

# Kis tápegység

Nagymáté Csaba villamosmérnök, nmtecsaba@gmail.com

Miként a művészetekben a szerelem az örök téma, ugyanúgy az elektronikai szakterületen ez a tápegység. Lapunkban utoljára az [1]-ben jelent meg a témához kapcsolódó írásunk. Az orosz szakirodalomból fordított áramkör teljesíti a cikkben leírtakat, de a kivitelezhetőség tekintetében néhány gyermekbetegséggel küzd.

Mivel az alábbiakban bemutatott tápegység szerkesztési koncepciónkkal egybeesett, így újra elővettük a kapcsolást, és némileg feljavított formában és építési dokumentációval ellátva adjuk közre – reményeink szerint – az amatőr építők örömére. Jelen közleményünk arra is példa, hogy a szerző vállalkozik már megjelent cikkek újra feldolgozására is.

A hivatkozott forrásmű címe ne tévesszen meg bennünket! Az amatőr laboratóriumban használt tápegység (röviden: labor-táp) és a laboratóriumi minőségű készülék között jelentős különbség lehet áramköri bonyolultság, szolgáltatás, pontosság; általában a műszaki jellemzők tekintetében! Ez utóbbi kategóriában [2]-ben mutattunk be utánépíthető változatot, de pl. ide sorolhatjuk az egykori *OMSZÖV OE-711* típusú, briliáns áramköri konstrukciójú tápegységét is [3]. Úgy véljük, hogy ilyen (vagy hasonló) laborminőségű tápegységgel sok amatőr rendelkezik már, ugyanakkor számtalan esetben szükség lehet további, egyszerűbb felépítésű tápra egy-egy áramkör vizsgálatakor (szabályozó feszültség, DC szintbeadás stb.). Ezt az igényt próbáljuk meg valóban egyszerű, bár kissé „fapados” és szinte zsebméretű, tehát kvázi hordozható kivitelben kielégíteni. Tesszük mindezt a *HAM-bazárnak* a cikk írásakor hozzáférhető alkatrészválasztéka figyelembevételével.

## Az áramkör

Az előzőek nyomán tehát az egyszerűségekre kell törekednünk, el-

fogadható minőségi mutatók mellett. Ebbe a szerkesztési elvbe nem fér bele pl. speciális tekercselésű transzformátor, kezelőelemek sokasága, műszeres kijelzés stb. A kis méret viszont – analóg disszipatív típusról lévén szó – a szolgáltatott áramot limitálja a kis hálózati trafó és a csekély felületű hűtőborda okán. Ha ezen kompromisszumokat elfogadjuk, akkor a kategóriájában jól használható kis segéd tápegységet készíthetünk, amelynek lényegesebb jellemzői:

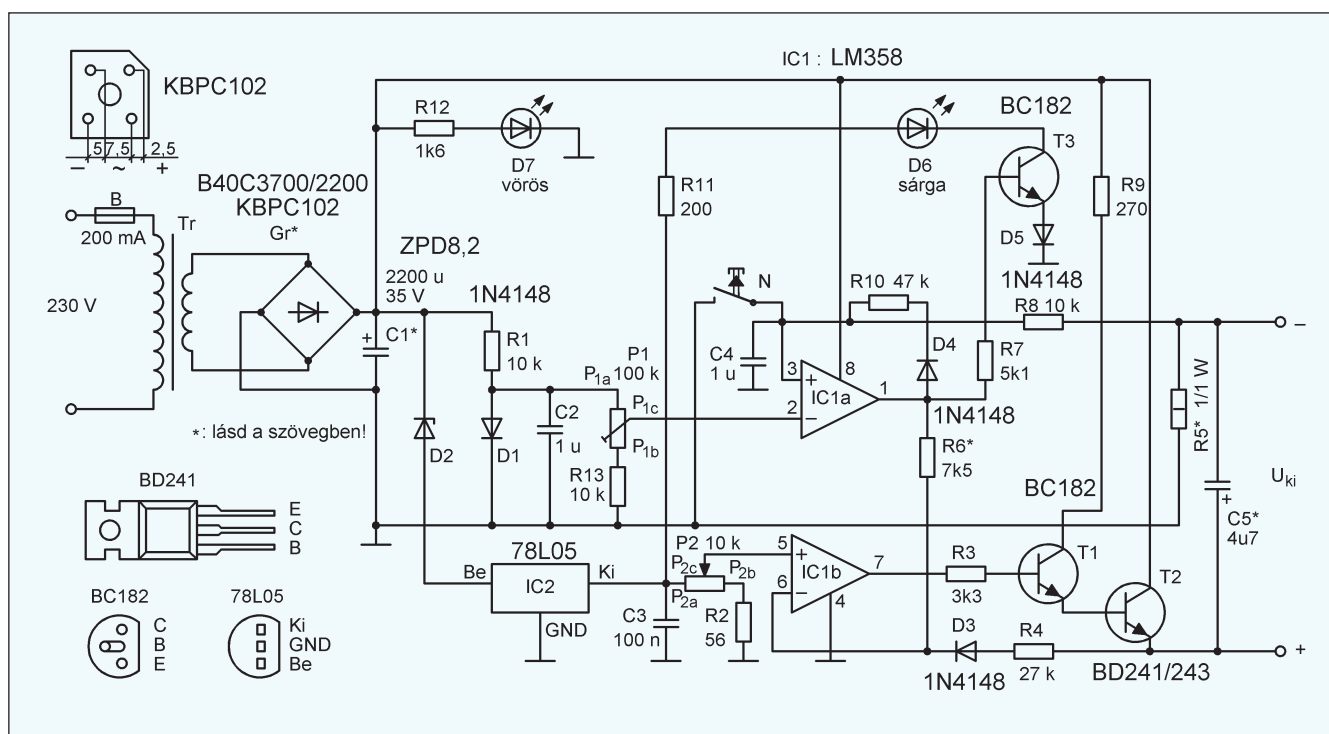
- Bemelőfeszültség: 230/18...24 V AC,
- Kimenőfeszültség: 0,2...20 V DC,
- Max. Kimenőáram: 0,5/1 A,
- Túláramvédelem szabályozási átfogása: 1:10.

További jellemzője lehet még, hogy változatlan elektronikával, de más (és több) alkatellemmel minőségileg a laborkategóriához közelíthetünk vele (ld. később). Tekintsük az **1. ábrát**, amely struktúrájában és bizonyos részleteiben konkrétan is az [1] szerinti. De mi is volt a probléma az „alapanyaggal”? Működési szempontból semmi, de a stabilitás és kivitelezhetőség tekintetében három ponton változtattunk az eredeti kapcsoláson. A szabályozható kimeneti feszültséget a lineáris üzemben dolgozó IC1b állítja elő, amelynek referencia jelét itt IC2 P2-vel leosztott feszültsége adja. A hárompont-stabilizátor alkalmazása jelentős javulást hoz az elemi Z-diódás referenciához képest. További stabilitás elérése érdekében a kimeneti emitterkövetőt

Darlingtonpárra cseréltük (T1, T2). Ebben az esetben is a T2 emitteréről egy negatív visszacsatoló hálózat (R4, D3, R6) gondoskodik a lineáris üzemről.

A feszültségosztó jellegű visszacsatoló hálózat talppontjának bekötése a harmadik – s egyben a leglényegesebb – változtatás, amely esetünkben összefügg a túláramvédelemmel, illetve annak szabályozhatóságával. Az IC1a komparátor üzemű OPA-n alapuló túláramvédelem referencia részét (R1, D1, C2, P1) megtartottuk, jóllehet a Si dióda nyitófeszültségének hőmérséklet és átfolyó áram általi változásáról mindenki tud, de úgy gondoltuk, hogy az egyszerűség oltárán az áramszabályozás tekintetében engedünk a precizitásból.

A komparátor hibajelét az R5 figyelő-ellenálláson – mely alapesetben 1 ohmos – eső feszültség adja. Ez azt jelenti, hogy legfeljebb 600 mV-os referenciát figyelembe véve a komparátor billenése 600 mA-es terhelőáramnál következik be. (Névtelenen 500 mA-re terveztük készülékünket, de ahhoz 1,2 ohmos figyelő-ellenállás kellene, ami beszerzési nehézséget okozhat, vagy több darabból kellene összeállítani. Így itt is kompromisszumot kötöttünk.) A komparátor pozitív visszacsatolását (D4, R10) megtartottuk, mert egyfajta tápegység-szerkesztési koncepció lehet (és sokáig szinte egyeduralgó is volt), hogy a túlterhelést követő leállást csak egy „reset” gomb működtetésével lehessen feloldani. Sok esetben hasznos lehet ez a megoldás (különösen a feledekeny felhasználóknál), szemben a valódi áramgenerátoros



1. ábra

leszabályozásnál [2], ahol is a túláram átfolyik a terhelésen.

Ugyanakkor bosszantó lehet a reset gomb állandó nyomkodása pl. egy induktív terhelés vizsgálatakor. Esetünkben tehát túlterheléskor a tápegység „leáll” a kimeneti feszültség közel 0 lesz, a terhelésen áram sem folyik. Az eredeti változatban a visszacsatolást (függetlenül attól, hogy időközben a túláram kiváltó oka megszűnt) egy kétáramkörös nyomógomb működtetésével lehetett megtenni. Ennek beszerzési nehézsége miatt az áramkört úgy módosítottuk, hogy csak egyáramkörös nyomógombot kelljen használni. (Sajnálattal kell megjegyezni, hogy miniatűr kivételű, s megbízható működésű egyáramkörös nyomógomb is ritka, s mindez a XXI. században!)

És itt kell visszakanyarodnunk a feszültség szabályozó részhez. A kimenetről az OPA invertáló bemenetére jutó visszacsatoló feszültségosztó talppontját (R6) a komparátor kimenetével hozzuk kényszerkapcsolatba. Így ha az billen (túlterhelés), akkor annak kimenete  $U_i$  közeli értéket vesz fel, s ez a feszültség az IC1b

kimenetét leszabályozza, amely úgy is marad, míg a komparátor pozitív visszacsatolását inaktívvá nem tesszük az N segítségével. A megoldás egyszerűsíti tehát a visszacsatolást, de mint mindennek, úgy ennek is „ára” van. Lineáris üzembn, amikor is nincs túlterhelés, a visszacsatoló hálózat talppontján ébredő feszültséget a komparátor kimenete, illetve a visszacsatolt feszültségész határozza meg, miáltal a komparátor neminvertáló bemenetén 0 helyett kb. 50 mV feszültség van jelen.

Ez az alapfeszültség – az előzőek okán – némileg változik a kimeneti feszültség szabályozásakor. (Méréseink szerint a változás 47...54 mV volt a teljes szabályozási tartományban.) Ez azt jelenti, hogy ennél kisebb komparálási referenciaszintet beállítani felesleges, mert akkor a komparátor hibajel nélkül is billen. A felhasználó számára tehát ez azt jelenti, hogy az áramkorlát beállítható legkisebb értéke 50 mA, csekély ingadozással a teljes szabályozási tartományban. Ez az érték persze összecseng az alapmű értékével (ott 30 mA volt), és már korábban megállá-

pítottuk, hogy az áramlimit szabályozásánál tehetünk minőségi engedményeket. A két LED (D6, D7) a tápegységünk üzemmódjának kijelzésére szolgál: *Bekapcsolt állapot, ill. Túláram.*

### Megépítés, bemérés

Mint jeleztük, tápegységünk kulcsfontosságú alkatrészeit a HAM-bazár kínálatából választottuk. A dokumentáció rugalmasságának köszönhetően azonban szinte tetszőleges alkatrész-bázison megépíthető a berendezés. Megjegyezzük, hogy a HAM-bazárhoz hasonló alkatrész-böngészde áll rendelkezésre az *Urban Elektronikánál*, s pl. a trafó kérdésében ehhez is igazítottuk nyáktervünket, melyet a **2. ábrán** láthatunk. Az alkalmazott nyáktérítő (230/18V, 23 VA) beültetési méretei a két beszerzési forrásnál egyetlen raszterben különböznek, ezért láthatunk a trafóhoz több forrszemet a nyákterven. Az alkatrészbeültetési rajzát a **3. ábra** mutatja. A vezérlő elektronikát a szaggatott vonal mentén leválaszthatjuk, amennyiben nem nyáktérítőt szeretnénk alkalmazni. Ekkor a pa-