



نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده

کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

معیارهای ارزیابی مراکز داده

بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-4:2018

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

شناسه و نسخه سند: DCAS-CAC-GNR-D0C-ISO 22237-4 Standard Criteria-V1.0.docx

صفحه ۲ از ۲۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱/۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-4:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

تاریخچه تغییرات سند

تاریخ	نسخه	توضیحات	تهیه کننده	تأیید کننده
۱۴۰۰/۰۵/۰۲	۰/۰	استخراج معیارهای الزامی	کمیته تدوین	کمیته مرکزی
۱۴۰۰/۱۱/۱۶	۱/۰	اعمال اصلاحات فنی	کمیته مرکزی	سازمان فناوری اطلاعات

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	شکراله 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 ۲۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱/۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-4:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

فهرست مطالب

۵	۱- هدف و دامنه کاربرد.....
۷	۲- انطباق.....
۵	۳- مفاهیم، واژه‌ها و اختصارات.....
۵	۳-۱- ممیزی.....
۵	۳-۲- معیارهای ممیزی.....
۵	۳-۳- رده.....
۶	۳-۴- مرکز داده.....
۶	۴- مراجع و منابع.....
۷	۵- کنترل شرایط محیطی در مرکز داده :.....
۷	۵-۱- الزامات عمومی.....
۸	۵-۲- کنترل محیطی فضاها : ورودی (های) کارکنان.....
۸	۵-۳- کنترل محیطی فضاها : فضای (های) ژنراتور.....
۸	۵-۴- کنترل محیطی فضاها : سامانه‌های های ذخیره سازی سوخت.....
۹	۵-۵- کنترل محیطی فضاها : فضای (های) ترانسفورماتور.....
۹	۵-۶- کنترل محیطی فضاها : فضای (های) توزیع برق.....
۱۰	۵-۷-۵- کنترل محیطی فضاها : فضاها (های) ارتباطی شبکه.....
۱۰	۵-۸- کنترل محیطی فضاها : فضاهای اصلی توزیع (کننده).....
۱۰	۵-۹- کنترل محیطی فضاها : فضای اتاق (های) رایانه ای و فضای آزمون (های) مرتبط.....
۱۱	۵-۱۰- کنترل محیطی فضاها : فضای (های) برق.....
۱۲	۵-۱۱- کنترل محیطی فضاها : فضای (های) مکانیکی.....
۱۲	۵-۱۲- کنترل محیطی فضاها : فضای اتاق کنترل.....
۱۲	۵-۱۳- کنترل محیطی فضاها : فضای (های) اداری.....
۱۲	۵-۱۴- کنترل محیطی فضاها : فضای ذخیره سازی و نگهداری.....
۱۲	۵-۱۵- کنترل محیطی فضاها : هم‌خوانی تجهیزات - منبع برق بدون وقفه استاتیک و دوار.....
۱۳	۵-۱۶- کنترل محیطی فضاها : باتری ها.....
۱۳	۶- دسترسی.....
۱۳	۶-۱- کلیات.....
۱۴	۶-۲- گزینه‌های طراحی بر اساس فضا.....
۱۴	۶-۱-۲- کلیات.....
۱۴	۶-۳- فضای اصلی توزیع کننده ها.....
۱۴	۶-۴- فضای اتاق‌های رایانه ای و فضای آزمون (های) مرتبط: سطح ۳: تک مسیر (انعطاف پذیری ارائه شده توسط افزونگی قطعات).....
	۶-۵- فضای اتاق‌های رایانه ای و فضای آزمون (های) مرتبط: سطح ۳: سطح ۴ پیشرفته : انعطاف پذیری چند مسیره ، تعمیر / کار همزمان و راه حل تحمل خطا.....
۱۴	۶-۶- فضای فضای سیستم برق بدون وقفه(UPS).....
۱۶	۶-۷- فضای سیستم برق بدون وقفه(UPS) : سطح ۲: تک مسیر (بدون افزونگی).....
۱۶	۶-۸- فضای سیستم برق بدون وقفه(UPS) : سطح ۳: تک مسیر (انعطاف پذیری ارائه شده توسط افزونگی قطعات).....
۱۶	۶-۹- فضای سیستم برق بدون وقفه(UPS) : سطح ۴: انعطاف پذیری چند مسیره و راه حل تعمیر / کار همزمان.....
۱۷	۶-۱۰- برنامه ریزی ظرفیت سامانه کنترل زیست‌محیطی با توجه به گسترش آن.....
۱۷	۶-۱۱- برنامه ریزی ظرفیت سامانه کنترل زیست‌محیطی با توجه به انعطاف پذیری آن.....
۱۷	۶-۱۲- امنیت فیزیکی : دسترسی.....
۱۷	۶-۱۳- بهره وری انرژی : اندازه گیری دمای خارجی.....

صفحه ۴ از ۲۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱/۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-4:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

- ۱۴-۶- اندازه گیری دمای اتاق رایانه..... ۱۸
- ۱۵-۶- دمای هوای تامین شده اتاق رایانه..... ۱۸
- ۱۶-۶- دمای هوای برگشتی..... ۱۸
- ۱۷-۶- دمای راهروی سرد..... ۱۹
- ۱۸-۶- دمای راهروی گرم..... ۱۹
- ۱۹-۶- اندازه گیری رطوبت نسبی خارجی..... ۲۰
- ۲۰-۶- اندازه گیری رطوبت نسبی اتاق رایانه..... ۲۰
- ۲۱-۶- اندازه گیری فشار هوا..... ۲۰
- ۲۲-۶- میزان جریان مایع خنک‌کننده..... ۲۱
- ۲۳-۶- حذف گرما..... ۲۱
- ۲۴-۶- هوای بیرونی (خارجی)..... ۲۱
- ۷- پیوست الف : ۲۲
- الف - ۱-۲- کف کاذب مشبک - مقدار، محل قرارگیری، ضریب شکاف..... ۲۲
- الف - ۱-۳- مفاهیم سیستم کنترل..... ۲۲

صفحه ۵ از ۲۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱/۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-4:2018	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 به منظور به دست آوردن شواهد ممیزی و ارزیابی آنها به صورت عینی به منظور تعیین میزانی که معیارهای ممیزی برآورده می‌شوند.

۲-۲- معیارهای ممیزی

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

۲-۳- رده

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

صفحه ۶ از ۲۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱/۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-4:2018	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:

- ✓ 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 TS22237-5:2018 Information technology — Data centre facilities and infrastructures — Part 5: Telecommunications cabling infrastructure
- ✓ 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 ۲۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱/۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-4:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

۴- انطباق

برای انطباق مرکز داده با این سند:

الف- مرکز داده باید دارای یک راه‌حل کنترل زیست‌محیطی که مطابق با الزامات بندهای 4 و 5 این سند باشد.

ب- مرکز داده باید رویکردی به امنیت فیزیکی در رابطه با راه‌حل کنترل محیطی که الزامات بند 6 را برآورده کند، باشد.

پ- مرکز داده باید دارای یک راه‌حل فعال سازی بهره‌وری انرژی باشد که الزامات مربوط به جزئیات مربوط به بند 7 را برآورده کند.

ت- مرکز داده باید مقررات محلی، از جمله ایمنی، را رعایت کند.

۵- کنترل شرایط محیطی در مرکز داده

۵-۱- الزامات عمومی

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 5.1.2 آمده است:

- رویکردی که برای طراحی سامانه کنترل محیطی در نظر گرفته شده است باید تکنولوژی‌های در دسترس، امنیت فیزیکی و دسترس‌پذیری مرکز داده را در نظر بگیرد.
- در طراحی سامانه کنترل محیطی و انتخاب و نصب عناصر کاربردی باید اثر لرزش را در فضاهای مرکز داده در نظر بگیرد.
- طراحی سامانه کنترل محیطی و انتخاب و نصب عناصر عملکردی باید اثر اصطکاک و یا **انسداد** در مسیرهای مایعات کنترل‌کننده دما را در نظر بگیرد.
- برای اطمینان از عدم کاهش جریان مایع (سیال) به دلیل تغییر در مسیرها، باید کنترل جریان سیال انجام شود
- در مرحله طراحی، باید تعداد مورد نیاز دفعات تعویض هوا در واحد زمان و میزان فشار هوا مشخص شود.
- در کلیه فضاهای مرکز داده، باید سامانه تصفیه هوا در نظر گرفته شود.

صفحه ۸ از ۲۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱/۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-4:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

- در کلیه فضاهایی که خطر آسیب برای تجهیزات حساس به الکترواستاتیک ناشی از تخلیه الکترواستاتیکی وجود دارد، رطوبت نسبی باید مطابق دستورالعمل تهیه‌کننده تجهیزات موردنظر حفظ شود.
- در مواردی که هیچ اطلاعاتی وجود ندارد یا سازنده تجهیزات مشخص نشده است، باید حداقل نقطه شبنم ۵/۵ درجه سانتیگراد در نظر گرفته شود.
- در جایی که به‌منظور خنک‌سازی از روش هوای تازه مستقیم استفاده می‌شود، باید کنترل آلاینده‌ها صورت پذیرد

۵-۲- کنترل محیطی فضاها: ورودی (های) کارکنان

- این معیارها در استاندارد مرجع در بند 5.2.2 آمده است:
- کنترل‌های آسایش محیطی در این فضا اعمال می‌شود.

۵-۳- کنترل محیطی فضاها: فضای (های) ژنراتور

- این معیارها در استاندارد مرجع در بند 5.2.4.1 آمده است:
- دما باید مطابق دستورالعمل کارخانه سازنده تجهیزات موردنظر حفظ گردد.
 - در مواردی که هیچ اطلاعاتی وجود ندارد یا سازنده تجهیزات مشخص نشده است، درجه حرارت باید بالاتر از ۰ درجه سانتیگراد و تا حدود ۱۰ درجه سانتیگراد نگه‌داشته شود.
 - تهویه کافی باید برای احتراق و برای خنک‌کننده رادیاتور فراهم باشد.
 - در جایی که سازنده در زمان طراحی مشخص نباشد، بیشینه دما باید ۳۵ درجه سانتیگراد باشد.
 - جهت جلوگیری از تعریق روی دینام‌ها و تابلو برق، گرمایش مناسب در نظر گرفته شود.
 - دما و آلاینده‌ها (دود، مونوکسید کربن و سوخت) باید پایش شود.
 - گرمکن موتور دیزل ژنراتور ممکن است دمای موردنیاز را تأمین کند. در محلی که این امکان وجود ندارد باید از گرم‌کن‌های دارای کنترل ترموستاتیک استفاده شود.

۵-۴- کنترل محیطی فضاها: سامانه‌های ذخیره‌سازی سوخت

- این معیارها در استاندارد مرجع در بند 5.2.4.2 آمده است:

صفحه ۹ از ۲۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱/۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-4:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

- سامانه نگهدارنده سوخت باید در برابر دمای زیر صفر محیط، به‌صورت مداوم محافظت شود تا از انجماد سوخت جلوگیری شود.
- سامانه‌های ذخیره سوخت باید در مقابل نشت پایش شوند.

۵-۵- کنترل محیطی فضاها: فضای (های) ترانسفورماتور

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 5.2.5 آمده است:

- دما باید مطابق دستورالعمل کارخانه سازنده تجهیزات حفظ گردد، مگر اینکه کاهش عملکرد سامانه برای دمای بالاتر محیط در نظر گرفته شده باشد.
- در مواردی که هیچ اطلاعاتی وجود ندارد یا سازنده تجهیزات مشخص نشده است، درجه حرارت باید بالاتر از ۰ درجه سانتیگراد و تا حدود ۱۰ درجه سانتیگراد نگه‌داشته شود.
- بیشینه دمای محیط نباید از بیشینه دمای مشخص شده توسط سازنده تجهیزات عبور کند، مگر اینکه ضرایب کاهش عملکرد سامانه برای دمای بالاتر محیط در نظر گرفته شده باشد.
- در جایی که سازنده در زمان طراحی مشخص شده نباشد، بیشینه دما باید ۳۵ درجه سانتیگراد باشد.
- در صورت نیاز به تصفیه هوا در برابر گردوغبار، باید، مطابق با دستورالعمل تأمین‌کننده تجهیزات موردنیاز انجام شود.
- دما و وجود ذرات دودباید کنترل گردد.

۵-۶- کنترل محیطی فضاها: فضای (های) توزیع برق

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 5.2.6 آمده است:

- دما باید مطابق دستورالعمل کارخانه سازنده تجهیزات موردنظر حفظ شود.
- در مواردی که هیچ اطلاعاتی وجود ندارد یا سازنده تجهیزات مشخص نشده است، درجه حرارت باید بالاتر از ۰ درجه سانتیگراد و تا حدود ۱۰ درجه سانتیگراد نگه‌داشته شود.
- تهویه طبیعی باید برای فضا(های) توزیع برق فراهم شود.
- بیشینه دمای محیط نباید از بیشینه دمای مشخص شده توسط سازنده تجهیزات عبور کند، مگر اینکه کاهش عملکرد سامانه برای دمای بالاتر محیط در نظر گرفته شده باشد.

صفحه ۱۰ از ۲۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱/۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-4:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

- در جایی که سازنده در زمان طراحی مشخص نشده باشد، بیشینه دما باید ۴۰ درجه سانتیگراد باشد.
- گرمایش مناسب جهت جلوگیری از تعریق برای فضا(های) توزیع برق باید فراهم شود.
- باید سیستم تخلیه هوا به کنترل دما تجهیز شود و در مواردی که افزودنی تأسیسات نیاز به تهویه دارد، باید توسط فن‌های اضافی که هرکدام با حداکثر باری که انتظار می‌رود انجام شود.
- باید دما و رطوبت نسبی برای فضا(های) توزیع برق پایش شود.

۵-۷- کنترل محیطی فضاها: فضاها (های) ارتباطی شبکه

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 5.2.7 آمده است:

- دما و رطوبت باید مطابق دستورالعمل کارخانه سازنده تجهیزات موردنظر حفظ گردد.
- در مواردی که هیچ اطلاعاتی وجود ندارد یا سازنده تجهیزات مشخص نشده است باید دمای هوا بین ۱۰ تا ۳۰ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی بین ۲۰ تا ۷۰ درصد برای فضا(های) ارتباطی شبکه حفظ شود.
- دما و رطوبت نسبی باید برای فضا(های) ارتباطی شبکه پایش شود.
- در مواردی که مرکز داده توسط یک فضای ارتباطی شبکه واحد یا چندین فضای ارتباطی شبکه غیرقابل انعطاف پشتیبانی می‌شوند، این فضا (ها) باید دارای یک سیستم کنترل شرایط محیطی انعطاف پذیر در یک مسیر باشند. (برای مثال به ۶,۲,۴,۳ مراجعه کنید).

۵-۸- کنترل محیطی فضاها: فضاهای اصلی توزیع (کننده)

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 5.2.8 آمده است:

- در صورتیکه فضای توزیع اصلی خارج از فضای اتاق رایانه باشد ، الزامات ۵,۲,۷ باید اعمال شود.
- اگر فضای توزیع اصلی در فضای اتاق رایانه وجود داشت، باید الزامات ۵,۲,۹ اعمال شود.

۵-۹- کنترل محیطی فضاها: فضای اتاق (های) رایانه‌ای و فضای آزمون (های) مرتبط

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 5.2.9 آمده است:

صفحه ۱۱ از ۲۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱/۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-4:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

- تجزیه و تحلیل بررسی تعادل بین کنترل‌های شدید محیطی در مقابل کنترل‌های صرفه‌جویی در مصرف انرژی با توجه به نوع تجهیزات فناوری اطلاعات که قرار است در آن جای بگیرد، توسط مالک مرکز داده انجام می‌شود.
- نتایج این تجزیه و تحلیل باید با مدل کسب و کار مرکز داده مقایسه شود.
- کنترل‌های محیطی که مؤلفه‌های زیر را در محدوده تعریف شده توسط الزامات تجزیه و تحلیل شرح داده شده حفظ کنند باید اعمال شوند :
- ✓ الف- دمای بهره‌برداری؛
- ✓ ب- رطوبت نسبی؛
- ✓ پ- کیفیت هوا؛
- 0 ۱) محتوای ذرات؛
- 0 ۲) محتوای باکتریایی.
- 0 ۳) آلودگی‌های گازی.
- طراح سامانه کنترل زیست‌محیطی باید تأثیر عدم دستیابی سامانه بر زیرساخت‌های مرکز داده را ارزیابی کند.

۵-۱۰- کنترل محیطی فضاها: فضای (های) برق

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 5.2.10 آمده است:

- دما باید مطابق دستورالعمل کارخانه سازنده تجهیزات مورد نظر حفظ گردد.
- در مواردی که هیچ اطلاعاتی وجود ندارد یا سازنده تجهیزات مشخص نشده است، درجه حرارت باید بالاتر از ۰ درجه سانتیگراد و تا حدود ۱۰ درجه سانتیگراد نگه‌داشته شود.
- تهویه طبیعی نیز در فضا(های) برق باید فراهم شود.
- بیشینه دمای محیط نباید از بیشینه دمای مشخص شده توسط سازنده تجهیزات عبور کند، مگر اینکه کاهش عملکرد سامانه برای دمای بالاتر محیط در نظر گرفته شده باشد.
- در جایی که سازنده در زمان طراحی مشخص نشده باشد، بیشینه دما باید ۴۰ درجه سانتیگراد باشد.
- گرمایش مناسب جهت جلوگیری از تعریق در فضا(های) برق باید فراهم شود.

صفحه ۱۲ از ۲۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱/۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-4:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

- دما و رطوبت نسبی باید در فضا(های) برق پایش شود.

۵-۱۱- کنترل محیطی فضاها: فضای (های) مکانیکی

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 5.2.11 آمده است:

- دما و رطوبت نسبی باید در فضا(های) مکانیکی پایش شود.

۵-۱۲- کنترل محیطی فضاها: فضای اتاق کنترل

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 5.2.12 آمده است:

- کنترل‌های محیطی آسایش در فضای اتاق کنترل اعمال شود.

۵-۱۳- کنترل محیطی فضاها: فضای (های) اداری

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 5.2.13 آمده است:

- کنترل‌های محیطی آسایش در فضا(های) اداری اعمال می‌شود.

۵-۱۴- کنترل محیطی فضاها: فضای ذخیره‌سازی و نگهداری

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 5.2.14 آمده است:

- کنترل‌های پایه‌ای محیطی باید در فضای ذخیره‌سازی و نگهداری (دما و رطوبت نسبی) اعمال شود.

- دما و رطوبت نسبی باید در فضای ذخیره‌سازی و نگهداری پایش شود.

۵-۱۵- کنترل محیطی فضاها: هم‌خوانی تجهیزات - منبع برق بدون وقفه استاتیک و دوار^۱

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 5.2.15.1 آمده است:

- دما و رطوبت باید مطابق دستورالعمل کارخانه سازنده تجهیزات موردنظر حفظ شود.
- در مواردی که هیچ اطلاعاتی وجود ندارد یا سازنده تجهیزات مشخص نشده است باید دمای هوا بین ۱۵ تا ۳۰ درجه سانتیگراد به صورتی که تعریق صورت نگیرد حفظ شده باشد.

^۱Static and rotary UPS

صفحه ۱۳ از ۲۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱/۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-4:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

- در مواردی که باتری‌های ذخیره‌سازی در فضای سیستم برق بدون وقفه (UPS) قرار می‌گیرند، الزامات ۵,۲,۱۵,۳ اعمال می‌شود.
- در صورتی که شرایط محیط خارجی مانع استفاده از هوای تازه تصفیه شده باشد، تهویه مطبوع، با حداکثر گرمای خروجی سیستم برق بدون وقفه (UPS)، تعیین می‌شود.
- پایش حلقه بسته برای دما و رطوبت نسبی باید فراهم شود.

۵-۱۶- کنترل محیطی فضاها: هم‌خوانی تجهیزات - باتری‌ها

این معیارها در استاندارد مرجع در بند ۵,۲,۱۵,۳ آمده است:

- در جایی که باتری‌های سیستم برق بدون وقفه (UPS) در فاصله دور از تجهیزات سیستم برق بدون وقفه (UPS) قرار گیرند، دمای آن مطابق دستورالعمل سازنده این تجهیزات کنترل می‌شود.
- در صورت عدم وجود اطلاعات یا در جایی که تجهیزات UPS مشخص نشده باشد دما باید در محدوده (2 ± 20) درجه سانتیگراد حفظ شود.
- تهویه (تخلیه هوا) باید برای جلوگیری از تجمع هیدروژن الزام باشد.
- در محل‌هایی که از تخلیه مکانیکی هوا استفاده می‌شود، فن‌ها باید از افزودگی با دو منبع تغذیه جدا استفاده کنند.

۶- دسترسی

۶-۱- کلیات

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 6.1 آمده است:

- سامانه کنترل محیطی باید برای پشتیبانی از سطح دسترسی انتخاب شود که پس از ارزیابی ریسک مطابق با طبقه‌بندی دسترسی تعریف شده در استاندارد ISO / IEC TS 22237-1 آمده، طراحی شده باشد.

¹ Closed-loop monitoring

نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	صفحه ۱۴ از ۲۲
ارزیابی مراکز داده	کمیته تدوین معیارهای
ارزیابی مراکز داده	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-4:2018
نسخه: ۱/۰	

۶-۲- گزینه‌های طراحی بر اساس فضا

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 6.2.1 آمده است:

- در جائیکه افزونگی به ندرت با یک برابر باشد، برای بهره‌برداری بیشینه از امکانات دستگاه، در نتیجه به کمینه رساندن تلفات انرژی، طراح باید هنگام انتخاب نحوه پیکربندی تجهیزات موردنیاز، افزونگی را بر اساس افزایش دفعات اضافی در بار جزئی در نظر بگیرد.

۶-۳- فضای اصلی توزیع‌کننده‌ها

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 6.2.3 آمده است:

- در صورتی که فضای اصلی توزیع، در فضای اتاق رایانه موجود باشد، الزامات ۶,۲,۴ این استاندارد باید اعمال شود.

۶-۴- فضای اتاق‌های رایانه‌ای و فضای آزمون (های) مرتبط: سطح ۳: تک مسیر (انعطاف‌پذیری ارائه شده توسط افزونگی قطعات)

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 6.2.4.3 آمده است:

- در جاهایی که آب برای رطوبت زایی یا خنک‌کنندگی بی دررو مورد استفاده قرار می‌گیرد، باید یک منبع تأمین آب افزونه یا مخزن ذخیره داخلی با حجم کافی برای تأمین نیازهای انعطاف‌پذیری مشتری، در طرح در نظر گرفته شود.
- کلیه پمپ‌ها و تصفیه‌خانه (در صورت لزوم) باید در اجزای کلیدی دارای افزونگی $N + 1$ باشند.

۶-۵- فضای اتاق‌های رایانه‌ای و فضای آزمون (های) مرتبط: سطح ۴: انعطاف‌پذیری چندمسیره و راه‌حل هم‌زمان تعمیر/کار

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 6.2.4.4 آمده است:

^۱humidification

^۲adiabatic cooling

صفحه ۱۵ از ۲۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱/۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-4:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

- تمام زیر سامانه‌های غیرفعال (به‌عنوان مثال لوله‌کشی آب سرد) باید دارای افزونگی در مسیر (با امکان جایگزینی سریع (دستی) مسیر فعال با غیرفعال) باشند.
- انتقال حرارت از کوئل‌های خنک‌کننده تکمیلی به سامانه دفع گرمای خارجی باید دارای ساختار افزونه $N + 1$ باشد.
- اگر مسیر دفع گرما (ی خارجی) مشترک باشد، باید مسیر غیرفعال فراهم شود.
- در جاهایی که آب برای رطوبت زایی یا خنک‌کنندگی بی دررو مورد استفاده قرار می‌گیرد، باید یک منبع اضافی یا ذخیره داخلی با حجم کافی برای تأمین نیازهای انعطاف‌پذیر مشتری، در طرح استفاده شود.
- کلیه پمپ‌ها و تصفیه‌خانه‌ها (در صورت لزوم) باید در اجزای اصلی دارای افزونگی $N + 1$ باشند و یک مسیر غیرفعال برای تحویل آب با دخالت دستی وجود داشته باشد.
- سامانه کنترل شرایط محیطی باید به‌گونه‌ای طراحی شود که از دست‌دادن قابلیت عملکردی آن محدود به ۱۰ دقیقه به‌ازای هر سال بهره‌برداری باشد.

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 6.2.4.6 آمده است:

- مسیر دفع گرمای خارجی نباید مشترک باشد.
- در جای که از آب برای رطوبت زایی یا خنک‌کنندگی بی دررو استفاده می‌شود، دو منبع جداگانه و اضافی یا ذخیره دوگانه در محل با حجم کافی برای تأمین الزامات انعطاف‌پذیر مشتری، در طرح قرار می‌گیرند.
- اگر فقط یک منبع تغذیه آب وجود داشته باشد، باید سامانه‌های ذخیره‌سازی دوگانه آب مطابق با میزان ذخیره سوخت دیزل‌های مستقل جهت تأمین برق اضطراری گنجانده شوند.
- کلیه پمپ‌ها، سامانه لوله‌کشی و تصفیه‌خانه (در صورت لزوم) باید دارای افزونگی $2N$ باشند که هر یک از سامانه‌ها، توسط سامانه‌های مجزا تغذیه می‌شود.

۶-۶- فضای UPS

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 6.2.5.1 آمده است:

- برای UPS چرخشی الزامات 5.2.15 این استاندارد باید رعایت شود.

^۱chilled water

^۲redundant topology

صفحه ۱۶ از ۲۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱/۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-4:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

۶-۷- سطح ۲: تک مسیر (بدون افزونگی)

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 6.2.5.2 آمده است:

- فضای سیستم برق بدون وقفه (UPS) توسط یک پایانه تهویه مطبوع یا فن هوای تازه که دارای ظرفیت خنک‌کنندگی برابر با بیشینه تلفات ممکن در سیستم برق بدون وقفه (UPS) است، تهویه / خنک می‌شود و بیشینه دما از حداکثر دمای کارکرد سیستم برق بدون وقفه (UPS) تجاوز نکند که به طور معمول ۴۰ درجه سانتیگراد می‌باشد.

۶-۸- سطح ۳: تک مسیر (انعطاف‌پذیری ارائه شده توسط افزونگی قطعات)

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 6.2.5.3 آمده است:

- فضای سیستم برق بدون وقفه (UPS) باید توسط پایانه تهویه مطبوع یا فن‌های هوای تازه با افزونگی $N+1$ به میزان بیشینه تلفات توان در سیستم برق بدون وقفه (UPS) با ظرفیت N تهویه و خنک‌سازی گردد به صورتی که بیشینه دما از حداکثر دمای کارکرد سیستم برق بدون وقفه (UPS) تجاوز نکند.
- یک خطای واحد در سامانه سرمایه‌ش نباید موجب کارکرد در دمای بالاتر از دمای کارکرد و خاموش شدن یا مسیر کوتاه با خطر بار بحرانی سیستم برق بدون وقفه (UPS) شود

۶-۹- سطح ۴: انعطاف‌پذیری چندمسیره و راه‌حل تعمیر / کار هم‌زمان

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 6.2.5.4 آمده است:

- فضای سیستم برق بدون وقفه (UPS) باید توسط دو پایانه تهویه مطبوع یا فن‌های هوای تازه به‌صورت مجزا که هرکدام دارای ظرفیت خنک‌کنندگی به میزان بیشینه تلفات توان در سیستم برق بدون وقفه (UPS) می‌باشند تهویه و خنک‌سازی شود به صورتی که بیشینه دما از حداکثر دمای کارکرد سیستم برق بدون وقفه (UPS) تجاوز نکند.
- یک خطای واحد در سامانه سرمایه‌ش نباید موجب کارکرد در دمای بالاتر از دمای کارکرد و خاموش شدن یا مسیر کوتاه با خطر بار بحرانی سیستم برق بدون وقفه (UPS) شود
- این دو سامانه خنک‌سازی نباید دارای یک سامانه برق مشترک باشند.

نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	صفحه ۱۷ از ۲۲
ارزیابی مراکز داده	ارزیابی مراکز داده
معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-4:2018	کمیته تدوین معیارهای
نسخه: ۱/۰	

۱۰-۶- برنامه‌ریزی ظرفیت سامانه کنترل زیست‌محیطی باتوجه‌به گسترش آن

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 6.3 آمده است:

- در مرحله طراحی، استفاده از راه‌حل‌های ماژولار فراهم‌کننده ظرفیت بار مورد انتظار باتوجه‌به زمان باید در نظر گرفته شود.

۱۱-۶- برنامه‌ریزی ظرفیت سامانه کنترل زیست‌محیطی باتوجه‌به انعطاف‌پذیری آن

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 6.4 آمده است:

- در مواردی که انعطاف‌پذیری توسط سیستمهای سرمایش اتاق رایانه (CRAC) های متعدد ارائه می‌شود، باید به تعداد سیستمهای سرمایش اتاق رایانه (CRAC) ها و سرعت فن که هر سیستمهای سرمایش اتاق رایانه (CRAC) در آن کار می‌کند توجه شود.
- در مواردی که ظرفیت اجازه می‌دهد باید بخشی از سیستمهای سرمایش اتاق رایانه (CRAC) ها را به حالت آماده‌به‌کار تغییر دهید که در صورت خرابی سیستمهای سرمایش اتاق رایانه (CRAC) در حال اجرا، آماده راه‌اندازی باشند.

۱۲-۶- امنیت فیزیکی: دسترسی

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 7.2 آمده است:

- کلیه کنترل‌ها و تجهیزات متشکل از سامانه کنترل محیطی باید در مناطق حفاظتی سطح ۳ یا بالاتر از آن باشند که در استاندارد ISO/IEC TS 22237-6 مشخص شده است.
- در مواردی که مسیرها در مناطقی از یک سطح حفاظت پایین‌تر مسیریابی می‌شوند، باید برای دسترسی غیرمجاز کنترل شوند.

۱۳-۶- بهره‌وری انرژی: اندازه‌گیری دمای خارجی

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 8.2.1 آمده است:

- در همه موارد دمای خارجی باید اندازه‌گیری و پایش شود.
- خروجی حسگر درجه حرارت خارجی باید به سامانه کنترل مرکز داده متصل شود.
- برای مراکز داده رده ۲ و بالاتر بازخورد حسگر دمای خارجی باید اتوماتیک باشد.

صفحه ۱۸ از ۲۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱/۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-4:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

۶-۱۴- اندازه‌گیری دمای اتاق رایانه

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 8.2.2.1 آمده است:

- دمای اتاق رایانه باید پایش شود.
- در صورت استفاده از محفظه‌های مایع خنک شده، دمای مایع خنک‌کننده نیز باید پایش شود.
- تجزیه و تحلیل الزامات باید تعیین کند که کدام یک از دمای هوا زیر باید اندازه‌گیری شود:
 - ✓ الف- دمای هوا ذخیره
 - ✓ ب- دمای هوای برگشتی
 - ✓ پ- دمای راهرو سرد (در صورت استفاده)
 - ✓ ت- دمای راهرو گرم (در صورت استفاده).

۶-۱۵- دمای هوای تأمین شده اتاق رایانه

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 8.2.2.2 آمده است:

- سطح ۱: دمای هوای تأمین شده باید با یک حسگر که در مجاورت تجهیزات فناوری اطلاعات قرار دارد، اندازه‌گیری شود.
- در صورت استفاده، دمای راهرو سرد باید در یک مکان واحد برای هر راهرو اندازه‌گیری شود.
- سطح ۲: دمای هوای تأمین شده باید در دو نقطه اندازه‌گیری شود.
- دمای راهرو سرد باید در هر پنج کابینت یا رک در هر راهرو اندازه‌گیری شود.
- سطح ۳: دمای هوای تأمین شده باید توسط یک حسگر در هر کابینت یا رک تجهیزات که مطابق با روش خنک‌سازی انتخاب شده، اندازه‌گیری شود.

۶-۱۶- دمای هوای برگشتی

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 8.2.2.3 آمده است:

صفحه ۱۹ از ۲۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱/۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-4:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

- **سطح ۱:** دمای هوای برگشتی باید با یک تک حسگر که در مجاورت ورودی تجهیزات خنک‌کننده قرار گرفته است، اندازه‌گیری شود.
- جایی که چندین سامانه وجود دارد، به‌عنوان مثال واحدهای سیستمهای سرمایش اتاق رایانه (CRAC)، دما باید در هر واحد اندازه‌گیری شود.
- در صورت استفاده، دمای راهرو گرم باید در یک مکان واحد برای هر راهرو اندازه‌گیری شود.
- **سطح ۲:** دمای هوای برگشتی باید با یک حسگر تک که در مجاورت ورودی تجهیزات خنک‌کننده قرار دارد و یک حسگر در بخش عقب یک کابینت یا قفسه اندازه‌گیری شود.
- در جایی که چندین سامانه وجود دارد، به‌عنوان مثال واحدهای سیستمهای سرمایش اتاق رایانه (CRAC)، دما باید در هر واحد اندازه‌گیری شود.
- در صورت استفاده، دمای راهرو گرم باید در هر پنج کابینت یا قفسه در هر راهرو اندازه‌گیری شود.
- **سطح ۳:** دمای هوای برگشتی باید با یک حسگر تک که در مجاورت ورودی تجهیزات خنک‌کننده و با یک حسگر در هر کابینت تجهیزات یا رک قرار دارد، مطابق با روش خنک‌سازی انتخاب شده، اندازه‌گیری شود.

۱۷-۶- دمای راهروی سرد

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 8.2.2.4 آمده است:

- دمای راهروی سرد، دمای هوای تأمین شده در راهرو سرد می‌باشد. این دما باید برای تنظیم دمای راهروی سرد اندازه‌گیری شود.

۱۸-۶- دمای راهروی گرم

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 8.2.2.5 آمده است:

- **سطح ۱:** در صورت استفاده، دمای راهروی گرم باید در یک مکان واحد برای هر راهرو اندازه‌گیری شود.
- **سطح ۲:** در صورت استفاده، دمای راهروی گرم باید در هر پنج ردیف در هر راهرو اندازه‌گیری شود.

صفحه ۲۰ از ۲۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱/۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-4:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

- **مرحله ۳:** دمای راهروی گرم باید بر حسب روش خنک‌سازی انتخاب شده، با یک حسگر در هر رک تجهیزات اندازه‌گیری شود.

۱۹-۶- اندازه‌گیری رطوبت نسبی خارجی

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 8.3.1 آمده است:

- در همه موارد، رطوبت نسبی خارجی باید اندازه‌گیری و پایش شود.
- خروجی این حسگر باید به سامانه کنترل مرکز داده ارائه شود.
- برای مراکز داده سطح ۲ و بالاتر بازخورد حسگر رطوبت نسبی خارجی باید اتوماتیک باشد.

۲۰-۶- اندازه‌گیری رطوبت نسبی اتاق رایانه

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 8.3.2 آمده است:

- **سطح ۱:** رطوبت نسبی اتاق رایانه باید در همان مکان‌هایی که برای تأمین هوا استفاده می‌شود، اندازه‌گیری شود.
- **سطح ۲:** رطوبت نسبی اتاق رایانه باید در همان مکان‌هایی که برای تأمین هوا استفاده می‌شود، اندازه‌گیری شود.

۲۱-۶- اندازه‌گیری فشار هوا

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 8.4 آمده است:

- در صورت نصب کف کاذب، طراحی سامانه کنترل محیطی باید الزامات لازم برای حفظ فشار ایستا در زیر کف کاذب را در نظر بگیرد.
- الزامات لازم برای وجود جریان هوا در تمام نقاط در کف کاذب تعیین شود.
- اگر یک بخش از طرح خنک‌کننده، تأمین فشار ثابت در زیر کف کاذب از طریق کنترل سرعت فن‌های سیستمهای سرمایش اتاق رایانه (CRAC) باشد، اختلاف فشار بین اتاق و کف کاذب باید اندازه‌گیری شود.
- حسگرهای مرتبط باید در مکان‌هایی قرار بگیرند که مقادیر متناسب را بتوانند به دست بیاورند و از پایش بر همه مناطق کف کاذب اطمینان حاصل شود.

صفحه ۲۱ از ۲۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱/۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-4:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

۶-۲۲- میزان جریان مایع خنک‌کننده

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 8.5 آمده است:

- در جایی که طراحی سامانه کنترل محیطی به حرکت مایعات متکی باشد، دستگاه اندازه‌گیر جریان خنک‌کننده باید نصب شوند.
- مکان این حسگرها مطابق با الزامات طراحی سامانه تعیین می‌شود.

۶-۲۳- حذف گرما

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 8.6 آمده است:

- طراحی سامانه کنترل محیطی نیاز به اندازه‌گیری یا محاسبه گرمای حذف شده به‌منظور استفاده از داده‌ها برای پایش و بهینه‌سازی واحدهای خنک‌کننده تعیین می‌شوند.
- علاوه بر این، طراحی باید الزام نیاز به کمیت مصرف کل انرژی سامانه خنک‌کننده را تعیین کند.

۶-۲۴- هوای بیرونی (خارجی)

این معیارها در استاندارد مرجع در بند 8.7 آمده است:

- در جایی که هوای بیرونی با هدف کنترل محیط به فضای مرکز داده کشیده شود، حسگرهای دما و رطوبت نسبی باید در ورودی هوا قرار بگیرند.

صفحه ۲۲ از ۲۲	نظام ممیزی و رتبه‌بندی مراکز داده	
نسخه: ۱/۰	معیارهای ارزیابی مراکز داده بر پایه استاندارد ISO/IEC TS 22237-4:2018	کمیته تدوین معیارهای ارزیابی مراکز داده

پیوست الف

(آگاهی‌دهنده)

روش‌های توزیع هوا با دمای کنترل شده در فضای اتاق رایانه

الف-۱ مدیریت جریان هوای کف کاذب

الف-۱-۱ ارتفاع کف کاذب

این معیارها در استاندارد مرجع در پیوست A بند A-2-2 آمده است:

- اگر لوله‌کشی، کابل‌کشی یا هرگونه مانع دیگر در زیر کف کاذب قرار گیرد، ارتفاع کل دسترسی طبقه باید متناسب با آن افزایش یابد.

الف-۱-۲ کف کاذب مشبک^۱ - مقدار، محل قرارگیری، ضریب شکاف

این معیارها در استاندارد مرجع در پیوست A بند A-2-3 آمده است:

- کاشی‌های کف سوراخ‌دار نباید در مناطقی با هوای سرعت بالا (به‌عنوان مثال نزدیک به واحدهای سیستم‌های سرمایش اتاق رایانه (CRAC)) قرار گیرند تا هوای اتاق به دلیل فشار زیاد احتمالی ناشی از سرعت هوای زیاد، به داخل فضای ورودی نفوذ نکنند.

الف-۱-۳ مفاهیم سیستم کنترل

این معیارها در استاندارد مرجع در پیوست B بند B-1 آمده است:

- مفهوم افزودنی باید سیستم کنترل را نیز در نظر بگیرد