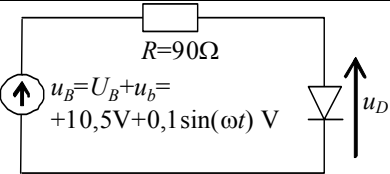
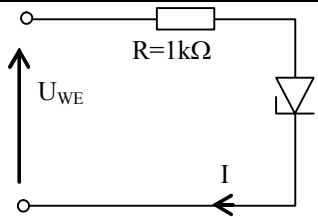
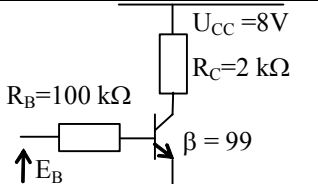
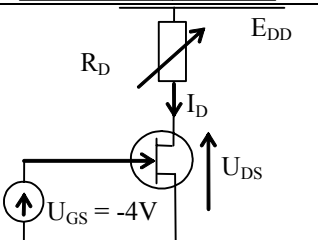
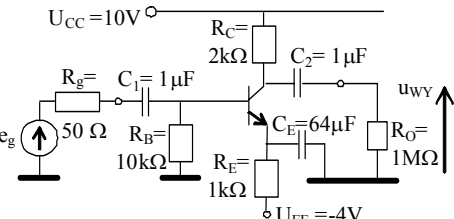
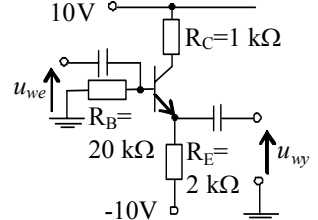
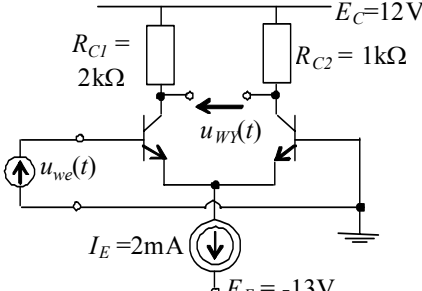
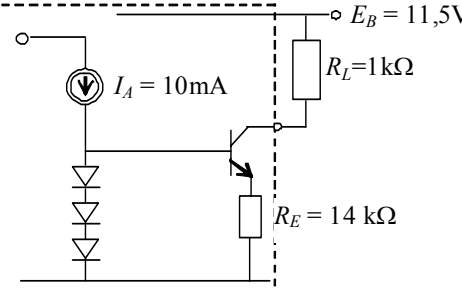


ZALICZENIE POPRAWKOWE

1		<p>Oblicz napięcie (całkowite) $u_D(t)$. Do obliczeń przyjmij dwuodcinkową charakterystykę prądowo-napięciową diody z parametrami $U_0 = 0,5 \text{ V}$ i $r_d = 10\Omega$. [2p]</p>								
		<p>Oblicz prąd I płynący przez diodę, dla dwóch wartości napięcia wejściowego: $U_{WE1} = 1,7\text{V}$, $U_{WE2} = -15\text{V}$. W obliczeniach przyjmij następujące parametry diody Zenera: a) polaryzacja w kierunku przewodzenia: $U_0 = 0,7\text{V}$, $r_d = 0$, [1p] b) polaryzacja zaporowa: $U_Z = 10\text{V}$, $r_Z = 0$. [1p]</p>								
3		<p>Wyznacz w przybliżeniu prąd emitera I_E i napięcie kolektor-emiter U_{CE} tranzystora krzemowego ($U_{BE} = 0,7 \text{ V}$) dla różnych wartości napięcia E_B: a) $E_B = 10 \text{ V}$ [1p] b) $E_B = -7 \text{ V}$ [1p] c) $E_B = 2 \text{ V}$ [1p]</p>								
4		<p>Zmierzono wartości napięcia U_{DS} i prądu I_D dla różnych wartości rezystora R_D. Oblicz jeden z małosygnałowych parametrów hybryd π tranzystora. [1p]</p> <table border="1" data-bbox="933 851 1348 918"> <thead> <tr> <th>I_D [mA]</th> <th>5,25</th> <th>5,3</th> <th>5,35</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>U_{DS} [V]</th> <td>2,0</td> <td>7,0</td> <td>12,0</td> </tr> </tbody> </table>	I_D [mA]	5,25	5,3	5,35	U_{DS} [V]	2,0	7,0	12,0
I_D [mA]	5,25	5,3	5,35							
U_{DS} [V]	2,0	7,0	12,0							
5		<p>Oblicz kolejno: prądy bazy I_B i kolektora I_C [1p], transkonduktancję g_m w punkcie pracy i wzmacnienie na środku pasma k_{u0} [1p], rezystancję wejściową R_{we} oraz wzmacnienie skuteczne k_{us0} [1p], dolną częstotliwość graniczną f_d [2p], pojemność wejściową, C_{we} oraz górną częstotliwość graniczną f_g [2p]. W obliczeniach przyjmij $h_{21} = \beta = 100$, $r_{ce} = 1/h_{22} = \infty$, $C_{b'e} = 10\text{pF}$, $C_{b'c} = 5 \text{ pF}$, $r_{bb'} = 30\Omega$.</p>								
6		<p>Oblicz $u_{wy}(t)$ (w przybliżeniu) jeśli $u_{we}(t) = 20\text{sin}\omega t \text{ mV}$. Obliczenia przeprowadź dla średnich częstotliwości. [1p]</p>								
7		<p>Oblicz w przybliżeniu napięcie (całkowite) $u_{wy}(t)$ jeśli $u_{we}(t) = 10\text{sin}\omega t \text{ mV}$. Obliczenia przeprowadź dla średnich częstotliwości. [2p]</p>								
8		<p>Oblicz wartość prądu w obciążeniu R_L. Przyjmij, że napięcia na diodach i złącza baza-emiter tranzystora są identyczne i wynoszą około $0,7\text{V}$. [2p]</p> <p>Oblicz rezystancję wyjściową źródła prądowego jeśli współczynnik wzmacnienia prądowego tranzystora wynosi $h_{21} = 100$, jego napięcie Early'ego $U_A = 90\text{V}$ i można przyjąć, że rezystancja dynamiczna diod w punkcie pracy jest równa 0. [3p]*</p>								

9		<p>a) Zakładając, że WO jest idealny oblicz [1p] i narysuj logarytmiczną charakterystykę amplitudową [2p] i fazową wzmacniacza [2p]. Na wykresie zaznacz istotne wielkości: wzmocnienie i fazę dla $\omega \rightarrow \infty$ i $\omega \rightarrow 0$, częstotliwości graniczne, nachylenie charakterystyki amplitudowej. Przyjmij $R = 10\text{k}\Omega$, $C = 10\text{nF}$.</p> <p>b) Wyznacz górną częstotliwość graniczną f_g wzmacniacza jeśli zastosowano WO o polu wzmocnienia $GB = 10^6\text{Hz}$. [2p]*</p>
---	--	---

Imię i nazwisko:

Zad.	Odpowiedź: podaj ostateczny wzór i wartość	pkt.		
1	$u_D = u_d + U_D$, $U_D = U_0 + \frac{U_B - U_0}{R + r_d} r_d = 1,5\text{V}$, $u_d = u_b \frac{r_d}{R + r_d} = 0,01 \sin(\omega t)\text{V}$	2		
2	a) $I = \frac{U_{WE1} - U_0}{R} = 1\text{mA}$	b) $I = \frac{U_{WE2} + U_Z}{R} = -5\text{mA}$	2	
3	(a) $U_{CE} = 0,2\text{V}$, $I_C = 7,8\text{V}/2\text{k} = 3,9\text{mA}$ (nas.)	(b) $U_{CE} = 8\text{V}$, $I_C = 0$ (zatk.)	(c) $U_{CE} = 5,4\text{V}$, $I_C = 1,3\text{mA}$ (aktyw.)	3
4	$g_{ds} = \frac{\Delta I_D}{\Delta U_{DS}} \Big _{U_{GS}=\text{const}} = \frac{0,1\text{mA}}{10\text{V}} = 0,01\text{mS}$ ($r_{ds} = 100\text{k}\Omega$)		1	
5	$I_B = (-U_{EE} - U_{BE}) / [R_B + (\beta + 1)R_E] = 0,03\text{ mA}$, $I_C = \beta I_B = 3\text{ mA}$ $g_m = 120\text{ mS}$, $k_{u0} = -g_m R_C R_O \cong -240$ $r_{b'e} = h_{21} / g_m = 833\ \Omega$, $R_{we} = R_B r_{b'e} = 770\ \Omega$, $k_{us0} = k_{u0} R_{we} / (R_{we} + R_g) \cong -225$		3	
	$\tau_1 = C_1(R_g + R_{we}) = 0,82\text{ ms}$, $\tau_2 \cong C_2(R_O + R_C) \cong C_2 R_O = 1\text{ s}$, $\tau_E' \cong C_E R_E [(r_{b'e} + R_B R_g) / (h_{21} + 1)] \cong C_E r_{b'e} / (h_{21} + 1) = 0,64\text{ ms}$ $f_d = 1 / (2\pi \tau_E') \cong 250\text{ Hz}$.		2	
	$C_{we} = C_{b'e} + (1 - k_{u0}) C_{b'c} = 1205\text{ pF}$ $\tau_{we} = C_{we}(R_g R_B + r_{bb'}) r_{b'e} \cong C_{we}(R_g + r_{bb'}) r_{b'e} = 88\text{ ns}$ $\tau_{wy} \cong C_{b'c} R_C R_O = 10\text{ ns}$ $f_g = 1 / (2\pi \tau_{we}) = 1,81\text{ MHz}$		2	
6	Wtórnik emiterowy: $k_u \cong 1 \Rightarrow u_{wy}(t) \cong u_{we}(t) = 20 \sin(\omega t)\text{ mV}$		1	
7	$u_{WY} = U_{WY} + u_{wy}$ $U_{WY} \cong R_{C2} \frac{I_E}{2} - R_{C1} \frac{I_E}{2} = -1\text{V}$ $u_{wy}(t) = -\frac{1}{2} g_m R_{C1} u_{we}(t) - \frac{1}{2} g_m R_{C2} u_{we}(t) = -\frac{1}{2} 40 \frac{I_E}{2} (R_{C1} + R_{C2}) u_{we}(t) = 0,6 \sin(\omega t)\text{V}$		2	
8	$I_{RL} = I_C \cong I_{RE} = \frac{3U_D - U_{BE}}{R_E} = 0,1\text{mA}$,		2	
	$g_m = 4\text{mS}$, $r_{b'e} = 25\text{k}\Omega$, $r_{ce} = \frac{U_A + U_{CE}}{I_C} = 1\text{M}\Omega$, $R_{wy} \cong r_{ce} (1 + \frac{h_{21} R_E}{R_E + r_{b'e}}) = 37\text{M}\Omega$		3	
9	a) $k_{uf} = 10 \frac{1 + j\omega RC}{1 + 2j\omega RC}$		7	
	b) $f_g = GB/10 = 100\text{kHz}$			