Az adatközpontok energiaellátó rendszerének bővítésekor jelentkező rejtett költségek csökkentése

Írta: Richard Sawyer

73. tanulmány

Legendary Reliability®

Vezetői összefoglaló

A hagyományos szünetmentes tápegységek kapacitásának méretezéséhez olyan rejtett költségek párosulhatnak, amelyek miatt a méretezhetőségből fakadó előnyök finanszírozása gyakorlatilag értelmetlenné válik. A méretezhető szünetmentes tápegységek használata komoly előnyökkel jár az adatközpontok és a hálózati helyiségek fizikai infrastruktúrájának fenntartásához fűződő birtoklási összköltség tekintetében. Ebben a tanulmányban áttekintjük a hagyományos szünetmentes tápegységek méretezésének hátrányait, valamint ismertetjük, hogy a méretezhető, szekrénybe szerelhető megoldások révén ezek a hátrányok hogyan háríthatók el. Ismertetjük, összesítjük és összehasonlítjuk a kétféle módszer költségeit is.

©2003 American Power Conversion. Minden jog fenntartva. A szerzői jog tulajdonosának írásos engedélye nélkül tilos jelen dokumentumot használni, sokszorosítani, másolni, továbbítani vagy bármely típusú lekérdező rendszerben tárolni. *www.apc.com.* Rev 2003-0

Bevezetés

Amint azt az APC 6-os számú, „Az adatközpont és hálózati terem infrastruktúra üzemeltetőjét terhelő költségek meghatározása” című tanulmánya is tárgyalja, a szünetmentes tápegységek méretezhetősége a birtoklási összköltség tekintetében komoly előnyökkel jár. Mindez arra vezethető vissza, hogy az infrastruktúra méretét az újabb berendezések telepítésekor mindig a létfontosságú rendszerek által okozott terheléshez lehet igazítani.

Bár a 6-os számú APC tanulmányban ismertetett birtoklási összköltség-számítási modellnek nem eleme, a szünetmentes tápegységek üzem közbeni, leállások nélküli méretezésének lehetősége, amely lehetővé teszi a bővítések zökkenőmentes követését, alapvetően befolyásolja az ilyen stratégiát követő vállalatok költségvetését. Ebben a tanulmányban azt hasonlítjuk össze, hogy hagyományos típusú és méretezhető szünetmentes tápegységek használatakor mekkorák a kapacitásbővítés tényleges költségei.

Esetmodell: a méretezhetőség kétféle megközelítése

Egy informatikai vezetőnek N+1 kiépítésű szünetmentes tápegység rendszert kell terveznie egy 446 négyzetméter alapterületű adatközponthoz, amelynek kapacitása teljes kiépítése után 540 Watt/négyzetméter lesz. Ez azt jelenti, hogy a központ befejezése után 240 kW-nyi szünetmentes tápellátásra lesz szükség, és karbantartás, javítás céljából lehetőséget kell adni az áramellátó modulok bármelyikének eltávolítására úgy, hogy ez idő alatt se csökkenjen az energiaellátás minősége.

A vezető kétféle topológia közül választhat: hagyományos rendszer vagy méretezhető, szekrénybe szerelhető rendszer. Hagyományos rendszerrel úgy lehet elérni a kívánt méretezhetőséget, hogy több szünetmentes tápegységeket csatlakoztatunk egy párhuzamos buszra. A párhuzamos buszt egy kapcsológép biztosítja, amelyet már induláskor olyan kiépítésben kell megvásárolni, hogy a központ befejezésekor kialakuló kapacitást is képes legyen kezelni. A méretezhető, szekrénybe szerelhető rendszer megfelelő bővítéssel szintén képes a terhelésnövekedés követésére, ám a meglehetősen drága párhuzamosító kapcsológép megvásárlását szükségtelenné teszi.

A hagyományos megoldás

A kezdeti beruházási költségek csökkentése érdekében az informatikai vezető úgy határoz, hogy a hagyományos rendszer bővíthetőségét a rendszer részletekben való megvásárlásával valósítja meg. A kétféle megközelítés költségének összehasonlításához feltételezzük, hogy a terhelésnövekedés 80 kW-os lépésekben fog bekövetkezni. Az első napon a terv az, hogy kettő darab 80 kW-os, hagyományos szünetmentes tápegység modult szereznek be, ezeket párhuzamosan kapcsolják, így N+1 konfigurációban egyenként is képesek biztosítani a kívánt kapacitást. Amikor a terhelés a redundáns rendszer 80 kW-ja fölé nő, a vezető újabb 80 kW-os modult telepíttet, így nagyobb, 160 kW-os kapacitást tud biztosítani, és a redundancia sem sérül. Amikor a rendszer a növekedés végső fázisába ér, az utolsó 80 kW-os szünetmentes tápegység

©2003 American Power Conversion. Minden jog fenntartva. A szerzői jog tulajdonosának írásos engedélye nélkül tilos jelen dokumentumot használni, sokszorosítani, másolni, továbbítani vagy bármely típusú lekérdező rendszerben tárolni. *www.apc.com.*

modul megvásárlásával kialakul a 240 kW-os kapacitás, a redundanciát pedig egy darab 80 kW-os modul biztosítja. A hagyományos rendszer tehát teljes kiépítésekor négy darab párhuzamosan kapcsolt modulból áll. A felvázolt eljárással hagyományos szünetmentes tápegység rendszerrel is el lehet tehát érni a kívánt méretezhetőséget. A végső összeállításhoz szükséges párhuzamosító kapcsológép megvásárlása a kezdő költségvetést terheli.

Alternatív megoldás

Az üzleti döntéshozás segítésére méretezhető, szekrénybe szerelhető szünetmentes tápegységekkel is készül egy fejlesztési terv. Az első napon a kezdeti 80 kW-os terhelés kiszolgálására egyetlen 80 kW-os egységet kell megvásárolni, ugyanis a méretezhető, szekrénybe szerelhető egység 10 kW-os, redundáns alegységekből áll, így az N+1 konfiguráció második 80 kW-os egység megvásárlása nélkül áll elő. Mivel a méretezhető rendszerben nincs szükség a párhuzamosító kapcsológépre, ennek beszerzési költsége is megtakarítható. Ahogy a terhelés 80 kW fölé nő, egy második egység kerül megvásárlásra, az új berendezéseket ez szolgálja ki. Ez szintén N+1-es belső redundanciával épül fel. Amikor az adatközpont eléri teljes kapacitását, telepítik a harmadik 80 kW-os egységet, amely szintén N+1-es belső redundanciával rendelkezik.

A szekrénybe szerelhető, méretezhető és a hagyományos szünetmentes tápegységek használatának eredménye gyakorlatilag azonosnak tűnik. Ha tehát a hagyományos szünetmentes táprendszer elemei olcsóbban megvásárolhatók, mint az N+1 konfigurációjú, szekrénybe szerelhető egységek, akkor a hagyományos megoldás mellett határozó üzleti döntést megalapozottnak gondolhatjuk. Csakhogy ezzel az elgondolással van egy probléma.

A fájdalmas növekedés problémája

Amikor az informatikai vezetőnek választania kell a kétféle megközelítés közül, akkor a rendszer kapacitásbővítésének módját és az üzemeltetésre gyakorolt hatásokat is figyelembe kell vennie.

A méretezhetőség és a redundancia megvalósítása érdekében kapcsológéppel párhuzamosított hagyományos szünetmentes tápegységek a terheléselosztó berendezésnél rendelkeznek olyan közös csatlakozási pontokkal, ahova mindegyikük kimenete befut. Ez az a „létfontosságú busz”, ahol az egyes szünetmentes tápegység modulok által biztosított energia összefut a többi modultól származóval. A rendszer üzembe helyezésekor ellenőrzésre kerül a modulok egymással párhuzamosan, a terhelést megosztva, redundánsan való működtetésének lehetősége. Ahogy újabb modulokkal kell bővíteni a hagyományos rendszert, az újabb modulok csatlakoztatásának idejére a létfontosságú buszt le kell kapcsolni, majd a rendszer egységes egészként való működését ismét ellenőrizni kell. A fenti tervben szereplő bővítések elvégzéséhez a hagyományos rendszer esetében a létfontosságú buszt legalább két alkalommal le kell állítani. Egy hagyományos szünetmentes bővítő tápegységmodul bekötése és ellenőrzése 24 órát vesz igénybe, amennyiben nem merülnek fel problémák.

©2003 American Power Conversion. Minden jog fenntartva. A szerzői jog tulajdonosának írásos engedélye nélkül tilos jelen dokumentumot használni, sokszorosítani, másolni, továbbítani vagy bármely típusú lekérdező rendszerben tárolni. *www.apc.com.* Rev 2003-0

Az informatikai vezetőnek a hagyományos szünetmentes tápegységekre épülő rendszer bővítésének tervezésekor figyelembe kell vennie az informatikai folyamatok kétszer 24 órás leállításának költségeit is. A költségek a következők:

- Elveszített processzoridő
- A leállításhoz szükséges kiszolgáló / processzor technikusok
- Alkalmazásspecialisták az operációs rendszerekre gyakorolt hatások minimalizásához
- Ügyfél-kapcsolattartók értekezletének ideje
- A folyamat tervezéséhez szükséges értekezlet ideje
- Az üzletvitel folyamatosságának megtervezése
- Az elindításhoz szükséges kiszolgáló / processzor technikusok
- Alkalmazásspecialisták az operációs rendszerek helyreállásának ellenőrzésére
- Vizsgálati költségek (a módosított szünetmentes táprendszert teljes terhelés alatt kell ellenőrizni, ami miatt terhelőegységekre, kábelekre, műszerekre, szakértők közreműködésére stb. van szükség)

Ez a „növekedés kínja", amit a hagyományos szünetmentes tápegységekből álló rendszer bővítésekor kell kiállni.

Költségbecslés

A hagyományos rendszer bővítése miatt két alkalommal szükséges, 24 órás leállás költségét – visszafogottan – az alábbiak szerint becsülhetjük meg:

Feltételezések:

1. A leállás költségét egyszerűbb alkalmazást és minimális pénzügyi veszteséget feltételezve szerényen vegyük tízezer dollárnak, vagyis körülbelül kétmillió forintnak óránként. (A leállások költsége kiemelten létfontosságú alkalmazásoknál, például pénzügyi intézményekben igazoltan elérheti akár az óránkénti félmillió dollárt, vagyis hozzávetőlegesen százmillió forintot is.)
2. Az informatikai vezető tisztában van a követendő folyamattal.
3. A felügyeleti időigény minimális, ugyanis a technikai részleteket már a rendszer eredeti tervezésekor kidolgozták, így csak a változási folyamat kezelésére és az erőforrások koordinálására kell időt fordítani.
4. A technikusok külső cég munkatársai, akik az informatikai szolgáltatóval kötött szerződés alapján vesznek részt a műveletben.
5. Az üzletvitel folyamatosságának megtervezésére fordított erőforrások minimálisak, az elemzés csak a tervezett leállásnak a vállalat pénzügyi tervére gyakorolt hatására vonatkozik.
6. Az alkalmazásspecialisták külső cégek munkatársai, az informatikai berendezéseken futó üzleti alkalmazásokhoz nyújtanak támogatást.

A hagyományos rendszer kapacitásbővítésével kapcsolatos költségeket az 1. táblázat foglalja össze.

©2003 American Power Conversion. Minden jog fenntartva. A szerzői jog tulajdonosának írásos engedélye nélkül tilos jelen dokumentumot használni, sokszorosítani, másolni, továbbítani vagy bármely típusú lekérdező rendszerben tárolni. *www.apc.com.* Rev 2003-0

1. táblázat: *Hagyományos rendszer kapacitásbővítésének költségei*

Költségtényező	Hatás	Becsült költség	Összesen
Elveszített processzoridő	48 óra leállás	10 000 USD / óra	48 0000 USD
A leállításhoz szükséges kiszolgáló / processzor technikusok	4 technikus, 4 óra leállításonként, összesen 32 óra	150 USD / óra, túlóra	4 800 USD
Alkalmazásspecialisták	2 specialista, 4 óra leállításonként, összesen 16 óra	200 USD / óra, túlóra	3 200 USD
Menedzselés megtervezése	2 vezető, 40 óra leállításonként összesen 160 óra	80 USD / óra, saját munkatársakat feltételezve	12 800 USD
Az üzletvitel folyamatosságának megtervezése	1 elemző, 20 óra leállításonként, összesen 40 óra	60 USD / óra, saját munkatársakat feltételezve	2 400 USD
Az elindításhoz szükséges kiszolgáló / processzor technikusok	4 technikus, 4 óra leállításonként, összesen 32 óra	150 USD / óra, túlóra	4 800 USD
Alkalmazásspecialisták	2 specialista, 4 óra leállításonként, összesen 16 óra	200 USD / óra, túlóra	3 200 USD
Műszaki ellenőrzés költségei	Két munkacsoport felszerelésekkel, túlóra	10 000 USD telepítésenként	20 000 USD
Összesen			**531 200 USD**

A leállási költség felmérésekor figyelembe kell venni, hogy a hagyományos megoldás méretezhetőségének megvalósítása további legalább 51 200 dolláros beruházási költséggel jár. Ez tehát a két teljes leálláshoz szükséges alapszintű műszaki háttér költsége.

Egyszerűbb megközelítés

Az informatikai vezető a bővítést szekrénybe szerelt, méretezhető szünetmentes tápegység rendszerrel is meg tudja oldani, minimálisan befolyásolva a működést. Ezeket a rendszereket úgy tervezték, hogy az adatközpontokban meghatározott terhelések – megadott számú szekrény – ellátását biztosítsák. Ha a bővítőrendszerek áramellátására már az adatközpont építésekor megteszik az előkészületeket (ez a hagyományos rendszermodulok esetében sem hagyható el), akkor az új szünetmentes tápegységek telepítése és tesztelése minimális hatással lesz a folyó műveletekre. A kapacitásbővítést biztosító rendszerek terheléstesztje kisebb terhelőegységek segítségével is elvégezhető, ugyanis a párhuzamosítási elemre – mivel hiányzik – a teszt nem terjed ki, vagyis minden ellenőrzés 80 kW-ra korlátozódik. A meglévő folyamatok leállítására nincs szükség, ugyanis nincs olyan közös létfontosságú busz, amelyre az áramellátás biztosításához rá kellene kötni az új berendezéseket. Mindegyik szünetmentes tápegység rendszer létfontosságú busza a saját 80 kW-os kapacitására van méretezve.

©2003 American Power Conversion. Minden jog fenntartva. A szerzői jog tulajdonosának írásos engedélye nélkül tilos jelen dokumentumot használni, sokszorosítani, másolni, továbbítani vagy bármely típusú lekérdező rendszerben tárolni. *www.apc.com.* Rev 2003-0

A méretezhető rendszer bővítésének költsége jóval kisebb. (2. táblázat) A munkát erre alkalmas időpontban is el lehet végezni, ugyanis a meglévő készülékeket nem kell leállítani.

2. táblázat: *Szekrénybe szerelt, méretezhető rendszer kapacitásának bővítése*

Költségtényező	Hatás	Becsült költség	Összesen
Elveszített processzoridő	Nincs	10 000 USD / óra	0
A leállításhoz szükséges kiszolgáló / processzor technikusok	Szükségtelen	150 USD / óra, túlóra	0
Alkalmazásspecialisták	Szükségtelen	200 USD / óra, túlóra	0
Menedzselés megtervezése	Nincs leállástervezés és felügyelet, 40 óra projektirányítás	80 USD / óra, saját munkatársakat feltételezve	3 200 USD
Az üzletvitel folyamatosságának megtervezése	Szükségtelen	60 USD / óra, saját munkatársakat feltételezve	0
Az elindításhoz szükséges kiszolgáló / processzor technikusok	Szükségtelen	150 USD / óra, túlóra	0
Alkalmazásspecialisták	Szükségtelen	200 USD / óra, túlóra	0
Műszaki ellenőrzés költségei	A terhelésteszt üzembe helyezéskor történik, párhuzamos tesztre nincs szükség	2 500 USD indításonként	5 000 USD
Összesen			**8 200 USD**

A fenti példa szerint a szekrénybe szerelt, méretezhető rendszer telepítésének járulékos költsége 8200 USD. A jelentős eltérés a leállások elkerüléséből fakad, de a méretezhető rendszer ára önmagában, leállás nélkül is 84 százalékkal alacsonyabb, mint a hagyományosé.

Összegzés

Amikor egy adatközpont számára kiválasztjuk a szünetmentes tápellátást biztosító rendszert, akkor a lehetséges megoldások vizsgálatakor a birtoklási összköltségen túl a járulékos költségeket is figyelembe kell venni. Ha hagyományos szünetmentes tápegységekkel méretezhető rendszert akarunk építeni, akkor a bővítés a normál szünetmentes modulok integrálása miatt komoly többletköltségekkel jár. A párhuzamos rendszerek bővítési lehetőségeinek jellegzetességei miatt számolni kell az adatközpont leállásának költségeivel, amelyeket szekrénybe szerelt, méretezhető szünetmentes táprendszer használatával el lehet kerülni. A tervezett bővítéseket a már meglévő alkalmazások működését csak minimális mértékben befolyásolva lehet elvégezni, amivel elkerülhető a hagyományos rendszerekre jellemző fájdalmas növekedés.

Néhány szó a szerzőről:

Richard L. Sawyer az APC vezető rendszeralkalmazási mérnöke. 25 éves tapasztalatot szerzett – többek közt Fortune 100 cégeknél – nagyméretű adatközpontok építésében és üzemeltetésében. Az AFCOM igazgatótanácsának tagja.

©2003 American Power Conversion. Minden jog fenntartva. A szerzői jog tulajdonosának írásos engedélye nélkül tilos jelen dokumentumot használni, sokszorosítani, másolni, továbbítani vagy bármely típusú lekérdező rendszerben tárolni. *www.apc.com.* Rev 2003-0