

kované napětí u_k reprezentuje v tomto pochodu nosnou vlnu (f_c), grafické znázornění na obr. 5a, b, c udává stupeň jejího potlačení. Přidáním rezonančního obvodu L_1 , C_1 (který je laděn na kmitočet nosné f_c) odstraníme modulační napětí u_m z výstupního obvodu a obdržíme symetrickou křivku modulační obálky. Obvod podle obr. 2 může tedy pracovat jako balanční modulátor.

Základní vlastností každého balančního modulátoru je možnost potlačit nosný kmitočet tak, aby se neobjevoval na výstupu při současném zachování amplitudy postranních pásem. Modulační pochod, který probíhá v našem obvodu, můžeme vysvětlit pomocí charakteristické závislosti „V“, s níž jsme se již seznámili (obr. 3). V grafickém znázornění na obr. 5a, b, c je vložena nalevo od vertikální osy a odvozuje tři možné situace. Ve všech případech je na střední elektrodě stejná amplituda modulačního napětí u_m s kmitočtem f_m .

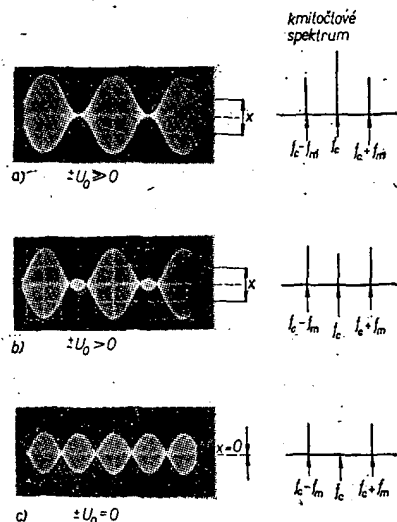
V horním obrázku (obr. 5a) je modulátor rozbalancován a na výstupu se objevuje modulovaná nosná vlna f_c . Stejnou měrou napětím ($U_0 \gg 0$) byla její amplituda nastavena tak, aby představovala stoprocentní modulaci. Na pravé straně obrázku je kmitočtové spektrum výstupního signálu, které obsahuje nosnou vlnu f_c a dvě postranní pásma ($f_c - f_m$) a ($f_c + f_m$).

Zmenšením stejnosměrného napětí $U_0 > 0$ zmenšíme i amplitudu nosné vlny na výstupu (obr. 5b). Část modulační křivky přejde přes nulovou osu a během této periody se změní fáze piezoelektricky indukovaného vf napětí.

Na obr. 5c je konečný případ. Amplituda nosného kmitočtu f_c je úplně potlačena ($U_0 = 0$); signál na výstupu obsahuje pouze dva postranní kmitočty $-f_m$ a $+f_m$.

Stejnou informaci podává levá část obrázků, kde šrafovaná plocha (trapezoid) udává symetrii a tím i konečné vyvážení modulátoru.

Oscilogramy na obr. 6a, b, c byly snímány na rezonančním obvodu L_1 , C_1 v zapojení podle obr. 2 a prakticky potvrzují to, co bylo řečeno při grafickém znázornění modulačního pochodu.



Obr. 6.

V porovnání s ostatními druhy balančních modulátorů vyniká piezoelektrický balanční modulátor poměrně snadno dosažitelným vysokým stupněm potlačení nosného kmitočtu (lepší než 80 dB).

(Pokračování)

TRANZISTOROVÝ ZESILOVAČ 2T61

Ladislav Kavalír

Bylo již zveřejněno hodně návodů na tranzistorové přijímače, které obsahovaly popis, princip a zapojení. Ze zkušeností našeho radioklubu uvádíme podrobné schéma a stavební návod univerzálního stavebnicového zesilovače 2T61, který má sloužit jako podklad pro další konstruktérskou práci.

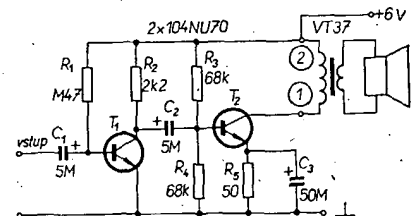
Mechanická konstrukce

Zesilovač je konstruován jako stavebnicová jednotka a je ho proto možno použít v různých přístrojích jako v přijímači, hlasitém telefonu, jako zesilovač pro gramofon apod. Tento způsob stavby má mnoho výhod: přehlednost a spolehlivost, zapojení se snadno kontroluje a opravuje.

Orýsujeme a vystříháme destičku z pertinaxu tloušťky 1 až 2 mm. Vytváříme díry a zanýtujeme nýtky, pocínujeme je, upravíme délku a ohneme vývody součástek. Pájíme nejdříve 4 vteřiny, protože součásti by se mohly teplem poškodit. Součástky propojíme ze spodu destičky izolovaným drátem. Zkontrolujeme zapojení, vyrovnáme součásti a dbáme, aby se nikdy nedotýkaly. Jiná možnost je použití univerzální destičky s plošnými spoji, kde nepotřebné spoje odškrábeme.

Popis zapojení

Zesilovač je dvoustupňový. Signál přichází přes oddělovací kondenzátor na bázi tranzistoru T_1 . Jeho pracovní bod je nastaven odporem R_1 . Zvětšení



Obr. 1.
(Správná velikost odporu R_4 je 18 kΩ)

napětí mezi bázi a emitorem (důsledek přítomnosti nf signálu) způsobí zvětšení kolektorového proudu, který prochází kolektorovým odporem. Tím se zvětší úbytek napětí na kolektorovém odporu a zmenší napětí mezi kolektorem a emi-

torem. Tato změna napětí mezi bázi a emitorem vyvolá zmenšení kolektorového proudu, který prochází primárním vinutím výstupního transformátoru. Tím se zmenší napětí na primárním vinutí. Elektromagnetickou indukcí se zmenší napětí v sekundárním vinutí a zmenší se i proud, procházející reproduktorem. Membrána se vychýlí.

Pracovní bod druhého tranzistoru je teplotně stabilizován emitorovým stabilizačním odporem a děličem napětí v obvodu báze.

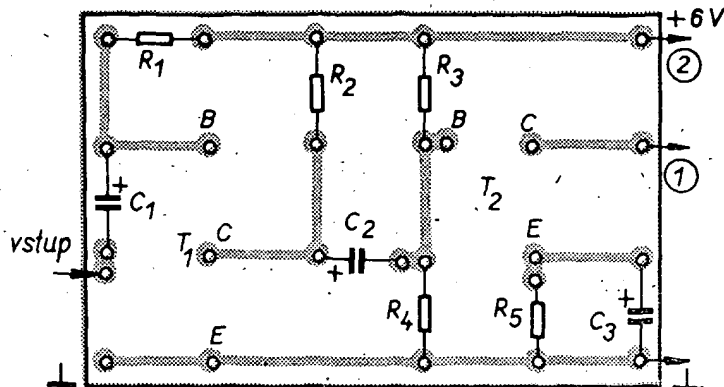
Zvětší-li se při zvýšení teploty kolektorový proud, zvětší se i úbytek napětí na stabilizačním odporu. Tím se zmenší napětí mezi emitorem a bázi, čímž se zmenší kolektorový proud a tranzistor se vrátí do původního pracovního bodu. Aby nedocházelo ke zmenšování napětí mezi bázi a emitorem vlivem zpracovávaného signálu, je k emitorovému odporu paralelně připojen kondenzátor. Střední složka signálu prochází beze ztrát tímto kondenzátorem.

Uvedení do chodu

Nejprve zapojíme druhý stupeň zesilovače. Přes oddělovací kondenzátor přivedeme z generátoru signál o kmitočtu asi 400 Hz. Zesílený signál pozorujeme na osciloskopu. Trimrem v obvodu báze nastavíme pracovní bod tranzistoru tak, aby byl výstupní signál přesně sinusový. Pak zapojíme první tranzistor. Změnou odporu v bázi nastavíme pracovní bod prvního tranzistoru. Odpory trimrů změříme a celý zesilovač definitivně postavíme s pevnými odpory.

Zesilovač je konstruován pro výstupní transformátor VT37. Zesilovač je možno použít např. do přijímače, u něhož je vf díl zapojen jako reflexní stupeň, osazený např. tranzistorem 156NU70.

Konstrukce tranzistorového zesilovače 2T61 získala v městském kole STTM v Praze II. cenu a na Národní výstavě STTM v Olomouci diplom.



Obr. 2.