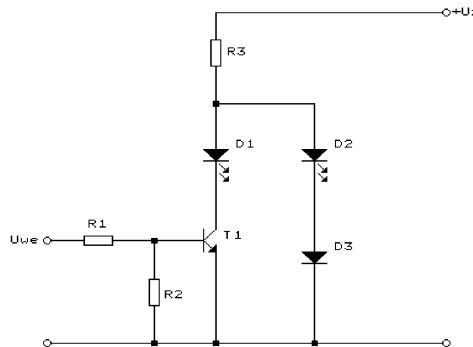


Zbiór zadań z elektroniki - obwody prądu stałego.

Zadanie 1

Na rysunku 1 przedstawiono schemat sterownika dwukolorowej diody LED. Należy obliczyć wartość natężenia prądu płynącego przez diody D_2 i D_3 gdy tranzystor T_1 jest w stanie nie przewodzenia oraz natężenie prądu bazy tranzystora T_1 w stanie przewodzenia.

Dane: $U_Z=5\text{ V}$, $I_{F D1}=20\text{ mA}$, $U_{F D2}=2,1\text{ V}$, $U_{F D3}=0,7\text{ V}$, $R_3=220\ \Omega$, $\beta_{T1}=100$.

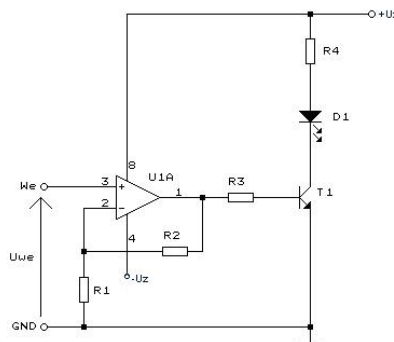


Rys. 1. Sterownik dwukolorowej diody LED

Zadanie 2

W układzie przedstawionym na rysunku 2 należy obliczyć wartość rezystancji R_3 .

Dane: $U_Z=12\text{ V}$, $U_{CE SAT}=0,3\text{ V}$, $U_{we}=1\text{ V}$, $U_{F D1}=1,7\text{ V}$, $I_{F D1}=10\text{ mA}$, $R_1=10\text{ k}\Omega$, $R_2=30\text{ k}\Omega$, $\beta_{T1}=100$.

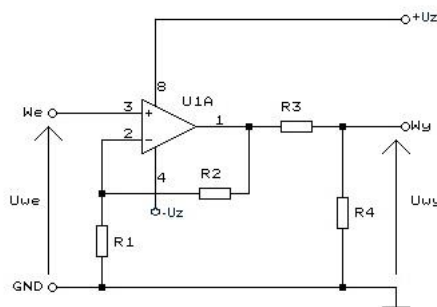


Rys. 2. Wzmacniacz z diodą LED

Zadanie 3

Proszę obliczyć wartość rezystancji R_3 znajdującego się w układzie pokazanym na rysunku 3.

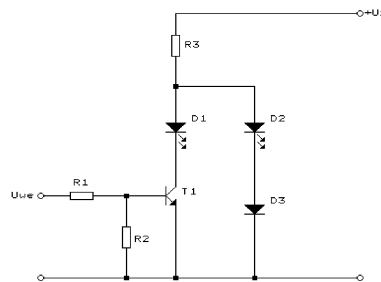
Dane: $U_{we}=1\text{ V}$, $U_{wy}=5\text{ V}$, $R_1=1\text{ k}\Omega$, $R_2=9\text{ k}\Omega$, $R_4=22\text{ k}\Omega$, $U_Z=15\text{ V}$.



Rys. 3. Wzmacniacz operacyjny

Zadanie 4

Na rysunku 4 przedstawiono schemat sterownika dwukolorowej diody LED. Należy obliczyć wartość natężenia prądu płynącego przez diodę D_1 gdy tranzystor T_1 jest w stanie przewodzenia oraz natężenie prądu bazy tranzystora T_1 . Dane: $U_Z=5\text{ V}$, $U_{FD2}=2,1\text{ V}$, $U_{CE T1}=1,9\text{ V}$, $R_3=100\ \Omega$, $\beta_{T1}=100$.

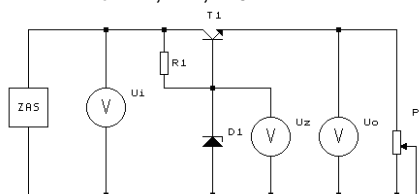


Rys. 4. Sterownik dwukolorowej diody LED

Zadanie 5

Na rysunku 5 przedstawiono szeregowy stabilizator napięcia, proszę obliczyć:

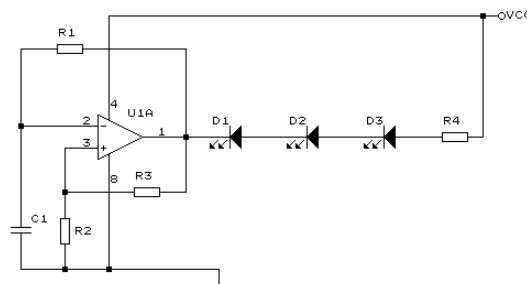
1. Wartość napięcia wyjściowego U_o dla $U_1=10\text{ V}$ $U_{D1}=8,2\text{ V}$.
2. Wartość napięcia wyjściowego U_o dla $U_1=5\text{ V}$ $U_{D1}=9,1\text{ V}$.
3. Wartość rezystancji R_1 dla $U_{zas}=10\text{ V}$, $U_{D1}=5,6\text{ V}$, $I_z=5\text{ mA}$, $I_{wy}=500\text{ mA}$, $\beta_{T1}=100$.
4. Minimalną wartości U_{zas} oraz U_{D1} dla $U_o=11,3\text{ V}$, $U_{CE}=2\text{ V}$.



Rys. 5. Stabilizator napięcia

Zadanie 6

Proszę obliczyć wartość rezystancji R_4 dla natężenia prądu diody $I_{D1}=10\text{ mA}$ oraz moc prądu stałego P_{R4} . Dane: $U_Z=9\text{ V}$, diody D_1, D_2, D_3 : LED-czerwona, napięcie wyjściowe generatora (pomiędzy masą układu a punktem 1) $U_{wy}=0,8\text{ V}$

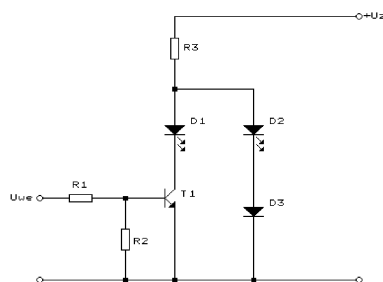


Rys. 6. Schemat sygnalizatora świetlnego.

Zadanie 7

Proszę obliczyć wartość rezystancji R_3 dla stanu przewodzenia tranzystora T_1 oraz moc prądu stałego P_{R_3} wydzieloną na R_3 .

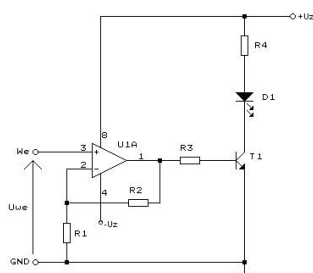
Dane: $U_Z=12\text{ V}$, $U_{fD1}=1,7\text{ V}$, $U_{fD2}=2,2\text{ V}$, $U_{fD3}=2,1\text{ V}$, $U_{fD3}=0,7\text{ V}$, $I_{fD1}=10\text{ mA}$, $U_{CE-T1}=0,3\text{ V}$.



Rys. 7. Schemat sygnalizatora świetlnego

Zadanie 8

W układzie przedstawionym na rysunku 8 należy obliczyć wartość rezystancji R_4 oraz moc prądu stałego P_{R_4} . Dane: $U_Z=12\text{ V}$, $U_{CE\text{ SAT}}=0,1\text{ V}$, $U_{fD1}=1,7\text{ V}$, $I_{fD1}=20\text{ mA}$.



Rys. 8. Wzmacniacz z diodą LED

Zadanie 9

W układzie przedstawionym na rysunku 8 należy obliczyć minimalną wartość współczynnika wzmacnienia prądowego tranzystora T_1 , który umożliwi przejście tranzystora w stan przewodzenia i świecenie diody D_1 . Dane: $R_1=1\text{ k}\Omega$, $R_2=99\text{ k}\Omega$, $R_3=3\text{ k}\Omega$, $U_{we}=10\text{ mV}$, $U_{CE}=0,5\text{ V}$, $U_Z=12\text{ V}$, $R_4=470\text{ }\Omega$, $U_{D1}=2,1\text{ V}$, $U_{BE}=0,7\text{ V}$.

Zadanie 10

W układzie przedstawionym na rysunku 8 należy obliczyć minimalną wartość napięcia wejściowego U_{we} wzmacniacza operacyjnego, która umożliwi przejście tranzystora w stan przewodzenia i zaświecenie diody D_1 . Dane: $R_1=100\text{ }\Omega$, $R_2=9,9\text{ k}\Omega$, $R_3=33\text{ k}\Omega$, $\beta_{T1}=100$, $U_{BE}=0,7\text{ V}$, $I_{fD1}=10\text{ mA}$.

Zadanie 11

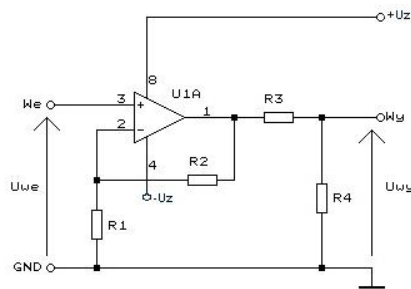
Należy narysować schemat układu i obliczyć natężenie prądu, wypływającego z mikrokontrolera, które ma włączyć silnik prądu stałego. W obwodzie bazy bipolarnego tranzystora npn w układzie Darlingtona zastosowano rezystor, którego wartość należy obliczyć. Napięcie wyjściowe z mikrokontrolera $U_H=4,7\text{ V}$. Zasilanie silnika: $U_Z=24\text{ V}$, $I_Z=8\text{ A}$. Parametry tranzystora NTE251 należy odczytać z [noty aplikacyjnej](#).

Zadanie 12

Należy narysować schemat układu i obliczyć natężenie prądu, który może przepłynąć przez silnik prądu stałego. W obwodzie bazy bipolarnego tranzystora npn w układzie Darlingtona zastosowano rezystor $R=2\text{ k}\Omega$. Napięcie wyjściowe z mikrokontrolera $U_H=4,4\text{ V}$. Zasilanie silnika: $U_S=24\text{ V}$. Parametry tranzystora 2N6284 należy odczytać z [noty aplikacyjnej](#). Napięcie $U_{BE}=1,4\text{ V}$

Zadanie 13

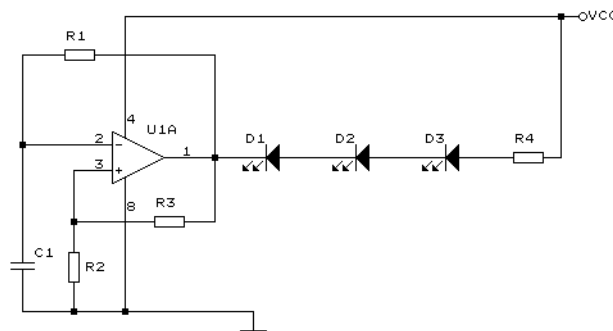
Proszę obliczyć napięcie wyjściowe układu przedstawionego na rysunku 9.
Dane: $U_{we}=50\text{ mV}$, $R_1=100\ \Omega$, $R_2=9,9\text{ k}\Omega$, $R_3=10\text{ k}\Omega$, $R_4=15\text{ k}\Omega$, $U_z=15\text{ V}$.



Rys. 9. Wzmacniacz operacyjny

Zadanie 14

Proszę obliczyć wartość napięcia zasilającego V_{CC} w układzie pokazanym na rysunku 10.
Dane: $U_{fD1} = U_{fD2} = U_{fD3} = 2,1\text{ V}$, $I_{fD1} = 20\text{ mA}$, $U_{R3} + U_{R4} = 0,7\text{ V}$, $R_4 = 100\ \Omega$.



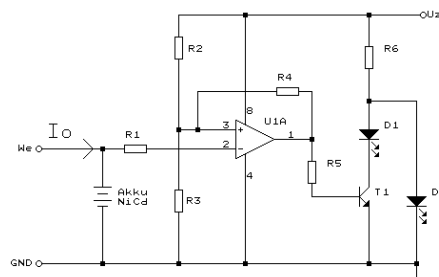
Rys. 10. Schemat sygnalizatora świetlnego

Zadanie 15

Proszę obliczyć napięcie wyjściowe generatora z rysunku 10, które umożliwi poprawne świecenie diod D_1 - D_3 . Dane: $V_{CC} = 15\text{ V}$, $U_{FD1} = U_{FD2} = U_{FD3} = 3\text{ V}$, $I_{fD1} = 20\text{ mA}$, $R_4 = 270\ \Omega$.

Zadanie 16

Na rysunku 11 przedstawiono układ kontroli napięcia. W przypadku gdy tranzystor T_1 jest zatkany, świeci dioda D_2 i natężenie prądu płynącego przez tę diodę jest równe $I_{D2} = 9\text{ mA}$. Proszę obliczyć wartość natężenia prądu płynącego przez diodę D_1 gdy tranzystor T_1 jest w stanie przewodzenia.
Dane: $U_z = 12\text{ V}$, $U_{CET1} = 0,1\text{ V}$, $U_{fD1} = 2,1\text{ V}$, $I_{D2} = 9\text{ mA}$, $U_{fD2} = 3\text{ V}$.

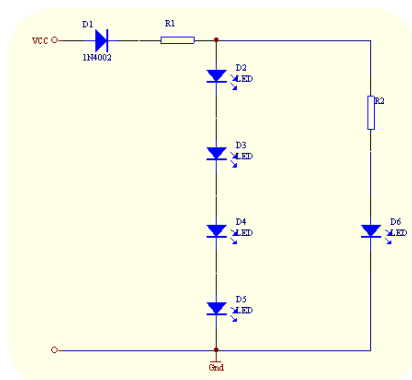


Rys. 11. Układ kontroli napięcia akumulatora NiCd.

Zadanie 17

Proszę obliczyć minimalną wartość napięcia zasilania V_{CC} układu elektronicznego, którego schemat przedstawiono na rysunku 12.

Dane: D_1 -1N4002 (krzemowa dioda prostownicza), $R_1=75 \Omega$, D_2 - D_5 – LED $U_{FD2-D5}=1,7 \text{ V}$, $I_{FD2-D5}=20 \text{ mA}$, $U_{FD6}=1,7 \text{ V}$, $I_{FD6}=20 \text{ mA}$, $U_{FD1}=0,7 \text{ V}$.

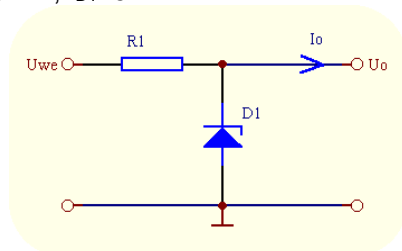


Rys. 12. Schemat układu z diodami LED

Zadanie 18

Proszę obliczyć wartość rezystancji R_1 w układzie przedstawionym na rysunku 13.

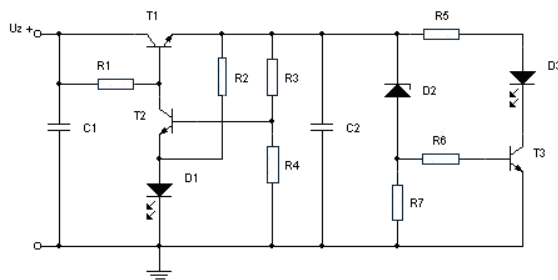
Dane: $U_{we}=10 \text{ V}$, $U_{D1}=7,5 \text{ V}$, $I_o=20 \text{ mA}$, $I_{D1}=5 \text{ mA}$.



Rys. 13. Stabilizator napięcia.

Zadanie 19

Na rysunku 14 przedstawiono schemat układu elektronicznego, w którym: dioda D_1 i D_3 , to czerwone diody LED, $U_{F-D1}=1,7 \text{ V}$. Dioda Zenera D_2 – BZP683C15 ($U_Z=15 \text{ V}$), $R_1=2,2 \text{ k}\Omega$, $R_2=1,2 \text{ k}\Omega$, $R_3/R_4=4$, $R_5=1,2 \text{ k}\Omega$, $R_6=1 \text{ k}\Omega$, $R_7=10 \text{ k}\Omega$, $\beta_{T3}=150$. Wartości pozostałych elementów dobrano odpowiednio.



Rys. 14. Stabilizator napięcia

19.1. Czy w układzie przedstawionym na rysunku 1, dioda LED D_1 : a) świeci, b) nie świeci.

19.2. Napięcie wyjściowe stabilizatora równe jest: a) $U_{C2}=5 \text{ V}$, b) $U_{C2}=12 \text{ V}$, c) $U_{C2}=15 \text{ V}$.

19.3. Dioda D_3 : a) świeci, b) nie świeci.

19.4. Natężenie prądu płynącego przez diodę D_3 równe jest:

a) $I_{D3}=1 \text{ mA}$, b) $I_{D3}=10 \text{ mA}$, c) $I_{D3}=0 \text{ mA}$.

Zadanie 20

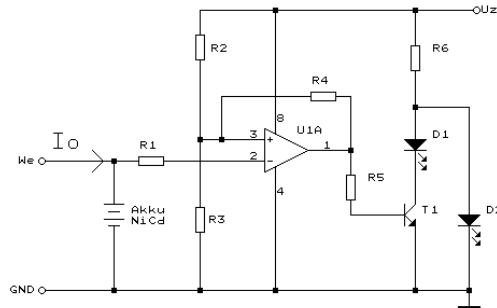
W układzie pokazanym na rysunku 14 należy obliczyć napięcie diody D_1 , które utworzy napięcie wyjściowe stabilizatora $U_{C2}=14 \text{ V}$ i umożliwi zaświecenie diody D_3 . Dioda Zenera D_2 -BZP683C12 ($U_Z=12 \text{ V}$), $U_{BE-T2}=0,7 \text{ V}$, $R_3/R_4=4$.

Zadanie 21

W układzie pokazanym na rysunku 14 proszę obliczyć natężenie prądu płynącego przez diodę Zenera. Napięcie wyjściowe stabilizatora $U_{C2}=14\text{ V}$. Dioda Zenera $U_{D2}=12\text{ V}$, $I_{FD3}=20\text{ mA}$, $\beta_{T3}=100$, $R_7=470\ \Omega$.

Zadanie 22

Proszę obliczyć dla jakich wartości napięć na wejściu odwracającym (2), komparator przedstawiony na rysunku 15 spowoduje przewodzenie tranzystora T1. Dane: $U_z=12\text{ V}$, $R_1=R_2=R_3=2,2\text{ k}\Omega$.



Rys. 15. Schemat sygnalizatora

Zadanie 23

Proszę obliczyć wartość rezystancji R_5 (rysunek 15), która umożliwi przewodzenie tranzystora T1. Dane: $U_z=12\text{ V}$, $U_{wy\ U1A}=11,7\text{ V}$, $I_C=20\text{ mA}$, $\beta_{T1}=200$, $R_1=R_2=R_3=2,2\text{ k}\Omega$.

Zadanie 24

Proszę obliczyć dla jakiej wartości rezystancji R_2 napięcie odniesienia (w punkcie 3) komparatora przedstawionego na rysunku 15 będzie równe $U_3=2\text{ V}$. Dane: $U_z=12\text{ V}$, $R_1=R_3=2\text{ k}\Omega$.

Zadanie 25

Proszę obliczyć wartość rezystancji R_2 w układzie z rysunku 15 dla następujących danych: $U_z=18\text{ V}$, Napięcie wyjściowe komparatora powinno się zmieniać w momencie naładowania akumulatora do napięcia $U_{Akku}=14,45\text{ V}$. $R_3=11\text{ k}\Omega$.

Poprawne odpowiedzi:

1. $I_{D2-D3}=10$ [mA], $I_B=200$ [μ A].
2. $R_3=3,3$ [k Ω].
3. $R_3=22$ [k Ω].
4. $I_{FD1}=10$ [mA], $I_B=100$ [μ A].
5. 5.1. $U_0=7,7$ [V].
5.2. $U_0=0$ [V].
5.3. $R_1=440$ [Ω].
5.4. $U_{zas}=14$ [V], $U_{D1}=12$ [V].
6. $R_4=820$ [Ω], $P_{R4}=82$ [mW].
7. $R_3=1$ [k Ω].
8. $R_4=510$ Ω , $P_{R4}=204$ [mW].
9. $\beta=200$.
10. $U_{we}=40$ [mV].
11. $I_H=3$ [mA], $R=1,1$ [k Ω].
12. $I_S=3,6$ [A].
13. $U_{wy}=3$ [V].
14. $V_{CC}=9$ [V].
15. $U_1=0,6$ [V].
16. $I_{FD1}=9,8$ [mA].
17. $V_{CC}=9$ [V].
18. $R_1=100$ [Ω].
19. 19.1. a) świeci.
19.2. b) $U_{C2}=12$ [V].
19.3. b) nie świeci.
19.4. c) $I_{D3}=0$ [mA].
20. $U_{D1}=2,1$ [V].
21. $I_{D2}=4,45$ [mA]
22. $U_{Akku}<6$ [V] lub $U_{Akku}=(0-6)$ [V].
23. $R_5=110$ [k Ω].
24. $R_2=10$ [k Ω].
25. $R_2=2,7$ [k Ω].