

és közepes feszültségű egységek nagy jósággal alkalmazhatók hűtési-, műszertechnikai és egyéb fizikai vagy laboratóriumi alkalmazásban, valamint egyes gyártási ágakban (pl. elektroncső, izzólámpa gyártás és mérés) valamint nagyfeszültségű egységek, 1000 V-ig és kb. 1 kW-ig, 90° körüli hatásokkal (l. 3. pont). A hatások könnyen kiszámítható, ha elhanyagoljuk a rendszer shunt áramköreit így a  $T_2$  cső tápláló körét és az  $R_2 - R_3$  osztót. A rendszer határfoka akkor nem lesz más, mint a  $V_o/V_i$  viszony, mivel ugyanaz az  $I_o$  áram halad át  $T_1$  csővön és  $R_1$  osztón:

$$\eta = 100 \cdot V_o/V_i (\%) \quad (52)$$

Alacsony feszültségű egységeknél a  $V_{1a}$  tetemes része  $V_i$ -nek, és ezért a hatások nagyon alacsony. 3. pontban beszéltünk már arról, hogy  $V_{1a}$  minimális értéke, ami mellett triódák még kielégítően dolgoznak, csőtől függően 50–150 V. Ezért alacsony és közepes  $V_o$  feszültségeknél a hatások eredendően rossz, de ez nem is túl érdekes, kis teljesítményekről és laboratóriumi berendezésekről lévén szó. A hatások akkor kezd javulni, ha  $V_{1a}/V_o$  viszony egyre jobban a zérust közelíti meg, azaz magas  $V_o$ -knál.

Mivel az előzőekből  $V_o \max = 1000$  V, vegyünk  $V_{1a} = 100$  V-ot, így a hatások optimuma szériacsöves stabilizátornál ilyen esetben:

$$\eta = \frac{10^3}{1,1 \cdot 10^3} 10^2 \approx 91\%$$

de csak abban az esetben, ha  $V_o$  a maximális 1000 V-ra van szabályozva.

1 kW-nál nagyobb egységeket elektroncsöves szériacsöves stabilizátorral nem érdemes építeni. Itt jobban használható már a thyatronos stabilizátor, melynek az az előnye is megvan, hogy mindjárt egyenirányít is, ellentétben a vákuumcsöves stabilizátorokkal, melyek elé jól szűrt egyenirányító egység szükséges.

## 12. Kivitelezett példák

Az alábbiakban négy kivitelezett példát ismertetünk a szériacsöves stabilizátorokról.

a) A 19. ábra egy univerzális használhatóságú, kettős stabilizált feszültségforrás rajza. A berendezés 2 stabilizált, zérushoz képest pozitív forrást, ( $E_1, E_2$ ) egy zérushoz képest negatív, stabilizált előfeszültség forrást ( $E_g$ ), stabilizálatlan +500 V-t, valamint 6,3 V-os váltóáramú stabilizálatlan forrást tartalmaz. A berendezés specifikációja a következő:

Táplálás: 110–220 V, 40–60 ~.  $E_1$  forrás: stabilizált 100–300 V kimenő feszültségsáv, egy sávban max. kivihető áram 100–250 V közt 200 mA, 250–300 V közt 150 mA.  $R_b$  max. értéke a használati sávban  $\pm 5\Omega$ , »s« minimális értéke ugyanakkor  $\pm 500$ . A sáv közepe körül  $R_b$  a zéruson, illetve »s« a végtelenen megy át, előjelet váltva.

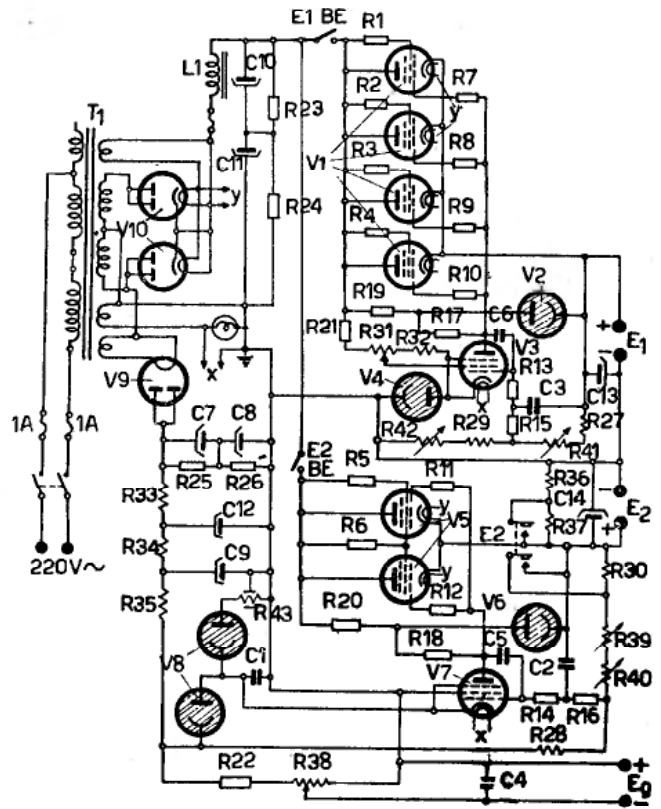
$E_2$  forrás: stabilizált feszültség átkapcsolható 0–200 V és 50–300 V sávokra. Maximális kivihető áram 20–60 V között 40 mA, 60–300 V között 100 mA.  $R_b$  és »s« mindenütt pozitív,  $s > 200$  és  $R_b < 4\Omega$ ,  $V_i = 75$  V felett.  $R_b$  legkisebb értéke  $2\Omega$ , míg »s« optimális értéke kb. 500, közepes  $V_o$  feszültségeknél.

$E_g$  forrás: a zérushoz képest negatív, 0–15 V között folytonosan változtatható; »s« értéke kb 25–35. A forrás belsőellenállása 15 V kimenőfeszültségnél ( $R_{38}$  potencióméter maximum állásban) 300–400  $\Omega$ . Kisebbszámú feszültségeknél  $R_{38}$  közbeiktatása miatt  $R_b$  nő kb. 2800  $\Omega$ -ig; majd ismét csökken, zérus felé tartva. Maximális áramlevétel 3 mA.

$E_1$  feszültségforrás a 10. pont 12. ábra szerinti megoldású, együttes bemenő-kimenő-oldali visszacsatolás elvén működik, így az  $R_b = 0$  és  $s = \infty$  kondíció, bizonyos  $V_o$  és  $I_o$  értékeknél megvalósított. A stabilizálás nagy jóságú, és érdekes a nagy átfogott  $V_o$  sáv e mellett.

$E_2$  feszültségforrás a 8. pont, 9. ábra szerinti megoldású, és közel  $V_o = 0$ -ig le tud szabályozni. A stabilizálási viszonyok jók, az univerzális felhasználhatóság mellett.

Az  $E_g$  feszültségforrás a 2. fejezetben leírt egyszerű paráznfénylámpás megoldás. A paráznfénylámpák nem mások, mint  $N_{1a}$  és  $N_{1b}$  a 9. ábrában, így  $V_{15}$  és  $V_{16}$  kettős kihasználású, mivel a sarkain levő  $V_N$ -ből stabilizált feszültséget használjuk leosztás után, mint  $E_g$  feszültségforrást.



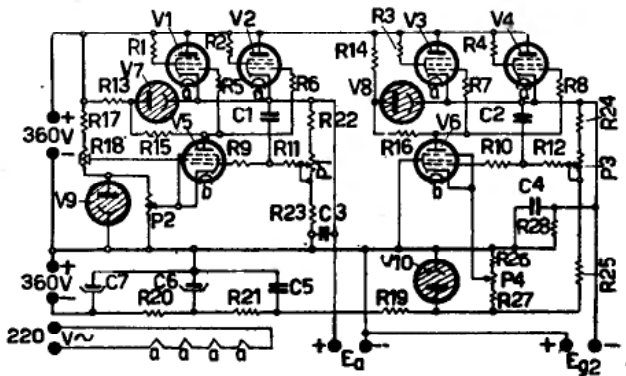
19. ábra

V1, V5	6 db	cső	EBL21
V3, 7	2 "	"	EF6
V2, 4, 6	3 "	stab. cső	G120/1B
V8	2 "	"	OA3/VR75
V9	1 "	"	AZ21
V10	2 "	"	EZ4
R1–6	6 "	rétegetlenítés	50 $\Omega$ 0,5 W
R7–12	6 "	"	1 k $\Omega$ 0,5 W
R13, 14	2 "	"	50 k $\Omega$ 0,5 W
R15, 16	2 "	"	10 k $\Omega$ 0,5 W
R17	1 "	"	200 k $\Omega$ 0,5 W 5%
R18	1 "	"	400 k $\Omega$ 0,5 W 5%
R19, 20	2 "	"	100 k $\Omega$ 3 W 10%
R21, 22	2 "	"	50 k $\Omega$ 3 W 10%
R23–26	4 "	"	200 k $\Omega$ 2 W
R27, 35	2 "	huzalellenállás	5 k $\Omega$ 6 W 5%
R28	1 "	"	12,5 k $\Omega$ 6 W 5%
R29	1 "	"	4,5 k $\Omega$ 6 W 5%
R30	1 "	"	20 k $\Omega$ 6 W
R31, 32	2 "	"	10 k $\Omega$ 6 W
R33, 34	2 "	"	3 k $\Omega$ 6 W
R36, 37	2 "	"	10 k $\Omega$ 15 W
R38	1 "	huzalpot. méter	10 k $\Omega$ 3 W
R39	1 "	"	50 k $\Omega$ 12 W
R40	1 "	"	5 k $\Omega$ 3 W
R41	1 "	"	20 k $\Omega$ 12 W
R42, 43	2 "	"	500 $\Omega$ 3 W
C1–3	3 "	tömbkondenzátor	0,5 $\mu$ F 500/1500 V
C4	1 "	"	1 $\mu$ F 250/750 V
C5, 6	2 "	csillámkondenz.	100 pF
C7–12	6 "	elektrolitkond.	16 $\mu$ F 450/500 V
C13, 14	2 "	"	32 $\mu$ F 450/500 V
L1	1 "	vasmagos fojtó	2Hy, 200 mA
T1	1 "	hálózati trafó	primer 110–220 V sec. anód 2 $\times$ 490 V max. 200 mA fűtés I. 6,3 V max. 6A " II. 6,3 V max. 2A " III. 6,3 V max. 1A " IV. 4 V max. 1A

b) A 20. ábra egy elektroncső mérőállomás feszültség-stabilizátorának részletét mutatja. A cél itt a stabilizálási jóság kis rovására az egyszerűség. A széria szabályozó csövek UBL21-ek, és a 220 V hálózatról sorosan vannak fűtve. Így szükségtelenné válik egy külön nagy súlyú fűtőtranszformátor.

$E_a$  forrás a szokásos kapcsolású, erősítő csöves megoldás, bemenő-kimenő-oldali visszacsatolással. A kimenő feszültség átfogása igen nagy: 80—275 V. Ez egyrészt a 7. pont 7. ábra szerinti módosított  $T_2$  táplálással, másrészt a 8. ábra szerinti referencia feszültség csökkentésével volt elérhető. A kimenő feszültség határai a 20. ábra  $P_2$  potencióméterével ezért beállíthatók a referencia feszültség változtatásával. A kimenő áram 200 mA max.;  $R_b$  értéke kisebb  $\pm 5\Omega$ -nál és »s«-é nagyobb 150-nél. Ezek elég jó stabilizálási viszonyok elektroncső mérésnél.

$E_{g2}$  forrás a zérus kimenőfeszültségig lemenő típus. Be-táplálásához negatív segéd feszültség forrás van alkalmazva, melyre egy, a hálózatról táplált egyenirányító szolgál. A kimenő feszültség határai: 40—275 V. Egyszerűség kedvéért a 8. pont 10. ábra szerinti kiképzésű az EF6 erősítő cső katódköre. A  $P_4$  potencióméterrel a referencia feszültség szabályozható, és így  $V_o$  sávhatára is. A maximális terhelés 40—75 V közt 40 mA, 75 és 275 V közt 100 mA.



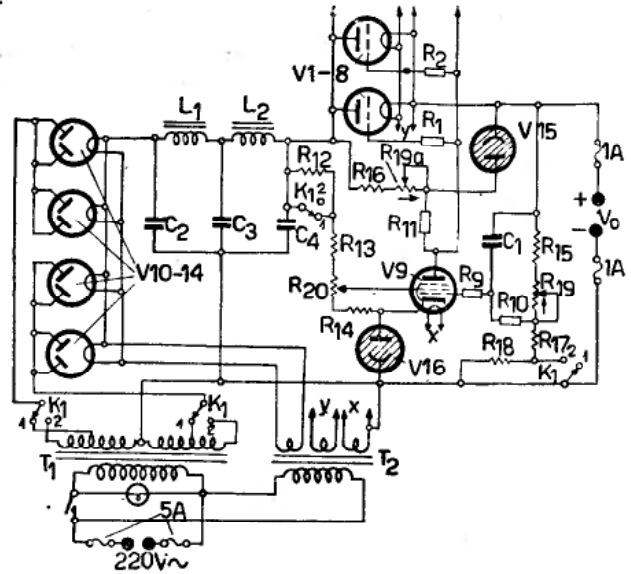
20. ábra

nagymeredekségű erősítő triódát alkalmaztunk, így a maximális 0,5 A terhelést a készülék üzemszerűen kibírja. Az átfogott  $V_o$  sávot a kapcsolásban két részre osztottuk: 250—500 és 500—1000 V-ra. Így az átfogás egy sávban 1 : 2, e mellett elég jó és egyforma stabilizálási karakterisztikát nyerünk.  $R_b$  értéke 10—20  $\Omega$  nagyságrendben, míg »s« értéke 100—150 nagyságrend körül mozog ebben a kapcsolásban. A stabilizátor áramkör megfelelő elemeinek átkapcsolása mellett a tápegyenirányító anódváltófeszültsége is átkapcsolódik a  $V_o$  sáv váltásnál.

Érdekesség a kapcsolásban  $R_{2b}$  (20 k $\Omega$ ) közös tengelyen járatása  $N_2$  tápellonálás ( $R_d$ ) potencióméteresen kiképzett részével. Így  $N_2$ -n áthaladó áram nagyjából konstans a teljes  $V_o$  sávon át.

A berendezés specifikációja:

- Kimenő feszültség sávjai : 250—500 V (1 állás)
- 500—1000 V (2 állás)
- Max. kimenő áram : 0,5 A
- Kimenő ellenállás ( $R_b$ ) : 7—28  $\Omega$ ;  $V_o$  és  $I_o$ -tól függően
- Stabilizálási jóság ( $s$ ) : 50—200  $V_o$  és  $I_o$ -tól függően



21. ábra

V1—4	4 db	cső	UBL21
V5, 6	2 "	"	EF6
V7—17	4 "	stabilizátor cső	OA3
R1—4	4 "	rétegelonállás	50 $\Omega$ 1/4 W
R5—8	4 "	"	1 k $\Omega$ 1/4 W
R9—10	2 "	"	10 k $\Omega$ 1/4 W
R11—12	2 "	"	50 k $\Omega$ 1/4 W
R13—14	2 "	"	25 k $\Omega$ 3 W
R15	1 "	"	200 k $\Omega$ 0,5 W
R16	1 "	"	400 k $\Omega$ 0,5 W
R17—19	3 "	huzalellonállás	5 k $\Omega$ 15 W
R20—21	2 "	"	3 k $\Omega$ 15 W
R22	1 "	"	5 k $\Omega$ 6 W
R23	1 "	"	3,6 k $\Omega$ 6 W
R24	1 "	"	10 k $\Omega$ 6 W
R25	1 "	"	6 k $\Omega$ 6 W
R26—27	2 "	"	4 k $\Omega$ 6 W
R28	1 "	"	10 k $\Omega$ 15 W
P1	1 "	huzalpot. méter	20 k $\Omega$ 12 W
P2	1 "	"	35 k $\Omega$ 12 W
P3—4	2 "	"	10 k $\Omega$ 3 W
C1—2	2 "	tömbkond.	0,2 $\mu$ F 1500 V
C3—5	3 "	"	1 $\mu$ F 1500 V
C6—7	2 "	elko	16 $\mu$ F 450/500 V

V1—8	8 db	cső	P27/500
V9	1 "	"	OS1
V10—14	4 "	"	PV200/1000
V15	1 "	stab. cső	OA3/VR75
V16	1 "	"	OC3/VR105
R1—9	9 "	rétegelonállás	1 k $\Omega$ , 0,25 W
R10	1 "	"	20 k $\Omega$ , 0,25 W
R11	1 "	"	150 k $\Omega$ , 1 W 5%
R12	1 "	huzalellonállás	30 k $\Omega$ , 20 W 5%
R13	1 "	"	50 k $\Omega$ , 25 W 5%
R14	1 "	"	1 k $\Omega$ , 15 W 5%
R15	1 "	"	7,5 k $\Omega$ , 15 W 5%
R16	1 "	"	7 k $\Omega$ , 15 W 10%
R17	1 "	"	2250 $\Omega$ , 6 W 2%
R18	1 "	"	4,3 k $\Omega$ , 6 W 2%
R19—19a	1 "	huzalpot. méter	20+35 k $\Omega$ , 12 W
R20	1 "	"	12 k $\Omega$ , 12 W
C1	1 "	tömbkond.	0,2 $\mu$ F, 1/3 kV
C2—4	3 "	"	6 $\mu$ F, 1/3 kV
L1—2	2 "	fojtótekeres	3 Hy, max. 10 $\Omega$
T1	1 "	anódtranszform.	pr. 215 V 600 VA sec. 2 $\times$ 720, 2 $\times$ 1250 V, max. 0,5 A
T2	1 "	fűtőtranszform.	pr. 215 V 150 VA sec. 4 V 16 A, 4 V 10 A, 6,3 V 2 A
K1	1 "	nagyfeszültségkapcsoló	4 $\times$ 2 áramkör

c) Feszültség stabilizátor egység nagyfeszültségű mérőállomáshoz.

A megépített készülék elvi kapcsolása a 21. ábrán látható. A konstrukciónál a 11. pont szerinti megoldással élve,  $T_2$  erősítő csőnek az OS1-et választottuk, egy relatíve alacsony áramú munkapontban, így  $T_2$  cső feszültségbírása biztosítva van.  $T_1$  csőnek 8 db parallel kötött P27/500