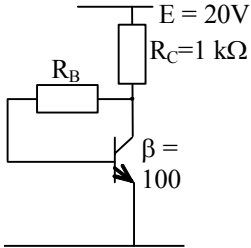
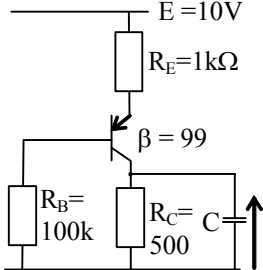


UKŁADY POLARYZACJI TRANZYSTORÓW
ANALIZA DC UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH
ŹRÓDŁA PRĄDOWE I NAPIĘCIOWE

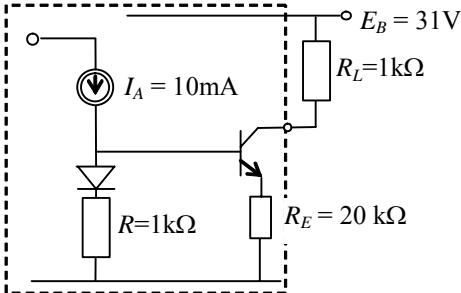
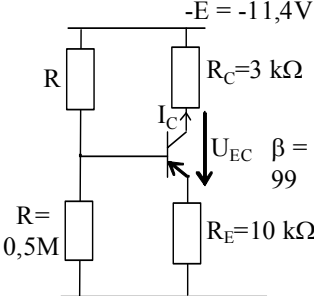
1. [Odp.](#)

2. [Odp.](#)

 <p>Dobierz wartość R_B tak aby napięcie U_{CE} było równe połowie napięcia zasilania E.</p>	 <p>Oblicz napięcie na pojemności C</p>
--	--

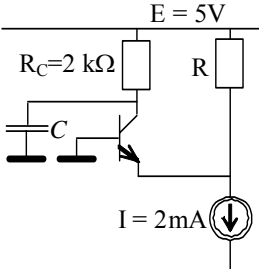
3. [Odp.](#)

4. [Odp.](#)

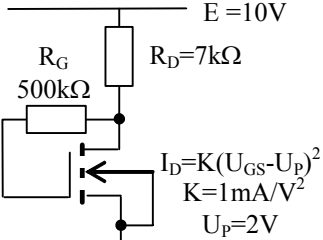
 <p>Oblicz wartość prądu w obciążeniu R_L.</p>	 <p>Oblicz prąd kolektora I_C i napięcie emiter-kolektor U_{EC}</p>
---	--

5. [Odp.](#)

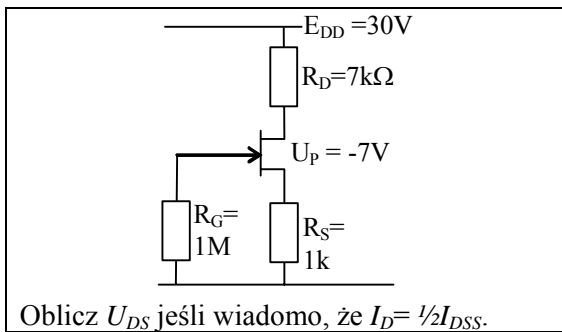
6. Odp.

 <p>Oblicz napięcie na pojemności C jeśli (a) $R = 5,7k\Omega$ (b) $R = 2k\Omega$</p>	
---	--

7. [Odp.](#)

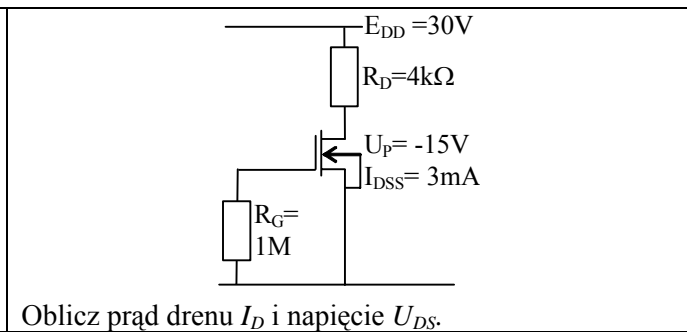
	<p>Oblicz punkt pracy tranzystora i określ jego stan.</p>
---	---

8. Odp.



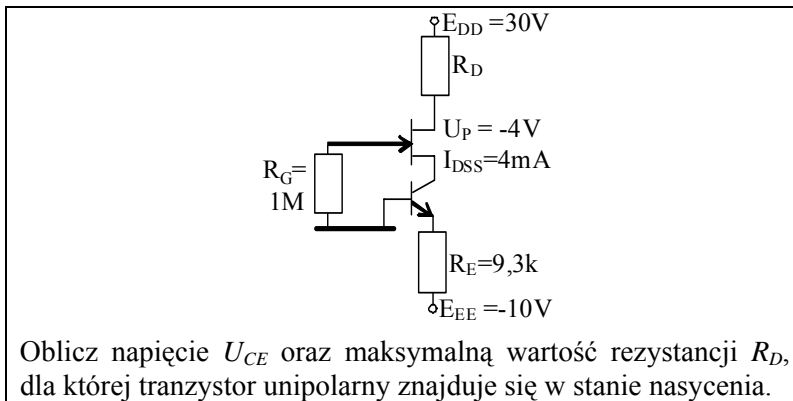
Oblicz U_{DS} jeśli wiadomo, że $I_D = \frac{1}{2}I_{DSS}$.

9. Odp.



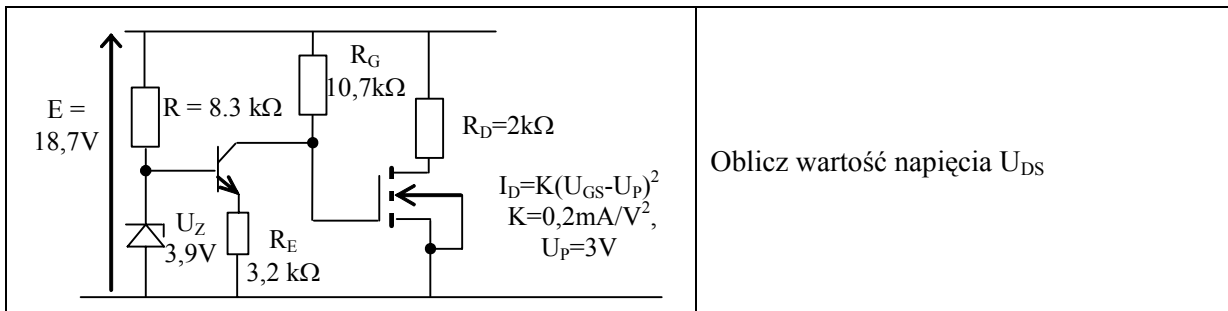
Oblicz prąd drenu I_D i napięcie U_{DS} .

10. Odp.



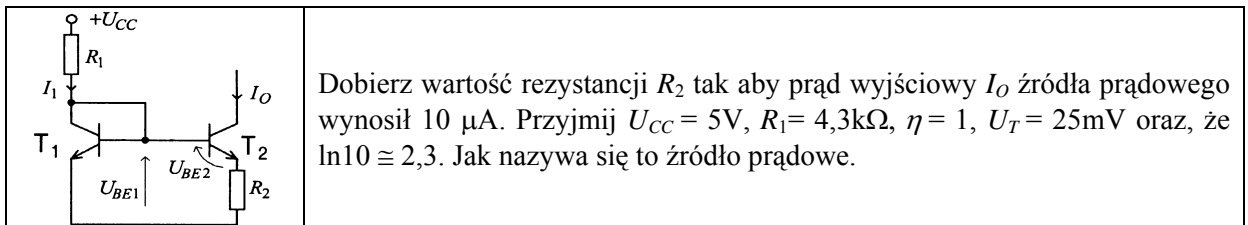
Oblicz napięcie U_{CE} oraz maksymalną wartość rezystancji R_D , dla której tranzystor unipolarny znajduje się w stanie nasycenia.

11. Odp.



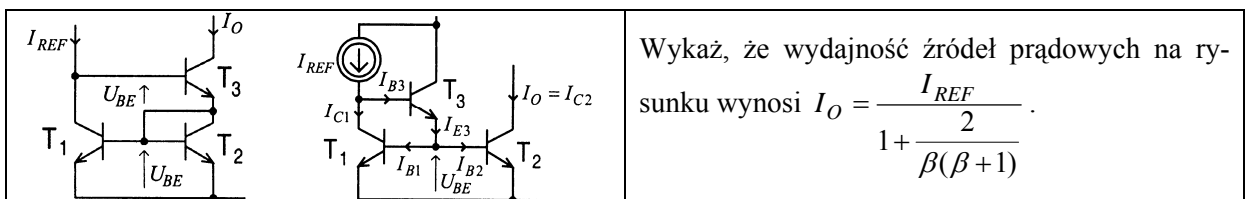
Oblicz wartość napięcia U_{DS}

16. Odp.



Dobierz wartość rezystancji R_2 tak aby prąd wyjściowy I_O źródła prądowego wynosił $10 \mu A$. Przyjmij $U_{CC} = 5V$, $R_1 = 4,3k\Omega$, $\eta = 1$, $U_T = 25mV$ oraz, że $\ln 10 \cong 2,3$. Jak nazywa się to źródło prądowe.

17.



Wykaż, że wydajność źródeł prądowych na rysunku wynosi $I_O = \frac{I_{REF}}{1 + \frac{2}{\beta(\beta+1)}}$.

18. [Odp.](#)

	<p>Dobierz wartości rezystancji R_1 i R_2 tak aby uzyskać pełną kompensację temperaturową napięcia wyjściowego U_{REF}. Przyjmij, że współczynniki temperaturowe napięć U_Z i U_{BE} wynoszą odpowiednio $\partial U_Z/\partial T = +3\text{mV/K}$ oraz $\partial U_{BE}/\partial T = -2\text{mV/K}$. Oblicz U_{REF} jeśli $U_Z=6,4\text{V}$.</p>
--	--

19. [Odp.](#)

<p style="text-align: center;">Wyznacz napięcia i prądy wszystkich tranzystorów w układzie</p>
--

20. Odp.

--	--

21. Odp.

--	--

22. Odp.

--	--

23. Odp.

Odpowiedzi

1. $R_B = \frac{E/2 - U_{BE}}{I_B} = \frac{E/2 - U_{BE}}{E/(2R_C)} (\beta + 1) = R_C (\beta + 1) \left(1 - \frac{2U_{BE}}{E}\right) \cong 93\text{k}\Omega$. [wróć\(back\)](#)

2. $U_C = R_C I_C = R_C \beta \frac{E - U_{EB}}{R_B + (\beta + 1)R_E} = 2,32\text{V}$. [wróć\(back\)](#)

3. $I_{RL} \cong I_{RE} = \frac{I_A R + 0,7 - 0,7}{R_E} = 0,5\text{mA}$. [wróć \(back\)](#)

4. $I_C = \frac{\beta(U_{Theven.} - U_{EB})}{R_{Theven.} + (\beta + 1)R_E} = \frac{\beta(-E/2 - U_{EB})}{R/2 + (\beta + 1)R_E} = 0,4\text{mA}$, $U_{CE} = 6,2\text{V}$. [wróć\(back\)](#)

5. (a) $U_C = E - R_C I_C = E - R_C \left(I - \frac{E + U_{BE}}{R} \right) = 3V$, (b) $U_C = E = 5V$ (tranzystor zatkany, $U_{BE} = -1V$)

[wróć\(back\)](#)

7. $I_D = 1mA$, $U_{DS} = U_{GS} = 3V$, $U_{GD} = 0 < U_P \rightarrow$ zakres nasycenia. [wróć \(back\)](#)

8. $I_D = \frac{-U_{GS}}{R_S} = \frac{-U_P(1-1/\sqrt{2})}{R_S} = 2,05mA$, $U_{DS} = 13,6V$, $U_{GD} = -15,65V < U_P \rightarrow$ tranzystor w stanie

nasycenia. [wróć\(back\)](#)

9. $I_D = 3mA$, $U_{DS} = 18V$. [wróć\(back\)](#)

10. $I_D \cong I_E = (-E_{EE} - U_{BE})/R_E = 1mA$, $U_{GS} = -U_P/2 = -2V$, $U_{CE} = U_{BE} - U_{GS} = 2,7V$,

$U_{GD} = I_D R_D - E_{DD} < U_P$ dla $R_D < R_{Dmax} = 24k\Omega$. [wróć\(back\)](#)

11. $U_{GS} = E - R_G I_C = 8V$, $I_D = K(U_{GS} - U_P)^2 = 5mA$, $U_{DS} = E - R_D I_D = 8,7V$,

$U_{GD} = U_{GS} - U_{DS} = -0,7V < U_P$. [wróć \(back\)](#)

16. Źródło prądowe Widlara, $R_2 = \frac{U_T}{I_O} \ln \frac{I_1}{I_O} = \frac{U_T}{I_O} \ln \frac{U_{CC} - U_{BE}}{R_1 I_O} \cong 2,5 \ln(100)k\Omega \cong 11,5k\Omega$. [wróć](#)

[\(back\)](#)

18. $R_1 = [2 - (\partial U_Z / \partial T) / (\partial U_{BE} / \partial T)] R_2 = 3,5 R_2$, $U_{REF} = U_{BE} + R_2(U_Z - 3U_{BE}) / (R_2 + R_1) = 1,68V$ [wróć\(back\)](#)

19. [wróć\(back\)](#)

