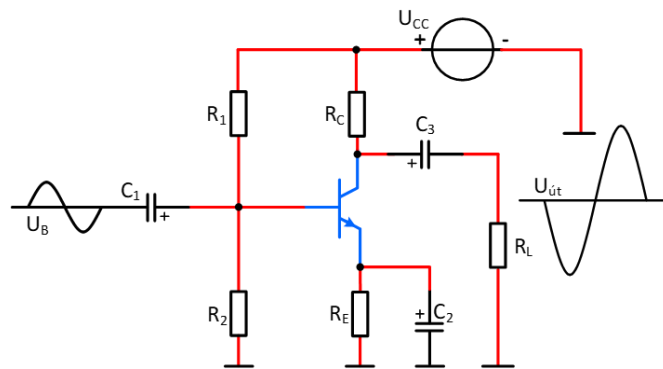




Rafbók



RTM010

CE magnar

Svör og útreikningar

RTM010 CE magnarar svör og útreikningar

1.3 Dæmi 1.3 bls. 6

1. Samkvæmt línuriti er vinnupunktur í hnitinu $U_{CE} = 1,5V$, $I_C = 5mA$
2. Samkvæmt línuriti er það í gildinu $U_{CE} = 1V$, $I_C = 6mA$
3. U_{CE} stendur fyrir jafnspennugildi spennunnar. U_{ce} stendur fyrir riðspennugildi spennunnar.

Dæmi 2.1 bls. 7

4.

$$r'_e = \frac{25mV}{I_E} = \frac{25mV}{8mA} = 3,13\Omega$$

5. R_E er ytri jafnstraums emittermótstaða í emitter. r'_e er riðstraumsmótstaða milli base og emitters í transistor.

Dæmi 4.2 bls. 9 og 10

6.

$$U_B \cong \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) \cdot U_{CC} = \left(\frac{4,7k\Omega}{22k\Omega + 4,7k\Omega} \right) \cdot 15V = 2,64V$$

og

$$U_E = U_B - U_{BE} = 2,64V - 0,7V = 1,94V$$

Þess vegna verður

$$I_E = \frac{U_E}{R_E} = \frac{1,94V}{1K\Omega} = 1,94mA$$

Þar sem $I_C \cong I_E$ verður

$$U_C = U_{CC} - I_C \cdot R_C = 15V - 1,94mA \cdot 2,2k\Omega = 10,73V$$

Að lokum

$$U_{CE} = U_C - U_E = 10,73V - 1,94V = 8,79V$$

RTM010 CE magnarar svör og útreikningar

7.

$$U_B \cong \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) \cdot U_{CC} = \left(\frac{12k\Omega}{47k\Omega + 12k\Omega} \right) \cdot 18V = \mathbf{3,66V}$$

og

$$U_E = U_B - U_{BE} = 3,66V - 0,7V = \mathbf{2,96V}$$

Þess vegna verður

$$I_E = \frac{U_E}{R_E} = \frac{2,96V}{1K\Omega} = \mathbf{2,96mA}$$

Þar sem $I_C \cong I_E$ verður

$$U_C = U_{CC} - I_C \cdot R_C = 18V - 2,96mA \cdot 3,3k\Omega = \mathbf{8,23V}$$

Að lokum

$$U_{CE} = U_C - U_E = 8,23V - 2,96V = \mathbf{5,27V}$$

8.

$$U_B \cong \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) \cdot U_{CC} = \left(\frac{3,3k\Omega}{12k\Omega + 3,3k\Omega} \right) \cdot 8V = \mathbf{1,73V}$$

og

$$U_E = U_B - U_{BE} = 1,73V - 0,7V = \mathbf{1,03V}$$

Þess vegna verður

$$I_E = \frac{U_E}{R_E} = \frac{1,03V}{100\Omega} = \mathbf{10,3mA}$$

Þar sem $I_C \cong I_E$ verður

$$U_C = U_{CC} - I_C \cdot R_C = 8V - 10,3mA \cdot 330\Omega = \mathbf{4,6V}$$

Að lokum

$$U_{CE} = U_C - U_E = 4,6V - 1,03V = \mathbf{3,57V}$$

Dæmi 6.1 bls. 11

9.

$$r'_e = \frac{25mV}{I_E} = \frac{25mV}{1,94mA} = \mathbf{12,9\Omega}$$

$$A_u = \frac{U_{ut}}{U_{in}} = \frac{R_C // R_L}{r'_e} = \frac{1}{r'_e} \cdot \left[\frac{R_C \cdot R_L}{R_C + R_L} \right] = \frac{1}{12,9\Omega} \cdot \left[\frac{2,2K\Omega \cdot 5K\Omega}{2,2K\Omega + 5K\Omega} \right] = 118,4$$

10.

$$r'_e = \frac{25mV}{I_E} = \frac{25mV}{2,96mA} = 8,45\Omega$$

$$A_u = \frac{U_{ut}}{U_{in}} = \frac{R_C // R_L}{r'_e} = \frac{1}{r'_e} \cdot \left[\frac{R_C \cdot R_L}{R_C + R_L} \right] = \frac{1}{8,45\Omega} \cdot \left[\frac{3,3K\Omega \cdot 8\Omega}{3,3K\Omega + 8\Omega} \right] = \mathbf{0,94}$$

11.

$$r'_e = \frac{25mV}{I_E} = \frac{25mV}{10,3mA} = \mathbf{2,43\Omega}$$

Þegar $R_L \Rightarrow \infty$ þá stefnir $(330\Omega + \Omega)$ líka á ∞ og $A_U = \frac{R_C}{r'_e}$

$$A_u = \frac{U_{ut}}{U_{in}} = \frac{R_C // R_L}{r'_e} = \frac{1}{r'_e} \cdot \left[\frac{R_C \cdot R_L}{R_C + R_L} \right] = \frac{1}{2,43\Omega} \cdot \left[\frac{330\Omega \cdot \infty\Omega}{330\Omega + \infty\Omega} \right] = \mathbf{135,8}$$

7.1 Dæmi bls. 13

12.

$$r'_e = \frac{25mV}{I_E} = \frac{25mV}{1,94mA} = 12,9\Omega$$

$$Z_{inn} = R_{inn} = R_1 // R_2 // [h_{FE} \cdot r'_e] = \frac{1}{\frac{1}{22k\Omega} + \frac{1}{4,7k\Omega} + \frac{1}{[150 \cdot 12,9\Omega]}} \\ = \mathbf{1290,3\Omega}$$

13.

$$r'_e = \frac{25mV}{I_E} = \frac{25mV}{2,96mA} = 8,45\Omega$$

$$Z_{inn} = R_{inn} = R_1 // R_2 // [h_{FE} \cdot r'_e] = \frac{1}{\frac{1}{47k\Omega} + \frac{1}{12k\Omega} + \frac{1}{[70 \cdot 9,8\Omega]}} = 556\Omega$$

14.

$$r'_e = \frac{25mV}{I_E} = \frac{25mV}{10,3mA} = 2,43\Omega$$

$$Z_{inn} = R_{inn} = R_1 // R_2 // [h_{FE} \cdot r'_e] = \frac{1}{\frac{1}{12k\Omega} + \frac{1}{3,3k\Omega} + \frac{1}{[100 \cdot 2,43\Omega]}} \\ = \mathbf{222\Omega}$$

8.1 Dæmi bls. 14

15.

$$Z_{út} = R_{út} = R_C = 2,2K\Omega$$

16.

$$Z_{út} = R_{út} = R_C = 3,3K\Omega$$

17.

$$Z_{út} = R_{út} = R_C = 330\Omega$$

9.1 Dæmi bls. 16

18.

$$X_C = \frac{R_E}{10} = \frac{560\Omega}{10} = 56\Omega$$
$$C_E = C_2 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f_n \cdot X_C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 1kHz \cdot 56\Omega} = 2,84\mu F$$

19.

a.

$$U_B \cong \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) \cdot U_{CC} = \left(\frac{6,8k\Omega}{33k\Omega + 6,8k\Omega} \right) \cdot 12V = 2,05V$$

og

$$U_E = U_B - U_{BE} = 2,05V - 0,7V = 1,35V$$

Þess vegna verður:

$$I_E = \frac{U_E}{R_E} = \frac{1,35V}{1000\Omega} = 1,35mA$$

og

$$r'_e = \frac{25mV}{I_E} = \frac{25mV}{1,35mA} = 18,5\Omega$$

Með C_2 tengdan án R_L er mögnunin:

$$A_u = \frac{R_C}{r'_e} = \frac{1,8K\Omega}{18,5\Omega} = 97,3$$

RTM010 CE magnarar svör og útreikningar

b.

Með C_2 tengdan með R_L er mögnunin:

$$A_u = \frac{R_C // R_L}{r'_e} = \frac{1,8K\Omega // 1K\Omega}{18,5\Omega} = \mathbf{34,7}$$

10.1 Dæmi bls. 19

20.

$$A_u \cong \frac{R_C}{R_{E1} + R_{E2}} = \frac{3,3k\Omega}{330\Omega + 330\Omega} = \mathbf{5}$$

$$A_u \cong \frac{R_C}{r'_e} = \frac{3,3k\Omega}{20\Omega} = 165$$

12.2 Dæmi bls. 22

21.

$$A_u = \frac{R_C}{R_{E1}} = \frac{4,7K\Omega}{470\Omega} = \mathbf{10}$$

RTM010 CE magnarar svör og útreikningar

Þetta hefti er án endurgjalds á rafbókinni.

www.rafbok.is

Allir rafiðnaðarmenn og rafiðnaðarnemar geta fengið aðgang án endurgjalds að rafbókinni.

Heimilt er að afrita textann til fræðslu í skólum sem reknir eru fyrir opinbert fé án leyfis höfundar eða Rafmenntar, fræðsluseturs rafiðnaðarins. Hvers konar sala á textanum í heild eða að hluta til er óheimil nema að fengnu leyfi höfundar og Rafmenntar, fræðsluseturs rafiðnaðarins.

Höfundur er Sigurður Örn Kristjánsson.

Eftirvinnsla og umbrot í rafbók Báru Halldórsdóttir.

Vinsamlegast sendið leiðréttingar og athugasemdir til höfundar

sigurduornk@gmail.com eða til Báru Halldórsdóttur bara@rafmennt.is .