و یا بومی‌سازی و تفسیر در معیارها انجام نشده است. این سند تنها حاوی معیارهایی است که در استاندارد انجام آنها الزام شده و با واژه «باید» مشخص شده‌اند.

ایجاد راهنمای طراحی و ساخت مرکز داده یا ایجاد مرجع با کاربرد آموزشی در دامنه کاربرد این سند قرار ندارد اگرچه می‌تواند برای این مقاصد نیز به کار رود.

۲- مفاهیم، واژه‌ها و اختصارات

در این سند اصطلاحات زیر مورد استفاده قرار گرفته است:

۲-۱- ممیزی

فرآیندی نظام‌مند، مستقل و مدون به‌منظور به‌دست آوردن شواهد ممیزی و ارزیابی آنها به‌صورت عینی به‌منظور تعیین میزانی که معیارهای ممیزی برآورده می‌شوند.

۲-۲- معیارهای ممیزی

مجموعه خط‌مشی‌ها، روش‌های اجرایی، یا الزاماتی که به‌عنوان مبانی مقایسه شواهد ممیزی استفاده می‌شوند.

۲-۳- رده

منظور از «رده»، رده‌های چهارگانه مشخص‌شده در استاندارد ISO/IEC TS22237:2018 است که با عنوان انگلیسی «Class» از آنها نام‌برده شده است.

صفحه ۶ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

۲-۴- مرکز داده

ساختمان یا بخشی از یک ساختمان که وظیفه اصلی آن جادادن اتاق رایانه و حوزه‌های پشتیبانی است.

۳- مراجع و منابع

مراجع و منابع مورد استفاده در این سند به شرح زیر است:

- ✓ معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-1:2018
- ✓ معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-2:2018
- ✓ معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-3:2018
- ✓ معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-4:2018
- ✓ معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-6:2018
- ✓ معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-7:2018
- ✓ ISO/IEC TS22237-1: 2018 Information technology — Data centre facilities and infrastructures — Part 1: General concepts
- ✓ ISO/IEC TS22237-2: 2018 Information technology — Data centre facilities and infrastructures — Part 2: Building construction
- ✓ ISO/IEC TS22237-3: 2018 Information technology — Data centre facilities and infrastructures — Part 3: Power distribution
- ✓ ISO/IEC TS22237-4: 2018 Information technology — Data centre facilities and infrastructures — Part 4: Environmental control
- ✓ ISO/IEC TS22237-6: 2018 Information technology — Data centre facilities and infrastructures — Part 6: Security systems
- ✓ ISO/IEC TS22237-7: 2018 Information technology — Data centre facilities and infrastructures — Part 7: Management and operational information

صفحه ۷ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

- ✓ ISO/IEC 4763-2-1, Information technology — Implementation and operation of customer premises cabling — Part 2-1: Planning and installation — Identifiers within administration systems
- ✓ ISO/IEC 11801-1, Information technology — Generic cabling systems — Part 1: General requirements
- ✓ ISO/IEC 11801-2, Information technology — Generic cabling systems — Part 2: Office premises
- ✓ ISO/IEC 11801-5, Information technology — Generic cabling systems — Part 5: Data centres
- ✓ ISO/IEC 11801-6, Information technology — Generic cabling systems — Part 6: Distributed building services

۴- انطباق

برای اینکه یک مرکز داده، در انطباق با این سند باشد:

الف) طراحی کابل کشی باید الزامات بند 5 را برآورده کند.

ب) طراحی کابل کشی برای سطح دسترسی انتخاب شده مطابق با بند 7 باشد.

پ) طراحی و مشخصات مسیرها و فضاها مطابق بند 8 و 9 باشد.

ت) کابل کشی فناوری اطلاعات برای پشتیبانی از عملکرد مرکز داده مطابق با استاندارد شماره ISO/IEC 11801-2 باشد، به استثنای مواردی که بند 7.3 استاندارد مرجع اجازه استفاده از یک روش جایگزین را به استفاده کنندگان می‌دهد.

ث) کابل کشی فناوری اطلاعات برای پشتیبانی از عملکرد شبکه‌های IT مرکز داده باید مطابق با استاندارد ISO/IEC 11801-5 باشد، به استثنای مواردی که بند 7.2 استاندارد مرجع اجازه استفاده از یک روش جایگزین را به استفاده کنندگان می‌دهد.

ج) کابل کشی شبکه ارتباطات برای نظارت و / یا کنترل توزیع برق، کنترل زیست‌محیطی و امنیت فیزیکی مطابق با استاندارد ISO/IEC 11801-6 باشد، به استثنای مواردی که 7.4 استاندارد مرجع به استفاده کنندگان اجازه می‌دهد یک روش جایگزین موجود باشد.

صفحه ۸ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

چ) مشخصات نصب، تضمین کیفیت، برنامه‌ریزی نصب و روش کابل‌کشی باید مطابق با استاندارد ISO/IEC 14763-2 و بندهای 8 و 9 باشد.

ح) مقررات ملی و محلی، از جمله ایمنی، رعایت شود.

۵- کابل‌کشی‌های شبکه ارتباطات^۱ در داخل مرکز داده

۵-۱- اجرای کابل‌کشی

این معیار در استاندارد مرجع در بند 5.1.2 آمده است.

- زیرساخت‌های کابل‌کشی در یک مرکز داده باید برای تأمین قابلیت‌های شبکه و ارتباطات بین فضاهای اختصاصی مرکز داده مناسب باشد.

۵-۲- کابل‌کشی نقطه به نقطه^۲

۵-۲-۶ محدودیت در استفاده از کابل‌کشی نقطه به نقطه

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 5.1.3.2 آمده است:

- در مواردی که این سند امکان کابل‌کشی نقطه به نقطه را مجاز می‌داند، باید فقط با محدودیت‌های زیر استفاده شود:

الف) عملکرد مکانیکی کابل‌های مورد استفاده برای اتصالات نقطه به نقطه باید شرایط محیط نصب را تأمین کند (به‌عنوان مثال سامانه‌های مسیر).

ب) اتصالات روی سیم‌ها هنگام نصب، قطع یا جداشدن باید در برابر صدمه محافظت شود.

پ) اتصالات نقطه به نقطه فقط در مواردی که تعویض سیم به دلیل آسیب هر یک از اتصالات بدون ایجاد اختلال در عملکرد مراکز داده انجام شود، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ت) سیم‌ها باید طوری کنترل شوند که از آسیب مکانیکی و / یا قطع تصادفی اتصال از اتصالات مجاور در حین درج یا برداشتن جلوگیری شود.

^۱Telecommunications

^۲Point to Point

صفحه ۹ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

ث) سیم‌ها باید در هر دو انتها برچسب‌گذاری شوند تا ابتدا و انتهای آنها مطابق با الزامات مدیریت سطح ۳ استاندارد ISO/IEC 14763-2 مطابقت داشته باشد.

ج) تأثیر اتصالات نقطه به نقطه بر روی بار آتش کابل کشی ارزیابی و در صورت لزوم کاهش می‌یابد.

چ) سیم‌هایی که دارای اتصالات نقطه به نقطه می‌باشند باید در جایی واقع شوند که جریان هوای خنک‌کننده را به سمت تجهیزات فعال محدود نسازند.

۵-۳- کابل‌کشی ثابت

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 5.1.4 آمده است:

- کابل‌های ثابت ممکن است حداقل شعاع خمش بیشتری نسبت به سیم‌ها داشته باشند و این باید در طراحی و برنامه‌ریزی مسیرها در نظر گرفته شود.

۵-۴- فناوری اطلاعات و کابل‌کشی شبکه ارتباطات در فضای اتاق رایانه

۱-۴-۵- کلیات

این معیار در استاندارد مرجع در بند 5.2.1 آمده است:

- زیرساخت‌های کابل‌کشی در یک مرکز داده باید قابلیت ارائه شبکه و ارتباطات مورد نیاز درون فضاهای اختصاصی مرکز داده و بین این فضاها مراکز داده را داشته باشد. کابل‌کشی زیرساخت‌های توصیف شده در این بند عبارتند از بین و داخل کابینت‌ها، قاب‌ها و رک‌ها که فضای اتاق کامپیوتر را تشکیل می‌دهد و ممکن است یکی از اشکال زیر یا ترکیبی از آنها را داشته باشد:

الف) نقطه به نقطه؛

ب) ثابت:

۱) کابل‌کشی ساختاری عمومی مطابق با استاندارد ISO/IEC 11801-5 برای فناوری اطلاعات و ارتباطات شبکه؛

صفحه ۱۰ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

۲) کابل‌کشی با ساختار عمومی مطابق با استاندارد ISO/IEC 11801-2 برای فناوری اطلاعات و ارتباطات شبکه؛

۳) کابل‌کشی ساختاری عمومی مطابق با استاندارد ISO/IEC 11801 برای نظارت و کنترل.

۴) درخواست برای کابل‌کشی خاص.

- استراتژی انتخاب شده باید زیرساخت موردنیاز برای پشتیبانی از برنامه‌های موجود در شبکه و ذخیره‌سازی موجود و شبکه‌های بعدی و مقادیر قابل توجه تغییر را در نظر بگیرد.

۲-۴-۵- کابل‌کشی عمومی برای تجهیزات فناوری اطلاعات مرکز داده

این معیار در استاندارد مرجع در بند 5.2.2 آمده است.

- طرح‌های زیرساخت کابل‌کشی عمومی مطابق با سری استاندارد ISO/IEC 11801 مبتنی بر یک نمونه کابل‌کشی تعریف شده است و از توسعه برنامه‌های کاربردی با سرعت بالا پشتیبانی می‌کند. استاندارد ISO/IEC 11801-5 کابل‌کشی عمومی را برای ارائه خدمات متعدد و اتصال مقادیر زیادی از تجهیزات در فضای محدود محل‌های مرکز داده تعریف شده است و باید همراه با استاندارد ISO/IEC 11801-1 مورد استفاده قرار می‌گیرد.

- کابل‌کشی فناوری اطلاعات برای پشتیبانی از عملکرد مرکز داده باید مطابق با استاندارد ISO/IEC 11801-5 باشد.

۳-۴-۵- کابل‌کشی عمومی برای تجهیزات فناوری اطلاعات شبکه‌های اداری

این معیار در استاندارد مرجع در بند 5.2.3 آمده است:

- کابل‌کشی فناوری اطلاعات برای پشتیبانی از عملکرد مرکز داده باید مطابق با استاندارد ISO/IEC 11801-2 باشد.

۴-۴-۵- کابل‌کشی عمومی برای نظارت و کنترل

این معیار در استاندارد مرجع در بند 5.2.4 آمده است:

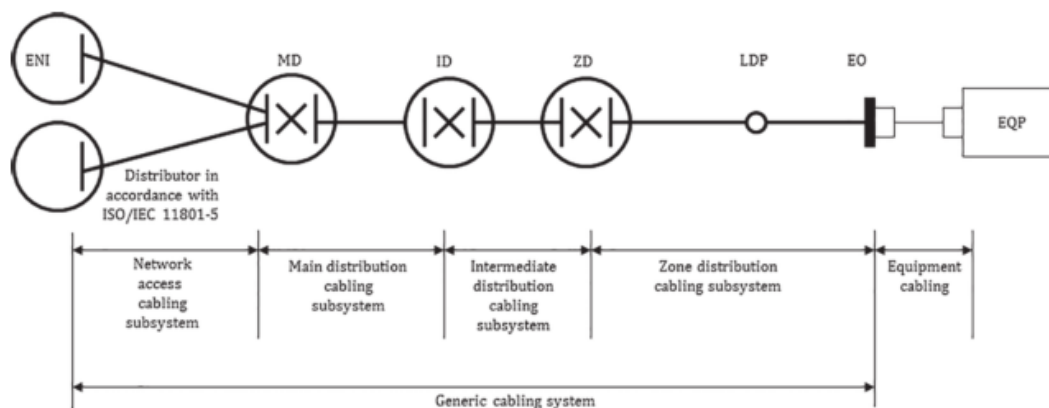
صفحه ۱۱ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

- کابل کشی برای اهداف «مدیریت انرژی» «کنترل شرایط محیطی» و «مدیریت کارکنان» باید مطابق با استاندارد ISO/IEC 11801-6 باشد.

۵-۴-۵- کابل کشی ثابت کاربرد خاص

این معیار در استاندارد مرجع در بند 5-2-5 آمده است.

- در مواردی که دارندگان مرکز داده با استفاده از کابل کشی کاربردی خاص به دلیل مزایای مقایسه با کابل کشی عمومی موافقت می‌کنند، این سامانه‌های کابل کشی مخصوص برنامه باید مطابق با معماری سامانه فرعی کابل کشی استاندارد ISO/IEC 11801 دارای یک رویکرد زیرساختی ثابت و ساختاریافته باشند. (مراجعه شود به شکل ۱).



شکل ۱- سامانه‌های فرعی کابل کشی مرکز داده مطابق با استاندارد ISO/IEC 11801-5

۵-۵- کابل کشی ساختاریافته برای سایر فضاهای مرکز داده و کابل کشی ساختاری کاربرد خاص

۵-۵-۱- کلیات

این معیار در استاندارد مرجع در بند 5-3-1 آمده است.

- زیرساخت‌های کابل کشی در یک مرکز داده باید برای تأمین قابلیت‌های شبکه و ارتباطات در بین بسیاری از فضاهای مراکز داده اختصاصی مناسب باشد. زیرساخت کابل کشی بین فضاهای مرکز داده به‌غیر از فضای اتاق رایانه باید یک یا چند مورد از موارد زیر را شامل شود:

الف) کابل کشی ساختاری عمومی مطابق با استاندارد ISO/IEC 11801-2 برای فناوری اطلاعات و ارتباطات شبکه (مراجعه شود به ۵-۴-۳).

صفحه ۱۲ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

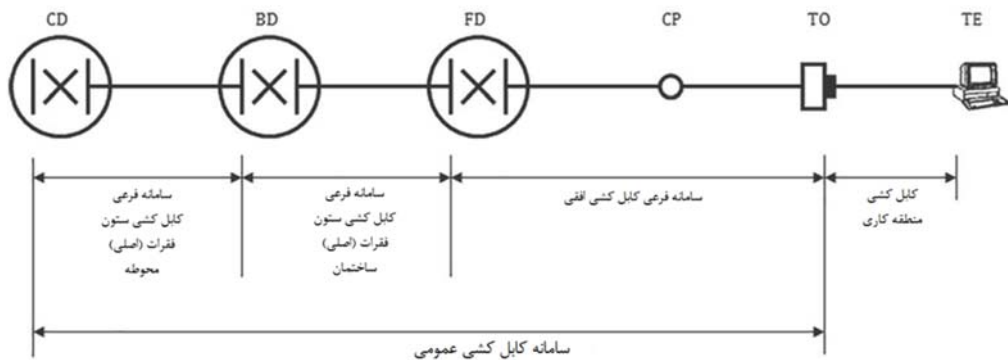
ب) کابل‌کشی ساختاری عمومی مطابق با استاندارد ISO/IEC 11801-6 برای نظارت و کنترل (مراجعه شود به ۴-۴-۵).

پ) کاربرد خاص (مراجعه شود به ۵-۵-۲).

۲-۵-۵- کابل‌کشی برنامه خاص با استفاده از یک زیرساخت ثابت

این معیار در استاندارد مرجع در بند 5.3.2 آمده است.

- در مواردی که دارندگان مراکز داده با استفاده از کابل‌کشی برنامه خاص به دلیل مزایای مقایسه با کابل‌کشی عمومی موافقت کنند، این سامانه‌های کابل‌کشی برنامه مخصوص باید مطابق با معماری سامانه فرعی کابل‌کشی استاندارد ISO/IEC 11801-2 دارای یک رویکرد زیرساختی ثابت و ساختاریافته باشند. ۲ (مراجعه شود به شکل ۲).



شکل ۲- سامانه‌های فرعی کابل‌کشی دارای مطابق با ISO/IEC 11801-2

۶- اصول طراحی دسترس‌پذیری برای زیرساخت‌های کابل‌کشی شبکه ارتباطات

این معیار در استاندارد مرجع در بند 6 آمده است.

- افزونگی در شبکه‌های مراکز داده باید با استفاده از تجهیزات فعال و بدون نیاز به تعامل دستی انجام شود. کلیه پیاده‌سازی‌های افزونگی در کابل‌کشی (به‌عنوان مثال مسیریابی چندمسیره؛ رده ۳ و ۴) پشتیبانی از عملکرد ارائه شده توسط تجهیزات فعال است.

صفحه ۱۳ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

۷- طبقه‌بندی دسترس پذیری برای زیرساخت‌های کابل کشی شبکه ارتباطات

۷-۱- کلیات

این معیار در استاندارد مرجع در بند 7-1 آمده است.

- تمام رده‌های تعریف شده برای انواع فضاهای کابل کشی، به منظور دستیابی به رده مورد نظر مرکز داده، در لایه تجهیزات و زیرساخت نیز باید آن رده را تأمین کنند.

۷-۲- کابل کشی شبکه ارتباطات برای اتاق رایانه

۷-۲-۱- کابل کشی برای دسترسی رده ۱

این معیار در استاندارد مرجع در بند 7.2.1 آمده است.

- اتصالات نقطه به نقطه باید از کابل‌های پیش‌ساخته برای اتصالات محلی در همان کابینت یا بین آن کابینت‌ها، قاب و رک‌های مجاور محدود و محصور شوند.

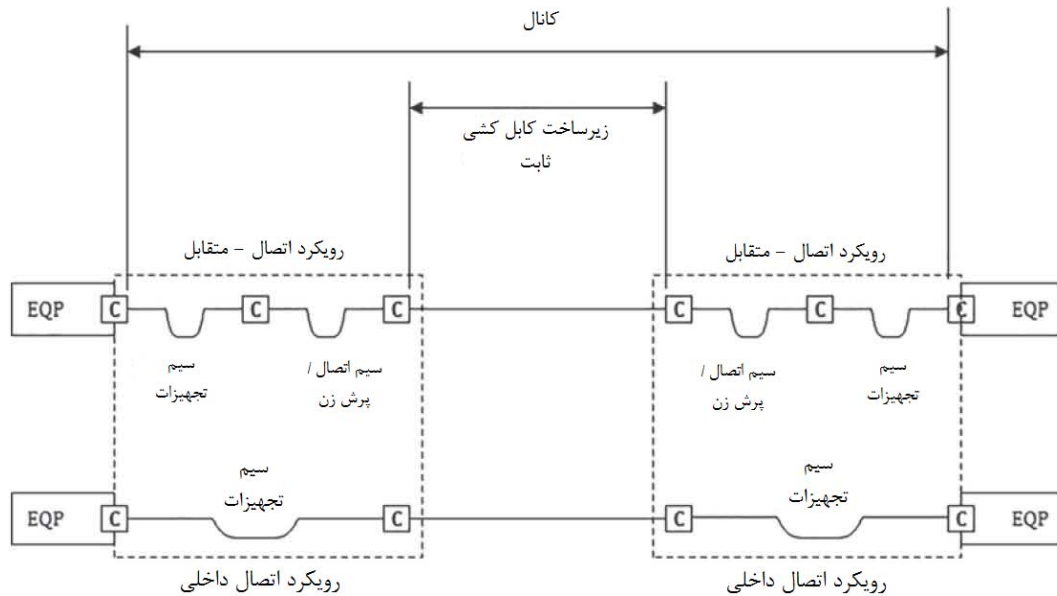
۷-۲-۲- کابل کشی برای دسترسی پذیری رده ۲

این معیار در استاندارد مرجع در بند 7.2.2 آمده است.

- زیرساخت‌های کابل کشی شبکه ارتباطات برای دسترسی پذیری رده ۲ باید از زیرساخت‌های کابل کشی ثابت (به عنوان مثال مطابق با استاندارد ISO/IEC 11801-5 یا برنامه خاص) در زیر سامانه‌های کابل کشی تعریف شده در استاندارد ISO/IEC 11801-5 برای طراحی کانال انتقالی استفاده کند (شکل ۳ را ببینید) با یک معماری تک مسیره با افزونگی در ENI^۱ همان‌طور که در شکل ۴ نشان داده شده است. مسیرهای ارائه‌دهندگان شبکه ارتباطات مطابق بند ۸ طراحی شوند

^۱External Network Interface

نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	صفحه ۱۴ از ۳۲
ارزیابی مراکز داده	کمیته تدوین معیارهای
معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	نسخه: ۱,۰



شکل ۳- کانال‌های انتقالی (اتصال داخلی و اتصال متقابل)



شکل ۴- افزونگی ENI برای رده ۱ و ۲

- علاوه بر این، معیارهای طراحی زیر باید رعایت شود:

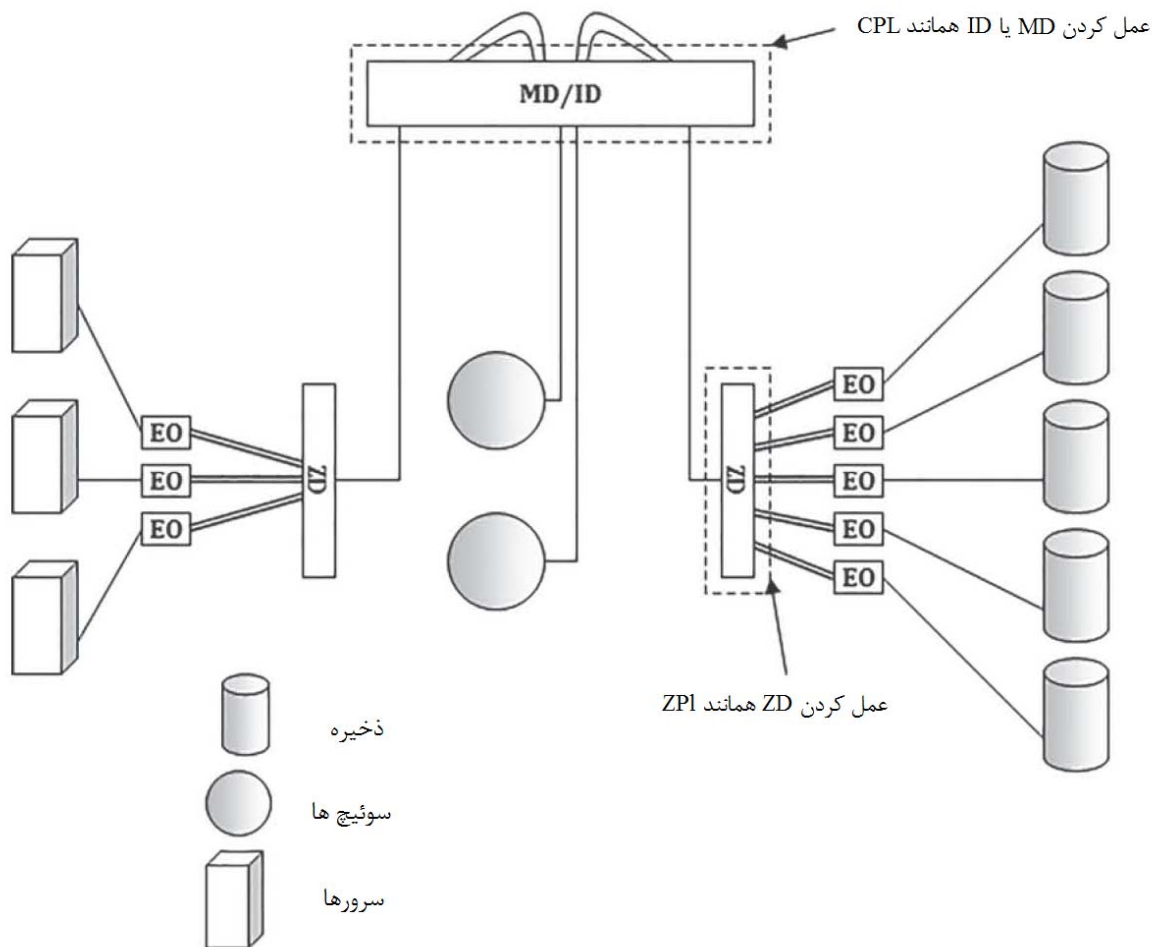
الف) طراحی باید انعطاف‌پذیر و مقیاس‌پذیر باشد تا با استفاده از اتصال محلی و اتصال متقابل مرکزی در MD، ID و ZD، مطابق شکل ۵ نشان داده شود.

ب) کابینت‌های اتصالی/اتصال متقابل/قاب/رک‌های مورد استفاده در MD و/یا ID (CPL) و ZD (ZPL) باید مدیریت کابل کشی از پشت و مدیریت سیم اتصال را ارائه دهند. طراحی و انتخاب کابینت اتصال متقابل/قاب/رک‌ها باید حداکثر ظرفیت برنامه‌ریزی شده کابل کشی و تراکم مورد نیاز در داخل کابینت‌ها/قاب‌ها/رک‌ها را با هدف به حداقل رساندن اختلال در جریان هوا به تجهیزات فعال در نظر بگیرد. یک راه امکان‌پذیر و ترجیحاً برای دستیابی به این

صفحه ۱۵ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

کارکرد، افزایش عرض کابینت‌ها/قاب/رک‌ها برای فراهم کردن فضای بیشتر برای کابل‌ها و سیم اتصال است که ساده‌ترین عملکرد حرکت، افزودن و تغییرات است.

پ) در محل‌هایی که قرار است کانال‌هایی از بیش از یک سامانه فرعی واحد از طریق اتصالات متقابل ایجاد شود. توزیع‌کنندگان، انتخاب واسطه و عملکرد مؤلفه باید تأثیر تعداد اتصالات درون و طول کل کانال‌ها را در رابطه با برنامه‌هایی که قرار است پشتیبانی شوند، در نظر بگیرد.



شکل-۵- مدیریت جابه‌جایی، افزودن و تغییر

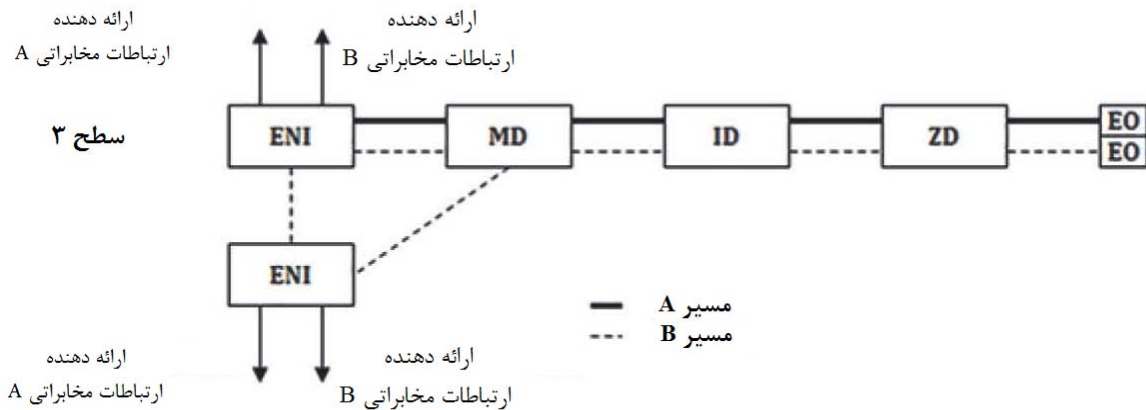
۳-۲-۷- کابل کشی برای دسترس پذیری رده ۳

این معیار در استاندارد مرجع در بند 7.2.3 آمده است.

- یک زیرساخت کابل کشی شبکه ارتباطات برای سطح ۳ دسترسی باید از زیرساخت‌های کابل کشی ثابت (به‌عنوان مثال مطابق با استاندارد ISO/IEC 11801-5 یا برنامه مخصوص) در سامانه‌های

نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	صفحه ۱۶ از ۳۲
کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	نسخه: ۱,۰

فرعی کابل‌کشی تعریف شده در استاندارد ISO/IEC 11801-5 برای طراحی کانال انتقالی استفاده کند (شکل ۳) با پیکربندی افزونگی چندمسیره با استفاده از مسیرهای متنوع فیزیکی همان‌طور که در شکل ۶ نشان داده شده است. مسیرهای ارائه‌دهنده شبکه ارتباطات باید مطابق بند ۸ طراحی شوند.



شکل ۶- افزونگی کابل‌کشی شبکه ارتباطات چندمسیره رده ۳

- علاوه بر این، معیارهای طراحی زیر باید رعایت شود:

الف) طراحی باید انعطاف‌پذیر و مقیاس‌پذیر باشد تا با استفاده از اتصال محلی و اتصال متقاطع مرکزی در MD، ID و ZD مطابق شکل ۵، جابه‌جایی سریع، افزودن و تغییر ایجاد کند.

ب) کابینت‌های اتصال/اتصال متقابل/قاب/رک‌های مورد استفاده در MD و/یا ID (CPL) و ZD (ZPL) باید مدیریت کابل‌کشی از پشت و مدیریت سیم اتصال جانبی را ارائه دهند. طراحی و انتخاب کابینت اتصال متقابل/قاب/رک باید کمترین ظرفیت برنامه‌ریزی شده کابل‌کشی و تراکم موردنیاز در داخل کابینت‌ها/قاب/رک‌ها را باهدف به حداقل رساندن اختلال در جریان هوا به تجهیزات فعال در نظر بگیرد. مدیریت سیم اتصال در داخل کابینت‌ها/قاب/رک‌ها باید کنترل شعاع خمش را فراهم کند. علاوه بر این، کابینت/قاب/رک باید عرضه دسترسی آسان و ذخیره تضعیف کنترل شده توسط شعاع خمش را برای سیم‌های اتصال ارائه دهد. یک راه ممکن و ترجیحاً برای دستیابی به این کارکرد، افزایش عرض کابینت‌ها/فریم/رک‌ها برای فراهم کردن فضای بیشتر برای کابل‌های کابل و اتصال است که ساده‌ترین عمل برای جابه‌جایی، افزودن و تغییر است.

پ) در صورتی که برای ایجاد کانال‌هایی از بیش از یک سامانه فرعی واحد از طریق اتصالات متقابل در توزیع‌کننده در نظر گرفته شده باشد، انتخاب واسط و عملکرد مؤلفه باید تأثیر

صفحه ۱۷ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

تعداد اتصالات درونی و طول کل کانال‌ها را در رابطه با برنامه‌هایی که قرار است پشتیبانی شوند، در نظر بگیرد.

ت) کابل‌کشی باید در مراکز داده بر روی سامانه‌های مسیر مناسب که دارای کنترل شعاع خمش هستند (با استفاده از اتصالات اضافی اگر توسط سامانه مسیر تأمین نشود) مسیریابی شود و فضای خالی به علاوه فضای کافی برای گسترش در آینده را داشته باشد.

- استفاده از کابل‌های پیش‌ساخته برای این رده در نظر گرفته می‌شود که:

۱) خاتمه در محل کابل‌کشی غیرعملی است (به عنوان مثال رشته اتصالات پایانی اتصالات در دسترس نباشد).

۲) محدودیت‌های بهره‌برداری نشان می‌دهد که مدت‌زمان لازم برای نصب کابل‌کشی باید به حداقل برسد (به عنوان مثال کابل‌کشی باید در اسرع وقت مورد استفاده قرار گیرد).

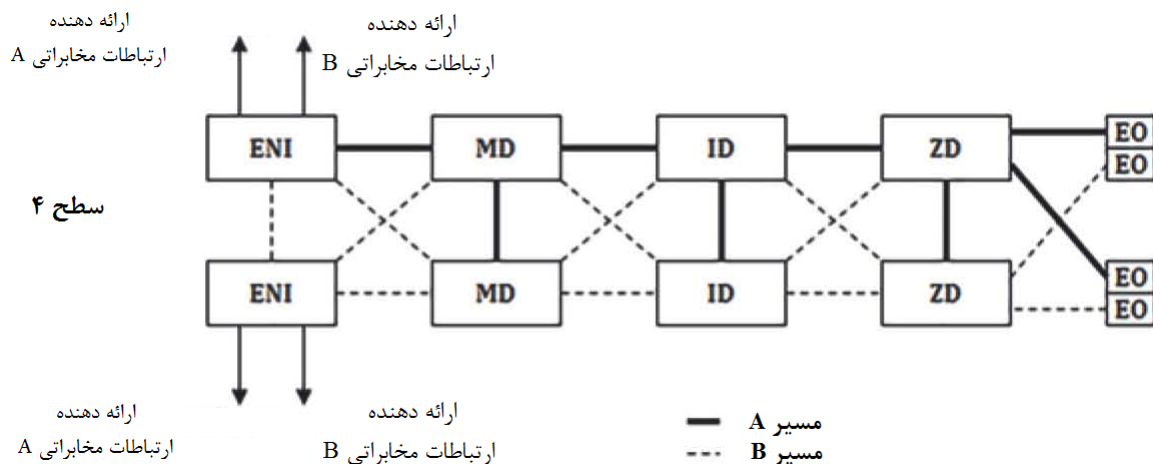
۳) نگرانی‌های امنیتی بیانگر این است که حضور اشخاص ثالث در مرکز داده را به حداقل می‌رساند

۴-۲-۷- کابل‌کشی برای دسترس پذیری رده ۴

این معیار در استاندارد مرجع در بند 7.2.4 آمده است.

- زیرساخت‌های کابل‌کشی ارتباطی برای رده ۴ دسترسی باید از زیرساخت‌های کابل‌کشی ثابت (به عنوان مثال مطابق با استاندارد ISO/IEC 11801-5 یا مخصوص برنامه) در سامانه‌های فرعی کابل‌کشی تعریف شده در استاندارد ISO/IEC 11801-5 برای طراحی کانال انتقالی استفاده کند (شکل ۳) با پیکربندی افزونگی چندمسیره با استفاده از مسیرهای متنوع فیزیکی و مناطق توزیع اضافی همان‌طور که در شکل ۷ نشان داده شده است. مسیرهای ارائه‌دهنده شبکه ارتباطات باید مطابق بند ۸ طراحی شوند.

صفحه ۱۸ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده



شکل ۷-۴ افزونگی کابل کشی شبکه ارتباطات چند مسیره رده ۴

- علاوه بر این، معیارهای طراحی زیر باید رعایت شود:

الف) طراحی باید انعطاف‌پذیر و مقیاس‌پذیر باشد تا با استفاده از اتصال محلی و اتصال متقاطع مرکزی در MD، ID و ZD، مطابق شکل ۵ نشان داده شود.

ب) کابینت‌های اتصال/اتصال متقابل/قاب/رک‌های مورد استفاده در MD و/یا ID (CPL) و ZD (ZPL) باید مدیریت کابل کشی از پشت و مدیریت سیم اتصال جانبی را ارائه دهند. طراحی و انتخاب کابینت اتصال متقابل/قاب/رک باید کمترین ظرفیت برنامه‌ریزی شده کابل کشی و تراکم مورد نیاز در داخل کابینت‌ها/قاب‌ها/رک‌ها را باهدف به حداقل رساندن اختلال در جریان هوا به تجهیزات فعال در نظر بگیرد. مدیریت سیم اتصال در داخل کابینت‌ها/قاب‌ها/رک‌ها باید کنترل شعاع خمش را فراهم کند. علاوه بر این، کابینت/قاب/رک باید عرضه دسترسی آسان و ذخیره تضعیف کنترل شده توسط شعاع خمش را برای سیم‌های اتصال ارائه دهد. یک راه ممکن و ترجیحاً برای دستیابی به این کارکرد، افزایش عرض کابینت‌ها/فریم/رک‌ها برای فراهم کردن فضای بیشتر برای کابل‌های کابل و اتصال است که ساده‌ترین عمل برای جابه‌جایی، افزودن و تغییر است.

پ) در صورتی که برای ایجاد کانال‌هایی از بیش از یک سامانه فرعی واحد از طریق اتصالات متقابل در توزیع‌کننده در نظر گرفته شده باشد، انتخاب واسط و عملکرد مؤلفه باید تأثیر تعداد اتصالات درونی و طول کلی کانال‌ها را در رابطه با برنامه‌هایی که قرار است پشتیبانی شوند، در نظر بگیرد.

صفحه ۱۹ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

ت) کابل کشی باید در مراکز داده بر روی سامانه‌های مسیر مناسب که دارای کنترل شعاع خمش هستند (با استفاده از اتصالات اضافی اگر توسط سامانه مسیر تأمین نشود) مسیریابی شود و فضای خالی به علاوه فضای کافی برای گسترش در آینده را داشته باشد.

- استفاده از کابل پیش‌ساخته برای این سطح در صورتی در نظر گرفته می‌شود که:

۱) خاتمه در محل کابل کشی غیرعملی است (به عنوان مثال رشته اتصالات پایانی اتصالات در دسترس نباشد).

۲) محدودیت‌های بهره‌برداری نشان می‌دهد که مدت زمان لازم برای نصب کابل کشی باید به حداقل برسد (به عنوان مثال کابل کشی باید در اسرع وقت مورد استفاده قرار گیرد).

۳) نگرانی‌های امنیتی از حضور اشخاص ثالث در مرکز داده را به حداقل می‌رساند.

۷-۳- کابل کشی شبکه ارتباطات برای دفاتر

این معیار در استاندارد مرجع در بند 7.3 آمده است.

- یک زیرساخت کابل کشی شبکه ارتباطات باید از یک زیرساخت کابل کشی ثابت (یعنی مطابق با استاندارد ISO/IEC 11801-2 یا برنامه مخصوص) در سامانه‌های کابل کشی در یک سامانه معماری تک مسیر استفاده کند. هرگونه افزودنی لازم در سطح اصلی باید فراهم شود.

۷-۴- کابل کشی شبکه ارتباطات برای نظارت و کنترل

این معیار در استاندارد مرجع در بند 7-4 آمده است.

- یک زیرساخت کابل کشی شبکه ارتباطات باید از یک زیرساخت کابل کشی ثابت (یعنی مطابق با استاندارد ISO/IEC 11801-6 یا ویژه برنامه) در سامانه‌های کابل کشی در یک سامانه معماری تک مسیر استفاده کند.

- هر افزودنی مورد نیاز باید با تعداد SOهای موجود در فضاهای مرکز داده ارائه شود.

صفحه ۲۰ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

۸- مسیرها و سامانه‌های مسیر برای کابل‌کشی شبکه ارتباطات

۸-۱- کلیات

این معیار در استاندارد مرجع در بند 8-1 آمده است.

- برنامه‌ریزی دقیق مسیرهای کابل‌کشی شبکه ارتباطات، محفظه و مهار لازم است تا اثرات منفی بر عملکرد کارآمد سامانه‌های تهویه مطبوع را به حداقل برساند (مراجعه شود به بند ۱۰)
- الزامات طراحی این بند با استفاده از الزامات خاص مرکز و داده‌های خاص استاندارد ISO/IEC 14763-2 اجرا می‌شود.

۸-۲- مسیرها

۸-۲-۱- مسیرهای خدمات بیرونی

این معیار در استاندارد مرجع در بند 8-2-1-1 آمده است.

- راهنمایی سطح دسترسی برای کل مجموعه امکانات و زیرساخت‌های مرکز داده تا نیاز به:

الف) ارائه‌دهندگان خدمات چندگانه؛

ب) محل ارائه‌دهنده خدمات چندگانه (یعنی سایت‌های بهره‌بردار یا دفاتر مرکزی).

پ) مسیرهای متنوع از هر یک از محل ارائه‌دهنده خدمات.

ت) BEF چندگانه؛

ث) اتاق‌های ورودی چندگانه.

- بند ۷ برای تعیین و طراحی مفهوم افزودنی برای ارائه خدمات شبکه ارتباطات بیرونی باید استفاده می‌شود. توجه به ارائه محافظت در برابر خرابی در یک یا چند بخش از زیرساخت‌های کابل‌کشی با اجرای موارد زیر باید مورد توجه قرار گیرد:

۱) رابط شبکه بیرونی چندگانه.

صفحه ۲۱ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

(۲) اتصالات بین رابط‌های شبکه بیرونی ؛

(۳) اتصالات چندگانه بین رابط‌های شبکه بیرونی و توزیع‌کنندگان اصلی و واسط و منطقه‌ای (MD، IDs و ZD).

(۴) مسیر چندگانه بین رابط‌های شبکه بیرونی و توزیع‌کنندگان اصلی و واسط و منطقه‌ای (MD، IDs و ZD).

۲-۲-۸- مسیرهای مرکز داده

این معیار در استاندارد مرجع در بند 8.2.2.1 آمده است.

- در طراحی مسیرها باید با طراحان سایر خدمات هماهنگ باشد.
- الزامات استاندارد ISO/IEC TS 22237-2 برای مسیرهای مرکز داده اعمال می‌شود.
- راهنمایی سطح دسترسی برای کل مجموعه امکانات و زیرساخت‌های مرکز داده تا نیاز به:
 - الف) اتاق‌های رایانه و سایر فضاها که توسط کابل‌کشی اتاق رایانه به کار گرفته می‌شوند.
 - ب) مناطق توزیع سلسله‌مراتبی توزیع افزونگی در اتاق رایانه (ها)
 - پ) تفکیک بین مناطق افزونگی با استفاده از مناطق مختلف حفاظت در برابر آتش.
 - ت) مسیرهای مستقل برای هر منطقه افزونگی.
- از سطح دسترسی برای کابل‌کشی در فضای اتاق رایانه (جدول ۱) برای تعیین و طراحی مسیرهای مرکز داده استفاده می‌شود. توجه به ارائه محافظت در برابر خرابی در یک یا چند بخش از زیرساخت‌های کابل‌کشی اجرای موارد زیر باید مورد توجه قرار گیرد:

(۱) MDs چندحالتی.

(۲) IDs چندحالتی.

(۳) ZDs چندحالتی.

(۴) مسیر چندحالتی بین MDs.

(۵) مسیر چندحالتی بین IDs.

(۶) مسیر چندحالتی بین ZDs.

صفحه ۲۲ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

(۷) مسیر چندحالتی بین MD و IDs.

(۸) مسیر چندحالتی بین MD و ZDs.

(۹) مسیر چندحالتی بین ID و ZDs.

۸-۳- سامانه‌های مسیر

۸-۳-۱- الزامات سامانه‌های مسیر مرکز داده

این معیار در استاندارد مرجع در بند 8.3.1 آمده است.

- طراحی سامانه‌های مسیر باید الزامات امنیتی قابل استفاده در مورد داده‌هایی را که باید از طریق کابل کشی منتقل شوند، در نظر بگیرد (به استاندارد ISO/IEC TS 22237-6 مراجعه کنید).
- سامانه‌های مسیر نباید به جز سامانه لوله‌کشی که برای سامانه‌های خنک‌کننده و خاموش‌کننده آتش استفاده می‌شود، سامانه‌های فرعی لوله‌کشی قرار گیرند. این الزام در سایر فضاهای مرکز داده نیز اعمال می‌شود.

۸-۳-۲- منافذ صفحه کف کاذب

این معیار در استاندارد مرجع در بند 8.3.2 آمده است.

- الزامات استاندارد ISO/IEC TS 22237-2 برای سامانه‌های کف کاذب نیز اعمال می‌شود.

۸-۳-۳- سامانه‌های مدیریت کابل

این معیار در استاندارد مرجع در بند 8.3.3.1.1 آمده است.

علاوه بر الزامات استاندارد ISO/IEC 14763-2، توجه ویژه‌ای به موارد زیر نیز وجود دارد:

الف) سامانه‌های مسیر باید از ظرفیت کافی برای تهیه کمترین سطح تعریف شده ظرفیت برخوردار باشند.

ب) سامانه‌های مسیر باید از قابلیت ذخیره‌سازی کمتری برخوردار باشند.

پ) سامانه‌های مسیر باید دارای شعاع خمش باشند.

صفحه ۲۳ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

ت) سامانه‌های مسیری که پشتیبانی دائم ندارند (به‌عنوان مثال شبکه‌بندی، سبد، قلاب و غیره) فقط برای مسیرهای غیر عمودی در نظر گرفته می‌شوند که:

– کابل مورد نظر برای پشتیبانی غیر مداوم مناسب است.

– فهرستی از ترکیب‌های قابل قبول از سامانه‌های مسیر و کابل‌ها باید توسط بهره‌بردار (اپراتور) مرکز داده تهیه شود.

– کاهش اعمال می‌شود به‌عنوان مثال محافظ کابل^۱

- طراحی سامانه‌های مسیر باید الزامات امنیتی قابل استفاده در مورد داده‌هایی را که باید از طریق کابل کشی منتقل شوند، در نظر بگیرد (به استاندارد ISO/IEC TS 22237-6 مراجعه کنید).

۴-۳-۸- الزامات سامانه‌های کف کاذب

این معیار در استاندارد مرجع در بند 8-3-3-2 آمده است.

- الزامات استاندارد ISO/IEC TS 22237-2 برای سامانه‌های کف کاذب نیز اعمال می‌شود.

۹- کابینت و رک‌ها برای فضای اتاق رایانه

۹-۱- الزامات کلی

این معیار در استاندارد مرجع در بند 9.1 آمده است.

- کابینت و رک‌ها باید به این صورت انتخاب شوند:

الف) مسیری برای فناوری‌های بعدی و تقاضای ظرفیت مراکز داده فراهم کند.

ب) مدیریت مناسب کابل و عملکرد شعاع خمش را فراهم می‌کند.

پ) تهویه و سرمایش کافی برای تجهیزات مورد نیاز خود را تأمین و پشتیبانی کند (به استاندارد ISO/IEC TS 22237-4 مراجعه کنید).

- کابینت، رک و قاب‌ها باید دارای اتصالات مدیریت کابل و سیم باشد.

صفحه ۲۴ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

۹-۲- الزامات برای ابعاد

این معیار در استاندارد مرجع در بند 2-9 آمده است.

- حداقل عرض کابینت‌ها / رک‌های مورد استفاده برای CPL و ZPL باید ۰,۸ متر باشد با در نظر گرفتن اولویت برای عرض بزرگ‌تر (مراجعه کنید به بند ۷).
- حداقل عرض کابینت/رک مورد استفاده برای تجهیزات باید با شرایط فعلی و در آینده مدیریت کابل مطابقت داشته باشد. عرض ۰,۸ متر توصیه می‌شود.
- حداقل عمق کابینت‌ها / رک‌های مورد استفاده برای تجهیزات باید با ابعاد تجهیزات فعلی و آینده مطابقت داشته باشد. عمق ۱,۲ متر توصیه می‌شود.
- کابینت‌ها و رک‌ها نباید در سامانه‌های فرعی لوله‌کشی (چه به دلایل شکستگی و یا جمع شدن به دلیل تراکم) قرار داشته باشند، به جز سامانه‌های لوله‌کشی که برای سامانه‌های خنک‌کننده و خاموش کردن آتش مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- این الزام در مورد سایر فضاهای مرکز داده نیز صدق می‌کند. برای جلوگیری از ترکیب هوای گرم و سرد، صفحه‌های مسدود کننده باید در موقعیت‌های کابینت استفاده نشده نصب شوند.

۱۰- مستندات و برنامه کیفیت

۱۰-۱- الزامات مربوط به اسناد

این معیار در استاندارد مرجع در بند 10.1 آمده است.

- مستندات نصب باید مطابق با استاندارد ISO/IEC 14763-2 باشد.

۱۰-۲- الزامات برای برنامه کیفیت

این معیار در استاندارد مرجع در بند 10-3 آمده است.

- برنامه کیفی نصب مطابق با استاندارد ISO/IEC 14763-2 باشد. الزامات بیشتر برای برنامه کیفیت در دست بررسی است.

صفحه ۲۵ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

۱۱- مدیریت و بهره‌برداری از زیرساخت‌های کابل‌کشی شبکه ارتباطات

۱۱-۱- کابل‌کشی فیبر نوری

این معیار در استاندارد مرجع در بند 11.3 آمده است.

- به منظور حفظ عملکرد اتصال فیبر نوری و به منظور جلوگیری از آسیب دیدگی فیبر نوری به کابل‌کشی و تجهیزات، سرانتهایی کابل فیبر نوری باید برای جلوگیری از دست دادن ارتباط (از بین بردن آلودگی) قبل از برقراری هرگونه اتصال بازرسی شوند.
- تجهیزات بازرسی در استاندارد IEC ۶۱۳۰۰-۳-۳۵ و مراحل تمیز کردن، در صورت لزوم، در استاندارد IEC / TR ۶۲۶۲۷-۰۱ نیز مشخص شده است.

صفحه ۲۶ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

پیوست الف (A)

(اصلی)

مفاهیم طراحی کابل کشی

الف-۱ مفاهیم کابل کشی رده ۲- مفاهیم توپولوژی انتهای ردیف و میانه ردیف

این معیار و توضیحات در استاندارد مرجع در پیوست A بند A.3.1 آمده است.

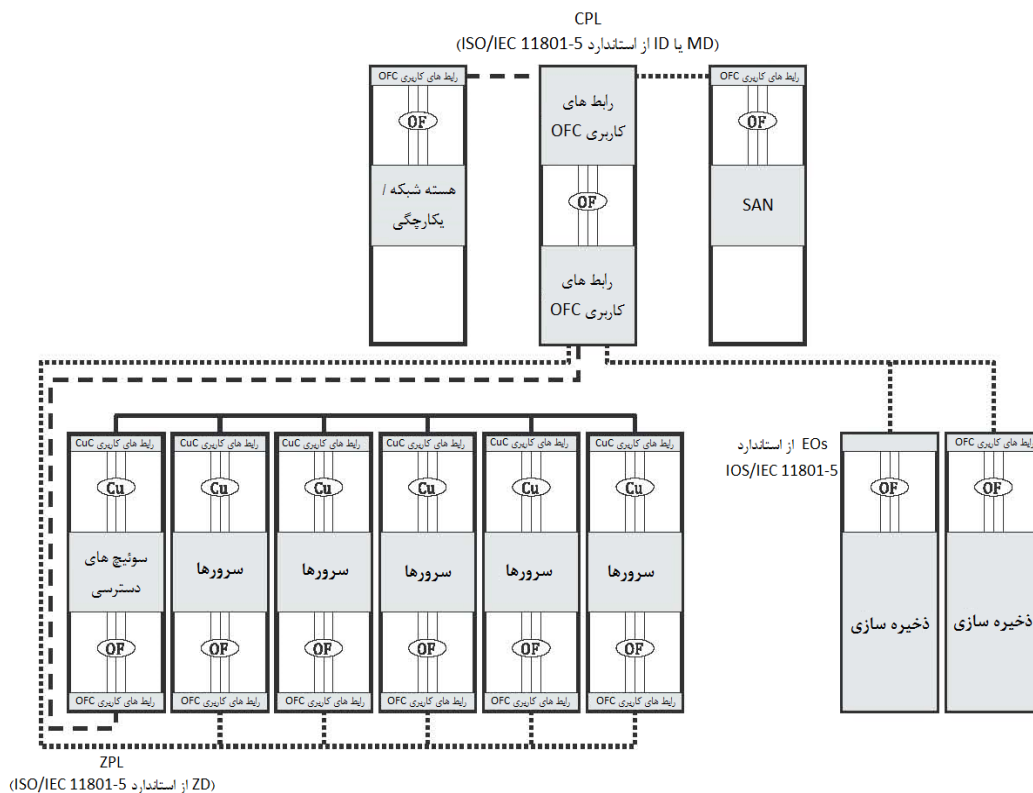
- مفاهیم توپولوژی «انتهای ردیف» (EOR) و توپولوژی «میانه ردیف» (MoR) با کابل کشی رده ۲ باید مطابق شکل ۳ و پیکربندی CPL/ZPL مطابق شکل ۵ اجرا شود.

این دو مفهوم مفاهیم مهم‌تر برای مناطق سرور هستند زیرا برنامه‌های بعدی مانند 40GBase-T برای پیکربندی توپولوژی EOR/MoR مشخص خواهد شد.

کابل کشی رده ۲ افزودنی را فراهم نمی‌کند.

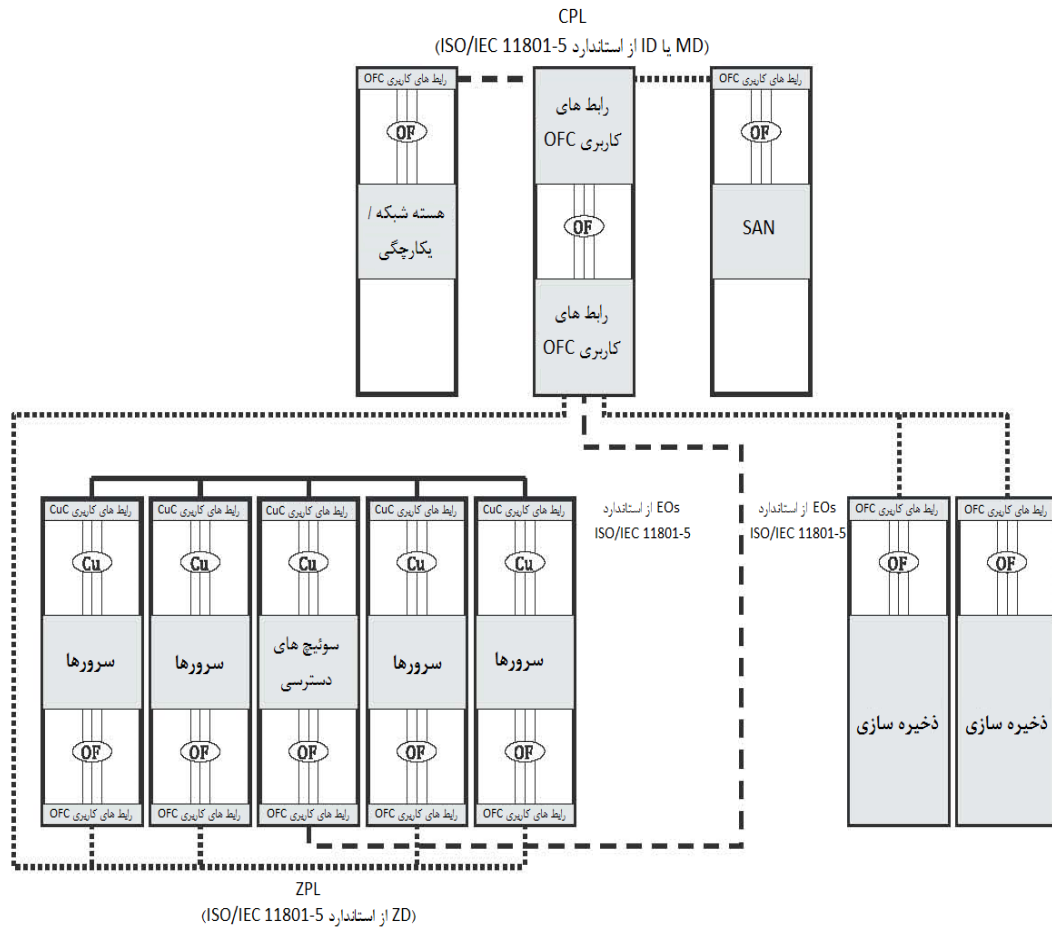
به دلایل صرفه‌جویی در هزینه‌های برق، مفهوم SAN یک اصل در حال حذف شدن است.

شکل-۸ و شکل-۹ مفاهیم مربوط به توپولوژی EOR و MoR را نشان می‌دهند.



شکل-۸- نمونه‌ای برای اجرای کابل کشی توپولوژی EOR رده ۲

صفحه ۲۷ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده



شکل ۹- نمونه‌ای برای اجرای کابل‌کشی توپولوژی MoR رده ۲

الف- ۲ مفاهیم کابل‌کشی رده ۲- مفهوم توپولوژی بالای رک

این معیار و توضیحات در استاندارد مرجع در پیوست A بند A.3.2 آمده است:

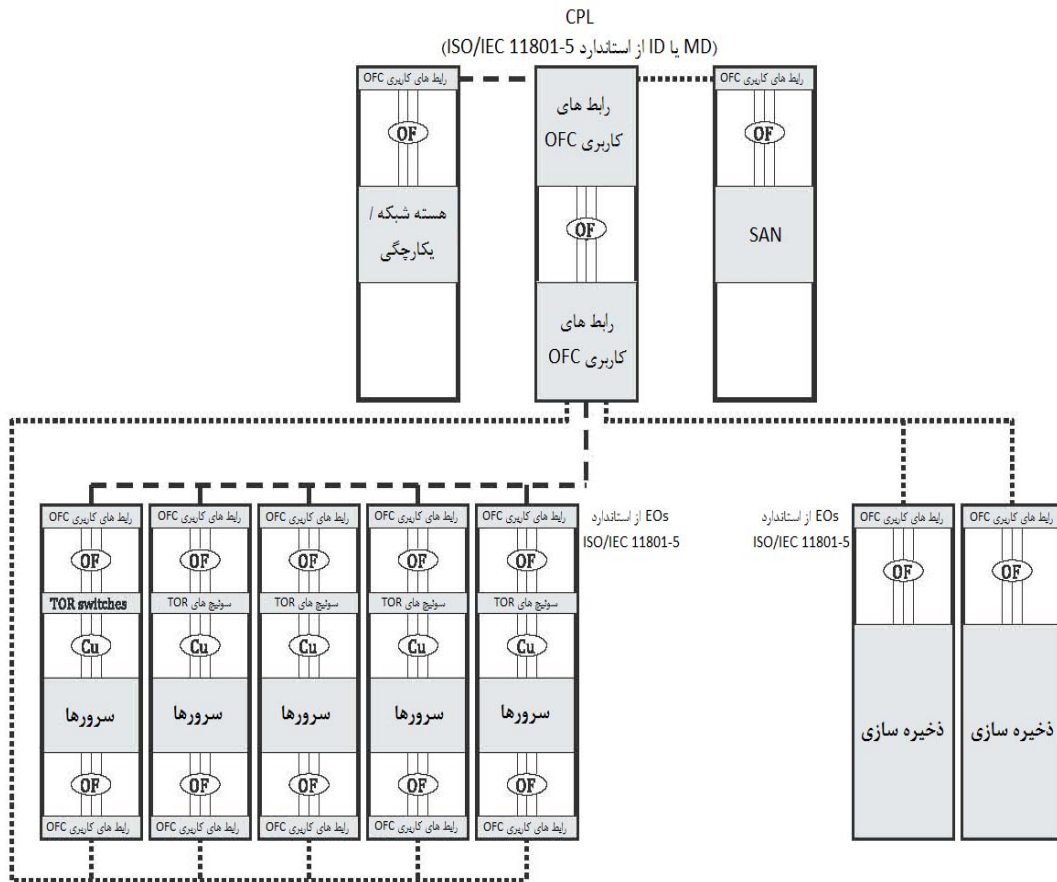
- مفهوم توپولوژی بالای رک (Tor) با کابل‌کشی رده ۲ باید مطابق شکل ۳ و پیکربندی CPL/ZPL مطابق شکل ۵ اجرا شود.

کابل‌کشی رده ۲ افزونگی را فراهم نمی‌کند.

به دلایل صرفه‌جویی در هزینه‌های برق، مفهوم SAN یک اصل در حال حذف شدن است.

شکل ۱۰- مفهوم توپولوژی Tor را نشان می‌دهد.

صفحه ۲۸ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده



شکل-۱۰ - نمونه‌ای برای اجرای کابل‌کشی توپولوژی ToR رده ۲

الف-۳ مفاهیم کابل‌کشی رده ۳ - مفاهیم توپولوژی انتهایی ردیف و میانه ردیف

این معیار و توضیحات در استاندارد مرجع در پیوست A بند A.4.1 آمده است.

- مفاهیم افزونگی توپولوژی انتهایی ردیف (EOR) و توپولوژی میانه ردیف (MoR) با کابل‌کشی رده ۳ باید مطابق شکل ۶ و پیکربندی CPL / ZPL مطابق شکل ۵ اجرا شوند.

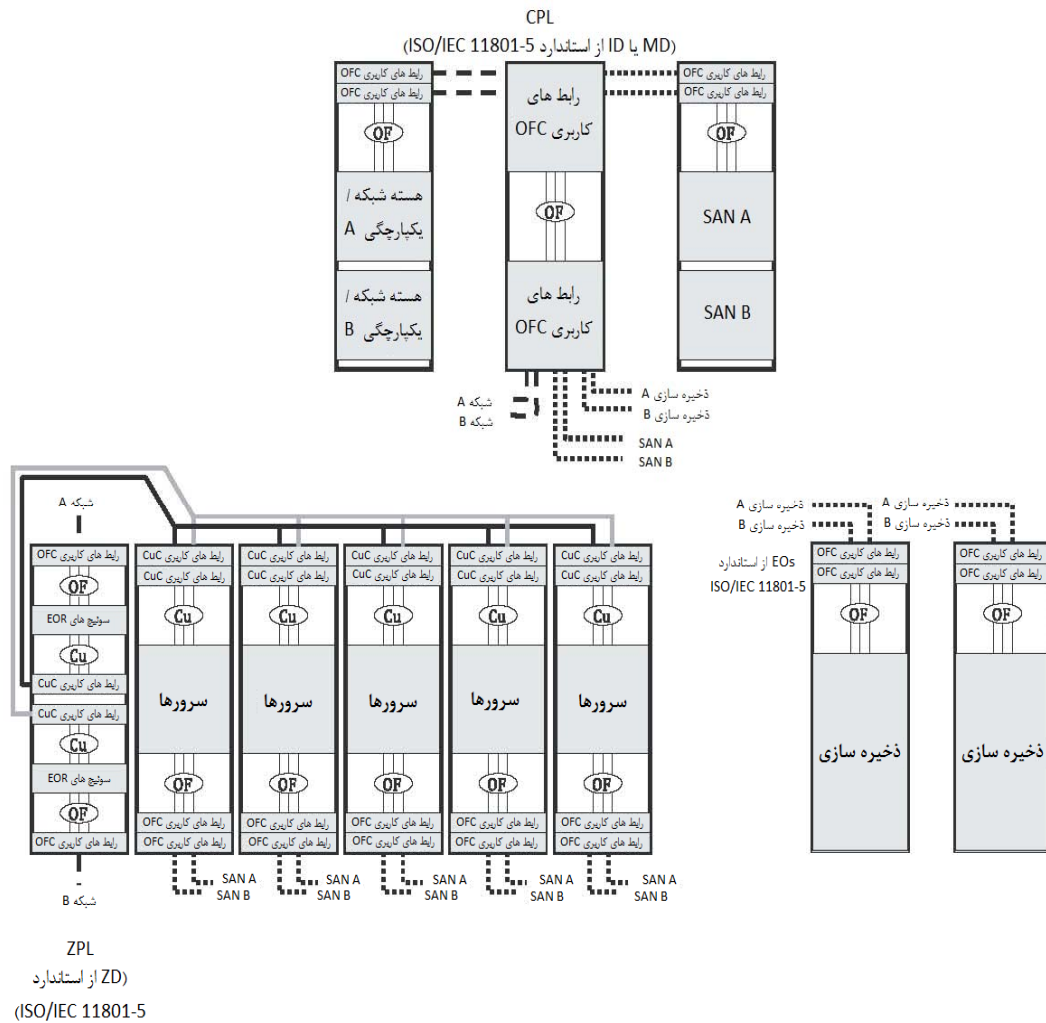
این دو مفهوم مفاهیم مهم‌تر برای مناطق سرور هستند زیرا برنامه‌های بعدی مانند 40GBase-T برای پیکربندی در توپولوژی EOR / MoR مشخص خواهد شد.

کابل‌کشی رده ۳ افزونگی با چندین مسیر را فراهم می‌کند.

به دلایل صرفه‌جویی در هزینه‌های برق، مفهوم SAN یک اصل در حال حذف شدن است.

صفحه ۲۹ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

شکل-۱۱ مفهوم توپولوژی EoR را نشان می‌دهد. اجرای توپولوژی MoR با اجرای توپولوژی EoR یکسان است، به جز مورد ZPL (یعنی ZD در استاندارد ISO/IEC 11801-5) در میانه ردیف قرار دارد.



شکل-۱۱ - نمونه‌ای برای اجرای کابل‌کشی توپولوژی EoR رده ۳

الف-۴ مفاهیم کابل‌کشی رده ۳- مفهوم توپولوژی بالای رک

این معیار و توضیحات در استاندارد مرجع در پیوست A بند A.4.2 آمده است.

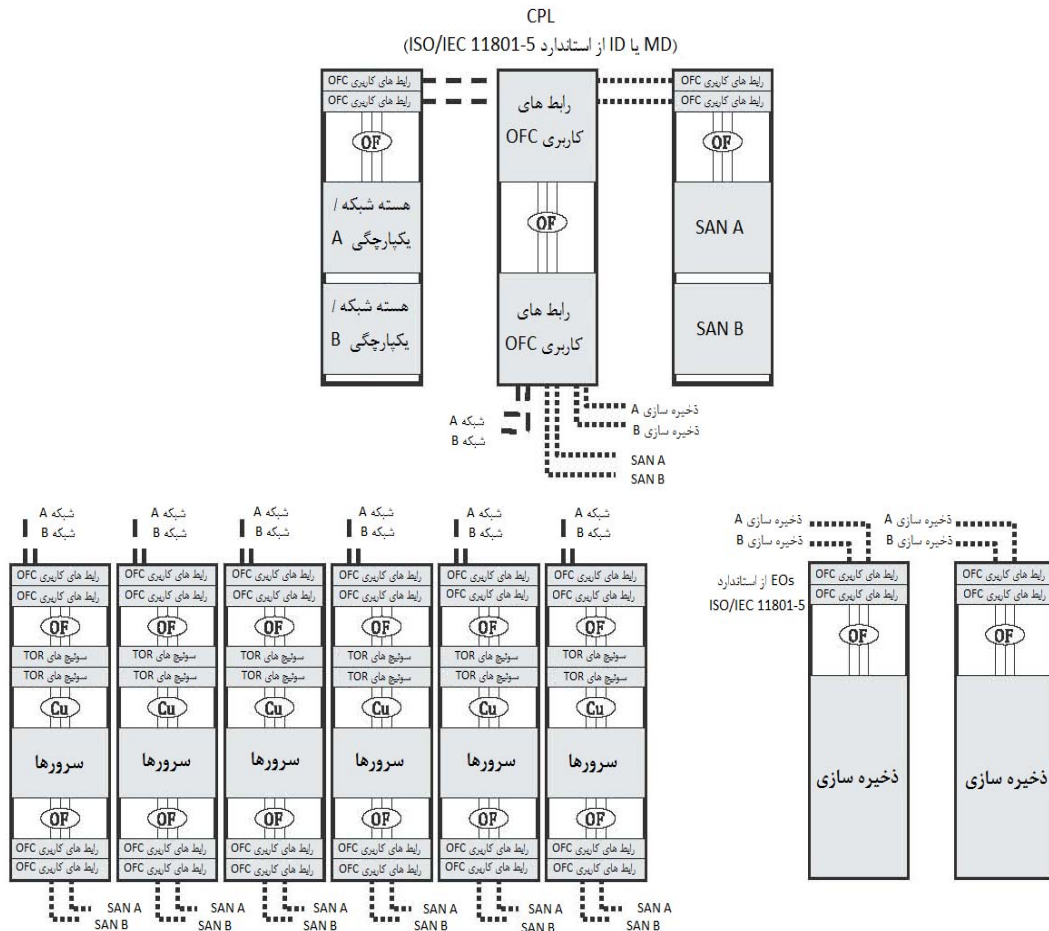
- مفهوم افزونگی در توپولوژی بالای رک (TOR) با کابل‌کشی رده ۳ باید مطابق شکل ۱۲ و پیکربندی CPL / ZPL مطابق شکل ۱۱ اجرا شود.

کابل‌کشی رده ۳ افزونگی از طریق چندین مسیر را فراهم می‌کند.

صفحه ۳۰ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

به دلایل صرفه‌جویی در هزینه‌های برق، مفهوم SAN یک اصل در حال حذف شدن است.

شکل-۱۲ مفهوم توپولوژی Tor را نشان می‌دهد.



شکل-۱۲ - نمونه‌ای برای اجرای کابل‌کشی توپولوژی Tor رده ۳

الف-۵ مفاهیم کابل‌کشی رده ۴- مفاهیم توپولوژی انتهایی ردیف و میانه ردیف

این معیار و توضیحات در استاندارد مرجع در پیوست A بند A.1.5 آمده است.

- مفاهیم افزونگی توپولوژی انتهایی ردیف (EOR) و توپولوژی میانه ردیف (MoR) با کابل‌کشی رده ۴ باید مطابق شکل ۷ و پیکربندی CPL / ZPL مطابق شکل ۵ اجرا شود.

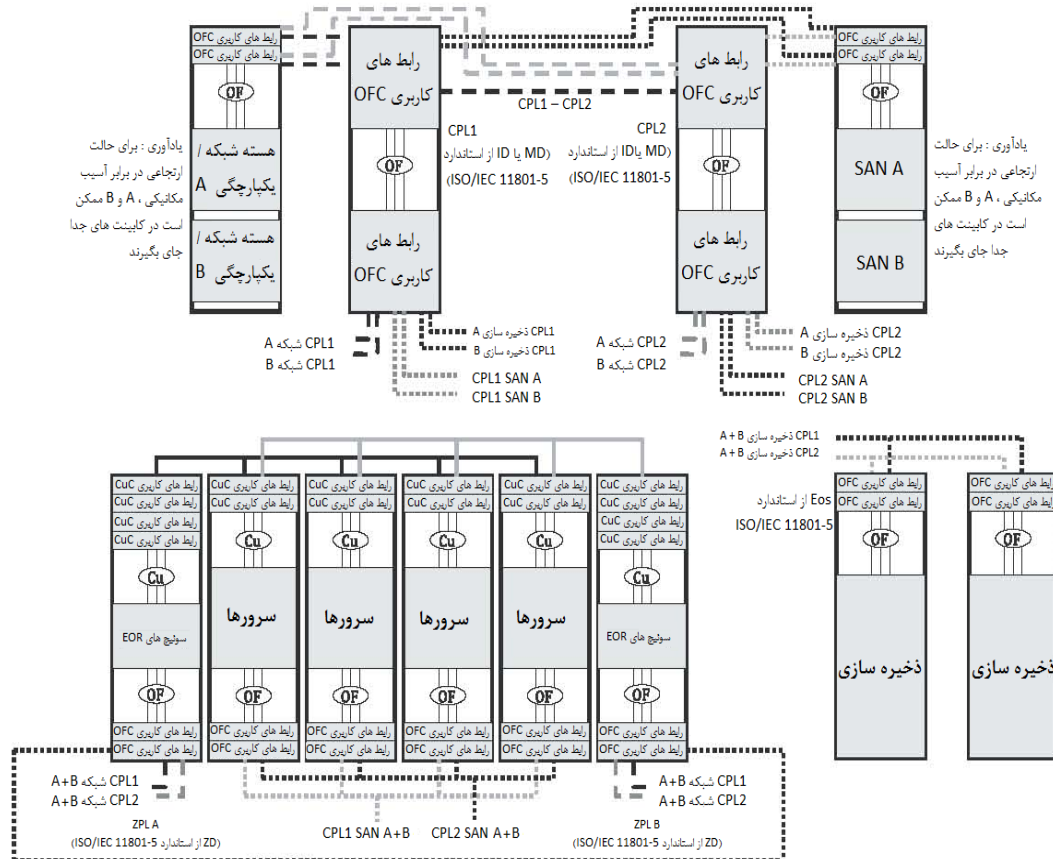
این دو مفهوم مفاهیم مهم‌تر برای مناطق سرور هستند زیرا برنامه‌های بعدی مانند 40GBase-T برای پیکربندی در توپولوژی EOR / MoR مشخص خواهد شد.

کابل‌کشی رده ۴ افزونگی از طریق چندین مسیر و افزونگی مناطق توزیع را فراهم می‌کند.

صفحه ۳۱ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

به دلایل صرفه‌جویی در هزینه‌های برق، مفهوم SAN یک اصل در حال حذف شدن است.

شکل-۱۳ مفهوم توپولوژی EoR را نشان می‌دهد. اجرای توپولوژی MoR با اجرای توپولوژی EoR یکسان است، با این تفاوت که ZPLs (یعنی ZD در ISO/IEC 11801-5) در میانه ردیف قرار دارد.



شکل-۱۳- نمونه‌ای برای اجرای کابل کشی توپولوژی EoR رده ۴

الف-۶ مفاهیم کابل کشی رده ۴- مفهوم توپولوژی بالای رک

این معیار و توضیحات در استاندارد مرجع در پیوست A بند A.2.5 آمده است.

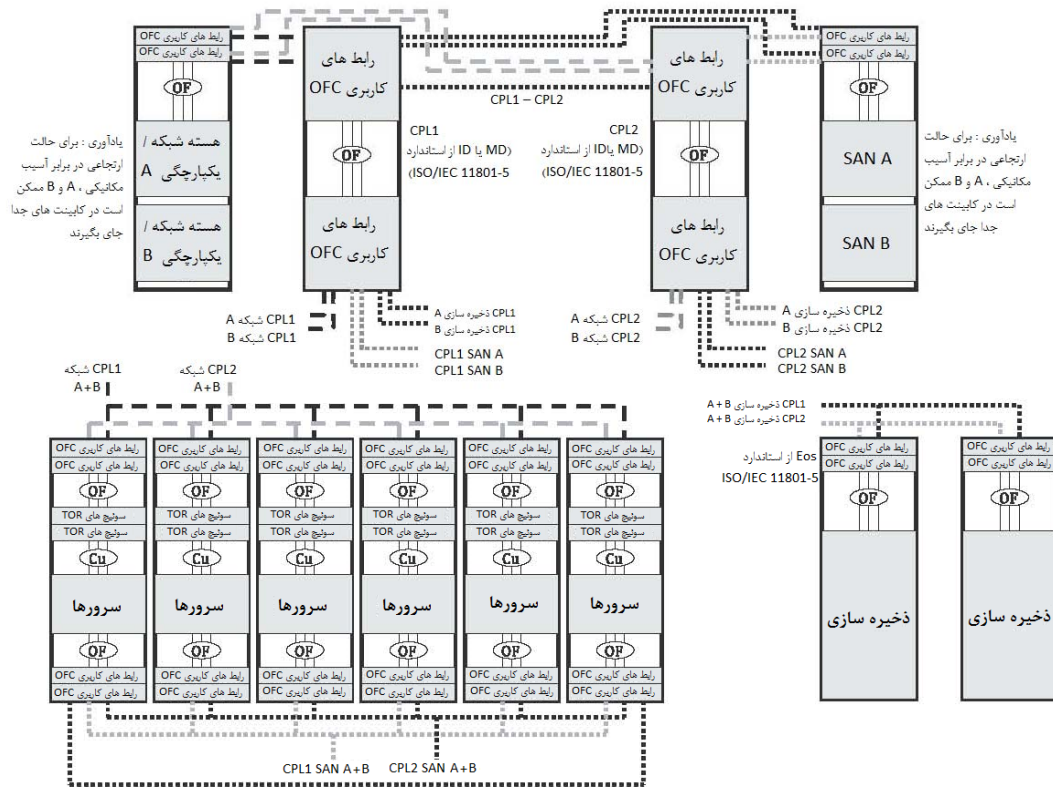
- مفهوم افزونگی توپولوژی بالای رک (ToR) با کابل کشی رده ۴ باید مطابق شکل ۷ و پیکربندی CPL/ZPL مطابق شکل ۵ اجرا شود.

کابل کشی رده ۴ افزونگی را از طریق چندین مسیر را فراهم می‌کند.

به دلایل صرفه‌جویی در هزینه‌های برق، مفهوم SAN یک اصل در حال حذف شدن است.

شکل-۱۴ مفهوم توپولوژی ToR را نشان می‌دهد.

صفحه ۳۲ از ۳۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱,۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-5:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده



شکل-۱۴ - نمونه‌ای برای اجرای کابل‌کشی توپولوژی ToR رده ۴