

Egy mellőzött elektroncső, az EF86

Plachtovics György, plachtovics.gyorgy@gmail.com

Az EF86-ot, az 1950-70-es évek kedvelt elektroncsövet hangfrekvenciás erősítés céljára fejlesztették ki. A cső mikrofóniaszegény, alacsony zajú, nagy erősítésű pentóda. Alacsony áramigénye könnyűvé tette az egyenáramú fűtését, a zaja így tovább csökkent. (Az EF86-os elektroncső kedvező áron megvásárolható a HAM-bazárban. – A szerk.)

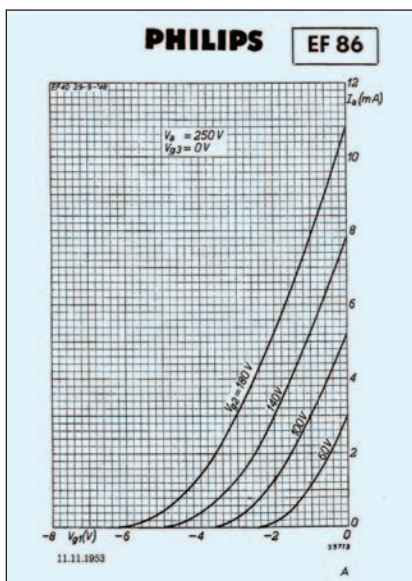
Kis családja történet

Az 1. ábrán látható az elektroncső rácselektroda-anódáram karakterisztikája. A hosszú egyenes szakasz jó kivezérelhetőséget biztosít. A régebbi elektroncső katalógusban „egyenes levágású” pentódaaként jellemezték a csövet. A novál foglalatú elektroncsövet világszerte gyártották. EF86 jelzéssel a TUNGSRAM, a TESLA, az RFT, a VALVO és a TELEFUNKEN. Ipari változatának (hosszú üzemidő) jelölése az azonos bekötésű EF806 és EF806S. Ezeket az elektroncsöveket a TESLA és a TELEFUNKEN cég gyártotta. Gyakorlatilag azonos elektromos paraméterekkel, de más bekötéssel (ipari kivitelben) gyártották az EF804-est.

Műszerek bemenő fokozataihoz fejlesztették ki az E80F jelű elektroncsövet, 10 000 óra élettartammal. Speciális felépítésével igen alacsony zajt produkál. Bekötése azonos az EF86-os csővel. Ismertebb gyártó cégek a MULLARD és a PHILIPS.

Ezeket az elektroncsöveket megtalálhatjuk egy korabeli hazai cég, az EMG által gyártott műszerekben. A híradástechnikai termékekből a teljesség igénye nélkül felsorolok néhány korabeli terméket, melyek EF86-ot tartalmaztak. Magnetofonok: BRG M4, M5, M8 és M10. FM 822 (Erkel). Erősítők, keverők: (B)EAG AE 211, AE 782/A, AE 785/A, AEX 251, AEX 650.

Az EF86 elődje a rimlock foglalatú EF40 volt. Az elektroncső katalógust szemlélve a különbség minimális. Az EF40 amerikai változata a 6CJ5 volt. Az EF86



1. ábra

orosz megfelelője a 6Ж32П, latin betűkkel 6ZS32P.

Az EF86 jellemző adatai

Üzemi adatok:

Fűtés: 6,3 V/0,2 A,

$U_a = 250$ V, $I_a = 3$ mA, $U_{g3} = 0$ V

$U_{g2} = 140$ V, $I_{g2} = 0,6$ mA,

$U_{g1} = -1$ V, $S = 2$ mA/V

$R_i = 2$ Mohm

Határértékek:

$U_{a0} = 550$ V, $U_a = 300$ V,

$I_k = 6$ mA, $P_a = 1$ W

$U_{g20} = 550$ V, $U_{g2} = 200$ V,

$P_{g2} = 0,2$ W,

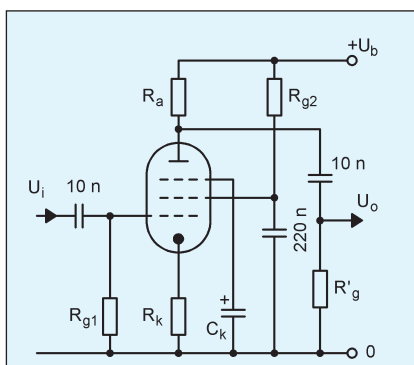
$R_{g1} = 22$ Mohm, $U_{fk} = 100$ V

Alkalmazások

Az EF86-os elektroncsővel alacsony zajú, jó minőségű előerősítőt készíthetünk dinamikus mikrofonhoz, gitárhangszedőhöz.

Magyar Béla által szerkesztett „Elektroncső atlasz” (Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1969) az EF86 pentóda felhasználására közöl táblázatokat. Ezekben egy adott kapcsoláshoz különböző tápfeszültségekre találjuk meg az anód-, katód- és vezérlőrácskörbe ajánlott alkatrészek értékeit. Táblázat tartalmazza az anódról levehető váltakozó feszültséget, valamint az adott munkapont erősítési tényezőjét, torzítását.

Az 1. táblázat az EF86 pentóda kapcsolatban használatos alkatrészek értékeit adja meg. Az áramköri értelmezéshez szükséges kapcsolat a 2. ábrán látható. A táblázat két anód munkaellenállás értékhez (100 és 220 kohm) ad tájékoztatást. Ennek



2. ábra

alkalmazásával egyszerűen meghatározhatjuk a kapcsolás RC-elemeit, a várható erősítést, maximális kimenő feszültségét.

Az 1. táblázatban V jelöléssel az erősítés szerepel. Ezek igen nagy értékek. Amennyiben kisebb erősítésre van szükségünk, az EF86-os elektroncsövet trióda kapcsolásban célszerű üzemeltetni. Ekkor a segédrácsot (g2) az anódhoz, a fékezőrácsot (g3) a katódhoz kötjük.

A triódaüzem elektromos kapcsolása a 3. ábrán látható. A 2. táblázat 47, 100 és 220 kohmos anód munkaellenállású beállítást közlő, különböző tápfeszültségekhez.

Ismert az erősítőcsövek kellemtelen tulajdonsága, a fűtésből eredő brumm. A spirális felépítésű wolfram fűtőszál nagy tisztaságú alumínium-oxiddal van szigetelve a katód nikkelcsövétől. Bizonyos üzemóra után a wolfram molekulák diffundálnak az alumínium-oxid szigetelésbe. Így átvezetés jön létre a fűtőszál és a katód között. Automatikus rács előfeszültségnél a cső előfeszültségét katódellenállással állítjuk elő. Ez vagy szabadon van, vagy elektrolit kondenzátorral van átblokkolva. A nagy kapacitású elektrolit kondenzátor csök-

1. táblázat, a 2. ábrához

U_b	R_{g2}	R_k	I_k	V	$U_o^{(*)}$
V	MΩ	kΩ	mA	x	V
$R_a = 100\text{ k}\Omega, R'_g = 330\text{ k}\Omega$					
100	0,47	1,5	1,0	95	22,0
200	0,39	1,0	1,7	106	40,0
250	0,39	1,0	2,1	112	50,0
300	0,39	1,0	2,5	116	64,0
350	0,39	1,0	2,9	120	75,0
400	0,39	1,0	3,3	124	87,0
$R_a = 220\text{ k}\Omega, R'_g = 680\text{ k}\Omega$					
100	1,0	2,7	0,6	150	24,5
200	1,0	2,2	0,8	170	36,0
250	1,0	2,2	0,9	180	46,0
300	1,0	2,2	1,1	188	54,0
350	1,0	2,2	1,4	196	63,0
400	1,0	2,2	1,6	200	73,0
(*) $k = 5\%$ torzítási tényező arányos a kivezérléssel.					

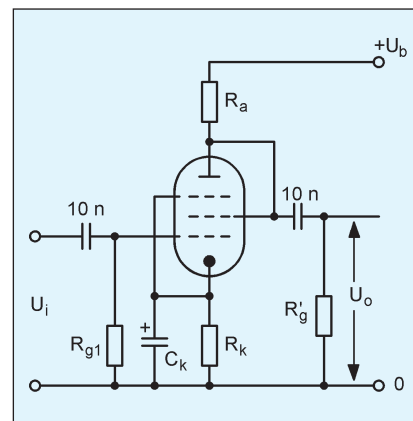
kenti az 50 Hz-es zajmodulációt, de nem szünteti meg. A jel-zaj viszony javítására két megoldás létezik. Az egyik az elektroncső egyenáramú fűtése. Ez alkatrész-igényes, minőségi megoldás. A másik ismert, olcsó változat az erősítő cső katódjának földelése. A kapcsolás a 4. ábrán látható.

Ezt a megoldást kis jelek (néhány millivolt) erősítésénél használják. A rácslevező ellenállás szokatlanul nagy értékű 10...22 Mohm. Az induló rácsáram negatív feszültséget hoz létre, mely beállítja az elektroncső munkapontját. Ezt az áramköri megoldást a pentóda és trióda kapcsolásban egyaránt alkalmazhatjuk.

Az előzőekben kiderült, hogy az erősítő zaját jelentősen csökkenthetjük az egyenáramú fűtéssel. Új készülék építésénél ehhez a hálózati transzformátoron egy 10 V-os szekundertekercs szükséges, melyet 0,45 A-rel terhelhetünk. A 6,3 V-os fűtőfeszültséget a 7805-ös stabilizátor IC-vel állítjuk elő úgy, hogy a talppontban

(GND kivezetés) két sorba kapcsolt szilíciumdiódát kötünk, nyitóirányban. Ezeket kb. 1,2 V esik. Ez hozzáadódik az IC 5 V-jához, az eredő feszültség 6,2 V lesz. Az áramkör kapcsolási rajza az 5. ábrán látható.

Aki meglévő berendezést alakít át, annak a fűtőfeszültség előállítására a 6. ábra szerinti áramkört ajánlom. A 6,3 V-os fűtő váltófeszültséget a Villard-típusú feszültség kétszerező egyenirányítja. Az



3. ábra

INCOMP Electronics Elektronikai alkatrész kis- és nagykereskedelem

2120 Dunakeszi, Fő út 35. Tel.: 27/342-407
Nyitva: hétköznap 9.00–17.00 óráig

Fax: 27/341-601 E-mail: incomp@dunaweb.hu
Postai utánvételes csomagküldés

Raktárról kínálunk többezerféle elektronikai alkatrészt.

IC-k, ellenállások, kondenzátorok, diódák, tranzisztorok, LED-ek, kvarcok stb. nagy választékban, SMD kivételben is.

RIGOL műszerek disztribúciója

Internet címünkről www.incomp.hu online keresési és rendelési lehetőség!

2