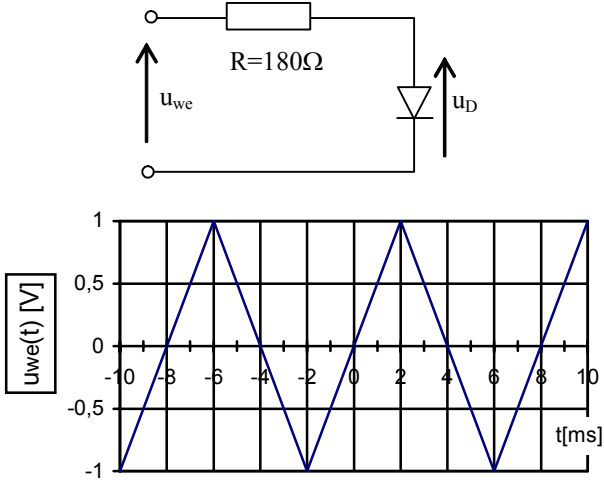
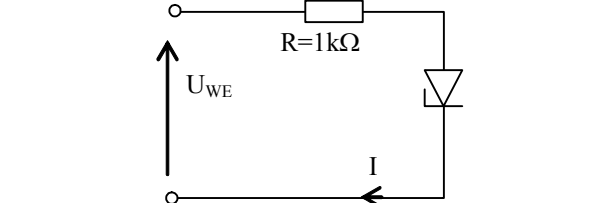
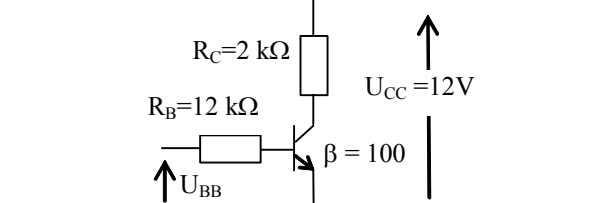
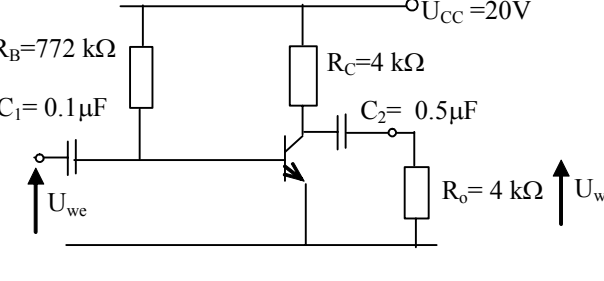
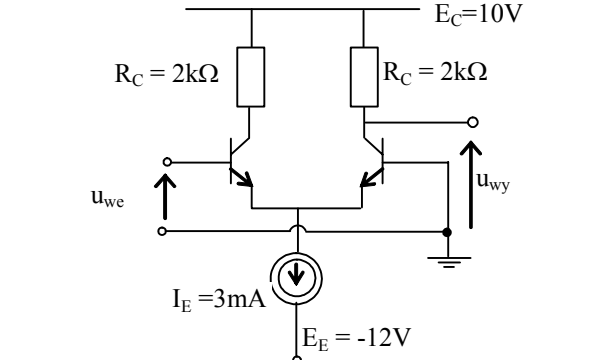
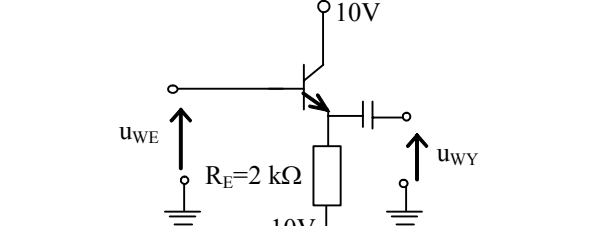
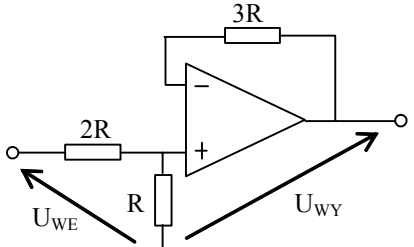
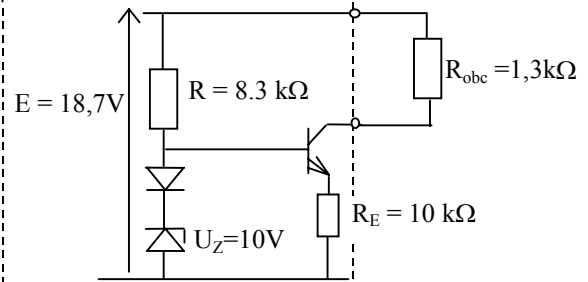


## UKŁADY ELEKTRONICZNE

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 |    | <p>1. Przyjmując dwuodcinkową charakterystykę diody z parametrami <math>U_0=0,5V</math> i <math>r_d=20\Omega</math> oblicz maksymalną i minimalną wartość prądu w obwodzie, oraz maksymalną i minimalną wartość napięcia <math>u_D</math> dla układu przedstawionego na rysunku. Przyjmij przebieg napięcia <math>u_{we}(t)</math> zgodnie z załączonym wykresem. [4p]</p>  |
| 2 |    | <p>W układzie jak na rys. oblicz prąd <math>I</math> płynący przez diodę, dla dwóch wartości napięcia wejściowego: <math>U_{WE1}=1,7V</math> [1p], <math>U_{WE2}=-15V</math> [2p]. W obliczeniach przyjmij następujące parametry diody Zenera: a) polaryzacja zaporowa <math>U_z=10V</math>, <math>r_z=0\Omega</math>, b) polaryzacja w kierunku przewodzenia <math>U_0=0,7V</math>, <math>r_d=0\Omega</math>.</p>  |
| 3 |   | <p>Wyznacz prąd kolektora <math>I_C</math> i napięcie kolektor-emiter <math>U_{CE}</math> tranzystora krzemowego w układzie jak na rys. dla różnych wartości napięcia <math>U_{BB}</math> a) <math>U_{BB}=12,7V</math>, b) <math>U_{BB}=1,3V</math>, c) <math>U_{BB}=-0,8V</math>. [6p]</p>   |
| 4 |  | <p>Oblicz wzmacnienie skuteczne <math>k_{us}</math> [2p] rezystancję wejściową [1p] oraz dolną częstotliwość graniczną [2p] wzmacniacza jak na rys. Przyjmij następujące wartości parametrów małosygnalowych tranzystora: <math>r_{b'e}=1k\Omega</math>, <math>g_m=160mS</math>, <math>g_{ce}=0</math> oraz, że rezystancja wyjściowa (wewnętrzna) <math>R_G</math> źródła sygnału sterującego wzmacniacz jest równa <math>R_G=600\Omega</math>. Przyjmując <math>C_{b'e}=10pF</math>, <math>C_{b'c}=3pF</math> wyznacz pojemność wejściową [1p] oraz górną częstotliwość graniczną wzmacniacza. [2p]</p> |
| 5 |  | <p>Oblicz wzmacnienie <math>K</math> układu. Obliczenia przeprowadź dla średnich częstotliwości. [3p]</p>   |
| 6 |  | <p>Oblicz <math>u_{wy}(t)</math> (w przybliżeniu) jeśli <math>u_{we}(t)=1+0,12\sin(\omega t)</math> [V] a <math>\omega</math> jest w zakresie średnich częstotliwości. [3p]</p>   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| 7 |   | Oblicz $U_{WY}$ jeśli $U_{WE} = 12V$ . [3p]                  |
| 8 |  | Oblicz wartość prądu $I_{obc}$ w obciążeniu $R_{obc}$ . [3p] |

Imię i nazwisko:.....

| Zad. | Odpowiedź: podaj ostateczny wzór i wartość  | pkt. |
|------|---|------|
| 1    | $i_{\max} = \frac{u_{we\max} - U_0}{R + r_d} = 2,5\text{mA}$ $i_{\min} = 0$ $u_{D\max} = U_0 + i_{\max}(R + r_d) = 0,55V$ $u_{D\max} = u_{we\min} = -1V$  | 4    |
| 2    | a) $I = \frac{U_{WE1} - U_0}{R + r_d} = 1\text{mA}$ b) $I = \frac{U_{WE2} + U_z}{R + r_z} = -5\text{mA}$  | 3    |
| 3    | a: $U_{BB} = 12,7V$ b: $U_{BB} = 1,3V$ c: $U_{BB} = -0,8V$  | 6    |
|      | $I_C = \frac{U_{CC} - 0,2}{R_C} = 5,9\text{mA}$ $I_C = \beta I_B = \beta \frac{U_{BB} - 0,7}{R_B} = 5\text{mA}$ $I_C = 0$   |      |
|      | $U_{CE} = 0,2V$ (nasylenie) $U_{CE} = U_{CC} - I_C R_C = 2V$ $U_{CE} = 12V$ (zatkanie)  |      |
| 4    | $k_{us} = -g_m(R_C \parallel R_o) \frac{R_{we}}{R_{we} + R_G} = -200$ $R_{we} = r_{b'e} \parallel R_B \cong r_{b'e} = 1\text{k}\Omega$ $\tau_1 = C_1(R_G + R_{we}) = 0,16\text{ms}$<br>$\tau_2 = C_2(R_o + R_C) = 4\text{ms}$ | 8    |
|      | $f_d = 1/(2\pi\tau_2) \cong 40\text{Hz}$ $C_{we} = C_{b'e} + C_{b'c}(1 + g_m R_C \parallel R_o) = 973\text{pF}$ $f_g = (2\pi C_{we} R_{we} \parallel R_G)^{-1} \cong 436\text{kHz}$   |      |
| 5    | $K = \frac{1}{2} g_m R_C = \frac{1}{2} 40 \frac{I_E}{2} R_C = 60$ (wzm. różnicowy: wyjście nieodwracające)  | 3    |
| 6    | $u_{WY}(t) = u_{wy}(t) = k_u u_{we}(t) \cong u_{we}(t) = 0,12\sin(\omega t)$ V, bo $k_u \cong 1$ (wtórnik emiterowy)  | 3    |
| 7    | $U_{WY} = U_- = U_+ = \frac{R}{R + 2R} U_{WE} = \frac{1}{3} U_{WE} = 4V$  | 3    |
| 8    | $I_{obc} \cong I_E = \frac{U_Z + U_D - U_{BE}}{R_E} = \frac{10 + 0,7 - 0,7}{10\text{k}\Omega} = 1\text{mA}$   | 3    |