

Tápegység és „deszkamodell” elektroncsöves kísérletekhez

Bassó Andor xha5nm@gmail.com

Nemrégiben egy felvetődött igény következtében elkészítettem egy elektroncső vizsgáló műszert, amelyet a Rádiótechnika évkönyve 2019-ben közre is adtam. A műszer készítése közben meglevenedtek ifjú korom élményei, amikor még az akkori kor lehetőségei szerint csöves HiFi erősítőket építettem. Szépen szóltak és szép emlékekké váltak. Jól eső érzés volt visszagondolni azokra az időkre, így jutottam arra a gondolatra, hogy négy-öt évtized után, – most már kellően műszerezettséggel –, ismét megépíték egyet-kettőt közülük. A csömérő leírásában megemlítettem, hogy az abban levő tápegységeket fel lehet használni kísérleti célra is, de bizony a terjedelmes műszer sok hasznos helyet elfoglalna a munkaasztalon. Kényelmesebb volna egy kisebb méretű tápegységet megépítve lefolytatni a kísérleteket. Egy ilyen csöves tápegység leírása következik.

A tápegység működése

Az ötvenes években több vállalat és később pedig az EMG gyártott az ipar számára elektroncsöves áramkörök számára tápegységeket. Ezek legtöbbször 150...300 V-os anódfeszültséget szolgáltatott, 100-200 mA-es terhelhetőséggel és a leggyakrabban használatos csövekhez biztosítottak váltakozó áramú, 4, illetve 6,3 V-os fűtőfeszültséget. Az anódfeszültséget a megadott határok között finoman lehetett beállítani. Ezt elektroncsövekkel működő, áteresztő rendszerű stabilizátor áramkör szolgálta. A kimeneti anódfeszültséget és -áramot (átkapcsolhatóan) egy nagy méretű Deprez-műszer mutatta, bár készült műszer nélküli változat is az emlékeim szerint. Egy ilyen eszköz megépítését tűztem ki célszerűnek, de természetesen a mai kornak megfelelő modern alkatrészek felhasználásával.

A megépített készülék 0...300 V egyenáramú anódfeszültséget ad, maximum 300 mA-rel terhelhető és két féle fűtés-kimenettel rendelkezik. Az egyik állandó 6,3 V értékű, 4 A terhelhetőséggel, míg a másik 1...15 V határok

között voltonként beállítható és 1 A-es terhelhetőséggel rendelkezik. Mindkét fűtés-kimenet váltakozó áramot szolgáltat.

A készülék kapcsolási rajzát az 1. ábra mutatja. A készülék 230 V-os hálózati feszültségről működik. Az egyik fűtés-kimenetet a

egy átlagos 4-5 csöves kísérleti áramkör fűtőárama biztonsággal kielégíthető, elsősorban E sorozatú csövekkel számolva. Az A sorozat fűtésigénye több ilyen cső esetén így nem biztosított, de úgy gondolom, hogy nincs is erre nagy igény manapság.

Az anódfeszültséget egy minimális alkatrészigényű, igen egyszerű áteresztő stabilizátor áramkör szolgáltatja. Azért, hogy a stabilizátorra mindig a lehető legkisebb eldisszipálendő teljesítmény jusson a kimeneti feszültséget három tartományra osztottam. Ezek 0...100 V, 0...200 V és 0...300 V-osak. A tartományokat nyomógombos kapcsolókkal lehet váltani. Ezek a kapcsolók a kiválasztott tartománynak megfelelően váltják a kimeneti feszültséget mutató műszer mérés határát is. A kapcsolók egyben váltják a tartománynak megfelelően a nagyfeszültségű szekunder tekercs leágazásait, illetve a referenciafeszültséget is. E kapcsolókat azonban bizonyos odafigyeléssel célszerű kezelni, hiszen mondjuk pl. 40 V kimeneti feszültséget a szabályozó potméterrel be lehet állítani a 0...300 V-os állásban is, de ekkor szükségtelenül megnő a stabilizátorra jutó eldisszipálendő teljesítmény. Mindig a szükséges legkisebb állást választ-



hálózati transzformátor 6,3 V-os szekundere táplálja közvetlenül. A másik, 1...15 V-os kimenetet pedig a trafó 1, 2, 4 és 8 V-os tekercsei szolgáltatják a K4...K7 kapcsolókkal beállíthatóan. Láthatjuk, hogy a kapcsolók e tekercseket beiktatják, illetve kihagyják a szükségletnek megfelelően, így voltonként be lehet állítani velük a kívánt fűtőfeszültséget. Ez utóbbi tekercsek 1 A-es áramra lettek méretezve, míg a 6,3 V-os fűtőtekercs 4 A-rel terhelhető maximálisan. Ezekkel

Hogyan? Tovább!

Szívesebben írtuk volna e sorok fölé, hogy „Új évet indító gondolatok”, és akkor írásunkban már az év-indító elképzelések, távlatos tervek sorjázhattak volna. De, ez még korai lenne! Reméljük február-márciusra már jobban kialakul a lap, a szerkesztőség lehetőségei előtti jövőkép.

A 2018/1-es számunk „Új évi előfizető-toborzó”-jában vázoltuk először a lappal kapcsolatos három lehetőséget. Aztán ennek kivonatát havonta rendre hoztuk, mert ugye az ismétlés a tudás anyja. Hála istennek, nem hiába, mert örömdeteseken sokan jelentkeztek kedves előfizetőink, olvasóink közül itt-honról, külföldről, még a tengeren túlról is. Köszönjük a sok-sok véleményt, a lelkes biztatást. (Ezen levelekből egy későbbi cikkünkben majd tallózni fogunk.)

Januártól, amint azt tapasztalhatták, az inflációs nyomás miatt – 8 év után – lapárat kellett emelnünk. Ennek fogadtatását, hatását a lap fogyására csak idővel, úgy egy negyed év múltával tudjuk igazán felmérni. Addigra szokták a „későn ébredő” kedves előfizetőink is rendezni soraikat, és így aztán már a tények szintjén láthatjuk a lap, a szerkesztőség valós anyagi helyzetét. Ez pedig meghatározó a jövőt tekintve.

Kedves Olvasóink! Tehát új év kezdete ide vagy oda, egyelőre még mindig csak a korábban jelzett helyzetet rögzíthetjük. Papír alapon és utcai árúsításban is megjelentetjük a lapot. *És továbbra is teljes erővel – és nem csekély kedvezményekkel – buzdítjuk kedves olvasóinkat a Rádiótechnika előfizetésére.*

Fentiek megértését kérve kívánok a szerkesztőség nevében is

boldog új évet kedves Olvasóinknak!

Békei Ferenc
főszerkesztő

»Árfelezős előfizető« RÁDIÓTECHNIKA akciónk 2019-re!

A 2019-re szóló »ÁRFELEZŐS ELŐFIZETŐ« akciónkban
Ön dönt, melyik kedvezményes lehetőséggel él!

Jan. 31-ig
meghosszabbítva!

1. LEHETŐSÉG: RÁDIÓTECHNIKA éves előfizetési díj **17.400 Ft** (12 x 1450 Ft), és **2450 Ft** árkedvezményel, 2500 Ft + postaköltségért küldünk majd Önnek 1 db 2020-as RT évkönyvet, 2019 novemberében.

2. LEHETŐSÉG: RÁDIÓTECHNIKA éves előfizetési díj **14.500 Ft**, a normál 17.400 Ft helyett, azaz csak **10 db lap** árát kell kifizetnie.

Az »Árfelezős előfizető« akcióban most is lehetősége van vagy **egyösszegben**, vagy **2 részletben** befizetni bármelyik fenti előfizetési díjat.

Rendeljen és küldjék a csekket! A csekket kérjük **OLVASHATÓAN** kitölteni!
Kérjük, jelezze, ha számlát is kér az előfizetésről.

Banki átutalásnál a „Közlemény” rovatban kérjük megadni a nevet, a postázási címet és az „RT előfiz. 2019”-et.

Az előfizetési díjat 2018. december 15.-ig kérjük befizetni!

Tel./fax: 239-4932, 239-4933 1374 Budapest, Pf. 603 www.radiovilag.hu jcsiszar@radiovilag.hu

38

A RÁDIÓTECHNIKA ára árusításban a 2019/1. számtól 1750 Ft lesz.

szuk, mert úgy legfeljebb 30 W jut az áteresztőre!

Maga a stabilizátor – mint említettem – szinte a legegyszerűbb. Az áteresztő egy hűtőbordával ellátott teljesítmény FET (a HAM-bazárban is beszerezhető IRF830, T1). A referenciafeszültséget ugyanígy olcsón vásárolható, névlegesen 56 V-os z-diódákból sorba kapcsolt lánc adja. Elegánsabb volna ezt a láncot 50 voltosakból összeállítani, de e célra megfelel számunkra az MA2560 típus. Nem kell mást tenni, mint a kimeneti feszültséget beállító P potenciómter meleg végére betenni egy olyan értékű ütköztető ellenállást, amely kb. kerek 100 voltokra csökkenti a potméterre kerülő feszültséget és máris beáll a rend. Az IRF830 source pontján néhány voltal kisebb feszültség jelenik meg (ennek pontos értéke példánytól függő), mint amit a P-vel beállítunk.

Szólni kell még a T2 tranzisztor szerepéről, ami a köré épített alkatrészekkel a kimeneti áram korlátozását végzi. A stabilizátor kimenetén levő soros R8 figyelő-ellenálláson a kimeneti árammal arányos feszültség esik. Ha ennek értéke meghaladja a T2 nyitófeszültségét, akkor a tranzisztor

nyitni kezd és ezzel lezárni igyekszik az áteresztő FET-et. Tehát áramkorlátozó szerepe van.

A kimeneti feszültséget az M1 műszer mutatja, míg a tápegységből kivett áramot az M2 műszer jelzi. Az utóbbi söntje egy egytetemes sönt három mérésattárral. Ezek rendre: 30-100-300 mA. Az R9, R10 és R11 értéke az éppen alkalmazott alpműszer adataitól függ, ezért fölösleges volna megadni. Annyit azonban megjegyzek, hogy feszültségmérőnek minél érzékenyebb, árammérésre pedig minél kisebb végkiterítési feszültségű műszert célszerű használni. Jőmagam M1-nek egy 100 uA-es, M2-nek egy 5 mA-es 70-DA alpműszert építettem be a mintapéldányba. Az M1 előtétellenállásainak értékét a használt 100 uA-es műszerhez megadtam. Mint látjuk, szép kerek értékek. A pontos számítás ezekre persze az alpműszer belsőellenállásával kisebb értéket eredményezne. Azonban nem érdemes ezzel vacakolni, mert a kerek értékű előtét által okozott mérési hiba 1 ezrelék környékén van és ennél bizony sokkal nagyobb a leolvasási pontatlanság.

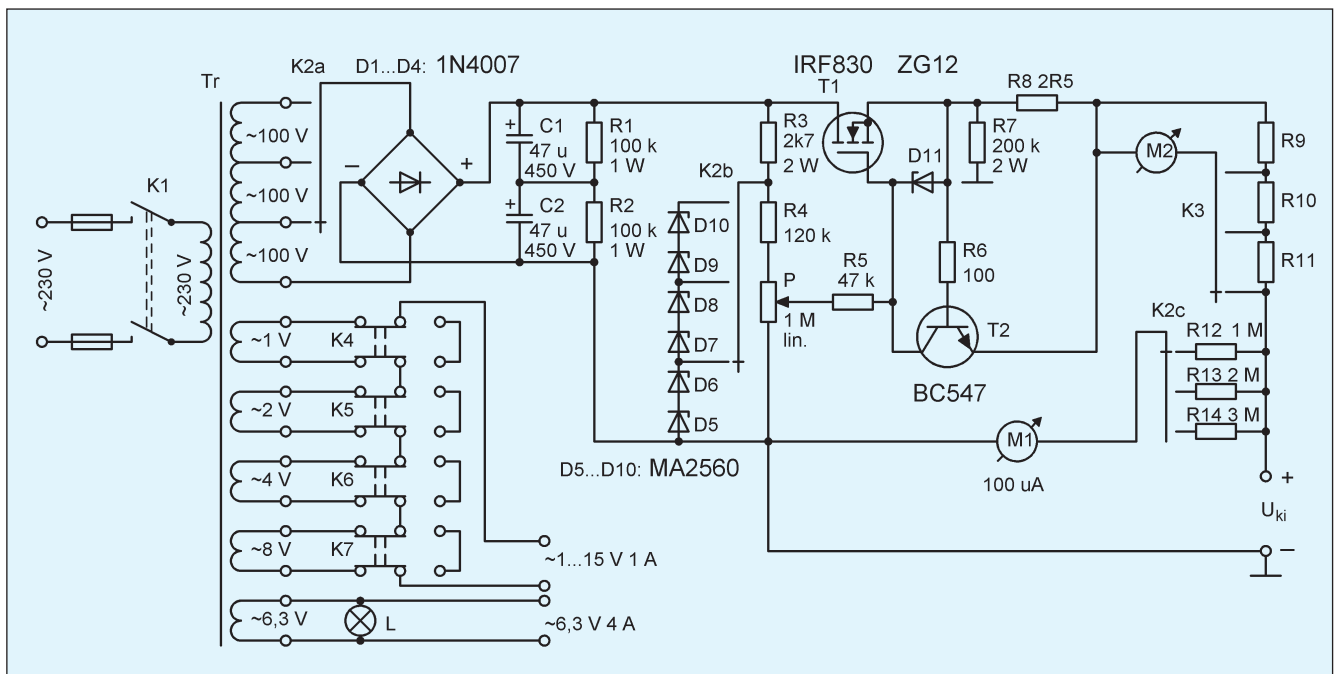
Cserébe az igen puritán kapcsolásért, persze a kimeneti feszültség kisebb stabilitásával kell

fizetnünk. Ez FET-től függően 2...3 V-os változást jelent az üresjárat és a teljes terhelés között. Kísérletezéseink során ez szerencsére elhanyagolható.

Elkészítés

A tápegység mintapéldányát egy 150 × 250 mm előlap méretű, és 180 mm mély, egykor az NDK-ban készült alumínium műszerdobozba építettem be. Ez meg is határozta a felhasználható alpműszerek maximális méretét, bár főleg a kimeneti feszültség értéke kényelmesebben leolvashatóbb volna egy jóval nagyobb, 120-DA-s műszeren. Ez a hátrány csak első pillanatban tűnik jelentősnek, de szerencsére a főleg nosztalgias elektroncsöves áramkörök (erősítők, esetleg rádiók) néhány különleges esetet kivéve könnyedén elviselnek néhány voltos tápfeszültség-eltérést. Végso soron pedig pontos beállítást egy külső DMM-mel is el lehet végezni.

Az alkatrészekről: A fényképen látható, hogy a kimenetekhez ún. műszerszorítókat használtam, melyeknek előnye a banándugós vagy kábelsarus csatlakoztatás lehetősége. A K2 és K3 mérésattár-beállító kapcsolókat Isostat egymást kiváltó, 6 morzés



1. ábra