

RH és URH teljesítményerősítők tranzisztorokkal

15.



Íjjas Gábor okl. vill. mérnök, BME MHT

A kollektorkörnek további feladata, hogy biztosítsa a tranzisztor tápellátását. Szokásos megoldás a kollektorköri fojtótekercs alkalmazása (lásd 25.6. ábra). Ha L_c elég nagy (pl. egy nagyságrenddel nagyobb L_c impedanciája, mint a tranzisztor optimális terhelőimpedanciája), akkor az illesztőkörre kifejtett hatása elhanyagolható, nem „hangolja el” az illesztőkörünket.

L_c azonban nem választható tetszőlegesen nagyra az [5/13] részben tárgyalt okok miatt (gerjedés). Ezért válasszuk olyan nagyságrendben, mint a hangolóinduktivitás, legyen:

$$L_c = 100 \text{ nH} \rightarrow X_{L_c} = 91 \text{ ohm}$$

Ennek megfelelően az optimális terhelőadmittanciában szereplő induktivitás két részre bontható, a 25.7. ábra szerint [6/15], ahol:

$$X = \frac{X_{L_c} \cdot X_L}{X_{L_c} - X_L} = \frac{91 \cdot 19}{91 - 19} = 23,8 \text{ ohm}$$

A feladatot visszavezettük a fojtó nélküli esetre, így a további számítás az előbbieknél (előző folytatás) megfelelően történik. Paralel-soros átalakítás:

$$R'_{L_s} = \frac{R_{LP}}{1 + \left(\frac{R_{LP}}{X_P}\right)^2} = \frac{17,4}{1 + \left(\frac{17,4}{23,8}\right)^2} = \frac{17,4}{1,54} = 11,3 \text{ ohm}$$

$$X'_{L_s} = \frac{X_P}{1 + \left(\frac{X_P}{R_{LP}}\right)^2} = \frac{23,8}{1 + \left(\frac{23,8}{17,4}\right)^2} = \frac{23,8}{2,88} = 8,3 \text{ ohm}$$

$$S = \sqrt{\frac{50}{11,3}} - 1 = \sqrt{3,42} = 1,85$$

$$Q = 5$$

$$X_{L_1} = Q \cdot R_2 = 5 \cdot 11,3 = 56,5 \text{ ohm.}$$

$$X_{C_1} = \frac{R_1}{S} = \frac{50}{1,85} = 27 \text{ ohm}$$

$$X_{C_2} = (Q - S) \cdot R_2 = (5 - 1,85) \cdot 11,3 = 35,5 \text{ ohm}$$

$$L_1 = \frac{X_{L_1}}{0,91} = \frac{56,5}{0,91} = 62,2 \text{ nH}$$

$$C_1 = \frac{1100}{X_{C_1}} = \frac{1100}{27} =$$

$$= 40,8 \text{ pF (5-60 pF trimmer)}$$

$$C_2 = \frac{1100}{X_{C_2}} = \frac{1100}{35,5} =$$

$$= 31 \text{ pF (5-60 pF trimmer)}$$

$$L_s = \frac{X'_{L_s}}{0,91} = \frac{8,3}{0,91} = 9,1 \text{ nH}$$

$$L_2 = L_1 + L_s = 62,2 + 9,1 \approx 71 \text{ nH}$$

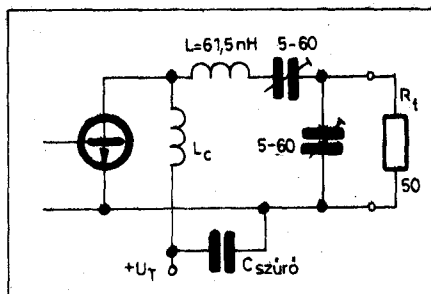
Az induktivitások geometriai méreteinek meghatározása a [7/16] alapján történhet.

Többmenetű megoldást választunk, mivel 100 nH elég nagy érték, így egymenetű tekercs esetén túl nagy átmérőt kapnánk.

A választott huzal legyen: $d = 1$ mm-es CuAg.

Fojtó:

alakítványozó $\frac{D}{l} = 2$; ehhez $K = 10$ nH/cm tartozik (16.4. ábra); a menet-szám legyen $n = 3$;



25.6. ábra

$$D = \frac{L}{K \cdot n^2} = \frac{100}{10 \cdot 3^2} = \frac{100}{90} = 1,1 \text{ cm}$$

$$l \approx 0,6 \text{ cm}$$

Hangoló induktivitás:

$$\frac{D}{l} = 1; K = 7 \frac{\text{nH}}{\text{cm}}; n = 3;$$

$$D = \frac{L}{K \cdot n^2} = \frac{71}{7 \cdot 3^2} = 1,1 \text{ cm}$$

$$l = 1,1 \text{ cm}$$

A következő lépés a bázisköri illesztőhálózat méretezése. Báziskörben a 15.2. táblázatban szereplő „c” típus a leggyakrabban alkalmazott [6/15].

A feladat az, hogy a bázisköri impedanciát 50 ohmos impedanciává transzformáljuk, vagyis illesztjük a tranzisztorhoz a generátorhoz.

A tranzisztor nagyjelű bemenő impedanciájának értéke a 25.1. táblázatban szerepel, helyettesítő képét a 25.8. ábrán láthatjuk, a választott illesztőhálózattal együtt.

A tranzisztor bemenő induktivitását az illesztőhálózatba később belevonjuk, így valós-valós illesztést kell végrehajtani 1 ohmról 50 ohmra.

A 15.2. táblázat jelöléseit használjuk.

Vegyük fel: $S = 2$,

$$S = \sqrt{\frac{R}{R_1}} - 1, \text{ ebből}$$

$$R = R_1(1 + S^2) = 50(1 + 2^2) = 250 \text{ ohm}$$

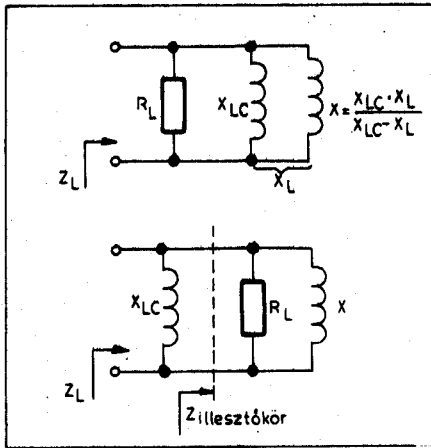
$$Q = \sqrt{\frac{R}{R_2}} - 1 = \sqrt{\frac{250}{1}} - 1 = 15,8$$

Ez sajnos elég nagy érték (rossz illesztési hatások, kis sávzélesség), ami a tranzisztor kis bemenő impedanciájának a következménye. Az elemértékek:

$$X_L = R_2 Q = 1 \cdot 15,8 = 15,8 \text{ ohm}$$

$$X_{C_1} = R_1 S = 50 \cdot 2 = 100 \text{ ohm}$$

$$X_{C_2} = \frac{R}{Q - S} = \frac{250}{15,8 - 2} = 18,1 \text{ ohm}$$



25.7. ábra

$$C_1 = \frac{1100}{X_{C1}} = \frac{1100}{100} = 11 \text{ pF} \quad (50-60 \text{ pF trimmer})$$

$$C_2 = \frac{1100}{X_{C2}} = \frac{1100}{18,1} = 61 \text{ pF} \quad (5-80 \text{ pF trimmer})$$

Az induktivitásból le kell vonni a tranzistor bázisinduktivitását, hiszen ennnyivel kisebb induktivitást kell a külső áramkörben használni. A külső induktivitás így:

$$L_{2B} = \frac{X_L - X_{be}}{0,91} = \frac{15,8 - 1,2}{0,91} = 16 \text{ nH}$$

Az induktivitás geometriai méreteit az előbbiekhöz hasonlóan határozhatjuk meg, de most egy menetű tekercset készítsünk.

Legyen:

$$\frac{D}{d} = 10, \text{ ebből } K = 16 \text{ nH/cm} \quad (16,4 \text{ ábra});$$

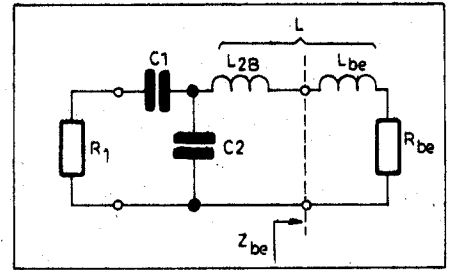
$$D = \frac{L}{K} = \frac{16 \text{ nH}}{16 \text{ nH/cm}} = 1 \text{ cm}$$

$$d = 0,1 \text{ cm}$$

A báziskörben a „B” osztályú beállításához szükséges egy bázisköri fojtó.

Ez a fojtó [5/13] értelmében nagyobb lehet a kollektorköri fojtónál, így az illesztőhálózatot nem hangolja el, ezért nincs szükség korrekcióra. Reaktanciája legyen:

$$X_B = 200 \text{ ohm}$$



25.8. ábra

$$L_B = \frac{X_B}{0,91} = \frac{200}{0,91} = 220 \text{ nH}$$

Legyen:

$$\frac{D}{l} = 0,5, \text{ ebből } K = 3,6 \frac{\text{nH}}{\text{cm}};$$

$$D = 0,6 \text{ cm}; \quad d = 0,5 \text{ mm};$$

$$n = \sqrt{\frac{L}{KD}} = \sqrt{\frac{220}{3,6 \cdot 0,6}}$$

$$= \sqrt{102} \approx 10 \text{ menet}$$

$$l = 1,2 \text{ cm}$$

(Folytatjuk)

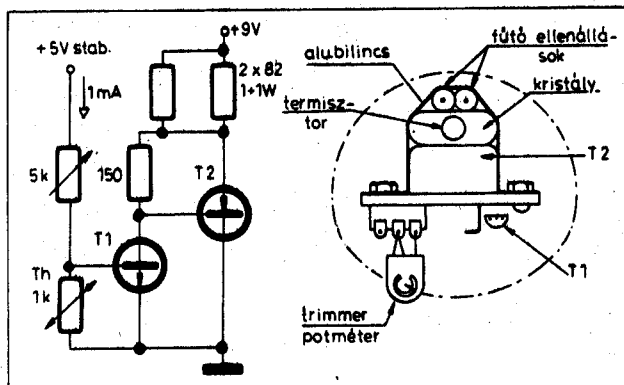
Amatőr kapcsolások

Bassó Andor HASKKU

Egyszerű kristálykályha

A digitális műszerek (frekvenciamérők, órák) mérési pontossága döntően az óragenerátoruk frekvencia-stabilitásától függ. A rezgőkvarcoknak is van TK-juk, igaz ugyan, hogy lényegesen kisebb, mint az LC-köröknek (nagyságrendileg 10^{-6} körül). Az igényes megoldásokban a kvarcokat meleg termostátokba, kristálykályhákba helyezik, hogy a külső környezet hőmérséklet-változásait ezzel „hatástalanítsák”.

Egyszerűen elkészíthető, folyamatos üzemű, elektronikus vezérlésű kristálykályhát láthatunk az 1. ábrán. A kvarc melegítését a két párhuzamos kötött 82 ohmos ellenállás, illetve a disszipáló T_2 végzi. A szabályozó kör figyelőeleme a szobahőmérsékleten 1 kohmos termostát, ami jó hőkapcsolatban van a kristály fémházával (pl. HC 6/U tok). Az összeállított, beépített termostát beállítása a következőképpen történik. Megvárjuk, amíg az „anyaműszer” felmelegszik az üzemi hőmérsékletre



1. ábra. Egyszerű, folyamatos felfűtési, elektronikus kristálykályha kapcsolási rajza

(esetleg a természetes hűtést csökkentve a fölé melegítjük), s az 5 kohmos trimmer-potencióméterrel a +9 V-os tápágból kb. 30 mA-es fűtőáramot állítunk be. Az így be-szabályozott termostát felfűtési ideje 5–10 perc körüli.

A T_1 kis teljesítményű szilícium tranzisztor (BC 107, BC 182), a T_2 TO-3-as tokozású germánium tranzisztor (OC 26, ASZ...) legyen. A T_2 PNP szerkezete miatt — előnyösen — a kristály háza földpotenciálban van.

(ham radio magazine 1976/4.)

Állítható feszültségű stabilizált tápegység

0–20 V-ig folyamatosan állítható feszültségű, kb. 0,5 A terhelhetőségű, rövidzárvédett tápegység kapcsolási rajzát mutatja a 2. ábra. (A készülék az RCA WP-703 A típusú gyártmánya.)

Érdekessége a konstrukciónak, hogy a 0-tól való szabályozhatóságot biztosító segéd feszültséget nem egy külön tekercsről, hanem a hálózati transzformátor „fő” tekercséről állítja elő. Ezáltal a tápegység könnyebben utánépíthető, nincs szükség „speciális” transzformátorra. Az egyenirányítást a D_1 , D_2 alkotta kétutas egyenirányító végzi (ez persze lehetne akár graetz is a szekunder tekercs kialakításától függően), a segédegyenfeszültséget egyutas kapcsolásban D_3 szolgál-