

## Hogyan válasszunk megfelelő DC tápegységet?

### 2. rész: Kulcsjellemzők figyelembevétele

Az 1. rész a DC tápegységek funkciójáról és jellemzőiről szólt. A 2. részben a megfelelő tápegység kiválasztásához szükséges szempontokat vizsgáljuk meg.

#### 1. Fő szempontok

Rengeteg szempontot lehet figyelembe venni egy DC tápegység kiválasztásakor. Ez a tény megnehezíti a megfelelő tápegység kiválasztását.

A 2. részben két fő szempontcsoportot vizsgálunk meg: az alapvető szempontokat és a DC tápegységre vonatkozó speciális követelményeket. Elsőkét az alapvető szempontokkal kezdünk, amelyek a tápegységek kiválasztásának legfontosabb tényezői. Ezt követik a speciális követelmények, amelyek az alábbiakkal kapcsolatosak: 1) Különböző jellemzőkre vonatkozó követelmények 2) funkcionális követelmények 3) rendszerbővítési követelmények 4) a rendszer rugalmassági követelményei 5) biztonsági követelmények és 6) karbantartási követelmények.

Egy tápegység kiválasztásánál nagyon fontos hogy tisztában legyünk azzal kapcsolatban, hogy mi a célunk, azaz, hogy mire szeretnénk használni a tápegységet. Ez a rész segítséget nyújt Önnek annak meghatározásában, hogy pontosan mit keres egy DC tápegységben. Az alábbi felsorolásokat érdemes részletesebben is megvizsgálni, és keresni különböző alkalmazási példákat. A cikk nem merül el a részletekben, ezért érdemes végiggondolnia az elsődleges szempontokat és a lehetséges kompromisszumokat, valamint azt is hogy mindezek ismeretében miként választhatja ki az Önnek legmegfelelőbb tápegységet.

#### 1-1. Alapvető szempontok

A következők fontos szempontok, amelyeket mindenképpen figyelembe kell vennie.

##### 1) Feszültség és Áram

Határozza meg, hogy mekkora feszültségre és áramra lesz szüksége.

##### 2) Teljesítmény

Számítsa ki az elérendő maximális teljesítményt, a feszültség és az áram alapján.

Az alkalmazástól függően mérlegelje a többtartományú (multi-range) tápegység használatát.

##### 3) Terhelés típusa és árama

Ellenőrizze a terhelés típusát, a terhelő áramot (pl. impulzus áram) és a terhelő áram hullámformáját.

Egy tanács: Használhatja az 5W1H<sup>1</sup> megközelítést, hogy megtalálja mindazt, amire szüksége van.

<sup>1</sup> 5W1H = Who?(Ki?) What?(Mit?) Where?(Hol?) When?(Mikor?) Why?(Miért?) How?(Hogyan?)

## 1-2. Specifikus követelmények

Ez a rész az előző részben ismertetette táblázatra épül.

1. táblázat: DC tápegységek típusai

Szabályozott kimenet (DC/AC)	Kimeneti tartomány	Polaritás	Áramkörtípus	Kategória
DC tápegység	Fix	Unipoláris	Kapcsolóüzemű	
			Sorosan szabályozott	
	Változtatható	Unipoláris	Kapcsolóüzemű	A
			Sorosan szabályozott	B
		Bipoláris	Lineáris erősítő	C
			Inverteres	D
AC tápegység	Változtatható	Bipoláris	Lineáris erősítő	E
			Inverteres	F

### 1-2-1. Különböző jellemzőkre vonatkozó követelmények

#### 1) Alacsony hullámosság és zaj (Low Ripple and Noise)

Alacsony hullámosság és zaj elérése érdekében válassza a B vagy C típusú tápegységeket. A B-típusú tápegységek, a sorosan szabályozott DC tápegységek, alacsony hullámossággal és zajjal rendelkeznek. A C típusú tápegységek, a lineáris DC tápegységek, nagy sebességet és alacsony zajt kínálnak. Nézze meg az adatlapokat a részleteket illetően.

#### 2) Impulzus hullámforma

Ha a projektje éles impulzusokat igényel, mint például egy 5  $\mu$ s-os meredek felfutást és lefutást, akkor válassza a lineáris tápegységeket (C-típusú). Ha a projektje 30  $\mu$ s-ot igényel, akkor használhatja az inverteres DC vagy AC tápegységeket (D és F-típusú) vagy a lineáris AC tápegységeket (E-típus). Az E és az F-típusú tápegységek nagyfeszültségű tápegységek. De ha nagyobb feszültségre és nagysebességű impulzusokra van szüksége, akkor adjon a rendszeréhez egy impulzusgenerátort. Impulzusgenerátorral a kapcsolóüzemű DC tápegység (A-típusú) vagy sorosan szabályozott DC tápegység (B-típusú) is használható.

#### 3) A terhelés irányából visszajutó áram elnyelése

A bipoláris lineáris DC vagy AC tápegységek (C vagy E-típusú) képesek elnyelni egy áramforrást, például a motor fordított áramát. Néhány bipoláris inverteres AC tápegység képes visszajuttatni az abszorbeált áramot a hálózatba. Ezeket az eseteket kivéve, helyezzen egy ellenállást vagy elektronikus terhelést párhuzamosan az elnyelés érdekében.

#### 4) A feszültség finom beállítása

A feszültségbeállítás felbontását az adatlapok tartalmazzák; például: a teljes skála 0,012%-a (maximális feszültség). Minél nagyobb feszültség van a tápegység kimenetén, annál durvább beállítást érhetünk el állandó feszültség üzemmódban. A feszültségbeállítás felbontása a beállítási módszertől függően eltérő lehet: 1) kezelőfelületről 2) kommunikációs paranccsal történő beállítás.

#### 5) Bekapcsolási áram (Inrush Current)

A tápegység kiválasztása előtt figyelembe kell vennie a feszültség felfutási idejét. Az impulzus jellegű bekapcsolási áramot a tesztelendő eszköz (DUT) „húzza ki” a bekapcsoláskor. A tipikus DC tápegységek feszültség felfutási ideje legalább 50 ms, tehát a

bemeneti áram nem érhető el könnyen, még akkor sem, ha a DUT-nak kapacitív tulajdonságai vannak. A bemeneti áram helyes méréséhez a bemeneti feszültségnek gyors felfutási idővel kell bírnia.

Ha egy kapcsolót helyez a tápegység kimenetére, akkor a feszültség felfutási ideje 1  $\mu$ s-on vagy alacsonyabb értéken vezérelhető.

Kapacitív áram ( $I_c$ ) =  $C \times dV/dt$ . A nagy kondenzátorok nagy áramtűskét okozhatnak. A kapcsolóüzemű DC tápegység (A-típusú) kimeneti oldalán egy nagy kondenzátor van, azért, hogy nagyobb bekapcsolási áramot tudjon áramolni. Vannak olyan tápegységek, amelyek speciális bekapcsolási áram képességgel vannak tervezve nagy motorok számára.

#### **6) Teljesítményhatékonyság**

Az energiaveszteség a bemenet és kimenet közötti teljesítménykülönbség, az energiaáramlás váltakozóáramú feszültségről az egyenfeszültségre történő váltása eredményeként. Az teljesítményátalakítás hatékonysága általában 70 - 90%. A kapcsolóüzemű tápegységek nagy hatékonyságú tápegységek, például A, D vagy F-típusú. Ne válasszon olyan tápegységet, amelynek sokkal nagyobb a teljesítménye, mint amire valójában szüksége van.

#### **7) Alacsony áramfogyasztás**

Az áramfogyasztás csökkentése érdekében használjon nagy hatékonyságú tápegységet, vagy amennyire csak lehetséges magas bemeneti feszültséget.

A teljesítménytényező-korrektív áramkörrel (PFC) ellátott tápegységek kevesebb bemeneti áramot használnak. A nagy teljesítménytényező (1-hez közeli) a bejövő tápellátás megfelelő felhasználását jelzi.

#### **8) Ütemidő (Takt Time)**

Az ütemidő azt az időt jelenti, amely alatt egy terméknek el kell készülnie. Ezt annak leírására használják, hogy milyen gyorsan vagy lassan történik a gyártás az ügyfelek igényei alapján. A gyártóktól elvárják, hogy csökkentsék az ütemidőt, miközben növelik az egységenkénti termelékenységet.

A DC tápegységeket általában gyártási tesztrendszerekben használják különböző teszt feszültségek alkalmazására a DUT-n. Nagy sebességű tápegységek alkalmazásával az ütemidő csökkenthető. Mindemellett minimalizálni kell a jel késését a kimenet bekapcsolási parancs továbbítása és a tényleges feszültségnövekedés között.

A C, D, E vagy F típusú tápegységek, nagysebességű tápegységek, ezek gyorsan képesek kapcsolni a kimeneti feszültséget. Elérhetők többcsatornás tápegységek, melyek gyors beállítási sebességgel rendelkeznek, de érdemes konzultálni a gyártóval a pontos információk megerősítése végett, még mielőtt döntést hozna.

Az analóg vezérlésű tápegységeknél az ütemidő csökkenthető a használatától függően.

## 1-2-2. Funkcionális követelmények

### 1) Különböző alkalmazások

Ha a tesztelendő eszközt (DUT) különböző feszültségekkel vagy áramokkal szükséges tesztelni ugyanazon a működési területen belül, akkor a többtartományú DC tápegységeket ajánljuk. Ha egy nagy teljesítményű tápegységet használ kis teljesítményű alkalmazásokhoz, akkor a hatékonyság csökken.

### 2) Bipoláris kimenet

Két DC tápegység használata egy bipoláris kimenetet eredményezhet. Szükség szerint helyezzen egy kapcsolót a kimenet ki/bekapcsolás vezérlésének szinkronizálásához.

Master-Slave párhuzamos működtetési funkcióval a teljes rendszert egyetlen Master egységgel vezérelheti. Ez a funkció hasonlít a kimeneti tápegységek kettős követési funkciójára (1. rész - 8. ábra). A többcsatornás tápegységek gyakran tartalmazzák a kimenet ki/bekapcsolás vezérlésének szinkronizálási funkcióját.

### 3) Távvezérelt tápegységek

A modern DC tápegységek gyakran tartalmaznak egy LAN portot. Több tápegység vezérelhető egy HUB-on keresztül. A kimenet be/kikapcsolás szinkronizálás LAN interfészen keresztül is elérhető. A LAN interfész egyre népszerűbb a DC tápegységeknél.

### 4) DC tápegység AC tápegységként való használata

A C, D, E és F típusú tápegységek, bipoláris tápegységek, képesek mind DC mind AC kimenetet biztosítani. Különösen az E és az F típusú tápegységek, a bipoláris AC tápegységek alkalmasak a nagyfeszültségű kimenet biztosítására.

### 5) Feszültség hullámforma generálás

A C, D, E és F típusú tápegységek képesek feszültség hullámforma generálására. Ezek a nagysebességű tápegységek, a fel- és lefutási idők 3  $\mu$ s-tól 30  $\mu$ s-ig terjednek, így a kívánt hullámformákat képesek előállítani.

Néhány tápegység lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy a hullámformákat belső funkciógenerátorral testreszabhassák. Ezzel a szekvencia-funkcióval megszerkesztheti a hullámformák bizonyos időtartományát valamint szintjeit, és elmentheti a szekvenciákat magába a tápegységbe.

## 1-2-3. Rendszerbővíthetőségi követelmények

### 1) Tápegységkapacitás növelése

A kapacitásnövelés megvalósítható az un. Master-Slave párhuzamosítási funkcióval, ahol egy Master egységet jelölnek ki, amelyhez egy vagy több tápegységet kapcsolnak. A teljes rendszert a Master egység vezéri. A kimeneti áram és a teljesítmény ezzel a megoldással nagymértékben megnövelhető.

A kimeneti feszültség megkészszerzéséhez csatlakoztasson két egységet sorba. A sorba kapcsolható tápegységek maximális száma típusonként eltérő lehet.

### 2) Vezérlőegységek növelése

A vezérlőegységek száma a kommunikációs hálózaton keresztül állítható be.

#### 1-2-4. A rendszeren belüli rugalmasság követelményei

##### 1) Alacsony zaj

A DC tápegységeket eredetileg laboratóriumi és gyári felhasználásra tervezték, tehát teljesen normális, hogy hűtőventilátoraik nagyobbak és hangosabbak. Egyes tápegységekben amikor a kimeneti teljesítmény lecsökken, a hűtőventilátor alacsonyabb fordulaton forog és kevesebb zajt bocsájt ki.

##### 2) AC bemenet

A típustól függően, de elsősorban E és F típusú tápegységekben a bemeneti feszültség tartománya 85 VAC-tól van meghatározva, figyelembe véve a bemeneti feszültség esését. Ellenőrizze az adatlapot a bemeneti feszültségtartományt illetően.

##### 3) 15A alatti kismegszakító

Tartsa a tápegység üzemeltetését 15 A-es kismegszakító névleges tartománya alatt. Használat előtt ellenőrizze a tápegység kimeneti teljesítményét.

##### 4) Harmonikus áramcsökkentés

A nagy teljesítményű tápegységekben egy teljesítménytényező-korrekciós áramkörre van szükség a teljesítménytényező javításához. Felhívjuk figyelmét, hogy néhány energiatakarékos tápegységnél ez az áramkör nem áll rendelkezésre.

##### 5) Bekapcsolásiáram védelem

A bekapcsolásiáram védelmet szinte minden tápegységbe beépítenek. Előfordulhat azonban, hogy egy kereskedelmi forgalomban lévő kisméretű tápegységből ez hiányzik.

##### 6) Backup vagy redundáns tápegység

A redundáns tápegység a legjobb módja, hogy biztosítsa egy kritikus alkalmazású rendszer működését áramkimaradás vagy megszakítás esetén. Redundáns tápegység azt jelenti, hogy a DUT két tápegységgel működik, párhuzamosan az alábbi ábra szerint. Mindegyik tápegység képes önállóan a DUT-ot meghajtani, ami lehetővé teszi annak működését akkor is, ha az egyik valami oknál fogva meghibásodik. Normál működés közben a két tápegység a szükséges energia felét-felét biztosítja.

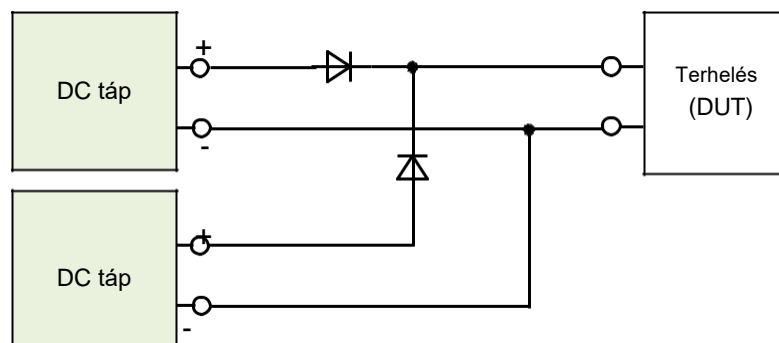


Fig. 10: Redundáns működés

##### 7) Magas és alacsony hőmérséklet

A DC tápegységek tipikus biztonságos hőmérsékleti tartománya 0 - 40 C° közötti, de a típustól függően 50°C-ig is tarthat.

##### 8) 19 inches rack kivitel

Ellenőrizze, hogy a tápegység rendelkezik-e rack szekrénybe szerelést biztosító kiegészítővel.

**1-2-5. Biztonsági követelmények**

**1) Biztonság**

A legtöbb tápegység megfelel az IEC61010 szabványnak.

**1-2-6. Karbantartási követelmények**

**1) Garancia idő**

Érdeklődjön a forgalmazónál az elérhető garanciaidőről.

**2) Élettartam és a meghibásodás közötti átlagos idő (MTBF)**

A DC tápegységek, megfelelő karbantartással nagyon hosszú ideig használhatók. Az is előfordul, hogy nem adnak meg konkrét várható élettartamot, csak a meghibásodások közötti átlagos időt (MTBF) meghatározzák.

SE Section  
Nobuo Kanzaki