

NEMZETGAZDASÁGI MINISZTERIUM


Minősítés szintje: „KORLÁTOZOTT TERJESZTÉSŰ!”
Érvényességi idő: 2012. 05. 15. óra, perc a vizsgabefejezés szerint.
Minősítő neve, beosztása: Komáromi Róbert s.k.
Nemzeti Munkaügyi Hivatal főigazgató
Készítő szerv: Nemzeti Munkaügyi Hivatal
Készítő szerv iktatószáma: 0143/2/2012. m ir
Kiadmányozás dátuma: 2012. 04. 13.
Példányszám: 1 eredeti példány
Példánysorszám: 1.
Terjedelem: 4 lap
Az 1. eredeti példány címettje: Vizsgaügyviteli Főosztály
Másolati példányok készítése: nyomdai úton, a minősítő külön utasítása szerinti példányszámban
Másolati példányok elosztása: külön iraton
Iráttári tételszám: 801

Írásbeli vizsgafeladat, javítási-értékelési útmutató

Vizsgarészhez rendelt követelménymodul azonosítója, megnevezése:
0917-06 Elektronikai áramkörök tervezése, dokumentálása

Vizsgarészhez rendelt vizsgafeladat száma, megnevezése:
0917-06/1 Analóg elektronikai alapáramkörök méretezése

Jóváhagyta:


Dr. Odrobina László
főosztályvezető



Vizsganap: I.

2012

NEMZETI MUNKAÜGYI HIVATAL
Szak- és Felnőttképzési Igazgatóság

1. feladat

Összesen: 30 pont

Egy erősítő mérési jegyzőkönyve alapján ismertek a következő adatok: $i_{be} = 10 \mu A$, $u_{be} = 10 mV$, $u_{ki} = -700 mV$, $R_t = 5 k\Omega$. Ön azt a feladatot kapta, hogy a mért értékek alapján állapítsa meg az erősítő jellemzőit. A számszerű értékek meghatározását a feladatok előírásai szerint végezze el!

Feladatok:

- a) Számítsa ki az erősítő R_{be} bemeneti ellenállását! 3 pont

$$R_{be} = \frac{u_{be}}{i_{be}} = \frac{10^{-2}}{10^{-5}} = 10^3; \quad R_{be} = 1 k\Omega.$$

- b) Határozza meg az i_t terhelőáram értékét! 3 pont

$$i_{ki} = \frac{u_{ki}}{R_t} = \frac{7 \cdot 10^{-1}}{5 \cdot 10^3} = 1,4 \cdot 10^{-4}; \quad i_{ki} = 140 \mu A$$

- c) Számítsa ki az A_u feszültséggerősítést, és adja meg értékét dB-ben is (A_u^{dB})! 8 pont

$$A_u = \frac{u_{ki}}{u_{be}} = \frac{-700 m}{10 m} = -70; \quad A_u^{dB} = 20 \lg |A_u| = 20 \lg 70 = 36,9 dB$$

- d) Számítsa ki az A_i áramerősítést, és adja meg értékét dB-ben is (A_i^{dB})! 8 pont

$$A_i = \frac{i_{ki}}{i_{be}} = \frac{140 \mu}{10 \mu} = 14; \quad A_i^{dB} = 20 \lg A_i = 20 \lg 14 = 22,92 dB$$

- e) Mekkora az erősítőt tápláló generátor feszültsége (u_g), ha a generátor belső ellenállása $R_g = 200 \Omega$? 8 pont

$$u_{be} = u_g \cdot \frac{R_{be}}{R_{be} + R_g}; \quad u_g = u_{be} \cdot \frac{R_{be} + R_g}{R_{be}} = 10 m \cdot \frac{1k + 0,2k}{1k} = 12 m; \quad u_g = 12 mV.$$

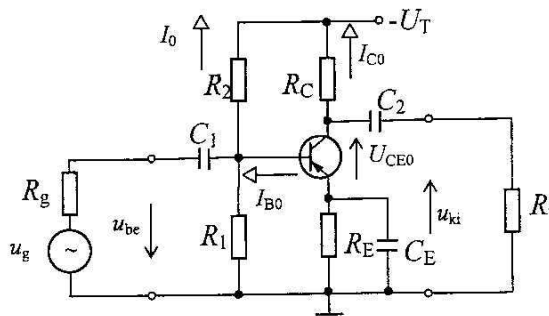
2. feladat

Összesen: 40 pont

Ismertek egy közös emitteres erősítő kapcsolási rajzának és pnp típusú tranzisztorának adatai az alábbiak szerint:

$R_1 = 12 k\Omega$, $R_2 = 22 k\Omega$, $R_C = 1 k\Omega$, $R_E = 1,2 k\Omega$, $R_t = 5 k\Omega$, $h_{11} = 1,2 k\Omega$, $h_{21} = 110$, $h_{22} = 2 \cdot 10^{-5} S$, $U_T = -12 V$, $U_{E0} = -3,6 V$, $U_{B0} = -3,82 V$.

Az áramkör méretezése az $I_0 = 10 \cdot I_{B0}$ és $I_{C0} \approx I_{E0}$ feltételek alapján történt. Készítse el az erősítő adatlapját a feladatok előírásai szerint!



Feladatok:

- a) Az U_{E0} feszültség segítségével számítsa ki az I_{C0} áram értékét! 5 pont

$$I_{C0} = \frac{U_{E0}}{R_E} = \frac{-3,6}{1,2k} = -3 m; \quad I_{C0} = 3 mA.$$

- b) Az U_T feszültségből számítsa ki az U_{CE0} munkaponti feszültséget! 7 pont

$$-U_T = -I_{C0} \cdot R_C - U_{CE0} - U_{E0};$$

$$U_{CE0} = U_T - I_{C0} \cdot R_C - U_{E0} = 12 - 3m \cdot 1k - 3,6 = 5,4; \quad U_{CE0} = 5,4 V.$$

- c) Határozza meg a munkaponti bázis-emitter feszültséget (U_{BE0})! 6 pont
 $-U_{BE0} = -U_{EC} - U_{BE0}$; $-U_{BE0} = -U_{BC} + U_{EC} = -3,82 + 3,6 = -0,22$
 $U_{BE0} = -0,22 \text{ V.}$
- d) Az U_{B0} felhasználásával számítsa ki a munkaponti bázisáram (I_{B0}) értékét! 6 pont
 $I_{B0} = \frac{U_{BE0}}{\beta \cdot R_i} = \frac{-3,82}{\beta \cdot 12k} = -3,54 \cdot 10^{-2} \text{ mA}; \quad I_{BE} = 35,4 \text{ }\mu\text{A.}$
- e) Határozza meg a kapcsolás R_{be} bemeneti és R_{ki} kimeneti ellenállását! 8 pont
 $R_{be} = R_1 \times R_2 \times h_{11} = 12k \times 22k \times 1,2k = 1,04k \quad R_{be} = 1,04 \text{ k}\Omega.$
 $R_{ki} = \frac{1}{h_{22}} \times R_c = \frac{1}{2 \cdot 10^{-3}} \times 10^3 = 980,4; \quad R_{ki} = 980,4 \text{ }\Omega.$
- f) Számítsa ki a terhelés mellett érvényes erősítésértéket (A_u)! 8 pont
 $A_u = -\frac{h_{21}}{h_{22}} \cdot \left(\frac{1}{h_{22}} \times R_c \times R_t \right) = -\frac{110}{1,2} (50k \times 1k \times 5k) = -75,1$

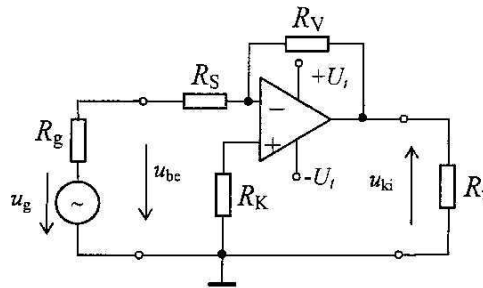
(Az előjelkonvenció útmutatótól eltérő alkalmazása esetén is elfogadhatók a megoldások teljes pontszámmal.)

3. feladat

Összesen: 30 pont

Állapítsa meg, hogy mekkora maximális bemeneti feszültséggel vezérelhető az ábrán látható műveleti erősítővel felépített invertáló erősítő!

Adatok: $R_S = 6,8 \text{ k}\Omega$, $R_V = 520 \text{ k}\Omega$, $U_{ki\max} = -12 \text{ V}$, $I_{ki\max} = -20 \text{ mA}$.



Feladatok:

- a) Határozza meg az erősítő bemeneti ellenállását (R_{be})! 6 pont
 $R_{be} = R_S = 6,8; \quad R_{be} = 6,8 \text{ k}\Omega.$
- b) Számítsa ki az erősítés értékét (A_{uv})! 6 pont
 $A_{uv} = -\frac{R_V}{R_S} = -\frac{520k}{6,8k} = -76,47; \quad A_{uv} = -76,47.$
- c) Mekkora a maximális bemeneti feszültség értéke (U_{bemax})? 6 pont
 $u_{bemax} = \frac{U_{ki\max}}{A_{uv}} = \frac{-12}{-76,47} = 0,157; \quad u_{bemax} = 157 \text{ mV}$
- d) Mekkora lehet a terhelő ellenállás minimális értéke (R_{tmin})? 6 pont
 $R_{tmin} = \frac{-U_{ki\max}}{-i_{ki\max}} = \frac{12}{20\text{mA}} = 0,6k; \quad R_{tmin} = 600 \text{ }\Omega.$
- e) Számítsa ki a kompenzáló ellenállás értékét (R_K)! 6 pont
 $R_K = R_V \times R_S = 520k \times 6,8k = 6,7k; \quad R_K = 6,7 \text{ k}\Omega.$