

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

Informatikai infrastruktúrák

Háttérinformációk és döntési tényezők



FRIEDHELM LOH GROUP



A szerző, az 1967-ben született Martin Kandziora 2004 óta vezeti a Rittal herborni központjában a marketing kommunikációs részleget. Stuttgartban végzett elektrotechnikai tanulmányokat, majd szakmai pályafutását projektívitelező memőkként kezdte. Ezután váltott a sajtó világába szakújságíróként, ahol öt év alatt sikeresen felépítette az Elektro Automation szakfolyóiratot. 2000-ben került egy müncheni szoftvergyártó vállalat marketing részlegére. Martin Kandziora különböző szakmai egyesületek és testületek munkájában vesz részt. Emellett a német és angol nyelvű sajtóban számos írása jelenik meg.

Rittal szakkönyvtár, 4. kötet

Magyar kiadás: Rittal Kereskedelmi Kft.
Budapest, 2015. augusztus

Minden jog fenntartva.
Kifejezett engedély nélkül mindenfajta sokszorosítás és terjesztés tilos.

A kiadók és szerzők minden szöveges és képi tartalmat a legnagyobb gondossággal hoztak létre. Ennek ellenére nem vállalnak felelősséget a tartalmak helyességére, teljességére és aktualitására. A kiadók és szerzők semmilyen esetben sem vállalnak felelősséget semmilyen közvetett vagy közvetlen kárért, amely ezen információk felhasználásából adódik.

Copyright: © 2014 Rittal GmbH & Co. KG

Megvalósítás:
Rittal GmbH & Co. KG
Martin Kandziora, Dagmar Liebegut
Grafika: Günther Muhly Grafik, Marketing-
und Werbeberatung GmbH, Allendorf (Lumda)



KAPCSOLÓSZEKRÉNYEK

ÁRAMELOSZTÁS

RENDSZERKLIMATIZÁLÁS

Előszó

Ha növekszik a vállalat és felgyorsul az üzleti folyamatok digitalizálása, akkor ezzel együtt a hozzá tartozó fizikai informatikai hardver iránti igény is nő. A termeknek és az informatikai infrastruktúrának, amelyekben a számítógépek és tárolórendszerek el vannak helyezve, szintén lépést kell tartaniuk a műszaki fejlődéssel. Ugyanakkor nő a nagyobb biztonság és rendelkezésre állás, valamint a nagyobb energiahatékonyság iránti igény is a modern számítógép-központokban. Emellett a jövőben is lehetőséget kell biztosítani az adatközpont infrastruktúrájának kiépítésére és modernizálására. A méretezhető, moduláris és hatékony informatikai infrastruktúra megoldások ezeknek a kívánalmaknak megfelelnek. Az egyedi szükségletek meghatározásában segít Önnek ez a kritériumok katalógusaként és kézikönyvként is szolgáló áttekintés. A kompakt vezérfonal az informatikai infrastruktúra különböző szempontjait vizsgálja, többek között az áramellátástól és -elosztástól a hálózati technikán és hatékony hűtési módszereken át a jelzőszámokig, felügyeletig és az adatközponti rackig. A különböző megoldási javaslatok hasznos perspektívát nyújtanak a saját informatikai infrastruktúrájához.

A Rittal informatikai szakértői sok örömet kívánnak Önnek a kézikönyv tanulmányozásához.

Külön köszönetet mondok az értékes szakmai támogatásért és a konstruktív visszajelzésekért Heinrich Styppa, Hartmut Lohrey és Bernd Hanstein, valamint Michael Nicolai, Günter Muhly és Burkhard Weber uraknak.

Sok sikert kívánok!

Tisztelettel:
Martin Kandziora

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.



KAPCSOLÓSZEKRÉNYEK

ÁRAMELOSZTÁS

RENDSZERKLIMATIZÁLÁS

Tartalom

	Oldalszám
Az IT infrastruktúrák alapjai	21
Az IT infrastruktúrák rendszerkomponensei	65
Megoldások IT infrastruktúrákhoz	95
Szakértői információk	111

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

» nextlevel

for data centre

A Rittal vadonatúj perspektívát nyit az IT szektor számára. Akár a RiMatrix S standardizált adatközponti modulról, akár a hatékony különálló komponensekről van szó – minden rövid időn belül, raktárról szállítható.

Rittal – The System.

- RiMatrix S moduláris és standardizált, sorozatgyártott adatközpontok
- Rendszerkomponensek egyedi IT megoldásokhoz



KAPCSOLÓSZEKRÉNYEK

ÁRAMELOSZTÁS

RENDSZERKLIMATIZÁLÁS



nextlevel

for data centre

S

IT MEGOLDÁSOK

SZOFTVEREK & SZOLGÁLTATÁSOK



Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

IT megoldások a legkisebbtől a legnagyobbig

- Rimatrix S
- IT szekrényrendszerek
- IT házak
- IT áramellátás
- IT hűtés
- IT felügyelet
- IT biztonsági megoldások



KAPCSOLÓSEKRÉNYEK

ÁRAMELOSZTÁS

RENDSZERKLIMATIZÁLÁS

- RiMatrix S – az első sorozatgyártott adatközpont
- IT biztonsági terek – az ECB-S szerint tanúsítva



S

IT MEGOLDÁSOK

SZOFTVEREK & SZOLGÁLTATÁSOK



Az Ön előnye a RiMatrix rendszerrel

A Rittal egyedi IT rendszermegoldásaival kihasználhatja a modern számítógépközponti infrastruktúrát. Válassza ki rugalmasan a standardizált komponenteket a RiMatrix IT szekrényrendszerek/-házak, IT áramellátás, IT hűtés, IT felügyelet és IT biztonsági megoldások rendszerkomponensei közül. Így az IT infrastruktúrát pontosan a saját igényeihez igazíthatja – a rendszer a későbbiekben is rugalmasan bővíthető.



KAPCSOLÓSZEKRENYEK

ÁRAMELOSZTÁS

RENDSZERKLIMATIZÁLÁS

Gyorsabb – átfogó adatközponti infrastruktúra a „Rittal – The System.“ révén
Jobb – standardizált, összehangolt rendszerkomponensek
Átfogó – Az üzembe helyezést világszerte 1000 szervizmérnökünk végzi



S

IT MEGOLDÁSOK

SZOFTVEREK & SZOLGÁLTATÁSOK



Az Ön előnye a RiMatrix S rendszerrel

A RiMatrix S forradalmi alternatívát jelent az adatközpont-építésben. Az előre konfigurált, teljes adatközponti modulokra épülve standardizált adatközponti infrastruktúra kiépítése válik lehetségessé. Az adatközponti modulok már tartalmaznak minden szükséges komponenst, pl. IT szekrényrendszereket, áramellátást és -elosztást, hűtést, felügyeletet és biztonsági megoldásokat. Minden adatközponti modul előszerelt, raktárról szállítható, így az egyeztetett ügyfélmegoldás gyorsan összeállítható.



KAPCSOLÓSEKRÉNYEK

ÁRAMELOSZTÁS

RENDSZERKLIMATIZÁLÁS

Gyorsabb – az előszerelt adatközponti modulok raktárról szállíthatók
Jobb – tesztelt és előzetes tanúsítással rendelkező adatközponti modulok kiváló hatékonysággal
Átfogó – beépíthető rendszerellenőrzött biztonsági terekbe, standardizált folyosós kialakításba és konténerekbe



S

IT MEGOLDÁSOK

SZOFTVEREK & SZOLGÁLTATÁSOK



Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

RiMatrix S kiválasztó szoftver

Standardizált adatközponti modulokon alapuló megoldást konfigurál az Ön számára.

- A tervezés, a szállítás és az üzembe helyezés ideje jelentősen lerövidül.
- A tanácsadás során a pontos gazdaságossági számításokat (az energiafogyasztási értékekkel) mindig mellékeljük az adatlapon.
- A standardizálás jelentős megtakarítási lehetőségeket teremt.
- Az adatközponti modulok teljes értékű funkcionális egységek (áramellátás, hűtés és felügyelet).
- A modulok értékei teljes egészében mértek, tehát adatlappal rendelkeznek, cikkszám alapján raktárról szállíthatók.



KAPCSOLÓSZEKRÉNYEK

ÁRAMELOSZTÁS

RENDSZERKLIMATIZÁLÁS

Az első sorozatgyártott adatközpont. Csupán csatlakoztatni kell, és kész.

RiMatrix S alkalmazás

Standardizált adatközpont-konfigurátor kis- és közepes vállalkozások, szektormegoldások és felhő alkalmazások számára.

Az egyszerűen kezelhető felület öt lépésben végigvezet a teljes adatközpont összeállításán:

1. Követelmények és keretfeltételek
2. Műszaki adatok
3. Standardizált modulválaszték
4. Opciók csomagok
5. Az Ön RiMatrix S megoldása



Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

Kézikönyv 2014/2015

A Kézikönyv 2014/2015 tartalmazza a Rittal teljes termékportfóliójának aktuális rendelési információit. Átláthatóan tagolt, hasznos kereszthivatkozásokkal a megfelelő tartozékhoz, alternatív termékekkel és fontos információkkal. Győződjön meg róla személyesen is!



- Teljes körű megrendelési információk, az Ön igényei szerint rendezve
- A tartozékok egyértelmű besorolása
- Kiegészítő információk az interneten

KAPCSOLÓSZERKENYEK

ÁRAMELOSZTÁS

RENDSZERKLIMATIZÁLÁS

Ismerje meg az előnyöket

Internet

Néha a képek többet mondanak a szavaknál. Ezért számos termékünknek önálló weboldalt illetve kiválasztót/konfigurátort is készítettünk, amelyek az előnyöket világossá és átláthatóvá teszik, ezzel megkönnyítve a termékválasztást. Engedje meggyőzni magát!



Weboldalak

- Az előnyök világos megjelenítése
- Érvék bemutatása
- Különleges háttér-információk
- Hasznos tippek



Kiválasztók/ Konfigurátorok

- Konfigurálás egyszerűen
- Különböző megoldási lehetőségek végigvezetése
- Ajánlatok igénylése egyszerűen

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

Műszaki részletek – Műszaki szakkönyvtár

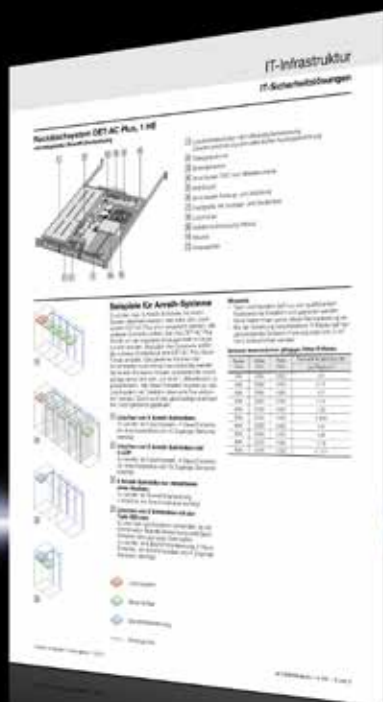
Részletes műszaki adatokra van szüksége az íróasztalán, a műhelyben vagy az építkezésen?

Igényelje átfogó „Műszaki adatok részletesen” című kézikönyvünket.

Tippekre van szüksége a projekt kivitelezéshez és a kapcsolószekrény-rendszerek üzemeltetéséhez? Nézzon utána „Műszaki szakkönyvtár” sorozatunkban! Ezekkel a kiadványokkal a Rittal értékes, kompakt műszaki szakirodalmi sorozatot indít ipari és IT felhasználók számára.

Eddig megjelent:

- Szabványos kapcsoló- és vezérlőberendezések építése
- Kapcsolószekrény- és folyamathűtés
- A kapcsolószekrényekről szakszerűen



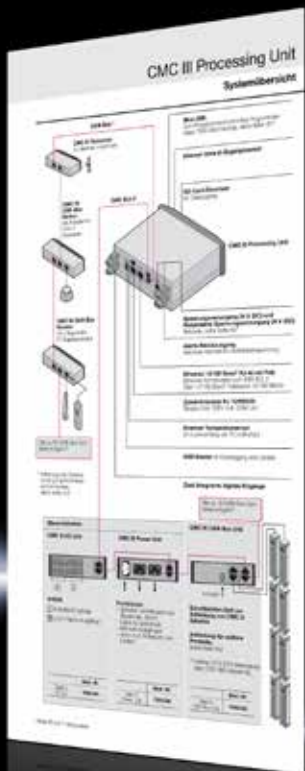
KAPCSOLÓSZEKRENYEK

ÁRAMELOSZTÁS

RENDSZERKLIMATIZÁLÁS

Műszaki rendszerkézikönyv PDF formátumban

Egyszerű megoldást keres feladatához? Vessen egy pillantást műszaki rendszerkézikönyvünkre, amelyet letölthető PDF fájlként megtalál honlapunkon. Ebben gyorsan felismerheti a végtelen megoldási lehetőségeket, amelyeket a „Rittal – The System” kínál Önnek.



- Az előnyök világos bemutatása
- Egyértelmű termékjelölések
- Érthető elvi ábrázolások
- Hasznos alkalmazási tippek

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

Make **IT** easy.

KAPCSOLÓSZEKRÉNYEK

ÁRAMELOSZTÁS

RENDSZERKLIMATIZÁLÁS

Az IT infrastruktúrák alapjai

	Oldalszám
Bevezetés	22
A rendelkezésre állás mint költségtenyező	24
Példák a teljesítmény, a rendelkezésre állás és a költségek összefüggéseire	25
Teljesítmény	26
Teljesítmény és jövőbiztosság	26
Rendelkezésre állás	28
A rendelkezésre állás egyedi követelményei	28
A rendelkezésre állás fokozatai (Tier)	29
Rendelkezésre állási osztályok (VK)	30
A TÜV Rheinland IT rendelkezésre állási ellenőrzőlistája	32
A rendelkezésre állás tényezői	34
Rendelkezésre állás termikus biztonság révén	35
A teljes körű energiaellátás és energiabiztonság	36
Rendelkezésre állás fizikai biztonság révén	45
A rendelkezésre állás tervezésének kritériumai	46
Hatékonyság	48
A hatékony informatikai rendszer tényezői	48
Az adatközpont energiahatékonyságának számítási képlete	50
Az adatközpont hatékonyságnövelésének módjai	52
DCIM – Adatközpont infrastruktúra-menedzsment	54
Működési hely	56
A működési hely tényezői	56
A jövő	62
A jövőbeli informatikai infrastruktúrák lehetőségei	62

■ Bevezetés

A vállalatok informatikai rendszere

Akár kis, közepes vagy nagy vállalatról van szó, szinte minden üzem, szolgáltató szervezet és közigazgatás működő informatikai rendszert igényel. Az adatközpont azért olyan bonyolult, mert segítségével a műszaki innovációval és a szervezeti változásokkal kell lépést tartani. A jövő informatikai infrastruktúrájának tehát ezzel a kihívással és ugyanakkor a rendelkezésre állás, a biztonság és a nagyobb energiahatékonyság iránti igényrel kell szembenéznie.



Az informatikai infrastruktúra

Az adatközpont méretétől függetlenül az informatikai infrastruktúra a következők területeket foglalja magába:

- 1 Rackek a szerverek és hálózati komponensek számára
- 2 Energiaelosztás és energiabiztonság (UPS)
- 3 Hűtés, hideglevegő szállítás és elosztás
- 4 Felügyelet és távoli kezelés hardver- és szoftverkomponensekkel
- 5 Biztonsági komponensek tűzfelismeréshez és tűzoltáshoz
- 6 Biztonsági megoldások tanúsított biztonsági terek és biztonsági széfek révén

Napjainkban egyre inkább teret nyer az új a trend, a minden-egyben adatközpont, például konténeres megoldás formájában. Az ilyen egységek modulis és rugalmas felépítésűek, gyorsan megvalósíthatók és jól alkalmazkodnak az igényekhez.

A produktív egységet (tehát magát az adatközpontot) és a hűtőkonténeret ebben az esetben gyakran elválasztják, lásd például: RiMatrix S, 100. oldal.



Az informatikai infrastruktúra gazdasági tényezői

A modern informatikai infrastruktúra központi kérdései a teljesítmény, a rendelkezésre állás, a biztonság és az energiahatékonyság. Ezekből adódnak a beszerzési és üzemeltetési költségek. Az adatközpont kivitelezésénél az alábbi tényezők a döntők:

- Rugalmasság
- Helyszínválasztás
- Típus és beépítési méret
- Biztonság és rendelkezésre állás
- Elektromos teljesítmény
- Hőelvezetés
- Kábelezés
- Energiahatékonyság
- Jövőbiztosság a méretezhetőség tekintetében
- Befektetési és üzemeltetési költségek

A rendelkezésre állás mint költségtényező

Kölcsönhatások

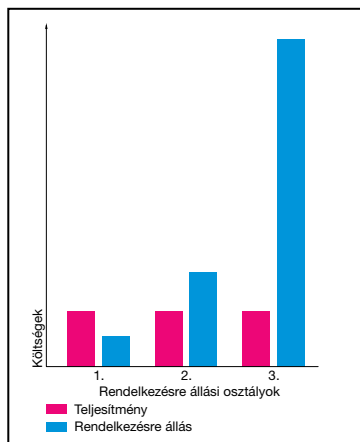
A megbízhatóan működő információfeldolgozás az üzem fenntartásához döntő fontosságú. A nem kielégítő mértékben védett információ gyakran alábecsült kockázati tényezőt jelent, amely akár egzisztenciálisan is veszélyeztethet.¹⁾

Az informatikai infrastruktúra fizikai alapját az adatközpontok képezik. A gazdaság lényeges szereplői, pl. a bankok, biztosítók, autógyártók, beszállítók az állandóan rendelkezésre álló és biztonságos informatikai infrastruktúra nélkül ma már nem képesek az üzletvitelre. Magának az internetnek

a gerincét is adatközpontban üzemeltetik. A nemzeti gazdaságoknak szükségük van az informatikai szolgáltatásokra, és azok nagyfokú rendelkezésre állására. Ezeknek a kihívásoknak az adatközpontok megfelelnek.

A fő cél a rendelkezésre állás

A fizikai adatközponti infrastruktúra és a szerver-, illetve alkalmazáskezelés összekapcsolása biztosítja az informatikai szolgáltatások átfogó felügyeletét. A hibák korai felismerésével idejében közbe lehet lépni, így a meghatározott rendelkezésre állás tartható.

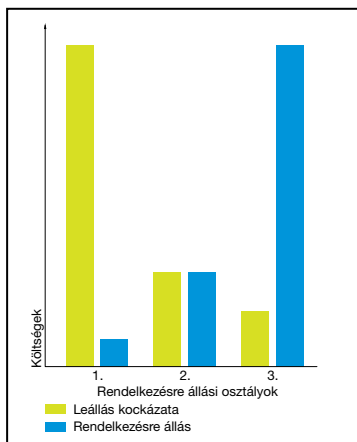


Az adatközpont ugyanolyan teljesítménye mellett nagyobb rendelkezésre állás esetén jelentősen nőnek a beruházási és üzemeltetési költségek.

Az informatikai rendelkezésre állás matematikai képlete:

MTBF / (MTBF + MTTR)

Ahol az MTBF (Mean Time Between Failures) az egyik leállástól a másik leállásig eltelt időt jelenti. Az MTTR



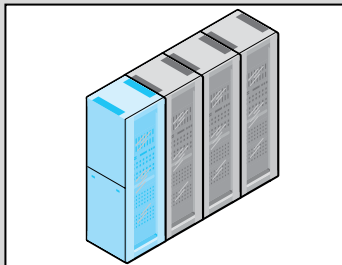
A rendelkezésre állás növelésével minimálisan csökken a nagy termelékenység-vesztés kockázata.

(Mean Time To Repair) az az átlagos idő, amelyre az adatközpont, ill. a beépített komponensek újbóli üzembe helyezéséhez szükség van.

¹⁾ www.bsi.bund.de

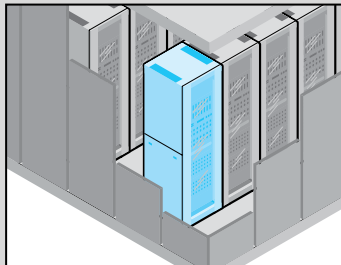
Példák a teljesítmény, a rendelkezésre állás és a költségek összefüggéseire

Ahogy a példák is mutatják, a rendelkezésre állási igény pontos meghatározása döntő tényező. Például a rendelkezésre állás 99%-ról (VK 1) 99,99%-ra (VK 3) történő növelésével a leállási idő drasztikus csökkentése jár együtt. A rendelkezésre állás növekedésével azonban az informatikai infrastruktúra beszerzési és üzemeltetési költségei jelentősen nőnek.



1. példa (1. osztály: 99%) Leállási idő évente 88 óra

Ha például egy közepes vállalkozás adatközpontot épít és használ, akkor annak fő használati ideje hétfőtől péntekig a munkaidő alatt. Ebben az időben a rendelkezésre állás iránti igény nagy, részben éjjel is, amikor a vállalkozás a nemzetközi porondon működik. A hétvégéken a rendelkezésre állás általában kisebb szerepet játszik.



2. példa (3. osztály: 99,99%) Leállási idő évente 52 perc

Ha például egy bank vagy webáruház saját informatikai klaszter vagy kereskedői klaszter létrehozását tervezi, akkor a leállás elleni biztonság döntő prioritást élvez.

A teljes infrastruktúrának maximális rendelkezésre állást kell biztosítania. Az ehhez szükséges és biztosítandó redundancia természetesen felfelé hajtja a beruházási költségeket. A leállás lehetséges költségeihez képest azonban megtérülő és értelmes beruházásról van szó.

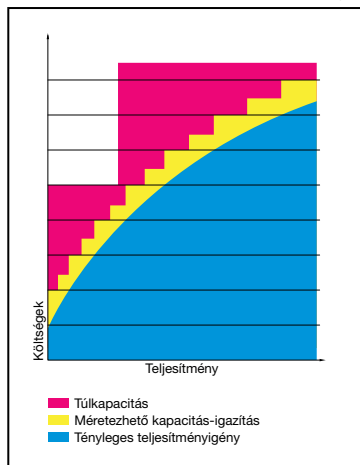
■ Teljesítmény

Teljesítmény és jövőbiztonság

Akár kis, közepes vagy nagy vállalatról van szó, az informatikai teljesítménnyel szemben támasztott követelmények egyre nőnek:

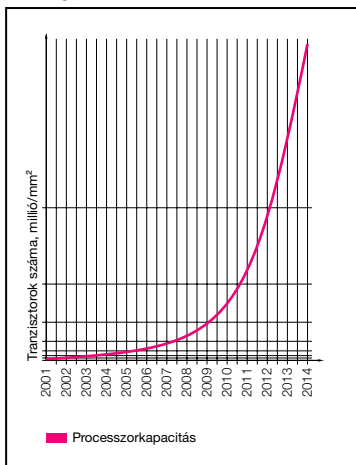
- Szerverfejlesztés és -konszolidáció
- Új alkalmazások beiktatása az üzleti folyamatok automatizálására, ezzel az informatikai hálózat további terhelése
- Új technológiák bevezetése és az informatika, egyúttal az informatikai forgalom központosítása
- A felhasználók számának növekedése
- Az informatikai megoldások virtu-alizálása
- Modernizálás és felhőalapú alkalmazások használata, ezáltal a terhelés megosztása
- A rendelkezésre állással szembeni követelmények

Cél a méretezhető és rugalmas adatközpont-megoldás, hogy maga az informatikai rendszer dinamikusan fejleszthető legyen.



„Pay as you grow” – az igényekhez igazodva

Figyelembe kell venni, hogy az adatközpontot folyamatosan a hardver növekvő teljesítményigényéhez kell igazítani. A nagy túlkapacitások felhajtják a költségeket.



Fejlődési dinamika

A jelenlegi fejlődési dinamika azt mutatja, hogy a processzorkapacitás minden 18 hónapban megduplázódik. Az új adatközpontoknak ezt a fejlődési trendet rugalmas és moduláris bővítési lehetőségekkel kell figyelembe venniük.



Az adatközpont legkompaktabb egysége:
az IT rack hűtéssel, felügyelettel, UPS-sel, szerverekkel és hálózattal

■ Rendelkezésre állás

A rendelkezésre állás egyedi követelményei

A vészhelyzeti helyreállítás sikeres tervének elkészítéséhez alapvető dolgokat kell átgondolni és eldönteni. Ide tartozik a rendelkezésre állás és a rendszer leállási idejének potenciális kihatása a vállalat üzemére. A következő kérdések segítenek a rendelkezésre állási követelmények megállapításában:

- Melyek a rendelkezésre állás követelményei? Milyen időszakban kell ügyfélbiztonsági rendelkezésre állásnak minden nap online készen lennie?
- Milyen költségeket okoznak a leállások a vállalat számára?
- Milyen leállási idők elfogadhatók, ha egy hordozó (pl. adattároló) nem áll rendelkezésre?
- Az ügyfélbiztonsági rendelkezésre állásnak milyen leállási ideje elfogadható vészhelyzet esetén, pl. egy szerver elvesztése, vagy tűz esetén?
- Mennyire fontos, hogy soha ne vesszen el adat?
- Mennyire lenne egyszerű az elvesztett adatokat újból létrehozni?
- Van-e a vállalatnál rendszergazda, ha igen, milyen funkciókat lát el?
- Ki a felelős a biztonsági és helyreállítási műveletekért?
- Milyen képzettséggel rendelkeznek a felelős munkatársak?¹⁾

Az informatika fejlődése és integrálódása minden üzletágba azt is magával hozza, hogy a legkisebb vállalat sem engedheti meg magának informatikai rendszere leállását.

Néhány évvel ezelőtt még elviselhető volt a vállalati informatikai rendszer néhány órás kiesése. Ma egyre nő azok száma, akik számára nélkü-



A felhasználó és az alkalmazás függvényében a rendelkezésre állási igény különböző.

lőzhetetlen az informatikai rendszer rendelkezésre állása.

Ezért az informatikai koncepció létrehozása és bővítése, vagy felülvizsgálata során döntő jelentőségű annak eldöntése, milyen rendelkezésre állással rendelkezzen a vállalati informatikai infrastruktúra. Az ebből következő alapkérdés:

„Mekkora a vállalati informatikai rendszer vállalat számára maximálisan tolerálható leállási ideje?”²⁾

¹⁾ Microsoft TechNet könyvtár

²⁾ BITKOM, Üzembiztos adatközpont (Magyarul is megjelent, a Rittal-nál elérhető tanulmány. Kérje tőlünk!)

A rendelkezésre állás fokozatai (Tier)

Az adatközpontok összetett rendszerek, amelyek az összes aktív és passzív informatikai komponens összehatásával határozzák meg a rendelkezésre állást. A koncepció fázisában meg kell becsülni az informatikai infrastruktúra ténylegesen szükséges rendelkezésre állását. Meg kell tehát becsülni, maximálisan mennyi az az informatikai

rendszer leállási idő, amelyet a vállalat évente még tolerálni képes.

A neves amerikai Uptime Institute meghatározott rendelkezésre állási osztályokat, az úgynevezett Industry Standards Tier® Classification¹⁾ osztályozást:

Tier I

60-as évek:
egyszeres áramellátási útvonal,
egyszeres hűtés,
redundáns komponensek nélkül

99,671%-os rendelkezésre állás

Tier II

70-as évek:
egyszerű áramellátási útvonal,
egyszerű hűtés,
redundáns komponensek

99,741%-os rendelkezésre állás

Tier III

80-as évek vége:
több útvonal létezik, de csak egy aktív, redundáns komponensek, karbantartás megszakítás nélkül lehetséges

99,982%-os rendelkezésre állás

Tier IV

1994:
több aktív áram- és hidegvíz-elosztási útvonal,
redundáns komponensek,
hibatűrő

99,995%-os rendelkezésre állás



Az internet és az IT alapú folyamatok révén a rendelkezésre állási igény drasztikusan nő.

¹⁾ BITKOM, Üzembiztos adatközpont

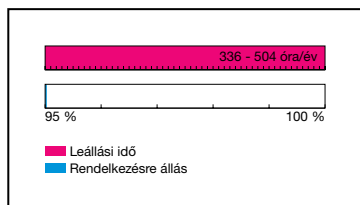


Rendelkezésre állási osztályok

Az informatikai infrastruktúra rendelkezésre állásának növekvő igénye miatt az informatikai rendszerekkel szembeni elvárás is megnőtt. A nagyfokú rendelkezésre állású informatikai struktúráknál a redundancia a klímaberendezések és az áramellátás esetében kettős betáplálással és megszakításmentes karbantartással együtt meghonosodott. A rendelkezésre állás a leállási időből és a rendszer (adatközpont) teljes működési idejéből számítható ki.

Rendelkezésre állás = $(1 - \text{leállási idő} / \text{üzemidő} + \text{leállási idő}) \times 100$

Az informatikai rendszer akkor nevezhető rendelkezésre állónak, ha képes a számára előírt feladatok teljesítésére. A rendelkezésre állást százalékos értékben adják meg, és rendelkezésre állási osztályokba sorolják.

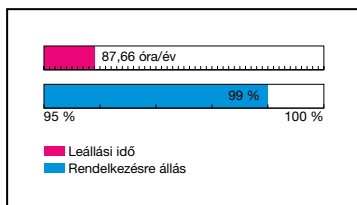


0. osztály: ~ 95%
Leállási idő: = 2–3 hét

- Nincs rendelkezésre állási követelmény
- A rendelkezésre állásra vonatkozóan nincsenek intézkedések.
- A többi alapérték informatikai alapvédelmének megvalósítása kedvezően hat ki a rendelkezésre állásra is.

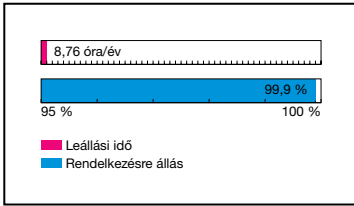
A német Szövetségi IT Biztonsági Hivatal (BSI) támogatása:

- A BSI elérhetővé tett német nyelven egy adatközpont-értékelési rendszert (VAIR, az adatközpont-infrastruktúra rendelkezésre állásának elemzése). A www.vair-check.de címen az adatközpontok üzemeltetői anonim módon és ingyenesen beírhatják adatközpontjuk adatait, és ellenőrizhetik az adatközpont leállással szembeni biztonságát.
- A BSI az alábbiakat határozza meg:
 - Rendelkezésre állási osztály
 - Megjelölés
 - Kumulált, valószínűsíthető leállási idő évente/hatás



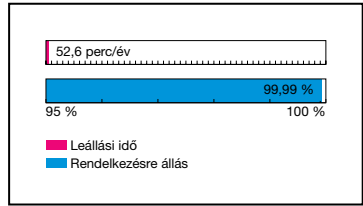
1. osztály: 99,0%
leállási idő = 87,66 óra/év

- Normál rendelkezésre állás
- A rendelkezésre állásra vonatkozóan az IT alapvédelem (BSI 100-1 és BSI 100-2) egyszerű alkalmazása teljesíti a követelményeket.



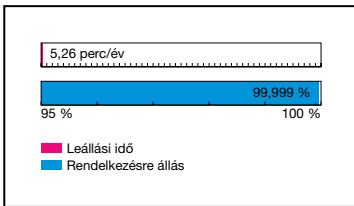
**2. osztály: 99,9%
leállási idő = 8,76 óra/év**

- Nagy rendelkezésre állás
- Az IT alapvédelmet ki kell egészíteni a nagy rendelkezésre álláshoz ajánlott építőelemekkel, pl. vészhelyzeti óvintézkedésekkel, a biztonsági események kezelésével és a kockázatelemzés alkalmazásával az IT alapvédelem (BSI 100-3) alapján.



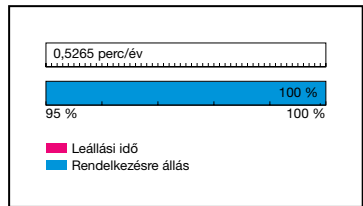
**3. osztály: 99,99%
leállási idő = 52,6 perc/év**

- Nagyon magas rendelkezésre állás
- Az IT alapvédelem szerinti, kiválasztott objektumokhoz ajánlott intézkedések megvalósítása különös figyelemmel a rendelkezésre állásra, mint alapértékre, pl. UPS (szünetmentes tápellátás) intézkedéseivel a szerverteremben, vagy másodlagos energiaellátással az adatközpontban, kiegészítve további, nagyfokú rendelkezésre álláshoz szükséges intézkedésekkel a nagyfokú rendelkezésre állásról szóló kötetből.



**4. osztály: 99,999 %
leállási idő = 5,26 perc/év**

- Legnagyobb rendelkezésre állás
- IT alapvédelem, kiegészítve a nagyfokú rendelkezésre állásra vonatkozó előírás modelljeivel.
- Az IT alapvédelmet növekvő mértékben helyettesítik és egészítik ki nagyfokú rendelkezésre álláshoz szükséges intézkedések.



**5. osztály: 100 %
leállási idő = 0,5265 perc/év**

- „Disaster tolerant“ (katasztrófatűrő)
- Modellelés a nagyfokú rendelkezésre állásra vonatkozó előírás szerint. Az IT alapvédelem előírás továbbra is a rendelkezésre állás, valamint az integritás és megbízhatóság területeinek alapjául szolgál.¹⁾

¹⁾ BITKOM, Üzembiztos adatközpont

A TÜV Rheinland IT rendelkezésre állási ellenőrzőlistája

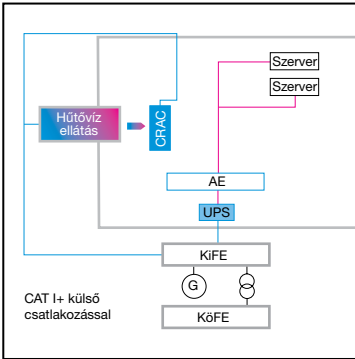
Szerverterem/Adatközpont	n	n+1	2n	2(n+1)
< 400 kVA/ - 320 kW/200 m ² CAT	1	2	3	4
Elektromos áramellátás				
Betáplálás/középfeszültség (MS) hozzávezetés	■	■	■	2
Transzformátorok	■	■	■	2(n+1)
Kisfeszültségű főelosztó (NHSV)	■	■	■	2(n+1)
Vészhelyzeti áramfejlesztő (dízel)	–	■	■	2(n+1)
Szünetmentes tápellátás (UPS)	■	■	2	2(n+1)
Adatközponti elektromos áram elosztás	■	n+1	2	2(n+1)
Rack táplálása	■	2	2	2
Klímaberendezés táplálása				
Rackhűtés (hűtőberendezés/hűtés)	■	n+1	2n	2(n+1)
Klimatizált számítógépterem	■	n+1	2n	2(n+1)
Szivattyúrendszer	■	2	2n	2(n+1)
Csővezetékek	■	■	Gyűrű	Gyűrű
Épületfelügyelet				
Üzemi küszöbérték kijelzés/riasztás	–	■	■	■
Riasztási üzenetek e-mailben, SMS-ben, üzenőtáblán	–	■	■	■
Adatrögzítés	–	–	–	■
Kiértékelési lehetőség (ISO 50 001)	opció	opció	opció	opció
Karbantartás				
Redundancia	–	■	■	■
Redundáns ellátási utak	–	–	■	■
Karbantartás üzem közben	–	–	■	■
Karbantartó ablak	■	■	–	–

Forrás: Tüv Rheinland: www.tuv.com

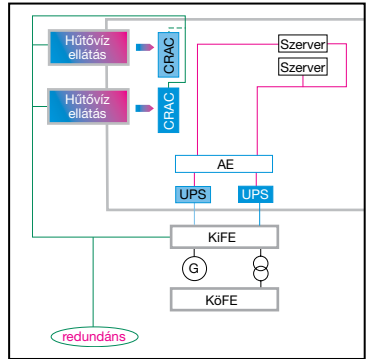
A következő blokkrajzokon a CAT I - CAT IV kategóriák áttekintése látható. A rajzokból látható, hogyan kell kivitelezni az adatközpontot a rendelkezésre állás követelményprofilnak megfelelően

a betáplálás, áramellátás, klimatizálás, épülettechnika és redundanciák szempontjából, hogy az a TÜV tanúsítvány biztonsági követelményeinek

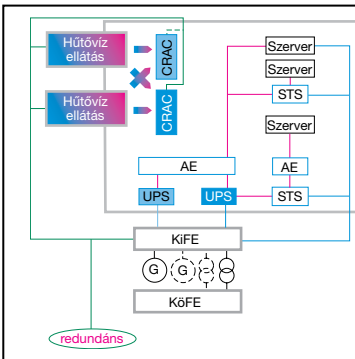
CAT I



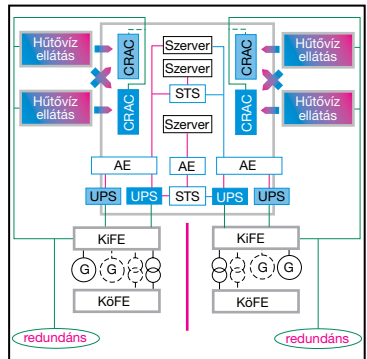
CAT II



CAT III



CAT IV



Magyarázat

- CRAC = Adatközpontok légkeringető berendezése
- AE = Aelosztó rendszer
- UPS = Szünetmentes áramellátás
- KIFE = Kisfeszültségű főelosztó
- KőFE = Középfeszültségű főelosztó
- STS = Statikus átviteli kapcsoló
- CAT = Besorolási kategória

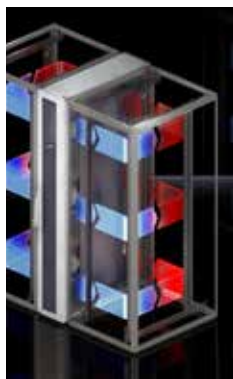
A rendelkezésre állás tényezői

Az adatközpont biztonságának nemzeti vagy nemzetközi szabványa még nincs. A német nyelvterületen a TÜV és a TSI vizsgálati protokollokat

alkalmazzák, amelyekkel a fizikai informatikai infrastruktúra követelményei értékelhetők.

Redundáns számítási teljesítmény és infrastruktúra az alábbiakhoz:

Optimális üzemi hőmérséklet



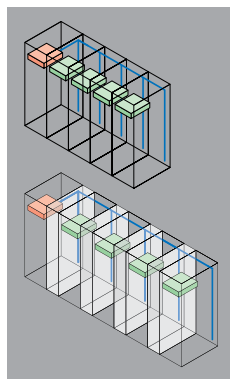
- ASHRAE szabvány (hőmérséklet/páratartalom)
- Termikus biztonság: elegendő hőelvezetés biztosítása (klimatizálás)

Áramellátás biztosítása



- Az áramellátás biztonsága
- Az áramellátás biztosítása áramszünet esetén is UPS vagy vészhelyzeti áramfejlesztő segítségével

Fizikai biztonság



- Szerverrackekhez és hálózati szekrényekhez
- Tűzfelismerés és korai tűzfelismerés, tűzoltó-berendezés
- Betörésvédelem és belépés-ellenőrző rendszer

Rendelkezésre állás termikus biztonság révén

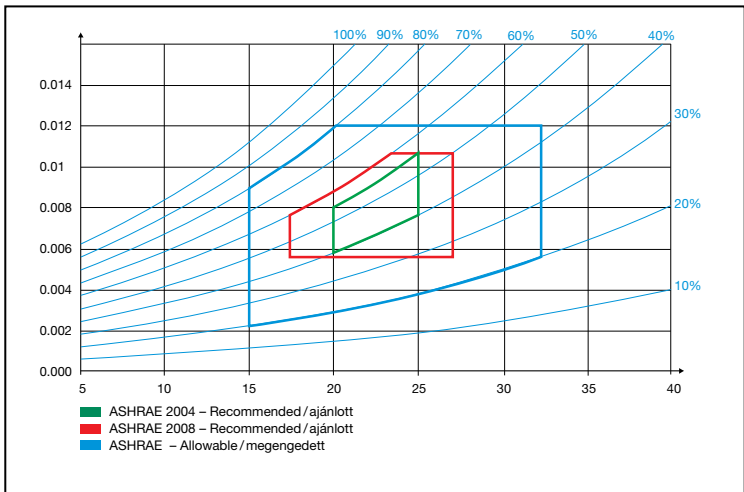
A szerverrackben és adatközpontban szinte a teljes áramfogyasztás végül hővé válik. Ezt a hőt el kell vezetni a szerverrackből, ill. az adatközpontból. Csak így biztosítható az informatikai rendszerek tartós rendelkezésre állása. A termikus biztonság az alábbi koncepciók mentén érhető el:

- Az IT rackre vagy adatközpontra hangolt klimatizálási koncepció
- Működőképes légáramlási koncepció biztosítása az IT rackben

- Funkcionalitás és üzembiztonság a hőelvezetésre vonatkozóan (precíziós klímaberendezés)
- Egyforma hőmérséklet és páratartalom fenntartása precíziós klímaberendezéssel
- Moduláris bővítési lehetőség az egyes szerverek és az adatközpont szintjén

Ajánlott klíma az IT rackben (az ASHRAE előírásai szerint):

- Megengedett üzemi hőmérséklet rövid ideig +5°C—+40°C, ajánlott 18°C—27°C, megengedett 18°C—32°C
- Ajánlott páratartalom: 20%—80% relatív páratartalom



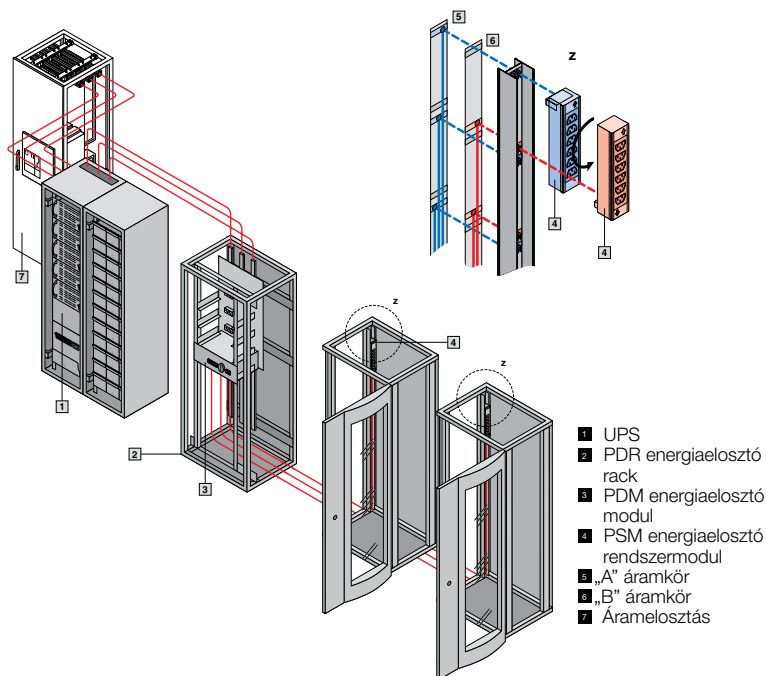
Ezen az ASHRAE hx diagramon látható, hogyan változtak a szerverekkel szemben támasztott klímatechnikai elvárások határértékei 2004 és 2012 között.

Forrás: www.ashrae.org



A teljes körű energiaellátás és energiabiztonság

Az adatközpont rendelkezésre állásához döntő jelentőségű a biztonságos áramellátás. Ez pedig már a betáplálásnál és elosztásnál kezdődik. Ha az épületet gyűrűvezetéken keresztül csatlakoztatják, akkor az áramellátás két középfeszültségű vezetékkel, tehát redundáns módon történik. Ennek előnyei: az egyik tápvezeték kiesése esetén a másik középfeszültségű vezeték mindenképpen biztosítja az áramellátást. A transzformátorok a 3 és 30 kV közötti középfeszültséget 400 V kisfeszültségre alakítják.



Az energiaellátás az infrastruktúra komponensek integrált alkotórésze az adatközpontban.

A nyilvános elektromos ellátóvezetékek feszültségének jellemzői az EN 50 160 szerint

Jellemző	Követelmények	Mérési intervallum	Megfigyelési időtartam
Hálózati frekvencia	Hálózatra kapcsolva: 50 Hz + 4%/- 6% tartósan; 50 Hz \pm 1% az év \geq 99,5%-ban Standalone üzem: 50 Hz \pm 15% tartósan; 50 Hz \pm 2% a hét \geq 95%-ban	10 másodperces középérték	1 év
Lassú feszültségváltozások	$U_{névl.} + 10\%/- 15\%$ tartósan $U_{névl.} \pm 10\%$ a hét \geq 95%-ban	10 perces középérték	1 hét
Vibrálás/gyors feszültségváltozások	Hosszú távú vibrálási erősség $P_{it} < 1$ a hét \geq 95%-a alatt és $AU_{10ms} < 2\% U_{névl.}$	2 óra (vibrálmérő az EN 61 000-4-15 szerint)	1 hét
Feszülégszimmetria	U (inverz rendszer) / U (direkt rendszer) $< 2\%$ a hét \geq 95%-ban	10 perces középérték	1 hét
Felharmonikusok $U_{n2} \dots U_{n25}$	$<$ határérték a DIN EN 50 160 szerint és THD $< 8\%$ a hét \geq 95%-ban	minden harmonikus 10 perces középértéke	1 hét
Köztes harmonikus	vizsgálat alatt		1 hét
Jelfeszültségek	$<$ szabvány jelleggörbe – f(f) a nap \geq 99%-ban	3 másodperces középérték	1 nap
Feszültesesések	Számuk $< 10 \dots 1000/\text{év}$; ebből 50% esetén $t < 1$ s és $AU_{10ms} < 60\% U_{névl.}$	10 ms-os effektív érték $U_{10ms} - 1 \dots 90\% U_{névl.}$	1 év
Rövid feszültségmegszaktások	Számuk $< 10 \dots 1000/\text{év}$; ebből $> 70\%$ időtartama < 1 s	10 ms-os effektív érték $U_{10ms} \geq 1\% U_{névl.}$	1 év
Hosszú feszültségmegszaktások	Számuk $< 10 \dots 50/\text{év}$; időtartama < 3 perc		1 év
Ideiglenes túlfeszültség (L-N)	Számuk $< 10 \dots 1000/\text{év}$; ebből $> 70\%$ időtartama < 1 s	10 ms-os effektív érték $U_{10ms} \geq 110\% U_{névl.}$	1 év
Tranziens túlfeszültség	< 6 kV; $\mu\text{s} \dots \text{ms}$		nincs adat

A kifeszültségű kapcsolóberendezések az adatközpontban

Az adatközpont kifeszültségű kapcsolóberendezéseire a helyi feltételeket, a kapcsolási feladatot és a rendelkezésre állási követelményeket kell figyelembe venni. Első helyen a személy- és berendezéskárok megelőzése áll. A megfelelő kapcsolóberendezés kiválasztásakor ezért ügyelni kell arra, hogy konstrukció igazoló ellenőrzéssel (ellenőrzéses módszerrel az IEC 61 439-1/-2, VDE 0660-600-1/-2 szerint) villamos ív kialakulása esetén mutatott viselkedésre vonatkozó bővített vizsgálattal rendelkező (ld. IEC/TR 61 641, VDE 0660-500, 2. melléklet) kapcsolóberendezést válasszunk. A kapcsoló- és védőberendezéseket mindig a teljes hálózatra vonatkozó betartandó előírások szerint kell kiválasztani (teljes szelektivitás, részleges szelektivitás). Ajánlás: a kifeszültségű kapcsolóberendezést gyújtósín-szigeteléssel kell a tápfeszültségre kötni, standard csatlakozóelemekkel rendelkező áramsínnek segítségével. Ezzel minimálisra csökkenthetők a hibák. A kifeszültségű kapcsolóberendezéseket a gyártó által előírt minimális távolságban kell felállítani. A kezelő- és karbantartó járatok minimális távolságát az IEC 60 364-7-729 (VDE 0100-729) szerint kell megtervezni.

Az energiaelosztás általában a legnagyobb ellátási biztonságot és átfogó átláthatóságot követel, pl. árammenedzsment rendszer révén. Emellett a csekély tűzveszély és az elektromágneses mezők alacsony befolyása is éppen ilyen fontos a megbízható IT üzemhez.

Az energiaellátás és -biztonság területéhez tartoznak az alábbiak:

- A rendelkezésre állás követelményeinek megfelelően egy vagy több független betáplálás
- Átlátható alelosztás a fő- és alelosztás közötti egyértelmű energiasztruktúrával
- Árambiztonság szünetmentes áramellátással (UPS berendezések)
- Az egyenáramú áramkör biztosítása akkumulátorokkal és alternatív áramforrásokkal, pl. napelemekkel és szélenergiaforrásokkal
- Az informatikai terhelés be- és kikapcsolása intelligens dugaszoló-aljzat-rendszerekkel

A megbízható áramelosztás

Az energiaellátás követelményei minden adatközpontban a felszereltségtől függően eltérő. Az alapellátás azonban minden adatközpontban ugyanolyan. Ez azt jelenti, hogy sok adatközpont az energiaszolgáltatótól érkező hálózati ellátással, egy vagy több szünetmentes tápellátással (UPS), valamint egy áramfejlesztővel van felszerelve.

A Rittal és a Siemens megoldásából kiderül, hogyan építhető fel biztonságos és megbízható energiaelosztás, lásd a 75. oldalon.

Ehhez a következők tartoznak:

- Kisfeszültségű főelosztó
- Adatközponti gerincvezeték
- Alelosztó rendszer
- Dugaszolóaljzat-rendszerek

Az UPS áramellátása is normál alhálózati elosztáson keresztül történik.



Szünetmentes tápellátás (UPS)

Az adatközpont alapfelszereléséhez tartozik az UPS, azaz: Uninterruptable Power Supply – szünetmentes tápellátás. Ezeket eredetileg az olajfűró tornyoknál használták a 60-as évektől kezdve. Az UPS kritikus tényező az informatikai infrastruktúra sikeres rendelkezésre állása szempontjából. Európában az UPS rendszerekre az EN 50 091 szabvány vonatkozik, és az alábbi feltételeket teljesítik:

- Állandó kimeneti feszültségbiztosítása a hálózati feszültség túllépései (feszültségcsúcs, túlfeszültség, túske) és alacsony feszültség (feszültségcsökkenés, belógás) esetén a milliszekundum tartományban
- Minőségileg tiszta szinuszos kimeneti feszültség biztosítása
- Veszélyes túlfeszültségek kiszűrése (pl. villámcsapás)
- Elegendő tartalék kapacitás áramszünet esetén a védendő rendszerek rendezett leállításának biztosításához, illetve tartós tartalékrendszerek, pl. vészhelyzeti áramfejlesztők bekapcsolásáig

Az UPS rendszerek általában két funkcionális egységgel rendelkeznek:

- Feszültségcsúcsok, pl. villámcsapás következtében, ill. feszültségcsökkenések simítása
- Átkapcsolás akkumulátoros üzemre a milliszekundum tartományban

Az akkumulátoros üzem általában 10-15 percig tart. Az alkalmazás országától függően az akkumuláto-

ros üzemet esetleg nagyobbra kell tervezni. Ezután hot swap (csere működés közben) eljárással további akkumulátorok vagy vészhelyzeti áramfejlesztők kapcsolhatók be. A meghatározott áthidalási időtől, a fogyasztótípustól, valamint a fogyasztástól függően határozzák meg az UPS berendezést az akkumulátor kapacitásával együtt. Ezen időtartamon belül a terhelési oldalon az érintett rendszereknek le kell tudni állni, ill. kapcsolódní.



Az EN 62 040-3 szerinti osztályozás áttekintése

Osztályozás							
V	F	I	S	S	1	2	3
Kimenettől függő			Kimeneti feszültség görbe		Kimenet dinamikus viselkedése		
Csak normál üzemnél			1. Betűjel: Normál vagy bypass 2. Betűjel: Akkumulátoros üzem		1. Számjegy: az üzemmód módosításakor 2. Számjegy: lineáris terhelésugrás esetén (worst case) normál vagy akkumulátoros üzemnél 3. Számjegy: nem lineáris terhelésugrás esetén (worst case) normál vagy akkumulátoros üzemnél		

Kód jelentése











<p>VFI: A hálózati feszültség- és frekvenciamódosulásoktól független UPS kimenet. A tápfeszültség az IEC 61 000-2-2 szerinti határértékeken belül van. Ez azért van, mert a tápfeszültség nincs szabályozva, és a táblázat alatti megjegyzés szerint az IEC 61 000-2-2 csak a feszültség normális felharmonikus és torzítási szintjeit rögzíti, a frekvencia-változásokat nem.</p> <p>VFD: A hálózati feszültség- és frekvenciamódosulásoktól függő UPS kimenet</p> <p>VI: Az UPS kimeneti frekvencia a hálózati frekvenciától függ, a feszültség a normál üzem határértékein belül stabilizálódik (elektronikus/passzív módon)</p>	<p>S: A kimeneti feszültség görbéje szinus alakú. D torzítási alak < 0,08 felharmonikus < IEC 61 000-2-2 lineáris és nem lineáris ref. terhelésnél</p> <p>X: A kimeneti feszültség görbéjének alakja „S” jósággal lineáris terhelésnél. Lineáris és nem lineáris ref. terhelésnél a torzítási tényező $D > 0,08$ a gyártó által megadott határértékek feletti terhelésnél.</p> <p>Y: A feszültséggörbe nem szinus alakú. Túllépi az IEC 61 000-2-2 szerinti határértékeket (lásd a gyártói adatokat a görbe alakjáról).</p>	<p>1: ≤ 1. kép az 5.3.1 pont alatt (megszakításmentes)</p> <p>2: ≤ 2. kép az 5.3.1 pont alatt (feszültség-megszakítás 1 ms-ig)</p> <p>3: ≤ 3. kép az 5.3.1 pont alatt (feszültség-megszakítás 10 ms-ig)</p> <p>4. A tulajdonságokat a gyártótól kell megkérdezni</p>
---	---	--

Megjegyzés: Az IEC 61 000-2-2 meghatározza a feszültség normál felharmonikus- és torzítási szintjeit, amelyek a nyilvános hálózatokon a fogyasztói csatlakozásoknál várhatók, mielőtt a fogyasztó berendezést csatlakoztatnánk.



A hálózati hibák hozzárendelése az UPS berendezésekhez

Az EN 62 040-3 UPS termékszabvány szerint tízféle hálózati zavar létezik, amelyet az UPS kezelni képes:

	Hálózati zavar	Idő	pl.	EN 62 040-3	UPS megoldás	Levezető megoldás
1.	Hálózat kimaradása	> 10 ms		VFD Voltage + Frequency Dependent (feszültség + frekvencia függő)	3. osztály Passzív készneléti üzem Offline	–
2.	Feszültség-ingadozások	< 16 ms				–
3.	Feszültség-csúcsok	4 ... 16 ms				–
4.	Feszültséghiány	folyamatos		VI Voltage Intependent (feszültség-től független)	2. osztály Line Interactive (line-interak- tív) üzem	–
5.	Túlfeszültségek	folyamatos				–
6.	Lökőfeszültség (Surge)	< 4 ms		VFD Voltage + Frequency Dependent (feszültség + frekvencia független)	1. osztály Conversion (online) üzem	–
7.	Villám hatása	sporadikus				Villám- és túlfeszültségvédelem (IEC 60 364- 5-53)
8.	Feszültségtorzítás (burst)	periodikus				–
9.	Feszültség felharmonikusok	folyamatos				–
10.	Frekvencia-ingadozások	sporadikus		–	–	

A hálózati zavarok fajtái és a megfelelő UPS megoldások az IEC 62 040-3 (VDE 0558-530) szerint [12]

Az UPS üzemmódjai

■ Normál üzemmód

Az egyenirányítót a hálózati áram táplálja, és az akkumulátor a köztes egyenáramú áramkörből töltődik.

■ Akkumulátorüzem

A nyilvános hálózatról történő áramellátás kiesése esetén. Az invertert az akkumulátor látja el energiával az akkumulátor lemerüléséig.

■ Bypass üzemmód

Ha az inverter túlterhelt vagy meghibásodott. Meghibásodott egyenirányító vagy akkumulátor esetén is bekapcsol a bypass üzemmód. Az UPS-t elkerüli a feszültség.

Összegzés

Az UPS-nek nem csak az áramszünet áthidalása a feladata, hanem folyamatosan javítja az áramellátás minőségét is.

Az EN 62 040-3 szabványt azzal a céllal hozták létre, hogy az UPS berendezéseket osztályozzák, háromfokozatú osztályozást vezetnek be, amelyet ebből a szabványból lehet megadni.



Az UPS berendezések redundanciája

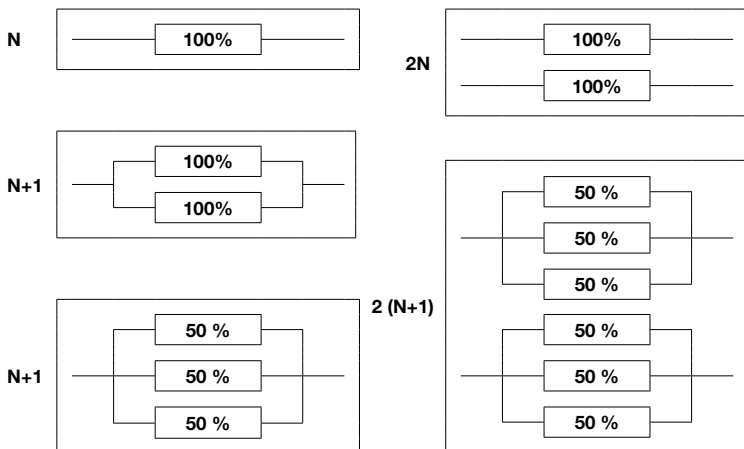
Az áramellátás biztonságának érdekében az UPS rendszereket redundáns módon kell kivitelezni. Az adatköz-

pontok osztályozása és megengedett leállási ideje megadja, hogy mikortól van szükség az UPS rendszerek redundanciájára.

Adat-központ kategória	UPS			Adat-központ megengedett leállási ideje
	Szerverszekrény	Szerverszekrény	Adatközpont/szerverterem	
	7 kW-ig	7 kW-tól 40 kW-ig	500 - 2500 W/m ²	
A	Standard, legalább 10 perc áthidalási idő (szellőztetéssel együtt), a minimális időtartam a szerver ellenőrzött leállási idejétől függ		Standard, legalább 10 perc áthidalási idő, a minimális időtartam a szerver ellenőrzött leállási idejétől függ	12 óra
B	Redundáns (N+1), legalább 10 perc áthidalási idő			1 óra
C	Redundáns (2N), legalább 10 perc áthidalási idő			10 perc
D	Redundáns 2 (N+1), legalább 10 perc áthidalási idő			< 1 perc

Forrás: „Üzembiztos adatközpont” c. BITKOM kiadvány, a Rittalnál elérhető!

Az USP berendezések használata során a következő redundanciákat alkalmazzák:¹⁾



¹⁾ BITKOM, Üzembiztos adatközpont

Rendelkezésre állás fizikai biztonság révén

(Kivonat a német Szövetségi IT Biztonsági Hivatal (BSI) információiból)

IT alapvédelmi katalógusok

Az IT alapvédelmi katalógusok építőelemei a vizsgált komponensek, az eljárásmodok és az informatikai rendszerek rövid leírását tartalmazzák, valamint áttekintést nyújtanak a veszélyekről és az ajánlott intézkedésekről. Az építőkövek az informatikai alapvédelmi rétegmódel szerint az alábbi katalógusokba vannak csoportosítva:

- B1: Az információbiztonság átfogó szempontjai
- B2: Az infrastruktúra biztonsága
- B3: Az IT rendszerek biztonsága
- B4: Hálózati biztonság
- B5: Az alkalmazások biztonsága

Kockázati katalógusok

Ez a terület azon kockázatok részletes leírását tartalmazza, amelyeket az egyes építőkövek kockázatként megneveztek. Ezek öt katalógusba vannak sorolva:

- G0: Elemi veszélyek
- G1: Vis major
- G2: Szervezeti hiányosságok
- G3: Emberi hibák
- G4: Műszaki meghibásodás
- G5: Szándékos cselekmények

Felvettek továbbá egy kockázati katalógust a G0 Elemi Veszélyekhez, amely általánosított, és a lényegre redukált alapvető kockázatokot tartalmaz. Ez a katalógus használható például kockázatelemzések alapjaként.

Intézkedések katalógusai

Ez a rész részletesen leírja az IT alapvédelmi katalógusokban idézett biztonsági óvintézkedéseket. Az intézkedések hat intézkedési katalógusba vannak sorolva:

- M1: Infrastruktúra
- M2: Szervezet
- M3: Személyi
- M4: Hardver és szoftver
- M5: Kommunikáció
- M6: Vészhelyzeti óvintézkedések



Épület hozzáférés/jogosultság, terem, rack

A rendelkezésre állás tervezésének kritériumai

	Az alkalmazás céljának meghatározása
Tervezés és koncepció	<ul style="list-style-type: none"> ■ Alkalmazási scenáriók meghatározása ■ Kockázati potenciál mérlegelése ■ Az alkalmazási döntés dokumentálása ■ Biztonsági koncepció létrehozása ■ Az alkalmazás irányelveinek meghatározása
Beszerzés (amennyiben szükséges)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Beszerzendő termékekkel szembeni követelmények meghatározása (lehetőség szerint a tervezési fázis alkalmazási scenáriói alapján) ■ Alkalmos termékek kiválasztása
Megvalósítás	<ul style="list-style-type: none"> ■ Koncepció és a tesztüzem végrehajtása ■ Telepítés és konfiguráció a biztonsági irányelv szerint ■ Az összes érintett kiképzése és érzékenyítése
Üzem	<ul style="list-style-type: none"> ■ Biztonsági óvintézkedések a zajló üzemhez (pl. jegyzőkönyvezés) ■ Folyamatos karbantartás és továbbfejlesztés ■ Módosítások kezelése ■ Karbantartási munkák szervezése és végrehajtása ■ Felülvizsgálat
Kiválogatás (ha szükséges)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Jogosultságok megvonása ■ Adatállományok és ezen adatállományokra való hivatkozások eltávolítása ■ Adathordozók biztonságos ártalmatlanítása
Vészhelyzeti óvintézkedések	<ul style="list-style-type: none"> ■ Az adatbiztonság koncepciója és szervezése ■ Redundancia alkalmazása a rendelkezésre állás növelése érdekében ■ Biztonsági események kezelése ■ Vészhelyzeti terv létrehozása

Forrás: www.bund.bsi.de

IT rack, mint a fizikai biztonság alapja

Az adatközponti szerverek és informatikai rendszerek biztonságos elhelyezésének alapja az IT rack.

A biztonságos szerverszekrény követelményei

- Méretezhetőség colos komponensek rögzítéséhez
- Kiépítési lehetőség intelligens tartozékprogrammal
- Könnyen szerelhető, ugyanakkor kevésbé bonyolult tartozékok

- Stabil, teherbírás akár 1500 kg-ig, nagy szerversűrűség és blade szerverek elhelyezéséhez
- Védelem illetéktelen hozzáférés és belépés ellen biztonságos zárrendszerekkel
- Korai tűzfelismerő és tűzoltó-berendezések beépítése
- Bővítések biztosítása (kiegészítő IT rackek)

A nagy teljesítményű adatközpontokban a rackek egyenként és sorolva is felállíthatók. A moduláris szerverszekrény igény szerint leszerelhető és átépíthető a klímamegoldásokkal együtt.



Biztonságos, tűzellen védett adatközpont rendszermegoldásként: a Rittal Micro Data Center

■ Hatékonyság

A hatékony informatikai rendszer tényezői

Az adatközpontok energiaigénye továbbra is nagy – a különböző végrehajtott hatékonysági intézkedések ellenére is. Az adatközpont üzemeltetésekor ezért messze a legnagyobb költségtényezőt jelenti az energiaigény. Az elektronikus alkotóelemek és processzorok az adatközpontban hőként jelentkező teljesítményvesztésért termelnek, ez a Thermal Design Power (TDP).

Az informatikai rendszerek hűtését ennek alapján tervezik meg. Ennek során konfliktus alakulhat ki a számítási teljesítmény, a költség és a terem klimatizálásának megcélzott értékei között. A rendelkezésre állás és biztonság mellett az energiahatékonyság is alapvető követelmény a modern adatközpontokkal szemben.



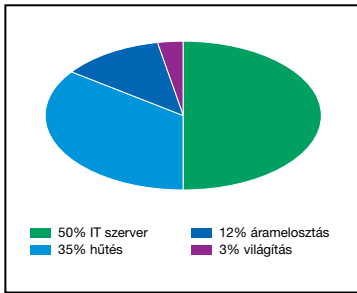
1 IT szerver

2 Hűtés

3 Áramelosztás

4 Világítás

Az aktuális mérések alapján az energiaigény a következőkből áll: 50% IT szerverek, 35% hűtés, 12% áramelosztás, valamint 3% megvilágítás. A működési hely kiválasztása alapján az energiaköltségek befolyásolják a teljes üzemelési költséget.



Az adatközpont hatékony infrastruktúráját befolyásoló tényezők

- A szükséges energia hatékony rendelkezésre állítása
- Hatékony hőelvezetés a szerverekből
- Az architektúra és a működési hely kiválasztása
- A méretezhetőség lehetőségei

Minél nagyobb az elszállított levegő hőmérséklete, annál nagyobb energiahatékonysággal működik a hűtés. Ebből következően: minél nagyobb a hőmérséklet-különbség (elszívott/befűvott), annál kisebb légmennyiség szükséges az adatközpont hővesztésének elszállításához.

Ez az alapelv a víz, mint hűtőközeg esetében is érvényes. A folyadékálapú hűtésre is érvényes: minél közelebb történik a hűtés a forróponthoz (hotspot), azaz a szerverhez, annál hatékonyabb. Minél magasabb a vízszintű víz hőmérséklete, annál tovább használható a szabadhűtés (free cooling) – hűtőberendezés nélkül.



Az energiatakarékos szabadhűtés (free cooling) sokféleképpen használható.



A hatékonysági kritériumok között az alábbiakat kell figyelembe venni: a fogyasztók modularizálása, valamint felügyelete és célzott vezérlése.

A befektetés megtérülésének (ROI) objektív megítéléséhez a beruházási költségek mellett a várható üzemeltetési költség is hozzá tartozik. A személyi költségek mellett főként az energiaköltségeket kell ellenőrizni és értékelni.

A komponensek, rendszerek és ezzel a teljes informatikai infrastruktúra minden hatékonysági kritériuma hozzájárul

az adatközpont energiahatékonyságához.

Az adatközpontba fektetett energia hatékonysága

Ez számszerűleg különbözőképpen értékelhető. A The Green Grid szervezet megközelítése két értéket vesz figyelembe:

- Data Center Infrastructure Efficiency (DCIE, az adatközpont infrastruktúra hatékonysága)
- Power Usage Effectiveness (az energiahatékonysági együttható, PUE)

Az adatközpont energiahatékonyságának képlete

Data Center Infrastructure Efficiency (DCIE)

$$\text{DCIE} = \frac{\text{Az IT rendszer energiafelhasználása}}{\text{Az adatközpont teljes energiafelhasználása}} \times 100\%$$

Power Usage Effectiveness (PUE)

$$\text{PUE} = \frac{\text{Az adatközpont teljes energiafelhasználása}}{\text{Az informatikai rendszer energiafelhasználása}}$$

A termikus energia kiszámítása

(hővesztesség, ill., a szükséges hűtési teljesítmény)

$$Q = c \cdot m \cdot (T_a - T_z)$$

Q > termikus energia
(hő/hűtési teljesítmény)

c > specifikus hőtényező
(levegő/víz)

m > hűtőközeg mennyisége
(levegő vagy víz)

T_a = elszívott levegő hőmérséklete

T_z = befúvott levegő hőmérséklete

A **DCIE** az adatközpontban felhasznált energia hatásfokát értékeli százalékos értékkel.

A gyakran használt **PUE érték** az adatközpontba befektetett energiának és a számítógépek energiafelvételének aránya.

Ha a PUE érték 3, az a hatékonyság nagyfokú hiányára utal: a befektetett energiának mintegy kétharmadát a hűtés igényli, és csak egyharmadát használják fel a számítógépek. Ha a szám az 1-hez közelít, az azt jelenti, hogy az adatközpont hatékonyabban működik. Ha a PUE érték pl. 1,3, az már kiválónak számít, és azt jelenti, hogy a felhasznált energiának csak 30%-a megy el másra, mint a szerverek és az adattárolás energiaigénye. Az ideális PUE érték az 1.

PUE = az adatközpont teljes áramfelvétele/az informatikai berendezés áramfelvétele

- Általános szabály: minél kevésbé hatékonyak az egyes komponensek, annál rosszabb a teljes adatközpont energiahatékonysága.
- Az adatközpont energiahatékonyságát jelentősen befolyásolja a szerverek aktív hűtési teljesítménye és a hő elvezetése az adatközpontból.
- Az IT klíma gazdaságos üzemeltetéséhez többek között a szerverek vagy az adatközpont elszívott és befűvott levegőjének hőmérséklete közötti különbség is nagyon fontos.



A gazdaságos adatközpontban minden fogyasztó hatékonysága optimális.

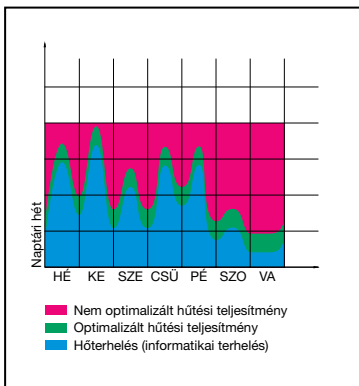


Az adatközpont hatékonyságnövelésének módjai

- A régi szerverek lecserélése új blade szerverekre, virtualizálás és a szerverterhelés menedzsmentje
- A klimatizálás optimalizálása a hőmérséklet és a levegőtérfoogat menedzsmentjével
- Szabad hűtés (free cooling) maximális kihasználása
- Folyosós kialakítás, ezzel a meleg és a hidegoldal elválasztása az informatikai infrastruktúrában belül
- A hűtés szükségletek szerinti vezérlése és elosztása
- Hűtés talajvízzel vagy geotermikus energiával
- Alternatív áramforrások, pl. napenergia felhasználása az adatközpont energiaellátásához
- A folyamatok teljes körű vizsgálata DCIM (adatközpont infrastruktúra menedzsment) szoftverrel
- Kedvező évi középhőmérsékletű működési hely választása
- Adatközpontok összekapcsolása: terhelés-elosztás hatékonysági kritériumok alapján, többek között a klíma, az energiaköltségek, a teljesítmény szempontjából

Hatékonysági példa

Az adatközpont teljesítményfelvételével analóg módon a hűtési teljesítmény kedvezőtlen környezeti hőmérséklet esetén maximálisra kell méretezni. A heti lefolyást ábrázoló grafikából kiderül, hogy a hűtés átfogó menedzsment nélkül többnyire túlméretezett.



Akár szabad hűtésről, folyosós kialakításról, akár a klimatizálás optimalizálásáról van szó – a hatékonyság jelentősen növelhető az informatikai infrastruktúrában.

Felügyelet (monitoring)

A központi felügyelet információi alapján a tényleges energiaigény kiderítéséhez három lépés vezet:

- Elemzés
- Optimalizálás
- Vezérlés

Gyakran már az adatközpont teljes energiaigényének megmérése is oda vezet, hogy kiderül, az energiafelhasználás és a költségek csökkentésének milyen lehetőségei vannak. Ha az adatközpont kialakításakor az energiaigényt megfelelően figyelembe veszik, a beruházási költségek gyakran másképp alakulnak.

Így például egy valamivel nagyobb beruházás az energiahatékony hűtési

rendszerbe már néhány hónap alatt megtérülhet.¹⁾

Felügyelet, vezérlés és dokumentáció összetett szoftver segítségével

Az adatközpont összes rendszerének felügyelete szükséges a biztonság és a rendelkezésre állás biztosításához. Ebből következik, hogy az üzembiztos adatközpontnak adatközpont infrastruktúra menedzsmenttel (Data Center Infrastructure Management System, DCIM) kell rendelkeznie. Ennek irányelveit az IT Infrastructure Library (ITIL) kiadványban fektették le. Ez a szabálygyűjtemény minden informatikai szervezet esetében alkalmazható.



¹⁾ BITKOM, Energiahatékonyság az adatközpontban

DCIM – Adatközpont infrastruktúra-menedzsment

Az adatközpont átfogó biztonságához a teljes infrastruktúra rendszerszintű felügyeletére van szükség a szervertől a klímaberendezésen, áramellátáson, kábelezésen, tűzvédelmen át egészen az illetéktelen hozzáféréstől való védelemig. Ehhez intelligens felügyeleti rendszerekre van szükség. Az érzékelők a szerverrackekben és az adatközpontban gyűjtik a hőmérséklet-,

páratartalom-, légszállítás-, valamint a számítógépek teljesítmény-adatait, és ezeket az adatokat átadják az adatközpont infrastruktúra menedzsmenten (Data Center Infrastructure Management System, DCIM) keresztül az informatikai rendszergazdának. Az üzemeltetés részben a mért adatok alapján optimalizálják a hatékonyság növelése érdekében.



A rendszergazda közvetlenül a felügyeleti fióknál monitorozhatja az adatközpontot (a képen: Rittal 1 U monitor-billentyűzet egység)



A belépési jogosultság a fizikai biztonság egyik eleme.

- Energiaellátás és energiabiztonság
- Hűtés és vízelosztás a szervertalpakokhoz és a hőcserélőkhöz
- Hőmérséklet/páratartalom a teremben és a szervereknél
- Adatközpont- és szervertalpak-felügyelet
- Biztonság, belépési jogosultságok
- A hűtés hatékonysága, energiafelhasználása, energiamérlege

Az adatok központi épületfelügyeletre kötése és az adatok felügyelete fontos az adatközpont optimális és energiahatékony üzemeltetésének biztosításához.

A rendszergazda számára fontos, hogy az előre meghatározott időszakokban automatikusan készüljenek jelentések. Így az adatközpont teherbírása, üzemeltetési költségei és hatékonysága is felügyelhető. Ezekből az adatokból az aktuális, havi, valamint éves energiafelhasználási trendek levezethetők, és az üzem nagyobb termelékenységre, hatékonyabbra optimalizálható.

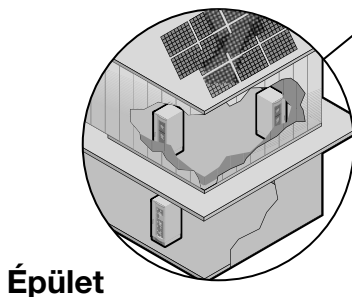
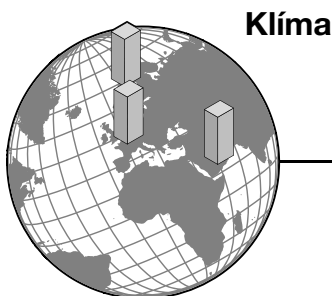
■ Működési hely

A működési hely tényezői

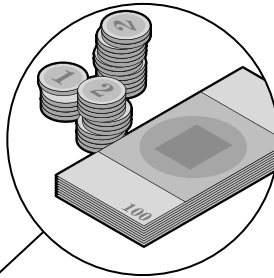
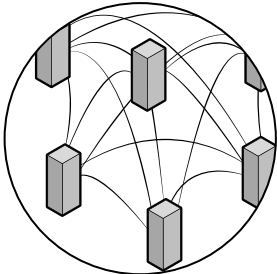
A működési hely értékelése az infrastruktúra alapján

A biztonságtechnikai, rendelkezésre állási és energiahatékonysági szempontú helyszínelemzés döntő szerepet játszik új adatközpontok tervezése és kidolgozása során.

- Milyenek a környezeti adottságok a működési helyen, pl. a napi középhőmérséklet (lásd pl. Dubai/ Németország/Norvégia)?
- Milyen infrastruktúra áll rendelkezésre, úgy mint épület, konténer, energiaellátás, alternatív lehetőségek (napenergia)?
- Milyen magasak az energiaárak a működési helyen és milyen alternatív hűtési lehetőségek vannak?
- Mennyire jól elérhető a működési hely (a szükséges infrastruktúra, megközelítés stb. költségei)?
- Milyen képzettségi szintű szakemberről áll rendelkezésre?

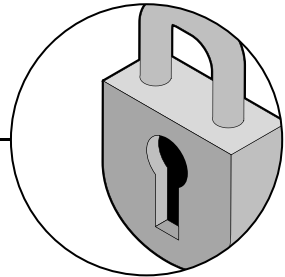


Hálózati csatlakozás

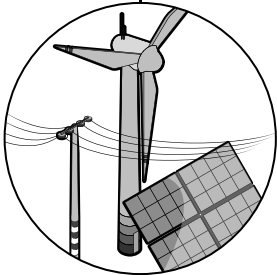


Adók

**Döntés: az IT
rendszer
helyszíne**



Biztonság



Energiaköltségek



**Szakemberek,
közlekedés**

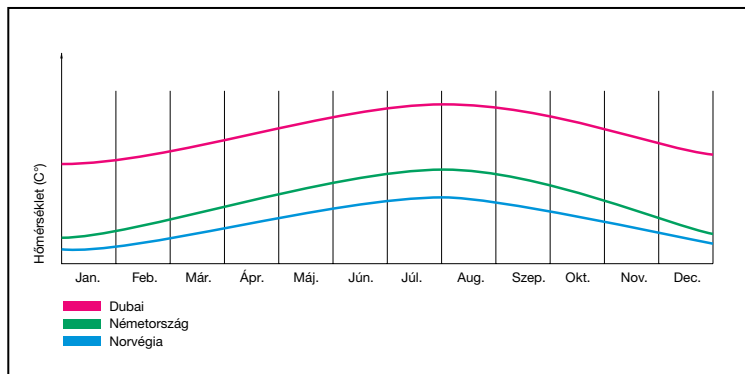
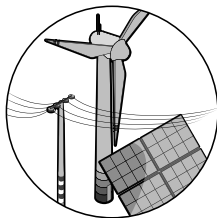
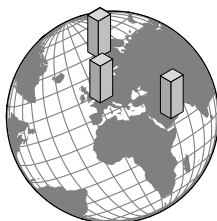
A klíma és az energiaköltségek mint a működési hely tényezői

Az új adatközpont működési helyének kiválasztásakor döntő tényező a rendszerek és a klímaberendezések ellátásához szükséges energia ára.

Az évi középhőmérséklet (pl. Németországban $9,2^{\circ}\text{C}$, Norvégiában $5,8^{\circ}\text{C}$) a helyszín kiválasztásakor szintén döntő tényező lehet. Alacsonyabb évi középhőmérséklet esetén a szükséges klímaberendezés alternatív módon hosszabb ideig is működtethető szabad hűtéssel, tehát hűtőberendezés nélkül.

Példa:

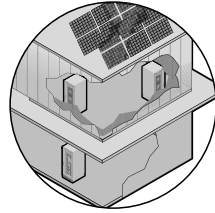
- Norvégia –
évi középhőmérséklet $+5,8^{\circ}\text{C}$
- Németország –
évi középhőmérséklet $+9,2^{\circ}\text{C}$
- Dubai –
évi középhőmérséklet $+27,4^{\circ}\text{C}$



Évi középhőmérsékletek összevetése, Németország, Norvégia, ill. Dubai

Helyszín kiválasztási tényezők Épület, elérhetőség, szakemberek

- Az adatközpont elhelyezkedése az épületben
 - Napsugárzás
 - Biztonság
 - Az áramellátás csatlakoztatása
- Az elérhetőség költségei az infrastruktúra és a szerverek módosítása, karbantartás, rendszerleállítás stb. esetén
- Képzett szakemberek rendelkezésre állása
- Bővíthetőség, ezáltal hosszú távú jövőbiztonság



Az egyre bonyolultabbá váló informatikai rendszerek és alkalmazások képzett szakemberek nélkül nem üzemeltethetők biztonságosan.

A hálózati csatlakozás, az adók és a biztonság, mint helyszín választási tényezők

A működési hely kockázati értékelése szintén szükséges. Kockázatot jelenthetnek a következők:

Hálózati csatlakozás

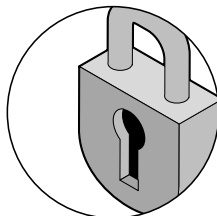
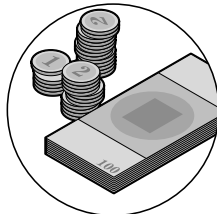
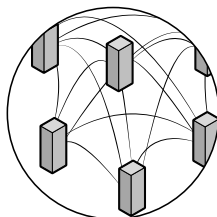
- Internet csomópont csatlakoztatása

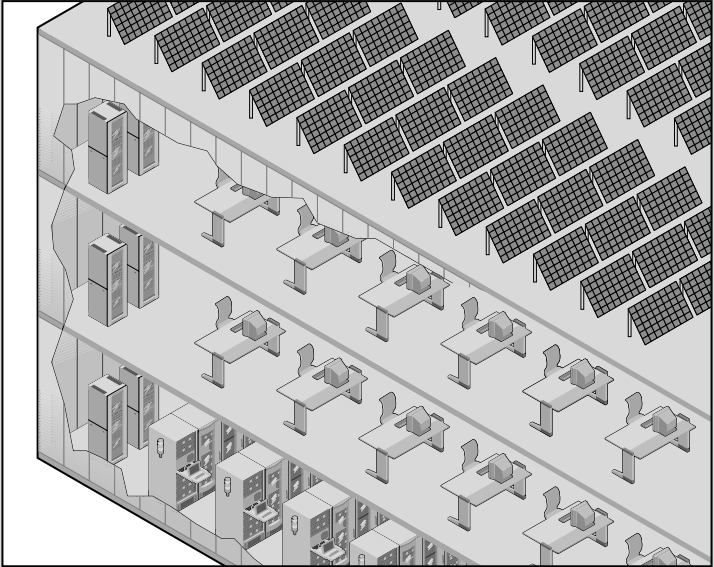
Adók

- Helyi adók (pl. iparüzési adó) és járulékok

Biztonság

- Természeti katasztrófák, pl. árvíz- vagy földrengésveszélyes környezet
- Közlekedési helyzet, pl. veszélyes anyag szállítási útvonal,
- Távolság repterektől (légi megközelítési útvonalak)
- Politikai stabilitás és jogi helyzet
- Tűzveszélyes berendezések közelsége, pl. erőművek, vegyi üzemek, csővezeték
- Elektromágneses szempontból aktív források, pl. transzformátorok, átalakító üzemek, adóberendezések, vasút
- Biztonságos belépés és védelem vandalizmus ellen



Példa a működési hely tényezők jelentőségére

A példaként vett alkalmazás egy 200 alkalmazottat foglalkoztató szolgáltató vállalat, melynek adatközponti kapacitása 200 kW. A vállalat munkatársai szoftveralapú eljárásokat és szerszámokat használnak. Ezért folyamatos a digitális adatmennyiségek állandó tárolása és biztosítása. Bizonyos ügyfelek 10 évre kérik az adatok archiválását, ezért a tényleges adatmennyiség 40 terabájtot tesz ki. A munkatársak munkaideje hétfőtől péntekig, 6:00-tól 20:00-ig tart, ami kedvez a regeneratív energia használatának.

Klíma és energia-költségek

Szerver a hűvös pincében, klímaberendezés az északi oldalon, a klíma és a számítógépek energiaigénye összefügg napközben a napenergia-berendezés teljesítményével, a vásárolt energiamennyiség 90%-kal csökkent

Épület és elérhetőség

Központi fekvés, biztonságos hozzáférés a pincészinten. Jó közlekedés.

Hálózati csatlakozás, adók és biztonság

Magas hálózati költségek a fővezetékért, alacsony iparüzési adó. Biztonságos vidéki környezet.

■ A jövő

A jövőbeli informatikai infrastruktúrák lehetőségei

Az adatközpont jövőbeli fejlődését és infrastruktúráját új felhasználási modellek, technológiai koncepciók és az adatközponti szolgáltatások üzemek számára történő rendelkezésre állításának változó felfogásai befolyásolják. A ma hozott rossz beruházási döntés a jövőben költséges következményekkel járhat.

Az üzembiztonság és az energiahatékonyság a prioritási lista élén található és igen sokrétűek. Az optimalizált üzemi modellektől és áramtakarékos hűtési változatoktól a szerver-tápegységekben a hatékony komponensek felhasználásáig terjed. A fejlesztések minden szinten megtörténnek, a szerverek mikrofelépítésétől egészen az adatközpontok helyének kiválasztásáig.



A biztonságos és védett adatközpont a jövőben a fejlődés ütemében növekszik.

Egyenáram-ellátás

Az aktuális fejlődés egyértelmű trendet mutat a szerverek egyenárammal történő ellátása felé, aminek az áramfelhasználás csökkentése a célja. A Hewlett-Packard szervergyártó becslése alapján az egyenáram központi elosztása esetén a hatásfok mintegy 10%-kal nagyobb, mint a váltóáram esetében. A szakemberek szerint a beszerzési költség akár 15%-kal, a fizikai alapterületek akár 25%-kal csökkenthetők, ha a szervereket közvetlenül egyenárammal látják el.

Új elektronikai komponensek

A szerverek tekintetében a 19"-es formátumon kívül további fejlődés várható. Ennek egyik lehetséges útja az alaplapok teljes tokozása és nem áramvezető hűtőközeggel történő körbeáramoltatása.

Az újabb processzorok, például a háromdimenziós transzformátorral rendelkezők, egyre kisebb TDP (Thermal Design Power) értékkel rendelkeznek a teljesítményfelvételnél.

Nagyobb teljesítmény

Az intenzív számításokat igénylő alkalmazások, pl. a felhőalapú alkalmazások, a Big Data használata, a nagyfelbontású (HD, ultra HD) képek és filmek elterjedése miatt hatékony megoldásokra lesz szükség. A teljesítőképesség, rendelkezésre állás és hatékonyság ellentmondásait az informatikai infrastruktúra esetében

intelligens módon kell megoldani. Ilyen próbálkozások a különleges környezetben felállított informatikai klaszterek, például kitermelt és felhagyott tárnákban a skandináv országokban, ahol a hűtést tengervízzel oldják meg, és megújuló energiát használnak fel.

Moduláris felépítés

A standardizálás eredményeképpen a jövőben egyre több adatközpontot építenek majd moduláris elven. A moduláris felépítés révén az előregyártott, szerver- és hálózati szekrényekből, klímaberendezésből és áramellátásból álló modulokkal az adatközpont mindig a szükséges számítógépteljesítmény szerint bővíthető – 20 kW és 450 kW közötti méretezéssel. A moduláris felépítés aktívan hozzájárul a beruházási és karbantartási költségek csökkentéséhez.

Környezeti feltételek

Változás tapasztalható az adatközpontokon belüli környezeti feltételek esetében is. Az ASHRAE szövetség lazított az adatközpontok üzemeltetésének sarkaszámain. Az adatközpontokban ma max. 40 °C a megengedett hőmérséklet. Ebben a hőmérsékleti és páratartalom-tartományban a külső levegő is használható hűtésre, tehát a szabad hűtés történhet közvetlen hűtővízzel, vagy közvetlenül szűrt külső levegővel.

Így például Észak-Európában az adatközpontok néhány napot kivéve egész évben hűthetők környezeti levegővel. A helyszín megválasztásánál érdemes elemezni, milyen feltételeket biztosít a külső levegővel történő hűtés szabad hűtés esetén, így jobb energiahatékonyságú üzem érhető el.



A szilárdan meghatározott informatikai infrastruktúrákkal jövőbiztos adatközpontok építhetők 450 kW teljesítményigényig.

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.



KAPCSOLÓSZEKRÉNYEK

ÁRAMELOSZTÁS

RENDSZERKLIMATIZÁLÁS

Az IT infrastruktúrák rendszerkomponensei

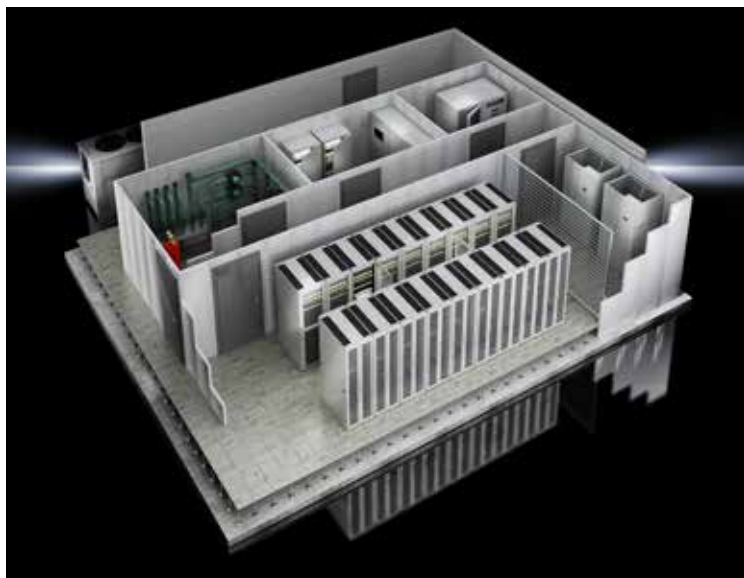
	Oldalszám
IT rack	66
Felépítés és váz	68
Alkalmazás ipari környezetben	69
Szellőztetés és a hő kezelése.....	70
Hozzáférés elleni biztosítás	71
Kábelkezelés	71
Borítóelemek	72
Üzembiztonság	72
Általános tartozékok	73
IT áramellátás	74
Az energiaelosztás komponensei	74
Az UPS rendszer komponensei	77
A komponensek áramellátó rendszere	79
IT hűtés	80
Döntési kritériumok és hűtési változatok	81
A rendszerek áttekintése	82
IT klíma megoldások	83
Hűtés	86
IT felügyelet	88
A felügyeleti rendszer komponensei	88
IT biztonság	90
Biztonsági komponensek rack és terem számára.....	90
Tűzvédelem	92

■ IT rack

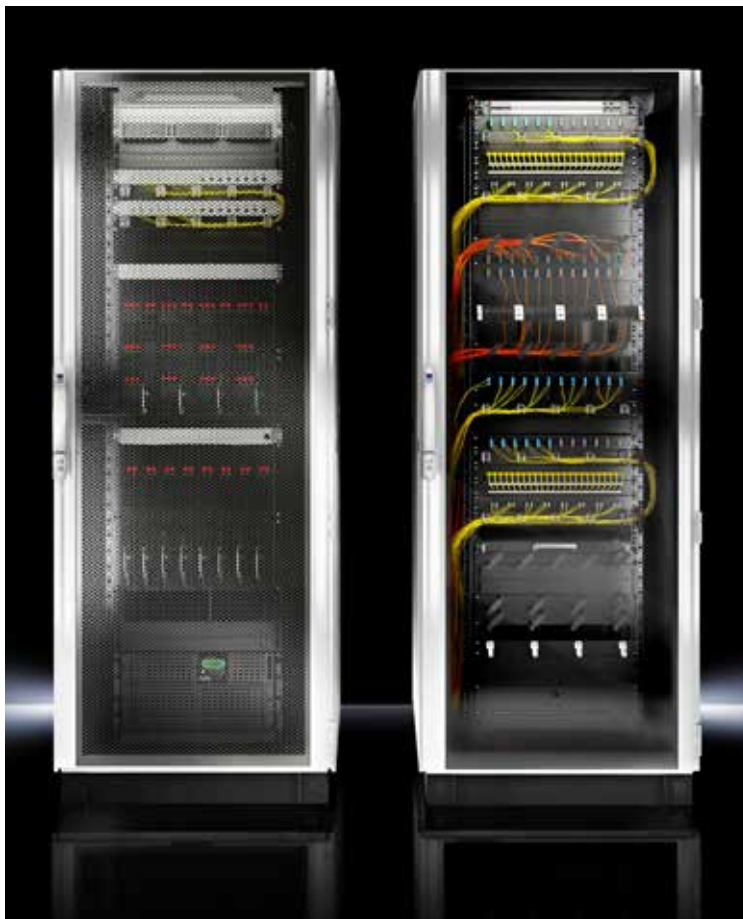
Az informatikai infrastruktúra teljesítménye az egyes komponensek együttműködésének függvénye. Az IT rackrendszerek ma kulcsfontosságú szerepet játszanak a rendelkezésre állás, megbízhatóság és a teljes bekerülési költség (TCO) szempontjából. Az alkalmas szerverrackek olyan rendszerplatformmal rendelkeznek, amelyben a klíma-, energia- és biztonsági megoldások tökéletesen össze vannak hangolva, és az adott helyviszonyokra vannak optimalizálva. A központi kritériumok összefoglalva:

- A lehető legnagyobb beszerelési sűrűség
- Hatékony helykihasználás
- Alkalmazkodóképesség

A modern IT rackek rugalmasan elrendezhetők, pozitívan befolyásolják a teljes bekerülési költséget, és csökkentik a rackenkénti folyamatos üzemi költségeket.



Az adatközpont-modell sematikus alaprajza



A rackre optimalizált felépítés központi eleme pl. a milliószorosan bevált TS 8 szerver és hálózati platform, amelyet a modern TS IT rackben a Rittal tovább optimalizált.

Felépítés és váz

A szerverek és hálózati berendezések modern generációit úgy tervezik, hogy a rackegységen belüli sűrűséget folyamatosan növelik.

A tipikus teljesítménysűrűség ma 3 és 5 kW között, nagy teljesítményű alkalmazásokban 12 és 40 kW között van rackenként. A biztonságos szerverrack méretezhető módon képes a 19"-os komponensek felvételére. Az optimális helykihasználáshoz a rackeket magas, 47 U (2200 mm) kivitelben kínálják.

A mélységében állítható 19"-os profil egyedi kiépítést garantál a heterogén szerver architektúrák számára is. A magasság mellett a mélység is egyre nagyobb. A nagy szerverek elhelyezéséhez ma 1000 - 1200 mm rackmélység szükséges.

Az oldalsó szellőztetésű beépített elemek, például Core Switchek révén 800 mm-es és nagyobb szélesség is adódik. Így teljesíthetők a gyártók által előírt szabad területek a légáram biztosításához és a kábelfektetéshez.

Nagy, akár 1500 kg-os teherbíró képességre van szükség a nagyszámú szerverek, kábelek, áramelosztó egységek és házak alátámasztásához, valamint a nehéz blade szerverek beépítéséhez. A szerverrackeket és hálózati szekrényeket önálló egységként és sorolva is alkalmazzák. Ezért a rackeknek méretezhetőnek, rugalmasan és könnyen sorolhatónak kell lenniük.



Belső kiépítés

A váz szimmetrikus felépítése a lehető legnagyobb hasznosítható belső rack-tér fogatot biztosítja, és lehetővé teszi a méretezhető sorolást az optimális helykihasználáshoz az összes szinten. Az intelligens, rackből és tartozékprogramból álló moduláris rendszer

könnyen felépíthető, a tartozékok rendszere kevésbé bonyolult, ami végül kisebb költséget eredményez. Az sem mellékes, hogy az IT rack az informatikai berendezések jövőbeli követelményeihez rugalmasan módosítható.

Alkalmazás ipari környezetben

A védettség (Ingress Protection – röviden IP) az adatközpontokban általában nem a döntő kritérium. Az ipar és az informatika növekvő mértékű összefonódása révén egyre több informatikai alkalmazást integrálnak közvetlenül ipari környezetbe. Az optimális felületvédelem és a megnövelt

korrozóvédelem érdekében például a járműiparban kifejlesztett elektroforézis merülőalapozást és a nanotechnológiát alkalmazzák. Ugyanakkor léteznek ipari használatra alkalmas, IP 55 védettségű IT rackek is.



Szellőztetés és a hő kezelése



A szerverrack további alapvető funkciója a hőelvezetés és a precíziós klimatizálás rugalmas megoldása. Elegendő aktív vagy passzív hőelvezetés nélkül a megbízható üzem veszélyeztetve van. Az egyre sűrűbb elrendezés miatt az energiahatékonyság ugyan növekszik, de ugyanakkor az áramelosztással és a hőkezeléssel kapcsolatos kihívások is egyre nagyobbak. A több táp- és adatkábel megnehezíti a hőelvezetést és a berendezésekhez való hozzáférést.



A kifogástalan légkeringéshez az ajtóknak nagymértékben perforáltak kell lenniük. Általában 60-80%-os perforációt kínálnak. Ha a meleg- és hidegfolyosók szigorúan el vannak választva, akkor további takaró- és légtérelő lemezekre van szükség.

Hozzáférés elleni védelem



A mechanikai és hőtechnikai tulajdonságok mellett az IT racknek az illetéktelen hozzáférés ellen intelligens zárs- és biztosítórendszerrel is rendelkeznie kell. A legnagyobb hozzáférés elleni biztonságot pl. négyponos retesz-rendszerekkel lehet elérni, amelyeket elektronikus hozzáférés-ellenőrzőkkel is fel lehet szerelni.

Kábelkezelés



A tökéletesen átgondolt — belső vagy külső — kábelkezelés a szendvicskábélek vezetésétől, az optikai kábelek hajlásszögének betartásán át, a rackben fennmaradó hosszok tárolásáig nagy segítséget nyújt. A racken belül a kábeleket ésszerűen kell elrendezni és fektetni. A berendezéseknek jól és gyorsan megközelíthetőnek kell maradniuk. Az alkalmas kábelvezető rendszerek csökkentik a jelátvitel áthallását, és magukat a kábeleket védik a sérüléstől. A kábelbevezetés általában felülről, perforált tetőlemezen át, vagy részben a lábazon keresztül, illetve az álpadlóból történik.

Borítóelemek



Az egyedi szükségletekhez nagy rugalmasságot biztosít a nagy választék, pl. üvegajtók, kábelbevezetéssel rendelkező tetőlemezek és osztott oldalfalak alakjában. Az oldalfalak például már nincsenek összecsavazva egymással, hanem szerszám nélkül, gyorsrögzítéssel történik összeállításuk. A rackek zárható ajtaja és oldalfalai védik a szervereket és az adatokat az illetéktelen hozzáféréstől. A biztonsági fokozat függvényében különböző zárok kaphatók, pl. kulcsos vagy számmzárral, elektronikus vagy biometrikus reteszeléssel.

Üzembiztonság



Az alkalmazást nemzetközi szabványok, szabadalmak és tanúsítványok garantálják világszerte. A legmodernebb földelési és potenciálkiegyenlítési koncepciók, valamint az opcionális EMC kivitelek nagy üzembiztonságot nyújtanak. Az automatikus potenciálkiegyenlítést a modern rackek esetében közvetlenül a 19"-es sík reteszelésével érik el (a képen a Rittal TS IT).

Általános tartozékok

Az egyedi kiépítést az egyedülálló tartozékok tovább egyszerűsítik.

Néhány példa:

- **Lábzatok, álpadló keretek, padló rögzítők, szállítógörgők és felbillenés elleni védelem**
A rugalmas padló rögzítéshez, kábelbevezetéshez és álpadlós szereléshez különböző komponensek kaphatók. Ezekkel az egyedi rendszer-előírások gyorsan és egyszerűen megvalósíthatók. Az okos felbillenés elleni védelem növeli a biztonságot, és a maximálisan beépített rackek is mobilak és rugalmasan szállíthatók a nehézteher mozgatásához való szállítógörgőkkel.
- **19"-os berendezéstálcák**
Akár mélységében változtatható, rögzített beépítésű vagy max. 150 kg nehézteherhez való tálcáról van szó – az átfogó választékkal egyszerűbb a hardver integrálása. Az optimális függőleges légáramot például a tálcák részei biztosítják.
- **Fiókok**
A billentyűzet, dokumentációk, kábelek biztonságos elhelyezéséhez beépíthető, multifunkcionális és zárható fiókok kaphatók.
- **Szerver integrálás**
A racken belül különböző szerverarchitektúrák esetén is rugalmasnak kell maradni: A mélységében változtatható csúszó- és a 150 kg-ig terhelhető nehézteher-sínek, valamint a rugalmas, univerzális szerelő-sínek révén a gyártó által megadott beépítési anyagokkal szerelhetők be heterogén szerverarchitektúrák.

A biztonságos szerverrack és hálózati szekrény kritériumainak összefoglalása:

- Stabilitás és teherbíró képesség
- Könnyen szerelhető, széles tartozék választék
- Rugalmasság a kiépítés és átépítés során
- A hőelvezetés integrálása
- Kábelezési lehetőség a rackben
- Hely az áramellátás számára
- Biztonság pl. illetéktelen hozzáférés ellen
- Tűzvédelem
- Tanúsítás és rendelkezésre állás



■ IT áramellátás

Az energiaelosztás komponensei

Az energiaelosztás a legnagyobb ellátási biztonságot és a teljes körű átláthatóságot igényli. Emellett a csekély tűzveszély és az elektromágneses mezők alacsony befolyása is fontos a megbízható IT üzemhez.

Az energiaellátás és -biztonság területehöz tartoznak az alábbiak:

- A rendelkezésre állás követelményeinek megfelelően egy vagy több független betáplálás
- Átlátható alelosztás a fő- és alelosztás közötti egyértelmű energiasztruktúrával

- Árambiztonság szünetmentes áramellátással (UPS berendezések)
- Az egyenáramú áramkör biztosítása akkumulátorokkal és alternatív áramforrásokkal, pl. napelemekkel és szélenergiaforrásokkal
- Az informatikai terhelés be- és kikapcsolása intelligens dugaszolóaljzat-rendszerekkel



Energiaelosztás az energiaforrástól az informatikai rendszer összes felhasználójáig és energiabiztonság UPS rendszerekkel

¹⁾ Rittal energiamenedzsment, 22-23. oldal

A Rittal és a Siemens megoldási példája:

- Az LD sínelosztó rendszer energia gerincvezetéként redundáns konfigurációban is használható
- A BD2 sínelosztó rendszer álpadlóban szigetelt vezetéként, vagy a rackek felett közvetlen tápláláshoz is használható
- Hálózatos csatlakozás berendezésdobozok és párhuzamos fektetésű standard sínrendszer révén

Kisfeszültségű főelosztó



- Strukturált rendszermegoldás a kisfeszültségű kapcsolóberendezések gyors és biztonságos felépítéséhez
- A Sivacon 8PS (LD rendszer) sínelosztó rendszerek típusvizsgált csatlakoztatása Ri4Power áramelosztó rendszerhez
- Méretezhető adatközponti alkalmazások, modulárisan bővíthető, pl. az LD rendszerrel

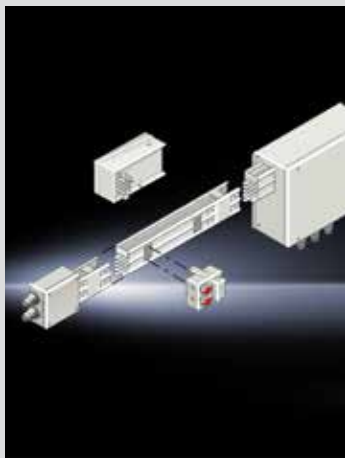
Adatközponti gerincvezeték



- Gyors és biztonságos tervezés és szerelés
- Átlátható alelosztás a fő- és alelosztás közötti egyértelmű energiastruktúrával
- Kompakt kialakítás sokféle adatközpont-alkalmazási területhez, 1000 A, 1600 A és 2000 A áramerősséggel
- Nagy rendelkezésre állás az alelosztó rendszer (BD2 rendszer) egyszerű csatlakoztatásához

A Rittal és a Siemens megoldási példája:

Alelosztó rendszer



- PI. a BD2 rendszerrel
- Teljesen átlátható energielosztás a racksorokban
- Nagy ellátási biztonság és automatikus fogyasztó felismerés
- Nagymértékben méretezhető
- Komoly védelem illetéktelen hozzáférés ellen a plombálható leágazóhelyek révén
- Rugalmas igazodás minden adatközpont-struktúrához a háromdimenziós irányváltással (250 A, 400 A, 630 A)

Dugaszolóaljzat-rendszerek

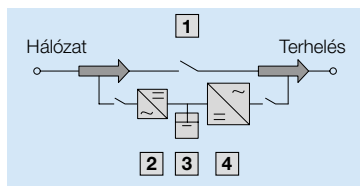


- Például PDU (Power Distribution Unit - áramelosztó egység) rendszerekkel
- A PDU egyszerű csatlakoztatása a BD2 rendszer leágazó dobozaihoz (CE csatlakozó)
- Passzív PDU felügyeleti és management funkció nélkül
- Mért PDU: áram- és teljesítményméréssel fázisonként (betáplálás)
- Kapcsolható PDU: a csatlakozó kiegészítő kapcsolásával
- Menedzselhető PDU: áramméréssel minden egyes csatlakozásnál

Az UPS rendszer komponensei

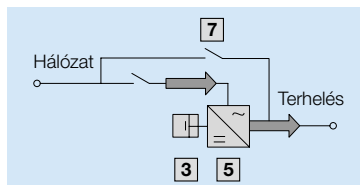
- Egyenirányító – a táphálózathoz érkező (váltó- vagy háromfázisú) áramot egyenárammá alakítja
- Köztes egyenáramú kör – innen töltődik az UPS akkumulátora. Áramszünet esetén a köztes egyenáramú kört az akkumulátor látja el villamos energiával.
- Energiatároló – pl. akkumulátor vagy üzemanyagcella
- Inverter – a köztes egyenáramú körből rendelkezésre bocsátott energiát váltófeszültséggé alakítja
- Statikus bypass – akkor aktiválódik, ha az inverter üzemen kívül van, pl. túlterhelés, vagy az inverter, az egyenirányító vagy az akkumulátor meghibásodása esetén

Az egyes berendezések különböző szükséglete alapján három osztály alakult ki az UPS területen, amelyeket az International Engineering Consortium (IEC) az IEC 62 040-3 termékszabványban és az Európai Unió az EN 50 091-3 szabványban rögzített – a biztonság növekvő mértékének sorrendjében:



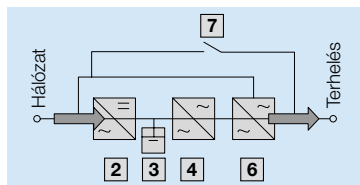
Offline UPS berendezés

Normál üzem befolyásolás nélkül



Line interaktív UPS rendszer

Normál üzem négy kvadráns irányváltós inverterrel [5]



Online UPS berendezés

Normál üzem egyenirányítóval [2] és irányváltós inverterrel [4]

- [1] Kapcsoló
- [2] Egyenirányító/töltő
- [3] Akkumulátor
- [4] Inverter

- [5] Négy kvadráns inverter
- [6] Statikus bypass kapcsoló
- [7] Kézi bypass kapcsoló

Offline UPS

- Az IEC 62 040-3.2.20 szerint, 3. UPS osztály
- Az ellátandó informatikai berendezéseket közvetlenül a rendelkezésre álló feszültségellátásra csatlakoztatják
- Az offline UPS felismeri a túlfeszültséget és az alacsony feszültséget és akkumulátoros üzemmódra kapcsol
- A hálózati üzembről akkumulátoros üzemre kapcsolás időtartama 4-10 ms
- Az alacsony feszültséget és a túlfeszültséget nem egyenlíti ki
- Hatásfok kb. 95%

Hálózat-interaktív UPS vagy line-interaktív UPS.

- Az IEC 62 040-3.2.18 szerint, 2. UPS osztály
- Az UPS rendsert a hálózati csatlakozás és az ellátandó informatikai berendezés közé kötik be
- Elektronikus szűrő egyenlíti ki a feszültségingadozásokat
- Az akkumulátoregység közvetlenül van csatlakoztatva
- A hálózati üzembről akkumulátoros üzemre kapcsolás időtartama 2-4 ms, visszafelé késleltetés nélkül kapcsol
- Hatásfoka 95% és 98% között van

Online, ill. tartós irányváltós UPS

- Az IEC 62 040-3.1.16 szerint, 1. UPS osztály
- Saját hálózati feszültséget hoz létre
- A csatlakoztatott fogyasztókat tartósan ellátja hálózati feszültséggel
- Ugyanakkor az akkumulátor a feszültségingadozásoktól függetlenül töltődik
- Minőségi szinusz feszültség a kimeneti oldalon
- Galvanikus leválasztás vagy leválasztó transzformátor esetén a zavarokat a nullavezető szűri
- Hatásfoka kb. 90%, mivel a statikus bypasson keresztül irányítja a feszültséget, és teljesítményvesztéssel, illetve hőveszteség keletkezik

A biztonság tovább növelhető, ha az UPS berendezéseket kiegészítő redundanciával látják el és duplán kivitelezik. Több UPS rendszer párhuzamos üzemének akkor van értelme, ha a terhelési oldalon nagy berendezéseket működtetnek. A terheléskezelés az egyes UPS rendszereket be kapcsolja, vagy lekapcsolja.

A komponensek árammenedzsment rendszere

Az energiafogyasztás és -minőség átláthatóságát, valamint az energielosztás rendelkezésre állását az adatközpontban árammenedzsment rendszer biztosítja. Az árammenedzsment lehet a Data Center Management System (DCIM, lásd: 54. oldal) része is. Ugyanakkor az energiaköltségek és a fogyasztás optimalizálásának alapját képezi.

A funkciók

- Az energiaadatok/áramok vizualizálása és elemzése
- Független viszonyok megjelenítése
- Takarékosági lehetőségek megálmplapítása – értelmezett minimális és maximális értékek
- Energiamérések számítási célokra
- Belső (rack sor/épületrész) vagy külső (termek/berendezések) összehasonlítása
- Döntések előkészítése pl. az energiaeállítás bővítéséhez
- Ellenőrzött határfok-javulások
- Célzott hibaelhárítás gyors és részletes eredmény- és hibainformációk révén
- Hiba- és eseményüzenetek jegyzőkönyvezése
- Beszerzési szerződések betartása a fogyasztók célzott vezérlésével
- A szervizszemélyzet automatikus értesítése



■ IT hűtés

Az informatikai rendszer üzembiztonsága és rendelkezésre állása lényegileg függ a hő szerverrackből, illetve adatközpontból történő elvezetésétől. Az adatközpontban a termikus problémák elkerüléséhez olyan moduláris klímakonceptiót kell kidolgozni, amely a hőmérsékletet, páratartalmat, sebességet és légnyomást, valamint a teljesítményvesztés áramlási irányát is figyelembe veszi. A jó és energiahatékony adatközponti klíma- és hűtési koncepció figyelembe veszi a szükségleteket és a keretfeltételeket.

Megkülönböztetjük az alábbiakat:

- Szellőztetőrendszerek (emberi tartózkodásra alkalmas klíma)
- Hődisszipáció elvonását végző klímaberendezés (IT hűtés)

Az adatközpontban belül a termikus terhelés a következőkből alakul ki:

- Világítás, napsugárzás és más hőforrások. Ezt a hőterhelést a légkondicionáló berendezés a termen kívülre vezeti.
- Informatikai berendezések, pl. szerverek. Ezt a hőterhelést az IT hűtés vezeti kívülre.

Az aktív informatikai komponensek hűtése lehet:

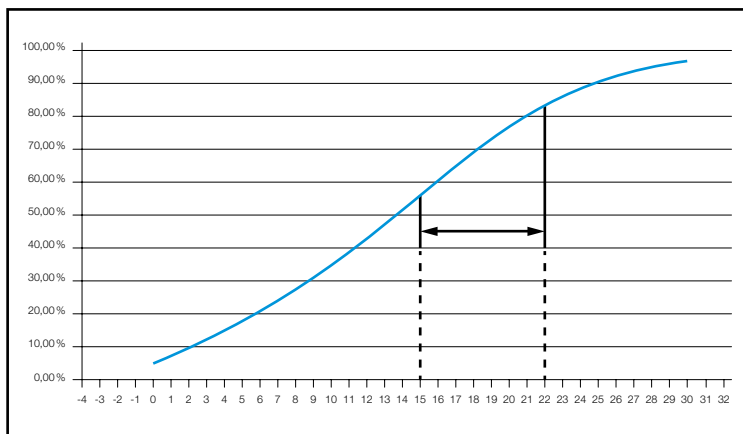
- Passzív hűtés (a terem levegőjének felhasználásával),
- Aktív, rackre vonatkozó hűtés.
- Nagy teljesítményű hűtés az adatközpont hőmérsékletre semleges bővítéséhez



Döntési kritériumok és hűtési változatok

Az igény szerinti és a felhasználási spektrumnak megfelelő, minden környezeti feltételt figyelembe vevő klimatizálási koncepció létrehozásához alapvető kérdéseket kell tisztázni. A tervezés során a szoftveres támogatású segédeszközök segítséget nyújtanak:

- Milyen hűtési módot érdemes telepíteni, pl. hibrid megoldást, passzív hűtést, integrált melegfolyosót?
- Hogyan helyezhető el a meleg-/hidegfolyosó?
- Milyen legyen az átlaghőmérséklet a rackben?
- Mekkora a hőmérséklet-különbség, mennyi az előremenő/visszatérő hőmérséklet, a ΔT ?
- Milyen térfogatáramra van szükség?
- Milyenek a környezeti feltételek?
- Milyen áramlási irányt válasszunk, és milyen beépítési helyzetet vegyünk figyelembe?
- Milyen terhelési ingadozások vannak, és hogyan hatnak ezek ki a hűtés reakcióidőire?
- Hogyan méretezzünk a jövő számára?



A „2008 ASHRAE Environmental Guidelines for Datacom Equipment“ alapján a berendezésekhez belépő levegőjének 18°C és 27°C között kell lennie. A szabadhűtési hőmérséklet határértéke hőcserélő helyes méretezésével kb. 1,5 K-ig közelíthető az ASHRAE feltételekhez.

A rendszerek áttekintése

■ **Teremhűtés**

Hideg levegő odavezetése és meleg levegő elvezetése.

■ **Álpadlóba fúvó klímarendszerek**

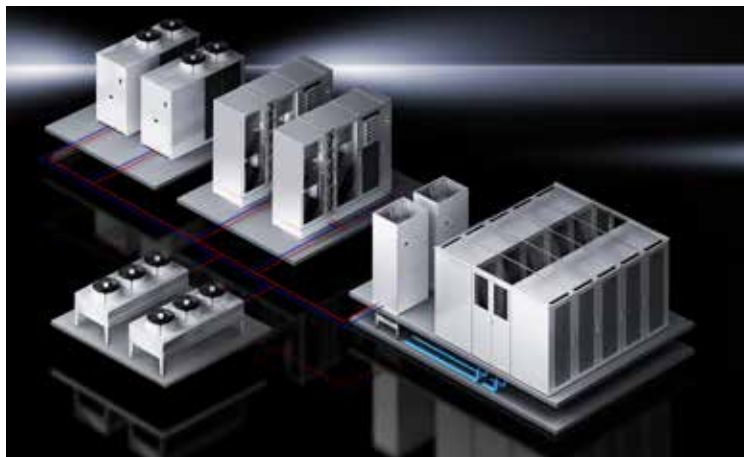
A befűjt levegőt az adatközpontban hőcserélő hűti le. A hőcserélő hűtése hűtőközeggel vagy vízzel történik.

■ **Szerverrack hűtés**

Nagy, 20 kW-nál nagyobb teljesítményvesztésű terhelés esetén a hőcserélőket a rackben közvetlenül hűtik hűtővízzel vagy hűtőközeggel.

Az energiahatékony informatikai klimatizálás az alábbiakat veszi figyelembe:

- A klímaberendezések tényleges teljesítményigény szerinti méretezése
- A szerverrackek és a teremklíma hűtésének elválasztása folyosós kialakítással
- Energiahatékony komponensek alkalmazása, pl. EC ventilátorok a hűtőkompresszorok teljesítményszabályozásával
- Az ún. szabadhűtés kihasználása vagy adszorpciós hűtőberendezések használata napenergiával
- A hűtőfolyadék és a terem lehetőleg magas hőmérséklete
- Az összes részrendszer szabályozása és állandó módosítása a tényleges hűtési igénynek megfelelően



IT klíma megoldások

Az adatközpont hőteljesítményének megfelelően különböző klímamegoldások lehetségesek.

Álpadlóba fúvó klímaberendezések

A rackek kb. 8 kW teljesítményvesztéséig gyakran a klasszikus álpadlóba fúvó klímaberendezéseket alkalmaz-
zák.

A hideg levegőt perforált álpadló-
ból vezetik a szerverrackek előtt az
adatközpontba. A meleg levegőt
általában a terem mennyezetén elszívó
csatornákon keresztül szívják el, és
a légkeringetés segítségével hőcse-

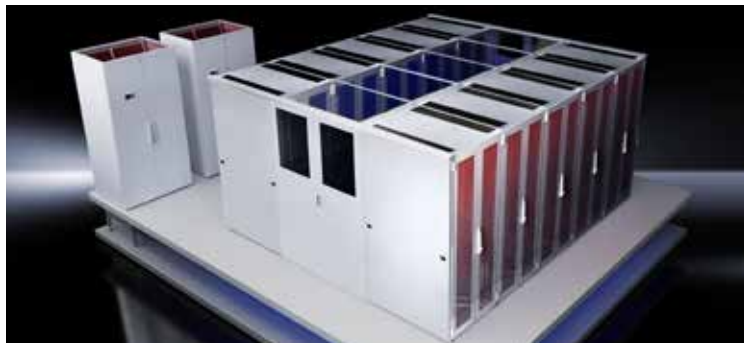
rélőben vízzel vagy más hűtőközeg-
gel hűtik. Ennek során kb. 10%-nyi
levegőt kívülről légcseréként állandóan
hozzákevernek, hogy a keringtetett
levegő minősége optimális legyen.
Az álpadlós klímamegoldás hátránya,
hogy a befúvott és az elszívott levegő
keveredik, és ezáltal a hűtés hatékony-
sága gyengül.



Álpadlóba fúvó klímaberendezés folyosós elválasztással

Az álpadlóba fúvó klímaberendezés hatékonyságának növeléséhez melegvagy hidegfolyosók építhetők be.

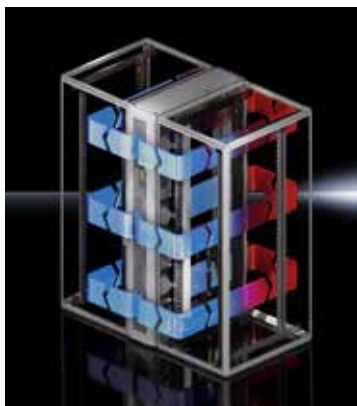
Így a befúvott és elszívott levegő már nem keveredik. A szerverrackek hideg levegővel való ellátása célzottan működik, így a teljes energiahatékonyság nő.



Sorhűtés

10 kW szükséges hűtési teljesítménytől az álpadlóba fúvó klímaberendezés általában nem elégséges. Ezekben az esetekben a klímamegoldásokat közvetlenül a racksorokba integrálják, amelyek a hideg levegőt az álpadlón keresztül szállítják. Így az álpadlóba fúvó klímaberendezést a folyosós kialakítás révén tehermentesíti.

Nagyon nagy hűtési teljesítmény igénye esetén ezek teljesen átveszik a hő rackekből történő elvezetését. Ennél a megoldásnál a hő átadása levegő/víz vagy levegő/hűtőközeg hőcserélőben folyékony közegnek (víznek vagy más hűtőközegnek) történik, és az vezeti el.



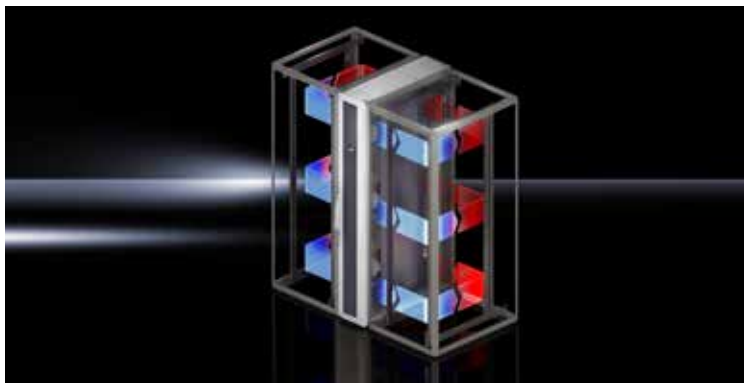
Rack alapú hűtés

Nagy számítási teljesítmény esetén felépő, jelentős hőterhelésnél (> 20 kW) a rack alapú hűtés a gazdaságos és műszakilag kézenfekvő megoldás.

Megkülönböztetünk aktív és passzív rack alapú hűtést. A legfontosabb feladat, hogy a hűtési kapacitást minél közelebb vigyük a hőtermelés helyéhez. A nagy teljesítményű hűtőberendezések rackenként akár 60 kW hőterhelés elvezetésére képesek. A teljes rendszer folyosós kialakítású, a forró levegő nem kerül a normál légkeringésbe, hanem közvetlenül a szerver hátuljánál szívja el a vízűtésű hőcserélő, ahol az lehűl, majd a rendszer az elülső oldalon újra befújja a lehűlt levegőt.

Az aktív rack alapú hűtés a szekrények területén hidegvizes infrastruktúrát igényel. A rackalapú hűtőrendszerek hőcserélőjéhez a vizet általában központilag hűtik és bocsátják rendelkezésre.

Energiahatékony nagy teljesítményű klímaberendezés ventilátor nélkül is megvalósítható. A légvezetést a szerverrendszerekben a beépített nagy teljesítményű ventilátorok az utóbbi időben nagyon hatékonyan megoldják. Kb. 20 kW-ig (pl. Rittal LCP Hybrid) a passzív hátsó ajtók a rackekben elegendők lehetnek, mivel a blade szerverek nagy teljesítményű ventilátorai elegendő levegőtér fogatot nyomnak a hőcserélőbe. A legnagyobb teljesítményigényekhez azonban nem kerülhetők meg a rack alapú rendszerek. Ha az alkalmazás még nagyobb teljesítményt vagy redundanciát igényel, a rack alapú hűtőrendszerek egymást is támogathatják. Ha a modulok a szerverszekrényekkel felváltva vannak felépítve, a hideg levegőt mindkét irányba kifújják, így a szerverszekrényt két oldalról is ellátják. Ha a redundancia szerepe fontos, akkor a hűtőmodulokat váltásban két különböző vízkörre kell kötni.



Hűtés

A levegő, a víz és az egyéb hűtőközeg hűtést igényel. A hűtőközeg hűtése közvetlenül vagy közvetve a folyadék-hűtőkben, ill. chillerekben történik. A hideg víz előállítására egyre gyakrabban alkalmazzák a szabad hűtést is. A mai modern rendszerekben a szabadhűtési hőmérséklet akár 1,5 K-nel is megközelítheti a kívánt előremenő vízhőmérsékletet. Egyéb esetben a

költségigényesebb chiller rendszereket alkalmazzák. Mivel a szervekhez vezetett levegő megengedett hőmérsékletét az ASHRAE megemelte 27°C-ra, akár 20°C-os előremenő vízhőmérséklet lehetséges.

A szabadhűtés háromféle módszere:

Közvetett szabadhűtés

Az adatközpont hőterhelését légárammal adják át levegő/víz hőcserélőn keresztül légkeringető berendezéssel a víz-glikol hűtőközegnek. Ezt a hűtőközeget egy folyadék-hűtőben az épületen kívül hűtik le.

Közvetlen szabadhűtés

A közvetlen szabadhűtés módszerével az adatközpont hővesztességét közvetlenül kívülre vezetik a környezeti levegőbe. A befűvott levegőt a külső hőmérséklet függvényében keverik az elszívott levegővel, az előírt befűvott levegő hőmérsékletre temperálva azt. A légkeringető üzemben csak magas külső hőmérsékletek esetén hűtik a levegőt hűtőkörök támogatásával a kívánt teremhőmérsékletre.



További szabadhűtési eljárások

További módszer az adiabatikus hűtés. Ennek során a légáramot egy légtechnikai berendezés párosítja, és ezzel lehűti. A szabadhűtés nélküli hűtést, pl. nyitott ablakokon át, ma még alkalmazzák, de nem hatékony megoldás. Hiszen a teljes kívülről jövő levegőmennyiséget nyáron hűteni, télen pedig fűteni kell. Ezzel az energiaköltségek jelentősen nőnek.

Összegzés

Az adatközpont energiahatékony klimatizálása műszakilag optimálisan megoldható az egyes épített adottságok, gazdasági tényezők és rendelkezésre állási követelmények figyelembe vételével.

Ezért a megfelelő klímamegoldás az évente megengedett leállási időhöz igazodik. Ehhez a BITKOM üzembiztos adatközpontokra vonatkozó mátrixa ad ajánlásokat.

Adat-központ osztály	Klimatizálás ¹⁾			adat-központ megengedett leállási ideje
	Szerverszekrény	Szerverszekrény	Adatközpont/szerverterem	
	7 kW-ig	7 kW-tól 40 kW-ig	500 - 2500 W/m ²	
A	Klimatizálás szükséges, redundancia opcionális	Klimatizálás szükséges, redundancia szükséges UPS támogatás	Precíziós hűtés, redundancia, hideg-melegfolyosós elválasztás, szükség esetén UPS támogatás	12 h
B	Klimatizálás szükséges, redundancia szükséges	Klimatizálás szükséges, redundancia szükséges UPS támogatás	Precíziós hűtés, redundancia, hideg-melegfolyosós elválasztás, szükség esetén UPS támogatás	1 h
C	Klimatizálás szükséges, redundancia szükséges UPS támogatás	Klimatizálás szükséges, redundancia szükséges UPS támogatás	Precíziós hűtés, redundáns berendezések és csővezetékek, hideg-melegfolyosós elválasztás, szükség esetén UPS támogatás	10 perc
D	Klimatizálás szükséges, teljes redundancia szükséges UPS támogatás	Klimatizálás szükséges, teljes redundancia szükséges UPS támogatás	Precíziós hűtés, redundáns berendezések és csővezetékek, hideg-melegfolyosós elválasztás, UPS támogatás, vészhelyzeti hűtési funkciók kiegészítő klímaberendezéssel	< 1 perc

Ebből következik, hogy minél nagyobbak az IT klímamegoldások rendelkezésre állásával kapcsolatos követelmények, annál nagyobb beruházásra van szükség a megvalósításhoz.

¹⁾ BITKOM, Üzembiztos adatközpont



■ IT felügyelet

A felügyeleti rendszer komponensei

Az informatikai rendszerek definiált rendelkezésre állása a legtöbb vállalat számára az üzleti folyamatok biztonságos és szabályozott menetének döntő alapfeltétele. A fizikai informatikai infrastruktúra biztonsága az egyes rackekkel kezdődik. A felügyeleti elv megelőző biztonságot jelent a következményes költségek elleni védelem érdekében, és ugyanakkor a létesítménymenedzsmenthez történő csatlakozás központi szervezeti egysége.

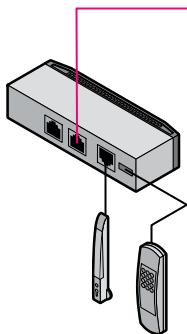
A hiba- és riasztási üzeneteket a rendszer a meghatározott szerviz- vagy biztonság-menedzsment rendszereknek adja át. Az adatbusz-rendszereken keresztüli adatátvitel, a beépülés a helyi hálózati, valamint épületfenntartási rendszerekbe biztosítják az összes biztonságtechnikailag releváns adat átláthatóságát.

A komponensek moduláris elvű felépítése egyedileg a meghatározott követelményekre hangolható, és különböző érzékelőkkel, működtetőelemekkel bővíthető. A különböző területek integrálásával, valamint a központi létesítménykezelő rendszerekhez történő csatlakozással a felügyelet az adatközpont központi információs pontjává válik.

CMC III kompakt feldolgozóegység

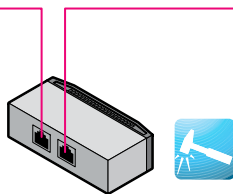
CMC III CAN busz hozzáférés

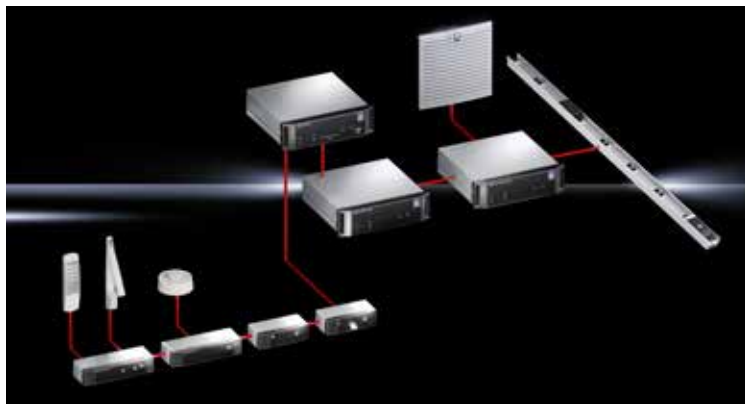
integrált infravörös hozzáférés-érzékelővel



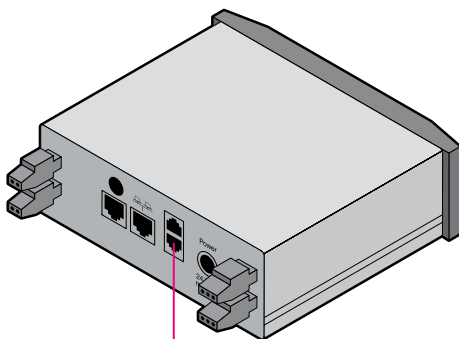
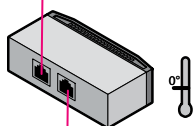
CMC III érzékelők

a közvetlen csatlakozáshoz





CMC III érzékelők
a közvetlen csatlakozáshoz



CAN bus

■ IT biztonság

Biztonsági komponensek rack és terem számára

Az optimális fizikai felügyelet az év 365 napján csak nagy személyi ráfordítással lehetséges, ami a szerver rackek és adatközpontok üzemeltetése esetében nem gazdaságos. Ugyanakkor szükség van az illetéktelen hozzáférés elleni védelemre. Az optimális biztonsági koncepció többszemponútú megközelítést tartalmaz, amely a szerver rackhez és az adatközpontozóhoz való belépési jogosultságokat is magába foglalja.



Az adatközpont biztonsági koncepciójának követelményei:

- Hozzáférés ellenőrzése
 - digitális zárrendszer szerver rackbe és adatközpontba történő beépítésével,
 - belépési jogosultsági rendszerrel az adatközpontokhoz,
 - betörésjelző riasztóberendezés felszerelése az adatközpontban biztonsági szolgálathoz vagy a rendőrséghez történő bejelentéssel.
- Az infrastruktúra ellenőrzése
 - felügyeleti érzékelők és videó-technika beépítésével a rackbe és az adatközpontba,
 - korai tűzérzékelő és tűzoltó érzékelők és technika beépítésével.

- Klímaszabályozás
 - a környezeti feltételeket érzékelő szenzorikával és hőmérséklet-érzékelőkkel.
- Rendszergazdai ellenőrzés
 - a rackek szegmentálásával és a hálózati topológiával,
 - KVM funkciók és switchek (Keyboard-Video-Mouse) telepítésével,
 - monitoregység beépítésével (monitor-billentyűzet fiók)

Emellett az árambiztonság, hűtés és hűtés-elosztás minden ellátócsatornáját és a biztonság szempontjából fontos paramétereket központilag rögzíti és megjelenti a rendszer.



Tűzvédelem

Tűzvédelmi intézkedések az épületben

Az adatközpont biztonságos üzemelésének további feltétele a megbízható tűzvédelem. Az adatközpont tervezésénél és bővítésénél a megfelelő oltási technikáról is gondoskodni kell. A további védettséget célozza a különböző mérőeszközökkel történő korai tűzfelismerés és oltás a szerver rack és az adatközpont belsejében. A tűz, a füst és az agresszív gázok mindig veszélyt jelentenek az informatikai berendezésekre, ezért az automata oltóberendezések és oxigént elvonó, gáz halmozállapotú oltóközegek elismert oltási lehetőségeknek számítanak.

A tűzvédelmi intézkedésekhez minden szükséges előírást, irányelvet és védelmi célt figyelembe kell venni, hogy azután az adatközpontot az EN 1047-2 szerinti rendszerellenőrzéssel tanúsítani lehessen.

Adatközpont kategória	Műszaki tűzvédelem ¹⁾			adatközpont megengedett leállási ideje
	Szerverszekrény		Adatközpont/szerverterem	
	7 kW-ig	7 kW-tól 40 kW-ig	500 - 2500 W/m ²	
A	Felügyeleti egység korai tűzfelismeréssel és oltótechnikával (passzív oltóanyag-tartalékkal)	Tűzjelző berendezés, felügyeleti egység a legkorábbi tűzfelismeréssel és önálló oltótechnikával (passzív oltóanyag-tartalékkal) vagy oxigénelvonó rendszerrel (tűzmegeelőző rendszer)	12 óra	
B	Felügyeleti egység korai tűzfelismeréssel és oltótechnikával (passzív oltóanyag-tartalékkal)	Tűzjelző berendezés, felügyeleti egység a legkorábbi tűzfelismeréssel és önálló oltótechnikával (passzív oltóanyag-tartalékkal) vagy oxigénelvonó rendszerrel (tűzmegeelőző rendszer)	1 óra	
C	Tűzjelző berendezés, felügyeleti egység a legkorábbi tűzfelismeréssel és önálló oltótechnikával (tűzoltó berendezés) vagy oxigénelvonó rendszerrel (tűzmegeelőző rendszer) redundáns kivételben		10 perc	
D	Tűzjelző berendezés, felügyeleti egység a legkorábbi tűzfelismeréssel és önálló oltótechnikával (tűzoltó berendezés) vagy oxigénelvonó rendszerrel (tűzmegeelőző rendszer) redundáns kivételben		< 1 perc	

¹⁾ BITKOM, Üzemeltetés adatközpont

Az európai szabvány rögzíti a felépítmény erősségét és a pontosan meghatározott tűzeseti terhelés időtartamát is. A műszaki tűzvédelem mellett az épület tűzvédelmét is figyelembe kell venni.

A szervezeti tűzvédelmi intézkedések

A műszaki és épített oldali tűzvédelem mellett gondoskodni kell a szervezeti tűzvédelemről is. Itt szerepet játszanak az aktuális adottságok és a jövőbeli fejlődések is.

A szervezeti tűzvédelem része a vészhelyzeti lekapcsolási terv, az informatikai rendszer újraindításának terve, a tűzvédelmi rend, a tűzoltási terv, a mentési útvonalak, a feliratozás, a dohányzás tilalma, a cégek és alkalmazottak kioktatása, a munkavédelem, a látogatás szabályai, valamint a személyzet utasítása.

Adatközpont kategória	Épített tűzvédelem ¹⁾			adatközpont megengedett leállási ideje
	Szerverszekrény		Adatközpont/szerverterem	
	7 kW-ig	7 kW-tól 40 kW-ig	500 - 2500 W/m ²	
A	Falak, padlók, mennyezetek: Legalább F90 tűzállósági osztály, füstgáz és fröccsenő víz elleni védelem, legalább T90 ajtók, kábelcsatornák ugyanilyen tűzállósággal	Falak, padlók, mennyezetek: Legalább F90 tűzállósági osztály, füstgáz és víz elleni védelem 30 percre, legalább T90 ajtók, kábelcsatornák ugyanilyen tűzállósággal		12 óra
B	Az épített tűzvédelem rendszervizsgálata Falak, padlók, mennyezet: az EN 1047-2 európai szabvány szerint, kábelcsatornák ugyanilyen tűzállósággal, füstgáz és fröccsenő víz elleni védelem 60 percre	Az épített tűzvédelem rendszervizsgálata Falak, padlók, mennyezet: az EN 1047-2 európai szabvány szerint, kábelcsatornák ugyanilyen tűzállósággal, füstgáz és fröccsenő víz elleni védelem 60 percre		1 óra
C	Az épített tűzvédelem rendszervizsgálata Falak, padlók, mennyezet: az EN 1047-2 európai szabvány szerint, kábelcsatornák ugyanilyen tűzállósággal, füstgáz és fröccsenő víz elleni védelem 60 percre	Az épített tűzvédelem rendszervizsgálata Falak, padlók, mennyezet: az EN 1047-2 európai szabvány szerint, kábelcsatornák ugyanilyen tűzállósággal, füstgáz és fröccsenő víz elleni védelem 60 percre		10 perc
D	Az épített tűzvédelem rendszervizsgálata az EN 1047-2 európai szabvány szerint, kábelcsatornák ugyanilyen tűzállósággal, füstgáz és fröccsenő víz elleni védelem 60 percre			< 1 perc

¹⁾ BITKOM, Üzemeltetés adatközpont



Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.



KAPCSOLÓSZEKRÉNYEK

ÁRAMELOSZTÁS

RENDSZERKLIMATIZÁLÁS

Megoldások informatikai infrastruktúrák számára

	Oldalszám
RiMatrix S, RiMatrix	96
Mérnöki munka és tanácsadás	98
Üzembe helyezés, szerviz és támogatás	99
RiMatrix S	100
Az első „kulcsrakész” adatközpont	100
450 kW-ig méretezhető	101
Rendszerkiépítés	
Rack/hűtés	102
Áramellátás	103
Hűtés	104
Felügyelet	105
Biztonság a RiMatrix S rendszerrel	106
Rugalmasság a RiMatrix S rendszerrel	107
RiMatrix	108
Moduláris rendszer standardizált komponensekhez.....	108
Rendszerkiépítés	
Rack	108
Áramellátás	108
Hűtés	109
Felügyelet	109

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

Informatikai infrastruktúrák

Egy adatközpont felépítése vagy modernizálása igen hamar mamutprojektté válhat. A biztonságos, nagy rendelkezésre állású és energiahatékony informatikai struktúrából az egész vállalat profitál. Már az előkészítés és elemzés során azonosíthatók a potenciálok és intelligens módon kihasználhatók a bonyolult kihívások. Az eredmény: a befektetés gyors megtérülése (ROI) az egyedi, szabványokon alapuló megoldásokkal.

Tanácsadás

Az adatközpont műszaki megvalósításához az informatikai tanácsadók az ügyfél elvárásaihoz igazodnak. A teljes projekt-láncolatot figyelembe veszik:

- Tanácsadás
- Ajánlatadás, ROI kalkuláció
- Megbízás lebonyolítása
- Logisztika, szállítás, üzembe helyezés
- Teljes körű dokumentáció
- Átvétel, tanúsítás
- Ügyintézés
- Bővítések, módosítások
- Karbantartás, pótalkatrészek
- Szerviz, hotline

A működő, egymáshoz hangolt projekt-láncolat a végfelhasználó számára döntő feltétel a megoldás sikeressége érdekében.

RiMatrix S, a standardizált adatközpont

A RiMatrix S (S = standardizált) a **standardizált adatközpont-kiépítést** jelent a meglévő épületekben, biztonsági termekben és konténeres alkalmazásokban. A Rittal **előre kialakított modulokat** kínál **adatközpontok** számára 450 kW hűtési teljesítménnyel.



RiMatrix, az ügyfélspecifikus adatközpont

A Rittal már 2005-ben bemutatta RiMatrix teljes körű **ügyfélspecifikus adatközpont-építési** megoldását. A RiMatrix sorozatgyártott termékmegoldásokból áll a rack, áramelosztás, hűtés, felügyelet és távfelügyelet, valamint biztonság területén.



Előnyök:

- Kis beruházási költség
- Gyors szállítás és üzembe helyezés
- PUE (Power Usage Effectiveness, az energiafelhasználás hatékonysága) 1,5 és 1,15 között
- Teljes körű dokumentáció ellenőrzött jelleggörbékkel és adatlapokkal
- Az üzembiztos adatközpont egyszerűsített zárótanúsítása
- Könnyen bővíthető, nagyon jövőbiztos

Előnyök:

- Egyedi adatközpont-megoldások standardizált alapon (Customized Data Centre)
- Rugalmas komponens- és technológia kiválasztás
- Folyamatosan továbbfejlesztett termékek
- Energiahatékony megoldások 450 kW-nál nagyobb összteljesítményű informatikai infrastruktúrák számára is
- „Pay as you grow” életciklus
- Egyszerű bővíthetőség a komponensek szintjéig

■ RiMatrix S, RiMatrix

Mérnöki munka és tanácsadás

Innovációs képesség és informatikai tudás, plusz évtizedes tapasztalat egy kézben.

Intelligens módon összeállított megoldási portfóliónkon kívül a kezdetektől ötletekkel, koncepciókkal, innovációkkal és pontosan azzal az informatikai megoldással látjuk el Önt, amelyre vállalatának szüksége van. A Rittal csúcsmínőségű megoldást jelent: mérnöki munka és tanácsadás, adatközpont-építés, informatikai struktúrák és nemzetközi Rittal szerviz. Használja ki a globális szereplő tudását, tapasztalatát és termékeit – önmaga és informatikai rendszere számára.

A Rittal egyedi informatikai megoldásokat fejleszt és optimalizál az Ön számára. A kisméretű informatikai egységtől a bonyolult adatközpontig. Specialistáink elemzik az aktuális helyzetet, a jövőbeli szükségleteket, az épített és fizikai adottságokat, a meglévő informatikai struktúrát és mindebből megállapítják az igazolható optimalizálási potenciálokat.

Ez lehetővé teszi az informatikai rendszerek tervezését és megvalósítását maximális hatékonysággal a teljesítmény, a költségek, a folyamatok, az energiaráfordítás, a kompatibilitás, a rendelkezésre állás és a biztonság területén. A Rittal a szakmai és részletes tervezés során minden szükséges elemzést és számítást elvégez, elkészíti az összes rajtot és dokumentumot, és kiválasztja informatikai környezet számára az optimális megoldásokat és komponenseket.



Üzembe helyezés, szerviz és támogatás

Rittal nemzetközi szolgáltatások

- A szerelési munkákat nemzetközileg képzett személyzet végzi el (Haiger oktatási központ, supervisor rendszer)
- Szakértő személyzet hosszú évek tapasztalatával folyamatosan úton van világszerte
- Minőségbiztosítás (külső szakértők független vizsgálata, belső minőségvizsgálatok a laborban, gyártásellenőrzés, szakmákon átívelő rendszerátvételek)
- Minden területen komoly kompetencia (kutatás-fejlesztés, beszerzés, értékesítés, projektkivitelezés, projektvezetés, szerviz)

Presales

Szükségletek felmérése
+ Terheléses teszt
+ Hőkamerás vizsgálat
+ Szimuláció és számítások

Kivitelezés

Telepítés/integráció +
Üzembe helyezés
+ Betanítás
+ Tanúsítás

After-sales

Karbantartás/telepítés + Javítás
+ Pótalkatrészek kezelése
+ Oktatás
+ Szervizszerződések



■ RiMatrix S

Az első „kulcsrakész“ adatközpont – RiMatrix S

Az ügyfélspecifikus adatközpont alternatívája három kivitelben: RiMatrix S

- Kulcsrakész megoldás egyetlen beszállítótól, tehát kevesebb csatlakozófelület és kisebb tervezési ráfordítás
- Nagy tervezési biztonság előre kiszámítható PUE értékkel
- Standardizált, sorozatgyártott adatközpont-modulok
- Egyetlen cikkszám azonnal működőképes szerver- és hálózati rackekkel, klímával, áramelosztással és -biztosítással, felügyelettel és DCIM-mel (adatközpont infrastruktúra menedzsment)
- Azonnal szállítható

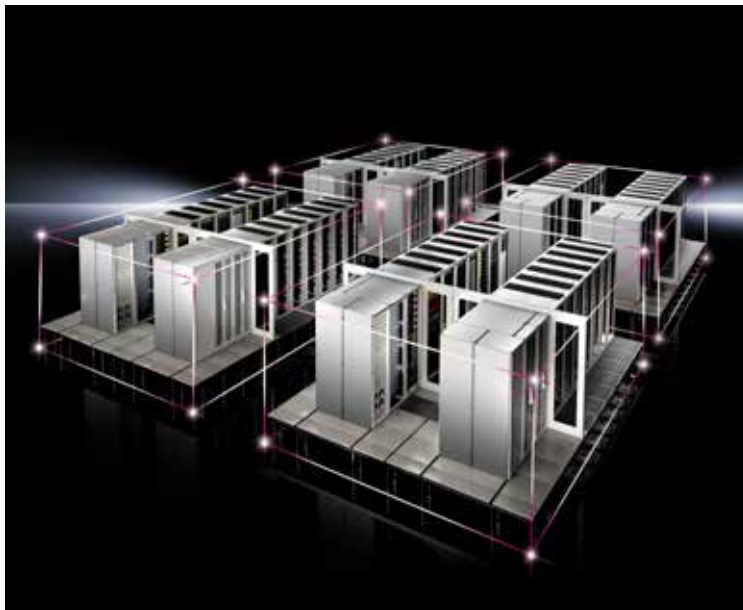


Méretezhető 450 kW-ig

Minden Rimatrix S modul szinte tetszőlegesen méretezhető 450 kW teljesítményig. Ehhez különböző modulok állnak rendelkezésre, amelyeket a térbeli keretfeltételeknek megfelelően alkalmaznak.

Példák:

- Építőkocka elven létrehozható struktúrák egyszerű felépítése
- Párhuzamos vagy soros elrendezés
- Közös hidegfolyosó és/vagy melegfolyosó
- Egyszerű csatlakozás az ellátó infrastruktúrákhoz



Rendszerkiépítés – rack/hűtés

- Helytakarékos hűtés az álpadlóban
- n+1 redundancia a hűtésben
- Egyszerű, nagy energiahatékony-ságú légvezetés
- TS IT vázkeret 19"-es kerettel, folyosós kialakítással a meleg és hideg területek konzekvens elvá-lasztásához
- A TS IT tartozékai szerszám nélkül beépíthetők
- Rackmélység 1200 mm, beépítési magasság 42 U



Rendszerkiépítés – áramellátás

Az áramellátás biztosításához moduláris UPS rendszer kerül alkalmazásra.

A teljes n+1 redundancia teljesen párhuzamos felépítésével nagy rendelkezésre állást biztosít.

Az akkumulátor lehetővé teszi a szerver biztonságos leállítását vagy az áramfejlesztő indítását.

A Single 6 modul maximális terhelése 60 kW, a Single 9 modulé 90 kW.

Minden komponens felügyelhető CMC III felügyeleti rendszerrel, és beköthető a RiZone DCIM megoldásba.



Rendszerkiépítés – hűtés

A klimatizálást zéró U tér hűtőberendezések biztosítják, ez a megoldás szerverek számára több helyet kínál.

- A hőcserélők a rackek alatt találhatók.
- A hőcserélők csatlakozói az álpadlón keresztül a rackek mögött könnyen hozzáférhetőek.
- Az n+1 redundancia nagyfokú rendelkezésre állást biztosít, tehát egy zéró U tér hűtőrendszer kiesése esetén is megmarad a kívánt hűtési teljesítmény.
- Az EC ventilátorok kis energiafelhasználásúak, a méretezés pedig lehetővé teszi az energiatakarékos részterheléses tartományban történő üzemeltetést.
- A ventilátorok könnyen karbantarthatók, mivel a szerverállványok előtt, az álpadlóban vannak elrendezve.
- Az intelligens légvezetés az álpadlón keresztül optimális üzemeltést biztosít.



Rendszerkiépítés – felügyelet

- Minden releváns paramétert felügyel a CMC felügyeleti rendszer, pl. a hőmérsékletet, páratartalmat, szivárgást stb.
- Biztonsági termékek, pl. füstelszívó rendszerek csatlakoztatása
- Az üzemállapotok folyamatos felügyelete és kiértékelése a RiZone DCIM szoftver révén
- Az aktív rendszerek hatékonysági és fogyasztási értékeinek megjelenítése
- Intelligens munkafolyamatok a riasztáskezelés optimalizálásához és biztosításához
- Előre definiált projektek, plug and play felügyelet és menedzsment



Biztonság a RiMatrix S rendszerrel

A RiMatrix S a biztonságról az alábbiak révén gondoskodik:

- Kevésbé bonyolult
- Kipróbált, minőségileg ellenőrzött komponensek
- Definiált és felügyelt gyártási folyamatok
- A teljes adatközpont-modul rendszertesztjének dokumentálása

Ez a felhasználónak az alábbi előnyöket jelenti:

- Kis beruházási költség
- a PUE (Power Usage Effectivness, az energiafelhasználás hatékonysága) akár 1,15
- Ellenőrzött jelleggörbék és adatlapok



Rugalmasság a RiMatrix S rendszerrel

A RiMatrix S modulok fizikai burokról történő leválasztásával és a definiált infrastruktúra-csatlakozófelületek révén a modulok rugalmasan alkalmazhatók.

Ez a felhasználónak az alábbi előnyöket jelenti:

- Egyszerűen integrálható új és meglévő, meleg- vagy hidegfolyosós termekbe
- Beépíthető rendszerellenőrzött biztonsági terekbe ...
- ... vagy rugalmas konténeres megoldásként
- Egyszerűsített szállítás világszerte a standardizált moduloknak köszönhetően
- Az üzembe helyezést több mint 150 szervizpartner, több mint 1000 szerviztechnikussal végzi



■ RiMatrix

Moduláris rendszer standardizált komponensekből

Rack



Hálózati-/szerverszekrények

- Hálózati szekrények önálló kivitelhez és számítógépközpontokhoz
- Komplettszermegoldások kis és nagy hálózatokhoz egyaránt
- Maximális kiépítési lehetőségek és biztonság a beépített elemek számára
- Biztonságos beruházás és rugalmasság az egyszerű átszerelések és az átfogó, moduláris felépítés révén

Fali ház

- Átfogó választék – minden alkalmazáshoz a megfelelő ház – IP 66 védettségig
- 3 U és 21 U közötti méretek
- Tartozékok nagy választéka a „Rittal – The System.“ rendszerben
- Gyors felépítés és átszerelés, valamint egyszerű szerelés a moduláris felépítési elvnek köszönhetően

Tápellátás



Átfogó energiakezelő koncepciók rendszerrel

- Átfogó, teljes körű megoldások energiaelosztáshoz és -biztosításhoz, teljesen moduláris és bármikor rugalmasan bővíthető
- Nagyfokú energia- és költséghatékonyosság a teljes rendszer maximális rendelkezésre állósága mellett
- Költségcsökkentés a telepítés, az adminisztráció és a munkaerő kapcsán
- Nagyfokú beruházási biztonság
- Mindent egy kézből

Hűtés



- Modern klimatizálási technika egyetlen rack hűtésétől a komplett számítógépközpontig
- Egyedi klímakoncepciók rack-, sor- és teremhűtéshez
- Nagyobb biztonság, fokozott energia- és költséghatékonyság
- Megfelelően optimalizálható a folyosós kialakítás és a rendszeren túlnyúló szabályozási koncepciók révén
- Energiahatékony hűtés IT chillerrel
- Az üzemi költségek csökkentése a szabad hűtés révén
- Környezetkímélő az erőforrás- és CO₂-takarékos működésnek köszönhetően
- Tervezés, felépítés, üzembe helyezés és szerviz – mindent egy kézben!

Felügyelet



- Átláthatóbb informatikai infrastruktúra
- Fokozott biztonság
- Automatikus folyamatok
- Magas költséghatékonyság
- Jelentős energiamegtakarítás
- Egyszerű projekt kivitel
- Gyors telepítés
- Rugalmas és egyedi megoldások a Rittal sorozatgyártmányaival
- Kiváló minőség az összehangolt sorozatgyártmányoknak köszönhetően

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.



KAPCSOLÓSZEKRÉNYEK

ÁRAMELOSZTÁS

RENDSZERKLIMATIZÁLÁS

Szakértői információk

	Oldalszám
Szabványok és előírások	112
Elektromágneses összeférhetőség	121
Rézkábelek	128
Optikai kábelek	131
Hálózati kábelezés	134
Dugaszösszekötők	138
A hálózattechnika fontos berendezései	140
Hálózat-hozzáférési eljárások.....	144
Az internet fogalmai	150

■ Szabványok és előírások

Adat- és telekommunikációs területekre vonatkozó fontos szabványok

Szabványok áttekintése, általános információk	
DIN EN 50 000-6-3 (VDE 0839, 6-3. rész)	Elektromágneses összeférhetőség (EMC) – Zavarkibocsátás alapszabvány, lakóterület stb.
DIN EN 61 000-6-1 (VDE 0839, 6-1. rész)	Elektromágneses összeférhetőség (EMC) – Zavarállóság alapszabvány, lakóterület stb.
DIN EN 50 098-1	Épületegyüttesek informatikai kábelezése – 1. rész: ISDN alapcsatlakozás
DIN EN 60 794 (VDE 0888)	Optikai kábelek
DIN EN 60 825-2 (VDE 0837, 2. rész)	Lézeres berendezések biztonsága – 2. rész: Optikai kábeles kommunikációs rendszerek biztonsága
DIN EN 55 022 (VDE 0878, 22. rész)	Informatikai berendezések rádiózavarainak határértékei és mérési eljárásai
DIN EN 50 288-5-1 (VDE 0819-5-1:2014-03)	Többeres fém adat- és vezérlőkábelek analóg és digitális átvitelhez 5-1. rész: Keretspecifikáció árnyékolt kábelekhez 250 MHz-ig – kábel a vízszintes és felszálló területhez
DIN EN 60 603-7-1 (VDE 0687-603-7-1:2012-01)	Dugaszösszekötők elektronikus berendezésekhez 7-1. rész: Típus specifikáció 8 pólusú árnyékolt szabad és rögzített dugaszösszekötőkhöz

Végberendezések telepítése

Végberendezések telepítésére vonatkozó szabványok áttekintése

DIN EN 50 310 (VDE 0800-2-310:2011-5)	Földelési és potenciálkiegyenlítési intézkedések alkalmazása információs technológiai berendezéseket magukba foglaló épületekben
DIN EN 61 918 (VDE 0800-500:2009-01)	Ipari kommunikációs hálózatok Kommunikációs hálózatok telepítése ipari berendezésekbe
DIN VDE 0845 VDE 0845 1:2010-11 kísérőlap	Informatikai berendezések (IT berendezések) túlfeszültségvédelme

Kommunikációs kábelek típusai és alkalmazásai

DIN VDE 0891	Kábelek és szigetelt vezetékek alkalmazása távközlési és informatikai berendezéseknél
DIN EN 60 794 (VDE 0888)	Optikai kábelek
DIN EN 50 174-2 (VDE 0800, 174-2. rész)	Információs technológia – Kommunikációs kábelek telepítése, a telepítés tervezése és gyakorlata épületekben



Hálózati telepítés

Rövid információk a DIN EN 50 173 informatikai szabványsorozatról – felhasználástól független kommunikációs kábelrendszerek

A felhasználástól független kommunikációs kábelrendszerek elve ma az épületek infrastruktúrájának nélkülözhetetlen része, mivel jelentős műszaki és gazdasági előnyökkel rendelkezik az igényorientált megoldásokkal szemben. Ezt a megközelítést eredetileg szolgáltatás független, univerzálisan alkalmazható előkábellezésként fejlesztették ki az irodaépületek informatikai és kommunikációs hálózati alkalmazásainak támogatására. Az alkalmazásfüggetlen kommunikációs kábelrendszerek alapvető tulajdonságai - egységes topológia, adatátviteli szakaszok osztályozása meghatározott tulajdonságok alapján, egységes csatlakozási felület a végberendezések csatlakoztatásához - bizonyos módosításokkal más területekre is alkalmazhatók. Erre példa lehet az ipari használatban lévő működési hely, a lakóépület és az adatközpont.

Az EN 50 173 szabványsorozatot a CENELEC/TC 215 dolgozta ki, hogy a felhasználók ezen felhasználási területek számára megfelelő szabványok iránti igényének megfeleljen. A sorozat továbbfejlesztése során ügyeltek arra, hogy a több, vagy az összes épülettípusra alkalmazható követelményeket és jellemzőket csak egyszer - az 1. részben - rögzítsék.

Az alkalmazástól független kommunikációs kábelrendszer megvalósításához adott környezetben (működési hely, épülettípus) ezért a DIN EN 50 173-1 szabványt mindig az adott, vonatkozó 2., 3., 4., 5. ... résszel együtt kell alkalmazni.

A DIN EN 50 173-1 tartalmazza a kábelrendszer primer és szekunder részrendszereinek általánosan érvényes előírásait, valamint az adattovábbítási technika szempontjából releváns átviteli szakasz osztályozás és a végberendezések hozzá tartozó kábel, csatlakozó és csatlakozóvezeték komponens berendezések specifikációját.

A DIN EN 50 173-1:2011-09, Informatika – Felhasználástól független kommunikációs kábelrendszerek – 1. rész:

Általános követelmények aktuális változatában jelentős újításként bevezették a 6A és 7A komponens kategóriák követelményeit. A korábbi kiadáshoz képest további változást jelent a koaxiális adatátviteli szakaszok beiktatási csillapításának követelményeiben, az OF-100 optikai kábel osztály kábellezési átviteli szakaszában történt módosítások, illetve az új OM4 optikai kábel kategória definíciója, valamint a csatlakozástechnika követelményeinek kiegészítése és módosítása. További újdonság a 2 optikai kábelhez való új csatlakozóprofil, valamint a 12 és 24 szálhoz való csatlakozóprofil, a csatlakozótechnika mechanikai és környezettel kapcsolatos teljesítőképességére vonatkozó vizsgálati követelmények átdolgozása, az F függelék, „Támogatott hálózati alkalmazások”, valamint az „Az EN 50 173 sorozatú szabványoknak való megfelelés vizsgálatának eljárásai” c. új, normatív 1. függelék bevezetése.

DIN EN 50 173-2, 2. rész: Irodaépületek

Tartalmazza a tercier (vízszintes) kábelezési rendszer követelményeit, valamint az ún. munkahelyi informatikai csatlakozások követelményeit, amelyeket irodaépületekben kell alkalmazni. Ezek a követelmények ugyanúgy vonatkoznak vegyes használatú épületek olyan helyiségeire is (lakások, orvosi rendelők, hivatalok stb.), amelyeket irodai célra használnak. Az új EA és FA átviteli szakasz osztályok, valamint a hozzájuk tartozó 6A és 7A komponenskategóriák figyelembe vétele mellett ez a szabvány az OM4 kategóriájú multimodusú optikai kábelek és az OS2 kategóriájú egymodusú optikai kábelek szabványának követelményeit, valamint a csatlakozástechnika átdolgozott definícióit is tartalmazza.

DIN EN 50 173-3, 3. rész: Ipari használatú működési helyek

Az ipari használatú működési helyeken alkalmazandó alkalmazásfüggetlen kommunikációs kábelrendszerek különleges követelményeit tartalmazza. Ezzel az ipari automatizálás felhasználóit támogatja, akik egyre jobban érdekeltek a sajtó jogú megoldások helyett az alkalmazásfüggetlen infrastruktúra használatában, különösen ezen megoldások meglévő irodai vállalati hálózatokba történő átfogó beillesztésében, amelyek rendszerint már évek óta alkalmazásfüggetlen módon vannak kivitelezve és túlnyomórészt Ethernet-alapú protokollal használnak. A támogatott folyamatfelügyeleti és -vezérlési hálózati alkalmazásokat a DIN EN 50 173-1 rögzíti. Az ipari felhasználású kommunikációs kábelrendszerek topológiái különle-

gességeit az emeleti kábelezés és köztes kábelezés kiegészítő rendszerének bevezetésével veszi figyelembe, ezen kívül tipikus kiviteli példákat sorol fel, az így elérhető legnagyobb átviteli hosszok megadásával. A szabvány a műanyag szálak és műanyag-bevonatú kvarcűvegszálak használatának megfelelő követelményeit is tartalmazza a szimmetrikus rézkábelek és kvarcűvegszálalás optikai kábelek felhasználásával készült átviteli szakaszok mellett.

Az ipari berendezésekben gyakran előforduló durva környezeti feltételeket az alkalmazandó csatlakozási technika szempontjából figyelembe veszi. Emellett az új EA és FA adatátviteli osztályokat, valamint a hozzájuk tartozó 6A és 7A komponenskategóriákat is tartalmazza, valamint az optikai kábelek csatlakozótechnikájának átdolgozott meghatározását.

DIN EN 50 173-4, 4. rész: Lakások

Alkalmazásfüggetlen kommunikációs kábelrendszerek lakásokban (egylakásos és többlakásos házakban) alkalmazandó előírásait tartalmazza. Ezek a követelmények ugyanúgy vonatkoznak vegyes használatú épületek olyan helyiségeire is (lakások, orvosi rendelők, hivatalok stb.), amelyeket lakás célra használnak. Ennek során figyelembe veszik, hogy a lakásokban általában az alábbi csoportokba sorolt, sokrétű hálózathasználatot kell támogatni: informatikai és kommunikációs technika (luK), rádiós és kommunikációs technika (RuK), valamint vezérlés, szabályozás és kommunikáció az épületekben (SRKG). Az luK és RuK hálózati alkalmazások támogatására a szabvány bevezeti a lakáskábele-



zési részrendszer fogalmát bevezeti, amely szükség esetén egy szekunder részrendszerrel kiegészíthető. Az LuK és RuK hálózati alkalmazásokkal ellentétben az SRKG hálózati alkalmazások topológiája sokféle formát felvehet (pl. busz, leágazás, zárt hurok). Ezért a szabvány 5. szakasza ezekhez az alkalmazásokhoz saját kábelezési rendszert határoz meg, amely az előkészített terület kábelezésének részrendszerében valósítható meg. Megfelelő SRKG hálózati alkalmazások például a DIN EN 50 090 sorozat szabványjaiban vannak meghatározva. Az új EA és FA átviteli szakasz osztályok, valamint a hozzájuk tartozó 6A és 7A komponenskategóriák figyelembe vétele mellett ez a szabvány a koaxiális kábellel készült RuK átviteli szakaszok korrigált jelszintjeit, a RuK átviteli szakaszok aktuális hossz-megfeleltetéseit, valamint a csatlakozástechnika átdolgozott definícióit is tartalmazza.

DIN EN 50 173-5, 5. rész: Adatközpontok

Az adatközpontok tervezői és üzemeltetői számára először biztosít olyan segédeszközt, amely lehetővé teszi a strukturált kábelezést, és ugyanakkor figyelembe veszi ezen berendezések különleges szükségleteit és tulajdonságait. Az adatközpontokra jellemző többek között az adatkábelek nagy mennyisége, amelyek nagyszámú belső és külső felhasználó számára elérhetővé teszik a központi szerver-szolgáltatásokat (pl. webhosting). A szabvány rugalmas struktúrájú kábelezési topológiát határoz meg, amely a kábelezés gyors és gazdaságos módosításait és bővítéseit a zajló üzem lehető legkisebb megszakítása mellett teszi lehetővé, valamint a redundáns hálózatkivitelezés szükségességét is figyelembe veszi.

A műszakilag jövőbiztos és gazdaságilag vonzó kábelezési struktúrát a nagy teljesítőképességű átviteli szakasz osztályok biztosítják az adatközpontok adatátviteli berendezéseinek gyorsan növekvő adatátviteli sebessége mellett is. Az új EA és FA átviteli szakasz osztályok, valamint a hozzájuk tartozó 6A és 7A komponenskategóriák ebben a részbe is figyelembe vannak véve. Ez a szabvány tartalmazza az optikai kábelrendszerek és multimodus optikai kábelek pontosított szabványát, a csatlakozástechnika új meghatározásait, valamint a „Nagy sűrűségű csatlakozástechnika az optikai kábelrendszereknél” c. normatív B függelékét is.

Támogatott hálózati alkalmazások (E függelék)

Kat.	Hálózati alkalmazás	Forrás:	További név
A	PBX X.21 V.11	Nemzeti követelmény ITU-T X.21 ajánlás ITU-T X.21 ajánlás	
B	S0 busz (bővített) S0 ponttól pontig S1/ S2 CSMA/CD 1Base5	ITU-T 1.430 ajánlás ITU-T 1.430 ajánlás ITU-T 1.431 ajánlás ISO/IEC 8802-3	ISDN alapcsatlakozás ISDN alapcsatlakozás ISDN primer multiplex csatlakozás Star LAN
C	CSMA/CD 10Base-T CSMA/CD 100Base-T4 Token-Ring 4 Mbit/s	ISO/IEC 8802-3 ISO/IEC 8802-3 ISO/IEC 8802-5	Ethernet Fast Ethernet
D	TP-PMD CSMA/CD 100Base-TX Token Ring 100 Mbit/s CSMA/CD 1000Base-T	ISO/IEC FCD 9314-10 ISO/IEC 8802-3 ISO/IEC 8802-5t ISO/IEC 8802-3	Közegfüggő bitátviteli réteg sodrott érpárok számára Fast Ethernet High Speed Token-Ring Gigabit Ethernet
E	ATM LAN 1,2 Gbit/s	ATM Forum af-phy-0162.000	ATM-1200/6. kategória
F	FC-100-TP	ISO/IEC 14 165-114	
Optikai kábel osztály kábelezési szakasza			
	CSMA/CD 10Base-F Token Ring FDDI SM-FDDI LCF-FDDI FC-PH ATM	ISO/IEC 8802 AM ISO/IEC TR 11802-4 EN ISO/IEC 9314-3 ISO/IEC 9314-4 ISO/IEC C 9314-9 ISO/IEC CD 14165-1 ITU-T ajánlás I.432	Állomások csatlakoztatása optikai kábelekhez Elosztott adatinterfész optikai kábelekkel Egymodemes FDDI FDDI kis költségű optikai kábelekkel Fibre Channel B-ISDN

Fontos előírások adat- és telekommunikációs szekrényekhez és házakhoz

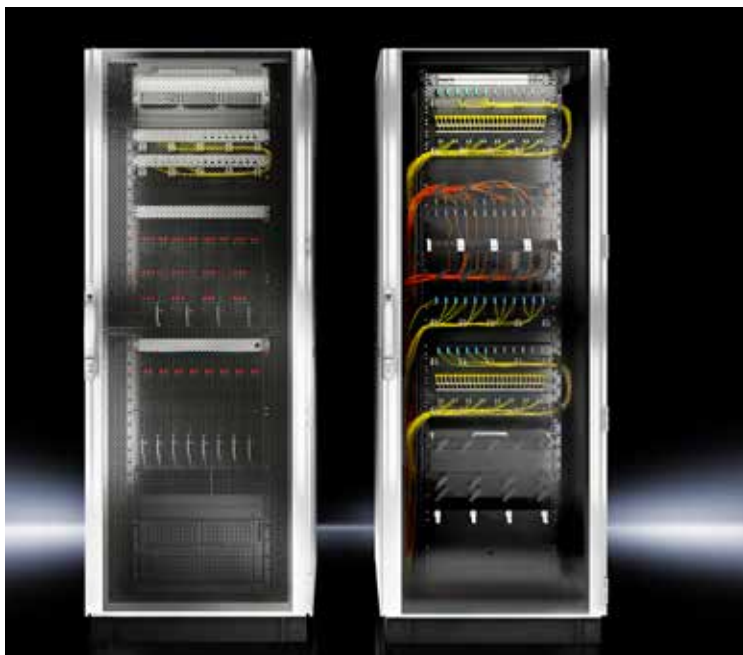
A „Rittal – The System.“ jelentése: hatékony rendszer megoldások az informatikai ágazat számára moduláris és méretezhető infrastruktúrával.

A folyamatosan rendelkezésre álló informatikai rendszerekkel szemben támasztott egyre magasabb követelmények az igényekre szabott adatközponti megoldásokat kívánnak, egy kézből. A Rittal, mint az informatikai ágazatban hosszú évek tapasztalataival, és a terület nagyon különleges témáinak és követelményeinek megfelelő know-how-val rendelkező

rendszer szállító partner.

Akár szerver-, akár hálózati technikáról, akár adatközpontok létrehozásáról van szó: az innovatív informatikai megoldások a Rittalnál mindig a biztonságot, a rendelkezésre állást és az optimális költséghatékonytságot jelentik.

A megoldások teljesítik a nemzetközi szabványokat és előírásokat, és magasra helyezik a mércét. A következő fejezetben a témára vonatkozó szabványokat, előírásokat és hasznos megjegyzéseket soroljuk fel.



DIN 41 488 1 – 3. lap	Kapcsolószekrények osztási méretei
DIN 41 494 7. rész	Elektronikus berendezések építésének módja, szekrények és vázrendszerek méretei (a 19"-es rendszer méretei)
DIN 43 668	Elektromos kapcsolóberendezések cella- és szekrényajtókulcsai (kéttollú) 3. méret: Kisfeszültségű berendezések
ETS 300 119-3	Környezeti tervezés (EE). Európai távközlési szabvány a berendezések használatához. 3. rész: Különböző keretek és szekrények tervezési követelményei
IEC 60 297-3-100	Elektronikus berendezések vázszerkezete. A 482,6 mm-es (19 hüvelykes) sorozatú vázszerkezetek méretei. 3-100. rész: Előlapok, fiókok, alvázak, keretek és szekrények fő méretei
DIN 43 656	Festékek beltéri elektromos kapcsolóberendezésekhez

A német energiagazdálkodási törvény előírása: „Az elektromos energiát termelő és felhasználó berendezéseket rendeltetésszerűen, tehát a technika elismert szabályai szerint kell kialakítani és fenntartani. Ilyen szabálynak számítanak a Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE – Német Villanyszerelők Egyesülete) előírásai.“

Az 1000 V alatti berendezések elterjedtségével és sokféleségével összhangban igen nagy jelentőségű a VDE 0100 „Az 1000 V-nál kisebb névleges feszültségű erősáramú berendezések létrehozására vonatkozó előírások“ c. dokumentum.

Emellett figyelembe kell venni erősáramú berendezéseknél az áramszolgáltató műszaki csatlakozási feltételeit (német rövidítés: **EVU TAB**), valamint távközlési és antennaberendezéseknél a VDE 0800 távközlési berendezésekre vonatkozó előírásokat és a VDE 0855 antennaberendezésekre vonatkozó előírásokat.

Az új berendezéseknek bővíthetőnek és gazdaságosnak kell lenniük. Ehhez fontos megjegyzések találhatók a német szabványügyi hatóság (**DNA**) által kiadott szabványlapokban (**DIN**) található csatlakozási feltételekben is.

CE jelzés: törvényi helyzet, szabványok

EK irányelvek

Az EK tagállamaiban az EK irányelvek meghatározzák a jogszabályok és szabványok egységesítését, melynek célja az áruforgalom megkönnyítése az EK-n belül. Az irányelvekben az ott leírt követelményeknek megfelelő termékek esetében a CE jelzéssel való megjelölését írják elő.

A Rittal termékekre vonatkozó irányelvek:

- A 2004/108/EK EMC irányelv
- A 2006/95/EK kisfeszültségű készülékekre vonatkozó irányelv

A gyártó a CE jelzés elhelyezésével saját felelősségére igazolja, hogy a termékére vonatkozó összes EK irányelvnek megfelel, tehát magának kell tájékozódnia, milyen EK irányelvek érintik termékét.

A DIN EN 61439 szerinti kisfeszültségű kapcsolóberendezés-kombinációkhoz készült és felhasznált kapcsolószekrények a kisfeszültségű berendezésekre vonatkozó irányelv hatálya alá tartoznak, értékelésük a DIN EN 62208 szerint történik, és CE jelöléssel vannak jelölve.

Az általános és informatikai felhasználásra szánt üres házakra, valamint mechanikai kiegészítő alkotóelemekre jelenleg nem vonatkozik semmilyen hatályos EU utasítás.

■ Elektromágneses összeférhetőség

Mit jelent az EMC?

Az elektromágneses kompatibilitás (EMC) az elektromos berendezések az a képessége, hogy kielégítően működik az elektromágneses környezetében anélkül, hogy nem megengedett módon befolyásolná ezt a környezetet, amely más berendezést is tartalmazhat.

Az elektronikai szerelvények nagy beszerelési sűrűsége és az állandóan növekvő jelfeldolgozási sebességek gyakran okoznak olyan hibákat az összetett elektronikus berendezésekben, mérő- vezérlő- és szabályzórendszerekben, adatfeldolgozó és -továbbító rendszerekben, valamint távközlési technológiában, amelyek az elektromágneses hatásoknak tulajdoníthatók.

Alapvető követelmény a zavarkibocsátás megelőzése/elkerülése meghatározott zavarállóság mellett.

A zavarállóságra a következő definíciók érvényesek

Az elektromos berendezés zavarállósága akkor adott, ha (meghatározott mértékű) interferencia nem vezet hibás működéséhez:

■ Funkciócsökkenés

A működőképesség megengedett mértékű befolyásoltsága.

■ Hibás működés

A működőképesség nem megengedett mértékű befolyásoltsága.

A hibás működés az interferencia lecsengésével megszűnik.

■ Funkció kiesése

A működőképesség nem megengedett mértékű befolyásoltsága, és amely csak pl. üzembe helyezéssel szüntethető meg.



Az EMC-vel kapcsolatos alapfogalmak

- Elektromágneses hatás az elektromágneses tényezőknek az áramkörökre, készülékekre, rendszerekre vagy élőlényekre gyakorolt hatása.
- Zavarforrás az interferencia eredetére utal.
- Potenciálisan érzékeny berendezés arra az elektromos berendezésre utal, amelyet interferenciák befolyásolhatnak.
- Csatolás arra az áramkörök közötti kölcsönös kapcsolatra utal, amely által energiát lehet átadni egyik áramkörtől a másikra.
- Az interferenciátényező olyan elektromágneses tényező, amely nem kívánatos hatást indukálhat egy elektromos berendezésben (interferencia feszültség, áramerősség vagy térerősség).

Interferenciaforrások és interferenciák

Az interferenciaforrásokat az alábbiak szerint lehet felosztani:

- Belső hibaforrások
 - mesterséges, vagyis műszakilag indukált
- Külső hibaforrások
 - természetes, pl. villámcsapás; elektrosztatikus kisülések
 - mesterséges, vagyis műszakilag indukált.

Műszakilag indukált interferenciaforrások esetén különbséget kell tenni az üzleti célokra létrehozott és használt elektromágneses tényezők (mint rádióadók, radar, stb.), és az olyan elektromágneses tényezők között, amelyek a műveletekkel kapcsolatban vagy nem szándékosan generált hiba esetén fordulnak elő (pl. szikrakisülések kapcsolóérintkezőkön, mágneses mezők a nagy áramok körül, stb.).

Interferencia létrejöhet feszültségek, áramok, elektromos, mágneses és elektromágneses mezők formájában, amelyek előfordulhatnak folyamatos, periodikus vagy véletlenszerű impulzus formában.

Kisfeszültségű hálózatokban az alábbi érvényes:

- A legintenzívebb ideiglenes interferenciafolyamatokat a kisfeszültségű hálózatok okozzák az indukciós terhelések bekapcsolásával, pl. gépi szerszámok, háztartási villamos készülékek, fénycsövek.
- A szint, időtartam és energiatartalom szempontjából legveszélyesebb túlfeszültségeket a biztosítóbetétek inaktíválása okozza rövidzárlat esetén (időtartam a milliszekundum tartományba esik).

Elektrosztatikus kisülések

Szilárd anyagok egymáshoz dörzsölődése esetén elektrosztatikus töltés keletkezhet, amely jól vezető felületek esetén ugyan gyorsan levezetődik, de kevésbé jó vezető felületeken sokáig megmaradhatnak.

A nem vezető anyagoknál az ilyen feltöltődésből eredő elektrosztatikus feszültségek vezető részekkel történő érintés esetén levezetőáramként elektronikus építőelemeket zavarhatnak, vagy akár tönkre is tehetnek.

Különleges jelentőséggel bírnak a személyekről kezelőelemekre és berendezésházakra történő kisülések. Az ekkor fellépő feszültség elérheti akár a 15000 V-ot is, akár 5 A-es levezetőáram folyhat, áramcsúcsok esetében akár 5 kA/μs.

A működési zavarok és károk kockázata a rosszul vezető padlóburkolatok és kisebb páratartalom esetén nő.

Félvezető alkatrészek érzékenysége, példák

Veszélyeztetett alkatrészek	Feszültség
IC (Integrated Circuit) P-FP-ben (Plastic Flat Pack) és P-LCC (Plastic Leaded Chip Carrier)	20 V-tól
Schottky diódák	30 V-tól
Mezőhatás tranzisztorok és EPROM-ok	100 V-tól
Működés erősítők	180 V-tól
Fólia ellenállások	350 V-tól
Schottky TTL	1000 V-tól
IC-k C-LCC-ben (Ceramic Leaded Chip Carrier)	2000 V-tól

Intézkedések elektrosztatikusan veszélyeztetett alkatrészek védelmére:

- A veszélyeztetett alkatrészeket feldolgozásig az eredeti csomagolásban kell hagyni.
- A veszélyeztetett alkatrészeket csak nagy ellenállásig vezető vagy anti-sztatikus tárolókban szabad tárolni és szállítani.
- Az alkatrész csomagolásból történő kivételekor először a csomagolást kell kisűtni érintéssel. Az alkatrész maga csak ezután vehető ki.
- Nyomatott áramkör felszerelésekor először le kell vezetni a nyomatott áramkört érintéssel. Az alkatrész maga csak ezután helyezhető be.
- Az alkatrészek kezelése csak különleges berendezésű munkahelyen lehetséges:
 - A forrasztópáka csúcsoknak földeltnek kell lenniük.
 - A munkaasztaloknak és padlóknak antistatikusnak és vezetőképesnek kell lenniük.
 - A kezelést és szerelést olyan szerelőszőnyegen kell végezni, amely földelő-karkötővel a bőrrel összeköttetésben van.
 - A munkaruházat legyen pamutból, nem pedig könnyen feltöltődő műanyag szálú textíliából.
 - A cipőket vezető anyaggal kell bevonni.
- A megjelenítő berendezések képernyőjétől legalább 10 cm-es távolságot kell tartani.

Hatásmechanizmusok és ellenintézkedések

Különbséget lehet tenni a csatlakozási mechanizmus alábbi típusai között:

- Vezetett hatások
- Mezőhöz kötött hatások
 - Mezőhatás
 - Sugárzási hatás

Vezetett hatások

Galvanikus csatlakozás

A hatások közös vezetékszakaszokon keresztül jönnek létre (áramellátó vezeték, földelés stb.) és elkerülhetők vagy határolhatók:

- rövid és kis ellenállású közös vezetékszakasszal,
- elválasztott áramellátással,
- optocsatoló, leválasztó transzformátor, relé stb. révén potenciál-elválasztással a jelvezetékknél és leválasztással az energiaellátásnál és információközvetítésnél.

Kapacitív csatolás

A kapacitív hatásokat a különböző áramkörökhöz tartozó vezető struktúrák közötti, kapcsolástechnikailag nem szándékos kapacitások okozzák.

Ellenintézkedések:

- rövid, lehetőleg nem párhuzamos vezetékhozzók az alkatrészek között,
- árnyékolt vezeték használata.

Induktív csatolás

A független áramkörök között különösen az időben gyorsan változó nagy áramok vagy elektrosztatikus, illetve villám miatti kisülések zavarfeszültséget keltenek, amelyeket jelként értelmezhetnek, vagy amelyek feszültség-átcsapásokhoz vezethetnek.

A probléma enyhítését vagy kiiktatását célozzák a következők:

- csavart vagy árnyékolt vezeték használata,
- nagy távolság az energia- és az informatikai vezeték között,
- lehetőleg kicsi áramkörökkel körbevett felületek.

Hullámok hatása

Az elektromágneses hullámok a vezetékben kapacitív és induktív csatolás révén zavarfeszültséget kelthetnek, ha az interferencia hullámhossza a rendszerméretek nagyságrendjébe esik, vagy a zavarimpulzusok növekedési ideje a jel futásidőnek felel meg.

Ellenintézkedés:

- árnyékolt kábelek használata.

Ezen kívül enyhítő intézkedés

- szűrők és/vagy
- túlfeszültség elleni védőberendezések alkalmazása.

Mezőhatás (kisfrekvenciás)

A nagyon kisfrekvenciás áramok kisfrekvenciás mágneses mezőt hoznak létre, amely interferenciafeszültséget indukálhat, vagy interferenciát hozhat létre a közvetlen mágneses hatások miatt (a számítógépekben, érzékeny elektromágneses vizsgáló berendezésekben). A nagy erősségű kisfrekvenciás villamos mezőket kisfrekvenciás nagyfeszültségek hozhatják létre (nagyfeszültségű légkábelek), ami interferenciafeszültséget eredményez (kapacitív interferencia).

A mágneses mezőknek gyakorlati jelentősége van, és a hatásukat csökkenteni lehet:

- árnyékolt kábelekkel
- árnyékoló házakkal (döntő fontosságú az anyag permeabilitása, amely az acéllemeznek túl csekély, a vas-nikkel ötvözetnek jelentősen jobb).

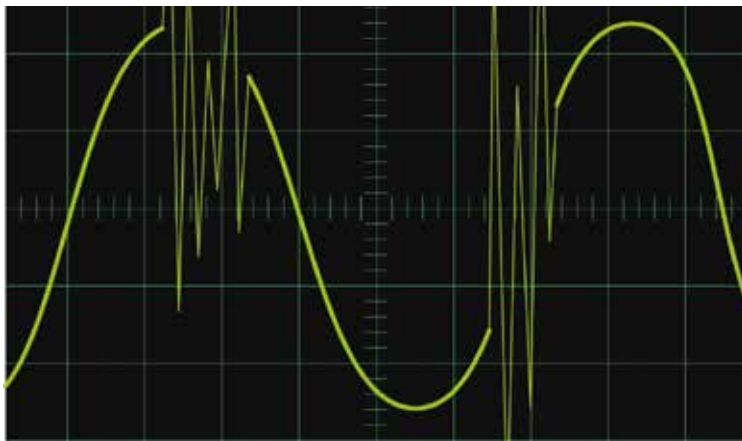
Sugárzási hatás (nagyfrekvenciás)

Az elektromágneses hullámok, amelyeket az elektromos áramkörök sugároznak nyitott térben, interferenciafeszültségeket hozhatnak létre, amelyet a forrásától mért távolság függvényében kell megítélni (közeli mező vagy távoli mező).

Közeli mezőben, vagy az elektromos komponens (E), vagy a mágneses komponens (H) fog dominálni, attól függően, hogy az interferencia forrása nagy feszültségeket és kis áramerősségeket vagy nagy áramerősségeket és kis feszültségeket szállít-e. Távoli mezőben az E és H általában nem tekinthető különállóknak.

Az interferencia csökkenthető:

- árnyékolt kábelekkel
- árnyékoló házzal (Faraday kalitka).



Házárnyékolás/RF árnyékolás

A követelmény profilt az alábbi ellenőrző kérdések segítségével lehet meghatározni.

Az EMC házakra vonatkozó követelmény profil meghatározásához szükséges ellenőrző kérdések

- Milyen interferenciák lépnek fel az alkalmazási esetben (elektromos, mágneses vagy elektromágneses mező)?
- Milyen interferencia határértékek fordulnak elő az alkalmazásban (mező erőssége)?
- A követelményeket teljesíteni lehet szabványos házzal vagy HF-árnyékolású házzal (összehasonlítás a csillapítási diagramokkal)?
- Vannak további EMC követelmények (ház folyosós kialakítása, különleges potenciálkiegyenlítés a házban stb.)?

Minden acéllemez ház már jó **alapárnyékolást** biztosít széles frekvenciatartományon belül, vagyis csillapítja az elektromágneses mezőket.

Nagy kapcsolószekrényeknél **középső árnyékoló szigetelés** költségkímélő megoldásával az összes házalkatrész egymással vezető módon való összekapcsolása érhető el. Kb. 5 MHz fölötti frekvenciatartományban **nagy árnyékolású csillapítási szinteket** lehet elérni speciális tömitésekkel, amelyek az ajtók vezetőképes belső felületét és a levehető paneleket, tető és tömitő lemezeket a burkolattest vagy burkolatváz tömitő éléhez csatlakoztatják, nagymértékben résmentes módon. Minél nagyobbak a keletkező frekvenciák, annál kritikusabbak a házon lévő nyílások.



■ Rézkábel

Csuszasz és szigetelt vezeték jelölőszínei

Áramrendszer	Vezetékjelölés	Kód	Szín	Vezeték elnevezése	Kód	Szimbólum	Szín
Egyenáram	pozitív negatív középső vezeték	L+ L- M	1) 1) lbl	Nullavezeték védőfunkcióval	PEN		yegn
Váltakozó áram	Fázisvezeték Nullavezeték	L1; L2; L3 N	1) lbl	Védővezeték	PE		yegn
1) Szín nincs meghatározva			-	Föld	E		1)

Kommunikációs vezeték és kábel típusjelölése

Példa:

J- Y (St) Y 20 x 2 x 0,6 Lg

Jelölések értéke:

J-	Y	(St)	Y	20	x 2	x 0,6	Lg			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

= Telepítőkábel, az erek PVC szigetelése, elektrosztatikus árnyékolás, PVC kábelköpeny, 20 érpár, vezetékátmérő 0,6 mm, hosszában sodrott

1 Kábeltípus

A-: Külső kábel
FL-: Lapos vezeték
J-: Telepítőkábel és lapos kábel
Li-: Sodrott vezeték
S-: Kapcsolókábel

2 Szigetelő bevonat

Y: Polivinil-klorid (PVC)
2Y: Polietilén (PE)
02Y: PE cella

3 Árnyékolás

C: Rézszövet
(K): Árnyékolás Cu szalag a PE köpenyen
(L): Alumíniumszalag
(mS): Mágneses, árnyékolás acélszalag
(St): Sztatikus árnyékolás

4 Köpeny

E: Beágyazott műanyag szalag
FE: Kábel lángálló < 20 percig
G: Gumibevonat
H: Halogénmentes alapanyag
L: Síma alumíniumköpeny
(L)2Y: Al köpeny, PE anyaggal összehegesztve
M: Ólomköpeny

5 Védőréteg

Y(v): PVC köpeny (megerősített)
2Y: PE köpeny

11 Kábelvédő páncél

A: Al huzalok helye indukciós védelemhez
B: Acélszalag indukciós védelemhez

10 sodrat elrendezés

Bd: Kötegeltd sodrat
Lg: Rétegsodrat
rd: Kerek
se: Szektoralakú

9 Sodrat típusa / Kivétel

DM: Dieselhorst-Martin négyes sodrat
Kx: Koaxiális vezeték
P: Pársodrat
PiMF: Érpár fémfóliában
St: Csillagnégyes különl. tulajdonságokkal
St I: Csillagnégyes fantomhasználat nélkül
St II: Csillagnégyes helyi kábelhez
St III: Csillagnégyes, 800 Hz esetén
St IV: Csillagnégyes, 120 kHz esetén
St V: Csillagnégyes, 550 kHz esetén
St VI: Csillagnégyes, 17 MHz esetén




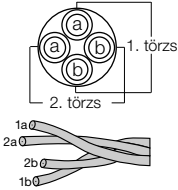
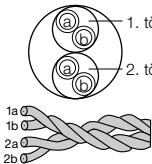

8 Vezetékátmérő mm-ben

7 Sodratelem

x 1: Egy ér
x 2: Pár (érpár)
x 3: Hármás
x 4: Négyes

6 Sodratelemek száma

Rézkábelek felépítése, sodratelemek

<p>Ér</p> 	<p>Az ér a szigetelőhüvellyel ellátott vezeték.</p>
<p>Pár (érpár)</p> 	<p>Az érpár két egymással sodrott érből áll, amelyek vezető kört (hurkot) alkotnak. Az érpár a legegyszerűbb szimmetrikus sodrat.</p>
<p>Pár (érpár)</p> 	<p>Az árnyékolt érpár fémfóliába van csavarva (PIMF). Két egymással sodrott érből áll, amelyek vezetőkkört (hurkot) alkotnak, sztatikus árnyékolással körbevéve. A sztatikus árnyékoláshoz teljes hosszban egy horganyzott vashuzal csatlakozik.</p>
<p>Csillagnégyes</p> 	<p>Ez a négyeres kábel négy egymással sodrott érből áll, két-két egymással szemben lévő ér egy-egy hurkot (törzset, vezetőkkört) alkot.</p> <p>A törzseket érpárnak is nevezik.</p>
<p>Dieselhorst-Martin négyes (DM négyes)</p> 	<p>A Dieselhorst-Martin négyesnél két érpárt sodornak össze egymással.</p> <p>A két érpár különböző sodratmagassággal rendelkezik, a jobb áthallás-csillapítás érdekében.</p> <p>A DM négyes kisebb üzemi kapacitással és gyengébb vezetőcsillapítással rendelkezik, mint a csillagnégyes.</p>
<p>Köteg</p> 	<p>A köteg öt összefogott sodratból áll</p>

Kommunikációs kábelek jelölése, kiszámolása

A kommunikációs kábeleket PÁRONKÉNT számoljuk:

- Köteget sodrat (jelölés színnel és gyűrűvel)
Színek négyesenként: vörös (rt), zöld (gn), szürke (gr), sárga (ge), fehér (ws);
gyűrűk erenként: [szám/távolság mm-ben];
11 pártól: kiegészítő kötegenkénti jelölés színes spirállal

Négyes - 1 ---- 2 ---- 3 ---- 4 ---- 5 ----

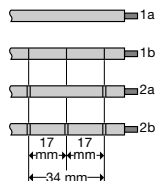
Pár	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ér										
a	[0/0]	[2/34]	[0/0]	[2/34]	[0/0]	[2/34]	[0/0]	[2/34]	[0/0]	[2/34]
b	[1/17]	[2/17]	[1/17]	[2/17]	[1/17]	[2/17]	[1/17]	[2/17]	[1/17]	[2/17]

- Rétegsodrat (jelölés színnel)
Számolás kívülről befelé, rétegről rétegre, minden a ér fehér, minden első a ér a rétegben vörös (számolóér), b erek növekvő sorrendben kék (bl), sárga (ge), zöld (gn), barna (bn), fekete (sw)

Réteg ----- kívül ----- közepén --- belül -

Pár	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ér										
a	vör	feh	feh	feh	feh	vör	feh	feh	vör	
b	bl	ge	gn	bn	sw	bl	ge	gn	bn	sw

Jelölés gyűrűvel (pl. J-2Y(St)Y 2x2x0,6 Bd) esetén

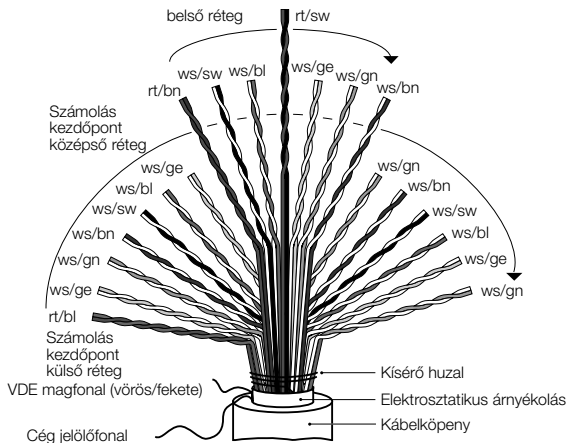


Alapszín vörös, gyűrűk feketék

Jelölés színnel (pl. J-2Y(St)Y 2x2x0,6 Lg) esetén új (régí)


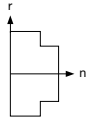

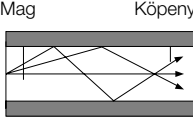


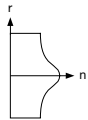

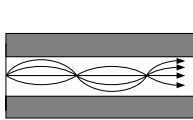


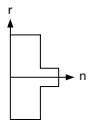





Példa: J- Y (St) Y 20 x 2 x 0,6 Lg



Optikai kábelek

Optikai kábel típusok

Szálkeresztmetszet	Törésszám profil	Bemeneti impulzus	Hullámterjedés	Kimeneti impulzus
Lépcsős mutató 			Mag Köpeny 	
Gradiens mutató 				
Egymodusú szálak 				

Optikai kábelek követelményei

	Egymodusú szálak	Gradiens szálak
Csillapítás	max. 1,0 dB/km 1310/1550 nm esetén	max. 3,5 dB/km 850 nm esetén max. 1,0 dB/km 1300 nm esetén
Sávszélesség		min. 200 MHz x km 850 nm esetén min. 500 MHz x km 1300 nm esetén

Tipikus szálparaméterek (kiválasztás)

Megjelölés:
Példa

G 50 / 125 ————— Köpenyátmérő (μm)
 | ————— Magátmérő (μm)

Száltípus
 G: Gradiens profil
 S: Lépcsős profil
 E: Egymodusú szál



Optikai kábelek jelölése

Típusjelölés

Példa:

A- W S F (ZN)2Y Y 12 G 50/125 3,0 B 600 Lg

= Külső kábel feltöltött üreges erekkel, a kábel feltöltött magjában fémelemekkel, PE köpeny nemfém húzásmentesítő elemekkel és PVC köpennyel, 12 gradiens szál 50 µm-es magátmérővel és 125 µm köpenyátmérővel, ≤ 3 dB/km csillapítási tényezővel és 600 MHz sávzsélességgel km-enként, 850 nm, hullámhossz esetén, sodrott rétegek.

Jelölések értéke:

A-	W	S	F	(ZN)2Y	Y	12	G	50:	125	3,0	B	600	Lg
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

1 Kábeltípus

A-: Külső kábel
AT-: Külső kábel, felosztható
J: Belső kábel

2 Felépítés

F: Üvegszál
V: Tömör ér
W: Üreges ér, feltöltve
B: Kötegelte ér, feltöltve

3 Kábelmag

S: Fémelem a kábelmagban

4 Töltés

F: Töltés petroláttal

5 Köpeny

H: Külső köpeny halogénmentes anyagból
Y: PVC köpeny
2Y: PE köpeny
(L)2Y: Rétegelt anyag
(ZN)2Y: PE köpeny nemfém húzásmentesítő elemekkel

6 Kábelvédő páncél

B: Kábelpáncél
BY: Kábelpáncél: PVC védőréteg
B2Y: Kábelpáncél: PE védőréteg
H: Köpeny halogénmentes anyagból
Y: PVC köpeny

14

Lg: Rétegsodrat

13

xxx: Sávzsélesség, MHz, L = 1 km

12 Hullámhossz-tartomány

B: Hullámhossz 850 nm
F: Hullámhossz 1300 nm
H: Hullámhossz 1550 nm

11

xxx: Csillapítási tényező, dB/km

10

xxx: Köpenyátmérő (µm)

9

xxx: Magátmérő (µm), vagy mező átmérő (µm), egymodusú szálaknál (MNM)

8 Száltípus

E: Egymodusú szálak (MNM)
G: Gradiens szál üveg/üveg
K: Lépcsős műanyag szál

7

xxx: Erek száma

Optikai kábelek tipikus jelzései – Példa		
Száltípus	G 50/125	E 9/125
Magátmérő (μm)	50 ± 3	≈ 9
Mező átmérő (μm)	–	9 ± 1
Köpenyátmérő (μm)	125 ± 25	125 ± 25
Szakítószilárdság	5 N	5 N
Közepes törésállóság	50 N	50 N
Hajlítási sugár	50 mm	50 mm
Sávszélesség, MHz \times km	850 nm esetén: 200...600; 1300 nm esetén: 600...1200	
Zajcsillapítás, dB/km	850 nm esetén: 2,5...3,5; 1300 nm: 0,7...1,5	
Diszperzió, ps/nm \times km	–	1300 nm esetén: < 5; 1550 nm: < 20

■ Hálózati kábelezés

Sávszélesség (Bandwidth)

A sávszélesség szigorúan véve a felső és alsó frekvenciajellemző közötti különbség, Hertz (Hz) fizikai mértékegységben mérve. Minél nagyobb a sávszélesség, elméletileg annál több információ továbbítható adott időegységenként. Ezzel az adott csatorna analóg átviteli kapacitásának jellemzője. Emellett ma a sávszélesség

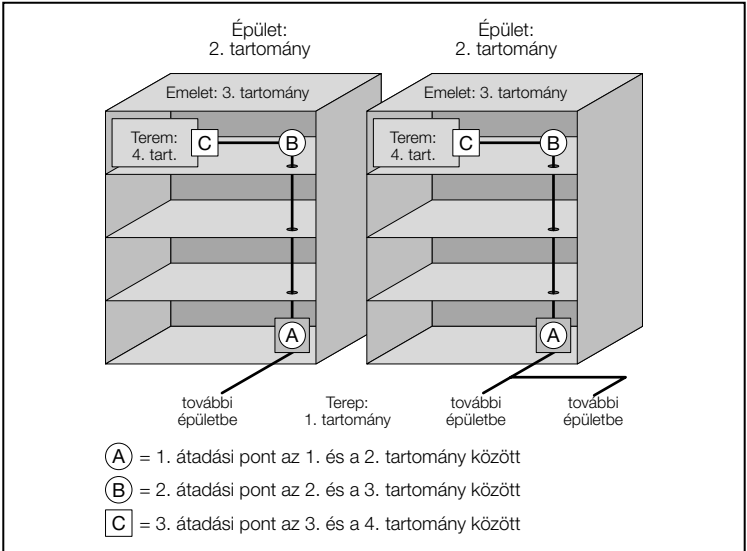
a rendszer bit/s, Mbit/s vagy ezek többszöröseiben mért adatátviteli sebességet is jelöli. A sávszélesség és az átviteli sebesség között közvetlen összefüggés van: az adatátvitel során a maximális átviteli sebesség közvetlenül függ a hálózat sávszélességétől.

Épület kábelezése (Building Wiring)

A strukturált kábelezés egyik alkotórésze az épület kábelezése. Az épület kábelezése univerzális, gyártótól független kábelezést jelent az épületben az informatikai kommunikáció céljára. Az épületkábelezés szabványainak alkotórészei:

- A kábelezés tervezése
- Topológiák/Hálózattervezés
- Telepítés
- Elektromágneses összeférhetőség
- Kábeltípusok teljesítmény- és alkalmazási osztályozása

Az épület kábelezése, mint ún. szekunder kábelezés az épületelosztó és az emeleti szintelosztó közötti tartományt foglalja magába.



Épületkábelezés felszálló és emeleti tartománnyal

Forrás: Az adatkommunikáció lexikona



Hálózati alkalmazási osztályozás és kábelkategoróriák

Osztály	Kategória	Frekvenciatartomány	Lehetséges alkalmazások
A	1	100 kHz-ig	Analóg telefon
B	2	1 MHz-ig	ISDN
C	3	16 MHz-ig	10BaseT, Token Ring
D	5	100 MHz-ig	100BaseTX
E	6	250 MHz-ig	Gigabit-Ethernet, ATM
F	7	600 MHz-ig	Gigabit-Ethernet, ATM

Gyakran használt távközlési kábelek vezetési jellemzői

Ér Ø d mm	Vezetési jellemzők				α csillapítási állandó 800 Hz esetén dB/km	Z _w hullámel- lenállás 800 Hz esetén Ω
	R Ω/km	L mH/km	G μS/km	C nF/km		
0,4	270	0,7	0,1	34	1,31	1260
0,6	122	0,7	0,1	37	0,91	810
0,8	67	0,7	0,1	38	0,69	590
0,9	52	0,7	0,1	34	0,58	550
1,2	29	0,7	0,1	35	0,45	430

Hálózati kábelek jelölése

Példa:

10 Base

Tervezett átviteli sebesség MBit/s-ban
Base (alapsáv)
Broad (szélessáv)



F kiegészítés optikai kábelhez
T kiegészítés csavart érpárhoz

(Koaxiális) kábel, adatátviteli sebesség 10 Bit/s, maximális kábelhossz 200 m

Jellemzők

Megjelölés	Csavart érpár 10BaseT	Ethernet optikai kábel 10BaseF
Alkalmazás	Ethernet, Token-Ring, FDDI, ATM	Ethernet, Token-Ring, FDDI, ATM
Résztevők max. sz.	tetszőleges	tetszőleges
Impedancia, W	–	–
Átviteli sebesség MBit/s-ban	10	10
Max. hossz m-ben	100	500
Megjegyzés	Ethernet és FDDI esetén fa vagy csillag alakú, ponttól-pontig kapcsolat. Az RJ45 csatlakozódugó mind a 8 csatlakozójának foglaltnak kell lenni. Jelismétléssel nincs hosszkorlátozás.	Ponttól-pontig kapcsolatok. Hosszú szakaszok áthidalásához alkalmas. Csavart érpárra és koaxiális kábelre történő áttéréshez a végekre hidakat kell csatlakoztatni.

Kábelarchitektúrák

Bevezették az XX/ZZ jelölési sémát.

XX a teljes árnyékolást jelöli:

U = árnyékolatlan

F = fóliával árnyékol

S = fémszövetrel árnyékol

SF = fémszövetrel és fóliával árnyékol

Az Y az érpár-árnyékolást jelöli:

U = árnyékolatlan

F = fóliával árnyékol

S = fémszövetrel árnyékol

A ZZ jelentése:

TP = Twisted Pair (csavart érpár)

QP = Quad Pair (négyes pár)



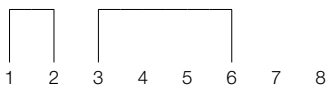
■ Csatlakozó

Csatlakozó-/kábel típus hozzárendelés

Hüvely / csatlakozás	Kábel típusok
Twinax; BNC-E; BNC-F	Koaxiális kábel
RJ 11 – 45 48 Mod. Jacks; 32 Mod. Jacks	Árnyékolt/árnyékolatlan pársodratú kábel (2-4 pár)
F-SMA E 2000; LC; MTRJ; ST; ST-Duplex; Biconic; FC-PC	Optikai kábelek
D-Sub 9 pólusú; D-Sub 15 pólusú; D-Sub 25 pólusú; ADO 4/8; TAE 4/6	Árnyékolt/árnyékolatlan vezetékek

Érintkezőkiosztás és párhözrendelés csavart érpáros kábelezéshez RJ 45 csatlakozókkal

Ethernet



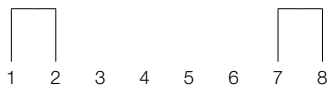
Token Ring



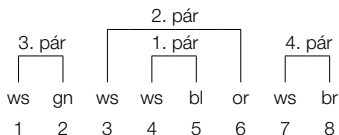
ISDN



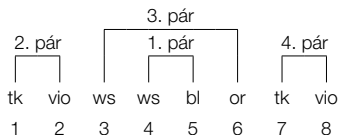
TPDDI/ATM



1000 BaseT a TIA 568 A szerint



1000 BaseT a TIA 568 B szerint



Optikai kábel összekötőelem választék

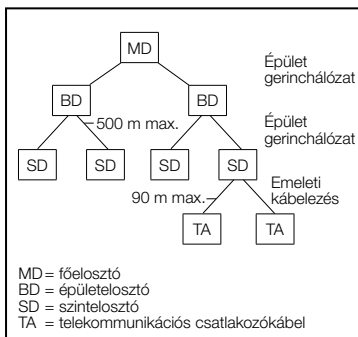
Típus	Alkal- mazás	Tipikus beiktatási csillapítás	Előny	Hátrány
F-SMA	Multi- modusú szálak	0,7...1 dB (G50/125) 0,6...0,8 dB (G62,5/125)	Csatlakozó szerszám nél- kül, kézzel nem választható le (meghatározott meghű- zási nyomatok használata esetén)	<ul style="list-style-type: none"> ■ A csatlakoztatás sűrű kapcsolómezők esetén a csavaros rögzítés miatt nehézkes ■ Nincs elfordulás elleni rögzítés, így a rostérintkezés nem lehetséges, nagyobb csillapítási értékek
DIN	Egy/ multi- modusú szálak	0,2...0,4 dB (9/125) 0,2...0,4 dB (50/125)	A szál magjának pontos központozása a csatlako- zóban	<ul style="list-style-type: none"> ■ Csak DIN szabvány, nem terjedt el (telekom) ■ Közvetlenül nem szerelhető, a huzalkivezetéseket toldani kell
FC/PC	Egy/ multi- modusú szálak	0,2...0,5 dB (9/125) 0,2...0,5 dB (50/125)	A DIN csatlakozóhoz hasonló	
ST	Egy/ multi- modusú szálak	0,3...0,4 dB (G50/125) 0,2...0,3 dB (G62,5/125)	Elfordulás elleni biztosítás reteszeléskor	
SC	Egy/ multi- modusú szálak	0,3 dB	<ul style="list-style-type: none"> ■ Elfordulás ellen biztosított ■ Betoláskor bereteszelt 	
FDDI (MIC)	Egy/ multi- modusú szálak	0,5 dB	<ul style="list-style-type: none"> ■ Az adó és vevő útvonal nem cserélhető fel ■ Egyértelmű port-hozzárendelés kódolással 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bonyolult konstrukció, terepen nem alakítható ■ Nagy helyigény a dugasz és az aljzat számára
E 2000	Egy/ multi- modusú szálak	0,2...0,4 dB (9/125) 0,2...0,4 dB (50/125)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bepattintós mechanizmus ■ Fedél/védősapka védi a kezelőt a lézer ellen ■ Kompakt, sűrűn elhelyezhető felépítés 	
LC	Egy/ multi- modusú szálak	0,2 dB	<ul style="list-style-type: none"> ■ Szorítókegyeles zár ■ Kompakt, sűrűn elhelyezhető felépítés 	
MTRJ	Egy/ multi- modusú szálak	0,3 – 0,5 dB	<ul style="list-style-type: none"> ■ Szorítókegyeles zár ■ Kompakt, sűrűn elhelyezhető felépítés 	



■ A hálózattechnika fontos berendezései

Épületelosztó (building distributor, BD)

A terepi kábelezés és az épület kábelezése közötti átadópontot az épületelosztó jelenti. A BD tartalmazza az épületkábelezés összes csatlakozási pontját a rendező- és csatlakozómezőkkel, valamint a terepi kábelezés összes csatlakozási pontját. Az átvitelhez használt hordozók között lehet optikai kábel, TP kábel és más adatkábel.



Épületi elosztók

Hálózati kártya (Network Interface Card – NIC)

Ethernet hálózatokhoz

Összetevői:

- Hálózati interfész, 10Base5, 10Base2, 10BaseT, 100BaseT..., a hálózati kábelezéssel történő összeköttetéshez
- Folyamatlogika párhuzamos adatok bitsorozatú adattá történő konvertálásához
- Busz interfész a PC busszal történő összeköttetéshez

Az NIC az 1. és 2. OSI rétegen működik, a 10 und 100 Mbit/s sebességet támogató hálózati kártyák automatikusan beállnak a helyes sebességre.

Hálózati átviteli pontok

A **hálózati átviteli pontok** fogalma egy sor műszakilag különböző készülék tartozik, amelyek feladata a hálózatok közötti kapcsolat létrehozása. Az átvitel összetettségétől függően lehetnek egyszerű erősítők és teljes értékű számítógépek is. Kábelezési tartományok az EIA/TIA 568 kábelezési szabvány szerint

Forrás: Az adatkommunikáció lexikona

Az átviteli pontokra szükség van, ha egy meglévő hálózatot

- strukturálni kell, tehát alhálózatokra kell felosztani,
- bővíteni kell, tehát a hálózatot fizikailag meg kell növelni,
- további hálózatokkal kell összefűzni, tehát több LAN-t kell egymással összekötni, vagy a WAN csatlakozás a cél, hogy heterogén hálózat jöjjön létre.

Jelismétlő

Erősítő a jelek frissítéséhez, a maximális szegmenshossz megnövelését teszi lehetővé, az 1. OSI rétegen működik; további formák:

- **Multiport jelismétlő**, lehetővé teszi a hálózat szegmentálását a rendelkezésre állás növeléséhez
- **Csillagkapcsoló** számos hálózati szegmens összekapcsolásához, lehetővé teszi az adattovábbító közeg cseréjét (pl. rézről optikai kábelre)

- **Hub, vagy koncentrátor** csillag-topológiájú hálózatok felépítéséhez, kiegészítő funkciókkal (híd, adatút-választó), gyakran kaszkádolható, univerzális, igen elterjedt készülék.

Híd (Switch → Multiport híd)

Nagy hálózatok kisebb alhálózatokra történő felosztásához; a hibás adatcsomagok az alhálózatban maradnak, terhelés leválasztása lehetséges, mivel az adatcsomagok saját alhálózati címre nem továbbítódnak; a 2. OSI rétegen működik; további formák:

- **Helyi híd** hasonló és különböző hálózat összekapcsolásához (pl. Ethernet – Token-Ring)

- **Távoli híd** hálózatok összekapcsolása nagy kiterjedésű hálózatokon keresztül

- **Multiport híd** (gyakran egyezik a switch-csel) több alhálózat összekapcsolásához.

Adatút-választó

Útválasztáshoz kiterjedt helyi és különböző típusú, protokoll és topológiájú nagy kiterjedésű hálózatokon, a 3. OSI rétegen működik.

Gateway

Teljesen különböző hálózatok összekötéséhez, pl. LAN nyilvános WAN-ra, vagy gazdagép-rendszerekre történő csatlakoztatása, a 4., 5., 6. vagy 7. OSI rétegen működik.

Az ISO OSI rétegmodellje:

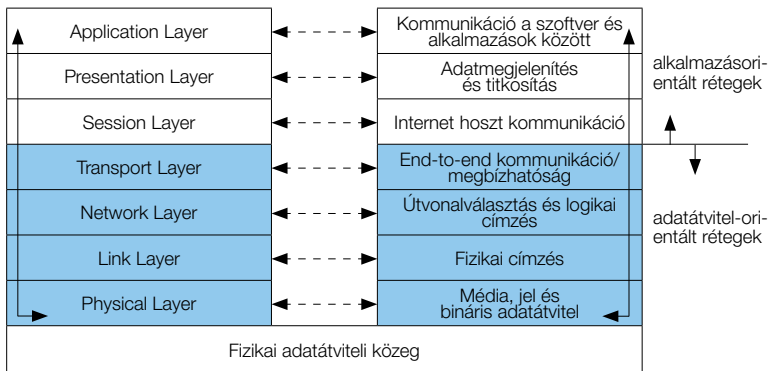
(OSI: Open Systems Interconnection, ISO: International Standards Organization)

Az OSI modell a számítógépek kommunikációjához szükséges összes komponenst írja le. Összesen hét egymásra épülő réteg van meghatározva. A modell legfelső rétegén működő felhasználói programoknak a modelltől és a hálózattól teljesen függetlenül kell tudni működni. Az adattovábbító közeghez való hozzáférésük mind a hét rétegen keresztül megvalósul. Az egyik rendszertől a másikra átvitt információknak a legfelső szintről először az összes alatta elhelyezkedőn át kell jutnia. Ezután történik meg a fizikai

hordozón (hálózati kábelrendszeren) keresztüli átvitel. Közben minden rétegben vezérlési és ellenőrzési információk (protokoll overhead) csatolódnak az adatokhoz.

Csak olyan rendszerek képesek egymással kommunikálni, amelyek egyező rétegfelépítéssel rendelkeznek.

A modell hét rétegéből a három felső (5., 6., 7.) alkalmazásorientált, az alsó négy (1-4.) továbbításorientált réteg.



Forrás: Az adatkommunikáció lexikona, 374. oldal

————— tényleges adatátvitel
 - - - - - a rétegek virtuális protokollja

Az OSI referenciamodell felhasználás- és adatátvitel-orientált rétegei

Az OSI modell alapfogalmai:

Entitás: Az entitás a réteg egy olyan modulja, amely hardverben és szoftverben megvalósítható. A kommunikáció történhet függőlegesen, magasabb vagy alacsonyabb rétegben lévő entitásokkal, valamint vízszintesen térben elválasztott entitásokkal.

Szolgáltatások: A szolgáltatásokat az adott réteg a magasabb rétegnek kínálja.

Protokollok: Az ugyanazon rétegen elhelyezkedő entitások közötti kommunikáció protokollokon keresztül történik.

Csomagok: A rétegek közötti üzenetek csomagokban cserélődnek.

7. Alkalmazási réteg/feldolgozó réteg/Application Layer

A szoftveralkalmazás része, amely a kommunikációért felelős, ugyanakkor a közvetített hasznos adatok kiindulópontja és célpontja.

Adatátvitel során ez a réteg felelős például az adatoknak a célrendszeren az ott szokásos konvenciókhoz történő igazításáért (pl. a fájlnev szempontjából).

Ezen a szinten a szolgáltatás egy példája az elektronikus levelezés.

6. Megjelenítési réteg/hozzáigazítási réteg/ Presentation Layer

Ez a szoftveralkalmazás számára csatlakozási pontot jelent a hálózathoz és a program számára rögzíti a hálózathoz való hozzáférés módját. Ehhez az adattovábbítási funkciókat biztosítja. A felülről érkező adatokat konvertálja hálózatok számára szabványos formátumba, tehát feladata az adatok formázása, strukturálása, titkosítása és tömörítése.

5. Viszony réteg/vezérlési réteg/ Session Layer

A hálózaton ez biztosítja a kapcsolatot a felette elhelyezkedő magasabb hálózati szolgáltatásokkal. Az esemény réteg felelős két alkalmazás közötti kommunikáció vezérléséért.

4. Szállítási réteg/Transport Layer

Ez felelős két készülék közötti kapcsolat felépítéséért, és az egyetlen adattovábbítási réteg, amely a fizikai végpontok között végpont-végpont kapcsolatot tart fenn. A továbbítási-orientált rétegek legfelsőbbjeként a felette elhelyezkedő alkalmazásszintek számára általános és független adatátviteli szolgáltatást nyújt. Az adattovábbítási réteg számára nincs jelentősége, hogy az 1-3. réteg LAN vagy WAN formájában valósul meg.

3. Közvetítői réteg/Hálózati réteg/ Network Layer

A közvetítői réteg kiegészítő réteg, amelyre tulajdonképpen nincs is szükség, ha a végrendszerek egymással közvetlen vezetékkel vannak összekötve. Az összetett és heterogén hálózatokban azonban csak ritkán fordul elő közvetlen összeköttetés. A közvetítői réteg tartalmazza a logikát, az adatok összetett és heterogén hálózatokban több hálózati csomóponton át az ellenoldalig történő átküldéséhez (közvetlen vezetékkel kapcsolattal rendelkező végrendszereknél nem szükséges). A csomagorientált hálózatokban (pl. az összes LAN esetén) vezérli a kapcsolat felépítését és szétválasztását, elvégzi az adatútválasztás feladatát, és a címzésért felelős. A közvetítői réteg végponttól-végpontig kapcsolatot valósít meg a készülékek között. Ezeknek a készülékeknek nem kell feltétlenül végrendszereknek len-

niük, lehetnek hálózati átmenetek is. A 3. réteg egyik szolgáltatása például az -x.25 csomagréteg.

2. Biztonsági réteg/Adatkapcsolati szint/Link Layer

Ez felelős az adatátvitel hibátlanságáért. A felülről érkező bitsort keretekre (frames) szabdalja, mert az adatlokkok egyedi átvitele egyszerűbb, átláthatóbb, könnyebben javítható. A fogadó oldalon a réteg végzi a bitsor alulról érkező keretéből történő helyreállítását. A vezeték hálózatoknál (pl. telefonszolgáltatás-orientált hálózatok, ISDN) emellett a kapcsolatok felépítését és megszakítását is vezérli. A 2. szint realizálásának egyik példája az X.25 HDLC protokollja.

1. Bitátviteli réteg/Fizikai szint/ Physical Layer

Ez az egyetlen réteg, amely közvetlen kapcsolatba lép a fizikai adatátviteli közeggel, és így az elektromos és mechanikai definíciókért (pl. a csatlakozók kiosztása, az interfészelek feszültségértékei) felelős. A bitátviteli réteg definiálja a fizikai kapcsolatot a hálózaton belül. Feladata a közeg és az átviteli eljárás vezérlése. Egyetlen réteggént közvetlenül a strukturálatlan bitsorokat küldi és fogadja. Erre példa az X.21 interfész, amely szintén az X.25 protokollban használatos.



■ Hálózat-hozzáférési eljárások

CSMA/CD és Ethernet

A **802.3** IEEE ajánlás írja le a **CSMA/CD** (**C**arrier **S**ense **M**ultiple **A**ccess/**C**ollision **D**etection) hozzáférési eljárást és az adatbuszra történő fizikai adatátvitelt. Minden állomás kétirányú buszra van csatlakoztatva. Az adatok 1-10 Mbit/s átviteli sebességgel szállíthatók. Az ajánlás ugyan busz struktúrából indul ki, a mai hálózatok inkább csillag alakú felépítéssel rendelkeznek:

Minden állomás kapcsolatban van egy központi csomóponttal (hub), amely az összes csatlakoztatott vezetékkel belül összekapcsolja. Így fizikailag egy csillag jön létre, de a hub kezelése miatt továbbra is busz struktúra marad.

A CSMA/CD közeghozzáférési eljárást gyakran, hibásan az **Ethernet**-tel azonosítják, amely tulajdonképpen egy különleges termék, amely a CSMA/CD eljárást alkalmazza. A Xerox, DEC és az Intel vállalat fejlesztette ki, kb. 20 éve van használatban.

Továbbfejlesztett változatai a Fast Ethernet (100Base...) és a Gigabit Ethernet (1000Base...) akár 100, ill. 1000 Mbit/s átviteli sebességhez.

Ethernet kábelezési változatok

Név	Kábeltípus	Szegmenshossz	Szegmensek	Állomások az összes szegmensben	az állomások min. távolsága	Átviteli sebesség
10Base5 ThickWire	Koaxiális kábel	500/3000 m	5	492/100	2 m	10 Mbit/s
10Base2 ThinWire	Koaxiális kábel	185/925 m	5	142/30	0,5 m	10 Mbit/s
10BaseT TwistedPair	Csavart réz érpár	100 m	1	1	–	10 Mbit/s
10BaseFP	Üvegszál	500 m	1	1	–	10 Mbit/s
10BaseFB	Üvegszál	2 km	1	1	–	10 Mbit/s
100BaseT	Csavart réz érpár	100 m	1	1	–	100 Mbit/s
100BaseVG	Csavart réz érpár	100 m	1	1	–	100 Mbit/s
1000BaseCX	Twinax rézkábel	25 m	1	1	–	1000 Mbit/s
1000BaseLX	Üvegszál Multimode Monomode	440/550 m 3000 m	1	1	2 m	1000 Mbit/s
1000BaseSX	Üvegszál Multimode	260/550 m	1	1	2 m	1000 Mbit/s

Token Ring

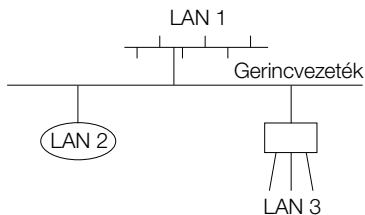
A Token Ring a LAN struktúrák között a második legelterjedtebb. Eredetileg az IBM fejlesztette ki, csak később került az IEEE 802.5 szabványba, és főleg az IBM számítógépei által dominált környezetekben található meg. A gyűrűtopológiájú LAN technológia kb. 10 éve van sikeresen használatban. Az egyszerű gyűrűstruktúrát a kiesés elleni nagyobb biztonság érdekében kissé módosították. Egy kábelezési központ (gyűrűvezeték-elosztó, vagy Ring Wiring Concentrator, RWC) keresztül minden állomás külön van csatlakoztatva. Így csillag alakú gyűrű

jön létre, amely fizikailag csillag, de logikailag gyűrű.

A gyűrű 4 vagy 16 Mbit/s átviteli sebességgel működtethető, és csavart érpár vezetékkel van kábelezve. A Token Ring adatforgalma többirányú. Minden állomás adatokat vesz fel a fogadó oldalon, és kis késleltetés követően a küldő oldalon keresztül továbbadja a következő állomásnak. A köztes tárolás és késleltetés azért szükséges, hogy a küldési jogosultság - az ún. szabad token - egyáltalán a gyűrűre illeszkedjen. A hozzáférési eljárás neve token passing.

Gerinc (backbone, BB)

A gerinchálózat a hierarchikus elrendezésű hálózatokban különálló infrastruktúrát képez a hálózatok és rendszerek közötti információcseréhez. Általában pl. olyan kiterjedt hálózatot (Wide Area Network, WAN) hívnak így, amely több alhálózatot, pl. helyi hálózatot (Local Area Network, LAN) hidakkal és adatút-választókkal összekapcsol. Jellemzője a nagyon csekély leállás, nagy átviteli kapacitás és a résztvevők csatlakozásainak hiánya. Két változata a collapsed (összeomlott) gerinc és a distributed (felosztott) gerinc.



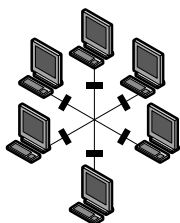
Forrás: Az adatkommunikáció lexikona



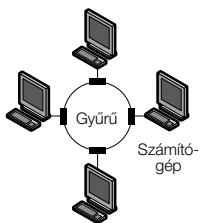
Hálózati topológiák

A topológia írja le a kábelezés alapvető geometriai felépítését. A négy alapvető topológia a gyűrű-, busz- (sín-), csillag- és a fatopológia. Nagyobb hálózatokban túlnyomórészt ezen topológiák egyenesen fordulnak elő.

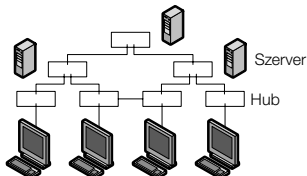
		Előnyök és hátrányok
Gyűrű	A gyűrűtopológia esetében a hálózati állomások mindig a következő állomással vannak összekötve, végül az utolsó az elsővel, így gyűrű jön létre: pl. token ring; FDDI	+ leállás elleni biztonság + garantált sávszélesség – magas költségek – bonyolult
Busz	Minden hálózati állomás egy közös adatkábelben, pl. Etherneten keresztül kommunikál	+ bonyolultság kisebb hálózatokban – leállási problémák – hibaelemzés – sávszélesség nagy hálózatokban
Csillag	Egy központi hálózati csomópontból (hub, switch) ponttól-pontig kapcsolatok vannak kialakítva az egyes hálózati csomópontokhoz	+ leállás elleni biztonság + sávszélesség – a központi hálózati csomópont kiesése
Fa	A fatopológia szerkezete nagyon rugalmas. Hubok és switchek kaszkádolásával felépíthető: pl. 100BaseAnyLan.	+ rugalmasság – bonyolult



Csillag



Busz Vezérlő



Munkaállomás Fa

Hálózati protokollok

A hálózati protokollok sokasága protokollkészletekbe van összefoglalva, amelyek a hálózatok különböző kommunikációs feladataihoz vannak összeállítva.

Példák protokollkészletekre

		Előnyök és hátrányok
TCP/IP	<p>(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)</p> <p>A hálózatban részt vevő számítógépek azonosítása IP címmel történik. Az IP címmel rendelkező berendezést gazdagépnek (host) nevezik. A TCP-t eredetileg monolitikus hálózati protokollként fejlesztették ki, később azonban felosztották IP és TCP protokollra. A protokollcsalád központi csoportját a User Datagram Protocol (UDP), mint további szállító protokoll egészíti ki. Ezen kívül számos segéd- és alkalmazás protokoll létezik, pl. a DHCP és az ARP.</p> <p>A 70-es évek végén fejlesztette ki a DoD protokollcsalád részeként az Egyesült Államok védelmi minisztériuma (Department of Defense). Ez az egyik legelterjedtebb protokollkészlet. Implementálásait minden fontos operációs rendszeren használják, pl. a Unix, VMS, Windows és DOS platformon. Különösen heterogén környezetbe alkalmas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> + heterogén környezet + irányítható + széles körben elterjedt
IP	Internet protokoll	

TCP/IP protokollkészlet

TCP transzport protokoll

A TCP kapcsolatorientált protokoll hibajavítási és áramlásellenőrző szolgáltatásokkal. Ezen szolgáltatások rendelkezésre bocsátása további ráfordítást igényel, mivel a kapcsolatokat be kell rendezni és le kell zárni. A hibák javítása további kapacitásokat vesz igénybe.

Néhány TCP/IP protokollkészlettel kapcsolatos kifejezés

ARP	(Address Resolution Protocol) Hardvercímek hozzárendelése IP címekhez				
BGP	(Border Gateway Protocol) Elérhetőségi információkat és a legjobb útválasztással kapcsolatos információkat tartalmaz				
BIND	(Berkeley Internet Name Domain) A DNS implementációja				
BOOTP	(Boot-Protocol) Egy hálózati csomópont információkat igényel egy hálózattól. A lekérdezéseket egy BOOTP szerver válaszolja meg				
Adatgram	Információs egység a TCP/IP modell 3. vagy 4. rétegében				
DNS	(Domain Name System) Egy név-szolgáltatás rendszer felépítése				
EGP	(Exterior Gateway Protocol) Útvonalinformációkat kínál, és kikeresi a legjobb útvonalat				
ftp	(file transfer protocol) Adatátviteli protokoll				
HELLO	A HELLO protokoll az útvonalat a válaszdíőn keresztül állapítja meg				
ICMP	(Internet Control Message Protocol) Információkat szállít a TCP/IP-n belüli állapotról és hibákról				
MAC	(Medium Access Control) Fizikai adathordozók hozzáférési címe				
SNMP	(Simple Network Management Protocol) Hálózati berendezések beállítására és kezelésére szolgáló protokoll				
SOAP	Eredetileg a Simple Object Access Protocol egy hálózati protokoll, amellyel rendszerek között adatokat lehet cserélni, és Remote Procedure Calls (távoli eljáráshivási) folyamatokat végrehajtani. Az SOAP a World Wide Web Consortium (W3C) ipari szabványa. Az SOAP a TCP/IP protokollcsomagban:				
	Alkalmazás	SOAP			
		HTTP	HTTPS	...	
	Továbbítás	TCP			
	Internet	IP (IPv4, IPv6)			
Hálózati hozzáférés	Ethernet	Token-Busz	Token Ring	FDDI	...

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)

Egyszerű protokoll az e-mail-ek küldéséhez és fogadásához.

IP közvetítőprotokoll

Az 1. és 2. réteg tényleges hálózati technológiája felett közvetlenül alkalmazzák az internet protokollt közvetítőprotokollként. A felette lévő rétegek számára nem megbízható (nem ellenőrzött) és kapcsolat nélküli adatgram szolgáltatást nyújt.

Az adatok továbbítása adatblokkok

formájában (IP, vagy internet csomagok) történik kapcsolat nélküli kommunikációval. Ezen kívül a protokoll végzi a címzést és az útválasztást (routing) adatút-irányítókön és átjárókon keresztül, amelyek az internet hálózatban az egyes hálózatokat összekapcsolják. Az IP alatt minden hálózati csomópont mindegyik másikkal kommunikálhat. Az IP esetében nincs hierarchikus felépítés.

IP cím képzés

Cím osztály	Osztály bit	Hálózati bitek száma	Érvényes címtartomány	Kommentár
A	0	7	1 – 126	0 és 127 foglalt
B	10	14	128.1 – 191.254	A 255 a közvetítés számára van lefoglalva
C	100	21	192.0.1 - 223.255.254	
D	1110	–	224.0.0.0 - 239.255.255.254	multicasting számára foglalt
E	1111	–	240.0.0.0 - 255.255.255.254	multicasting számára foglalt

■ Internetre vonatkozó kifejezések

Böngésző	HTML oldalak olvasására és értelmezésére szolgáló program
CIX	(Commercial Internet Exchange) Megállapodás a hálózati szolgáltatók között az adatforgalom rögzítéséről
DNS	(Domain Name System) Tartománynév, rendszer, a számítógépek hierarchiájának felépítési rendszere
FTP	(File Transfer Protocol) Internetes szolgáltatás fájlok másolásához
HTML	(Hypertext Markup Language) Programozási metanyelv, szöveges fájlok létrehozásához, amelyeket böngészővel oldalként lehet megtekinteni
HTTP	(Hypertext Transfer Protocol, hiperszöveg átviteli protokoll) Hálózati adatátviteli protokoll. Főként weboldalak internetről böngészőbe történő betöltésére használatos
HTTPS	A HTTPS protokoll a webkiszolgáló és a böngésző (kliens) közötti kommunikáció titkosításához és hitelesítéséhez az interneten. Az S a biztonságos (secure) szót takarja.
InterNIC, NIC	(Network Information Center) Világszerte egyértelmű számítógépcímek kiosztása az internet számára. A nemzetközi szervezet az InterNIC. Minden országnak megvan a saját NIC szervezete. A német NIC Karlsruheban található.
IP	(Internet Protocol) Az internet alapvető protokollja
IRC chat	(Internet Relay Communication) Élő vitafórum
MIME	(MultiMedia) A MIME formátumú e-mail ASCII kódú szövegek mellett bináris adatfájlokat is tartalmazhat. A küldő egy összefüggő levélfájlt hoz létre, amely a fogadó félnél kerül kicsomagolásra
PPP	(Point-to-Point-Protocol) Elterjedt TCP/IP protokoll soros (telefon)vezetéken keresztül
SLIP	(Serial Line Internet Protocol) Alternatív TCP/IP protokoll soros (telefon) vezetéken keresztül
TELNET	Terminálkapcsolat a hálózaton lévő távoli számítógéppel
URL	(Unified Resource Locator) Nyelvi elem a HTML nyelvből. Az URL segítségével grafikus fájl, program vagy fájl címezhető az internettel összekapcsolt bármilyen számítógépnek
WAIS	(Wide Area Information Service) Információkeresés az interneten, indikált adatbázisokban
WWW	(World Wide Web) Hiperszöveg alapú információs rendszer az interneten

Az URL (URL: Unified Resource Locator) segítségével különböző formátumú fájlok másolhatók és/vagy jeleníthetők meg böngészőben. Az URL a protokollból, számítógép nevéből, a mappából és a fájlból áll. A legelterjedtebb protokollok a http, az ftp, a file és a mailto.

Példák

http	http://www.rittal.hu/index.html	Betöltődik és megjelenik egy HTML fájl.
ftp	ftp://www.rittal.hu/inf/EMV_IT.PPT	Az EMV_IT.PPT fájl a merevlemezre másolódik.
file	file://C:/EMV_INFO.htm	Az EMV_INFO.htm fájl betöltődik a merevlemezről.
mailto	mailto:rittal@rittal.hu	Az böngészőn keresztül elindul egy e-mail levelezőprogram. A címzett címét hozzá kell rendelni.

Domain Name System (DNS)

A DNS esetében minden hálózati számítógép logikai nevet kap, amely a számokból álló hálózati címet helyettesíti. Az interneten a teljes címterület tartományokra (domén) van osztva, amelyeket egy-egy kifejezetten erre a feladatra alkalmazott számítógép, a Domain Name Server kezel.

A Name Server (névkiszolgáló) olyan számítógép vagy program, amely a hierarchikus címterület szerkezetéről információkat kezel. Minden Name Server csak a hozzárendelt tartományért felelős, és további kapcsolatokkal rendelkezik a szomszédos

névkiszolgálókkal. Ezekon a külső kapcsolatokon keresztül üzeneteket továbbíthat más névkiszolgálókhoz, ha az üzenet címzettje egy másik tartományban van.

A névkiszolgálók feloldják a hálózati címek szimbolikus címzését. Az értelmezés jobbról balra történik. A címben tehát jobb oldalon a legnagyobb alosztály található. Ezek legtöbbször kétjegyű országkódok, vagy felhasználói csoportok.

■ Szómagyarázat

ASHRAE

- A Wikipédia nyomán: Az American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) a hűtés-, fűtés- és légtechnikai mérnökök és szakemberek szakmai szövetsége az Egyesült Államokban. Az egyesület székhelye Atlantában van. 1894-ben alapították American Society of Heating and Ventilating Engineers (ASHVE) néven, majd 1954-ben a neve American Society of Heating and Air-Conditioning Engineers (ASHAE) lett. Mai nevét 1959-ben kapta a szervezet az American Society of Refrigerating Engineers (ASRE) szervezettel történt összevonást követően. Az ASHRAE kézikönyv a klímatechnika négy kötetből álló kézikönyve. Évente egy-egy kötetet újra kiadnak. Az ASHRAE klímatechnikai szabványokat és irányelveket is publikál, amelyekre az építési törvényekben hivatkoznak.

Bypass

- A Wikipédia nyomán: A bypass (magyarul elkerülés, áthidalás) jelentése: Digitális rendszerekben a CPU-ban az adatcsatorna megkerülése

CRAC

(Computer Room Air Condition)

- Adatközpontok légkeringető berendezése

Customized Data Center

- Egyedi adatközpont megoldások standardizált alapon

DCIE

- Data Center Infrastructure Efficiency (adatközpont infrastruktúra hatékonysága). A DCIE az adatközpontban felhasznált energia hatásfokát értékeli százalékos értékkel.

DCIM

- A Wikipédia nyomán: A rövidítés jelentése: Data Center Infrastructure Management (adatközpont infrastruktúra menedzsment), részben szoftvertámogatású Green IT adatközpont-tervezési tudományág.

Egyenirányító

- A Wikipédia nyomán: Az egyenirányítók az elektrotechnikában és elektronikában a váltóáram egyenárammá történő átalakítására használatosak. Az inverterek és az áramirányítók mellett az áramátalakítók egy alcsoportját alkotják. A váltóáramú részek csillapításához az egyenirányított feszültséget általában simítják.

Felügyelet (monitoring)

- Itt: felügyelet, vezérlés és dokumentáció összetett szoftver segítségével. A Wikipédia nyomán: A felügyelet kifejezés a folyamatok vagy események műszaki segédeszközzel (pl. EKG-val) vagy más megfigyelőrendszerrel történő közvetlen szisztematikus rögzítése (jegyzőkönyvezése), megfigyelése vagy felügyelése. Az ismételt, rendszeres végrehajtás központi eleme az adott vizsgálati programnak, hogy az eredmények összevetésével következtetések legyenek levonhatók (lásd a hossz-

metszeti vizsgálatot is). A felügyelet működése a megfigyelt lefolyás vagy folyamat során a szabályzó módon történő beavatkozás, ha az nem a kívánt módon zajlik, ill. bizonyos küszöbértéket nem ér el, vagy túllép (lásd a szabályozástechnikát is). A felügyelet ezért a jegyzőkönyvezés egy különleges típusa.

Inverter

A Wikipédia nyomán: Az inverter elektromos berendezés, amely az egyenfeszültséget váltófeszültséggé, az egyenáramot váltóárammá alakítja. Az inverterek az egyenirányítók és az áramirányítók mellett az áramátalakítók egy alcsoportját alkotják.

IT Infrastructure Library (ITIL)

– A Wikipédia nyomán: Az IT Infrastructure Library (ITIL) bevált gyakorlat (best practice) gyűjteményt jelent, amely az informatikai szolgáltatásmenedzsment (ITSM) megvalósításának témájában egy sor publikációt foglal magába, és időközben az informatikai üzleti folyamatok de facto szabványává vált. Ebben a szabály- és definíciógyűjteményben az informatikai infrastruktúra üzemeltetéséhez szükséges folyamatokat, szervezeti felépítést és szerszámokat írják le. Az ITIL az informatikai üzemmel az ügyfél számára létrehozandó gazdasági többletértéket tartja céljának. Az informatikai szolgáltatások haszonközpontú tervezését, kivitelezését, támogatását és hatékonyságának optimalizálását releváns tényezőnek tekinti a vállalat üzleti céljainak elérésében. Németországban az itSMF Deutschland e. V. tartalmait fejlesztik tovább és javítják, amely egyúttal

platformot biztosít a tudás- és tapasztalatcseré számára, és ezzel segíti elő az informatikai iparosítást.

IT-Grundschutz-Kataloge (informatikai alapvédelmi katalógusok)

– A Wikipédia nyomán: Az IT-Grundschutz-Kataloge (2005 előtt: IT-Grundschutzhandbuch) a német szövetségi biztonsági és informatikai hivatal (BSI) dokumentumainak gyűjteménye, amely az informatikai környezetek biztonság szempontjából gyenge pontjainak felismerését és leküzdését szolgálja.

PDU

– Energiaelosztó egység

Power Management System

– Az energiafogyasztás és -minőség átláthatóságát, valamint az energiaelosztás rendelkezésre állását az adatközpontban árammenedzsment rendszer biztosítja. Az árammenedzsment lehet a Data Center Management System része is. Ugyanakkor az energiaköltségek és a fogyasztás optimalizálásának alapját képezi.

Preciziós klimatizálás

– Funkcionalitás és üzembiztonság a hőelvezetésre vonatkozóan

PUE

– Power Usage Effectivness (az energiafelhasználás hatékonysága) Az adatközpont teljes áramfelvétele/az informatikai berendezés áramfelvétele A PUE érték az adatközpontba befektetett energiának és a számítógépek energiafelvételeinek aránya.

Redundáns

– A Wikipédia nyomán: A redundancia (a latin redundare „túlcsordul, feleslegben van jelen” szóból)

jelentése:

- Általában az egybeesés vagy felesleg állapota, lásd többlettermék.
- Műszaki értelemben a redundancia az egyező vagy hasonló funkciójú műszaki erőforrások többszörös jelenléte (általában biztonsági okokból), amikor erre a zavarmentes normál működéshez nincs szükség.

Rendelkezésre állás

- Az informatikai infrastruktúra rendelkezésre állásának kiszámítása: $\text{Rendelkezésre állás} = (1 - \text{leállási idő} / \text{termelési idő} + \text{leállási idő}) \times 100$ Az informatikai rendszer akkor nevezhető rendelkezésre állónak, ha képes a számára előírt feladatok teljesítésére. A rendelkezésre állást százalékos értékben adják meg, és rendelkezésre állási osztályokba sorolják.

RiMatrix

- Standardizált és egymással optimálisan összehangolt rendszerkomponensek új, meglévő és állandóan növekvő vállalaton belüli adatközpontok felépítéséhez, kiépítéséhez, átépítéséhez. Beépíthető rendszerellenőrzött biztonsági terekbe, standardizált folyosós kialakításba és konténerekbe.

RiMatrix S

- Az első sorozatgyártott adatközpont, a TÜV Rheinland előzetes tanúsításával.

RiMatrix S kiválasztó szoftver

- RiMatrix S komplett adatközpont egyedi tervezésére szolgáló konfigurációs szoftver. Megtalálható a Rittal www.rittal.hu honlapján. Alkalmazásként is elérhető.

Rittal – The System.

- Moduláris termékek rendszerplat-

formja, amely a nagy rendszerkompatibilitás révén jelentősen felgyorsítja a tervezés, felépítés, átépítés és üzembe helyezés lépéseit, ezzel növelve a hatékonyságot és kényelmet.

TDP

- Thermal Device Power

Tier®

- A rendelkezésre állás fokozatai (Tier). A neves amerikai Up-time intézet által meghatározott rendelkezésre állási osztályok, az úgynevezett Industry Standards Tier® Classification.

TS 8 szerverplatform.

- A TS 8 a Rittal rackre optimalizált rendszerének központi eleme. A TS 8 rendszerplatformot a Rittal a TS IT rackben modernizálta tovább.

Unit (magassági egység)

- A Wikipédia nyomán: Egy unit, azaz magassági egység (röviden: U) az elektronika házak (angolul rackek) magasságát leíró mértékegység. Az egy magassági egységű berendezéseket 1U egységnek nevezik, a két magassági egységnyit 2U berendezésnek stb. 1U 1¼ hüvelyk, azaz 44,45 mm magasságnak felel meg. Az U-ban mért berendezésházak úgynevezett 19"-es rackekbe történő beépítéshez készültek. A 19"-os előlapok szélessége 482,6 mm.

UPS

- Szünetmentes áramellátás A Rittal standardizált RiMatrix S adatközpontjainál integrált UPS rendszer gondoskodik az áramellátás biztonságáról. A moduláris, szünetmentes áramellátás az n+1 elven működik, átfogó, párhuzamos architektúrában.

ZUCS

- Zero U-Space Cooling System. A Rittal standardizált RiMatrixS adatközpontjainak hűtésére használják. Minden szerverállvány saját hőcserélővel és ventilátorral rendelkezik az álpadlóban. Az elrendezése neve azért Zero U-Space Cooling System (ZUCS), mert a hűtés elemei nem a rackben foglalják a helyet. Ha egy ZUCS leáll, a klimatizálást az n+1 redundancia a teljes modul számára továbbra is biztosítja.

■ Források

A BITKOM kiadványai

Bundesverband Informationswirtschaft
Telekommunikation und neue Medien e.V.
Albrechtstraße 10A
10117 Berlin
www.bitkom.org

- Betriebssicheres Rechenzentrum (Üzembiztos adatközpont) Vezérfonal, 2013. decemberi verzió
- Umwelt & Energie (Környezet és energia) sorozat, 2. kötet: Energieeffizienz im Rechenzentrum Ein Leitfaden zur Planung, zur Modernisierung und zum Betrieb von Rechenzentren (Energiahatékonyság az adatközpontban, vezérfonal az adatközpontok tervezéséhez, modernizálásához és üzemeltetéséhez)
- Elérhető magyar nyelven is, kérje a Rittal ügyfélmenedzserétől!

Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)

Godesberger Allee 185 – 189
53175 Bonn
www.bsi.bund.de

- Információk az internetről B 23 előadás, nyilvános tájékoztató és sajtó

TÜV Rheinland

TÜV Rheinland AG
Am Grauen Stein
51105 Köln
www.tuv.com
www.tuv.com/consulting

- Információk az internetről: Szervertermek és adatközpontok felülvizsgálatának kritériumkatalogusa

LEXIKON DER DATENKOMMUNIKATION (Az adatkommunikáció lexikonja)

MITP Verlag GmbH

Königswinterer Str. 418,
D-53227 Bonn

- Klaus Lipinski (Szerk.)

LEXIKON DER KOMMUNIKATIONS- UND INFORMATIONSTECHNIK (Távközlési és informatikai lexikon)

Hüthig GmbH
Im Weiher 10
D-69121 Heidelberg

– Niels Klußmann

Microsoft TechNet könyvtár

Microsoft Corporation
One Microsoft Way
Redmond, WA 98052-6399
USA
<http://technet.microsoft.com/de-de/library/bb432646.aspx>

– Ermitteln der Kosten für die Verfügbarkeit (A rendelkezésre állás költségeinek megállapítása)

Beuth Verlag GmbH

Am DIN-Platz Burggrafenstraße 6
10787 Berlin

– Az említett szabványok:
IEC, VDE, DIN

Rittal GmbH & Co. KG

Postfach 1662, 35726 Herborn

Szakmai előadások és publikációk (whitepaper)

- Moderne Infrastrukturen im Rechenzentrum (Modern infrastruktuurák az adatközpontban, interjú közép vállalatokkal, Bernd Hanstein)
- Rechenzentrum der Zukunft (A jövő adatközpontja, Bernd Hanstein)
- Herausforderung Rechenzentrum (Az adatközpont kihívásai)
- Energieeffiziente IT-Klimatisierung (Energiahatékony IT hűtés, Daniel Luther)
- Energieablosztás az adatközpontban
- Energieabsicherung im Rechenzentrum durch modulare USV-Anlagen (Az energiaellátás biztosítása az adatközpontban moduláris UPS berendezésekkel, Jörg Kreiling)
- Sensornetzwerk zur Rack- und Raumüberwachung (Érzékelők hálózata rack- és teremfelügyelethez)
- RiZone – die Rittal Management-Software für IT-Infrastrukturen (RiZone - a Rittal informatikai infrastruktúrakezelő szoftvere, Bernd Hanstein, Markus Schmidt, Thorsten Weller)
- Löschesysteme im Data-Center (Oltórendszerek az adatközpontban, Alexander Wickel)

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.



KAPCSOLÓSZEKRÉNYEK

ÁRAMELOSZTÁS

RENDSZERKLIMATIZÁLÁS

TS IT – Integrált többlétérték

1 Egyedi alkalmazás

Egy alaprendszer a hálózat- és szerverteljesítmény szinte minden követelményéhez

2 Nagy terhelhetőség és változtatható belső kiépítés

Akár 1500 kg-ig terhelhető a 19"-es szerelősínek szerszám nélküli állításával

Alternatív kiépítési méretek oldalirányú eltolással könnyen kialakíthatók (21", 23", 24" lehetséges)

3 Szerszám nélküli beépítés

Rendszertartozékok szerelése az új, időtakarékos bepattintható technológiával (többek között berendezéstálcák, kábelcsatornák és sok más)

4 Átgondolt kábelkezelés

Többfunkciós tető oldalsó kábelbevezetéshez a maximális kényelem és az aktív komponensek szabad szellőzése érdekében

5 Gyorsan felszerelhető oldalfalak

Osztott, gyorsaság oldalfalak és integrált zárás belső reteszeléssel

6 Meggyőző ajtórendszer

Üvegajtó nagy teljesítményű, LCP klímával szerelt serveralkalmazásokhoz, vagy szellőztetett ajtó teremklimatizálásához

7 Osztott hátsó ajtó

Osztott hátsó ajtók 1800 mm magasságtól a teremhez optimális felállításához

8 Intelligens tartozékok

A rendszertartozékok egyszerű és gyors kiválasztása az új TS IT koncepció révén

9 Integrált többlétérték a 19"-es rendszerben

Az új Rittal PDU áramsínnek közvetlen, helytakarékos csíptetős szerelése hátulra a zéró U térbe
Kábelkezelés és dinamikus rackfelügyelet szerszám nélküli beszerelése a frontoldalon

10 Egyszerű pozicionálás

A magassági egységek (U) feliratozása és mélységben méretrács a 19"-os sínek különbségének egyszerű beállításához

Eddig megjelent:

1

2013

Szabványos kapcsoló- és vezérlőberendezések építése

A DIN EN 61 439-1 szabvány alkalmazása

2

2013

Kapcsolószekrény- és folyamat-hűtés

3

2013

A kapcsolószekrényekről szakszerűen

4

2014

Informatikai infrastruktúrák

Háttérinformációk és döntési tényezők

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

- Kapcsolószekrények
- Áramelosztás
- Rendszerklimatizálás
- IT megoldások
- Szoftverek és szolgáltatások

RITTAL Kereskedelmi Kft.
1044 Budapest, Ipari Park u. 1.
Telefon: +36 1 399 8000 · Fax: +36 1 399 8009
Email: rittal@rittal.hu · www.rittal.hu



FRIEDHELM LOH GROUP